



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

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

TEMA:

**DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR
ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO,
PROVINCIA PASTAZA**

AUTOR: Johnny Misael Aviléz López

TUTORA: Ing. Ruth Lorena Pérez Maldonado, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Agosto - 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA”**, elaborado por el Sr. Johnny Misael Aviléz López, portador de la cédula de ciudadanía C.I. 1600546541, 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, agosto 2023



Ing. Ruth Lorena Pérez Maldonado, Mg.

TUTORA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Johnny Misael Aviléz López**, con C.I. 1600546541, declaro que todos las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA”**, Así como también los ensayos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, agosto 2023



Johnny Misael Aviléz López

C.I. 1600546541

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato, agosto 2023



Johnny Misael Aviléz López

C.I. 1600546541

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Johnny Misael Aviléz López de la carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA”**.

Ambato, agosto 2023

Para constancia firman:

Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano, Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

Ing. Alex Xavier Frías Torres, Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta y a toda mi familia. Principalmente, a mis padres, Wilson y Beky que me apoyaron y contuvieron los momentos malos y en los menos malos dando en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.

Me han enseñado a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño. Todo esto con una enorme dosis de amor y sin pedir nada a cambio.

También quiero dedicarle este trabajo a mi esposa Zully. Por tu paciencia, por tu comprensión, por tu empeño, por tu fuerza, por tu amor, porque la quiero. Debo pedirle perdón porque ha sufrido el impacto directo de las consecuencias del trabajo realizado. Realmente, ella me ayuda a alcanzar el equilibrio que me permite dar todo mi potencial. Nunca dejaré de estar agradecido por esto.

También, quiero dedicarle este trabajo a mi hijo Jhosthyn. Su nacimiento, ya sea por casualidad o causalidad, ha coincidido con la finalización de esta tesis. Sin duda ella es lo mejor que me ha pasado, y ha llegado en el momento justo para darme el último empujón que me faltaba para terminar el proyecto.

A mis hermanas, Katty, Tania, Nayelly, Grisel, por todo su apoyo incondicional, espero les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr cuando se propone.

JOHNNY AVILEZ

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer por este logro a mi padre Wilson Luis Aviléz López y a mi madre Beky Eucedia López Pisango, quienes siempre me han apoyado incondicionalmente para lograr todas mis metas personales y académicas. Siempre me inspiran a lograr mis metas con su amor y nunca me rindo ante la adversidad. También me apoyan material y económicamente para que pueda concentrarme en mis estudios y nunca rendirme.

Agradezco enormemente a mi tutora Ing. Lorena Pérez por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y precisa edición no hubiera podido lograr tan deseable espécimen. Gracias por los tips y todos los consejos, siempre los tendré en cuenta en mi futura carrera. Gracias a todos mis compañeros, muchos de los cuales se han convertido en mis amigos, compañeros y hermanos.

Gracias por sus horas, hacer las cosas juntos y compartir historias. Finalmente quisiera agradecer a la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, que tanto me exigieron, pero a la vez me permitieron recibir el diploma que tanto esperaba de mí. Quiero agradecer a cada directivo su trabajo y liderazgo, sin el cual no habría base ni condiciones para adquirir conocimientos.

JOHNNY AVILEZ

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xx
RESUMEN EJECUTIVO	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. TEMA	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO TÉCNICO	1
1.1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1.3.1. Sistemas de Coordenadas.....	5
1.1.3.2. Sistema de coordenadas UTM	5
1.1.3.3. Topografía.....	6
1.1.3.4. Levantamiento topográfico	6
1.1.3.5. Clasificación de los levantamientos topográficos.....	7

1.1.3.6.	Curvas de nivel	7
1.1.3.7.	Proyecto de una vía.....	8
	Reconocimiento del proyecto.....	8
	Trazado preliminar	9
	El proyecto o diseño.....	9
	Localización o replanteo	10
	Construcción de la vía.....	10
1.1.3.8.	Tipos de Terreno.....	10
	Terreno plano	10
	Terreno ondulado	10
	Terreno montañoso:	10
	Terreno escarpado	10
1.1.3.9.	El Tránsito.....	11
1.1.3.10.	Componentes del volumen de tránsito futuro (TF)	11
	Tránsito actual.....	12
	Tránsito existente	12
	Tránsito atraído	12
	Incremento de tránsito.....	12
	Crecimiento normal de tránsito.....	12
	Tránsito generado.....	13
	Tránsito desarrollado.....	13
1.1.3.11.	Tráfico	14
1.1.3.12.	Determinación de Volúmenes de Tráfico.....	14
	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)	15
1.1.3.13.	Proceso de Cálculo del TPDA.....	15
1.1.3.14.	Volúmenes horario máximo anual (VHMA).....	17
1.1.3.15.	Volumen horario de máxima demanda (VHMD).....	17

1.1.3.16.	Volumen horario de proyecto (VHP)	18
1.1.3.17.	Clases de carreteras	19
1.1.3.18.	Red vial nacional	20
1.1.3.19.	Velocidad de diseño del proyecto.....	20
1.1.4.	Diseño geométrico de la vía	22
1.1.4.1.	Diseño del alineamiento horizontal	23
1.1.4.2.	Tangentes	23
1.1.4.3.	Curvas Circulares.....	23
1.1.4.4.	Elementos de la curva circular simple	24
1.1.4.5.	Curvas de Transición	25
1.1.4.6.	Peralte o Sobreelevación.....	26
1.1.4.7.	Sobreelevación en Curvas	29
1.1.4.8.	Distancias de visibilidad	30
	Distancia de visibilidad de parada.....	30
	Distancia de visibilidad de rebasamiento	31
1.1.4.9.	Alineamiento vertical.....	32
	Gradientes	33
	Gradientes mínimas.....	34
	Tangente vertical.....	34
1.1.4.10.	Curvas Verticales.....	34
1.1.5.	Diseño de la sección transversal	37
1.1.5.1.	Elementos.....	37
1.1.5.2.	Estudios de Suelos	41
	Estudio de Campo	41
	Estudios de laboratorio.....	41
1.1.5.3.	Ensayo de granulometría	42
1.1.5.4.	Límites de consistencia.....	43

Límite líquido (LL)	43
Límite elástico (LL)	43
Límite de contracción (SL)	44
Contenido de humedad.....	44
Proctor modificado.....	44
Ensayo C.B.R (California Bearing Ratio).....	44
1.1.6. Diseño de pavimento.....	45
1.1.6.1. Tipos de los diseños de pavimentos.....	45
Pavimentos rígidos	45
Pavimentos semirrígidos	46
Pavimentos flexibles	46
1.1.6.2. Sistemas de drenajes	46
Drenaje longitudinal.....	46
Drenaje transversal.....	47
1.3. OBJETIVOS	47
1.3.1. Objetivo General	47
1.3.2. Objetivos Específicos.....	47
CAPÍTULO II	48
METODOLOGÍA	48
2.1. MATERIALES Y EQUIPOS.....	48
2.1.1. Materiales	48
2.1.1.1. Libreta de campo	48
2.1.1.2. Clavos	48
2.1.1.3. Estacas de madera.....	48
2.1.1.4. Pintura esmalte.....	48
2.1.1.5. Combo.....	48
2.1.1.6. Muestras de suelo.....	48

2.1.2.	Equipos.....	49
2.1.2.1.	Estación total.....	49
2.1.2.2.	Sistema de Posición Global (GPS)	49
2.1.2.3.	Trípode.....	49
2.1.2.4.	Prisma topográfico.....	49
2.1.2.5.	Radio de comunicación.....	49
2.1.2.6.	Bastón	49
2.1.2.7.	Flexómetro.....	49
2.1.2.8.	Cinta métrica.....	50
2.1.2.9.	Laptop	50
2.1.2.10.	Pala	50
2.1.2.11.	Pico.....	50
2.1.2.12.	Sacos.....	50
2.1.3.	Equipos de ensayos en el laboratorio para la granulometría.....	50
2.1.3.1.	Tamices de diferente granulometría	50
2.1.3.2.	Balanza de precisión	50
2.1.3.3.	Bandejas metálicas.....	51
2.1.3.4.	Brocha.....	51
2.1.3.5.	Tamizadora	51
2.1.4.	Equipos de ensayo en laboratorio para el Proctor Modificado D	51
2.1.4.1.	Horno	51
2.1.4.2.	Moldes	51
2.1.4.3.	Martillo de 10 Lb	51
2.1.4.4.	Probeta	51
2.1.4.5.	Palustre.....	52
2.1.4.6.	Recipiente para muestra.....	52
2.1.4.7.	Enrasador	52

2.1.5.	Equipos de ensayo para el Limites de Atterberg.....	52
2.1.5.1.	Acanalador.....	52
2.1.5.2.	Espátula.....	52
2.1.5.3.	Mortero	52
2.1.5.4.	Placa de Vidrio.....	52
2.1.5.5.	Copa de Casagrande.....	53
2.1.6.	Equipos de ensayo de CBR.....	53
2.1.6.1.	Tanque de agua	53
2.1.6.2.	Trípode de Dial	53
2.1.6.3.	Placas de metal.....	53
2.1.6.4.	Dial.....	53
2.1.6.5.	Máquina CBR automática.....	53
2.1.6.6.	Papel de filtro.....	53
2.2.	MÉTODOS	54
2.2.1.	Descripción de la metodología de investigación.....	54
2.3.	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	54
2.3.1.	Investigación exploratoria.....	54
2.3.2.	Investigación descriptiva.....	55
2.3.3.	Investigación de campo.....	56
2.3.4.	Investigación documental.....	56
2.3.5.	Investigación explicativa.....	56
2.4.	PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS	58
2.5.	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	59
2.5.1.	Plan de procesamiento.....	59
2.5.2.	Plan de análisis de resultados.....	59
CAPÍTULO III.....		60
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		60

3.1.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	60
3.1.1.	Ubicación	60
3.1.2.	Levantamiento topográfico	61
3.1.3.	Diseño del Proyecto y Cálculo.....	61
3.1.3.1.	Estudio del tráfico vehicular	61
3.1.3.2.	Cálculo del volumen horario de máxima demanda (VHMD).....	63
3.1.3.3.	Factor de la hora de máxima demanda o factor de la hora pico ...	64
3.1.3.4.	Cálculo del tráfico promedio anual diario (TPAD)	64
3.1.3.5.	Tránsito atraído (Tat).....	65
3.1.3.6.	Incremento del tráfico.....	66
3.1.3.7.	Crecimiento normal del tráfico	66
3.1.3.8.	Tráfico generado	67
3.1.3.9.	Tráfico desarrollado.....	68
3.1.3.10.	Tráfico futuro.....	68
3.2.	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA	69
3.2.1.	Clasificación de la vía	69
3.2.1.1.	Velocidad de diseño.....	69
3.2.1.2.	Velocidad de circulación	70
3.3.	DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL	71
3.3.1.	Radio de curvatura mínimo.....	71
3.3.2.	Longitud de curva espiral.....	72
3.3.3.	Tangente mínimo	73
3.3.4.	Sobreancho.....	73
3.3.5.	Espaldón.....	73
3.3.6.	Distancia de visibilidad.....	74
3.3.7.	Distancia de visibilidad de parada.....	74
3.3.8.	Distancia de visibilidad de rebasamiento.....	75

3.3.9.	Longitud de transición.....	75
3.3.10.	Longitud tangencial.....	76
3.4.	DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL.....	77
3.4.1.	Gradiente Longitudinal.....	77
3.4.2.	Gradiente mínimo.....	77
3.4.3.	Gradientes máximas.....	77
3.4.4.	Curvas verticales.....	77
3.4.5.	Curvas verticales cóncavas y convexa.....	78
3.5.	ESTUDIO DE SUELOS.....	78
3.5.1.	Contenido de humedad.....	79
3.5.2.	Granulometría.....	80
3.5.3.	Límites de consistencia.....	80
3.5.4.	Compactación de Suelo Proctor Modificado.....	81
3.5.5.	California Bearing Radio (CBR).....	81
3.5.5.1.	CBR Puntual.....	82
3.5.5.2.	CBR de Diseño.....	82
3.6.	DISEÑO DE PAVIMENTO.....	83
3.6.1.	Período de diseño.....	84
3.6.2.	Tránsito Equivalente (W18).....	84
3.6.3.	Factor de distribución por carril.....	85
3.6.4.	Cálculo de número de ejes equivalentes W18.....	85
3.6.5.	Nivel de confiabilidad (R).....	88
3.6.6.	Desviación estándar normal (Zr).....	88
3.6.7.	Desviación estándar del sistema (So).....	89
3.6.8.	Módulo de resiliencia “Mr” (Subrasante).....	89
3.6.9.	Índice de serviciabilidad Δ PSI.....	90
3.6.10.	Espesores por capa.....	91

3.6.11.	Coeficiente estructural para la carpeta asfáltica (a_1)	91
3.6.12.	Coeficiente estructural de la base granular a_2	94
3.6.13.	Coeficiente estructural para la sub base (a_3).....	95
3.6.14.	Coeficiente de drenaje para base y subbase (m_2, m_3).....	96
3.6.15.	Cálculo del Número Estructural (SN)	97
3.6.16.	Espesor de la estructura del pavimento	98
3.6.17.	Propiedades de los materiales.....	99
3.7.	DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIOS.....	103
3.7.1.	Diseño de cunetas.....	103
3.7.1.1.	Coeficiente de escurrimiento	106
3.7.1.2.	Determinación de Intensidad de Precipitación Pluvial.....	107
3.7.1.3.	Tiempo de concentración.....	107
3.7.1.4.	Determinación del área de drenaje.....	109
3.7.2.	Diseño de alcantarillas	110
3.7.3.	Señalización	113
3.7.4.	Cálculo de volúmenes de obra	122
3.7.5.	Presupuesto	126
3.7.6.	Cronograma de trabajo.....	127
CAPÍTULO IV.....		128
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		128
4.1.	Conclusiones	128
4.2.	Recomendaciones.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....		130
ANEXOS.....		135

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Tasa de crecimiento vehicular	13
TABLA 2. Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado.....	18
TABLA 3. Clasificación relación función, clase MOP y tráfico	19
TABLA 4. Normas de diseño geométrico.....	21
TABLA 5. Velocidad de diseño en Km/h.....	21
TABLA 6. Distancias de visibilidad de parada.....	31
TABLA 7. Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas	33
TABLA 8. Gradientes y longitudes máximas	33
TABLA 9. Valores de diseño mínimos del coeficiente “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales mínimas	36
TABLA 10. Cuadro de abertura de tamicos	42
TABLA 11. Uso del suelo según CBR	44
TABLA 12. Plan de recolección de datos	58
TABLA 13. Resumen - Conteo vehicular.....	61
TABLA 14. Conteo manual por día de mayor demanda	62
TABLA 15. Tránsito de hora pico	63
TABLA 16. Curva del volumen horario (VHP).....	64
TABLA 17. Tasa de crecimiento de tráfico anual	65
TABLA 18. Tránsito anual	66
TABLA 19. Tráfico futuro para 20 años.....	67
TABLA 20. Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado.....	69
TABLA 21. Datos básicos de diseño geométrico de vías	70
TABLA 22. Relación entre velocidad de circulación y de diseño	70
TABLA 23. Radios mínimos de curvas en función del peralte “e” y del coeficiente de fricción lateral “f”	71
TABLA 24. Longitud de curvas espirales.....	72
TABLA 25. Sobrancho mínimo para velocidades de diseño ≤ 50 Km/h.....	73
TABLA 26. Valores recomendados para los espaldones.....	74
TABLA 27. Longitud de transición	76
TABLA 28. Resumen de las curvas.....	77
TABLA 29. Ensayo de contenido de humedad.....	80

TABLA 30. Ensayo de granulometría	80
TABLA 31. Ensayo límite de consistencia	81
TABLA 32. Compactación Proctor Modificado.....	81
TABLA 33. Determinación del CBR.....	82
TABLA 34. Límites de selección según los ejes equivalentes	82
TABLA 35. CBR de diseño	83
TABLA 36. Período de diseño del pavimento según el tipo de carretera.....	84
TABLA 37. Factores de daño según el tipo de vehículo	84
TABLA 38. Factor de distribución por carril.....	85
TABLA 39. Resumen del número de ejes equivalentes W18.....	87
TABLA 40. Nivel de confiabilidad “R” según el tipo de vía	88
TABLA 41. Valor de desviación estándar (Zr).....	89
TABLA 42. Desviación estándar total	89
TABLA 43. CBR de diseño	89
TABLA 44. Índice de serviciabilidad	90
TABLA 45. Espesores mínimos en función del número de ejes equivalentes	91
TABLA 46. Estabilidad de Marshall de acuerdo IMDP	92
TABLA 47. Módulo elástico de la carpeta asfáltica	93
TABLA 48. Coeficientes – Base granular	95
TABLA 49. Coeficientes – Sub base granular.....	96
TABLA 50. Tiempos de drenaje en capas granulares.....	96
TABLA 51. Índice de drenaje para pavimentos flexibles.....	97
TABLA 52. Tabla de resumen para el cálculo estructural.....	97
TABLA 53. Cálculo de los espesores del pavimento Flexible Método AASHTO....	98
TABLA 54. Espesores de capas.....	99
TABLA 55. Límites Granulométricos para subbase.....	100
TABLA 56. Límites Granulométricos para base	101
TABLA 57. Granulometría de agregados para mezclas asfálticas de bases	102
TABLA 58. Especificaciones de calidad de agregados para cemento asfáltico	102
TABLA 59. Criterio de Diseño de Marshall.....	103
TABLA 60. Coeficientes de rugosidad de Manning.....	105
TABLA 61. Velocidades y caudales para distintos valores de pendientes del proyecto	105

TABLA 62. Coeficiente de escorrentías	106
TABLA 63. Zonificación de Intensidades	109
TABLA 64. Valores de escorrentías para distintos factores	111
TABLA 65. Diseño de alcantarillado.....	112
TABLA 66. Relación señalización línea separación de circulación opuesta.....	115
TABLA 67. Presupuesto referencial	126
TABLA 68. Presupuesto referencial	127

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Elipsoide transformado en un cilindro	5
FIGURA 2. Mapamundi del sistema UTM.....	5
FIGURA 3. Curvas de nivel.....	8
FIGURA 4. Pendientes transversales de una vía	11
FIGURA 5. Curva de volumen de tránsito – años	14
FIGURA 6. Clasificación general de los vehículos	15
FIGURA 7. Relación entre los volúmenes horarios más altos del año y el tránsito ..	18
FIGURA 8. Relaciones entre las velocidades de diseño.....	22
FIGURA 9. Relaciones entre las velocidades de circulación	22
FIGURA 10. Curva circular simple	23
FIGURA 11. Curva de inflexión o curva reserva	26
FIGURA 12. Estabilidad de vehículo en las curvas.....	27
FIGURA 13. Desarrollo del peralte	28
FIGURA 14. Esquema para determinar el sobreechancho de un carril de tránsito en una curva.....	29
FIGURA 15. Distancias de visibilidad de parada	30
FIGURA 16. Distancia de visibilidad de rebasamiento.....	31
FIGURA 17. Alineamiento vertical	33
FIGURA 18. Tangente vertical	34
FIGURA 19. Parábola de eje vertical simétrica.....	35
FIGURA 20. Sección transversal.....	38
FIGURA 21. Cuneta.....	39
FIGURA 22. Tipos de talud.....	39
FIGURA 23. Elementos de la alcantarilla.....	41
FIGURA 24. Curva granulométrica.....	42
FIGURA 25. Límites de Atterberg.....	43
FIGURA 26. Estructura típica del pavimento rígido	45
FIGURA 27. Estructura típica del pavimento rígido	46
FIGURA 28. Escuela de la comunidad Juan Vicente	55
FIGURA 29. Escuela de la comunidad Juan Vicente	55

FIGURA 30. Análisis del área, mapa del Cantón Arajuno con respecto al territorio Nacional	57
FIGURA 31. Ubicación del proyecto.....	60
FIGURA 32. Ubicación de las muestras de suelo.....	79
FIGURA 32. CBR de diseño.....	83
FIGURA 33. Coeficiente estructura a_1	92
FIGURA 34. Estimación del coeficiente estructural de la base granular a_2	94
FIGURA 35. Estimación del coeficiente estructural de la subbase granular a_3	95
FIGURA 37. Programa del cálculo de número estructural SN – Ecuación AASHTO 93.....	98
FIGURA 38. Sección transversal de la vía	99
FIGURA 39. Diseño y dimensión de la cuneta.....	103
FIGURA 40. Área de drenaje exterior e interior.....	107
FIGURA 41. Identificación de cota máxima y mínima y longitud de descarga de agua lluvias	108
FIGURA 42. Perfil de descarga de aguas lluvias.....	108
FIGURA 43. Área de drenaje exterior e interior.....	113
FIGURA 44. Líneas longitudinales.....	114
FIGURA 45. Líneas transversales.....	115
FIGURA 46. Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta	115
FIGURA 47. Doble línea continua.....	116
FIGURA 48. Doble línea mixta	116
FIGURA 49. Leyenda y símbolos.....	117
FIGURA 50. Líneas de borde	118
FIGURA 51. Señales regulatorias código R	119
FIGURA 52. Señales preventivas código R.....	120
FIGURA 53. Señales delineadoras código D.....	120
FIGURA 54. Señales de información	121

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se enfocó en diseñar geoméricamente la vía del cantón Arajuno – Provincia Pastaza, atendiendo a la falta de conexión entre las vías del sector Arajuno hasta el sector Juan Vicente con el fin de mejorar la situación socioeconómica de la población del sector y sus alrededores.

Se identificaron las características del camino por medio del levantamiento topográfico con estación total, con puntos específicos de la vía a diseñar. Continuando se levantó la información del flujo vehicular por parte del conteo manual de 7 días (lunes a domingo) en un horario de 7 am a 7 pm desde el 13 de diciembre del 2022 con el que se calculó el Tráfico Promedio Diario Anual resultante a una proyección de 20 años igual a 48 vehículos promedio por día.

Por medio de las seis muestras dividido en 2 tramos el estudio determinó como suelo limo orgánico de baja plasticidad con una humedad promedio de 52,7 por ciento; además de un límite percentil de 10000 – 1000000 para tráfico mediano; y el CBR de 5,74 por ciento dando como resultado un suelo adecuado.

Concluyendo que el volumen del tráfico en la vía es bajo, clasificada como vía de producción agrícola, de confiabilidad del 80 por ciento, así también que la vía será de clase III para un terreno montañoso, con una velocidad de diseño 60 Km/h, tanto horizontal, vertical y la sección transversal a lo largo del proyecto usando el 100 por ciento del W18.

Palabras clave: TPDA, levantamiento topográfico, diseño geométrico vial, Arajuno, MTOP.

ABSTRACT

This project focused on the geometric design of the road in the Arajuno canton - Pastaza Province, addressing the lack of connection between the roads in the Arajuno sector and the Juan Vicente sector in order to improve the socioeconomic situation of the population of the sector and its surroundings.

The characteristics of the road were identified by means of a topographic survey with a total station, with specific points of the road to be designed. Continuing, the information of the vehicular flow was collected through a manual count of 7 days (Monday to Sunday) in a schedule from 7 am to 7 pm from December 13, 2022, with which the Annual Average Daily Traffic was calculated, resulting in a 20-year projection equal to 48 average vehicles per day.

By means of the six samples divided in 2 sections the study determined as organic silt soil of low plasticity with an average humidity of 52.7 percent; in addition to a percentile limit of 10000 - 1000000 for medium traffic; and the CBR of 5.74 percent resulting in an adequate soil.

Concluding that the traffic volume on the road is low, classified as an agricultural production road, with a reliability of 80 percent, as well as that the road will be class III for a mountainous terrain, with a design speed of 60 km/h, both horizontal, vertical and cross section along the project using 100 percent of W18.

Key words: TPDA, topographic survey, road geometric design, Arajuno, MTOP.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. TEMA

DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA

1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO TÉCNICO

1.1.1. ANTECEDENTES

Las carreteras o caminos en el mundo y en el territorio de nuestro país, como el Ecuador, son considerados una de las estructuras técnicas más importantes para solucionar los problemas de comunicación relacionados con la producción y generación de recursos que pertenecen a las diferentes provincias que conforman la línea ecuatorial [1].

En consecuencia, hay indicios de que tanto la población como el número y uso de vehículos aumentan día a día, creando la necesidad de construir, ampliar o mejorar las vías existentes. Por tanto, el énfasis actual en la seguridad de los usuarios y la protección económica y medioambiental exige que las autopistas cumplan unas condiciones técnicas muy estrictas [2].

Ecuador prevé invertir 363 millones de dólares en carreteras hasta 2022, lo que constituye un pilar fundamental para el desarrollo productivo y comunicacional del país. El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (SMOP) ejecuta 122 proyectos cartera del jefe de Estado, durante los siete primeros meses de 2022, el Ministerio solo ha utilizado USD 94 millones que es un 26% de ese presupuesto, el objetivo es subir ese porcentaje de ejecución al 90% hasta diciembre y dejar el 10% restante para atender emergencias o ajustes de obras. [3].

Dado que las redes viales son un factor necesario para el desarrollo de la población, el estado y avance de la misma al progreso del país, la unión de los diferentes centros poblados depende esencialmente de un adecuado sistema vial ya que se unen centros

de producción de alimentos con diferentes zonas de consumo, de aquí la importancia que tiene un correcto estudio, diseño y mantenimiento de las mismas [4].

Existen algunas diferencias significativas en las necesidades de caminos y en los detalles de diseño de los mismos en diferentes regiones geográficas. En ocasiones resulta necesario emplear soluciones únicas. Las regiones montañosas se caracterizan en general por tener taludes de fuerte pendiente y condiciones climáticas correspondientes a zonas frías como es el caso de la vía Shuyo - Pinllopata, sin embargo, los conceptos básicos de planeación, ubicación, diseño y mantenimiento se aplican a cualquier área. Todos los caminos necesitan contar con taludes estables, usar buenos materiales y recurrir a medidas de control y construcción debidamente aplicadas [4].

Siempre que la construcción de carreteras esté bien planificada, se reduce el tiempo de viaje, los costos y la contaminación ambiental [5].

En el diseño de la nueva carretera hubo que tener en cuenta varios aspectos, ya que la planificación se realizó por etapas antes de la construcción, de modo que se pudiera evaluar paso a paso la viabilidad económica del proyecto. Estas fases son: Fase 1. Una oportunidad preliminar para determinar si la propuesta de proyecto ofrece la posibilidad de ser económicamente viable, es decir, supera los umbrales predeterminados para métricas como la relación beneficio/costo o la tasa interna de retorno. Si la evaluación económica de alguno de los corredores investigados no es satisfactoria, el proyecto será archivado. De lo contrario, se continúan los estudios de desarrollo en la segunda fase del corredor con mayor rentabilidad [6].

Etapas 2: Viabilidad es la decisión final de proceder o rechazar la solicitud, dependiendo de su viabilidad. Si es conveniente, el proceso de diseño de la línea final continuará desde el eje definido. Dichos proyectos constituyen la Fase 3 del proyecto [6].

Y finalmente la fase 3. Diseño final, etapa donde se desarrollan los diseños correctos, tanto la geometría como todas las estructuras necesarias y obra adicional para que el constructor pueda realizar la calzada [6].

La construcción de caminos rurales, deben ser cuidadosamente planificados para asegurar su integración armónica en el paisaje y estratégica en los centros poblados,

se evidencia en el contexto de una definición general y operativa del desarrollo rural. Es posible lograr estos objetivos, así como otros aspectos beneficiosos, como una vida útil más larga y una reducción de costos durante la construcción y el mantenimiento, prestando atención a los requisitos técnicos mínimos durante la planificación, la construcción y el mantenimiento [4].

Así, la provincia de Pastaza, una de las regiones con mayor industria manufacturera y turística y una de las más grandes del Ecuador, está conformada por comunidades alejadas de los asentamientos y por lo tanto necesitadas de vías de comunicación que garanticen el acceso a todos los ciudadanos. todos los principales servicios sociales [7].

La provincia de Pastaza cuenta ahora con una amplia red de caminos vecinales que permiten el acceso a todos los rincones y las principales arterias que conectan las ciudades y sus comunidades en condiciones precarias y luego de largos recorridos. La actividad más importante de la provincia y una de las más importantes para el desarrollo socioeconómico del pueblo es la producción agrícola, pesquera y animal, por lo que es necesario crear sistemas el nuevo bus conectará muchas rutas existentes [7].

El proyecto implica determinar e integrar el diseño de todos los elementos de la vía que la compone, como el diseño geométrico, el diseño del pavimento, el diseño hidráulico, el diseño de iluminación, el diseño de letreros y otros tipos de estructuras que puedan ser necesarias, siempre que se desee construir una vía acondicionada nueva, o perfeccionar una existente, es necesario realizar un diseño geométrico primero que defina el trazado [7].

1.1.2. JUSTIFICACIÓN

La comunidad de Juan Vicente se dedica principalmente a la agricultura y ganadería, pues sus principales fuentes de producción son la yuca, el banano, el maíz y en menor medida el cacao, así como remanentes de bosques naturales como: Pigui (*Piptoma discolor*), balsa (*Pirámide Ochroma*), planta leñosa, etc. Por otro lado, están los pastizales, la gente dedica todo su tiempo a cuidar el ganado y producir pequeñas especies como aves y peces [8].

El proyecto comprende la ejecución de un plan de carretera asfaltada desde la zona de Arajuno hasta la zona de Juan Vicente, que atiende las principales necesidades viales de la comunidad de Juan Vicente, en el estado de Arajuno, ubicada en el nororiente de la provincia, a 65 km. del Puyo, que tiene una población promedio de 200 e incluye un centro de aprendizaje intercultural bilingüe llamado CECIB "Yavisuno Alto", con unos 40 niños, una comunidad predominantemente Kichwa [8].

La infraestructura vial de transporte es una base necesaria para el desarrollo de las actividades socioeconómicas y el asentamiento de la población en un determinado territorio, demuestra la capacidad de estructurar y modelar el espacio del país, generando oportunidades de acceso a los recursos del territorio [9].

Por lo tanto, para una futura construcción de caminos es importante considerar realizar como una alternativa principal el análisis de estabilidad de taludes, el cual está determinado por factores geométricos, geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos [10].

La solución de diseño propuesta creará mejores condiciones de vida para la gente y el desarrollo de las áreas de Arajuno - Juan Vicente, una comunidad integrada con la gente rural, así como la comunicación, mercadeo, educación, salud y recursos naturales dentro y fuera, entre los barrios de la ciudad y la provincia de Pastaza con una adecuada planificación del servicio de infraestructura, beneficiará directamente a los habitantes de la zona [11].

1.1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

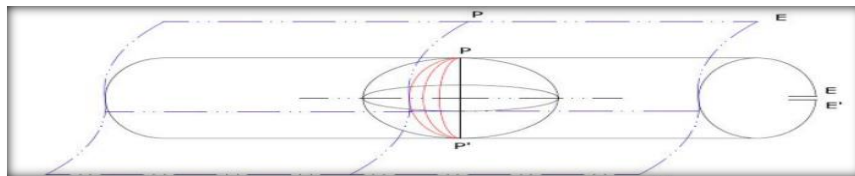
1.1.3.1. Sistemas de Coordenadas

Se debe utilizar para indicar el punto exacto en el mapa para lo cual se debe utilizar un sistema que permita orientar los puntos. Aquí es donde entran en juego los sistemas de coordenadas. [12].

1.1.3.2. Sistema de coordenadas UTM

“El sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) es un sistema de proyección cartográfica basado en cuadrículas que se puede utilizar para hacer referencia a puntos de la superficie terrestre” [12].

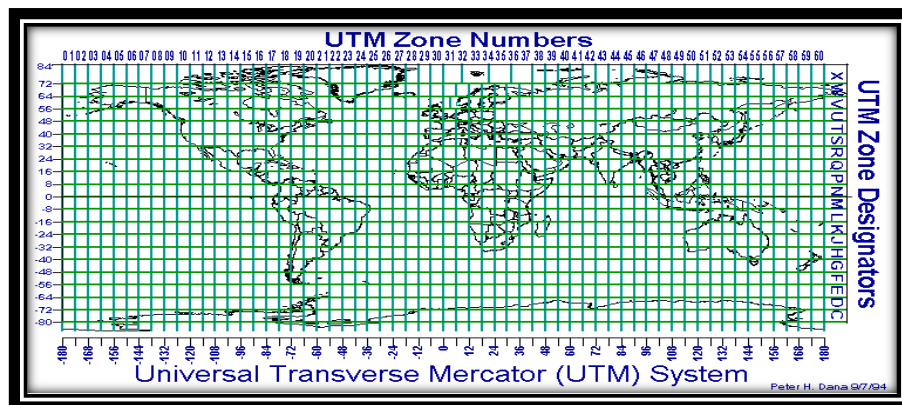
FIGURA 1. Elipsoide transformado en un cilindro



Fuente: Sistema de coordenadas UTM. Ibáñez, et al (2016)

Los sistemas de red deben desplegarse en base a estas y las zonas UTM y operar sobre la mayor parte de la superficie de la Tierra; aunque no del todo exacto, el área de proyección UTM se define entre las latitudes 80° S y 84° N y otras regiones de la Tierra - las regiones polares - utilizando el sistema de coordenadas UPS (Universal Polar Stereographic) [13].

FIGURA 2. Mapamundi del sistema UTM



Fuente: Sistema de coordenadas globales en sistema UTM. Ibáñez, et al (2016)

1.1.3.3. Topografía

Es una teoría que estudia un conjunto de procedimientos que determinan las posiciones de los puntos en la superficie terrestre para representarlos en un plano a escala, sus formas y accidentes. También se puede mencionar que el terreno determina distancias horizontales y verticales y marca puntos usando ángulos y distancias predefinidos (vertical out) [14].

En todo proyecto de ingeniería civil, la topografía es la base de inicio para la elaboración de cualquier trabajo, ya que provee datos reales del lugar donde se ejecuta el proyecto, tanto en planimetría como en altimetría [14].

La topografía se divide en dos partes que son:

Planimetría: es la ciencia de los métodos para proyectar sobre un plano horizontal las posiciones exactas de los puntos más importantes del terreno y así construir una figura similar. En los trabajos de topografía plana se ocupa el: cálculo de áreas, división de áreas en parcelas, replanteamiento de líneas antiguas o dañadas, construcción de planos de límites, etc. [15].

Altimetría: tiene en cuenta la diferencia entre diferentes puntos de la tierra desde la superficie de referencia, normalmente correspondiente al nivel medio del mar [15].

1.1.3.4. Levantamiento topográfico

Consiste en una serie de operaciones realizadas para describir la configuración del terreno y las ubicaciones en la superficie terrestre, donde se pueden realizar, independientemente de la curvatura de la tierra, sin error perceptible [15].

El levantamiento topográfico se divide en dos etapas:

Etapas de campo: consiste en recolectar datos como ángulo, distancia, etc.

Etapas de oficina: corresponde al cálculo y dibujo de lo removido en el sitio [15].

1.1.3.5. Clasificación de los levantamientos topográficos

Medición de todo el terreno: tiene por objeto definir los límites o su ubicación, medir y separar la definición de superficies de terreno en planes maestros que involucren mediciones preliminares de ingeniería y construcción de estructuras [15].

Levantamiento topográfico de vías de comunicación: Este levantamiento se utiliza para levantar y construir carreteras, vías férreas, líneas eléctricas, acueductos, etc. [15].

Topografía de Mina: Su propósito es registrar y controlar la ubicación de las instalaciones subterráneas y correlacionarlas con las estructuras superficiales [15].

Levantamientos catastrales y urbanísticos: son los levantamientos que se realizan en áreas urbanas y comunas con el fin de determinar los límites, ubicaciones y posibilidades de identificación de áreas para un plan como base para levantamientos, proyectos, remodelaciones, ampliaciones o nuevas construcciones. proyectos viales, alcantarillados, etc. [15].

Levantamientos de construcción: Es la localización de estructuras y el establecimiento de puntos de elevación es necesario durante la construcción. [16]

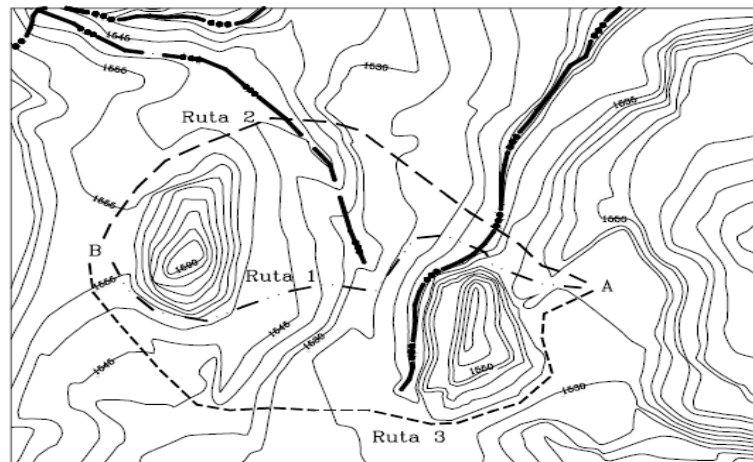
1.1.3.6. Curvas de nivel

Son líneas que conectan puntos en un mapa que tienen la misma elevación por encima o por debajo de la superficie de referencia, a menudo coincidentes con líneas isométricas.

Curvas de nivel mayores: Son las curvas de nivel más prominentes, más gruesas que las curvas de nivel menores y numeradas en múltiplos de 5 o 10.

Curvas de segundo grado: Estas son curvas de nivel representadas por líneas delgadas, la numeración de estas curvas no se muestra, pero puede reconocerlas por su respectivo espaciado igual [16].

FIGURA 3. Curvas de nivel



Fuente: Diseño geométrico de vías. McCormac (2017)

1.1.3.7. Proyecto de una vía

Un proyecto vial tiene las siguientes fases.

- ✓ Reconocimiento o exploración del proyecto
- ✓ Trazado preliminar
- ✓ Proyecto o diseño
- ✓ Localización o replanteo
- ✓ Construcción de la vía

Reconocimiento del proyecto

Se trata de un análisis de los distintos corredores donde se puede trazar la vía, para seleccionar el trayecto más adecuado en base a las especificaciones y necesidades económicas del proyecto [17].

En cualquier caso, se requiere primero de pasar el punto de control primaria; dado que en ciertos lugares por los que uno tiene que pasar, generalmente impuesta se desconoce las consideraciones políticas, económicas o demográficas. Es así que se concreta estos puntos de control por un camino lo más recto posible, aunque en terreno llano deben evitar las rectas muy largas para evitar que los conductores se sientan somnolientos producto por el tráfico, la monotonía del paisaje, el efecto hipnótico del punto de encuentro con los bordes de la carretera por encima del horizonte y evitando el paso de las luces de vehículos que circulan en sentido contrario [17].

Cuando se realiza el reconocimiento o exploración del terreno, se tendrá que obtener una serie de datos e información la cual serán de gran utilidad en la toma de decisiones posteriores.

Pasos fronterizos obligatorios elevación máxima relativa

Pendiente vertical de cada segmento

Características geológicas del suelo y capacidad de exploración del material.

Número, grado y dirección de arroyos y montañas

Condiciones climáticas y meteorológicas de la zona [17].

Trazado preliminar

Es una fase del diseño vial que consiste en un trazado preliminar en el que se construyen diferentes secciones transversales para comunicar los principales puntos de control del proyecto, que el camino debe atravesar. Generalmente primero se traza una línea de ceros o de pendientes en un plano o mapa.

Por lo tanto, necesitamos dibujar los ejes de las líneas de acuerdo con el mejor criterio, especificando el origen y la intersección de las líneas tangentes (PI), donde se generarán las curvas de diseño de líneas a partir de estos puntos.

El proyecto o diseño

El correcto diseño vial incluye el diseño de todos sus elementos, como la geometría comentada en esta nota, el pavimento, todo lo que conforma el sistema de drenaje, las diversas estructuras, alumbrado y señalización.

Los cálculos geométricos incluyen la identificación inicial de caminos en planos y perfiles según normas técnicas y el cumplimiento de las especificaciones establecidas para los mismos. En un plano, la alineación comienza usando las líneas cero apropiadas como puntos de referencia para dibujar las líneas; están conectados continuamente por arcos circulares de radio adecuado, que luego se complementan con curvas de transición; así es como se determina el eje de la carretera. Líneas rectas y curvas se crean continuamente para cumplir con los requisitos específicos.

En perfil, se diseña una alineación vertical, dibujando un perfil del terreno por el que pasará el eje vía [18].

Localización o replanteo

En esta fase, se presenta el trabajo de campo implicando el movimiento del proyecto al plano del terreno. Colocando primero las estacas que definen el eje, luego los bordes que definen el movimiento de tierra.

Construcción de la vía

La construcción de la carretera incluirá siempre la realización de los movimientos de tierra necesarios para formar la plataforma. Una vez completada toda la superficie de la vía, la vía estará lista para el servicio para el que fue diseñada.

1.1.3.8. Tipos de Terreno

Terreno plano

Esta es una pendiente horizontal natural de 0 a 5%, los vehículos pesados pueden mantener la misma velocidad que los vehículos livianos.

Terreno ondulado

Se caracteriza por una pendiente horizontal con una línea de 5% a 25%. Requiere una excavación moderada, permite un recorrido más o menos recto sin mucha dificultad para perfilarlo y nivelarlo, y la pendiente vertical suele estar entre el 3% y el 6%.

Terreno montañoso:

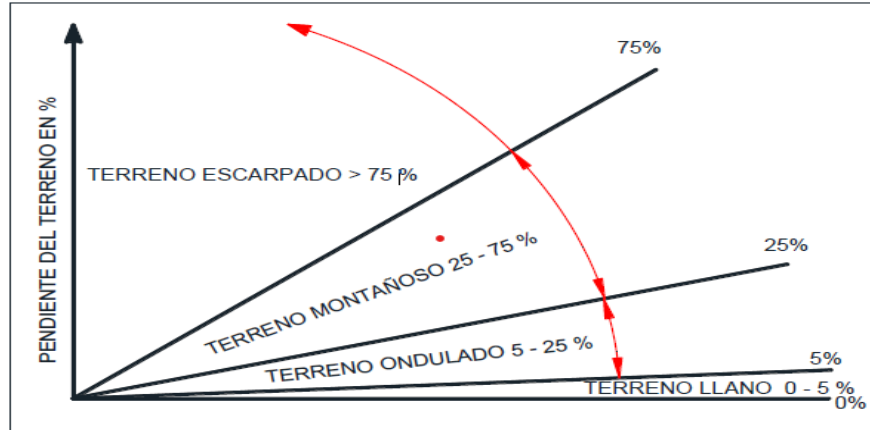
La pendiente horizontal de la carretera suele ser del 25% al 75%, la construcción de la carretera en este tramo está asociada a un gran movimiento de tierra, por lo que es difícil planificar y nivelar el terreno. Las pendientes de las carreteras del 6% al 8% son comunes.

Terreno escarpado

“El terreno con una pendiente horizontal natural > 75 % obliga a los vehículos pesados a viajar a una velocidad constante en pendientes pronunciadas en comparación con la conducción en montaña. La construcción de la autopista requiere el máximo movimiento del suelo y presenta muchas dificultades de diseño y clasificación ya que la ruta en realidad está delimitada por una línea divisoria de

aguas que corre a lo largo de la ruta de la carretera. Por lo tanto, las pendientes longitudinales de más del 8% son comunes” [19].

FIGURA 4. Pendientes transversales de una vía



Fuente: Aviléz, J (2023)

1.1.3.9. El Tránsito

El diseño de una carretera o parte de ella debe basarse en datos reales de tráfico, una colección de vehículos que están o estarán en ella. No es prudente diseñar una carretera sin información adecuada sobre el tráfico, al igual que no es prudente diseñar una viga sin saber a qué cargas estará sujeta la viga; la información de tráfico ayuda a determinar las cargas de diseño geométrico y su construcción o capacidad de carga.

1.1.3.10. Componentes del volumen de tránsito futuro (TF)

Los pronósticos de tráfico se utilizan para la clasificación de carreteras y afectan las velocidades de diseño. Diseño de autopistas en base a previsiones de tráfico a 15 o 20 años [20].

$$TF = TA + IT \quad [Ec. 1.1]$$

$$TA = TE + TAt \quad [Ec. 1.2]$$

Donde:

TF = Tránsito futuro

TA = Tránsito actual

TE = Tránsito existente

TAt = Tránsito atraído

IT = Incremento del Tránsito

CNT = Crecimiento normal de tránsito

TG = Tránsito generado

TD = Tránsito desarrollado

Tránsito actual

Es el volumen de tráfico que se utilizará cuando una carretera mejorada o una carretera nueva esté en pleno funcionamiento [21].

Tránsito existente

Es la cantidad de tráfico que circula a lo largo de la carretera antes de la mejora, según lo determinado por los estudios de tráfico [21].

Tránsito atraído

Es el que se desviará de otras vías dirigidas hacia la nueva. Determinada en base a la economía de tiempo, distancia y costes de transporte [21].

$$T_{at} = n\% * TPDA \quad [Ec. 1.3]$$

Incremento de tránsito

Es el volumen de tránsito que se espera en la carretera al que se selecciona como proyecto, dada por el crecimiento de tráfico normal (CNT), tránsito generado (TG) y tránsito desarrollado (TD). Se puede simplificar a la siguiente fórmula [21].

$$IT = CNT + TG + TD \quad [Ec. 1.4]$$

Crecimiento normal de tránsito

Es un aumento en el tráfico después de un aumento normal en el uso del vehículo. La propiedad de vehículos ha crecido en un promedio de 6% por año durante los últimos 14 años [21].

$$CNT = TA(1 + i)^n \quad [Ec. 1.5]$$

Donde:

i = Tasa de crecimiento vehicular, expresada en %.

n = Período del proyecto

TABLA 1. Tasa de crecimiento vehicular

PERÍODO	TIPO DE VEHÍCULOS		
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2010 – 2015	4.47	2.22	2.18
2015 – 2020	3.97	1.97	1.94
2020 – 2025	3.57	1.78	1.74
2025 – 2030	3.25	1.62	1.58

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. MOP (2003)

Tránsito generado

Si se implementaran las mejoras propuestas, se crearía un volumen de tráfico consistente en estos viajes. Como resultado, en dos años, se mejorarán o abrirán nuevos caminos. Generar el 20% del tráfico actual en el primer año del proyecto [21].

$$TG = 0.20 * TA \quad [Ec. 1.6]$$

Tránsito desarrollado

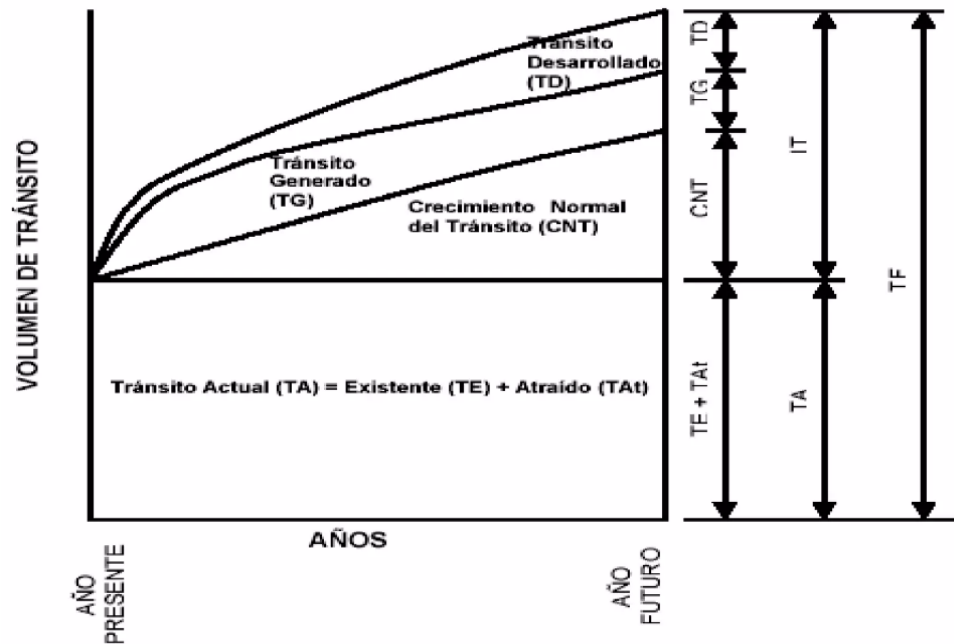
Es el incremento del volumen de tránsito tras el aumento normal o todo el período de estudio en el uso de los vehículos [21].

$$TG = 0.05 * TA \quad [Ec. 1.7]$$

Fórmula general del tráfico futuro sustituido en las ecuaciones anteriores.

$$TF = (TE + TAt) + (CNT + TG + TD) \quad [Ec. 1.8]$$

FIGURA 5. Curva de volumen de tránsito – años



Fuente: Jorge Eliécer Córdoba Maquilón, Ingeniero Civil, Especialista en Vías y Transporte. Pérez (2015)

1.1.3.11. Tráfico

“Para diseñar una carretera o un tramo de carretera, se debe comparar con los datos de tráfico, es decir, con el número máximo de vehículos que puede albergar la carretera, por lo que afecta directamente al diseño y la geometría. La intensidad del tráfico se define como el número de vehículos que pasan por el objeto, el volumen de tráfico de la sección de la carretera en un período de tiempo determinado, si el tiempo de recopilación de datos es una hora, el volumen de tráfico durante una hora, si el tiempo de recopilación de datos es un día, el volumen de tráfico será de 24 horas” [7].

1.1.3.12. Determinación de Volúmenes de Tráfico






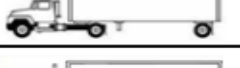

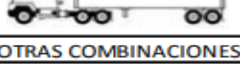
El propósito de un estudio de volumen de tráfico es encontrar intersecciones entre vehículos y personas o secciones específicas de camino en el sistema de carreteras.

La unidad de medida del volumen de tráfico por carretera es el volumen medio de tráfico. Anual, abreviado TPDA.

El flujo diario promedio anual (ADTP) se determinará a partir del flujo observado y factores variables [7].

Antes de determinar el TPDA, es importante conocer el tamaño y el peso del vehículo. Según las características del tipo de vehículo, se suelen clasificar los vehículos MTOP establece vehículos como se muestra en la imagen a continuación:

FIGURA 6. Clasificación general de los vehículos

TIPO DE VEHICULO		No. de EES	ESQUEMA	SIMBOLO
VEHICULOS LIVIANOS	AUTOMOVIL	2		P
	CAMIONETA			C
VEHICULOS PESADOS	AUTOBUSES	2		B
	CAMIONES	2		2-S
		3		3-S
				2-S1
		4		2-S2
		5		3-S2
		OTRAS COMBINACIONES		
VEHICULOS ESPECIALES	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES	VARIABLE		En variable
	MAQUINARIA AGRICOLA			
	BICICLETAS Y MOTOCICLETAS			
	OTROS			

Fuente: Clasificación general de vehículos según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. MOP (2003)

Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

El volumen de tráfico diario promedio anual en TPDA será determinado por observaciones específicas del volumen de tráfico y factores variables [21].

1.1.3.13. Proceso de Cálculo del TPDA

“Se determinará el tráfico promedio diario anual TPDA, mediante observaciones puntuales del tráfico y factores de variación” [21].

Período de Observación

De acuerdo a las normas de diseño geométrico de la carretera, el tiempo de observación del conteo manual debe ser de 12 horas por 7 días seguidos a la semana y no debe verse afectado por eventos específicos [22].

Variaciones de Tráfico

Hay factores conocidos que hacen posible determinar la correlación entre las estadísticas actuales y las observaciones de tráfico específicas, y así TPDA determina el año en que se realizó la encuesta.

Esta relación se puede determinar considerando que la población se mueve según el hábito, y dado que la estructura social del país no ha cambiado, este cambio en realidad se mantendrá más o menos por algún tiempo hasta llegar a la TPDA. Basado en cálculo de muestra [22].

Tipos de conteo vehicular

Conteos manuales

“Son necesarios para proporcionar información sobre la composición del tráfico y los giros en las intersecciones, dependiendo en gran medida del diseño geométrico de la vía” [18].

Conteos automáticos

“Permiten conocer el tráfico total. Siempre deben ir acompañados de un conteo manual para determinar la composición del movimiento” [18].

Cálculo factores de variación

Para tener un TPDA, debe provenir de una muestra de 4 factores de volatilidad, los cuales son:

- ✓ Tarifa Horaria (FH)

Esto permite convertir el tráfico, que se determina en función de las horas, en tráfico medio diario.

- ✓ Factor Diario (FD)

Convierta el tráfico promedio diario en promedio semanal.

- ✓ Factor Semanal (FS)

Convierta el tráfico semanal promedio en tráfico mensual promedio.

- ✓ Índice Mensual (FM)

Convierta el tráfico mensual promedio en tráfico diario promedio diario.

Para determinar su tráfico diario promedio (TPDA), use la siguiente fórmula.

$$TPD = T_0 * FH * FD * FS * FM \quad [Ec. 1.9]$$

Donde:

FH= Factor horario (permite transformar el volumen de tráfico que se haya registrado en un determinado número de horas en volumen diario promedio).

FD= Factor diario (transforma el volumen de tráfico diario promedio en volumen semanal promedio).

FS= Factor semanal (transforma el volumen semanal promedio de tráfico en volumen mensual promedio).

FM= Factor mensual (transforma el volumen mensual promedio de tráfico en tráfico promedio diario anual TPDA).

T₀= Tráfico observado

1.1.3.14. Volúmenes horario máximo anual (VHMA)

Es la hora de mayor volumen de tráfico vehicular de las 8760 horas del año [18].

1.1.3.15. Volumen horario de máxima demanda (VHMD)

Es el número máximo de vehículos que pasan por un punto de la carretera en 60 minutos. Dentro de una hora, hay períodos cortos con caudales mucho más altos que la hora misma. Para una hora de demanda pico, el factor de demanda máxima por hora (FHMD) o el multiplicador de hora pico se define como la relación entre el volumen de demanda máxima por hora (VHMD) y el rendimiento máximo $Q_{m\acute{a}x}$ que se produce durante un período determinado a una hora específica [23].

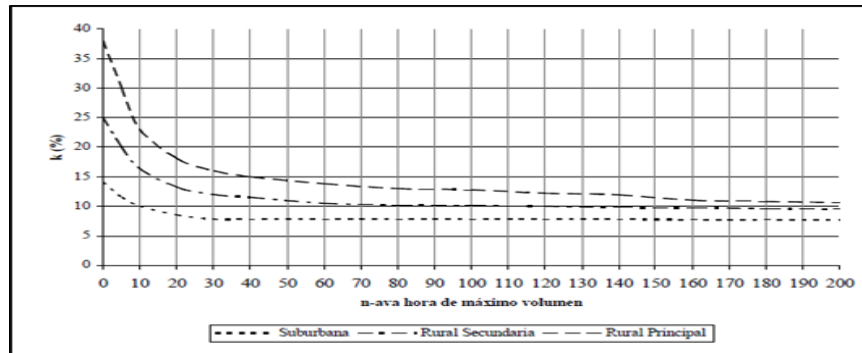
$$FHMD_{15} = \frac{VHMD}{4 * Q_{15m\acute{a}x}} \quad (\text{para períodos de 15 min.}) \quad [Ec. 1.10]$$

1.1.3.16. Volumen horario de proyecto (VHP)

Este tráfico horario se utilizará para determinar las características geométricas de la vía.

Por lo general, se utiliza un volumen de 30 horas, calculado para propósitos de diseño futuro.

FIGURA 7. Relación entre los volúmenes horarios más altos del año y el tránsito VHP



Fuente: Ingeniería de Tránsito. Reyes (2015)

Donde:

K = Valor esperado de la relación entre el volumen de la 30ava hora y el TPDA del año de proyecto.

- ✓ $k = 0.10$ para zona urbana
- ✓ $k = 0.15$ para zona rural

$$VHP = k * TPDA \rightarrow TPDA = \frac{VHP}{k} \quad [Ec. 1.11]$$

TABLA 2. Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado

Clasificación de Carreteras en Función del Tráfico Proyectado	
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA*
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

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

Fuente: Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003)

1.1.3.17. Clases de carreteras

TABLA 3. Clasificación relación función, clase MOP y tráfico

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA (según MOP)	TPDA (1) (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI-RII (2)	> 8000
	I	3000-8000
COLECTORA	II	1000-3000
	III	300-1000
VECINAL	IV	100-300
	V	< 100

Notas:
(1) De acuerdo con el nivel de servicio aceptable al final de su vida útil.
(2) RI-RII- Autopistas

Fuente: Clasificación relación función, clase y tráfico según Normas de Diseño Geométrico. MOP (2003)

Corredores arteriales

“Estas son rutas jerárquicas altamente funcionales que conectan el continente, las capitales de provincia, los principales puertos marítimos con los puertos marítimos del este, las puertas fronterizas utilizadas para viajes de larga distancia, deben tener alta movilidad, capacidad de continuar acceso limitado o controlado a lo largo de la ruta con giros controlados, maniobras y estándares geométricos apropiados para garantizar un tráfico eficiente y seguro”. [24]

- ✓ **Troncal:** Es el nombre del corredor arterial y tiene dirección Norte-Sur. Se enumeran incrementalmente de Oeste a Este.
- ✓ **Transversal:** Es un corredor arterial que nace en un puerto marítimo en el Océano Pacífico y llega a un puente fluvial o ciudad de la Amazonía. Se enumera incrementalmente de Norte a Sur.

Vías colectoras

El camino de la jerarquía funcional en el medio. Estas vías pertenecen a autopistas de grados I, II, III, IV según su importancia, y están diseñadas para recibir vehículos de vías adyacentes a los corredores principales.

Caminos vecinales

Estos son los caminos de menor jerarquía funcional. Estos caminos son caminos de grado IV y grado V, incluyendo todos los caminos rurales existentes sin líneas de

señalización, para tráfico residencial rural, zonas de producción agrícola y caminos que ingresan al calendario de atracciones turísticas [23].

1.1.3.18. Red vial nacional

- ✓ **Red Vial Estatal:** Todas las vías administraría por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE).
- ✓ **Red Vial Provincial:** Son vías que están gestionadas por los gobiernos provinciales.
- ✓ **Red Cantonal:** Son todas las vías y calles interprovinciales controlados y encargados a los Gobiernos Municipales.

1.1.3.19. Velocidad de diseño del proyecto

Es la velocidad máxima que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos del trazado bajo condiciones de seguridad y comodidad; elementos que se pretenden en ambos sentidos de la vía [23].


Tienen las siguientes funciones de:

- ✓ Condiciones físicas y topográficas del terreno
- ✓ Importancia de la vía
- ✓ Volúmenes de tránsito
- ✓ Uso del suelo

A esta velocidad, se calcula la geometría de la carretera para alinearla horizontal y verticalmente. Los cambios de terreno pueden alterar la velocidad de diseño en algunas áreas. La diferencia de velocidad entre dos tramos de carretera consecutivos no es superior a 20 km/h.

La velocidad de diseño debe seleccionarse para el tramo más desfavorable de la vía y mantener una longitud mínima de 5 a 10 km. Para este diseño vial, la velocidad de diseño dependerá de la clase vial determinada según la tabla de cálculo del MTOPE [23].

TABLA 4. Normas de diseño geométrico

		República del Ecuador MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS										VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN																			
		CLASE I 3 000 - 8 000 TPDA ⁽¹⁾		CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾		CLASE III 300 - 1 000 TPDA ⁽¹⁾		CLASE IV 100 - 300 TPDA ⁽¹⁾		CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾		RECOMENDABLE		ABSOLUTA																	
NORMAS		LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M						
Velocidad de diseño (K.P.H.)		110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽³⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽³⁾					
Radio mínimo de curvas horizontales (m)		430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽³⁾
Distancia de visibilidad para parada (m)		180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)		830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	200	150	110	290	210	150	110	50	110
Peralte:		MÁXIMO = 10%										10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)																			
Coeficiente "K" para: ⁽²⁾																															
Curvas verticales convexas (m)		80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2
Curvas verticales cóncavas (m)		43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máximas (%)		-3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ mínimas (%)		0.5%																													
Ancho de pavimento (m)		7.3		7.3		7.0		6.70		6.70		6.00		6.00		6.00		6.00		6.00		4.00 ⁽⁶⁾		4.00 ⁽⁶⁾		4.00 ⁽⁶⁾		4.00 ⁽⁶⁾		4.00 ⁽⁶⁾	
Clase de pavimento		Carpetas Asfálticas y Hormigón				Carpetas Asfálticas				Carpetas Asfálticas o D.T.S.B.				D.T.S.B. Capa Granular o Empedrado				Capas Granular o Empedrado													
Ancho de espaldones ⁽⁷⁾ estables (m)		3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.5	1.0	0.5	0.60	(C.V. Tipo 6 y 7)	---		---		---		---		---	
Gradiente transversal para pavimento (%)		2.0																													
Gradiente transversal para espaldones (%)		2.0 ⁽⁸⁾ - 4.0				2.0 - 4.0				2.0 - 4.0				2.0 - 4.0				4.0 (C.V. Tipo 5 y 3E)				---									
Curva de transición		USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																													
Puentes		Carga de diseño: HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25 SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES Ancho de Aceras (m): 0.50 m mínimo a cada lado Mínimo derecho de vía (m): Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley LL = TERRENO PLANO O = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																													

- El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 - 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno - Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- Longitud de las curvas verticales: L = KA, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: L min = 0.60 V, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0.50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, usense dos aceras completas de 1.20 m de ancho.
- Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar V₀ = 20 Km/h y R = 15 m siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

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

Fuente: Normas de Diseño Geométrico. MOP (2003)

TABLA 5. Velocidad de diseño en Km/h

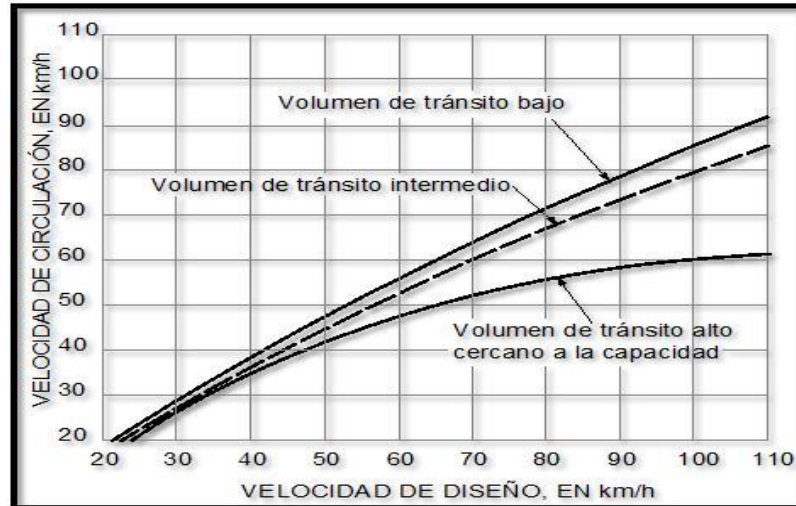
Categoría de la Vía		Velocidad de diseño en Km/h											
		Básica						Permisible en tramos difíciles					
		(Relieve llano)				(Relieve ondulado)				(Relieve montañoso)			
		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		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		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
Rec	Absol	Rec	Absol	Reco	Absoluta	Rec	Absol	Reco	Absoluta	Reco	Absoluta		
R-I o R-II	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80	
I	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60	
II	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50	
III	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40	
IV	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25	
V	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25	

Fuente: Velocidad de diseño según Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003)

Relaciones entre velocidad de circulación y de diseño

La velocidad del vehículo es la velocidad real del vehículo en un segmento de carretera dado, igual a la distancia recorrida dividida por el tiempo que ha viajado el vehículo [18].

FIGURA 8. Relaciones entre las velocidades de diseño



Fuente: Relaciones entre las velocidades de diseño según Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003)

FIGURA 9. Relaciones entre las velocidades de circulación

VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN		
	VOLUMEN DE TRÁNSITO BAJO	VOLUMEN DE TRÁNSITO INTERMEDIO	VOLUMEN DE TRÁNSITO ALTO
25	24	23	22
30	26	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	62

Fuente: Relaciones entre las velocidades de circulación según Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003)

1.1.4. Diseño geométrico de la vía

Camino

Una carretera es una franja de tierra para el paso de vehículos. El nombre de la vía incluye la denominada carretera a nivel rural y la calle a nivel urbano.

Carretera

“Es una infraestructura de transporte especialmente creada a lo largo de toda la franja de terreno, conocida como franja vial, para garantizar el movimiento continuo de los vehículos en el espacio y en el tiempo manteniendo un alto nivel de seguridad y comunidad adecuada” [6].

1.1.4.1. Diseño del alineamiento horizontal

Esta es la proyección del eje del riel en el plano horizontal. Tangentes y curvas circulares o espirales reemplazan este mapeo [20].

1.1.4.2. Tangentes

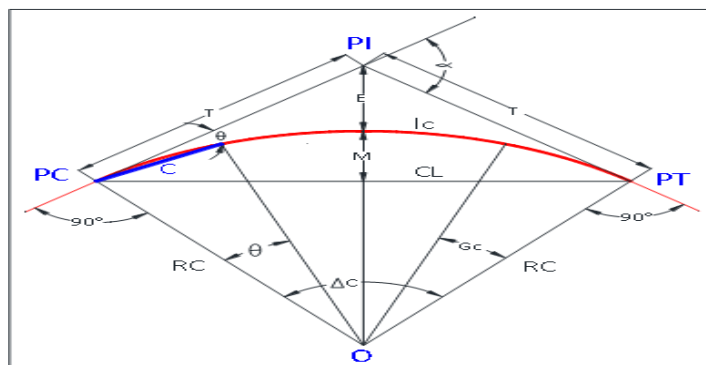
Es la proyección sobre el plano horizontal de las líneas que conectan las curvas. al punto donde la intersección de la prolongación de dos tangentes consecutivas se denomina PI, después de determinar el ángulo formado por la prolongación de la tangente, el siguiente ángulo se denomina “ α ” (alfa).

Las tangentes están relacionadas entre sí por la distancia entre la curva y los puntos finales. El punto de partida de la curva anterior y la curva siguiente se llama tangente intermedia. Su longitud máxima depende de la condición de seguridad [24].

1.1.4.3. Curvas Circulares

Una curva circular es un arco que forma una proyección horizontal de una curva utilizada para conectar dos tangentes consecutivas, que pueden ser simples o compuestas.

FIGURA 10. Curva circular simple



Fuente: Curva circular simple según Manual de Diseño Geométrico. MTOP (2003)

1.1.4.4. Elementos de la curva circular simple

PI = Punto de intersección de la prolongación de las tangentes

PC = Punto en donde empieza la curva simple

PT = Punto en donde termina la curva simple

α = Ángulo de deflexión de las tangentes

ΔC = Ángulo central de la curva circular

θ = Ángulo de deflexión a un punto sobre la curva circular

Gc = Grado de curvatura de la curva circular

RC = Radio de la curva circular

T = Tangente de la curva circular o subtangente

E = External

M = Ordenada media

C = Cuerda

CL = Cuerda larga

Lc = Longitud de un arco

Grado de Curvatura: Es el ángulo formado por un arco de 20 metros. Su valor máximo es el que permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad.

$$\frac{Gc}{20} = \frac{360}{2\pi R} \rightarrow = \frac{1145.92}{R} \quad [Ec. 1.12]$$

Radio de Curvatura Horizontal: Es el valor más bajo que posibilita la seguridad en el tránsito a una velocidad de diseño dada en función del máximo peralte (e), y el coeficiente de fricción lateral (f), velocidad de diseño en km/h (V) en la siguiente fórmula.

$$R = \frac{V^2}{127(e+f)} \quad [Ec. 1.13]$$

Radio de la Curva Circular: Es el radio de la curva circular y se identifica como “RC” su ecuación en función del grado de curvatura es la siguiente:

$$R = \frac{1145.92}{Gc} \quad [Ec. 1.14]$$

Longitud de la Curva: Es la longitud del arco entre el PC y el PT. Se lo representa como Lc y su ecuación para el cálculo es:

$$\frac{Lc}{2\pi R} = \frac{\alpha}{360} \rightarrow Lc = \frac{\pi R \alpha}{180} \quad [Ec. 1.15]$$

Tangente de Curva o Subtangente: “Es la distancia entre el PI y el PC o entre el PI y el PT de la curva, medida sobre la prolongación de las tangentes”. [19] Representa con la letra “T” y su ecuación de cálculo es la siguiente:

$$T = R * \tan \left(\frac{\Delta}{2} \right) \quad [Ec. 1.16]$$

External: “Es la distancia mínima entre el PI y la curva” [19]. Representa con la letra “E” y su ecuación es la siguiente:

$$E = T * \tan \left(\frac{\Delta}{4} \right) \quad [Ec. 1.17]$$

Ordenada Media: Es la longitud de la flecha en el punto medio de la curva. Representa con la letra “M” y su ecuación de cálculo es la siguiente:

$$M = R * \left(1 - \cos \frac{\Delta}{2} \right) \quad [Ec. 1.18]$$

Cuerda: Es la recta comprendida entre 2 puntos de la curva. Es representada con la letra “C” y su ecuación es la siguiente:

$$C = 2 * R * \operatorname{sen} \frac{\theta}{2} \quad [Ec. 1.19]$$

Si los 2 puntos de la curva son el PC y el PT, a la cuerda resultante se la llama cuerda larga. Es representada con las letras “CL” y su ecuación es la siguiente:

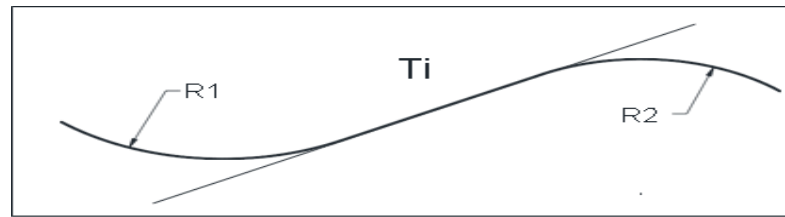
$$CL = 2 * R * \operatorname{sen} \frac{\Delta}{2} \quad [Ec. 1.20]$$

1.1.4.5. Curvas de Transición

Estas son curvas graduales que conectan la tangente a la curva circular, mejorando la seguridad, manteniendo las entradas en las esquinas y manteniendo estables a los vehículos en sus carriles.

“A lo largo de la espiral, el cambio en el radio de curvatura va desde el infinito en la tangente al radio de la curva circular” [22].

FIGURA 11. Curva de inflexión o curva reserva



Fuente: Curva de inflexión según Manual de Diseño Geométrico. MTOP (2003)

1.1.4.6. Peralte o Sobreelevación

Es empujado cuando el automóvil se mueve en círculo, esto se debe a la fuerza centrífuga (F). Esta fuerza se equilibra con los componentes de gravedad del vehículo (P) debido a la inclinación y la fuerza de fricción entre el neumático y la superficie de la carretera [22].

La ecuación para el cálculo del peralte es:

$$e = \frac{v^2}{127 * R} - f \quad [Ec. 1.21]$$

Donde:

e = Peralte de la curva, m/m de ancho de la calzada

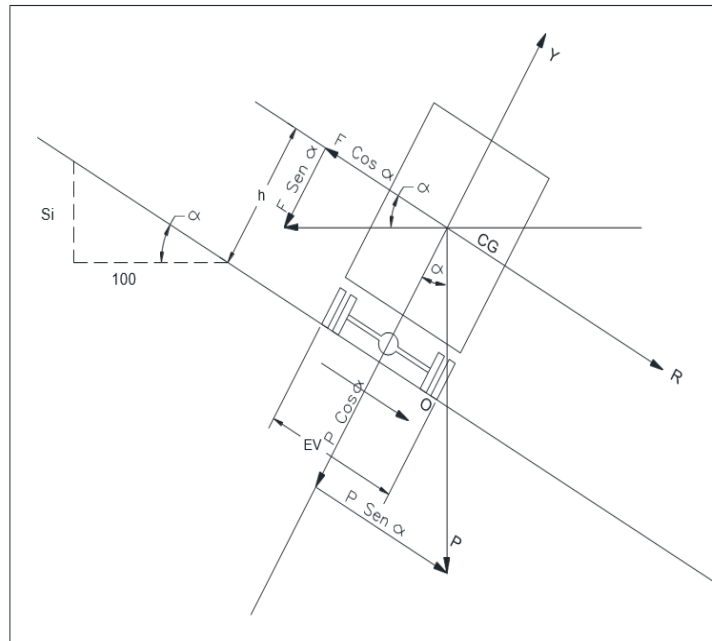
V = velocidad de diseño en km/h

R = Radio de la curva en m

f = Máximo coeficiente de fricción lateral

“Rodar, es la inclinación de la parte superior de la cabeza hacia el centro de la curva para contrarrestar parte de la fuerza centrífuga aplicada a un vehículo que se mueve horizontalmente” [24].

FIGURA 12. Estabilidad de vehículo en las curvas



Fuente: Estabilidad de vehículo en las curvas según Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. MTOP (2003)

Magnitud del Peralte

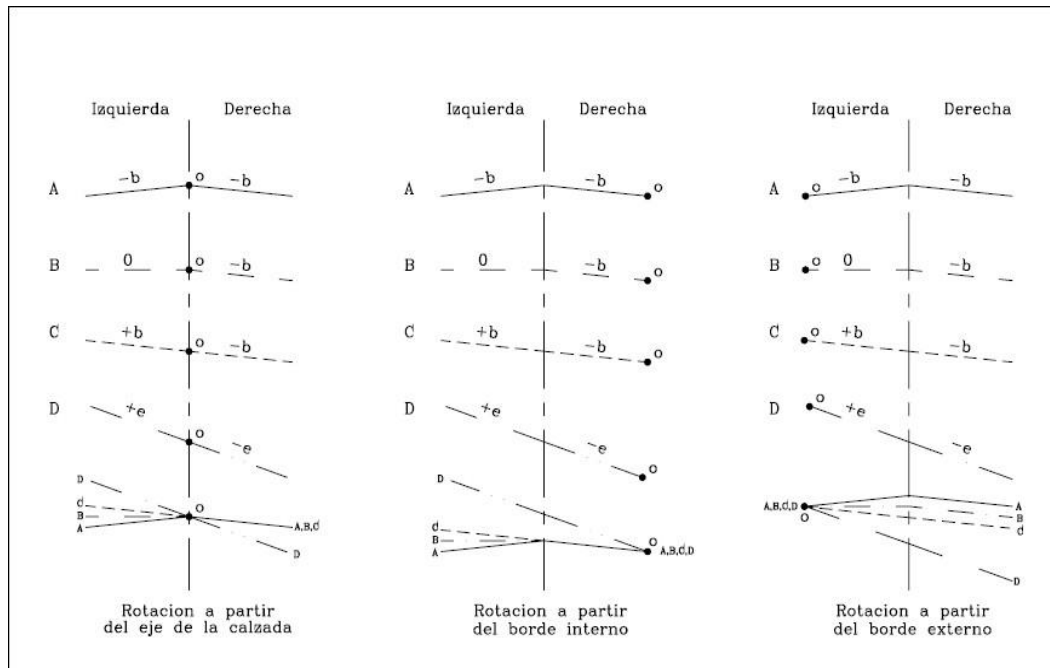
“El uso de las curvas brinda comodidad y seguridad a los vehículos que circulan por la calzada y en las curvas horizontales, sin embargo, el valor de la curva no debe exceder ciertos valores máximos, ya que el exceso de orilla puede provocar resbalones hacia la calzada. tráfico a baja velocidad”. [22]

Desarrollo del Peralte

Cada vez que, durante la transición de la sección recta a la sección curva, es necesario realizar una transición del estado de la sección normal al estado de la sección completamente inclinada y viceversa, su longitud afectará el desarrollo del giro.

- ✓ La rotación de la vía sobre su propio eje (para terreno montañoso).
- ✓ La rotación de la línea alrededor de su borde interior (para terreno plano).
- ✓ Girar la línea alrededor de su borde exterior [22].

FIGURA 13. Desarrollo del peralte



Fuente: Desarrollo del peralte según Diseño Geométrico de vías. Ospina (2002)

Longitud de Transición

La longitud de transición se usa para hacer una transición horizontal entre la normal y la rampa alrededor de la línea central o uno de sus bordes [22].

$$L_t = \frac{a * e}{i} \quad [Ec. 1.22]$$

$$L_{min} = 0.56 * V \left(\frac{Km}{h} \right) \quad [Ec. 1.23]$$

Esta ecuación se utilizará solamente para vías con relieve montañoso difícil.

Donde:

L_t = Longitud de transición (m)

a = Ancho de carril (m)

e = Peralte de la curva circular (%)

i = Pendiente de borde (%)

V = Velocidad de diseño

Longitud Tangencial

“Esta es la longitud requerida para que el carril exterior pierda su bombeo o se aplane” [22].

$$N = \frac{a * e'}{i} \quad [Ec. 1.24]$$

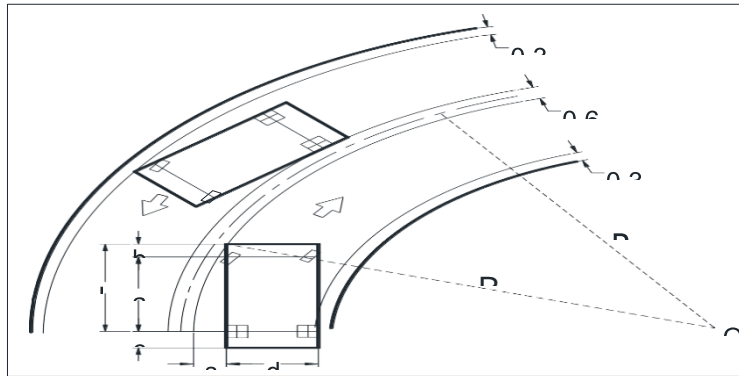
Donde:

e' = Bombeo (%)

1.1.4.7. Sobreancho en Curvas

Cuando un automóvil se mueve en una curva horizontal, ocupa una línea más grande que una línea recta. Esto se debe a la rigidez y el tamaño del vehículo, las ruedas traseras siguen un camino diferente al de las ruedas delanteras, lo que dificulta que el conductor mantenga el vehículo en su carril.

FIGURA 14. Esquema para determinar el sobreancho de un carril de tránsito en una curva



Fuente: Esquema del sobreancho de un carril de tránsito en una curva según Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. MTOP (2003)

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

Donde:

S = Valor de sobreancho, (m)

n = Número de carriles de la calzada

R = Radio de la curvatura circular, (m)

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

V = Velocidad de diseño, (Km/h)

1.1.4.8. Distancias de visibilidad

“Esta es la visibilidad que es importante para la seguridad y la eficiencia de los vehículos en la carretera, donde se define como la longitud continua de la carretera que pueden ver los conductores de los vehículos que circulan por ella” [22].

Distancia de visibilidad de parada

“Es la distancia mínima necesaria que un conductor que transita aproximadamente a la velocidad de diseño pueda detener su vehículo antes de llegar a una barrera fija que aparezca en su camino” [22].

La ecuación de la distancia de visibilidad de parada es la siguiente:

$$D_{vp} = d1 + d2 \quad [Ec. 1.26]$$

Donde:

d1 = Distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción, (m)

d2 = Distancia recorrida durante el frenado, (m)

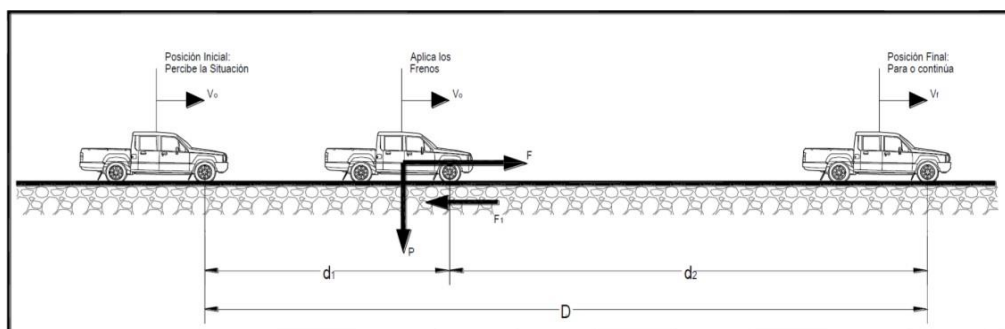
Vc = Velocidad de circulación del vehículo, expresada en Km/h.

f = coeficiente de fricción longitudinal.

$$d1 = 0.7 * Vc \quad [Ec. 1.27]$$

$$d2 = \frac{Vc^2}{254 * f} \quad [Ec. 1.28]$$

FIGURA 15. Distancias de visibilidad de parada



Fuente: Distancias de visibilidad de parada según Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12. MTOP (2013)

TABLA 6. Distancias de visibilidad de parada

Criterio de Diseño: Pavimentos Mojados									
Clase de Carretera			TPDA	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
				L	O	M	L	O	M
R-I o R-II		>	8.000	220	180	135	180	135	110
I	3.000	a	8.000	180	160	110	160	110	70
II	1.000	a	3.000	160	135	90	135	110	55
III	300	a	1.000	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

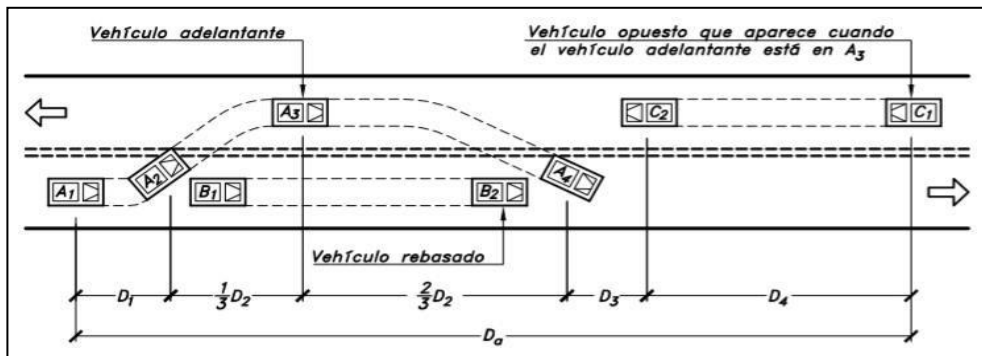
Fuente: Distancias de visibilidad de parada según Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. MTOP (2003)

Distancia de visibilidad de rebasamiento

“Se define como la distancia requerida para adelantar con seguridad a otro vehículo. A efectos de diseño, no se debe tener en cuenta la posibilidad de que pasen varios vehículos al mismo tiempo, ya que normalmente, al considerar un vehículo en el diseño, esta distancia es suficiente para que pasen varios vehículos simultáneamente.” [25]

El vehículo que solicita el adelantamiento debe aumentar su velocidad más rápido que el vehículo adelantado en 16 km/h. Al pasar, el vehículo debe regresar a su carril con la distancia suficiente para evitar una colisión con los vehículos que se aproximan [25].

FIGURA 16. Distancia de visibilidad de rebasamiento



Fuente: Distancia de visibilidad de rebasamiento según Diseño geométrico de carreteras. Cárdenas (2002)

La distancia de visibilidad de rebasamiento se obtiene por la sumatoria de las distancias parciales.

$$dr = d1 + d2 + d3 + d4 \quad [Ec. 1.29]$$

$$d1 = 0,14 * t1(2V - 2m + at_1) \quad [Ec. 1.30]$$

$$d2 = 0,28 * Vt_1 \quad [Ec. 1.31]$$

$$d3 = 30m \text{ a } 90m \quad [Ec. 1.32]$$

$$d4 = 0,18 * Vt_2 \quad [Ec. 1.33]$$

Donde:

dr = Distancia de rebasamiento, (m).

d1 = Distancia recorrida por el vehículo en el tiempo de percepción-reacción, (m).

d2 = Distancia recorrida por el vehículo que está rebasando durante el tiempo que permanece en el carril izquierdo, (m)

d3 = Distancia entre el vehículo rebasante y el que circula en sentido opuesto a este, (m)

d4 = Distancia recorrida por el vehículo que circula en sentido opuesto, (m)

t1 = Tiempo de la maniobra inicial, medido en segundos.

t2 = Tiempo durante el cual el vehículo que está rebasando ocupa el carril izquierdo, medido en segundos.

V = Velocidad promedio del vehículo que está rebasando, (Km/h).

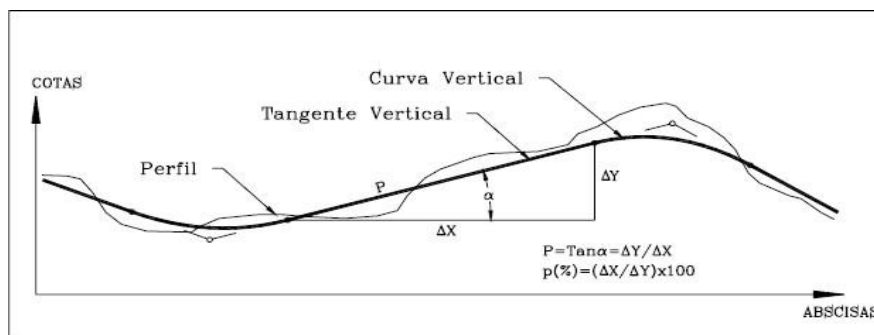
m = Diferencia de velocidades entre el vehículo que rebasa y el vehículo rebasado, (Km/h).

a = Aceleración promedio del vehículo que rebasante, (Km/h por segundo).

1.1.4.9. Alineamiento vertical

La elevación de la carretera es tan importante como la sección transversal y debe estar directamente relacionada con la velocidad de diseño, la curvatura y la visibilidad. Bajo ninguna circunstancia debe sacrificar una configuración vertical para lograr una buena alineación horizontal. La cantidad de suelo que se mueve depende de dos variables [25].

FIGURA 17. Alineamiento vertical



Fuente: Alineamiento vertical según Diseño geométrico de vías. MOP (2002)

Gradientes

La gradiente está directamente relacionada con la topografía del terreno, y la pendiente debe mantenerse lo más baja posible para lograr un valor de velocidad de ciclo razonable para facilitar la operación del vehículo.

TABLA 7. Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas (porcentaje)

Clase de Carretera	TPDA	Valores Recomendados			Valores absolutos		
		L	O	M	L	O	M
RI o RII	> 8000	2	3	4	3	4	6
I	3000 a 8000	3	4	6	3	5	7
II	1000 a 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	< 100	5	6	8	6	8	14

Dónde: L = Terreno llano; O = Terreno Ondulado; M = Terreno Montañoso.

Fuente: Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas según Normas de diseño geométrico de carreteras. MOP (2003)

Los valores máximos de la gradiente y longitud se pueden acomodar de la siguiente manera:

TABLA 8. Gradientes y longitudes máximas

Gradientes %	Longitudes m
8 – 10	1000
10 – 12	500
12 - 14	250

Fuente: Gradientes y longitudes máximas según Normas de diseño geométrico de carreteras. MOP (2003)

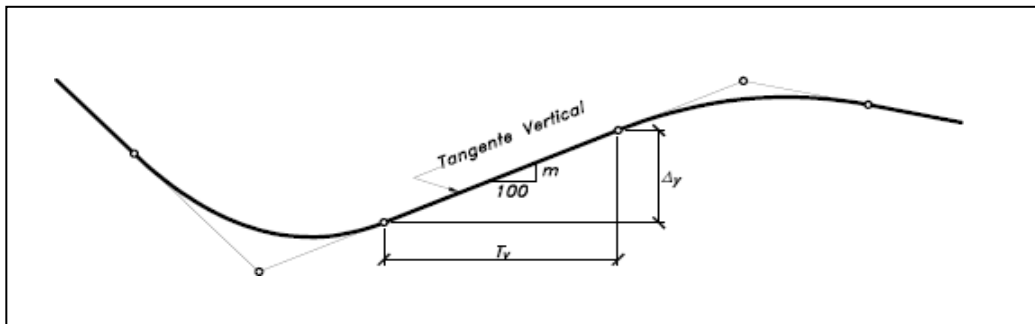
Gradientes mínimas

El valor mínimo aplicable es del 0,5%, en casos especiales se puede utilizar pendiente del 0%, así como terraplenes con altura igual o superior a 1 m, cuando la calzada tenga una pendiente horizontal adecuada para el drenaje de las aguas pluviales [26].

Tangente vertical

Se definen como la distancia entre el final de una curva vertical y el comienzo de la siguiente. Su característica principal es inclinada y limitada siempre a dos curvas consecutivas. La pendiente puede ser negativa, positiva o en algunos casos neutra y viene dada por la siguiente ecuación [26].

FIGURA 18. Tangente vertical



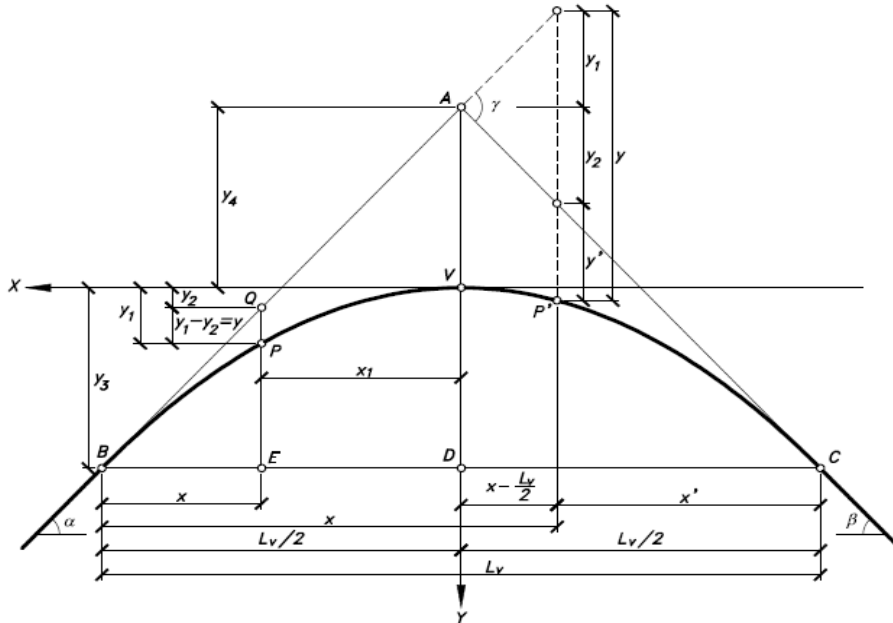
Fuente: Tangente vertical según Diseño Geométrico de Carreteras. Cárdenas (2013)

1.1.4.10. Curvas Verticales

La curva vertical es un componente estructural de la sección que permite unir dos líneas verticales consecutivas de manera que a lo largo de su longitud la pendiente de la tangente de entrada cambie gradualmente a la pendiente de la tangente de salida de manera que se mejore la seguridad y la usabilidad. auto. Funciona maravillosamente y proporciona un drenaje adecuado.

Se ha encontrado que la curva más adecuada para estas condiciones es una parábola con un eje vertical. Para el diseño de vías, siempre se selecciona la curva vertical, una parábola simple con el eje vertical centrado en PIV, lo más cercano a la curva circular [26].

FIGURA 19. Parábola de eje vertical simétrica



Fuente: Parábola de eje vertical simétrica según Diseño geométrico de carreteras. Cárdenas (2013)

A = PIV = Punto de intersección vertical. Es el punto donde se interceptan las dos tangentes verticales.

B = PCV = Principio de la curva vertical, donde empieza la curva.

C = PTV = Principio de la tangente vertical, donde termina la curva.

BC = L_v = Longitud de la curva vertical, es la medida en proyección vertical.

VA = Ev = Externa vertical, es la distancia vertical del PIV a la curva

VD = f = Flecha vertical

P (X_1, Y_1) = Punto sobre la curva de coordenada (X_1, Y_1)

Q (X_1, Y_1) = Punto sobre la tangente de coordenadas (X_1, Y_2) situado

QP = y = Corrección de pendiente, desviación vertical respecto a la tangente de un punto de la curva P.

BE = x = Distancia horizontal entre el PCV y el punto P de la curva.

α = Ángulo de pendiente de tangente de entrada.

β = Ángulo de pendiente de tangente de salida.

γ = Ángulo entre las dos tangentes, ángulo de deflexión vertical.

$m = \tan \alpha$ = Pendiente de la tangente de entrada

$n = \tan \beta$ = Pendiente de la tangente de salida.

$n = \tan \gamma$ = Diferencia algebraica entre las pendientes de la tangente de entrada y salida.

El coeficiente angular (K) servirá para obtener la longitud de las curvas verticales de las diferentes velocidades de diseño.

$$K = L/A \quad [Ec. 1.34]$$

Donde:

K = Coeficiente angular

L = Longitud de la curva Vertical

A = Diferencia algebraica de gradientes

Para calcular la longitud mínima de la curva vertical es con la siguiente ecuación:

$$L_v = 0.6 * V_d \quad [Ec. 1.35]$$

Donde:

L_v = Longitud de la curva, (m)

V_d = Velocidad de diseño, (Km/h)

TABLA 9. Valores de diseño mínimos del coeficiente “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales mínimas

Clase de Carretera	TPDA	Valores Recomendados			Valores absolutos		
		L	O	M	L	O	M
RI o RII	> 8000	115	80	43	80	43	28
I	3000 a 8000	80	60	28	60	28	12
II	1000 a 3000	60	43	19	43	28	7
III	300 a 1000	43	28	12	28	12	4
IV	100 a 300	28	12	7	12	3	2
V	< 100	12	7	4	7	3	2

Dónde: L = Terreno llano; O = Terreno Ondulado; M = Terreno Montañoso.

Fuente: Valores de diseño mínimos del coeficiente “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales mínimas según Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. MOP (2003)

1.1.5. Diseño de la sección transversal

La sección transversal del camino se refiere a la sección transversal longitudinal normal con el eje del sistema horizontal, determinando la posición y el ancho de cada elemento que conforma un camino particular en cualquier punto y la relación de los mismos con la topografía natural [5].

La sección transversal típica afecta la capacidad vial, el costo de adquisición de terrenos, la construcción, la mejora, la renovación, el mantenimiento, la seguridad y la comodidad para los usuarios [5].

1.1.5.1. Elementos

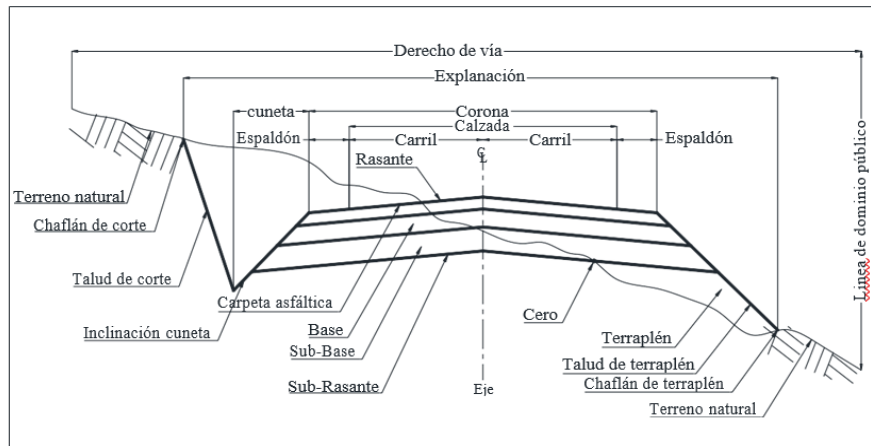
Los elementos que forman y define la sección transversal son:

- ✓ Ancho de zona o derecho de vía
- ✓ Banca
- ✓ Corona
- ✓ Calzada
- ✓ Bermas
- ✓ Separador
- ✓ Carriles especiales
- ✓ Bordillos
- ✓ Andenes
- ✓ Cunetas
- ✓ Defensas o Barandas
- ✓ Taludes

Ancho de Zona o Derecho de Vía

Corresponde a la construcción, reparación, futura ampliación de la vía, servicios de seguridad, servicios de apoyo y embellecimiento de las áreas. El ancho mínimo del área depende principalmente del tipo de camino. Para carreteras de dos carriles, el ancho mínimo es de 30 m el ancho máximo depende del ancho de la caja del vehículo y el número de carriles [26].

FIGURA 20. Sección transversal



Fuente: Sección transversal de acuerdo al Diseño geométricos de carreteras. Cárdenas (2013)

Banca

Es la distancia horizontal, perpendicular al eje, entre los bordes internos de los taludes. Su ancho dependerá de los otros elementos que definan más adelante.

Corona

Esta es la superficie de la carretera entre los bordes externos de la berma, es decir, el borde superior del talud del terraplén o el borde interior de las cunetas. En sección transversal está representado por una línea. Los elementos que definen una corona son: rasante, pendiente transversal, calzada y bermas.

Rasante: Está representado por un punto que indica la altura de la superficie de acabado final de la carretera de su eje.

Pendiente Transversal: Es la pendiente que se da tanto a la corona como a la banca normal de su eje.

Calzada

Es la zona de la corona designada a la circulación de vehículos y esta subdividida por dos o más carriles y uno o dos sentidos de circulación. Se entiende por carril a la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

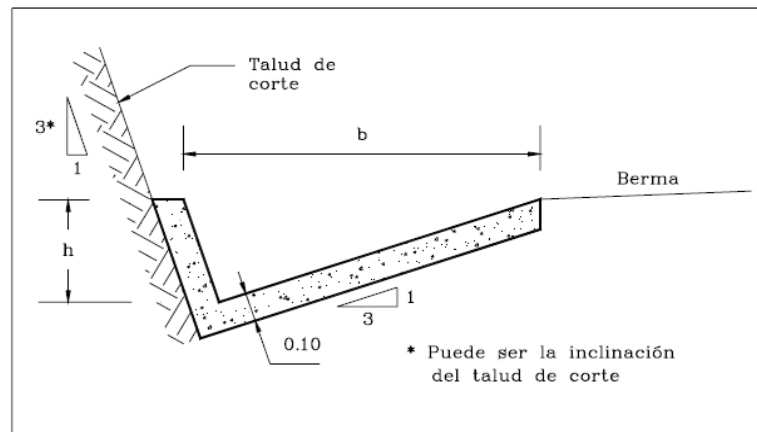
Bermas

También llamadas espaldones son franjas laterales ubicadas en los extremos de la calzada, su principal función es dar seguridad a la vía.

Cunetas

Son las estructuras que tienen forma de canal situados longitudinalmente a cada lado de la vía, su principal función es la de conducir las aguas lluvias superficiales que caen en la carretera y taludes laterales hacia el sistema de alcantarillado [5].

FIGURA 21. Cuneta

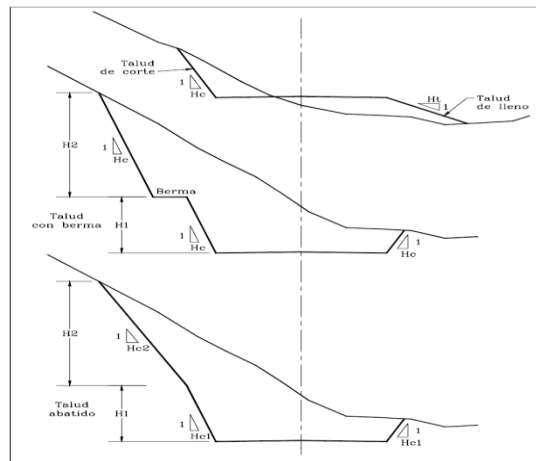


Fuente: Cuneta de acuerdo al diseño geométrico de vías, Agudelo (2012)

Taludes

La pendiente se define como el área diagonal adyacente que restringe la clasificación. Si la parcela está en la sección transversal, el talud comienza desde la zanja, si la parcela está en el terraplén, la pendiente comienza desde el final del terraplén.

FIGURA 22. Tipos de talud



Fuente: Tipos de talud de acuerdo al Diseño geométrico de vías. Agudelo (2002)

Separador

Son zonas, generalmente de áreas verdes o de concreto, situadas entre calzadas y de forma paralela a estas. Su finalidad es independizar el tráfico entre calzadas contiguas, sean en sentido contrario o en el mismo sentido de circulación.

Carriles especiales

Son carriles adicionales o carriles de ensanchamiento que son construidos con el fin de permitir cambios de velocidad, aceleración o desaceleración, sobre la carretera principal así no interfieran el tráfico sobre ella, evitando congestiones y accidentes.

Bordillo

Son pequeñas estructuras que sobresalen verticalmente en los bordes de la calzada o berma y se emplean principalmente en:

- ✓ Encausar las aguas
- ✓ Delimitar andenes

Barandas

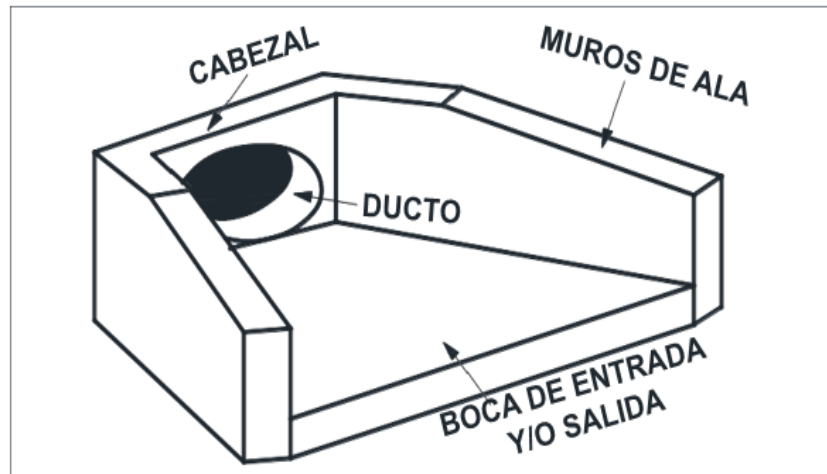
Son elementos que suelen instalarse dentro de la sección transversal de la vía. Estos brindan un nivel de protección para los ocupantes del vehículo contra algunas estructuras potencialmente peligrosas que pueden erigirse en el lecho de la carretera y sus inmediaciones.

Alcantarillas

Las alcantarillas colectoras de aguas residuales son canales cerrados de diversas formas, instalados o construidos horizontalmente debajo de la calzada para drenar el agua de lluvia de pequeños embalses hidrológicos, arroyos o estuarios, canales, acequias de riego, canales naturales y drenaje de aguas superficiales de la carretera. .

Los componentes de drenaje incluyen: bandejas, alcantarillas, paredes laterales en la entrada y la salida y otros dispositivos que mejoran las condiciones de drenaje y evitan que la erosión retroceda debajo de la estructura.

FIGURA 23. Elementos de la alcantarilla



Fuente: Elementos de la alcantarilla de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. MTOP (2003)

1.1.5.2. Estudios de Suelos

El análisis de suelos permite analizar y conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, es importante conocer el suelo en un proyecto vial, ya que esto requiere de muestreos en sitio, para luego realizar los ensayos especiales en laboratorio. para poder determinar sus propiedades, ya que el diseño necesita interpretar correctamente los resultados, lo que obviamente refuerza el criterio y la experiencia del ingeniero [27].

Estudio de Campo

La obtención de muestras es el estudio de campo, se conoce al procedimiento en el cual se recogen por tramo las porciones o elementos representativos de un terreno, a partir de las cual se realizará un reconocimiento geotécnico del mismo. Las muestras son proporciones representativas del campo que se extraen para la realización de ensayos de laboratorio [28].

Estudios de laboratorio

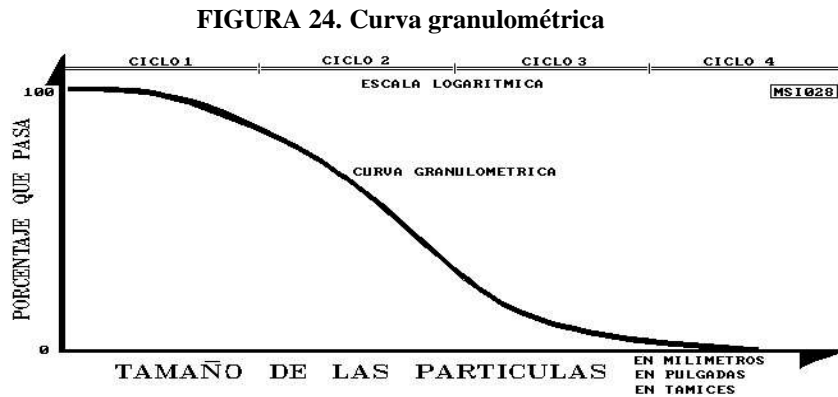
Hay muchos factores muy importantes que afectan los resultados de la prueba obtenidos. En cualquier estudio de suelos, el muestreo juega un papel fundamental en la obtención de los resultados de las pruebas, y cuanto más representativa sea una muestra, más cerca estará de la realidad [28].

1.1.5.3. Ensayo de granulometría

El análisis granulométrico se refiere a la determinación de la muestra en porciento de los diversos grupos de tamaños de partículas que constituye el suelo, para ello se debe separar las partículas del suelo en diferentes tamaños con la utilización de los tamices, como indica en la norma [29].

✓ AASHTO – 93

Gráficamente, la medida de las partículas suele expresarse como un porcentaje que corre a lo largo de la coordenada y el tamaño de grano según el tamiz a lo largo del eje horizontal. En una escala logarítmica de cuatro períodos, el tamaño se puede especificar en pulgadas, centímetros o el número de tamices.



Fuente: Curva granulométrica de acuerdo a Mecánica de suelos elemental. Pérez (2013)

La pantalla abierta está estandarizada según las especificaciones de EE. UU. DEPARTAMENTO DE NORMAS o TYLER STANDARDS de acuerdo con la tabla a continuación:

TABLA 10. Cuadro de abertura de tamices

TYLER STANDARD		U.S. BUREAU OF STANDARDS	
NÚMERO DE MALLA	ABERTURA mm	NÚMERO DE MALLA	ABERTURA mm
3"	76.200	4"	101.600
2"	50.800	2"	50.800
--	26.670	1"	25.400
--	18.850	¾"	19.100
--	13.320	½"	12.700
--	9.423	3/8"	9.520
3	6.680	¼"	6.350
4	4.699	# 4	4.760
6	3.327	# 6	3.360

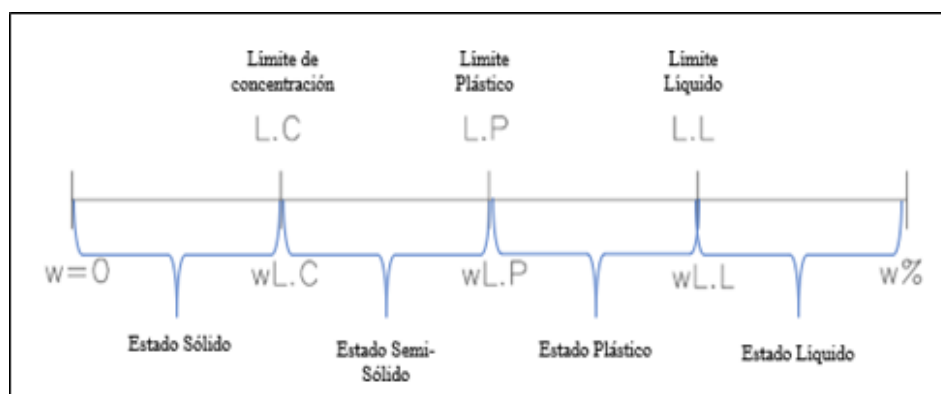
8	2.362	# 8	2.380
9	1.981	# 10	2.000
10	1.655	12	1.680
20	.833	20	0.840
35	0.417	40	0.420
60	0.246	60	0.250
100	0.147	100	0.149
200	0.074	200	0.074
270	0.053	270	0.053
400	0.038	400	0.037

Fuente: Cuadro de abertura de tamices de acuerdo a Mecánica de suelos elemental. Pérez (2013)

1.1.5.4. Límites de consistencia

Se define como la propiedad del suelo de deformarse sin agrietarse. Para comprender esta propiedad se utilizan los límites de Atterberg, quien dividió el estado de la materia en cuatro [30].

FIGURA 25. Límites de Atterberg



Fuente: Límites de Atterberg. Martínez (2000)

Límite líquido (LL)

El límite líquido es el límite entre los estados semilíquido y plástico, se utiliza una técnica de laboratorio llamada copa de Casagrande para determinar el contenido de humedad del suelo correspondiente al límite líquido o algún otro límite [30].

Límite elástico (LE)

El punto plástico se encuentra entre los estados plástico y semisólido, que es la cantidad mínima de humedad en la que el suelo ensayado vuelve al estado plástico, donde el suelo es más susceptible a la deformación sin recuperación elástica, cambio de volumen, agrietamiento y caída.

El índice de rendimiento (I_p) es la diferencia entre la puntuación de rendimiento y el límite elástico del suelo [30].

$$I_p = \omega\% - \omega_p\% \quad [Ec. 1.36]$$

$$I_p = LL - LP \quad [Ec. 1.37]$$

Límite de contracción (SL)

Este es el límite entre los estados semisólido y sólido. A medida que se pierde la humedad, el suelo se encoge gradualmente. Con la pérdida de humedad se alcanza un equilibrio en el que no hay cambio en el volumen de la masa del suelo, conocido como límite de compresión [30].

Contenido de humedad

Es la relación entre el peso del agua contenida y el peso de su fase sólida, expresado en porcentaje, el suelo en el oriente ecuatoriano tiene un contenido de humedad de hasta 250%.

$$\omega\% = \frac{W\omega}{W_s} * 100 \quad [Ec. 1.38]$$

Proctor modificado

Es el ensayo que consiste en compactar al suelo dentro del molde en 5 capas por medio de golpes de un piso que se deja caer desde una altura estandarizada [30].

Ensayo C.B.R (California Bearing Ratio)

Esta prueba implica al comparar la presión necesaria para penetrar en el pistón en una determinada muestra de suelo. El valor de CBR es una relación indicada por el porcentaje entre la presión necesaria para los pistones: arcilla de plástico del 2% al 3% y en un buen material de partículas de hasta 70% [29].

TABLA 11. Uso del suelo según CBR

CBR DISEÑO (%)	CLASIFICACIÓN
0 - 5	Subrasante muy mala
5 - 10	Subrasante mala
10 - 20	Subrasante regular a buena
20 - 30	Subrasante muy buena

30 - 50	Subbase buena
50 - 80	Base buena
80 - 100	Base muy buena

Fuente: Uso de suelo en CBR según Mecánica de Suelos Elemental. Pérez (2013)

1.1.6. Diseño de pavimento

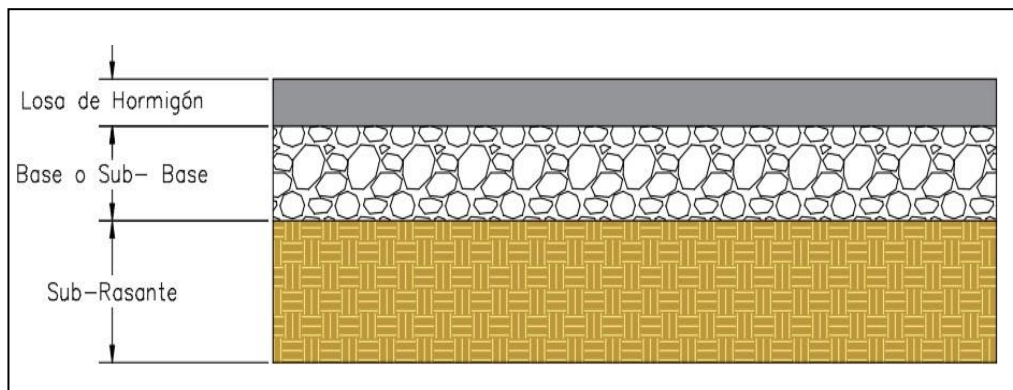
La estructura del pavimento de la carretera consiste en la determinación de los espesores de cada capa que constituye la sección estructural del pavimento, la cual permitirá soportar las cargas durante un período de tiempo determinado [31].

1.1.6.1. Tipos de los diseños de pavimentos

Pavimentos rígidos

Los pavimentos rígidos son aquellos que consisten esencialmente en losas de hormigón endurecido hidráulicamente. Debido a su mayor rigidez, pueden distribuir cargas verticales sobre grandes áreas con muy poca tensión. La flacidez o deformación elástica es insignificante excepto en los bordes de la lámina y las costuras sin costura. Si el sustrato es de buena calidad y no hay movimiento sobre él, se coloca la placa sobre el sustrato o sobre una capa de material seleccionado llamado sustrato. Esta capa no tiene función estructural y sirve como superficie de apoyo, capa de drenaje, piso de trabajo, etc. Fabricados con cemento portland granulado o cemento estabilizado o incluso hormigón de baja calidad [32].

FIGURA 26. Estructura típica del pavimento rígido



Fuente: Estructura típica del pavimento rígido de acuerdo a la guía para el diseño de la estructura del pavimento. AASHTO-93

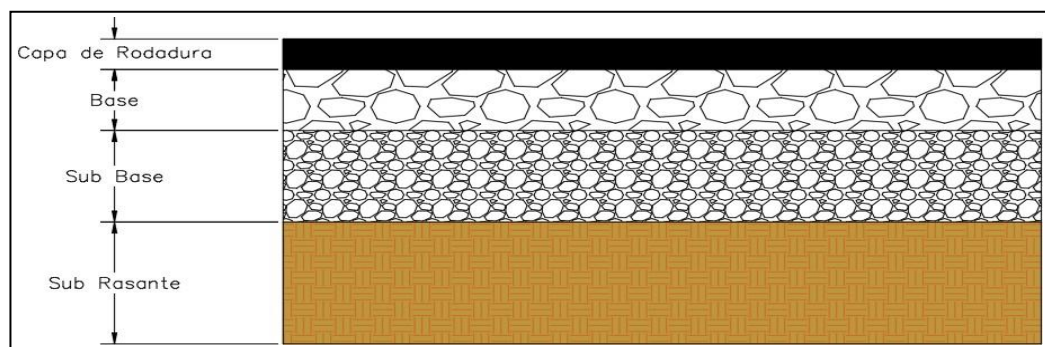
Pavimentos semirrígidos

Estos recubrimientos son similares a las capas que no endurecen, pero además, una de sus capas está reforzada con aditivos artificiales, que pueden ser asfalto, cemento, emulsión.

Pavimentos flexibles

Es una estructura construida a partir de capas granulares como revestimientos y revestimientos, pavimento constituido por materiales bituminosos como ligantes, áridos o aditivos [32].

FIGURA 27. Estructura típica del pavimento rígido



Fuente: Estructura típica del pavimento flexible de acuerdo a la guía para el diseño de la estructura del pavimento. AASHTO-93

1.1.6.2. Sistemas de drenajes

Uno de los factores que pueden causar serios problemas en las carreteras es el agua, ya que la resistencia del suelo generalmente se reduce, lo que provoca daños en los terraplenes, intersecciones y superficies de apoyo. Esto lleva al hecho de que el sistema de drenaje está construido para que el agua salga del lugar de trabajo lo antes posible. Así, se puede decir que un buen drenaje es el alma del camino [29].

Drenaje longitudinal

El drenaje vertical se concibe como una red o conjunto de redes que conducen el agua hasta un punto de descarga sin afectar su recorrido. Los sumideros verticales discurren paralelos a la calzada por elementos como cunetas, sumideros, conducciones de agua, etc.

Drenaje transversal

Son los factores de transporte de agua a lo largo del eje de la vía, los puntos de intersección deben ser perpendiculares al eje, se deben tener en cuenta para no cambiar la trayectoria natural del flujo, evitar erosión en obras de riego, canales, dentro de este rango de drenaje [11].

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Diseño Geométrico de la Vía que une desde el Sector Arajuno – hasta el Sector Juan Vicente, Cantón Arajuno, Provincia de Pastaza.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Disponer de un levantamiento topográfico del sector Arajuno – Juan Vicente
- ✓ Realizar el estudio de tráfico comparativo
- ✓ Realizar el estudio de suelos
- ✓ Proponer el diseño de la vía, sobre la base con las especificaciones técnicas del Ministerio de transporte y Obras Públicas.
- ✓ Determinar el diseño del Pavimento de acuerdo al tráfico proyectado.
- ✓ Elaborar el presupuesto general y cronograma del estudio de la vía

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES Y EQUIPOS

2.1.1. Materiales

2.1.1.1. *Libreta de campo*

Sirve para anotar todo lo que se observa dentro del proyecto vial, así como datos poblacionales, notas relevantes, fechas del proceso de elaboración del estudio, etc.

2.1.1.2. *Clavos*

Los clavos nos sirven para colocar en el centro de la estaca cada vez que se necesite georreferenciar un punto a lo largo del levantamiento del proyecto vial.

2.1.1.3. *Estacas de madera*

Las estacas se utilizan para realizar cambios de estación y abscisa a la larga del levantamiento vial.

2.1.1.4. *Pintura esmalte*

Se utilizan para identificar los puntos exactos de interés para el proyecto dentro del terreno de estudio.

2.1.1.5. *Combo*

El combo sirve para plantar las estacas en su sitio y clavar los clavos.

2.1.1.6. *Muestras de suelo*

En el sitio de inversión se tomaron muestras de suelo para análisis de laboratorio y determinación de sus propiedades, se tomaron muestras con una masa de 50 kg de pozos de 1,5 m de profundidad y cada 500 m.

2.1.2. Equipos

2.1.2.1. Estación total

Esto le permite realizar mediciones topográficas, tomando con precisión puntos georreferenciados en longitud y latitud con las coordenadas de cualquier punto de la tierra.

2.1.2.2. Sistema de Posición Global (GPS)

El GPS le permite descargar con precisión waypoints geográficos en longitud y latitud en cualquier punto del terreno.

2.1.2.3. Trípode

Apoye la estación total, mantenga la máquina estable durante el uso y brinde una vista cómoda para el operador de la estación total.

2.1.2.4. Prisma topográfico

Se utiliza para reflejar las ondas electromagnéticas emitidas por una estación total para obtener las coordenadas de un punto en particular.

2.1.2.5. Radio de comunicación

Sirve para la comunicación a larga distancia entre operadores de estaciones totales y los cadeneros.

2.1.2.6. Bastón

Actúa como soporte del prisma que, además de garantizar la estabilidad y la verticalidad, también ayuda a superar la altitud para obtener puntos de terreno en el suelo.

2.1.2.7. Flexómetro

Esto le permite medir la altura de su estación total para asegurarse de que esté correctamente calibrada para recopilar datos para usar en su proyecto.

2.1.2.8. *Cinta métrica*

Se utiliza para medir distancias, comprobar adecuadamente la abscisa de la vía del proyecto.

2.1.2.9. *Laptop*

Es una herramienta tecnológica que permite realizar todo el proceso del proyecto vial, la cual brinda con apoyo del software como CivilCad, Excel, AutoCAD, permitiendo el almacenamiento de datos, imágenes, interpretación y el diseño vial.

2.1.2.10. *Pala*

Es la herramienta que permite sacar el material mediante la excavación de calicatas, así obtener la muestra de suelo.

2.1.2.11. *Pico*

Es la herramienta que permite realizar la excavación y obtener las muestras de suelo.

2.1.2.12. *Sacos*

Son bolsas que acceden para llenar y almacenar las muestras de suelo tomadas en la zona del proyecto y transportar hacia el laboratorio a su respectivo estudio a realizarse los ensayos.

2.1.3. Equipos de ensayos en el laboratorio para la granulometría

2.1.3.1. *Tamices de diferente granulometría*

Es un instrumento que consta con mallas de distintas aberturas que ayuda a separar las partículas finas de las gruesas las muestras de suelo.

2.1.3.2. *Balanza de precisión*

Es la herramienta que ayuda a pesar la masa de suelo que se va a ensayar del proyecto a ejecutar.

2.1.3.3. *Bandejas metálicas*

Será utilizada para transportar las muestras de suelo, pesar, cuartear que se necesite para los respectivos ensayos de suelo.

2.1.3.4. *Brocha*

Sirve para limpiar el tamiz de partículas para iniciar un nuevo ensayo sin alterar la muestra de suelo.

2.1.3.5. *Tamizadora*

Este dispositivo ayuda a tamizar automáticamente para que las partículas del suelo pasen por diferentes tamices, asegurando un movimiento constante con temporizador de 0 a 30 minutos.

2.1.4. Equipos de ensayo en laboratorio para el Proctor Modificado D

2.1.4.1. *Horno*

Este es un dispositivo que ayuda a secar las muestras tomadas del suelo, manteniéndolas siempre a una temperatura estable de 150°C.

2.1.4.2. *Moldes*

Es un barril redondo con un diámetro de 15 cm en el que se coloca una muestra de suelo para su análisis. El molde consta de tres partes: una brida del mismo diámetro que el molde, una base cuadrada para sostener el molde y una placa de 6,1 cm de espesor del mismo diámetro que el molde, que sirve como base del maniquí.

2.1.4.3. *Martillo de 10 Lb*

Este es un cilindro de acero cuyo peso se determina al momento de la prueba, en este caso se utiliza un peso de 10 libras y una de las alturas de caída de 18 pulgadas.

2.1.4.4. *Probeta*

Es un recipiente de plástico graduado en ml, lo que permite poner la cantidad exacta de agua a analizar.

2.1.4.5. Palustre

Es una herramienta que permite mezclar la muestra de suelo con el agua requerida para la muestra y ayuda a filtrar la muestra de suelo en un molde para la prueba.

2.1.4.6. Recipiente para muestra

Son pequeños recipientes que ayuda a almacenar las muestras de suelos para cual es utilizado a colocar en el horno para el secado.

2.1.4.7. Enrasador

Es la herramienta que permite la muestra de suelo mezclar con el agua requerida de la muestra, ayudando así a colocar el suelo en el molde para su respectivo ensayo a realizar.

2.1.5. Equipos de ensayo para el Limites de Atterberg

2.1.5.1. Acanalador

Es un instrumento utilizado separar las muestras de suelo en dos partes iguales almacenando en la copa casa grande.

2.1.5.2. Espátula

Es una herramienta que facilita a recoger todas las muestras de suelo para realizar el respectivo ensayo.

2.1.5.3. Mortero

Es un recipiente de porcelana en la cual se coloca la muestra de suelo que se mezcla con agua para el respectivo ensayo.

2.1.5.4. Placa de Vidrio

Es una placa de vidrio destinada a servir como superficie lisa para la preparación de muestras de suelo requeridas para la prueba.

2.1.5.5. *Copa de Casagrande*

Es un instrumento mecánico de medición utilizado para determinar el límite líquido de la muestra de suelo, generando un golpe controlado para su respectivo ensayo del proyecto.

2.1.6. Equipos de ensayo de CBR

2.1.6.1. *Tanque de agua*

Es un recipiente lleno de agua a cierta temperatura, en el cual se sumerge la muestra de suelo de prueba para medir su saturación y expansión del suelo.

2.1.6.2. *Trípode de Dial*

Es la herramienta que se utiliza para sujetar el dial, este trípode debe tener las dimensiones del molde que se le colocará.

2.1.6.3. *Placas de metal*

Son placas de metal con una abertura en la que encaja el pistón de la máquina CBR.

2.1.6.4. *Dial*

Contiene una herramienta que permite medir la expansión del suelo sumergido en el tanque.

2.1.6.5. *Máquina CBR automática*

Es un dispositivo que aplica automáticamente una carga a la muestra para obtener el valor de penetración del suelo de soporte.

2.1.6.6. *Papel de filtro*

Es un papel que no permite que las muestras de suelo se peguen al fondo del molde, lo que permite una fácil limpieza. La lámina se corta con la misma forma y tamaño que el molde.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Descripción de la metodología de investigación

El presente proyecto tiene planteada la siguiente metodología en beneficio de la comunidad para mejorar la comunicación vial por medio de un diseño de una vía, la cual requiere de un estudio de desarrollo económico zonal o regional, garantizando un estándar de excelente nivel de servicio.

1. El levantamiento de franjas de terreno se lleva a cabo utilizando equipos topográficos (estaciones totales).
2. Realice estadísticas de flujo de vehículos utilizando estadísticas manuales con referencia a la carretera que conecta Arajuno-20 Marzo y Shiwakucha, el ciclo estadístico es de 7 días, y el ciclo es de 12 horas todos los días cada 15 minutos según el volumen de tráfico diario promedio (TPDA).
3. Investigación de suelos, la cual es fundamental para conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo natural de la industria, para realizar investigaciones de campo y poder determinar una muestra de suelo representativa que luego pase la prueba de tamaño de partícula, límite de Atterberg, contenido de humedad, Proctor ensayo de compactación, para análisis CBR.
4. Con CivilCAD deberá realizar diseños horizontales, verticales, geométricos y transversales según normatividad aplicable como AASHTO y MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas).
5. Calcule el movimiento del suelo, el volumen de masa y el relleno para la carretera investigada.
6. Aceras de diseño.
7. Preparación del presupuesto del informe vial y el plan de construcción.

2.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Investigación exploratoria

La comunidad de Juan Vicente está ubicado en las coordenadas 198923E, 9867715N, zona donde observó que consta de un centro educativo intercultural bilingüe llamada CECIB “Yavisuno Alto” donde estudian alrededor de 40 niños, así mismo se vio las

necesidades de los servicios básicos que son los más importantes para el buen vivir en dicha comunidad no cuentan: con energía eléctrica, sistema de alcantarillado y agua potable, subcentro de salud, en dicha comunidad habitan mayoritariamente gente kichua.

FIGURA 28. Escuela de la comunidad Juan Vicente



Fuente: Aviléz, J (2023)

FIGURA 29. Escuela de la comunidad Juan Vicente



Fuente: Aviléz, J (2023)

2.3.2. Investigación descriptiva

El proyecto técnico se desarrollará a nivel de estudio descriptivo, ya que identifica los principales problemas derivados de la falta de comunicación adecuada entre estas dos ciudades. Claramente, las personas en la región trabajan en la agricultura para el

comercio y el consumo personal, al igual que algunas personas que viajan al trabajo, al igual que los maestros en las instituciones.

Como la escuela está ubicada dentro de la ciudad de Arajuno, es una escuela bilingüe; se abrirá el camino de acceso y se llevará a cabo un diseño geométrico adicional y la construcción del diseño del pavimento con base en la información del área del terreno y levantamientos topográficos.

2.3.3. Investigación de campo

Se visitará el sitio para explorar y determinar todos los inconvenientes y necesidades de los pobladores de la zona en buen estado de vialidad, los datos que se procesarán en la encuesta se obtendrán de las características naturales y características socioeconómicas de la situación del área a estudiar y se utilizará para estudios de seguimiento de la misma área.

2.3.4. Investigación documental

La información sobre una investigación similar o de la misma naturaleza se utilizará en toda clase de documentos, tales como libros, normas, códigos, manuales y tratados. Toda la información se obtendrá de textos y documentos en la biblioteca y archivo virtual del FICM. También se obtendrá informaciones relevantes del internet para el proyecto a elaborar.

2.3.5. Investigación explicativa

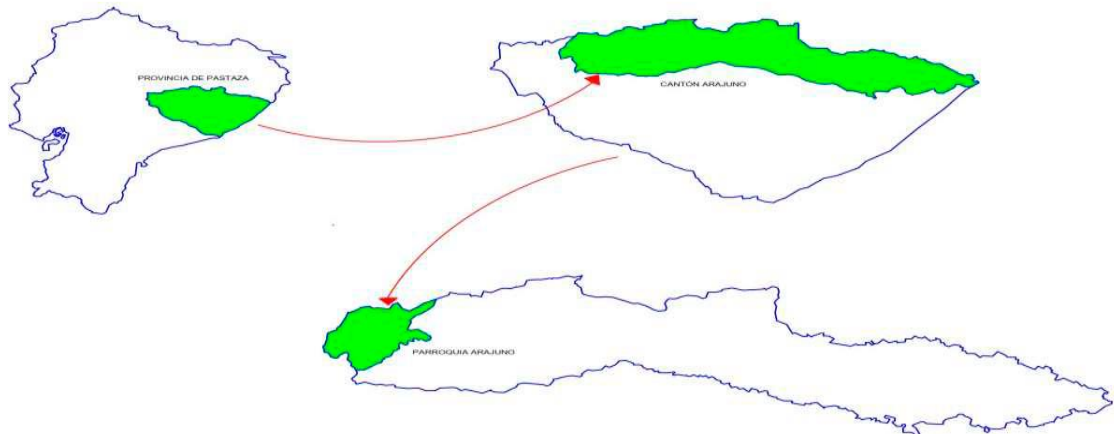
El proyecto tiene como objetivo brindar soluciones de tránsito vial a través del diseño vial, trayendo beneficios a las comunidades y viviendas aledañas al proyecto.

✓ Población

La investigación de la población está definida por el número de habitantes beneficiados por el proyecto vial del sector en estudio.

Población = 200 habitantes.

FIGURA 30. Análisis del área, mapa del Cantón Arajuno con respecto al territorio Nacional



Fuente: Aviléz, J (2023)

✓ **Muestra**

La muestra se obtiene mediante censo o investigación poblacional para la cual es aplicada con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1} \quad [Ec. 1.39]$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población

E = Error de población

Datos:

N = 200 Habitantes

E=5%

$$n = \frac{200}{0.05^2(200 - 1) + 1}$$

$$n = 133.56 \approx \mathbf{134 \text{ Habitantes}}$$

El cálculo de la muestra obtenida será tomado como dato investigación con el valor de 134 habitantes.

2.4. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA 12. Plan de recolección de datos

Preguntas	Explicación
¿Para qué?	<p>Conseguir objetivos de estudio como:</p> <p><u>Objetivo General:</u> Realizar el Diseño Geométrico de la vía que une desde el sector Arajuno – hasta el sector Juan Vicente.</p> <p><u>Objetivo Específico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un levantamiento topográfico del sector Arajuno – Juan Vicente • Realizar el estudio de tráfico comparativo • Realizar el estudio de suelos • Proponer el diseño de la vía, sobre la base con las especificaciones técnicas del Ministerio de transporte y Obras Públicas. • Determinar el diseño del Pavimento de acuerdo al tráfico proyectado. • Elaborar el presupuesto general y cronograma del estudio de la vía
¿A quiénes?	Habitantes de la comunidad Juan Vicente
¿Sobre qué aspectos?	Diseño de la vía a nivel de asfalto
¿Quiénes?	Sr. Tesista Johnny Misael Aviléz López Tutora. Ing. Mg Lorena Pérez
¿Dónde?	Vía que une el sector Arajuno – hasta el sector Juan Vicente y Laboratorio de mecánica de suelos de la carrera de Ingeniería Civil.
¿Cómo?	Investigación de campo y laboratorio, mediante Normas AASHTO, ASTM, MTOP e investigaciones bibliográficas

Fuente: Aviléz, J (2023)

Esta información se recopila a través de la observación, identifique el área de estudio y realice trabajo de campo para determinar levantamientos topográficos y de esta

forma definir los tipos de terreno dominantes, además se realizan conteos de vehículos para poder clasificar las vías por TPDA, se toman muestras de suelo para estudio y determinar su capacidad de carga.

2.5. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Una vez que toda la información final esté disponible, se realizará la interpretación final y las pruebas para demostrar que nuestro diseño cumple con los parámetros de diseño establecidos por las reglamentaciones aplicables.

2.5.1. Plan de procesamiento

- ✓ Realizar una revisión crítica y técnica de la información recopilada en el campo e información procesada por el software de diseño utilizado.
- ✓ Tabla de especificaciones de los parámetros de diseño, incluida la geometría del camino y diseño de pavimento.
- ✓ Tabulación, análisis y gráficos de resultados de estudios de suelos realizados en el laboratorio.
- ✓ Ecuaciones relevantes para cada fase del desarrollo del proyecto.
- ✓ Representar información a través de planos.

2.5.2. Plan de análisis de resultados

- ✓ Análisis crítico y comparación de los resultados del estudio de suelos mediante la bibliografía de mecánica de suelos, propuesta de diseño geométrico con planos final y normativas viales.
- ✓ Sacar conclusiones, vinculándolas a los objetivos establecidos en el plan del proyecto.

CAPÍTULO III

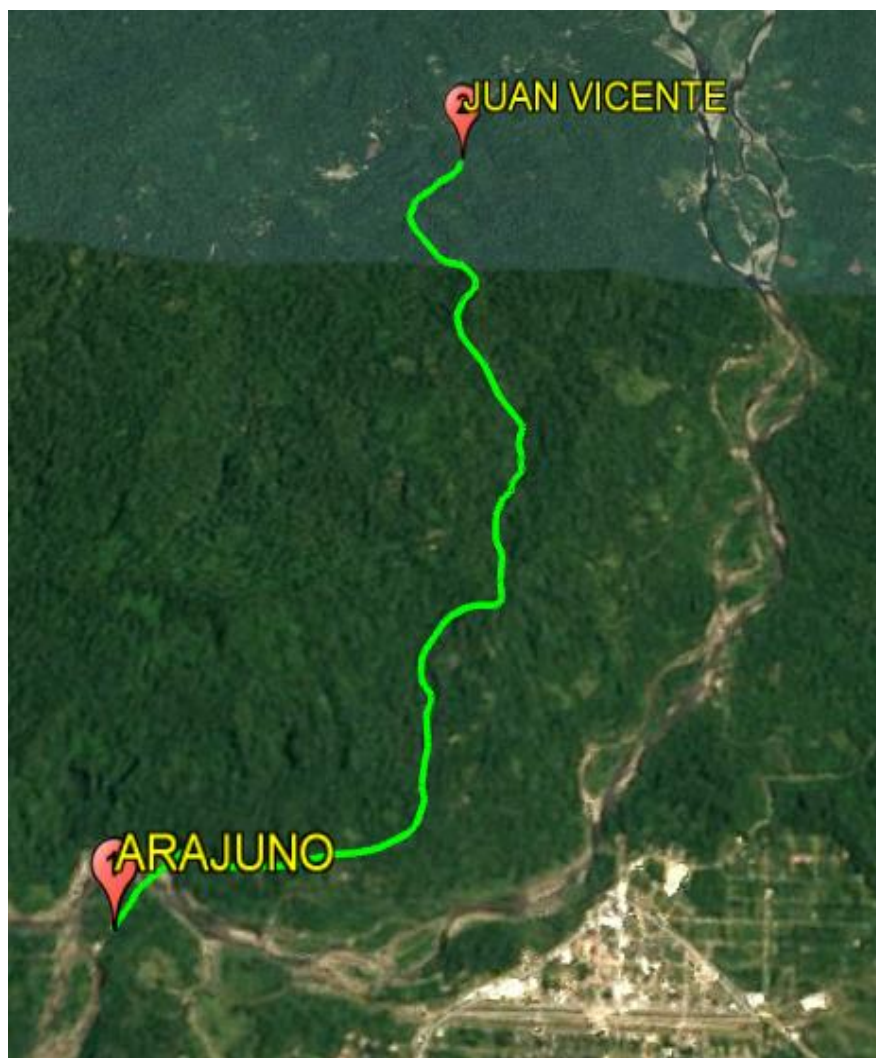
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1.1. Ubicación

El siguiente proyecto se encuentra ubicado en el Sector Arajuno – Hasta el sector Juan Vicente, Cantón Arajuno, Provincia de Pastaza, donde se encuentra limitadas al noroeste de la Provincia de Pastaza, el Cantón Arajuno y al norte con la Provincia de Napo y Orellana, posee una superficie territorial de 8767.4 Km² a una altura 537 m.s.n.m.

FIGURA 31. Ubicación del proyecto



Fuente: Aviléz, J (2023)

3.1.2. Levantamiento topográfico

El estudio del levantamiento topográfico se realizó con el equipo de estación total TRIMPLE S5 con la cual se toma los 2498 puntos topográficos dando una longitud de 5+584.95 Km, tomando una faja de 20 – 30m aproximadamente de ancho, el sitio de estudio es montañoso dando pendientes hasta de 40% de pendiente transversal, para la cual se realizó trazados con varias alternativas con el fin de llevar un óptimo resultado de la vía.

Para realizar la faja topográfica del terreno se utiliza el programa Civil Cad, que utiliza y procesa los datos de coordenadas geográficas exportados de la estación total.


3.1.3. Diseño del Proyecto y Cálculo

3.1.3.1. Estudio del tráfico vehicular

El conteo vehicular se realizó mediante un aforo manual bajo la norma (MOP), ente que rige actualmente (MTOPE NEVI-12), para la cual se tomará como referencia la vía que une Arajuno – 20 de marzo y Shiwakucha, tanto para la parte Sur – Norte y Norte – Sur, mismo que se ejecutó en el lapso de 7 días con un período de 12 horas diarias en intervalos de 15 minutos para establecer el tipo de vía en función del tráfico promedio diario anual del factor de hora picó.

Dado que al no carecer con el conteo vehicular de 24 horas como establece la norma, se utiliza la hora pico recomendado por la AASHTO, en donde se obtendrá un volumen actual de vehículos.



TABLA 13. Resumen - Conteo vehicular

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Conteo Vehicular												
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”												
AUTOR:	JOHNNY AVILEZ						COTA:	km 0 + 000			SEMANA 1	
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ						SENTIDO:	Ambos Sentidos			dic-22	
DÍA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total de vehículos
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes		
LUNES 12	40	57	329	0	1	13	12	17	3	0	0	472
MARTES 13	23	63	294	0	0	9	17	0	0	0	0	406
MIÉRCOLES 14	14	33	351	0	0	8	6	0	0	0	0	412
JUEVES 15	25	61	346	1	0	9	8	5	4	0	0	459
VIERNES 16	18	52	339	0	0	8	11	3	0	0	0	431
SÁBADO 17	2	30	181	0	0	8	11	1	0	0	0	233
DOMINGO 18	10	43	249	0	0	10	12	1	0	0	0	325
TOTAL	132	339	2089	1	1	65	77	27	7	0	0	2738

Fuente: Aviléz, J (2023)

Una vez obtenido los datos del conteo vehicular in-situ, se analizó, digitalizó y tabuló en oficina, dando como resultado una base de datos a partir de la cual se pudo determinar que la mayor demanda de flujo vehicular se presentó el día martes 13 de diciembre de 2022 como se indica en la siguiente tabla.

TABLA 14. Conteo manual por día de mayor demanda

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Conteo Vehicular 												
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”												
AUTOR:	JOHNNY AVILEZ						COTA:	km 0 + 000			Lunes	
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ						SENTIDO:	Ambos Sentidos			12/12/2022	
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes		
7:00 - 7:15	2	1	17	0	0	1	0	0	0	0	21	
7:15 - 7:30	1	0	6	0	0	1	0	1	0	0	9	
7:30 - 7:45	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0	7	
7:45 - 8:00	2	1	6	0	0	0	0	0	0	0	9	46
8:00 - 8:15	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	8	33
8:15 - 8:30	3	0	7	0	0	0	1	0	0	0	11	35
8:30 - 8:45	1	0	5	0	0	0	0	1	0	0	7	35
8:45 - 9:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	29
9:00 - 9:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	24
9:15 - 9:30	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	20
9:30 - 9:45	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	6	19
9:45 - 10:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	22
10:00 - 10:15	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	9	28
10:15 - 10:30	1	2	7	0	0	0	1	1	0	0	12	33
10:30 - 10:45	0	2	8	0	0	2	2	0	0	0	14	41
10:45 - 11:00	0	3	4	0	0	0	0	0	1	0	8	43
11:00 - 11:15	1	1	3	0	0	0	3	0	1	0	9	43
11:15 - 11:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	36
11:30 - 11:45	1	1	5	0	0	1	0	0	0	0	8	30
11:45 - 12:00	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	9	31
12:00 - 12:15	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	6	28
12:15 - 12:30	1	0	6	0	0	0	0	1	0	0	8	31
12:30 - 12:45	0	1	6	0	0	0	0	2	0	0	9	32
12:45 - 13:00	2	1	7	0	0	0	0	0	0	0	10	33
13:00 - 13:15	3	2	10	0	0	1	0	2	0	0	18	45
13:15 - 13:30	1	0	5	0	1	0	0	2	0	0	9	46
13:30 - 13:45	2	0	9	0	0	0	0	1	0	0	12	49
13:45 - 14:00	2	1	13	0	0	1	1	0	0	0	18	57
14:00 - 14:15	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	44
14:15 - 14:30	1	2	12	0	0	1	0	1	0	0	17	52
14:30 - 14:45	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	8	48
14:45 - 15:00	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	8	38
15:00 - 15:15	1	2	5	0	0	1	1	1	1	0	12	45
15:15 - 15:30	1	2	8	0	0	1	1	0	0	0	13	41
15:30 - 15:45	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	12	45
15:45 - 16:00	1	1	11	0	0	0	1	0	0	0	14	51
16:00 - 16:15	0	2	6	0	0	0	1	0	0	0	9	48
16:15 - 16:30	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	10	45
16:30 - 16:45	2	3	6	0	0	1	0	0	0	0	12	45
16:45 - 17:00	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	12	43
17:00 - 17:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	39
17:15 - 17:30	0	0	12	0	0	1	0	0	0	0	13	42
17:30 - 17:45	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	5	35
17:45 - 18:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	28
18:00 - 18:15	0	1	12	0	0	0	0	1	0	0	14	37
18:15 - 18:30	1	1	17	0	0	0	0	0	0	0	19	43
18:30 - 18:45	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	11	49
18:45 - 19:00	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	51
TOTAL	40	57	329	0	1	13	12	17	3	0	472	1738

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.1.3.2. Cálculo del volumen horario de máxima demanda (VHMD)

Para lograr el resultado del volumen horario de máxima demanda es necesariamente clasificar los vehículos que circulan por la carretera en livianos (A), buses (B) y camiones (C), de acuerdo a las normas del MOP 2003. [33]

En el anexo 2, muestran los conteos vehiculares diarios continuos de lunes a domingo, de los cuales se puede observar que el día con mayor flujo vehicular es el lunes.

Luego, se usó el valor de la hora pico del día lunes la cual se encuentra ubicada entre las horas 13:00 pm hasta las 14:00 pm para calcular el porcentaje del volumen horario del proyecto.

TABLA 15. Tránsito de hora pico

CONTEO VEHICULAR												
HORA	LIVIANOS (A)			BUSES (B)			CAMIONES (C)				Otros	Total de vehículos
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
13:00 - 13:15	3	2	10	0	0	1	0	2	0	0	0	18
13:15 - 13:30	1	0	5	0	1	0	0	2	0	0	0	9
13:30 - 13:45	2	0	9	0	0	0	0	1	0	0	0	12
13:45 - 14:00	2	1	13	0	0	1	1	0	0	0	0	18
TOTAL (VHP)	48			3			6				57	
PORCENTAJE %	84,21			5,26			10,53				100,00	

Fuente: Aviléz, J (2023)

$$VHMD = A + B + C \quad [Ec. 1.40]$$

Donde:

Cantidad de vehículos livianos, buses, camiones que circulan durante la hora pico

A= Cantidad de vehículos livianos

B= Cantidad de buses

C= Cantidad de camiones

$$VHMD = 48 + 3 + 6$$

$$VHMD = 57 \text{ veh\u00edculos mixtos/hora}$$

3.1.3.3. Factor de la hora de m\u00e1xima demanda o factor de la hora pico

Para determinar el factor de la hora pico usaremos la siguiente f\u00f3rmula Ec. 1.10 de la p\u00e1gina 18:

$$FHMD_{15} = \frac{VHMD}{4 * Q_{15,m\u00e1x}}$$

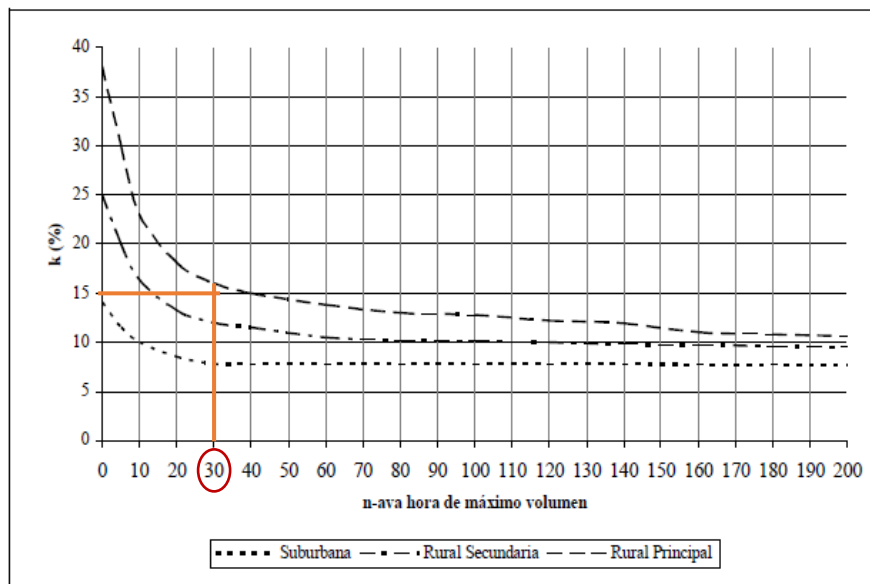
$$FHMD_{15} = \frac{57}{4 * 18} = 0.79 \rightarrow \text{Factor de Hora Pico (FHP)}$$

Se obtuvo un valor de 0,79 lo cual indica que el tr\u00e1fico es uniforme durante una hora.

3.1.3.4. C\u00e1lculo del tr\u00e1fico promedio anual diario (TPAD)

Para el c\u00e1lculo del volumen horario com\u00fanmente se utiliza el m\u00e9todo AASHTO el volumen de la 30va hora, estimado al futuro, con fines del proyecto utilizando la siguiente tabla:

TABLA 16. Curva del volumen horario (VHP)



Ref. Ingenier\u00eda de Tr\u00e1nsito de Rafael Cal y Mayor R. & James C\u00e1rdenas G.

Fuente: Curva del volumen horario seg\u00fan la Ingenier\u00eda de Tr\u00e1nsito. Cal et al (2015)

Donde se determina k = valor esperado de la relaci\u00f3n entre el volumen de la 30va hora y el TPDA del a\u00f1o de proyecto dando como resultado.

$$k = 0.15 \text{ (Zona Rural)}$$

Las normas del MOP 2003 recomiendan, el volumen de tránsito de la hora pico varía entre 12% – 18 %, por tanto, se toma un valor promedio de 15%, debido a que la vía se encuentra en una zona rural.

Para determinar el tráfico promedio anual diario se usó la siguiente fórmula Ec. 1.11 de la página 19:

$$VHP = k * TPDA \rightarrow TPDA = \frac{VHP}{k}$$

$$TPDA_{actual} = \frac{VHP}{k} = \frac{57}{0.15}$$

$$TPDA_{actual} = \mathbf{380 \text{ veh\acute{u}culo /d\acute{a}a}} \text{ (En ambos sentidos)}$$

3.1.3.5. Tránsito atraído (Tat)

El tráfico atraído se determinará mediante la fórmula Ec. 1.3 de la página 12:

$$Tat = n\% * TPDA_{actual}$$

$$Tat = 10\% * 380 \text{ veh\acute{u}culos/d\acute{a}a}$$

$$Tat = \mathbf{38 \text{ veh\acute{u}culos/d\acute{a}a}}$$

Una vez calculado ambos parámetros anteriores se utilizó la siguiente ecuación de la Ec. 1.2 de la página 12:

$$TA = TE + Tat$$

$$TA = 380 \frac{\text{veh\acute{u}culos}}{\text{d\acute{a}a}} + 38 \text{ veh\acute{u}culos/d\acute{a}a}$$

$$TA = \mathbf{418 \text{ veh\acute{u}culos/d\acute{a}a}}$$

TABLA 17. Tasa de crecimiento de tráfico anual

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRÁFICO "i" (%)			
PERÍODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONETAS
2010 - 2014	4,47	2,22	2,18
2015 - 2019	3,97	1,97	1,94
2020 - 2024	3,57	1,78	1,74
2025 - 2030	3,25	1,62	1,58

Fuente: Tasa de crecimiento de tráfico anual según MTOP, 2013

TABLA 18. Tránsito anual

CÁLCULO DEL TRÁNSITO ACTUAL							
TIPO DE VEHÍCULOS	TPDA Actual	"i" Índice de crecimiento (1 año)	TPDA 1 AÑO	TG = 20%*TPDA (1 AÑO)	Tat = 10%*TPDA actual	TD = 5%* TPDA actual	Tránsito Actual "TA" TPDA actual + Tat
LIVIANOS	320	3,57%	332	67	32	16	352
BUSES	20	1,78%	21	5	2	1	22
CAMIONES	40	1,74%	41	9	4	2	44
	380						418
	veh/día						Vehículos/día

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.1.3.6. Incremento del tráfico

Está definido por tres variables, que son crecimiento normal del tránsito (CNT), tráfico generado (TG) y tráfico desarrollado (TD). La suma de estas tres variables no determinará el Incremento de Tráfico (IT). Su fórmula se da en la Ec 1.4 de la página 13:

$$IT = CNT + TG + TD$$

3.1.3.7. Crecimiento normal del tráfico

Se determinará mediante la siguiente ecuación Ec. 1.5 de la página 13, también se utilizó la **Tabla 1** que refiere a la tasa de crecimiento del tránsito "i".

$$CNT = TA(1 + i)^n$$

Automóviles Livianos

$$CNT = 320 * (1 + 3.57\%)^1$$

$$CNT = 331.42 \rightarrow 332$$

$$CNT = 332 \text{ vehiculos/día}$$

Buses

$$CNT = 20 * (1 + 1.78\%)^1$$

$$CNT = 21 \text{ vehiculos/día}$$

Camiones

$$CNT = 44 * (1 + 1.74\%)^1$$

$$CNT = 45 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

$$CNT = 432 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

De la misma forma se procede a determinar el c\u00e1lculo final de **TPDA** total en funci\u00f3n del **TF** los valores de cada uno de los a\u00f1os necesarios o de los a\u00f1os del per\u00edodo de dise\u00f1o que en el presente proyecto ser\u00e1 20 a\u00f1os.

TABLA 19. Tr\u00e1fico futuro para 20 a\u00f1os

N\u00b0	A\u00f1o	\u00cdndice de crecimiento (%)			Tr\u00e1fico futuro (TF)			TPD Total
		Livianos	Buses	Camiones	Livianos	Buses	Camiones	
0	2022	3,57	1,78	1,74	352	22	44	418
1	2023	3,57	1,78	1,74	365	22	45	432
2	2024	3,57	1,78	1,74	378	23	46	447
3	2025	3,25	1,62	1,58	388	23	46	457
4	2026	3,25	1,62	1,58	400	23	47	470
5	2027	3,25	1,62	1,58	413	24	48	485
6	2028	3,25	1,62	1,58	427	24	48	499
7	2029	3,25	1,62	1,58	440	25	49	514
8	2030	3,25	1,62	1,58	455	25	50	530
9	2031	3,25	1,62	1,58	469	25	51	545
10	2032	3,25	1,62	1,58	485	26	52	563
11	2033	3,25	1,62	1,58	500	26	52	578
12	2034	3,25	1,62	1,58	517	27	53	597
13	2035	3,25	1,62	1,58	534	27	54	615
14	2036	3,25	1,62	1,58	551	27	55	633
15	2037	3,25	1,62	1,58	569	28	56	653
16	2038	3,25	1,62	1,58	587	28	57	672
17	2039	3,25	1,62	1,58	607	29	57	693
18	2040	3,25	1,62	1,58	626	29	58	713
19	2041	3,25	1,62	1,58	646	30	59	735
20	2042	3,25	1,62	1,58	667	30	60	757

Fuente: Avil\u00e9z, J (2023)

3.1.3.8. Tr\u00e1fico generado

El tr\u00e1fico generado se determinar\u00e1 mediante la f\u00f3rmula Ec. 1.6 de la p\u00e1gina 13:

$$TG = 0.20 * TA$$

$$TG_{Liviano} = 0.20 * (332) \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

$$TG_{Liviano} = 67 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

$$TG_{Buses} = 0.20 * (21) \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

$$**TG_{Buses} = 4veh\u00edculos/d\u00eda**$$

$$TG_{Camion} = 0.20 * (41)\text{veh\u00edculos/d\u00eda}$$

$$**TG_{Camion} = 8veh\u00edculos/d\u00eda**$$

3.1.3.9. Tr\u00e1fico desarrollado

El tr\u00e1fico desarrollado se determinar\u00e1 mediante la f\u00f3rmula Ec. 1.7 de la p\u00e1gina 14:

$$TD = 0.05 * TA$$

$$TD_{Liviano} = 0.05 * (332\text{veh\u00edculos/d\u00eda})$$

$$**TD = 16 veh\u00edculos/d\u00eda**$$

$$TD_{Pesado} = 0.05 * (21\text{veh\u00edculos/d\u00eda})$$

$$**TD_{Pesado} = 1 veh\u00edculos/d\u00eda**$$

$$TD_{Camion} = 0.05 * (41 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda})$$

$$**TD_{Camion} = 2 veh\u00edculos/d\u00eda**$$

3.1.3.10. Tr\u00e1fico futuro

Se obtendr\u00e1 de la siguiente ecuaci\u00f3n para el tr\u00e1fico en 20 a\u00f1os

Para veh\u00edculos livianos:

$$TF_{(2042)} = TA * (1 + i)^n$$

$$TF_{(2042)} = 352 * (1 + 3.25\%)^{20}$$

$$**TF_{(2042)} = 667 veh\u00edculos/d\u00eda**$$

Para veh\u00edculos buses:

$$TF_{(2042)} = 352 * (1 + 1.62\%)^{20}$$

$$**TF_{(2042)} = 30 veh\u00edculos/d\u00eda**$$

Para camiones:

$$TF_{(2042)} = 44 * (1 + 1.58\%)^{20}$$

$$TF_{(2042)} = 60 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

$$TF_{(2042)} = 757 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

3.2. DISE\u00d1O GEOM\u00c9TRICO DE LA V\u00cdA

3.2.1. Clasificaci\u00f3n de la v\u00eda

El tr\u00e1fico futuro para el per\u00edodo de dise\u00f1o de n=20 a\u00f1os proyectado al a\u00f1o 2042 es de 757 veh\u00edculos/d\u00eda que conlleva clasificar a la alternativa vial Arajuno – Juan Vicente, en la cual seg\u00fan la clasificaci\u00f3n propuesta por el (MTO – 2003) se denominar\u00eda como una v\u00eda de **CLASE III**.

Para ello se puede visualizar en la **Tabla 3** la clasificaci\u00f3n de carreteras en funci\u00f3n del tr\u00e1fico proyectado.

TABLA 20. Clasificaci\u00f3n de carreteras en funci\u00f3n del tr\u00e1fico proyectado

FUNCI\u00d3N	CLASE DE CARRETERA (seg\u00fan MOP)	TPDA (1) (A\u00d1O FINAL DE DISE\u00d1O)
CORREDOR ARTERIAL	RI-RII (2)	> 8000
	I	3000-8000
COLECTORA	II	1000-3000
	III	300-1000
VECINAL	IV	100-300
	V	< 100

Fuente: Tasa de crecimiento de tr\u00e1fico anual seg\u00fan MOP - Norma de Dise\u00f1o Geom\u00e9trico, 2003

3.2.1.1. Velocidad de dise\u00f1o

“Una vez determinado que la v\u00eda es de clase III y que su terreno es monta\u00f1oso, se procede a tomar el valor para la velocidad de dise\u00f1o para la cual la se obtuvo mediante la Tabla, en donde se encuentra en funci\u00f3n del TPDA y del tipo de relieve, entonces se usa el valor absoluto, es decir de 60 Km/h, tanto para el dise\u00f1o horizontal, vertical y la secci\u00f3n transversal a lo largo del proyecto” [34].

TABLA 21. Datos básicos de diseño geométrico de vías

NORMAS	CLASE III 300 - 1000 TPDA					
	RECOMENDABLE			ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
Velocidad de diseño (Km/h)	90	80	60	80	60	40
radio mínimo de curvas horizontales (m)	275	210	110	210	110	42
Distancia de visibilidad para parada (m)	135	110	70	110	70	40
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	640	565	415	565	415	270
Peralte %	10%					
Ancho del pavimento	6,70			6,00		

Fuente: Tasa de crecimiento de tráfico anual según MOP - Norma de Diseño Geométrico, 2003

3.2.1.2. Velocidad de circulación

Para el siguiente cálculo de la velocidad de circulación o velocidad real del vehículo se utilizó la siguiente ecuación.

$$V_c = 0.8 * V_d + 6.5(TPDA < 1000) \quad [Ec. 1.41]$$

Donde:

V_c = Velocidad circulación (Km/h)

V_d = Velocidad de diseño (Km/h)

$$V_c = 0.8 + 60 \frac{Km}{h} + 6.5$$

$$V_c = 54.5 \text{ Km/h}$$

TABLA 22. Relación entre velocidad de circulación y de diseño

VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN		
	VOLUMEN DE TRÁNSITO BAJO	VOLUMEN DE TRÁNSITO INTERMEDIO	VOLUMEN DE TRÁNSITO ALTO
25	24	23	22
30	26	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	62

Fuente: Tasa de crecimiento de tráfico anual según MOP - Norma de Diseño Geométrico, 2003

Según la norma de diseño geométrico del MOP –2003 es de $V = 60$ Km/h, la velocidad de circulación será de $V_c = 55$ Km/h considerando un volumen de tránsito bajo.

3.3. DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

3.3.1. Radio de curvatura mínimo

Para determinar el radio de curvatura se calculará con la siguiente fórmula (Ec. 1.13 de la página 25), los datos necesarios para ejecutar esta fórmula son el coeficiente de fricción lateral y un peralte de curvatura, los cuales vienen determinados en la (Tabla 20), según esta tabla para la velocidad de diseño de 60 Km/h, con un peralte máximo de 10% y un coeficiente de fricción 0,152, la norma establece un radio de curvatura mínimo $R_{min} = 110$ m, con este resultado se adoptó para el diseño.

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)}$$

Donde:

R = Radio mínimo de curva horizontal

V = velocidad de diseño (km/h)

e = Peralte

f = Coeficiente de fricción lateral

TABLA 23. 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				e			
		10 %	8%	6%	4%	10 %	8%	6%	4%
20	0.350		7.32	72.68	8.08		18	20	20
25	0.315		12.46	13.12	13.86		20	25	25
30	0.284		19.47	20.60	21.87		25	30	30
35	0.255		28.79	30.62	32.70		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	183.73	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	517.80	580.95	430	470	520	585
120	0.120	515.39	566.39	629.92	708.66	520	570	630	710

Nota: Se podrá utilizar un radio mínimo de 15 m cuando se trate de:
 Aprovechar la infraestructura existente
 Relieve difícil (Escarpado)
 Caminos de bajo costo

Fuente: Tasa de crecimiento de tráfico anual según MOP - Norma de Diseño Geométrico, 2003

$$f = 0.19 - 0.000626 * Vd \quad [Ec. 1.42]$$

$$f = 0.19 - 0.000626 * 60 \text{ km/h}$$

$$f = 0.152 \approx 0.165$$

Por lo tanto:

$$e = 10\%$$

$$R = \frac{60^2}{127(10\% + 0.165)}$$

$$R = 106.97m$$

Para el proyecto se acogerá el radio de giro de 110 metros, recomendado por la MOP 2003.

3.3.2. Longitud de curva espiral

Las curvas espirales son elementos que se utiliza en caso de que la curva circular no cumpla los parámetros requeridos para el diseño, además no es muy recomendable utilizar curvas espirales ya que estas son curvas forzadas para los vehículos.

TABLA 24. Longitud de curvas espirales

VALORES MÍNIMOS RECOMENDABLES DE LA LONGITUD DE LA ESPIRAL ($Le = 0.036 V^3/R$)														
Vd (Km/h)	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110	120
Rmín, m.	18	20	25	30	42	56	75	110	160	210	275	350	430	520
Le mín, m	30	30	40	52	55	59	60	70	80	90	95	100	110	120

Fuente: Norma de diseño geométrico, MOP 2003

$$Le = \frac{0.036 * V^3}{R} \quad [Ec. 1.43]$$

$$Le = \frac{0.036 * 60^3}{110}$$

$$Le = 70.69 m$$

Para el proyecto vial se escogerá el valor de 70 metros recomendado por la norma MOP 2003.

3.3.3. Tangente mínimo

En cuanto a las tangentes mínimas, la norma recomienda que estas deben ser de acuerdo a la seguridad y comunidad que se pueda dar al conductor, teniendo así la distancia de visibilidad de parada como tangente mínima, puesto que si existiese un obstáculo el vehículo debería tener la distancia suficiente para poder detenerse.

3.3.4. Sobreechancho

Para determinar este parámetro el MOP-2003 proporciona unos valores mínimos los cuales podemos observar en la tabla, estos valores que recomienda el MOP-2003 son con el fin de evitar costos elevados, entonces para nuestra velocidad de diseño 60 Km/h se tiene un sobreechancho de 40 cm [35].

$$S = n * (R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10 * \sqrt{R}} \quad [Ec. 1.44]$$

$$S = 2 * (110 - \sqrt{110^2 - 12.00^2}) + \frac{60}{10 * \sqrt{110}}$$

$$S = 1.89 \text{ m}$$

TABLA 25. Sobreechancho mínimo para velocidades de diseño ≤ 50 Km/h

Velocidad de diseño	Sobreechancho
≤ 50 km/h	30 cm
≥ 50 km/h	40 cm

Fuente: Norma de Diseño Geométrico, 2003

3.3.5. Espaldón

El espaldón de una vía es un elemento que puede dar seguridad al conductor al no verse limitado solo por el ancho de la calzada, además ayuda como lugar de parqueo en caso de emergencia.

TABLA 26. Valores recomendados para los espaldones

Clase de Carretera					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	>	8.000	TPDA	3,0*	3,0*	2,5*	3	3,0*	2,0*
I	3.000	a	8.000	TPDA	2,5*	2,5*	2,0*	2,5**	2,0**	1,5**
II	1.000	a	3.000	TPDA	2,5*	2,5*	1,5*	2,5*	2,0	1,5
III	300	a	1.000	TPDA	2,0**	1,5**	1,0*	1,5	1,0	0,5
IV	100	a	300	TPDA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
V	Menos	de	100	TPDA	Una parte del soporte lateral está incorporado en el ancho de la superficie de rodadura (no se considera el espaldón como tal)					
L= Terreno Llano O= Terreno Ondulado M= Terreno Montañoso										
* 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. (ver nota 5/ del cuadro general de calificación)										

Fuente: Norma de Diseño Geométrico, MOP 2003

La MOP 2003 recomienda los siguientes valores, tomando un ancho de 1.00m para espaldones, adicional al ancho de calzada.

3.3.6. Distancia de visibilidad

La distancia de visibilidad, entendida como la longitud de la carretera que el conductor puede ver hacia adelante, es fundamental para la seguridad y la eficiencia de los vehículos que circulan por las vías [35].

3.3.7. Distancia de visibilidad de parada

Es la distancia mínima para que un vehículo que circula igual o cerca de la velocidad de diseño pueda detenerse si se presente un impedimento frente a él.

Para ello se obtendrá el valor de este parámetro por medio de las siguientes ecuaciones (Ec. 1.26, Ec. 1.27, Ec. 1.28 de la página 31)

$$d1 = 0.7 * Vc$$

$$d1 = 0.7 * 51 \text{ Km/h}$$

$$d1 = 35.7 \text{ m}$$

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

$$f = \frac{1.15}{55^{0.3}}$$

$$f = 0.354$$

$$d2 = \frac{Vc^2}{254 * f}$$

$$d2 = \frac{51^2}{254 * 0.346}$$

$$d2 = 28.93 \text{ m}$$

$$D_{vp} = d1 + d2$$

$$D_{vp} = 35.7\text{m} + 28.93 \text{ m}$$

$$D_{vp} = 64.63 \text{ m} \approx 65 \text{ m}$$

Basándose en la **Tabla 20** se acogió el valor de 70 m como distancia de visibilidad de parada según el MTOP para el diseño.

3.3.8. Distancia de visibilidad de rebasamiento

Es la distancia necesaria para que un vehículo puede efectuar la maniobra de adelantamiento en condiciones seguras. Para obtener este parámetro, se toma como base la velocidad, y se calcula mediante la ecuación.

Donde:

Dr = Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)

V = Velocidad promedio del Vehículo rebasante (Km/h)

$$Dr = 9.54 * V - 218 \rightarrow (30 < V < 100)$$

$$Dr = 9.54 * 70 - 218$$

$$Dr = 449.80 \text{ m}$$

Basándose en la **Tabla 20** se acogió el valor de 415 m como distancia de visibilidad de rebasamiento según el MTOP para el diseño.

3.3.9. Longitud de transición

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

$$L_{min} = 0.56 * 60km/h$$

$$L_{min} = 33.60 m$$

$$L_1 = \frac{2}{3} * L_{min}; L_2 = \frac{1}{3} * L_{min}$$

$$L_1 = \frac{2}{3} * 33.60m ; L_2 = \frac{1}{3} * 30.60m$$

$$L_1 = 22.40m$$

$$L_2 = 11.20m$$

3.3.10. Longitud tangencial

$$X = \frac{b * P}{2 * i}$$

$$X = \frac{6.70m * 2\%}{2 * 0.60}$$

$$X = 11.17m$$

La longitud total de transición es de 44.77m

TABLA 27. Longitud de transición

Velocidad de diseño km/h	Pendiente de Borde %	Ancho de calzada (6,70 m (2 x 3,35 m))				Valor de la Longitud Tangencial			
		e				e			
		0,10	0,08	0,06	0,04	0,10	0,08	0,06	0,04
Bombeo = 2 %									
20	0,800								
25	0,775								
30	0,750								
35	0,725								
40	0,700		38	29	19		10	10	10
45	0,675		40	30	20		10	10	10
50	0,650		41	31	21		10	10	10
60	0,600	56	45	34	22	11	11	11	11
70	0,550	61	49	37	24	12	12	12	12
80	0,500	67	54	40	27	13	13	13	13
90	0,470	71	57	43	29	14	14	14	14
100	0,430	78	62	47	31	16	16	16	16
110	0,400	84	67	50	34	17	17	17	17
120	0,370	91	72	54	36	18	18	18	18

Fuente: Norma de Diseño Geométrico, MOP 2003

TABLA 28. Resumen de las curvas

C U A D R O D E C U R V A S							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	Gc	RUMBO CUERDA
Pi-1	24°19'40.81"	150.000	63.691	32.333	63.213	07°38'22"	N 34°30'50.59" E
Pi-2	60°0'59.48"	110.000	115.223	63.530	110.027	10°25'3"	N 76°41'10.74" E
Pi-3	30°56'49.04"	200.000	108.025	55.365	106.717	05°43'47"	N 88°46'44.04" W
Pi-4	18°16'13.01"	200.000	63.775	32.161	63.505	05°43'47"	S 66°36'44.94" W
Pi-5	64°54'38.28"	120.000	135.949	76.317	128.794	09°32'58"	S 25°01'19.30" W
Pi-6	35°0'58.78"	120.000	73.338	37.855	72.202	09°32'58"	N 10°04'29.55" E
Pi-7	11°35'16.63"	200.000	40.450	20.294	40.381	05°43'47"	S 21°47'20.62" W
Pi-8	26°17'39.76"	120.000	55.071	28.029	54.589	09°32'58"	S 02°50'52.43" W
Pi-9	27°12'17.91"	120.000	56.978	29.037	56.444	09°32'58"	S 23°54'06.41" E
Pi-10	39°2'57.64"	110.000	74.969	39.006	73.527	10°25'3"	N 17°58'46.55" W
Pi-11	50°1'12.61"	110.000	96.032	51.317	93.011	10°25'3"	S 23°27'54.03" E
Pi-12	54°28'18.37"	110.000	104.578	56.619	100.684	10°25'3"	N 21°14'21.15" W
Pi-13	43°32'55.47"	110.000	83.608	43.940	81.610	10°25'3"	N 27°46'15.76" E
Pi-14	52°10'2.77"	110.000	100.154	53.850	96.730	10°25'3"	S 23°27'40.61" W

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL

3.4.1. Gradiente Longitudinal

Este parámetro viene definitivo por el tipo de vía, es decir que para el presente proyecto que se define como una vía tipo III el valor de la gradiente longitudinal es de 8 % como su valor máximo y 0,50% como su valor mínimo.

3.4.2. Gradiente mínimo

El valor mínimo de gradiente será el que especifica la Norma de diseño de Carreteras MOP 2003, el cual es igual a 0.5%.

3.4.3. Gradientes máximas

Según la Tabla 8 el valor de gradiente máxima esta entre el 10% y el 12%, entonces las longitudes recomendadas máximas son de 500 metros.

3.4.4. Curvas verticales

Para calcular la longitud de las curvas verticales es necesario tener un valor de un coeficiente "K", este valor se va a usar tanto para curvas convexas, así como también para las curvas cóncavas. El valor de K se tomará de la **Tabla 7** y es $K=7$

3.4.5. Curvas verticales cóncavas y convexa

Para determinar la longitud mínima de las curvas cóncavas y convexas se usará la fórmula estipulada en (Ec 1.35 de la página 37), en donde se usará una velocidad de diseño de 60 Km.

$$L_v \text{ mín} = 0.6 * V_d$$

$$L_v \text{ mín} = 0.6 * 60 \text{ km/h}$$

$$L_v \text{ mín} = \mathbf{36 \text{ Km/h}}$$

- Cálculo del coeficiente K de la curva convexa

$$K = S^2/426$$

$$K = 64.63^2/426$$

$$K = 9.80$$

- Cálculo del coeficiente K de la curva cóncava

$$K = \frac{S^2}{122 + (3.5 * S)}$$

$$K = \frac{64.63^2}{122 + (3.5 * 64.63)}$$

$$K = 11.99 \approx 12$$

El MOP 2003 indica el valor mínimo para el factor K tanto para cóncavas y convexas.

3.5. ESTUDIO DE SUELOS

Para determinar las características del suelo de este proyecto es necesario tomar varias muestras del suelo existente, dependiendo de la longitud total del camino se tomará una muestra al inicio y al final del tramo de estudio, además también se tomarán muestras cada 1000 metros de la vía, la extracción de muestras de suelo cuyas calicatas se efectuaron a una profundidad de 1 metro, ancho 1 metro y 1 metro largo donde se obtuvo muestras aproximadamente de 50kg por cada calicata. Cada una de las muestras tomadas en el campo serán llevada al laboratorio para su análisis y ensayo.

Nota: En el Ecuador no existe una normativa o especificaciones para determinar el número de calicatas para carreteras ni la distancia entre ellos, en el medio generalmente se realiza calicatas cada 500 y 1000 metros dependiendo de la importancia de la carretera. [36] En condiciones uniformes y homogéneas, las calicatas se pueden espaciar a varios kilómetros. En condiciones de variaciones laterales o verticales la separación se reduce, con el objetivo de identificar la zona en la que cambian las condiciones de sitio [37], pese a esto se ha investigado establecer valores referenciales tomadas de algunas fuentes bibliográficas, siendo la “Elaboración de una “guía práctica para el diseño estructural de carreteras (Quito, 2019)” y “Diseño moderado de pavimentos asfálticos (Lima, 2006)”.

3.5.1. Contenido de humedad

Para la determinación del contenido de humedad natural de las seis muestras obtenidas en campo, se separó la muestra en dos, para que los resultados finales sean más precisos.

FIGURA 32. Ubicación de las muestras de suelo



Fuente: Aviléz, J (2023)

TABLA 29. Ensayo de contenido de humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD					
MUESTRA	ABSCISA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD	% HUMEDAD
		X	Y		
M° 1	0 + 300	198818	9863875	1,00 m	41.40
M° 2	1 + 300	199747	9864074	1,00 m	61.18
M° 3	2 + 300	199845	9864949	1,00 m	41.41
M° 4	3 + 400	200126	9865842	1,00 m	81.48
M° 5	4 + 500	199721	9866838	1,00 m	63.86
M° 6	5 + 800	199581	9867842	1,00 m	26.68

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.5.2. Granulometría

Para la obtención de la granulometría y clasificación del suelo, se basó en el SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) donde se procedió a analizar el porcentaje de partículas que pasan por varios tamices, así describir la textura y el tamaño de las partículas del suelo.

TABLA 30. Ensayo de granulometría

MUESTRA	ABSCISA	CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
M° 1	0 + 300	OL	Limo orgánico de baja plasticidad
M° 2	1 + 300	ML	Limo inorgánico de baja plasticidad
M° 3	2 + 300	OL	Limo orgánico de baja plasticidad
M° 4	3 + 400	ML	Limo inorgánico de baja plasticidad
M° 5	4 + 500	ML	Limo inorgánico de baja plasticidad
M° 6	5 + 580	ML	Limo inorgánico de baja plasticidad

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.5.3. Límites de consistencia

Se llevó a cabo mediante el ensayo de la copa casa grande, obteniendo así los resultados de Límite Líquido, Límite Plástico y Índice de Plasticidad, asimismo también la clasificación del suelo de las seis muestras obtenidas.

TABLA 31. Ensayo límite de consistencia

MUESTRA	ABSCISA	LÍMITE LÍQUIDO (LL)	LÍMITE PLÁSTICO (LP)	ÍNDICE PLÁSTICO (IP)
M° 1	0 + 300	43.03	33.93	9.10
M° 2	1 + 300	63.20	45.23	17.97
M° 3	2 + 300	40.86	31.38	9.48
M° 4	3 + 400	57.40	48.29	9.11
M° 5	4 + 500	62.40	45.03	17.37
M° 6	5 + 800	46.26	34.00	12.26

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.5.4. Compactación de Suelo Proctor Modificado

Este parámetro viene dado por una prueba de Proctor modificada, que determinará ciertas propiedades del suelo, que a su vez se reafirmará como punto de partida para obtener el CBR (California Bearing Ratio). Este ensayo surge debido a la demanda de carreteras que soporten cargas mucho más altas, se rige en la normativa ASTM D-1557.

TABLA 32. Compactación Proctor Modificado

MUESTRA	ABSCISA	DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³)	% HUMEDAD ÓPTIMA
M° 1	0 + 300	1.510	25.21
M° 2	1 + 300	1.197	40.80
M° 3	2 + 300	1.662	17.90
M° 4	3 + 400	1.080	53.00
M° 5	4 + 500	1.240	40.30
M° 6	5 + 800	1.737	18.38

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.5.5. California Bearing Ratio (CBR)

Para determinar este parámetro, se realizó cálculos a todas las muestras obtenidas en el sitio, cuyo resultado es ensayar la capacidad de carga del suelo de las muestras, teniendo en cuenta la densidad seca máxima y la humedad óptima previamente determinada.

3.5.5.1. CBR Puntual

TABLA 33. Determinación del CBR

MUESTRA	ABSCISA	CBR (%)
M° 1	0 + 300	4.8
M° 2	1 + 300	6.20
M° 3	2 + 300	10.80
M° 4	3 + 400	11.90
M° 5	4 + 500	8.90
M° 6	5 + 800	3.00

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.5.5.2. CBR de Diseño

El valor soporte (CBR) es un parámetro sumamente importante en el diseño estructural de una carretera, y para definir si el ensayo CBR se realizará en campo o en laboratorio dependerá del criterio preliminar de si las condiciones de la subrasante se van a modificar o no en la construcción, en caso de modificarse se utilizará el CBR en laboratorio. [36]

El ensayo CBR se realizará a lo largo de todo el proyecto, es decir se obtendrá resultados de Valor soporte del suelo para la vía cada 1000 metros aproximadamente (Dependiendo de la distancia establecida entre prospecciones), por lo tanto, para el diseño estructural de la vía se debe determinar un CBR de diseño calculando el percentil de confianza del CBR, Según el Instituto del asfalto se recomienda calcular el percentil de acuerdo la siguiente tabla:

El C.B.R. determinado a continuación corresponde al 75% del percentil en función al número de ejes equivalentes [38].

$$W_{18} \text{diseño calculado} = 358987$$

TABLA 34. Límites de selección según los ejes equivalentes

Número de ejes equivalentes en el carril de Diseño	Percentil a Seleccionar	Tipo de Tráfico
< 10000	60	Liviano
10000 – 1000000	75	Mediano
> 1000000	87,5	Mediano o Pesado

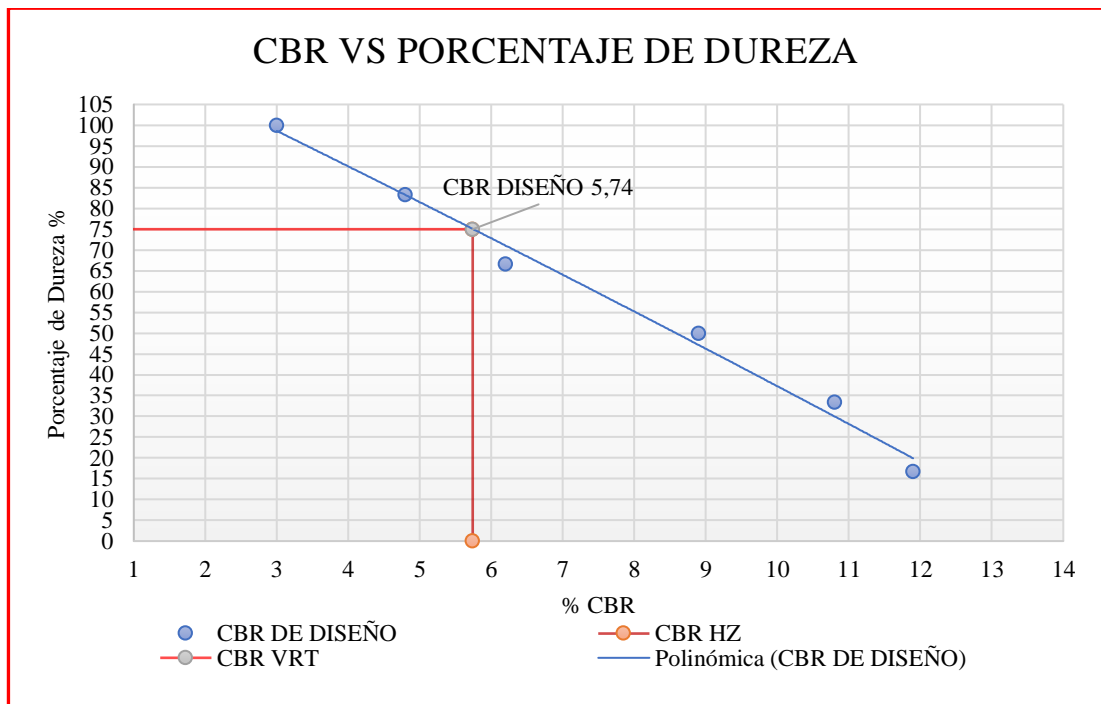
Fuente: AASHTO 93, (2005)

TABLA 35. CBR de diseño

ABSCISA	% CBR	ORDEN	% DE DUREZA
5 + 800	3.00	6	100,00
4 + 500	4.80	5	83,33
3 + 400	6.20	4	66,67
2 + 300	8.90	3	50,00
1 + 300	10.80	2	33,33
0 + 300	11.90	1	16,67

Fuente: Aviléz, J (2023)

FIGURA 33. CBR de diseño



Fuente: Aviléz, J (2023)

El valor del CBR de diseño es de 5,74% lo cual según la norma ecuatoriana vial NEVI-12 da como resultado un suelo adecuado ya que tiene más del $\geq 5\%$ [39].

3.6. DISEÑO DE PAVIMENTO

Para realizar el diseño del pavimento de la vía en estudio se determinan el número estructural:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R * S_0 + \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}\right)} + 3.32 * \log_{10} M_r - 8.07 \quad [Ec. 1.45]$$

Donde:

W18 = Es el número de ejes simples equivalentes a 18000 lb es decir 80 KN.

Z_r = Área bajo la curva (distribución y estandarizada), para la confiabilidad R.

S_o = Desviación estándar de todas las variables.

ΔPSI = Pérdida de la serviciabilidad.

M_r = Módulo de resiliencia de la subrasante.

SN = Número estructural de un pavimento flexible.

3.6.1. Período de diseño

Para el presente proyecto se ha tomado como período de diseño de 15 a 20 años, ya que el volumen del tráfico presente en la vía es bajo y también considerando la parte económica.

TABLA 36. Período de diseño del pavimento según el tipo de carretera

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

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

3.6.2. Tránsito Equivalente (W18)

En el diseño de un pavimento flexible se necesita medir el número acumulado de ejes simples equivalentes de 8,2 Ton, que se presentara en el carril de diseño. Para esto es necesario cuantificar el factor de daño según el tipo de vehículo.

TABLA 37. Factores de daño según el tipo de vehículo

FACTORES DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE - DOBLE		TRIDEM		TRIDEM		FACTOR DE DAÑO
	Ton	(P/6.6) ⁴	Ton	(P/8,2) ⁴	Ton	(P/15) ⁴	Ton	(P/23) ⁴	
BUS	4	0,135	8	0,91					1,04
C-2P	2,5	0,021							1,29
	7	1,265							
C-2G	6	0,683	11	3,24					3,92
C-3	6	0,683			18	2,07			2,76
C-4	6	0,683					25	1,4	2,08
C-5	6	0,683			18	2,07			2,76
C-6	6	0,683			18	2,07	25	1,4	4,15

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

Para el presente proyecto, tomando en cuenta que dentro del TPDA se observa la circulación de buses y camiones de hasta 2 ejes se tomó como valores del factor de daño 1,04 y 1,29.

3.6.3. Factor de distribución por carril

Para la determinación del factor por carril en el presente proyecto se tomará en cuenta que es una vía de III orden, con un carril en cada dirección, por lo tanto, se usó el 100% del W18.

TABLA 38. Factor de distribución por carril

Número de carriles en una dirección	Porcentaje del carril de diseño
1	100
2	80 a 100
3	60 a 80
4	50 a 75

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

3.6.4. Cálculo de número de ejes equivalentes W18

$$W_{18} = 365 * TPDA \text{ final} * FD * fd \quad [Ec. 1.46]$$

Donde:

W18 = Número de ejes equivalentes (Período de Diseño)

TPDA final = igual al TPDA que corresponde a cada crecimiento normal de tráfico

FD = Factor de daño

fd = Factor de daño direccional

Por lo tanto:

$$W_{18 \text{ parcial}} = (365 * TPDA \text{ final}(\text{Bus}) * FD) + (365 * TPDA \text{ final}(\text{Camion}) * FD)$$

$$W_{18 \text{ parcial}} = (365 * 30 * 1.04) + (365 * 60 * 1.29)$$

$$W_{18 \text{ parcial}} = 39639$$

$$W_{18 \text{ acumulado}}^{2042} = W_{18 \text{ parcial}}^{2042} + W_{18 \text{ acumulado}}^{2041}$$

$$W_{18 \text{ acumulado}2042} = 39567 + 678407$$

$$W_{18 \text{ acumulado}2042} = 717974 * 0.5$$

$$\mathbf{W_{18 \text{ acumulado}2042} = 358,987}$$

A continuación, se muestra una tabla donde de resumen de los cálculos realizados para los ejes equivalentes de cada año de diseño.

TABLA 39. Resumen del número de ejes equivalentes W18

N°	Año	Índice de crecimiento (%)			Tráfico futuro (TF)			TPD Total	W 18 Parcial	W 18 Acumulado	W 18 Carril de Diseño
		Livianos	Buses	Camiones	Livianos	Buses	Camiones				
0	2022	3,57	1,78	1,74	352	22	44	418	29069	29069	14535
1	2023	3,57	1,78	1,74	365	22	45	432	29688	58757	29379
2	2024	3,57	1,78	1,74	378	23	46	447	30390	89147	44574
3	2025	3,25	1,62	1,58	388	23	46	457	30390	119537	59768
4	2026	3,25	1,62	1,58	400	23	47	470	30861	150398	75199
5	2027	3,25	1,62	1,58	413	24	48	485	31711	182109	91054
6	2028	3,25	1,62	1,58	427	24	48	499	31711	213820	106910
7	2029	3,25	1,62	1,58	440	25	49	514	32562	246382	123191
8	2030	3,25	1,62	1,58	455	25	50	530	33033	279414	139707
9	2031	3,25	1,62	1,58	469	25	51	545	33503	312918	156459
10	2032	3,25	1,62	1,58	485	26	52	563	34354	347271	173636
11	2033	3,25	1,62	1,58	500	26	52	578	34354	381625	190813
12	2034	3,25	1,62	1,58	517	27	53	597	35204	416829	208415
13	2035	3,25	1,62	1,58	534	27	54	615	35675	452505	226252
14	2036	3,25	1,62	1,58	551	27	55	633	36146	488650	244325
15	2037	3,25	1,62	1,58	569	28	56	653	36996	525647	262823
16	2038	3,25	1,62	1,58	587	28	57	672	37467	563114	281557
17	2039	3,25	1,62	1,58	607	29	57	693	37847	600961	300480
18	2040	3,25	1,62	1,58	626	29	58	713	38318	639279	319639
19	2041	3,25	1,62	1,58	646	30	59	735	39129	678407	339204
20	2042	3,25	1,62	1,58	667	30	60	757	39567	717975	358987

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.6.5. Nivel de confiabilidad (R)

Es la perspectiva que posee la estructura del pavimento para llegar al fin del período de diseño.

La carretera fue clasificada como una vía local ubicada en zona rural, por lo que posee un porcentaje de confiabilidad del 50-80.

TABLA 40. Nivel de confiabilidad “R” según el tipo de vía

Clasificación Funcional	Nivel de confiabilidad R recomendado	
	Zonas Urbanas	Zonas Rurales
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: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

Por lo tanto, el valor del nivel de confiabilidad para el proyecto en estudio es de:

$$R = 80\%$$

Nuestro valor de nivel de confiabilidad será de 80 debido a que la vía se encuentra en una zona rural de producción agrícola. Mientras mayor sea el valor de la confiabilidad “R” mayor será la confianza en el diseño.

3.6.6. Desviación estándar normal (Zr)

Este valor se encuentra en función del valor de nivel de confiabilidad (R= 80), por lo tanto, se obtuvo el valor de $Z_r = -0.841$, ver en la **Tabla 40**.

TABLA 41. Valor de desviación estándar (Zr)

Confiabilidad R (%)	Desviación estándar normal
50	-0.000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,09
99,99	-3,75

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

3.6.7. Desviación estándar del sistema (So)

Según la densidad del tráfico y considerando todas sus variaciones es recomendable usar para el proyecto un valor de **So= 0,45** que es para pavimento flexible.

TABLA 42. Desviación estándar total

Valores de diseño por AASHTO 93	
Pavimentos rígidos	0.30-0.40
Pavimentos flexibles	0.40-0.50

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

3.6.8. Módulo de resiliencia “Mr” (Subrasante)

Para la obtención de este valor la AASHTO, permite calcular el módulo de resiliencia con las siguientes ecuaciones semi – empíricas en función del porcentaje de CBR de la subrasante.

TABLA 43. CBR de diseño

CBR < 10%	MR (psi) = 1500 * CBR
CBR de 10% a 20%	MR (psi) = 300 * CBR^{0.65}
CBR >20%	MR (psi) = 43265 * Ln*CBR + 241

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

El porcentaje de CBR de diseño alcanzado es de 5.74%, lo que corresponde a un valor muy bajo para una subrasante, se recomienda realizar un mejoramiento de la subrasante cumpliendo los requisitos MOP -001-F 202 Sección 402-2 Mejoramiento con suelo seleccionado. [40]

CBR ALCANZADO DE DISEÑO

$$Mr(psi) = 1500 * (CBR)$$

$$Mr(psi) = 1500 * (C5.74)$$

$$Mr(psi) = \mathbf{8610\ psi}$$

$$Mr(psi) = \mathbf{8.61\ ksi}$$

CBR DE MEJORAMIENTO

$$Mr(psi) = 300 * (CBR)^{0.65} \quad [Ec. 1.44]$$

$$Mr(psi) = 300 * (CBR)^{0.65}$$

$$Mr(psi) = 300 * (20)^{0.65}$$

$$Mr(psi) = \mathbf{21027.65\ psi}$$

$$Mr(psi) = \mathbf{21.03\ ksi}$$

3.6.9. Índice de serviciabilidad ΔPSI

Es el grado de confort que brinda la carretera en determinado momento, la escala de este índice puede aumentar o disminuir y se lo calcula mediante la siguiente ecuación:

TABLA 44. Índice de serviciabilidad

Inicial para Pavimentos	Final para Caminos
Rígidos: 4.5	Principales: 2.5
Flexibles: 4.2	Secundarios: 2.0

Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

$$\Delta PSI = PSI_{Inicial} - PSI_{Final} \quad [Ec. 1.47]$$

$$\Delta PSI = 4.2 - 2.0$$

$$\Delta PSI = \mathbf{2.2}$$

3.6.10. Espesores por capa

Una vez determinado el número de estructuras, mediante ecuaciones generales básicas de diseño, es necesario determinar las secciones que componen la estructura del pavimento para que todo el conjunto de secciones pueda proporcionar una capacidad de soporte equivalente al diseño original del número. de estructuras. [38]

$$SN = a_1D_1 + a_2m_2D_2 + a_3m_3D_3 \quad [Ec. 1.48]$$

Donde:

$a_1, a_2, a_3,$ = Son los coeficientes estructurales o de capa y son adimensionales.

m_1, m_2, m_3 = Son los coeficientes de drenaje.

$D_1, D_2, D_3,$ = Son los espesores de capas, capa de rodadura, base, subbase respectivamente.

Para el cálculo de los espesores, el método establece respetar como valores mínimos dichos espesores los cuales se encuentran en función del número de ejes equivalente [38].

TABLA 45. Espesores mínimos en función del número de ejes equivalentes

Tránsito W18	Carpeta Asfáltica	Base Granular
Menos de 50 000	2,5 cm	10 cm
50 000 - 150 000	5,0 cm	10 cm
150 000 - 500 000	6,5 cm	10 cm
500 000 - 2 000 000	7,5 cm	15 cm
2 000 000 - 7 000 000	9,0 cm	15 cm
Más de 7 000 000	10,0 cm	15 cm

Fuente: Diseño de estructuras de pavimento AASHTO 93

El W18 del carril de diseño para nuestro proyecto es 360126, por lo tanto, espesores mínimos son las siguientes:

Carpeta asfáltica 6.5 cm y Base granular 10 cm

3.6.11. Coeficiente estructural para la carpeta asfáltica (a_1)

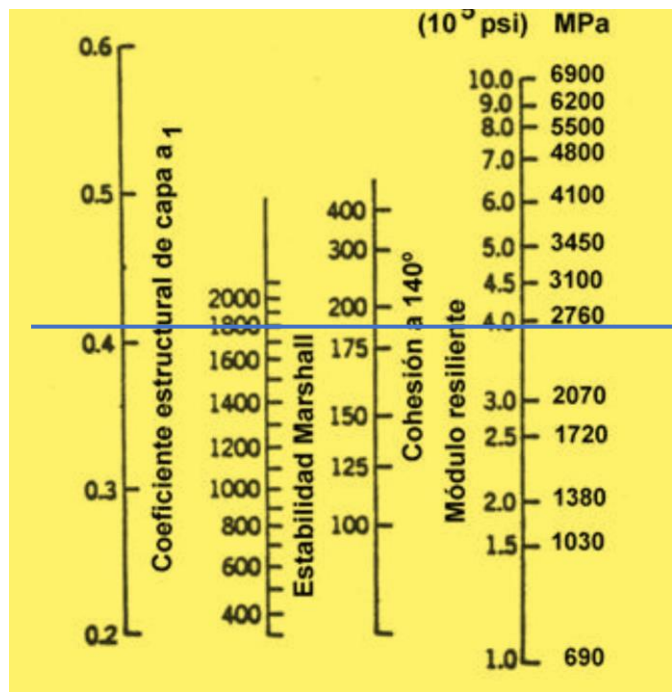
Para establecer este parámetro la Norma AASHTO - 93, dice que se debe conocer que la estabilidad de Marshall mínima es de 1800 lb, con este dato se ve el ábaco para encontrar el módulo de la carpeta asfáltica.

TABLA 46. Estabilidad de Marshall de acuerdo IMDP

TIPO DE TRÁFICO	Muy Pesado		Pesado		Medio		Liviano	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
ESTABILIDAD DE MARSHALL (lb)	2200	1800	1200	1000	2400

Fuente: Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes MOP001-F 2002

FIGURA 34. Coeficiente estructura a_1



Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

Se puede tener errores de apreciación en la lectura del coeficiente, para lo cual se proporciona una tabla donde se observa interpolar nuestros datos obtenidos para acercarnos más al valor real de a_1 .

TABLA 47. Módulo elástico de la carpeta asfáltica

Módulos elásticos		Valores de "a ₁ "
Psi	Mpa	
125000	875	0,220
150000	1050	0,250
175000	1225	0,280
200000	1400	0,295
225000	1575	0,320
250000	1750	0,330
275000	1925	0,350
300000	2100	0,360
325000	2275	0,375
350000	2450	0,385
375000	2625	0,405
400000	2800	0,420
425000	2975	0,435
450000	3150	0,440

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

Para determinar con los valores obtenidos en la tabla ya que no existe el valor del módulo elástico determinado en el ábaco para 3.90×10^5 psi (390 Ksi), se procedió a interpolar los valores reales y obtener a₁:

$$400000 - 375000 = 25000$$

$$400000 - 390000 = 10000$$

$$0.420 - 0.405 = 0.015$$

Donde:

$$25000 \quad 0.015$$

$$10000 \quad x$$

$$x = \frac{10000 * 0.015}{25000} = 0.006$$

$$a_1 = a_{1final} - x$$

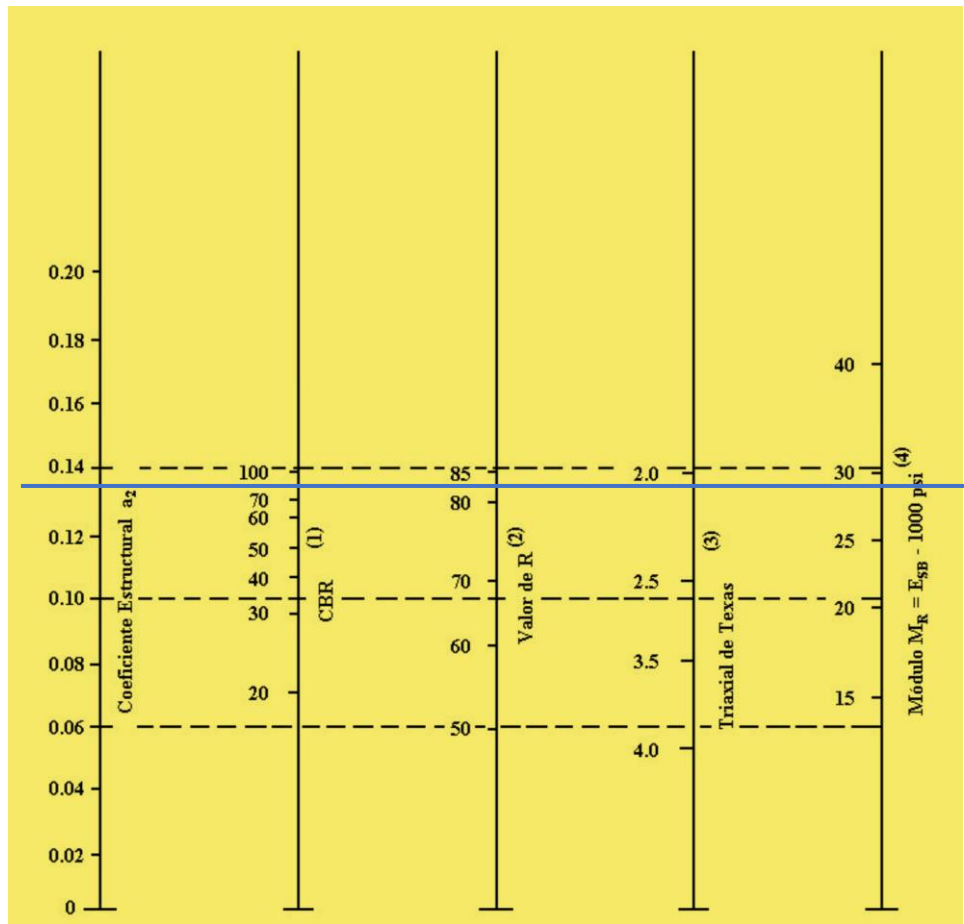
$$a_1 = 0.420 - 0.006$$

$$\mathbf{a_1 = 0.414}$$

3.6.12. Coeficiente estructural de la base granular a_2

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas en sus especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes acuerda que la base debe tener un CBR mayor o igual al 80%, límite líquido menor a 25 y el índice plástico menor a 6 esto indica en el año 2003. Para nuestro proyecto se asume un CBR de 80% se ingresa al ábaco con ese dato.

FIGURA 35. Estimación del coeficiente estructural de la base granular a_2



Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

Según la AASHTO 93 proporciona una tabla para determinar el valor de a_2 con mayor precisión y se la muestra a continuación:

TABLA 48. Coeficientes – Base granular

CBR (%)	a_2
50	0,115
55	0,120
60	0,125
70	0,130
80	0,133
90	0,137
100	0,140

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

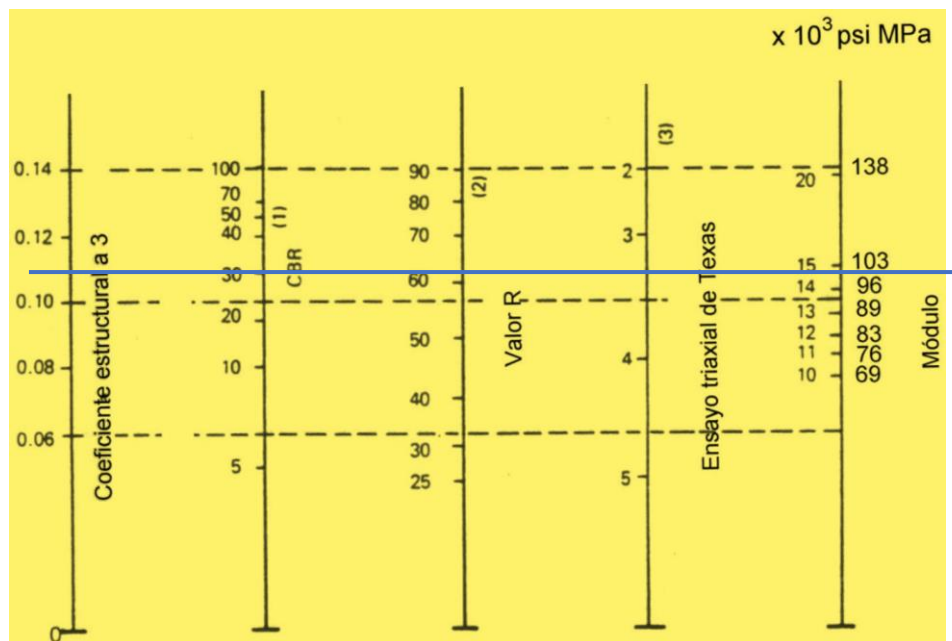
Se determina el coeficiente $a_2=0.133$ y un módulo de elasticidad de 28 Ksi.

3.6.13. Coeficiente estructural para la sub base (a_3)

En las especificaciones del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) acuerda que la base debe tener un CBR mayor o igual al 30%. [38].

Para determinar se procede a observar en el siguiente ábaco que propone la norma AASHTO- 93.

FIGURA 36. Estimación del coeficiente estructural de la subbase granular a_3



Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

Según el ábaco se logra determinar que el módulo de elasticidad es igual $14,9 \times 10^3$ Psi y el $a_3= 0.104$, una vez determinado los valores se procede a verificarlos mediante la siguiente tabla:

TABLA 49. Coeficientes – Sub base granular

CBR (%)	a_3
10	0,08
15	0,09
20	0,093
25	0,102
30	0,108
35	0,115
40	0,120
45	0,125
50	0,130

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

De esta manera se determina los valores reales para $a_3 = 0.108$ y el módulo de elasticidad de $14,85 \times 10^3$ Psi.

3.6.14. Coeficiente de drenaje para base y subbase (m_2 , m_3)

Para lograr mantener la vía en óptimas condiciones la calidad del drenaje depende del tiempo en que tarde el agua en ser eliminada de las capas granulares es decir de la capa base y subbase. [38]

Por lo tanto, estos parámetros se encuentran en la siguiente tabla:

TABLA 50. Tiempos de drenaje en capas granulares

Calidad de drenaje	Saturación	
	50%	85%
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	De 10 a 15 horas
Muy pobre	El agua no drena	Mayor de 15 horas

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

Una vez determinado estos parámetros se encuentran los factores de corrección de drenaje (m_2 , m_3), para lo cual se dirige a la Tabla de Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles, en donde se toma el valor de $> 25\%$ de tiempo exposición con una calidad de drenaje regular, lo cual dice que los valores de m_2 y m_3 están comprendidos dentro de 0.80 [38].

TABLA 51. Índice de drenaje para pavimentos flexibles

Calidad de drenaje	Porcentaje de tiempo durante el cual la estructura del pavimento está sometido a condiciones de humedad cercanas a saturación			
	Menor del 1%	Entre el 1% y 5%	Entre el 5% y 25%	Más del 25%
Excelente	1.4 - 1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1,2
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1,00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0,80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0,60
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0,40

Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento AASHTO 93

3.6.15. Cálculo del Número Estructural (SN)

Una vez determinado todos los datos de los literales anteriores se procede a encontrar el número estructural (SN) que soporte nuestro número de ejes equivalentes (W18) de diseño, para lo cual ayuda la utilización del programa gratuito de la “Ecuación AASHTO-93”.

TABLA 52. Tabla de resumen para el cálculo estructural

TABLA DE RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS PARA EL CÁLCULO (SN)		
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	VALOR
W18 Diseño	W18	358987
Serviciabilidad Inicial	PSI inicial	4,20
Serviciabilidad Final	PSI final	2
Período de Diseño	años	20
CBR Diseño	CBR	5,74%
Confiabilidad	R	80%
Desviación Estándar Normal	Zr	-0,841
Desviación Estándar Global	So	0,45
Índice de Serviciosabilidad	Δ PSI	2,20
Módulo de Resiliencia de la Subrasante	Mr	8.61 Ksi
Módulo de Resiliencia de la Carpeta Asfáltica	Mr Ca	395 Ksi
Módulo de Resiliencia de la Base	Mr B	28 Ksi
Módulo de Resiliencia de la Subbase	Mr Sb	14,9 Ksi
Coficiente Estructural de la Carpeta Asfáltica	a ₁	0,414
Coficiente Estructural de la Base	a ₂	0,133
Coficiente Estructural de la Subbase	a ₃	0,108
Espesor de la Carpeta Asfáltica	D ₁	6,5 cm
Espesor de la Base	D ₂	10 cm
Coficientes de Drenaje	m ₂	0,80
	m ₃	0,80

Fuente: Aviléz, J (2023)

FIGURA 37. Programa del cálculo de número estructural SN – Ecuación AASHTO 93

Fuente: Aviléz, J (2023)

El resultado obtenido del número estructural $SN = 2.53$

3.6.16. Espesor de la estructura del pavimento

Para determinar este parámetro se hace uso de una hoja de Excel creada por el autor, donde pide todos los datos de la **Tabla 53** y entrega los valores de espesor de cada uno de los elementos de la estructura del pavimento.

TABLA 53. Cálculo de los espesores del pavimento Flexible Método AASHTO-93

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASHTO 93																							
PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA																						
SECCION	km 0+000 a km 5+584,95 FECHA : 26/01/2023																						
DATOS DE ENTRADA :																							
1. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES																							
A. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)	395,00																						
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. NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	358,987																						
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	80%																						
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)	-0,841																						
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)	0,45																						
C. MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	8,61																						
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4,2																						
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2,0																						
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20																						
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO																							
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA																							
Concreto Asfáltico Convencional (a1)	0,414																						
Base granular (a2)	0,133																						
Subbase (a3)	0,108																						
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA																							
Base granular (m2)	0,800																						
Subbase (m3)	0,800																						
DATOS DE SALIDA :																							
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})	2,53																						
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})	1,61																						
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})	0,45																						
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})	0,47																						
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">PROPUESTA</th> </tr> <tr> <th>TEORICO</th> <th>ESPESOR</th> <th>SN*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)</td> <td>9,9 cm</td> <td>5,0 cm</td> <td>0,81</td> </tr> <tr> <td>ESPESOR BASE GRANULAR (cm)</td> <td>10,7 cm</td> <td>15,0 cm</td> <td>0,63</td> </tr> <tr> <td>ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)</td> <td>13,8 cm</td> <td>20,0 cm</td> <td>0,68</td> </tr> <tr> <td>ESPESOR TOTAL (cm)</td> <td></td> <td>40,0 cm</td> <td>2,12</td> </tr> </tbody> </table>		PROPUESTA		TEORICO	ESPESOR	SN*	ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	9,9 cm	5,0 cm	0,81	ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	10,7 cm	15,0 cm	0,63	ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	13,8 cm	20,0 cm	0,68	ESPESOR TOTAL (cm)		40,0 cm	2,12
	PROPUESTA																						
	TEORICO	ESPESOR	SN*																				
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	9,9 cm	5,0 cm	0,81																				
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	10,7 cm	15,0 cm	0,63																				
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	13,8 cm	20,0 cm	0,68																				
ESPESOR TOTAL (cm)		40,0 cm	2,12																				
DISEÑADO POR : Eng. JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ TUTOR: Ing. LORENA PÉREZ																							

Fuente: Aviléz, J (2023)

En base a los datos obtenidos de la **Figura 36** las especificaciones cumplen al poseer el número estructural requerido menor al propuesto:

$$SN = 2.53 \text{ Requerido} \gg SN = 2.12 \text{ Propuesto}$$

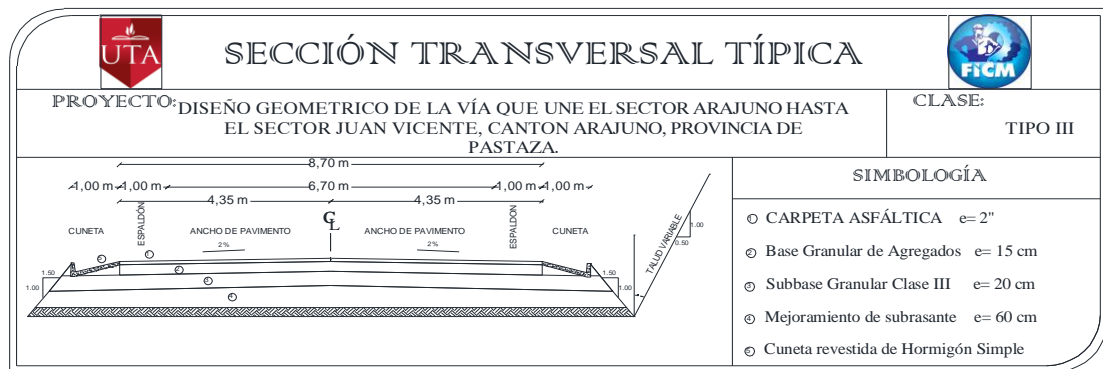
Por lo tanto, se obtuvo los siguientes espesores para cada capa, dando cumplimiento a las características técnicas:

TABLA 54. Espesores de capas

Descripción de capa	Espesor (cm)
Material de mejoramiento	60
Sub base granular	20
Base granular	15
Carpeta asfáltica	5

Fuente: Aviléz, J (2023)

FIGURA 38. Sección transversal de la vía



Fuente: Aviléz, J (2023)

3.6.17. Propiedades de los materiales

Teniendo en cuenta como materiales a aquellos que describan con las propiedades y características óptimas para el presente proyecto, tomando en cuenta los materiales de la zona

Sub-Base

Subbase Clase III, se empelará este tipo de subbase teniendo en cuenta que los materiales de esta son extraídos de excavación.

I. Límite Líquido ≤ 25

II. Índice Plástico ≤ 6

III. Valor de Soporte ≥ 30

IV. Valor de Desgaste por Abrasión $\leq 50\%$

V. Granulometría

TABLA 55. Límites Granulométricos para subbase

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	Clase 1	Clase 2	Clase 3
3" (76,2 mm)	--	--	100
2" (50,4 mm)	--	100	--
1 1/2" (38,1 mm)	100	70 - 100	--
Nº4 (4,75 mm)	30 - 70	30 - 70	30 - 70
Nº40 (0,425 mm)	oct-35	15 - 40	--
Nº200 (0,075 mm)	0 - 15	0 - 20	0 - 20

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003

Base

Base Clase II, la cual está constituida por agregados logrados por fragmentos de rocas, trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas cuyo agregado grueso será triturado al menos el 50% en peso, que deberán cumplir con las siguientes especificaciones. [40]:

I. Límite Líquido ≤ 25

II. Índice Plástico ≤ 6

III. Valor de Soporte CBR ≥ 80

IV. Valor de desgaste por abrasión $\leq 40\%$

V. Desgaste por acción de los sulfatos $\leq 12\%$

VI. Granulometría

TABLA 56. Límites Granulométricos para base

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
	CLASE 2
2" (50,4 mm)	--
1 1/2" (38,1 mm)	--
1" (25,4 mm)	100
3/4" (19,0 mm)	70 - 100
3/8" (9,5 mm)	50 - 80
N°4 (4,75 mm)	35 - 65
N°10 (2,00 mm)	25 - 50
N°40 (0,425 mm)	15 - 30
N°200 (0,075 mm)	3 - 15

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003

Capa de Rodadura

Para el diseño de mezclas bituminosas asfálticas se utilizará el método Marshall, el cual ayudó a determinar el contenido óptimo de asfalto para una combinación específica de agregados.

Este método proporciona una mezcla asfáltica de gran estabilidad, durabilidad, impermeabilidad, trabajabilidad, flexibilidad, resistencia a la fatiga y resistencia al deslizamiento.

El tamaño de los agregados para el método Marshall debe ser máximo de 25mm o menos, logrando estos estar mezclados de partículas de piedra triturada, grava triturada, grava o piedra natural los cuales corresponderán a una determinada clasificación de agregados A, B o C. [40]

Para lo cual se encuentra formada por asfalto diluido o emulsiones asfálticas, las cuales deben cumplir las siguientes especificaciones:

- I. Resistencia al desgaste por abrasión $\leq 40\%$ (INEN 860)
- II. Resistencia a la acción de los sulfatos $< 12\%$ (INEN 860)
- III. Índice Plástico (pasa Tamiz #40) < 4
- IV. Hinchamiento 1,50%
- V. Recubrimiento y peladura (Adherencia 95%, Peladura 5%; AASHTO T 182)

VI. Granulometría

TABLA 57. Granulometría de agregados para mezclas asfálticas de bases

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	3/4"	1/2"	3/8"	N°4
1" (25,4 mm)	100	----	----	----
3/4" (19,0 mm)	90 - 100	100	----	----
1/2" (12,7 mm)	----	90 - 100	100	----
3/8" (9,5 mm)	56 - 80	----	90 - 100	100
N°4 (4,75 mm)	35 - 65	44 - 74	55 - 85	80 - 100
N°8 (2,36 mm)	23 - 49	28 - 58	32 - 67	65 - 100
N°16 (1,18 mm)	----	----	----	40 - 80
N°30 (0,60 mm)	----	----	----	25 - 65
N°50 (0,30 mm)	5 - 19	5 - 21	7 - 23	7 - 70
N°100 (0,15 mm)	----	----	----	3 - 20
N°200 (0,075 mm)	2 - 8	2 - 10	2 - 10	2 - 10

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003

En la cual indica que el 100% de las partículas que componen el agregado grueso se obtienen por trituración y el agregado fino puede ser arena natural o material triturado, adicionalmente se puede añadir relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación.

Adicionalmente, deberán cumplir los siguientes requisitos:

TABLA 58. Especificaciones de calidad de agregados para cemento asfáltico

ENSAYO	ESPECIFICACIONES
Resistencia al desgaste por abrasión	40% INEN 860
Resistencia a la acción de sulfatos	12% INEN 863
Recubrimiento y Peladura	Adherencia 95% Peladura 5% AASHTO-182
Hinchamiento	1,50%

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003

Para el asfalto se utilizará el cemento asfáltico AC-20 producido en la refinería de Esmeraldas, el cual corresponde a una viscosidad de 2000 a 60° en poises.

Por lo tanto, se muestran especificaciones técnicas para el ensayo Marshall, tipo de tráfico pesado.

TABLA 59. Criterio de Diseño de Marshall

Método Marshall	Tráfico ligero		Tráfico medio		Tráfico pesado	
	Carpeta y base		carpeta y base		carpeta y base	
Criterio de mezcla	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Compactación, número de golpes en cada uno de los especímenes	35		50		75	
Estabilidad, (N) (lb)	3336		5338		8006	
	750	----	1200	----	1800	----
Flujo, (0.25 mm) (0.01 in)	8	18	8	16	8	14
Porcentaje de vacíos	3	5	3	5	3	5
Porcentaje de vacíos en los agregados minerales	Ver Tabla 2.2					
Porcentaje de vacíos rellenos de asfalto	70	80	65	78	65	75

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003

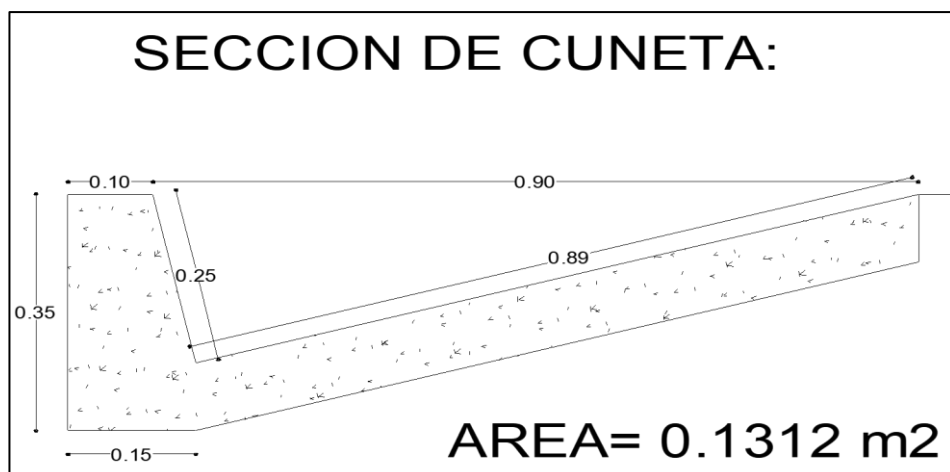
3.7. DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIOS

3.7.1. Diseño de cunetas

La cuneta tiene la finalidad al drenaje vial de agua que cae por los taludes, el agua que se escurre de la carpeta asfáltica esto se da a su pendiente transversal, mismo que se construirán ambos lados de la vía.

Para el diseño de cunetas estarán realizadas en forma triangular propuestas por las normas del MTOP, estas tienen un ancho de 0.90 m, su profundidad del vértice a la cuneta será de 0.25 m con un espesor de 0.10m, estas estarán revestidas de hormigón simple $f_c=180 \text{ kg/cm}^2$.

FIGURA 39. Diseño y dimensión de la cuneta



Fuente: Aviléz, J (2023)

➤ Área Mojada:

$$Am = \frac{b \cdot h}{2} \quad [Ec. 1.49]$$

$$Am = \frac{0.90 \cdot 0.25}{2}$$

$$Am = 0.1125 \text{ m}^2$$

➤ Perímetro Mojado

$$Pm = x_1 + x_2 \quad [Ec. 1.50]$$

$$Pm = 0.25 + 0.89$$

$$Pm = 1.140 \text{ m}$$

➤ Radio hidráulico:

$$R = \frac{Am}{Pm} \quad [Ec. 1.51]$$

$$R = \frac{0.1125 \text{ m}^2}{1.14 \text{ m}}$$

$$R = 0.0987 \text{ m}$$

Para el siguiente caso se utilizó la fórmula de Manning la cual es una ecuación de continuidad descriptiva.

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \quad [Ec. 1.52]$$

$$Q = A * V \quad [Ec. 1.53]$$

Donde:

V = velocidad media del agua (m/s)

n = coeficiente de rugosidad de Manning

R = radio hidráulico (m)

J = Pendiente en m/m

Q = caudal (m³/seg)

A = área mojada de la sección (m²)

TABLA 60. Coeficientes de rugosidad de Manning

<i>PARA CANALES</i>	
MATERIALES	η
Concreto	0.015
Piedra Pegada	0.025
Revestido Rip - Rap	0.030
Con Vegetación	0.050
Excavación en Roca	0.060

Fuente: Diseño y Construcciones de Alcantarillados Sanitario, Pluvial y Drenaje en Carreteras - Rafael Pérez Carmona

➤ Cálculo de velocidad

$$V = \frac{1}{0.015} * 0.0987^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 14.24 * J^{\frac{1}{2}}$$

Reemplazo en la siguiente ecuación del caudal

$$Q = 14.24 * J^{\frac{1}{2}} * 0.1125$$

$$Q = 1.602J^{\frac{1}{2}}$$

TABLA 61. Velocidades y caudales para distintos valores de pendientes del proyecto

<i>J%</i>	<i>J</i>	<i>V(m/s)</i>	<i>Q(m³/s)</i>
0,5	0,005	1,01	0,113
1	0,01	1,42	0,160
1,5	0,015	1,74	0,196
2	0,02	2,01	0,227
2,5	0,025	2,25	0,253
3	0,03	2,47	0,277
3,5	0,035	2,66	0,300
4	0,04	2,85	0,320
4,5	0,045	3,02	0,340
5	0,05	3,18	0,358
5,5	0,055	3,34	0,376
6	0,06	3,49	0,392
6,5	0,065	3,63	0,408
7	0,07	3,77	0,424
7,5	0,075	3,90	0,439
8	0,08	4,03	0,453
8,5	0,085	4,15	0,467
9	0,09	4,27	0,481
9,5	0,095	4,39	0,494
10	0,1	4,50	0,507
10,5	0,105	4,61	0,519
11	0,11	4,72	0,531
11,5	0,115	4,83	0,543
12	0,12	4,93	0,555

Fuente: Aviléz, J (2023)

Para el cálculo del caudal máximo se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360} \quad [41] \quad [Ec. 1.54]$$

Donde:

Q= Caudal máximo esperado (m^3/seg)

C= Coeficiente de escurrimiento

I= Intensidad de precipitación pluvial (mm/h)

A= Área de drenaje en (Ha)

3.7.1.1. Coeficiente de escurrimiento

$$c = 1 - \sum c' \quad [41] \quad [Ec. 1.55]$$

Donde:

c' = Valor de escurrimiento debido a diferentes factores que influyen directamente en la escorrentía

TABLA 62. Coeficiente de escorrentías

ZONA RURAL	
TOPOGRAFÍA	C'
Plano con pendiente 0.2 - 0.16 m/km	0.30
Moderado con pendiente 3.0 - 4.0 m/km	0.20
Colina con pendiente 30 - 50 m/km	0.10
SUELO	C'
Arcilla compacta impermeable	0.10
combinación de limo y arcilla	0.20
Suelo limo arenoso no muy compactado	0.40
CUBIERTA VEGETAL	C'
Terreno cultivado	0.10
Bosques	0.20

Fuente: Diseño y Construcciones de Alcantarillados Sanitario, Pluvial y Drenaje en Carreteras - Rafael Pérez Carmona

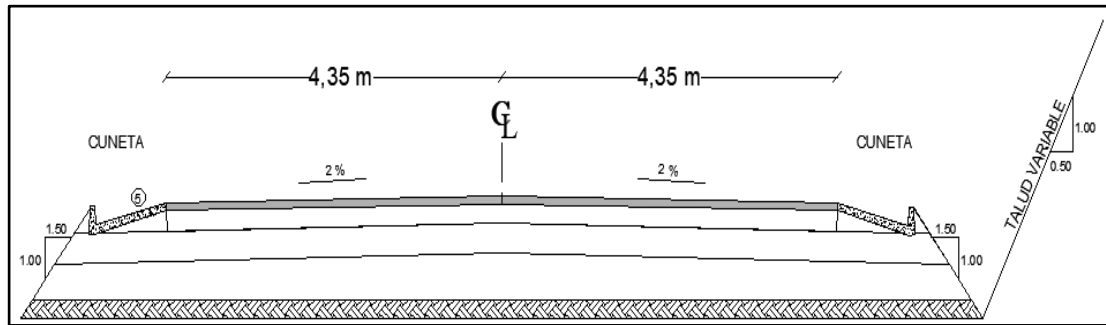
$$c = 1 - c'$$

$$c = 1 - (c_t + c_s + c_{vg})$$

$$c = 1 - (0.10 + 0.20 + 0.20)$$

$$c = 0.50$$

FIGURA 40. Área de drenaje exterior e interior



Fuente: Aviléz, J (2023)

3.7.1.2. Determinación de Intensidad de Precipitación Pluvial

Para el siguiente cálculo de intensidad requerimos determinar medidas como el tiempo de concentración y la ubicación de la cuenca, subcuenca o microcuenca que contribuye agua hacia la vía [41].

3.7.1.3. Tiempo de concentración

Es el tiempo que tarda el agua en fluir desde el punto más alejado hasta la desembocadura de la cuenca.

Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$t_c = 0.01955 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad [41] \quad [Ec. 1.56]$$

Donde:

L= Longitud del área de drenaje (m) por recomendación 500m

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

Para obtener los datos se procedió a ingresar los puntos topográficos en Google Earth Pro donde se visualizó satelitalmente mediante fotografías.

Datos:

Cota máxima = 825 m

Cota mínima = 485 m

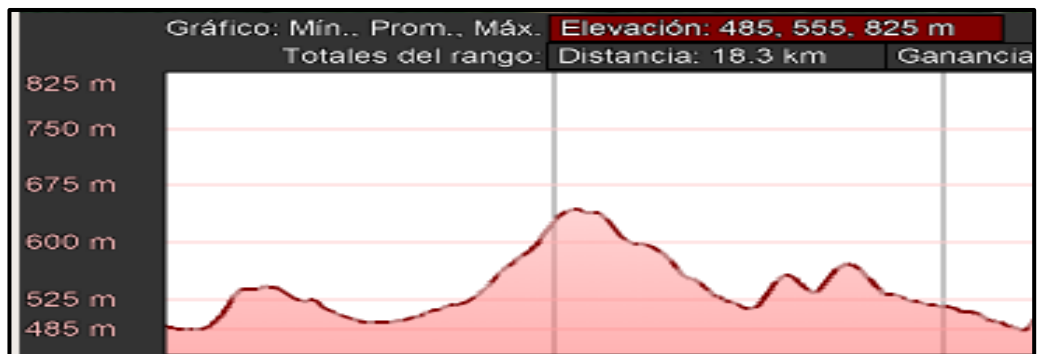
L = 1199 m

FIGURA 41. Identificación de cota máxima y mínima y longitud de descarga de agua lluvias



Fuente: Aviléz, J (2023)

FIGURA 42. Perfil de descarga de aguas lluvias



Fuente: Aviléz, J (2023)

$$H = Cota_{m\acute{a}x} - Cota_{m\acute{i}n} \quad [Ec. 1.57]$$

$$H = 825 \text{ m} - 485 \text{ m}$$

$$H = 340 \text{ m}$$

$$t_c = 0.01955 \left(\frac{1199^3}{340} \right)^{0.385}$$

$$t_c = 7.46 \text{ min}$$

El nivel de precipitación para la zona del proyecto más cercana es en Puyo (M0008) durante las 24 horas registrado en la estación es 75.18 mm INAMHI.

$$Id_{Tr} = \frac{P_{m\acute{a}x}}{24 h} \quad [Ec. 1.58]$$

$$Id_{Tr} = \frac{75.18 \text{ mm}}{24 h}$$

$$Id_{Tr} = 3.133 \text{ mm/h}$$

Para el cálculo de la intensidad de precipitación se empleó las ecuaciones pluviométricas del INAMHI.

TABLA 63. Zonificación de Intensidades

7	M0008	PUYO	5 Min < 38.6 Min	$I_{TR} = 49.982 * Id_{TR} * t^{-0.339} R^2 = 0.991$
			38.6 Min < 1440 Min	$I_{TR} = 192.36 * Id_{TR} * t^{-0.708} R^2 = 0.9868$

Fuente: INAMHI - 2015

$$I_{TR} = 49.982 * Id_{TR} * t^{-0.339} \quad [42] \quad [Ec. 1.59]$$

Donde:

I_{TR} = Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno (mm/h)

t = Tiempo de duración de la lluvia (min)

Id_{TR} = Intensidad diaria para un período de retorno (mm/h)

$$I_{TR} = 49.982 * 3.133 \frac{\text{mm}}{\text{h}} * 7.46^{-0.339}$$

$$I_{TR} = 79.235 \text{ mm/h}$$

3.7.1.4. Determinación del área de drenaje

Para calcular el área de drenaje se basa en la Fig. 37 de la página 97

Datos:

Ancho de la cuneta = 1 m

Ancho del Carril = 3.35 m

Espaldón = 0.35 m

Longitud de drenaje recomendado = 500 m

$$A = (Ac + Es + Cu) * L \quad [Ec. 1.60]$$

$$A = (3.35m + 0.35m + 1.00m) * 500 m$$

$$A = 2350 m^2$$

$$A = 0.235 Ha$$

Caudal máximo Q

Para ello se basa en la ecuación **Ec. 1.54**

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

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{0.50 * 79.235 * 0.235}{360}$$

$$Q_{m\acute{a}x} = 0.0259 m^3/seg$$

$$Q_{admisible} > Q_{m\acute{a}ximo}$$

$$0.543 m^3/seg > 0.0259 m^3/seg$$

<< OK >>

Con los resultados obtenido quiere decir que la cuneta es correcta para el diseño del proyecto.

3.7.2. Diseño de alcantarillas

Para ser suficientemente operables y funcionales durante el período de diseño, las carreteras deben permitir el paso adecuado de agua de los arroyos o ríos que cruzan la carretera. Como el proyecto está ubicado en una zona montañosa, hay una variedad de afluentes como pequeños arroyos y esteros; Por lo tanto, se utilizó información del área más crítica de drenaje pluvial para calcular el diámetro de la tubería [33].

En el diseño de la alcantarilla el Ministerio de Transporte Obras y Públicas recomienda utilizar la fórmula modificada de TALBOT la cual es la siguiente.

$$A = 0.183 * C * H^{\frac{3}{4}} * \frac{I}{100} \quad [Ec. 1.61]$$

Donde:

A=Área libre de alcantarilla, (m²).

H=Área de la microcuenca, (Has).

C=Escurrimiento.

I=Intensidad de lluvia, (mm/h).

TABLA 64. Valores de escorrentías para distintos factores

TIPO DE TERRENO Y TOPOGRAFÍA	VALOR DE C
Montañoso y escarpado	1
Con mucho lomerío	0,8
Con lomerío	0,6
Muy ondulado	0,5
Poco ondulado	0,45
Casi plano	0,3
Plano	0,2

Fuente: Método empírico de TALBOT

En el actual proyecto se utilizará un bombeo de 2% de pendiente y el área de drenar será de 32 Ha.

$$A = 0.183 * 0.5 * 32^{\frac{3}{4}} * \frac{79.235}{100}$$

$$A = 0.975 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.975 \text{ m}^2}{\pi}}$$

$$D = 1.114 \text{ m} \approx 1.20 \text{ m}$$

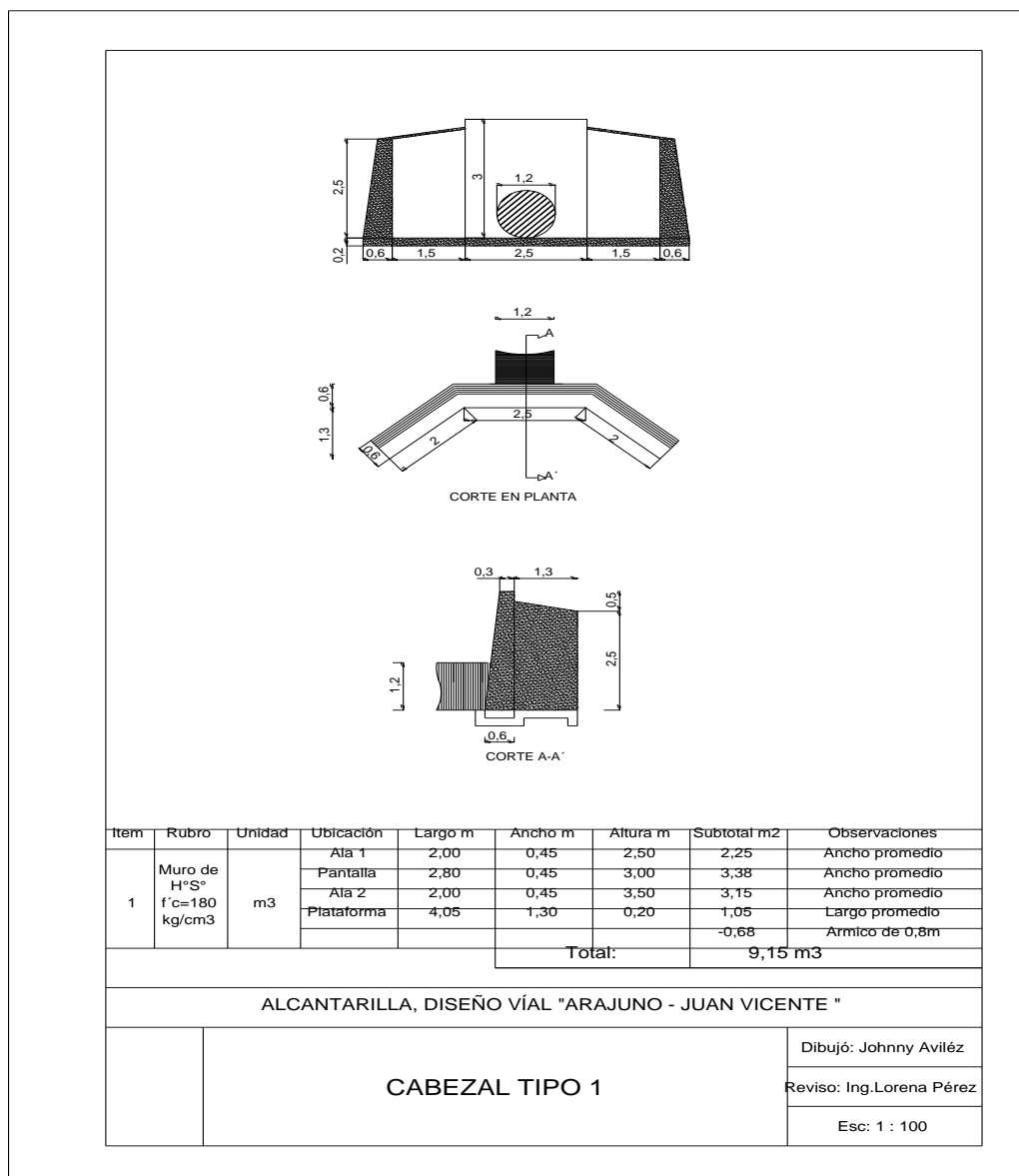
Se obtuvo un diámetro de diseño 0.89 m, pero debido a la zona en la que se encuentra el proyecto, se recomienda utilizar una dimensión mínima de 1.20m para facilitar el mantenimiento y la limpieza del alcantarillado y garantizar que pueda fluir libre el paso de agua, y además la construcción de muros de ala.

TABLA 65. Diseño de alcantarillado

DISEÑO ALCANTARILLAS										
TRAMO	UBICACIÓN	AREA MICROCUENCA (HAS)	INTENSIDAD DE LLUVIA I (mm/h)	COEF. ESCORR.	CAUDAL (M3)	SECCION MINIMA (M2)	SECCION EN (M2)	DIAMETRO (M)	DIAMETRO COMERCIAL (M)	SECCION EN (M2)
1	0+840,00	32,00	79,24	0,50	3,5216	1,170	0,9754	1,114	1,20	1,13
2	1+060,00	28,00	79,24	0,50	3,0814	1,170	0,8825	1,060	1,20	1,13
3	1+700,00	30,00	79,24	0,50	3,3015	2,170	0,9293	1,088	1,20	1,13
4	2+960,00	29,00	79,24	0,50	3,1914	1,170	0,9060	1,074	1,20	1,13
6	3+320,00	35,00	79,24	0,50	3,8517	3,170	1,0433	1,153	1,20	1,13
7	3+900,00	34,00	79,24	0,50	3,7417	4,170	1,0208	1,140	1,20	1,13
8	4+820,00	27,00	79,24	0,50	2,9713	5,170	0,8587	1,046	1,20	1,13
9	5+440,00	33,00	79,24	0,50	3,6316	6,170	0,9982	1,127	1,20	1,13

Fuente: Aviléz, J (2023)

FIGURA 43. Área de drenaje exterior e interior



Fuente: Aviléz, J (2023)

3.7.3. Señalización

Señalización Horizontal del Proyecto

Corresponde a las marcas ubicadas en la vía sobre la calzada, bordillos u otras estructuras como líneas, símbolos, letreros, etc. [43] Que ayudan al conductor a estar al tanto qué es lo que se encuentra más adelante en la vía. Los cuales deben cumplir algunas disposiciones como:

- Su tamaño
- Contraste
- Colores
- Composición
- Retro reflectividad o iluminación

Características

Las señalizaciones horizontales son generalmente pintadas de color blanco o amarillo. Las señalizaciones complementarias suelen ser amarillas, rojas o blancas.

Las líneas de tono blanco indican que las líneas pueden ser traspasadas, las de amarillo para señalar que pueden o no ser traspasadas, y finalmente las rojas que se instalan exclusivamente junto a la línea de borde derecho, que significan que no deben ser cruzadas o peligro. [43]

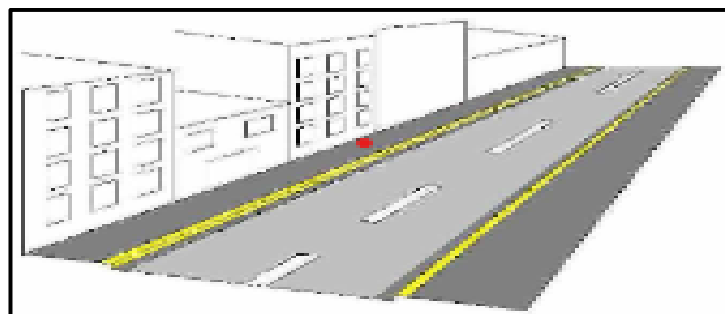
Clasificación de las señales

Según su forma:

Líneas Longitudinales

Son las señalizaciones que por lo general se encuentran o van ubicadas en la calzada como, por ejemplo: las líneas que separan carriles, las de uso exclusivo o simplemente para ver en donde puedes o no estacionar.

FIGURA 44. Líneas longitudinales

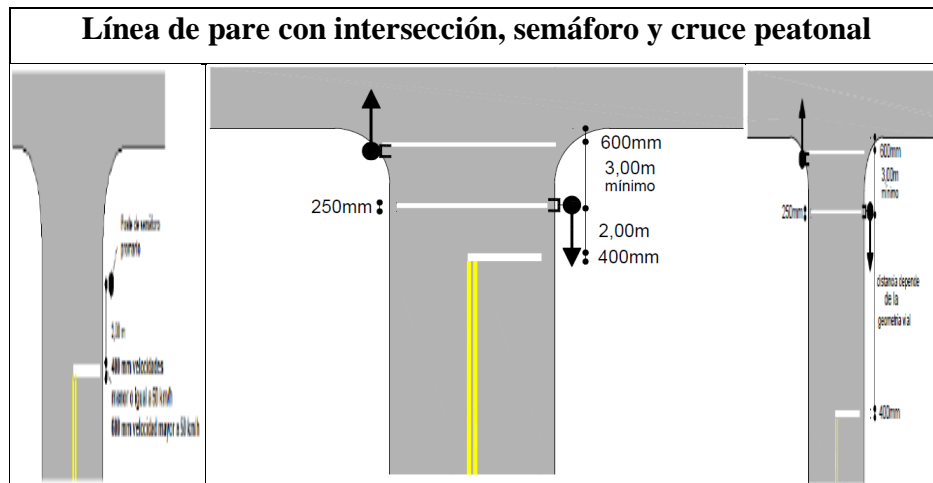


Fuente: NEVI – 2013

Líneas Transversales

Son las señalizaciones que permiten visualizar cruces para poder detener sus vehículos como por ejemplo cruce peatonal o cruce de bicicletas.

FIGURA 45. Líneas transversales



Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Líneas segmentadas de separación

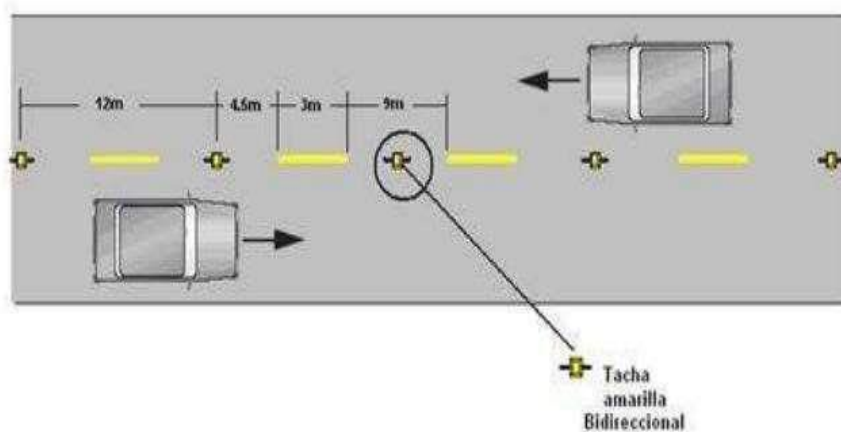
La línea segmentada permite adelantar o rebasar sobre esta línea, siempre que exista seguridad para hacerlo.

TABLA 66. Relación señalización línea separación de circulación opuesta

Velocidad máxima de la vía (km /h)	Ancho de la línea (mm)	Patrón (m)	Relación señalización brecha
Menor o igual a 50	100	12,00	3 - 9
Mayor a 50	150	12,00	3 - 9

Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

FIGURA 46. Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta



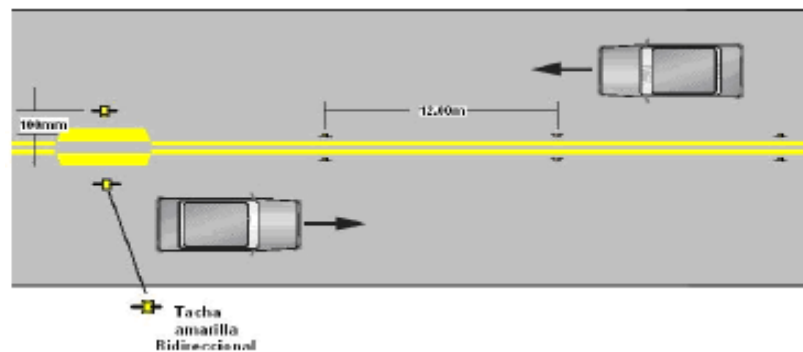
Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Doble línea continua

Una doble línea continua en la acera significa que las maniobras de adelantamiento o rebasamiento están completamente prohibidas para ambos carriles transitados. También deben estar demarcados en curvas y vías muy transitadas.

Las dobles líneas continuas consisten en dos líneas amarillas paralelas con un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados, separadas por un espacio de 100 mm [43].

FIGURA 47. Doble línea continua



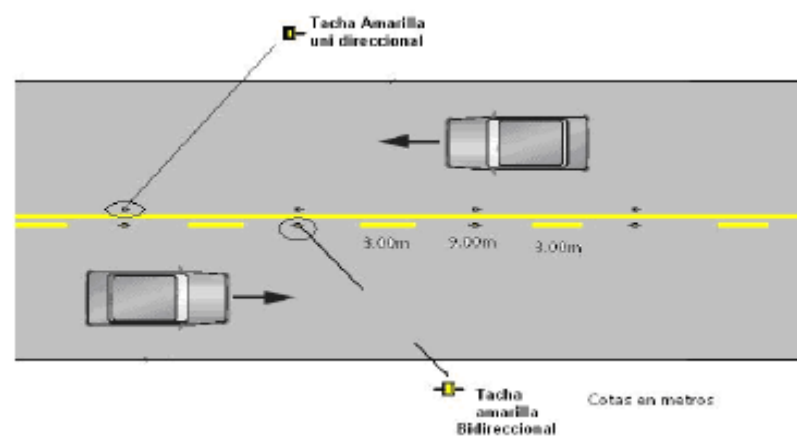
Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Doble línea mixta

Se puede realizar maniobras de adelantamiento siempre y cuando el conductor tenga la línea segmentada a su derecha o viceversa de acuerdo a la dirección de ida.

Consiste en dos líneas amarillas paralelas, a una continua y la otra segmentada, de un ancho mínimo de 100 mm cada una, separadas por un espacio de 100 mm [43].

FIGURA 48. Doble línea mixta



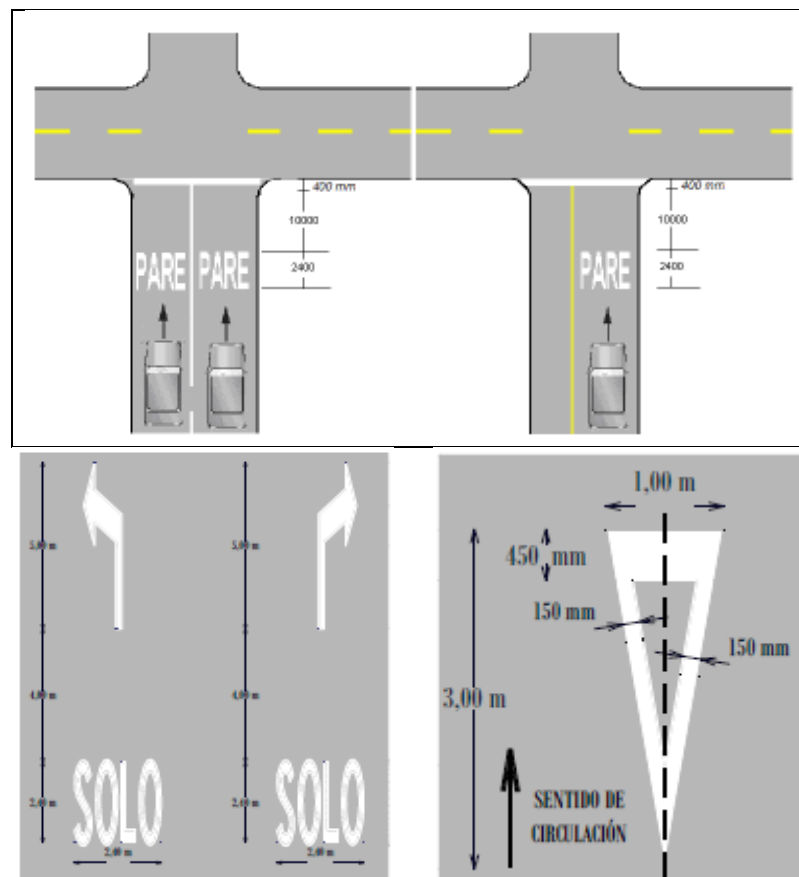
Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Símbolos y Leyendas

Son las señalizaciones que sirven para guiar y advertir a los usuarios como regular su circulación para los cuales se utilizan los siguientes símbolos:

- ✓ Flechas.
- ✓ Triángulos de ceda el paso.
- ✓ Leyendas como PARE, BUS, CARRIL EXCLUSIVO, etc.

FIGURA 49. Leyenda y símbolos

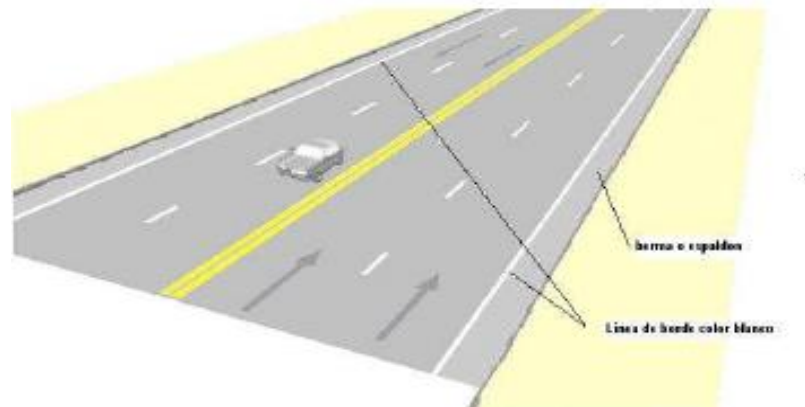


Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Líneas de borde

Estas líneas muestran al usuario dónde está el borde de la carretera para que pueda posicionarse correctamente, especialmente en condiciones de poca visibilidad.

FIGURA 50. Líneas de borde



Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Señalización Vertical del Proyecto

Son señales que garantizan la circulación segura y ordenada de los vehículos, deben ser visible, atraer la atención del usuario de la vía, transmitir un mensaje claro y sencillo a la vez que permites dar al usuario el tiempo suficiente para que se muestre a reaccionar.

Características





Las señales reglamentarias poseen forma rectangular con el eje mayor vertical y tienen franja, símbolos y leyenda en tono negro sobre fondo blanco, con excepciones de CEDA EL PASO y PARE.

Clasificación

Señales regulatorias

Consiste con el código R, son las señales que aplican un requerimiento legal ya que la falta de ésta constituye una infracción de tránsito.

FIGURA 51. Señales regulatorias código R

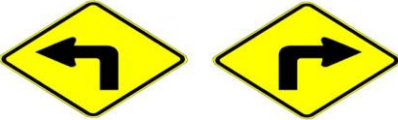


Pare:		Código No.	Dimensiones (mm)	Dimensiones (mm) y series de letras	
		R1 - 1A	600 x 600	200 Ca	
		R1 - 1B	750 x 750	240 Ca	
		R1 - 1C	900 x 900	280 Ca	
Ceda el paso:		Código No.	Dimensiones (mm)	Dimensiones (mm) y series de letras	
				Línea 1	Línea
		R1 - 2A	750	En 120	Da
		R1 - 2B	900	En 140	100
R1 - 2C	1200	En 160	Da		
Reducir la velocidad:		Código No.	Dimensiones (mm)		
		R4 - 4 A	750 x 600		
		R4 - 4 B	900 x 1200		
		R4 - 4 C	1500 x 1200		
Velocidad máxima		Código No.	Dimensiones		
		R4 - 1 A	600 x 600		
		R4 - 1 B	750 x 750		
		R4 - 1 C	900 x 900		

Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Señales Preventivas

Este Código P, son las señales que indican condiciones imprevistas o peligrosas en la vía. [43]

FIGURA 52. Señales preventivas código R

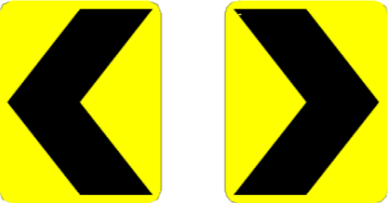

Curva cerrada izquierda o derecha		Código No.	Dimensione (mm)
		P1 – 1 A (I o D)	600 x 600
		P1 – 1 B (I o D)	750 x 750
		P1 – 1 C (ID o D)	900 x 900
Ascenso pronunciado:		Código No.	Dimensiones (mm)
		P6 – 5A	600 x 600
		P6 – 5B	750 x 750
		P6 – 5C	900 x 900
Vía resbalosa		Código No.	Dimensiones (mm)
		P6 – 8A	600 x 600
		P6 – 8B	750 x 750
		P6 – 8C	900 x 900

Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Señales Delineadoras

Código D, son las señales que indican que más adelante en la vía se aproxima un cambio en la vía o que esta va a estar obstruida de alguna forma [43].

FIGURA 53. Señales delineadoras código D

Serie alineamientos Horizontales: Indican el cambio de rasante en el sentido de circulación que debe seguir el conductor.		Código No.	Dimensiones
		D6 – 2A (I o D)	600 x 600
		D6 – 2B (I o D)	750 x 900
		D6 – 2C (I o D)	900 x 1200
		D6 – 1A (I o D)	1600 x 400
		D6 – 1B (I D)	3200 x 800

Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

Señales de información vial

Código I, Informan a los usuarios de la vía acerca de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turísticos proporcionándole la información necesaria para que puedan llegar a su lugar de destino de la forma más segura [43].

FIGURA 54. Señales de información



Fuente: RTE INEN 004-2011, Señalización vial

3.7.4. Cálculo de volúmenes de obra

Para ejecutar un proyecto es primordial contar con los recursos para lo cual hay que elaborar un presupuesto de la obra en base al análisis de precios unitarios.

A continuación, se detallan los rubros de nuestro proyecto.

RUBROS:

1. **Desbroce, desbosque y limpieza**

Para este rubro se utiliza como unidad de medida la Ha, considerando una faja de 20m de ancho, por tanto 5584,95 m de vía, da como resultado 11,17 Has.

2. **Replanteo y nivelación a nivel de asfalto**

Es la longitud de la vía que es de 5,58 km.

3. **Excavación sin clasificar**

Del cálculo de movimiento de tierras se ha determinado un volumen de:

Volumen de corte en el diseño = 916.467,54 m³

Total = 916.467,54 m³

4. **Excavación para cunetas y encauzamiento**

Su unidad es el m³.

Cunetas laterales:

Área = 0.2541 m².

Longitud = 5.584,95 m ubicado a los dos lados de la vía.

Volumen = 2.838,27 m³.

5. **Excavación y relleno para estructuras menores**

Asumiendo áreas de corte en la base de 2,0 m y de 2,0 m de profundidad para la colocación de alcantarillas se tiene.

Longitud = 96 m de tubería+ 1,00*8 alcantarillado. (encauzamiento 1,00 m a cada lado/alc) = 104,00 m. * 2,00 m * 2,00 m

Volumen Total= 416,00 m³

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

Número de alcantarillas = 8,00

Volumen = 80,00 m³

Volumen Total = 496,00 m³

6. Limpieza de derrumbes

Se ha estimado un 10% del volumen de excavación sin clasificar $0.10 * 916.467,54 \text{ m}^3 = 91.646,75 \text{ m}^3$.

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

Del estudio: Longitud = 96,00 m.

8. Hormigón Simple f'c = 180 Kg/cm² para cunetas

El volumen a utilizarse en la construcción de cunetas laterales es igual al área de la sección por la longitud del proyecto más 350 m para las descargas y por dos lados.

Área sección de hormigón = $0,1372 \text{ m}^2 * (5.584,95 + 300,00) \text{ m} * 2$

Volumen Total de Hormigón = 1.614,83 m³.

9. Muro de H.S. f'c=180kg/cm² tipo B (CABEZALES)

Volumen de hormigón en Cabezales sobre tuberías de acero corrugado de 1,20 m de diámetro (entrada y salida).

Total Volumen de Hormigón = 256,00 m³

10. Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado (material de mejoramiento minada, cargada y regada)

Este valor lo se tiene de las secciones transversales arrojados por el programa CIVILCAD, pero se ha considerado un aumento de volumen para los sobrecargos y para estabilizar el terraplén.

Volumen Subtotal = 42.717,00 m³ * 1,10 (factor de sobre ancho)

Volumen Total = 46.988,10 m³

11. **Material Subbase clase 3**

Cantidad obtenida de las secciones transversales del programa CIVILCAD.

Volumen Sub-Base Clase 3 = 14.392,61 m³ * 1,10 (factor de sobre ancho)

Volumen Total = 15.831,87 m³

12. **Material base granular de agregados**

Cantidad obtenida de las secciones transversales del programa CIVILCAD.

Volumen Base = 8.373,72 m³ * 1,10 (factor de sobre ancho)

Volumen Total = 9.211,09 m³

13. **Transporte de material de Desalojo**

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

Volumen Total de excavación = 916.467,54 m³ * 0.10 (estimado)

Volumen Total de Desalojo = 91.646,75 m³

14. **Transporte de material pétreo de mejoramiento**

Para este proyecto se ha considerado las minas del Río Arajuno, sector de Arajuno, Cantón Arajuno

Distancia al centro de gravedad del proyecto = 5.79 Km

Volumen a transportarse = 46.988,10 m³ * 5.79 Km

Total a transportarse = 272.061,09 m³ – Km.

15. **Transporte material subbase clase 3**

Distancia desde la mina del Río Pastaza, en el sector de Madre Tierra al centro de gravedad del proyecto = 78,79 Km.

Volumen a transportarse = 15.831,87 m³ * 78,79 m Km

Total a transportarse = 1.247.519,69 m³ – Km.

16. Transporte material base granular de agregados

Distancia desde la mina del Río Pastaza, en el sector de Madre Tierra al centro de gravedad del proyecto= 78,79 Km.

Volumen a transportarse = $9.211,09 \text{ m}^3 * 78,79 \text{ Km}$

Total a transportarse = $725.741,78 \text{ m}^3 - \text{Km}$.

17. Asfalto MC-250, para imprimación

Del estudio: $49.956,57 \text{ m}^2 * 1.4 \text{ lt/m}^2$ (rata de imprimación)

Litros de imprimación = 69.939,20 lt.

18. C. rodadura hormigón asfáltico mezclado en planta, e=2”

Área de Asfalto calculado por el programa= $38.807,76 \text{ m}^2$

Área total de Asfalto = $49.956,57 \text{ m}^2$

19. Marcas en el pavimento

Longitud de la vía = $5.584,95 \text{ m} * 3,0$

Longitud Total= $16.754,85 \text{ m}$.

20. Señales ecológicas (2.40*1.2) m

Del estudio: 6,0

21. Señales informativas (2.40*1.2) m

Del estudio: 10

22. Señales reglamentarias (0.75*0.75) m

Del estudio: 10

23. Señales preventivas (0.75*0.75) m

Del estudio: 50

24. Pancarta Informativas

4 unidades.

3.7.5. Presupuesto

TABLA 67. Presupuesto referencial

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
 UBICACIÓN: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO
 OFERENTE: PRESUPUESTO REFERENCIAL
 ELABORADO: JOHNNY AVILEZ

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	11,17	630,93	7.047,49
2	Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	5,58	504,73	2.816,39
3	Excavación para cunetas y encauzamiento	m3	2.838,27	3,64	10.331,30
4	Excavación sin clasificar(mov.de tierra)	m3	916.467,54	0,95	870.644,16
DRENAJE OBRAS DE ARTE MENOR					
5	Excavacion y relleno de estructuras menores	m3	496,00	4,73	2.346,08
6	Limpieza de derrumbes	m3	91.646,75	1,70	155.799,48
7	Tubería de acero corrugado D= 1,20 m ,e=2.5 mm, MP-100	m	96,00	279,29	26.811,84
8	Muro de H.S. f'c=180kg./cm2 tipo B(Cabezales)	m3	256,00	203,13	52.001,28
9	Material petreo de mejoramiento(minada , cargada y .regada)	m3	46.988,20	2,64	124.048,85
CALZADA					
10	Material de subbase clase 3	m3	15.831,87	11,64	184.282,97
11	Material de base granular de agregados	m3	9.211,09	18,39	169.391,95
12	Transporte material de desalojo	m³	91.646,75	0,98	89.813,82
13	Transporte material petreo de mejoramiento	m3-km	272.061,09	1,51	410.812,25
14	Transporte de material de subbase clase 3	m3-km	1.247.519,69	0,27	336.830,32
15	Transporte de material de base granular de agregados	m3-km	725.741,78	0,27	195.950,28
16	Asfalto MC-250 , para imprimación	Lt	69.939,20	0,92	64.344,06
17	C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=2"	m2	49.956,53	11,26	562.510,53
18	Hormigon para cunetas (F'C=180 KG/CM)	m3	1.614,83	177,74	287.019,88
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
19	Marcas en pavimento	ml	16.754,85	0,39	6.534,39
SEÑALIZACIÓN VERICAL					
20	Señales ecologicas (2.40 X 1.20) M	U	6,00	288,13	1.728,78
21	Señales informativas (2.40x1.20)M	U	10,00	289,00	2.890,00
22	Señales reglamentarias (0.75 x 0.75)M	U	10,00	133,42	1.334,20
23	Señales preventivas (0.75 x 0.75)M	U	50,00	133,42	6.671,00
24	Pancarta informativa (letrero)-con estructura	u	2,00	236,75	473,50
TOTAL:					3.572.434,80

SON : TRES MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO DOLARES,
 80/100 CENTAVOS

PLAZO TOTAL : 210 DIAS

JOHNNY AVILEZ
 ELABORADO

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

Fuente: Aviléz, J (2023)

3.7.6. Cronograma de trabajo

TABLA 68. Presupuesto referencial

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
 UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS						PERIODOS (MESES/SEMANAS)																															
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES				5 MES				6 MES				7 MES							
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
1	Desbroce, desbrosque y limpieza	Ha	11,17	630,93	7.047,49	1.761,87				1.761,87				1.761,87				1.761,87																			
2	Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	5,58	504,73	2.816,39	563,28				563,28				563,28				563,28				563,28															
3	Excavación para cunetas y encauzamiento	m3	2.838,27	3,64	10.331,30																					10.331,30											
4	Excavación sin clasificar(mov.de tierra)	m3	916.467,54	0,95	870.644,16	217.661,04				217.661,04				217.661,04				217.661,04																			
5	Excavacion y relleno de estructuras menores	m3	496,00	4,73	2.346,08													1.173,04				1.173,04															
6	Limpieza de derrumbes	m3	91.646,75	1,70	155.799,48	38.949,87				38.949,87				38.949,87				38.949,87																			
7	Tubería de acero corrugado D= 1,20 m ,e=2.5 mm	m	96,00	279,29	26.811,84													13.405,92				13.405,92															
8	Muro de H.S. f'c=180kg /cm2 tipo B(Cabezales)	m3	256,00	203,13	52.001,28													26.000,64				26.000,64															
9	Material petreo de mejoramiento(minada , carga	m3	46.988,20	2,64	124.048,85									43.417,10				43.417,10				37.214,66															
10	Material de subbase clase 3	m3	15.831,87	11,64	184.282,97																	92.141,49				92.141,49											
11	Material de base granular de agregados	m3	9.211,09	18,39	169.391,95																					118.574,37				50.817,59							
12	Transporte material de desalojo	m³	91.646,75	0,98	89.813,82	22.453,46				22.453,46				22.453,46				22.453,46																			
13	Transporte material petreo de mejoramiento	m3-km	272.061,09	1,51	410.812,25									143.784,29				143.784,29				123.243,68															
14	Transporte de material de subbase clase 3	m3-km	1.247.519,69	0,27	336.830,32																	168.415,16				168.415,16											
15	Transporte de material de base granular de agre	m3-km	725.741,78	0,27	195.950,28																					137.165,20				58.785,08							
16	Asfalto MC-250 , para imprimación	Lt	69.939,20	0,92	64.344,06																					32.172,03				32.172,03							
17	C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=	m2	49.956,53	11,26	562.510,53																									281.255,27				281.255,27			
18	Hormigon para cunetas (FC=180 KG/CM)	m3	1.614,83	177,74	287.019,88																													287.019,88			
19	Marcas en pavimento	ml	16.754,85	0,39	6.534,39																													6.534,39			
20	Señales ecologicas (2.40 X 1.20) M	U	6,00	288,13	1.728,78																													1.728,78			
21	Señales informativas (2.40x1.20)M	U	10,00	289,00	2.890,00																													2.890,00			
22	Señales reglamentarias (0.75 x0.75)M	U	10,00	133,42	1.334,20																													1.334,20			
23	Señales preventivas (0.75 x0.75)M	U	50,00	133,42	6.671,00																													6.671,00			
24	Pancarta informativa (letrero)-con estructura	u	2,00	236,75	473,50																													473,50			
INVERSION MENSUAL					3.572.434,80	281.389,52				281.389,52				468.590,90				509.170,50				462.157,85				840.054,80				729.681,71							
AVANCE MENSUAL (%)						7,88				7,88				13,12				14,25				12,94				23,52				20,43							
INVERSION ACUMULADA AL 100% (linea e=1p)						281.389,52				562.779,03				1.031.369,93				1.540.540,43				2.002.698,29				2.842.753,09				3.572.434,80							
AVANCE ACUMULADO (%)						7,88				15,75				28,87				43,12				56,06				79,58				100,00							
INVERSION ACUMULADA AL 80% (linea e=0.5p)						225.111,61				450.223,22				825.095,95				1.232.432,35				1.602.158,63				2.274.202,47				2.857.947,84							
AVANCE ACUMULADO (%)						6,30				12,60				23,10				34,50				44,85				63,66				80,00							
PLAZO TOTAL: 210 DIAS																																					

Fuente: Aviléz, J (2023)

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- ✓ Se dispuso el levantamiento topográfico una franja de diseño con un ancho de 30 metros, obteniendo la abscisa y curvas de nivel a cada metro sirviendo para la realización del diseño horizontal y vertical del proyecto de la vía que une los sectores de Arajuno y Juan Vicente perteneciente al Cantón Arajuno, Provincia de Pastaza. Así también se observó en base al levantamiento de las áreas hídricas del trayecto a fin de que proporcionan los datos que permiten verificar el estado actual del terreno.
- ✓ Se realizó el estudio de tráfico comparativo mediante el flujo vehicular por parte del conteo manual de 7 días realizado de lunes a domingo en un horario de 7 am a 7 pm; iniciando el 13 de diciembre del 2022 con el que se calculó el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) resultando en una proyección de 20 años igual a 57 vehículos promedio por día.
- ✓ Se realizó el estudio de suelos, con 6 muestras divididas en 2 tramos se identificó tiene una humedad promedio de 52,7% de un suelo limo orgánico de baja plasticidad; con un límite percentil de 10000 – 1000000 para tráfico mediano; y el CBR de diseño de 5,74% dando como resultado un suelo adecuado ya que tiene más del $\geq 5\%$.
- ✓ Se propone el diseño de la vía, sobre la base con las especificaciones técnicas del Ministerio de transporte y Obras Públicas evidencia que la vía será de clase III y de un terreno montañoso, donde el valor para la velocidad de diseño mediante la Tabla en función del TPDA y del tipo de relieve, es de 60 Km/h, tanto para el diseño horizontal, vertical y la sección transversal a lo largo del proyecto usando el 100% del W18.
- ✓ Se determinó el diseño del pavimento de acuerdo al tráfico proyectado explica que dentro del TPDA se observa la circulación de buses y camiones de hasta 2 ejes tomando en cuenta los valores del factor de daño 1,04 y 1,29, usando el 100% del W18. Siendo que el volumen del tráfico presente en la vía es bajo, clasificada como una vía local ubicada en zona rural de producción agrícola,

por lo que posee un porcentaje de confiabilidad del 80% resultando en la confianza en el diseño.

- ✓ Las capas que conforman la estructura del pavimento son de las siguientes dimensiones, la carpeta asfáltica tiene un espesor de 5 cm, la base de 15 cm y la subbase de 20 cm con una capa de mejoramiento de 60 cm recomendados por el Gad provincial de Pastaza.
- ✓ Realizando el análisis de precios y presupuesto del proyecto se alcanzó determinar un costo de \$ 3,572,434.80 tres millones quinientos sesenta y dos mil cuatrocientos treinta y cuatro dólares 80/100 centavos.

4.2. Recomendaciones

- ✓ Para garantizar un diseño funcional adecuado, MTOP especifica disposiciones para el diseño Geométrico de vía y diseño correspondiente a AASHTO para estructura del pavimento.
- ✓ Tener en cuenta las medidas ambientales necesarias para prevenir, reducir y atenuar las influencias ambientales causados por la ejecución del proyecto vial.
- ✓ Se debe solicitar más apoyo de la agencia departamental del GAD Provincial de Pastaza para implementar este tipo de proyecto a fin de ayudar a la comunidad a implementar este tipo de proyectos.
- ✓ Es recomendable que de parte de la Institución educativa se incentiva a los estudiantes a desarrollar investigaciones técnicas en este campo de la tecnología para que el país siga desarrollándose de forma más eficaz y rápida.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Aizaga V. Manuel, La vialidad y su importancia para el desarrollo y la seguridad nacional., 1988.
- [2] D. Centeno, «La infraestructura vial y su influencia en la calidad de vida de los moradores de las colonias Nueva Esperanza y Libertad, pertenecientes al cantón Santa Clara de la provincia de Pastaza,» Pastaza, 2014.
- [3] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, «Ministro de Transporte dice que invertirá USD 363 millones en vialidad en 2022,» MTOP, Quito, 2022.
- [4] R. C. D. Freire, «Diseño geométrico de la alternativa vial Shuyopinllopata en el tramo km 20+000 - 24+000 perteneciente a los cantones Pujilí y Pangua de la provincia de Cotopaxi,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [5] O. J. J. Agudelo, Diseño Geométrico de Vías, Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, 2012.
- [6] Ministerio de Transporte, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, Instituto Nacional de Vías, 2008, pp. 7-8.
- [7] A. Unibague, «Diseño de Vías,» 2008. [En línea]. Available: <https://doblevia.wordpress.com/cursos/disenno-de-vias/>.
- [8] Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, Intercultural y Plurinacional del Cantón Arajuno, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Arajuno, 2020.
- [9] P. C. Sanheza y C. L. Rodríguez, «Análisis Comparativo de métodos de cálculo de estabilidad de taludes finitos aplicados a laderas naturales,» *Scielo Analytics*, vol. 12, nº 1, pp. 17-29, Abril 2013.
- [10] V. D. V. Terán, Las condiciones actuales de la vía Río blanco – Pucayaca Parroquia Pilahuín Cantón Ambato Provincia de Tungurahua y su incidencia en

el desarrollo socioeconómico del sector, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil, 2015.

- [11] Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, Procedimientos para Proyectos Viales, vol. Vol. 1, Nevi-12, Ed., Quito: Norma Ecuatoriana Vial, 2016, pp. 1-83.
- [12] R. P. A. Chocontá, Diseño Geométrico de Vías, vol. 2a. Edición, Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2018.
- [13] T. O. R. Pérez, Las Condiciones de la vía la Libertad - San Jorge, del Cantón Patate, Provincia de Tungurahua y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Habitantes del Sector", Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil, 2015.
- [14] R. Cal, R. Mayor y J. Cárdenas, Ingeniería de tránsito, Cuspide, 1996.
- [15] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Manual de las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Quito: PROTECVIA CIA. LTDA, 2013.
- [16] V. Almeida, Diseño Geométrico de Vías, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil, 2016.
- [17] H. S. Navarro, Diseño y Cálculo Geométrico de Viales - Alineamiento Horizontal, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería - Recinto Universitario Augusto C. Sandino, 2017.
- [18] Ministerio de Transporte y Obras Públicas - Dirección Provincial del Azuay, Rehabilitación y Mejoramiento del Camino Vecinal Minas – Tablón – Pucará, Azuay: Ministerio de Coordinación de la Producción Empleo y Competitividad, 2016.
- [19] G. J. Cárdenas, Diseño Geométricos de Carreteras, vol. 2a ed, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013.



- [20] B. E. Juárez y R. A. Rico, *Mecánica de Suelos - Fundamentos de la Mecánica de Suelos*, México: Limusa, 2005.
- [21] M. W. A. García y B. J. A. Zambrano, *Diseño Vial para Conectar la Avenida San Juan con el Barrio la Revancha del Cantón Manta - Manabí*, Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí" - Carrera de Ingeniería Civil, 2017.
- [22] O. S. J. Hernández, *Mecánica de suelos*, Quetzaltenango: División de Ciencias de la Ingeniería, 2021.
- [23] Instituto Nacional de Carreteras de Estados Unidos (NHI), *Diseño de pavimentos, AASHTO-93*, 3ra ed., O. V. Cordo, Ed., 2006, p. 246.
- [24] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, *Manual de las "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras"*, Quito: PROTECVIA CIA. LTDA, 2003.
- [25] J. Cárdenas Grisales, *Diseño Geométricos de Carreteras*, vol. 2a ed, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013.
- [26] M. Ing. Vinicio Almeida, *Diseño Geométrico de Vías*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil, 2016.
- [27] J. C. Auqui Parra y D. R. Ramírez Chicaiza, *Elaboración De Una "Guía Práctica Para El Diseño Estructural De Carreteras"*, Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, 2019.
- [28] S. M. González y A. Ordóñez Huamán, *Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos*, Segunda ed., Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2006.
- [29] Escuela de Caminos de Montaña, *Diseño de Pavimentos - AASHTO 93*, 2006, p. 246.
- [30] M. d. T. y O. Públicas, «Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 - MTOP,» de *Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes*, vol. 3, Quito, 2013, p. 1028.

- [31] Ministerio de Obras Públicas y Comunicación, MOP - 001 - F 2002, Quito, 2002, p. 772.
- [32] R. Pérez Carmona, "Diseño y construcción de alcantarillados sanitarios, pluviales y drenaje en carreteras", 1a ed., Bogotá: Ecoe, 2013, p. 592.
- [33] INEN, "Reglamento Técnico Ecuatoriano" RTE INEN 004-2:2011, Primera ed., QUITO, 2011.
- [34] L. Pérez, Mecánica de Suelos Elemental, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2013.
- [35] W. Zecenarro, "Manual de carreteras conservación vial", M. d. T. y. Comunicación, Ed., Perú, 2013, p. 1243.
- [36] S. Navarro, «Maestría en vías terrestres,» Abril 2009. [En línea]. Available: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/velocidad-ingenieria-de-tránsito.pdf>. [Último acceso: 6 Julio 2020].
- [37] M. G. López, Ensayos de compactación en carreteras: Proctor Normal y Modificado., Valencia - España: Tecnología de sistemas de transportes, 2020.
- [38] J. A. Fajardo Niño y W. E. Viasus Pérez, «DISEÑO SIMPLIFICADO DE PUENTES,» Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia, 2007.
- [39] M. S. R. Cevallos, «Modelo de Rehabilitación Vial que permita desarrollar un Plan que mejore las Condiciones de la Estructura de la Capa de Rodadura para Vías Interparroquiales del Cantón Guano de la Provincia de Chimborazo»,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador, 2011.
- [40] H. C. G. Granda, «Evaluación de la condición del pavimento rígido por el método PCI en el anillo vial tramo Chaupimarca-Yanacancha-Pasco.2018,» Universidad Nacional Daniel A. Carrión, Pasco-Perú, 2019.

- [41] V. J. S. López, «El diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural, e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la provincia de Tungurahua,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2016.
- [42] K. Flores, «"Diseño Geométrico De La Vía Nuevo Porvenir - El Guabo - La Lorenita En El Tramo km 0+000 - 4+000 Perteneciente A La Parroquia Mooraspungo Del Cantón Pangua D Ela Provincia De Cotopaxi",» Universidad Técnica de Ambato, 2020.
- [43] T. J. M. Escobar, «Implementación Del Proceso De Conservación De La Estructura De La Capa De Rodadura De La Vía Pelileo – Patate En El Tramo Del Km 0+000 Al Km 4+170 De La Provincia De Tungurahua,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador, 2019.
- [45] C. E. Calderón, «Evaluación del desempeño del hormigón asfáltico con plástico polietileno reciclado para vías de segundo orden,» Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Guayaquil, 2018.
- [46] L. C. S. Barros y H. A. Gómez, «Análisis superficial y metodologías de pavimentos para el mantenimiento de vías terciarias del Municipio de Espinal - Tolima,» Universidad Piloto de Colombia, Girardor-Cundinamarca, 2017.
- [47] M. M. J. Márquez, «Diseño y modelación técnica del sistema de alcantarillado sanitario para la lotización Las Mercedes, perteneciente al cantón Guayaquil ubicado en Km 24 vía Daule, Provincia del Guayas,» Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador, 2020.
- [48] M. Suárez y C. Valencia, «Estudio y Diseño de la Vía El Salado Manantial de Guangala del cantón Santa Elena.,» *Artists*, 2015.

ANEXOS

A. Conteo de tráfico vehicular

Norte - Sur														
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Conteo Vehicular												
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”														
AUTOR:	JOHNNY A VILEZ					COTA:	km 0 + 000			Día 1	Lunes			
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ					SENTIDO:	Norte - Sur			12/11/2022				
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	1	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	
7:15 - 7:30	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
7:30 - 7:45	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
7:45 - 8:00	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	21
8:00 - 8:15	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
8:15 - 8:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15
8:30 - 8:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
8:45 - 9:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
9:00 - 9:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
9:15 - 9:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
9:30 - 9:45	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	9
9:45 - 10:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
10:00 - 10:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
10:15 - 10:30	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
10:30 - 10:45	0	2	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	9	22
10:45 - 11:00	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	24
11:00 - 11:15	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	22
11:15 - 11:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17
11:30 - 11:45	1	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	14
11:45 - 12:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
12:00 - 12:15	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	15
12:15 - 12:30	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	18
12:30 - 12:45	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
12:45 - 13:00	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	18
13:00 - 13:15	1	2	5	0	0	1	0	2	0	0	0	0	11	24
13:15 - 13:30	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	24
13:30 - 13:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27
13:45 - 14:00	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	29
14:00 - 14:15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
14:15 - 14:30	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	22
14:30 - 14:45	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21
14:45 - 15:00	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
15:00 - 15:15	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	19
15:15 - 15:30	0	2	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	10	23
15:30 - 15:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24
15:45 - 16:00	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	27
16:00 - 16:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	24
16:15 - 16:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	19
16:30 - 16:45	2	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	24
16:45 - 17:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
17:00 - 17:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
17:15 - 17:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
17:30 - 17:45	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	10
17:45 - 18:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
18:00 - 18:15	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	13
18:15 - 18:30	1	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	23
18:30 - 18:45	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	27
18:45 - 19:00	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	29
TOTAL	19	36	151	0	0	8	3	9	2	0	0	0	228	834



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 2	Martes				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Norte - Sur			13/12/2022					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	1	3	5	0	0	1	0	0	0	0	0	10	
7:15 - 7:30	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
7:30 - 7:45	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
7:45 - 8:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	23
8:00 - 8:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
8:15 - 8:30	0	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	9	16
8:30 - 8:45	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13
8:45 - 9:00	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
9:15 - 9:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
9:30 - 9:45	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
9:45 - 10:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8
10:00 - 10:15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
10:15 - 10:30	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10
10:30 - 10:45	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
10:45 - 11:00	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	14
11:00 - 11:15	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	19
11:15 - 11:30	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	5	20
11:30 - 11:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18
11:45 - 12:00	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18
12:00 - 12:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
12:15 - 12:30	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	5	16
12:30 - 12:45	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
12:45 - 13:00	1	2	8	0	0	0	1	0	0	0	0	12	22
13:00 - 13:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
13:15 - 13:30	0	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	8	26
13:30 - 13:45	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	29
13:45 - 14:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22
14:00 - 14:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18
14:15 - 14:30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
14:30 - 14:45	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	13
14:45 - 15:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
15:00 - 15:15	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13
15:15 - 15:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
15:30 - 15:45	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	6	17
15:45 - 16:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21
16:00 - 16:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
16:15 - 16:30	0	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	7	22
16:30 - 16:45	0	1	6	0	0	1	0	0	0	0	0	8	24
16:45 - 17:00	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	22
17:00 - 17:15	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	25
17:15 - 17:30	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	24
17:30 - 17:45	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22
17:45 - 18:00	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	23
18:00 - 18:15	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	23
18:15 - 18:30	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	8	25
18:30 - 18:45	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21
18:45 - 19:00	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22
TOTAL	14	37	156	0	0	4	10	0	0	0	0	221	806



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 3	Miércoles					
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Norte - Sur			14/12/2022						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
	Livianos	Medianos		Livianos	Medianos		Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	0	1	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	
7:15 - 7:30	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
7:30 - 7:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
7:45 - 8:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	24
8:00 - 8:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16
8:15 - 8:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
8:30 - 8:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
8:45 - 9:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
9:00 - 9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
9:15 - 9:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9
9:30 - 9:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
9:45 - 10:00	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10
10:00 - 10:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
10:15 - 10:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
10:30 - 10:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
10:45 - 11:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
11:00 - 11:15	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
11:30 - 11:45	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	13
11:45 - 12:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15
12:00 - 12:15	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
12:15 - 12:30	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19
12:30 - 12:45	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
12:45 - 13:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22
13:00 - 13:15	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22
13:15 - 13:30	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	25
13:30 - 13:45	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	25
13:45 - 14:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	24
14:00 - 14:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
14:15 - 14:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
14:30 - 14:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
14:45 - 15:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
15:00 - 15:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14
15:15 - 15:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18
15:30 - 15:45	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
15:45 - 16:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
16:00 - 16:15	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	23
16:15 - 16:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
16:30 - 16:45	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	22
16:45 - 17:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24
17:00 - 17:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20
17:15 - 17:30	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21
17:30 - 17:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20
17:45 - 18:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
18:00 - 18:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18
18:15 - 18:30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
18:30 - 18:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
18:45 - 19:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
TOTAL	6	14	178	0	0	4	0	0	0	0	0	0	202	745



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000		Día 4	Jueves					
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Norte - Sur		15/12/2022						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
7:15 - 7:30	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	7	
7:30 - 7:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
7:45 - 8:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
8:00 - 8:15	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	20
8:15 - 8:30	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	16
8:30 - 8:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
8:45 - 9:00	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18
9:00 - 9:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
9:15 - 9:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
9:30 - 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
9:45 - 10:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
10:00 - 10:15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
10:15 - 10:30	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7
10:30 - 10:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
10:45 - 11:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
11:00 - 11:15	0	2	4	0	0	1	0	0	0	0	0	7	17
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	16
11:30 - 11:45	0	3	4	0	0	0	0	0	1	0	0	8	20
11:45 - 12:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
12:00 - 12:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	21
12:15 - 12:30	2	1	4	0	0	0	1	2	0	0	0	10	28
12:30 - 12:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	23
12:45 - 13:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
13:00 - 13:15	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
13:15 - 13:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18
13:30 - 13:45	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	8	23
13:45 - 14:00	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	22
14:00 - 14:15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19
14:15 - 14:30	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	19
14:30 - 14:45	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
14:45 - 15:00	1	0	6	0	0	1	0	1	1	0	0	10	23
15:00 - 15:15	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	6	27
15:15 - 15:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27
15:30 - 15:45	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27
15:45 - 16:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
16:00 - 16:15	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
16:15 - 16:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18
16:30 - 16:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	17
16:45 - 17:00	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20
17:00 - 17:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
17:15 - 17:30	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20
17:30 - 17:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19
17:45 - 18:00	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	21
18:00 - 18:15	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	27
18:15 - 18:30	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24
18:30 - 18:45	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	27
18:45 - 19:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22
TOTAL	16	30	170	0	0	4	4	3	3	0	0	230	853



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000		Día 5	Viernes						
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Norte - Sur		16/12/2022							
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
7:15 - 7:30	0	2	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	
7:30 - 7:45	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	
7:45 - 8:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	28
8:00 - 8:15	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
8:15 - 8:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16
8:30 - 8:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
8:45 - 9:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
9:00 - 9:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
9:15 - 9:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
9:30 - 9:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
9:45 - 10:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
10:00 - 10:15	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	13
10:15 - 10:30	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18
10:30 - 10:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
10:45 - 11:00	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20
11:00 - 11:15	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	19
11:15 - 11:30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
11:30 - 11:45	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	18
11:45 - 12:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18
12:00 - 12:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17
12:15 - 12:30	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20
12:30 - 12:45	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21
12:45 - 13:00	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	22
13:00 - 13:15	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	23
13:15 - 13:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19
13:30 - 13:45	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	18
13:45 - 14:00	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	18
14:00 - 14:15	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	22
14:15 - 14:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	23
14:30 - 14:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21
14:45 - 15:00	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	18
15:00 - 15:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
15:15 - 15:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
15:30 - 15:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12
15:45 - 16:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12
16:00 - 16:15	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	15
16:15 - 16:30	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20
16:30 - 16:45	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	22
16:45 - 17:00	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	24
17:00 - 17:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22
17:15 - 17:30	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22
17:30 - 17:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
17:45 - 18:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14
18:00 - 18:15	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	18
18:15 - 18:30	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	17
18:30 - 18:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19
18:45 - 19:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18
TOTAL	9	26	167	0	0	4	6	0	0	0	0	0	212	779



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY A VILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 6	Sábado					
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Norte - Sur			17/12/2022						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
7:15 - 7:30	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	
7:30 - 7:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
7:45 - 8:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16
8:00 - 8:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
8:15 - 8:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
8:30 - 8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
8:45 - 9:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
9:15 - 9:30	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	6
9:30 - 9:45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
9:45 - 10:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
10:00 - 10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
10:15 - 10:30	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	5
10:30 - 10:45	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
10:45 - 11:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7
11:00 - 11:15	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	9
11:15 - 11:30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7
11:30 - 11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11:45 - 12:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
12:00 - 12:15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
12:15 - 12:30	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	10
12:30 - 12:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
12:45 - 13:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
13:00 - 13:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
13:15 - 13:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
13:30 - 13:45	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	10
13:45 - 14:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
14:00 - 14:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
14:15 - 14:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
14:30 - 14:45	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12
14:45 - 15:00	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15
15:00 - 15:15	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	18
15:15 - 15:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15
15:30 - 15:45	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	11
15:45 - 16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
16:00 - 16:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
16:15 - 16:30	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9
16:30 - 16:45	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	12
16:45 - 17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
17:00 - 17:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
17:15 - 17:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
17:30 - 17:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
17:45 - 18:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
18:00 - 18:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
18:15 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
18:30 - 18:45	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	9
18:45 - 19:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12
TOTAL	1	17	85	0	0	4	6	1	0	0	0	0	114	410



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 7	Domingo				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Norte - Sur			18/12/2022					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
7:15 - 7:30	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
7:30 - 7:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
7:45 - 8:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16
8:00 - 8:15	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14
8:15 - 8:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
8:30 - 8:45	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	14
8:45 - 9:00	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	19
9:00 - 9:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
9:15 - 9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
9:30 - 9:45	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	4	11
9:45 - 10:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	11
10:00 - 10:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
10:15 - 10:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
10:30 - 10:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
10:45 - 11:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
11:00 - 11:15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7
11:15 - 11:30	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	9
11:30 - 11:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10
11:45 - 12:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
12:00 - 12:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
12:15 - 12:30	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	4	11
12:30 - 12:45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
12:45 - 13:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
13:00 - 13:15	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12
13:15 - 13:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
13:30 - 13:45	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	13
13:45 - 14:00	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	14
14:00 - 14:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
14:15 - 14:30	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
14:30 - 14:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11
14:45 - 15:00	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6	14
15:00 - 15:15	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	4	17
15:15 - 15:30	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21
15:30 - 15:45	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	7	23
15:45 - 16:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
16:00 - 16:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	21
16:15 - 16:30	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	22
16:30 - 16:45	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	5	20
16:45 - 17:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19
17:00 - 17:15	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	19
17:15 - 17:30	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	17
17:30 - 17:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
17:45 - 18:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13
18:00 - 18:15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12
18:15 - 18:30	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12
18:30 - 18:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
18:45 - 19:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16
TOTAL	8	23	125	0	0	5	6	1	0	0	0	168	612

Sur - Norte



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 1	Lunes					
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Sur - Norte			12/12/2022						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	1	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
7:15 - 7:30	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	
7:30 - 7:45	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
7:45 - 8:00	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	25
8:00 - 8:15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
8:15 - 8:30	3	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	20
8:30 - 8:45	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	19
8:45 - 9:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
9:15 - 9:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12
9:30 - 9:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
9:45 - 10:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13
10:00 - 10:15	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15
10:15 - 10:30	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	16
10:30 - 10:45	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	19
10:45 - 11:00	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19
11:00 - 11:15	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	6	21
11:15 - 11:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19
11:30 - 11:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
11:45 - 12:00	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18
12:00 - 12:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13
12:15 - 12:30	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13
12:30 - 12:45	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7	18
12:45 - 13:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
13:00 - 13:15	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
13:15 - 13:30	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5	22
13:30 - 13:45	2	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	22
13:45 - 14:00	1	0	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	9	28
14:00 - 14:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24
14:15 - 14:30	1	1	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	30
14:30 - 14:45	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	27
14:45 - 15:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	22
15:00 - 15:15	0	1	3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	7	26
15:15 - 15:30	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18
15:30 - 15:45	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
15:45 - 16:00	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	24
16:00 - 16:15	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	24
16:15 - 16:30	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	26
16:30 - 16:45	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21
16:45 - 17:00	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	23
17:00 - 17:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	19
17:15 - 17:30	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	25
17:30 - 17:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25
17:45 - 18:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	19
18:00 - 18:15	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24
18:15 - 18:30	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	20
18:30 - 18:45	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	22
18:45 - 19:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22
TOTAL	21	21	178	0	1	5	9	8	1	0	0	0	244	904



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 2	Martes				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Sur - Norte			13/12/2022					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	1	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
7:15 - 7:30	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	6	
7:30 - 7:45	0	2	6	0	0	0	1	0	0	0	0	9	
7:45 - 8:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30
8:00 - 8:15	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	24
8:15 - 8:30	2	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	8	26
8:30 - 8:45	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	23
8:45 - 9:00	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	24
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
9:15 - 9:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13
9:30 - 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9:45 - 10:00	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
10:00 - 10:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
10:15 - 10:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9
10:30 - 10:45	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	12
10:45 - 11:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
11:00 - 11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
11:30 - 11:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7
11:45 - 12:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
12:00 - 12:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
12:15 - 12:30	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	12
12:30 - 12:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
12:45 - 13:00	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14
13:00 - 13:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	17
13:15 - 13:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	17
13:30 - 13:45	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	19
13:45 - 14:00	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	19
14:00 - 14:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15
14:15 - 14:30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	13
14:30 - 14:45	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
14:45 - 15:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
15:00 - 15:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
15:15 - 15:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
15:30 - 15:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5
15:45 - 16:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9
16:00 - 16:15	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	16
16:15 - 16:30	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	5	20
16:30 - 16:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22
16:45 - 17:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	23
17:00 - 17:15	2	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24
17:15 - 17:30	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	5	24
17:30 - 17:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24
17:45 - 18:00	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	22
18:00 - 18:15	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20
18:15 - 18:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
18:30 - 18:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
18:45 - 19:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14
TOTAL	9	26	138	0	0	5	7	0	0	0	0	185	666



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY A VILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 3	Miércoles				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Sur - Norte			14/12/2022					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	0	1	6	0	0	1	0	0	0	0	0	8	
7:15 - 7:30	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
7:30 - 7:45	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
7:45 - 8:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	27
8:00 - 8:15	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24
8:15 - 8:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18
8:30 - 8:45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13
8:45 - 9:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
9:00 - 9:15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10
9:15 - 9:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
9:30 - 9:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10
9:45 - 10:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
10:00 - 10:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
10:15 - 10:30	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	14
10:30 - 10:45	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	14
10:45 - 11:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
11:00 - 11:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
11:15 - 11:30	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	11
11:30 - 11:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
11:45 - 12:00	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	14
12:00 - 12:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14
12:15 - 12:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
12:30 - 12:45	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	19
12:45 - 13:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20
13:00 - 13:15	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	24
13:15 - 13:30	1	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	8	27
13:30 - 13:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	26
13:45 - 14:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	26
14:00 - 14:15	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	26
14:15 - 14:30	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	23
14:30 - 14:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
14:45 - 15:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17
15:00 - 15:15	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
15:15 - 15:30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
15:30 - 15:45	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
15:45 - 16:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17
16:00 - 16:15	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	19
16:15 - 16:30	1	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	9	25
16:30 - 16:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24
16:45 - 17:00	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27
17:00 - 17:15	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	25
17:15 - 17:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	19
17:30 - 17:45	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18
17:45 - 18:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
18:00 - 18:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14
18:15 - 18:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
18:30 - 18:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13
18:45 - 19:00	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	12
TOTAL	8	19	173	0	0	4	6	0	0	0	0	210	773



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 4	Jueves				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Sur - Norte			15/12/2022					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
7:15 - 7:30	0	1	8	1	0	0	0	0	0	0	0	10	
7:30 - 7:45	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
7:45 - 8:00	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	29
8:00 - 8:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22
8:15 - 8:30	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	19
8:30 - 8:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19
8:45 - 9:00	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	19
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18
9:15 - 9:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
9:30 - 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9:45 - 10:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
10:00 - 10:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7
10:15 - 10:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
10:30 - 10:45	0	0	4	0	0	1	1	0	0	0	0	6	15
10:45 - 11:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
11:00 - 11:15	0	2	4	0	0	0	1	0	1	0	0	8	20
11:15 - 11:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22
11:30 - 11:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20
11:45 - 12:00	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22
12:00 - 12:15	2	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	9	23
12:15 - 12:30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21
12:30 - 12:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21
12:45 - 13:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	21
13:00 - 13:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	17
13:15 - 13:30	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18
13:30 - 13:45	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	6	20
13:45 - 14:00	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21
14:00 - 14:15	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	20
14:15 - 14:30	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22
14:30 - 14:45	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	23
14:45 - 15:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
15:00 - 15:15	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	21
15:15 - 15:30	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	23
15:30 - 15:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20
15:45 - 16:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	23
16:00 - 16:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
16:15 - 16:30	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
16:30 - 16:45	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	19
16:45 - 17:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18
17:00 - 17:15	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	20
17:15 - 17:30	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22
17:30 - 17:45	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21
17:45 - 18:00	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	23
18:00 - 18:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21
18:15 - 18:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
18:30 - 18:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16
18:45 - 19:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
TOTAL	9	31	176	1	0	5	4	2	1	0	0	229	841



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



AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 5	Viernes				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Sur - Norte			16/12/2022					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	1	1	6	0	0	1	0	0	0	0	0	9	
7:15 - 7:30	0	2	7	0	0	0	1	0	0	0	0	10	
7:30 - 7:45	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
7:45 - 8:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	26
8:00 - 8:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
8:15 - 8:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
8:30 - 8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
8:45 - 9:00	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	6
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
9:15 - 9:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
9:30 - 9:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
9:45 - 10:00	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
10:00 - 10:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14
10:15 - 10:30	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	5	15
10:30 - 10:45	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	5	17
10:45 - 11:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15
11:00 - 11:15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
11:15 - 11:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12
11:30 - 11:45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
11:45 - 12:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
12:00 - 12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
12:15 - 12:30	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6	11
12:30 - 12:45	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	17
12:45 - 13:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15
13:00 - 13:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18
13:15 - 13:30	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18
13:30 - 13:45	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16
13:45 - 14:00	0	1	5	0	0	0	0	1	0	0	0	7	21
14:00 - 14:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
14:15 - 14:30	0	2	6	0	0	1	0	0	0	0	0	9	23
14:30 - 14:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21
14:45 - 15:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17
15:00 - 15:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
15:15 - 15:30	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15
15:30 - 15:45	1	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	8	20
15:45 - 16:00	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	26
16:00 - 16:15	0	2	6	0	0	0	1	1	0	0	0	10	34
16:15 - 16:30	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	32
16:30 - 16:45	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	31
16:45 - 17:00	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	31
17:00 - 17:15	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	7	28
17:15 - 17:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	27
17:30 - 17:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	23
17:45 - 18:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
18:00 - 18:15	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	15
18:15 - 18:30	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
18:30 - 18:45	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
18:45 - 19:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	23
TOTAL	9	26	172	0	0	4	5	3	0	0	0	219	792



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 6	Sábado					
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Sur - Norte			17/12/2022						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
7:15 - 7:30	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	
7:30 - 7:45	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
7:45 - 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
8:00 - 8:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
8:15 - 8:30	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	15
8:30 - 8:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
8:45 - 9:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
9:00 - 9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
9:15 - 9:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
9:30 - 9:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
9:45 - 10:00	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	7
10:00 - 10:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
10:15 - 10:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
10:30 - 10:45	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	11
10:45 - 11:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
11:00 - 11:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
11:30 - 11:45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
11:45 - 12:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
12:00 - 12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
12:15 - 12:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
12:30 - 12:45	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	7
12:45 - 13:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
13:00 - 13:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
13:15 - 13:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
13:30 - 13:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
13:45 - 14:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
14:00 - 14:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
14:15 - 14:30	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	8
14:30 - 14:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8
14:45 - 15:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
15:00 - 15:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
15:15 - 15:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
15:30 - 15:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
15:45 - 16:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
16:00 - 16:15	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	10
16:15 - 16:30	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10
16:30 - 16:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12
16:45 - 17:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
17:00 - 17:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
17:15 - 17:30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	10
17:30 - 17:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
17:45 - 18:00	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9
18:00 - 18:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
18:15 - 18:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
18:30 - 18:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
18:45 - 19:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
TOTAL	1	13	96	0	0	4	5	0	0	0	0	0	119	428



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Día 7	Domingo					
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Sur - Norte			18/12/2022						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
7:15 - 7:30	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	
7:30 - 7:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
7:45 - 8:00	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	16
8:00 - 8:15	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	19
8:15 - 8:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
8:30 - 8:45	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	15
8:45 - 9:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14
9:00 - 9:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10
9:15 - 9:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
9:30 - 9:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15
9:45 - 10:00	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	17
10:00 - 10:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17
10:15 - 10:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
10:30 - 10:45	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12
10:45 - 11:00	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
11:00 - 11:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
11:30 - 11:45	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	9
11:45 - 12:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8
12:00 - 12:15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
12:15 - 12:30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
12:30 - 12:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12
12:45 - 13:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	15
13:00 - 13:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
13:15 - 13:30	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	16
13:30 - 13:45	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18
13:45 - 14:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
14:00 - 14:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
14:15 - 14:30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	15
14:30 - 14:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13
14:45 - 15:00	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	13
15:00 - 15:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
15:15 - 15:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14
15:30 - 15:45	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	16
15:45 - 16:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
16:00 - 16:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
16:15 - 16:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14
16:30 - 16:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
16:45 - 17:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
17:00 - 17:15	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14
17:15 - 17:30	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	13
17:30 - 17:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14
17:45 - 18:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15
18:00 - 18:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
18:15 - 18:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
18:30 - 18:45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
18:45 - 19:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
TOTAL	2	20	124	0	0	5	6	0	0	0	0	0	157	590

Ambos Sentidos



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



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO -
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE
PASTAZA”

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Lunes				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Ambos Sentidos			12/12/2022				
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
7:00 - 7:15	2	1	17	0	0	1	0	0	0	0	21	
7:15 - 7:30	1	0	6	0	0	1	0	1	0	0	9	
7:30 - 7:45	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0	7	
7:45 - 8:00	2	1	6	0	0	0	0	0	0	0	9	46
8:00 - 8:15	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	8	33
8:15 - 8:30	3	0	7	0	0	0	1	0	0	0	11	35
8:30 - 8:45	1	0	5	0	0	0	0	1	0	0	7	35
8:45 - 9:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	29
9:00 - 9:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	24
9:15 - 9:30	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	20
9:30 - 9:45	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	6	19
9:45 - 10:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	22
10:00 - 10:15	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	9	28
10:15 - 10:30	1	2	7	0	0	0	1	1	0	0	12	33
10:30 - 10:45	0	2	8	0	0	2	2	0	0	0	14	41
10:45 - 11:00	0	3	4	0	0	0	0	0	1	0	8	43
11:00 - 11:15	1	1	3	0	0	0	3	0	1	0	9	43
11:15 - 11:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	36
11:30 - 11:45	1	1	5	0	0	1	0	0	0	0	8	30
11:45 - 12:00	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	9	31
12:00 - 12:15	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	6	28
12:15 - 12:30	1	0	6	0	0	0	0	1	0	0	8	31
12:30 - 12:45	0	1	6	0	0	0	0	2	0	0	9	32
12:45 - 13:00	2	1	7	0	0	0	0	0	0	0	10	33
13:00 - 13:15	3	2	10	0	0	1	0	2	0	0	18	45
13:15 - 13:30	1	0	5	0	1	0	0	2	0	0	9	46
13:30 - 13:45	2	0	9	0	0	0	0	1	0	0	12	49
13:45 - 14:00	2	1	13	0	0	1	1	0	0	0	18	57
14:00 - 14:15	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	44
14:15 - 14:30	1	2	12	0	0	1	0	1	0	0	17	52
14:30 - 14:45	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	8	48
14:45 - 15:00	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	8	38
15:00 - 15:15	1	2	5	0	0	1	1	1	1	0	12	45
15:15 - 15:30	1	2	8	0	0	1	1	0	0	0	13	41
15:30 - 15:45	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	12	45
15:45 - 16:00	1	1	11	0	0	0	1	0	0	0	14	51
16:00 - 16:15	0	2	6	0	0	0	1	0	0	0	9	48
16:15 - 16:30	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	10	45
16:30 - 16:45	2	3	6	0	0	1	0	0	0	0	12	45
16:45 - 17:00	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	12	43
17:00 - 17:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	39
17:15 - 17:30	0	0	12	0	0	1	0	0	0	0	13	42
17:30 - 17:45	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	5	35
17:45 - 18:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	28
18:00 - 18:15	0	1	12	0	0	0	0	1	0	0	14	37
18:15 - 18:30	1	1	17	0	0	0	0	0	0	0	19	43
18:30 - 18:45	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	11	49
18:45 - 19:00	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	51
TOTAL	40	57	329	0	1	13	12	17	3	0	472	1738



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



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO -
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE
PASTAZA”**

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Martes				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Ambos Sentidos			13/12/2022				
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
7:00 - 7:15	2	6	13	0	0	1	0	0	0	0	22	
7:15 - 7:30	0	2	10	0	0	1	0	0	0	0	13	
7:30 - 7:45	1	3	8	0	0	0	1	0	0	0	13	
7:45 - 8:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	53
8:00 - 8:15	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	38
8:15 - 8:30	2	1	12	0	0	0	2	0	0	0	17	42
8:30 - 8:45	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	36
8:45 - 9:00	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	9	40
9:00 - 9:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	37
9:15 - 9:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	22
9:30 - 9:45	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	17
9:45 - 10:00	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	13
10:00 - 10:15	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	13
10:15 - 10:30	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	8	19
10:30 - 10:45	1	2	4	0	0	1	0	0	0	0	8	25
10:45 - 11:00	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	5	25
11:00 - 11:15	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	6	27
11:15 - 11:30	0	0	5	0	0	1	1	0	0	0	7	26
11:30 - 11:45	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	25
11:45 - 12:00	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	5	25
12:00 - 12:15	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	25
12:15 - 12:30	1	0	7	0	0	0	2	0	0	0	10	28
12:30 - 12:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4	25
12:45 - 13:00	1	6	8	0	0	0	1	0	0	0	16	36
13:00 - 13:15	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	40
13:15 - 13:30	0	3	9	0	0	1	0	0	0	0	13	43
13:30 - 13:45	0	2	6	0	0	1	0	0	0	0	9	48
13:45 - 14:00	0	2	6	0	0	0	1	0	0	0	9	41
14:00 - 14:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	33
14:15 - 14:30	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	6	26
14:30 - 14:45	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	6	23
14:45 - 15:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	17
15:00 - 15:15	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	19
15:15 - 15:30	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	6	19
15:30 - 15:45	1	2	5	0	0	0	1	0	0	0	9	22
15:45 - 16:00	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	11	30
16:00 - 16:15	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	10	36
16:15 - 16:30	0	1	9	0	0	0	2	0	0	0	12	42
16:30 - 16:45	0	2	10	0	0	1	0	0	0	0	13	46
16:45 - 17:00	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	10	45
17:00 - 17:15	3	2	9	0	0	0	0	0	0	0	14	49
17:15 - 17:30	1	3	5	0	0	1	1	0	0	0	11	48
17:30 - 17:45	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	11	46
17:45 - 18:00	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	9	45
18:00 - 18:15	1	2	9	0	0	0	0	0	0	0	12	43
18:15 - 18:30	0	0	9	0	0	0	1	0	0	0	10	42
18:30 - 18:45	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	36
18:45 - 19:00	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	9	36
TOTAL	23	63	294	0	0	9	17	0	0	0	406	1472



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



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO -
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE
PASTAZA”**

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Miércoles				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Ambos Sentidos			14/12/2022				
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
7:00 - 7:15	0	2	13	0	0	2	0	0	0	0	17	
7:15 - 7:30	2	2	13	0	0	0	0	0	0	0	17	
7:30 - 7:45	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11	
7:45 - 8:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	51
8:00 - 8:15	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	6	40
8:15 - 8:30	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	31
8:30 - 8:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	23
8:45 - 9:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	22
9:00 - 9:15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4	20
9:15 - 9:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	17
9:30 - 9:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	19
9:45 - 10:00	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	9	23
10:00 - 10:15	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	26
10:15 - 10:30	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	5	26
10:30 - 10:45	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	6	27
10:45 - 11:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	21
11:00 - 11:15	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	7	21
11:15 - 11:30	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	6	22
11:30 - 11:45	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	7	23
11:45 - 12:00	0	1	7	0	0	0	1	0	0	0	9	29
12:00 - 12:15	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	9	31
12:15 - 12:30	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	34
12:30 - 12:45	2	2	9	0	0	0	0	0	0	0	13	40
12:45 - 13:00	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	11	42
13:00 - 13:15	1	2	10	0	0	0	0	0	0	0	13	46
13:15 - 13:30	1	1	12	0	0	0	1	0	0	0	15	52
13:30 - 13:45	0	0	11	0	0	1	0	0	0	0	12	51
13:45 - 14:00	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	10	50
14:00 - 14:15	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	9	46
14:15 - 14:30	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	6	37
14:30 - 14:45	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	6	31
14:45 - 15:00	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	28
15:00 - 15:15	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	10	29
15:15 - 15:30	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	8	31
15:30 - 15:45	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	13	38
15:45 - 16:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	37
16:00 - 16:15	0	2	13	0	0	0	0	0	0	0	15	42
16:15 - 16:30	1	0	12	0	0	0	1	0	0	0	14	48
16:30 - 16:45	0	1	9	0	0	1	0	0	0	0	11	46
16:45 - 17:00	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	11	51
17:00 - 17:15	0	0	8	0	0	1	0	0	0	0	9	45
17:15 - 17:30	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	40
17:30 - 17:45	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	9	38
17:45 - 18:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	33
18:00 - 18:15	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	8	32
18:15 - 18:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	28
18:30 - 18:45	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	26
18:45 - 19:00	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	5	25
TOTAL	14	33	351	0	0	8	6	0	0	0	412	1518



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



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DES DE EL SECTOR ARAJUNO -
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE
PASTAZA”**

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ						COTA:	km 0 + 000				Jueves	
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ						SENTIDO:	Ambos Sentidos				15/12/2022	
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	0	3	15	0	0	0	0	0	0	0	18		
7:15 - 7:30	0	2	13	1	0	1	0	0	0	0	17		
7:30 - 7:45	1	0	5	0	0	1	0	0	0	0	7		
7:45 - 8:00	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	7	49	
8:00 - 8:15	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	11	42	
8:15 - 8:30	2	1	6	0	0	0	0	0	1	0	10	35	
8:30 - 8:45	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	35	
8:45 - 9:00	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	9	37	
9:00 - 9:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	31	
9:15 - 9:30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	24	
9:30 - 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
9:45 - 10:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	11	
10:00 - 10:15	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	6	12	
10:15 - 10:30	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	16	
10:30 - 10:45	0	1	7	0	0	1	1	0	0	0	10	26	
10:45 - 11:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	28	
11:00 - 11:15	0	4	8	0	0	1	1	0	1	0	15	37	
11:15 - 11:30	0	1	6	0	0	1	0	0	0	0	8	38	
11:30 - 11:45	0	4	7	0	0	0	0	0	1	0	12	40	
11:45 - 12:00	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	10	45	
12:00 - 12:15	2	1	10	0	0	0	1	0	0	0	14	44	
12:15 - 12:30	2	2	6	0	0	0	1	2	0	0	13	49	
12:30 - 12:45	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	7	44	
12:45 - 13:00	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	44	
13:00 - 13:15	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	10	40	
13:15 - 13:30	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	9	36	
13:30 - 13:45	4	0	6	0	0	1	2	1	0	0	14	43	
13:45 - 14:00	2	1	7	0	0	0	0	0	0	0	10	43	
14:00 - 14:15	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	6	39	
14:15 - 14:30	1	1	9	0	0	0	0	0	0	0	11	41	
14:30 - 14:45	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	13	40	
14:45 - 15:00	1	0	9	0	0	1	0	1	1	0	13	43	
15:00 - 15:15	0	1	9	0	0	0	1	0	0	0	11	48	
15:15 - 15:30	1	3	9	0	0	0	0	0	0	0	13	50	
15:30 - 15:45	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	10	47	
15:45 - 16:00	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	9	43	
16:00 - 16:15	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	9	41	
16:15 - 16:30	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	6	34	
16:30 - 16:45	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	12	36	
16:45 - 17:00	1	1	9	0	0	0	0	0	0	0	11	38	
17:00 - 17:15	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	7	36	
17:15 - 17:30	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	12	42	
17:30 - 17:45	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	10	40	
17:45 - 18:00	0	4	11	0	0	0	0	0	0	0	15	44	
18:00 - 18:15	1	1	9	0	0	0	0	0	0	0	11	48	
18:15 - 18:30	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	5	41	
18:30 - 18:45	0	3	9	0	0	0	0	0	0	0	12	43	
18:45 - 19:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	6	34	
TOTAL	25	61	346	1	0	9	8	5	4	0	459	1694	



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



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO -
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE
PASTAZA”**

AUTOR:	LORENA PEREZ			COTA:	km 0 + 000			Viernes					
TUTOR:	ING.MSC. JOHNNY AVILEZ			SENTIDO:	Ambos Sentidos			16/12/2022					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	2	2	12	0	0	1	0	0	0	0	0	17	
7:15 - 7:30	0	4	14	0	0	1	1	0	0	0	0	20	
7:30 - 7:45	1	0	9	0	0	0	1	0	0	0	0	11	
7:45 - 8:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	54
8:00 - 8:15	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	45
8:15 - 8:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	27
8:30 - 8:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18
8:45 - 9:00	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	5	17
9:00 - 9:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
9:15 - 9:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
9:30 - 9:45	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	21
9:45 - 10:00	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	21
10:00 - 10:15	1	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	9	27
10:15 - 10:30	1	3	6	0	0	0	1	0	0	0	0	11	33
10:30 - 10:45	0	1	6	0	0	1	0	0	0	0	0	8	33
10:45 - 11:00	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	35
11:00 - 11:15	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	6	32
11:15 - 11:30	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	28
11:30 - 11:45	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	6	26
11:45 - 12:00	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	10	29
12:00 - 12:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	26
12:15 - 12:30	1	3	7	0	0	0	1	0	0	0	0	12	31
12:30 - 12:45	1	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	13	38
12:45 - 13:00	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	37
13:00 - 13:15	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	41
13:15 - 13:30	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	37
13:30 - 13:45	1	1	7	0	0	1	0	0	0	0	0	10	34
13:45 - 14:00	0	2	11	0	0	0	0	1	0	0	0	14	39
14:00 - 14:15	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	10	42
14:15 - 14:30	0	2	9	0	0	1	0	0	0	0	0	12	46
14:30 - 14:45	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	42
14:45 - 15:00	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	7	35
15:00 - 15:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	29
15:15 - 15:30	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	25
15:30 - 15:45	1	1	10	0	0	0	1	0	0	0	0	13	32
15:45 - 16:00	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	13	38
16:00 - 16:15	0	3	9	0	0	0	2	1	0	0	0	15	49
16:15 - 16:30	2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	11	52
16:30 - 16:45	0	2	11	0	0	1	0	0	0	0	0	14	53
16:45 - 17:00	0	2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	15	55
17:00 - 17:15	0	1	8	0	0	1	0	0	0	0	0	10	50
17:15 - 17:30	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	10	49
17:30 - 17:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	40
17:45 - 18:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	30
18:00 - 18:15	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	13	33
18:15 - 18:30	1	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	11	34
18:30 - 18:45	1	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	11	40
18:45 - 19:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	41
TOTAL	18	52	339	0	0	8	11	3	0	0	431	1571	



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



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO -
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE
PASTAZA”**

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ						COTA:	km 0 + 000				Sábado	
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ						SENTIDO:	Ambos Sentidos				17/12/2022	
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	10		
7:15 - 7:30	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	9		
7:30 - 7:45	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	9		
7:45 - 8:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	33	
8:00 - 8:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	27	
8:15 - 8:30	1	1	5	0	0	0	1	0	0	0	8	26	
8:30 - 8:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	20	
8:45 - 9:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	18	
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	16	
9:15 - 9:30	0	1		0	0	0	1	0	0	0	4	12	
9:30 - 9:45	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4	13	
9:45 - 10:00	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	4	14	
10:00 - 10:15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	13	
10:15 - 10:30	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	5	14	
10:30 - 10:45	0	2	4	0	0	1	0	0	0	0	7	17	
10:45 - 11:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	16	
11:00 - 11:15	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	5	20	
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3	18	
11:30 - 11:45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12	
11:45 - 12:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	13	
12:00 - 12:15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	11	
12:15 - 12:30	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	6	14	
12:30 - 12:45	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	6	19	
12:45 - 13:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	20	
13:00 - 13:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	20	
13:15 - 13:30	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	18	
13:30 - 13:45	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	7	19	
13:45 - 14:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	16	
14:00 - 14:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	15	
14:15 - 14:30	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	7	18	
14:30 - 14:45	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	9	20	
14:45 - 15:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	23	
15:00 - 15:15	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	6	27	
15:15 - 15:30	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	6	26	
15:30 - 15:45	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	4	21	
15:45 - 16:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	17	
16:00 - 16:15	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	6	17	
16:15 - 16:30	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	8	19	
16:30 - 16:45	0	1	7	0	0	1	0	0	0	0	9	24	
16:45 - 17:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	25	
17:00 - 17:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	24	
17:15 - 17:30	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	18	
17:30 - 17:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14	
17:45 - 18:00	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	5	17	
18:00 - 18:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	16	
18:15 - 18:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	17	
18:30 - 18:45	0	1	6	0	0	0	1	0	0	0	8	20	
18:45 - 19:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	6	21	
TOTAL	2	30	179	0	0	8	11	1	0	0	233	838	



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



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO -
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE
PASTAZA”**

AUTOR:	JOHNNY AVILEZ			COTA:	km 0 + 000			Domingo				
TUTOR:	ING.MSC. LORENA PEREZ			SENTIDO:	Ambos Sentidos			18/12/2022				
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
7:00 - 7:15	1	2	9	0	0	0	0	0	0	0	12	
7:15 - 7:30	0	1	7	0	0	2	0	0	0	0	10	
7:30 - 7:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	
7:45 - 8:00	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	5	32
8:00 - 8:15	1	3	9	0	0	0	0	0	0	0	13	33
8:15 - 8:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	28
8:30 - 8:45	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6	29
8:45 - 9:00	1	3	5	0	0	0	0	0	0	0	9	33
9:00 - 9:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	24
9:15 - 9:30	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	24
9:30 - 9:45	0	2	5	0	0	0	0	1	0	0	8	26
9:45 - 10:00	0	2	8	0	0	0	1	0	0	0	11	28
10:00 - 10:15	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	28
10:15 - 10:30	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	27
10:30 - 10:45	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	4	23
10:45 - 11:00	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	17
11:00 - 11:15	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	16
11:15 - 11:30	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	6	18
11:30 - 11:45	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	5	19
11:45 - 12:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	18
12:00 - 12:15	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	7	22
12:15 - 12:30	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	5	21
12:30 - 12:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	21
12:45 - 13:00	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	8	25
13:00 - 13:15	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	7	25
13:15 - 13:30	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	7	27
13:30 - 13:45	0	1	7	0	0	1	0	0	0	0	9	31
13:45 - 14:00	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	5	28
14:00 - 14:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	26
14:15 - 14:30	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	5	24
14:30 - 14:45	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	24
14:45 - 15:00	0	2	4	0	0	0	2	0	0	0	8	27
15:00 - 15:15	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	7	29
15:15 - 15:30	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	11	35
15:30 - 15:45	2	2	7	0	0	0	2	0	0	0	13	39
15:45 - 16:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	36
16:00 - 16:15	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	35
16:15 - 16:30	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	12	36
16:30 - 16:45	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	7	30
16:45 - 17:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	28
17:00 - 17:15	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	11	33
17:15 - 17:30	0	1	6	0	0	1	1	0	0	0	9	30
17:30 - 17:45	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	28
17:45 - 18:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	28
18:00 - 18:15	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	7	24
18:15 - 18:30	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	7	22
18:30 - 18:45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	20
18:45 - 19:00	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	8	25
TOTAL	10	43	249	0	0	10	12	1	0	0	325	1202

B. Estudio de suelo

MUESTRA N°1



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



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

SECTOR: ARAJUNO

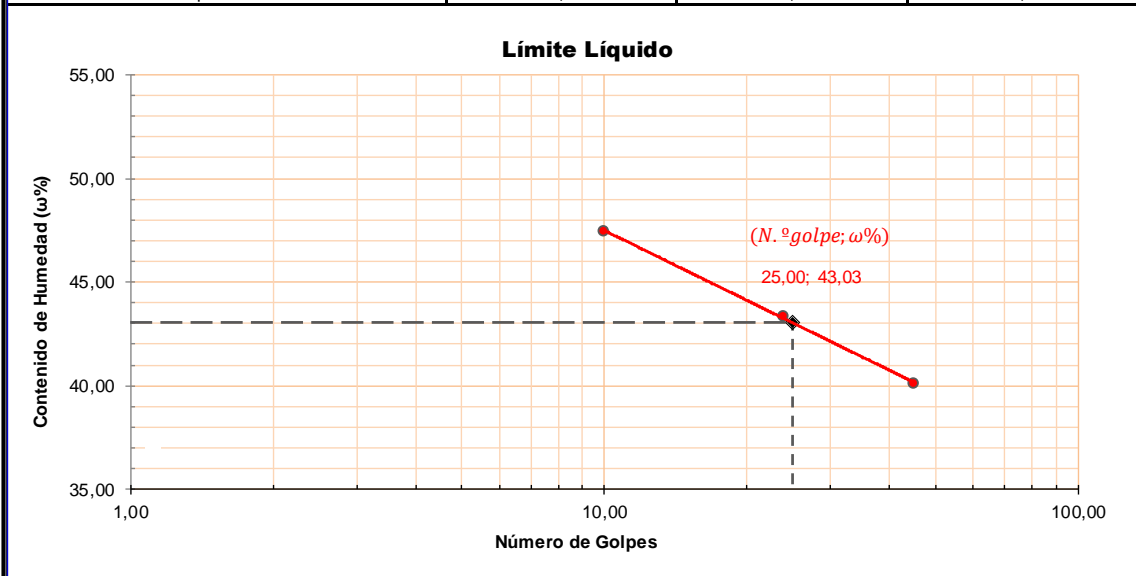
REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz

ABS CISA: 0+300

FECHA: 2023-01-18

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	45		24		10		
	T-8	1C	T-15	16-X	F-11	8E	
Recipiente Número							
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	33,65	33,65	39,81	39,81	38,95	38,95
Peso seco + recipiente	Ws + rec	27,31	27,31	31,30	31,30	30,06	30,06
Peso recipiente	rec	11,50	11,34	11,67	11,33	11,32	11,71
Peso del agua	Ww	6,34	6,34	8,51	8,51	8,89	8,89
Peso de los sólidos	WS	15,81	15,97	19,63	19,97	18,74	18,35
Contenido de humedad	$\omega\%$	40,10	39,70	43,35	42,61	47,44	48,45
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	40,10		43,35		47,44	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A-3	A-5	A-8	
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	6,08	6,61	6,05
Peso seco + recipiente	Ws + rec	5,63	6,05	5,61
Peso recipiente	rec	4,30	4,34	4,36
peso del agua	Ww	0,45	0,56	0,44
Peso de los sólidos	WS	1,33	1,71	1,25
Contenido de humedad	$\omega\%$	33,83	32,75	35,20
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	33,93		

Límite líquido (LL) =	43,03	%
Límite plástico (LP) =	33,93	%
índice plástico (IP) =	9,10	



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



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: ene-23

NORMA: AASHTO T - 180

REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz

MÉTODO: AASHTO MODIFICADO ABCISA: 0+300

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

NÚMERO DE GOLPES: 56 **VOLUMEN MOLDE cm³ :** 2101,91 **PESO MARTILLO:** 10 lb
ALTURA DE CAÍDA: 18" **PESO MOLDE (g):** 5431,00 **N.º CAPAS:** 5

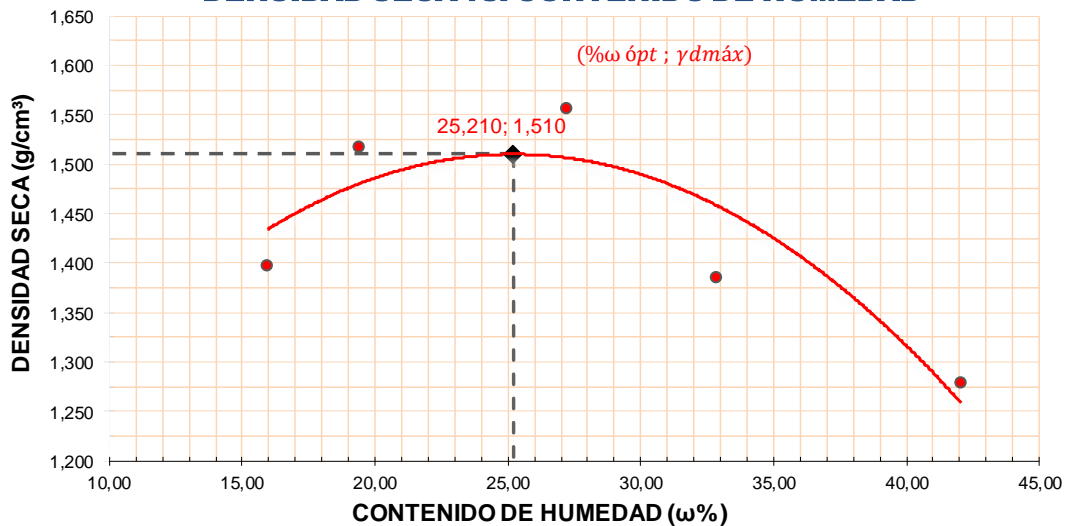
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida	%	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida	cm³	0	150	300	450	600
P molde + suelo húmedo	g	8838,70	9239,30	9592,80	9300,80	9250,00
Peso suelo húmedo	g	3407,70	3808,30	4161,80	3869,80	3819,00
Densidad Húmeda	g/cm³	1,621	1,812	1,980	1,841	1,817

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N.º		H-1	P-5	R-5	R-2	1-P
Peso húmedo + recipiente	Wm+rec	207,19	176,27	208,88	198,49	200,00
Peso seco + recipiente	Ws+rec	184,53	155,51	174,28	160,83	155,00
Peso del recipiente	reC	42,47	48,38	46,93	46,06	48,01
Peso del agua	Ww	22,66	20,76	34,6	37,66	45
Peso suelo seco	Ws	142,06	107,13	127,35	114,77	106,99
Contenido humedad	w%	15,95	19,38	27,17	32,81	42,06
Contenido humedad promedio	w%	15,95	19,38	27,17	32,81	42,06
Densidad Seca	γd	1,398	1,518	1,557	1,386	1,279

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima =

25,21

γd máxima=

1,510



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

TIPO:	PROCTOR MODIFICADO	NORMA:	AASHTO T-180
ABSCISA:	0+300	SUELO:	OL
SECTOR:	ARAJUNO	REALIZADO:	Egdo Johnny Aviléz
FECHA:	2023-01-18	TUTOR:	Ing. Lorena Pérez

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE	M 007		M 008		M 009		
	5		5		5		
N.º DE CAPAS	56		27		11		
N.º DE GOLPES POR CAPA	56		27		11		
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10588,20	10728,30	10289,70	10560,00	9919,10	10297,50
PESO MOLDE	g	5393,60	5393,60	6370,80	6370,80	6372,40	6372,40
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	5194,60	5334,70	3918,90	4189,20	3546,70	3925,10
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2112,26	2112,26	2105,60	2105,60	2116,49	2116,49
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,459	2,526	1,861	1,990	1,676	1,855
DENSIDAD SECA	g/cm³	2,029	1,953	1,571	1,473	1,400	1,306
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1,991		1,522		1,353	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º	F-2	H-2	P-5	B-5	C-7	R-4	
PESO HÚMEDO + TARRO	g	160,35	174,87	165,82	170,09	162,16	175,35
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	140,37	144,29	146,18	136,22	142,28	136,14
PESO TARRO	g	46,08	39,89	39,67	39,64	41,50	42,77
PESO A GUA	g	19,98	30,58	19,64	33,87	19,88	39,21
PESO MUESTRA SECA	g	94,29	104,40	106,51	96,58	100,78	93,37
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21,19	29,29	18,44	35,07	19,73	41,99
AGUA ABSORBIDA	%		8,10		16,63		22,27



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ENSAYO CBR-PENETRACIÓN



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO - HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSISA: 0+300

DATOS DE ESPONJAMIENTO

LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

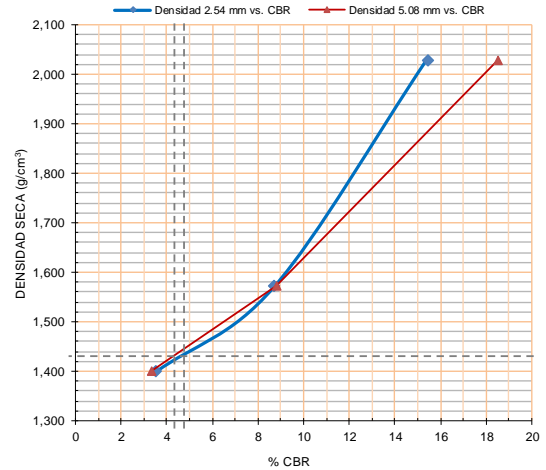
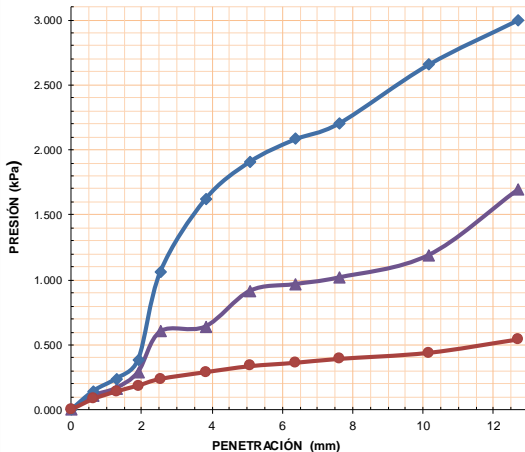
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL in	ESPONJ			LECT DIAL in	ESPONJ			LECT DIAL in	ESPONJ		
	HORA	DÍAS		Mues in	in $\times 10^{-2}$	%		Mues in	in $\times 10^{-2}$	%		Mues in	in $\times 10^{-2}$	%
	18:10	0	0,07	5,00	0,00	0,00	0,06	5,00	0,00	0,00	0,03	5,00	0,00	0,00
	18:08	1	0,16		9,29	1,86	0,16		9,33	1,87	0,14		10,71	2,14
	18:10	2	0,24		17,40	3,48	0,20		14,09	2,82	0,17		13,70	2,74

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA — ÁREA DEL PISTÓN: 19.268 cm²

MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
		0,00	0,00	0			0,00	0			0,00	0		
0	30	0,64	0,28	145,3			0,21	109,0			0,16	83,0		
1	0	1,27	0,46	238,7			0,32	166,1			0,27	140,1		
1	30	1,91	0,74	384,1			0,56	290,6			0,36	186,8		
2	0	2,54	2,05	1064,0	1064,0	15,4	1,16	602,0	602,0	8,7	0,46	238,7	238,7	3,5
3	0	3,81	3,12	1619,3			1,23	638,4			0,56	290,6		
4	0	5,08	3,68	1909,9	1909,9	18,5	1,76	913,5	913,5	8,8	0,65	337,4	337,4	3,3
5	0	6,35	4,01	2081,2			1,86	965,4			0,70	363,3		
6	0	7,62	4,25	2205,8			1,96	1017,3			0,76	394,4		
8	0	10,16	5,12	2657,3			2,29	1188,5			0,85	441,2		
10	0	12,70	5,78	2999,9			3,26	1692,0			1,05	545,0		
CBR corregido 2.54 mm						15,4				8,7				3,5
CBR corregido 5.08 mm						18,5				8,8				3,3

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



Densidad Seca γ_d g/cm ³	vs.	Resistencia CBR
2,029		15,4 %
1,571		8,7 %
1,400		3,5 %

Densidad Máxima Seca	1,510	g/cm ³
95% de DMS	1,435	g/cm ³

CBR PUNTUAL

4,80 %

MUESTRA N°2



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



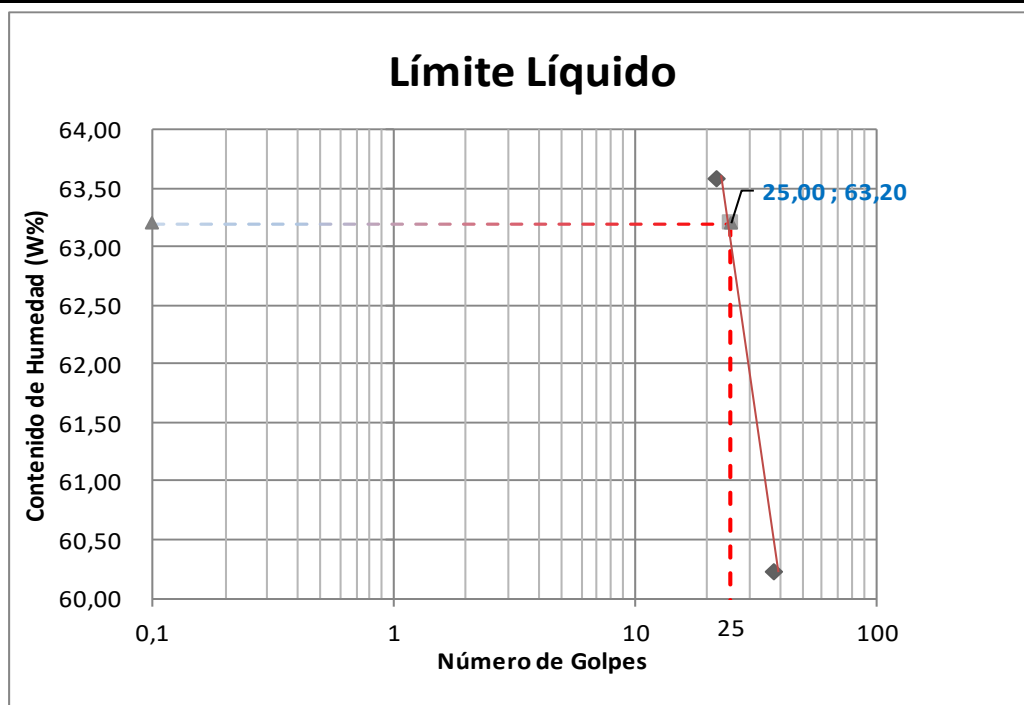
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 1+300 **REALIZO: Egdo Johnny Avilez**

UBICACIÓN: Arajuno **FECHA: Enero-2023**

1.- DETERMINACIÓN DEL ÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	38		22		12	
Recipiente Número	D-2	6-T	12-F	C-5	11-F	C-6
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	25,82	21,52	26,39	22,87	23,74	22,12
Peso seco + recipiente Ws + rec	20,42	17,77	20,64	18,47	18,74	23,12
Peso recipiente rec	11,43	11,56	11,57	11,57	11,51	24,12
Peso del agua Ww	5,4	3,75	5,75	4,4	5	25,12
Peso de los sólidos WS	8,99	6,21	9,07	6,9	7,23	26,12
Contenido de humedad w%	60,07	60,39	63,40	63,77	69,16	27,12
Contenido de humedad prom. w%	60,23		63,58		48,14	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A-7	A-8	A-6	A-1	A-4	A-2
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	6,23	5,44	6,31	5,45	6,16	5,7
Peso seco + recipiente Ws + rec	5,60	5,10	5,67	5,11	5,59	5,25
Peso recipiente rec	4,20	4,36	4,25	4,35	4,34	4,25
peso del agua Ww	0,63	0,34	0,64	0,34	0,57	0,45
Peso de los sólidos WS	1,40	0,74	1,42	0,76	1,25	1
Contenido de humedad w%	45,00	45,95	45,07	44,74	45,60	45
Contenido de humedad prom. w%	45,47		44,90		45,30	

Límite líquido = **63,20** %

Límite plástico = **45,23** %

Índice plástico = **17,97** %



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

REALIZO: Egdo Johnny Avilez

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

MUESTRA: Suelo ML

FECHA: Enero-2023

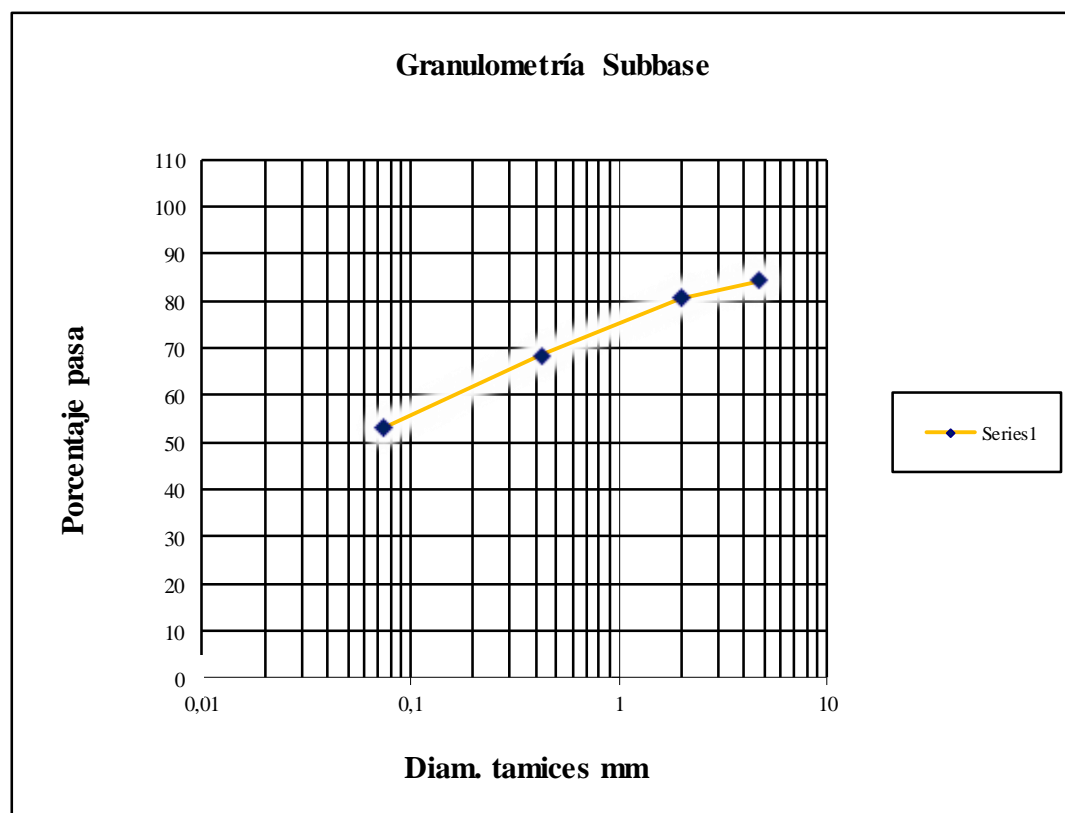
UBICACIÓN: Arajuno

ABSCISA: 1+300

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	PESO RET	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
2" (50,4 mm)	51,39	15,67	84,33	
N.º 4 (4,75 mm)	63,21	19,27	80,73	
N.º 10 (2,00 mm)	102,99	31,4	68,6	
N.º 40 (0,42 mm)	154,15	47	53	
N.º 200 (0,0075 mm)	173,81	53	47	
Peso SH	327,96		Humedad % =	173,81
Peso SS	154,15			

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

			ω %	61,18
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
165,6	121,52	49,47	44,08	72,05

Clasificación SUCS: ML, Limo inorgánico de baja plasticidad



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACION
PROCTOR MODIFICADO



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 1 + 300

REALIZO: Egdo Johnny Avilez

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: Enero-2023

NORMA AASHTO

T - 180

SUELO: ML

MÉTODO: AASHTO MODIFICADO

TUTOR: Ing. Lorena Perez

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

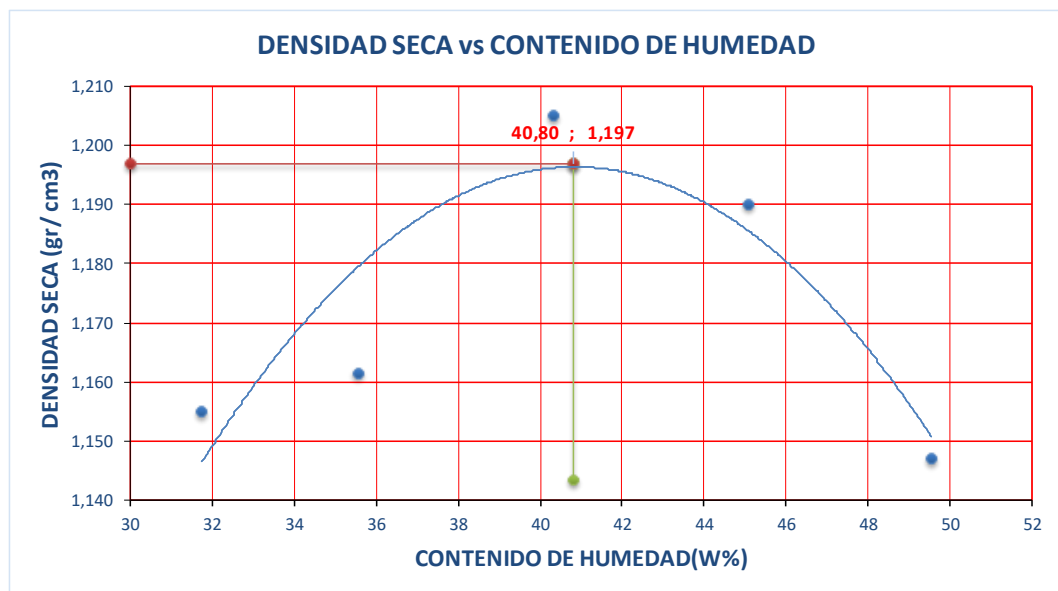
NUMERO DE GOLPES :	56	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc :	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5227,00	5277,20	5357,60	5421,00	5410,10
Peso suelo húmedo	1436,0	1486,2	1566,6	1630,0	1619,1
Densidad Húmeda en gr/cm ³	1,521	1,574	1,660	1,727	1,715

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	8-B	2-R	C-6	C-5	F-3	4-A	D-7	4-B	P-5	6-T
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	187,29	165,40	180,20	145,20	229,50	155,00	179,3	150,3	185,21	153,27
Peso seco + recipiente Ws+ rec	153,48	133,10	145,40	114,2	177,00	120,00	138,3	111,9	137,89	124,24
Peso del recipiente rec	46,74	31,55	47,04	27,42	47,23	32,20	47,17	26,88	42,04	65,89
Peso del agua Ww	33,81	32,3	34,8	31	52,5	35,3	41	38,4	47,32	29,03
Peso suelo seco Ws	106,74	101,55	98,36	86,78	129,77	87,8	91,13	85,02	95,85	58,35
Contenido humedad w %	31,7	31,8	35,4	35,7	40,5	40,2	45,0	45,2	49,4	49,8
Contenido humedad promedio w %	31,75	31,8	35,55	35,7	40,33	40,2	45,08	45,2	49,4	49,8
Densidad Seca γ _d	1,155	1,155	1,161	1,161	1,205	1,205	1,190	1,190	1,147	1,147



γ máximo= 1,197

W óptimo % =

40,8



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



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

TIPO:	PROCTOR MODIFICADO	NORMA:	AASHTO:T-180
ABSCISA	1+300	SUELO.:	ML
SECTOR:	ARAJUNO	TUTOR:	Ing. Lorena Pérez
FECHA:	Enero-2023	REALIZO:	Egdo Johnny Avilez

ENSAYO CBR

MOLDE #	15		18		44	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10026,8	10115,1	9890,2	9989,8	9536,4	9782,8
PESO MOLDE (gr)	6412,2	6412,2	6385,4	6385,4	6389,8	6389,8
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3614,6	3702,9	3504,8	3604,4	3146,6	3393
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2082	2082	2082	2082	2082	2082
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1,736	1,779	1,683	1,731	1,511	1,630
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,179	1,197	1,159	1,165	1,040	1,044
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1,188		1,162		1,042	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	F-5	M-2	M-2	D-7	C-8	F-5
Wm +TARRO (gr)	198,17	105,31	207,02	106,55	214,32	105,86
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	149,57	81,18	156,53	82,5	162,21	77,46
PESO AGUA (gr)	48,6	24,13	50,49	24,05	52,11	28,4
PESO TARRO (g)	46,75	31,55	44,95	33,01	47,23	26,88
PESO MUESTRA SECA (gr)	102,82	49,63	111,58	49,49	114,98	50,58
CONTENIDO DE HUMEDAD %	47,27	48,62	45,25	48,60	45,32	56,15
AGUA ABSORBIDA %	1,35		3,35		10,83	



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS



REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

ENSAYO DE PENETRACION CBR

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO –
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSISA: 1+300

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

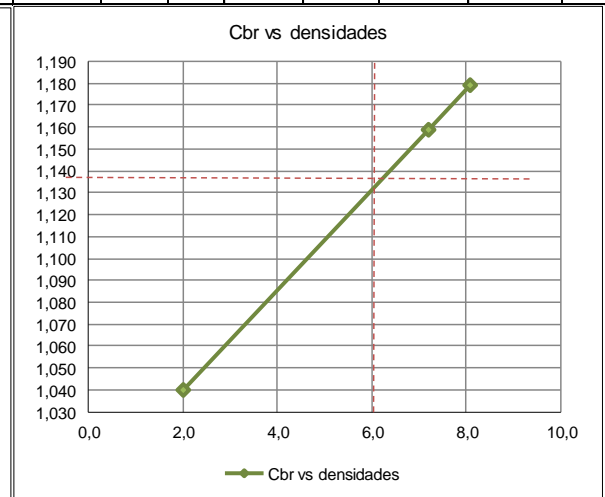
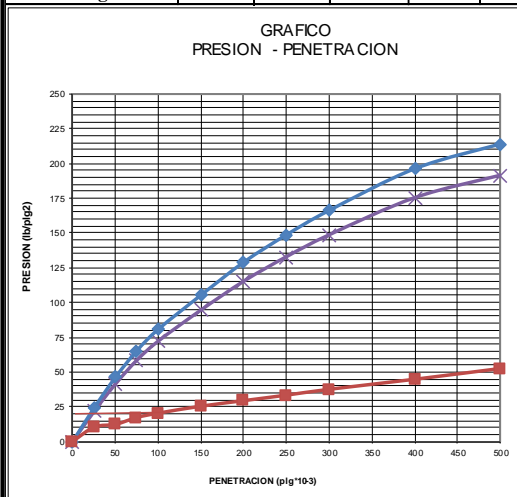
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			M015				M018				M044			
FECHA		TIEMPO	LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DIA Y MES	HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
18-oct-20	19:10	0	0,04	5	0,00	0,00	0,02	5,00	0,00	0,00	0,07	5,00	0,00	0,00
19-oct-20	19:08	1	0,07		3,00	0,60	0,05		2,92	0,58	0,09		2,00	0,40
20-oct-20	19:45	2	0,09		5,00	1,00	0,08		6,60	1,32	0,11		4,00	0,80
		2	0,11		4,00	0,80	0,08		3,68	0,74	0,13		4,00	0,80

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			M015				M018				M044			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	" 10-3	LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG	
			DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
		0	0	0			0	0			0	0		
0	30	25	32,8	24,1			29,3	21,526			13,9	10,211867		
1	0	50	62,9	46,2			56,2	41,288			16,6	12,195467		
1	30	75	88,9	65,3			79,4	58,333			23,3	17,117733		
2	0	100	109,8	80,7	80,7	8,07	98,1	72,071	72,07	7,2071	27,5	20,203333	20,203333	2,0
3	0	150	143,3	105,3			128,5	94,405			34,3	25,199067		
4	0	200	175,6	129,0			156,7	115,12			39,7	29,166267		
5	0	250	202,4	148,7			180,7	132,75			45,1	33,133467		
6	0	300	226,3	166,3			202,1	148,48			50,8	37,321067		
8	0	400	267,1	196,2			238,4	175,14			60,6	44,5208		
10	0	500	291,2	213,9			260,2	191,16			71,1	52,2348		
CBR corregido						8,07				7,21				2,0



Densidades	vs	Resistencias	
gr/cm ³	1,179	8,07	%
gr/cm ⁴	1,159	7,21	%
gr/cm ⁵	1,040	2,02	%

Densidad Máx	1,197	gr/cm ³
95% de DM	1,137	gr/cm ³
CBR PUNTUAL		6,20 %

MUESTRA N°3



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



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

SECTOR: Arajuno

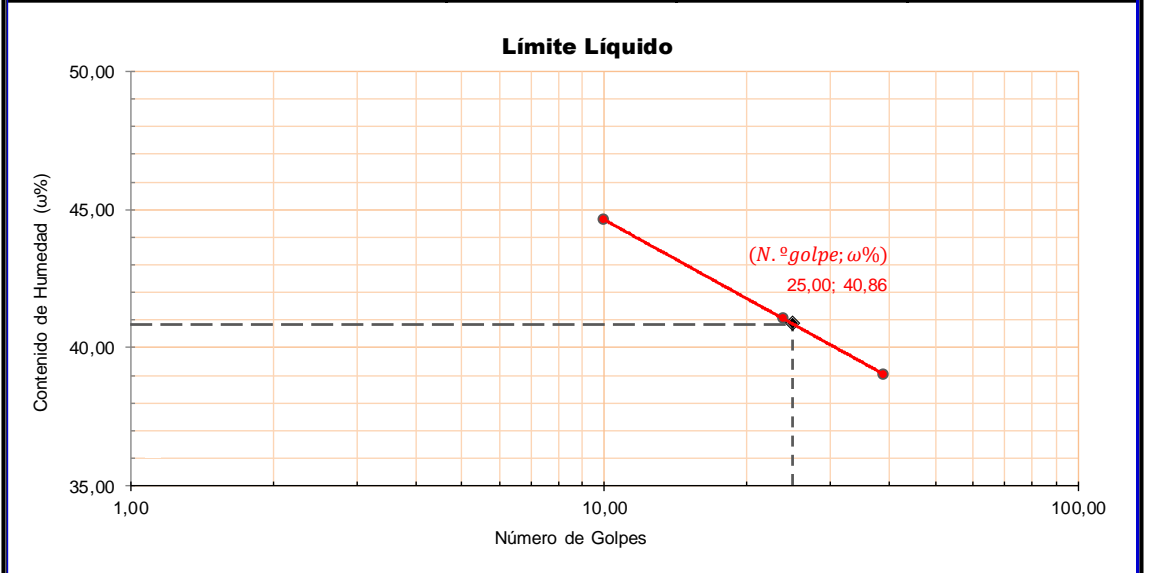
REALIZADO: Johnny Aviléz

ABSCISA: 2+300

FECHA: 2023-01-01

1.- DETERMINACIÓN DEL ÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	39		24		10		
	L-01	1C	L-02	16-X	L-03	8E	
Recipiente Número							
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	54,42	54,42	56,28	56,28	49,08	49,08
Peso seco + recipiente	Ws + rec	45,87	45,87	46,88	46,88	41,32	41,32
Peso recipiente	rec	23,96	11,34	23,98	11,33	23,93	11,71
Peso del agua	Ww	8,55	8,55	9,40	9,40	7,76	7,76
Peso de los sólidos	WS	21,91	34,53	22,90	35,55	17,39	29,61
Contenido de humedad	$\omega\%$	39,02	24,76	41,05	26,44	44,62	26,21
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	39,02		41,05		44,62	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A-1	E-2	A-2	
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	7,21	6,65	6,23
Peso seco + recipiente	Ws + rec	6,48	6,10	5,80
Peso recipiente	rec	4,22	4,38	4,36
peso del agua	Ww	0,73	0,55	0,43
Peso de los sólidos	WS	2,26	1,72	1,44
Contenido de humedad	$\omega\%$	32,30	31,98	29,86
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	31,38		

Límite líquido (LL) =	40,86	%
Límite plástico (LP) =	31,38	%
índice plástico (IP) =	9,48	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA (NORMA INEN 872)



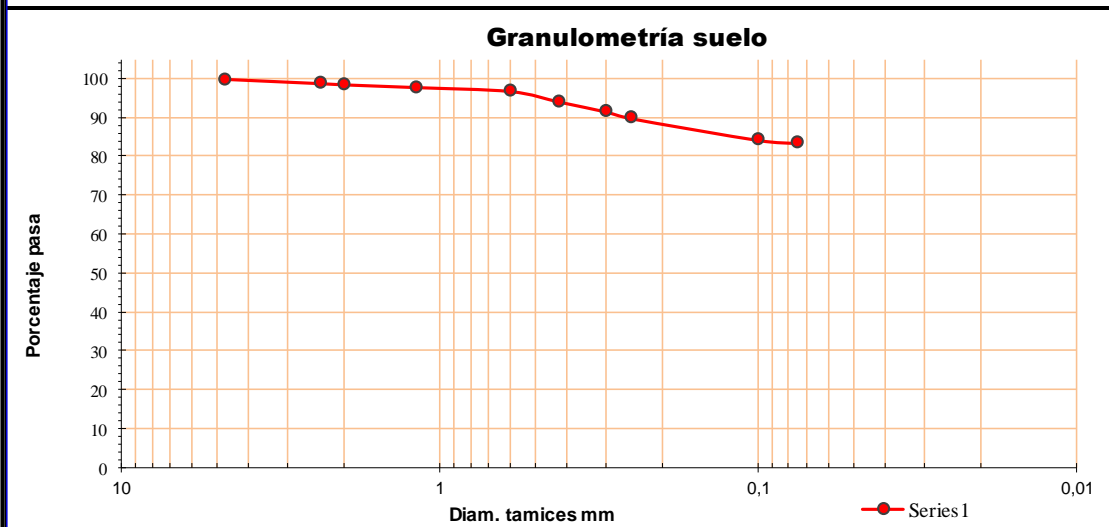
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

SECTOR: Arajuno ABCISA: 2+300
REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz FECHA: 2023-01-01

I.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,300			100,00
1 ½"	38,100			100,00
1"	25,400			100,00
¾"	19,100			100,00
½"	12,700			100,00
⅜"	9,520			100,00
N.º 4	4,750	1,30	0,30	99,70
PASAN.º 4		1,30	0,30	99,70
N.º 8	2,360	5,20	1,40	98,60
N.º 10	2,000	6,40	1,70	98,30
N.º 16	1,180	9,10	2,40	97,60
N.º 30	0,600	12,80	3,40	96,60
N.º 40	0,420	23,20	6,10	93,90
N.º 50	0,300	32,50	8,60	91,40
N.º 60	0,250	39,10	10,30	89,70
N.º 100	0,100	59,60	15,80	84,20
N.º 200	0,075	62,60	16,60	83,40
PASAN.º 200		315,38	83,40	
TOTAL		377,98		
PESO ANTES DEL LAVADO	377,98		MUESTRA SH	534,50
PESO DESPUÉS DE LAVADO	62,60			
TOTAL - DIFERENCIA	315,38			

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

			ω %	41,41
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
190,02	147,47	44,72	42,55	102,75

Clasificación SUCS: OL; Limo orgánico de baja plasticidad



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



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: ene-23

NORMA: AASHTO T - 180

REALIZADO: Johnny Aviléz

MÉTODO: AASHTO MODIFICADO **ABSCISA:** 2+300

REVIZADO: Ing. Lorena Pérez

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

NÚMERO DE GOLPES:	56	VOLUMEN MOLDE cm³:	2101,91	PESO MARTILLO:	10 lb
ALTURA DE CAÍDA:	18"	PESO MOLDE (g):	5431,00	N.º CAPAS:	5

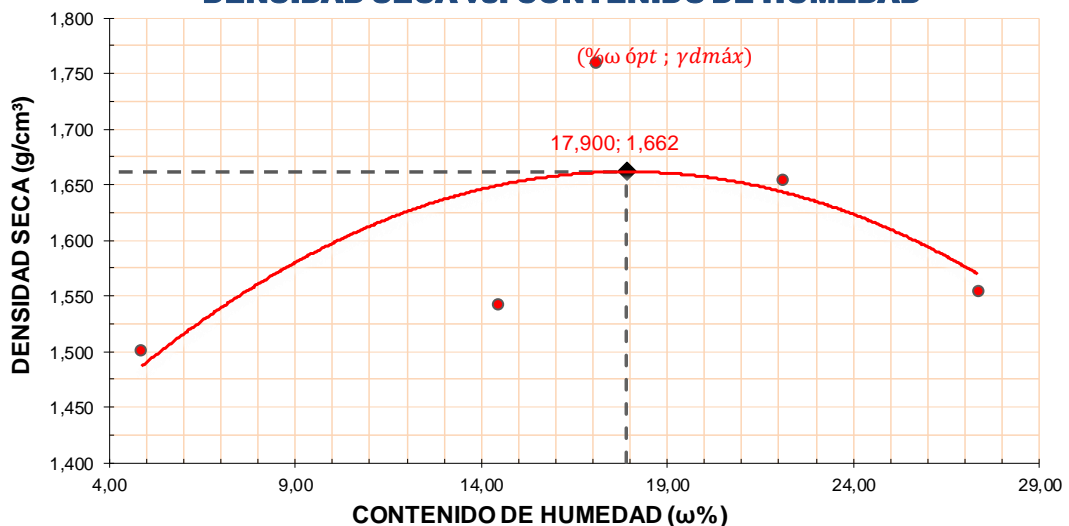
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida	%	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida	cm ³	0	150	300	450	600
P molde + suelo húmedo	g	8739,20	9141,20	9759,20	9676,80	9590,00
Peso suelo húmedo	g	3308,20	3710,20	4328,20	4245,80	4159,00
Densidad Húmeda	g/cm ³	1,574	1,765	2,059	2,020	1,979

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N.º		D-1	T-61	R-2	R-5	A-4
Peso húmedo + recipiente	Wm+rec	202,67	192,50	222,42	202,18	211,00
Peso seco + recipiente	Ws+rec	195,30	173,93	196,27	173,38	176,00
Peso del recipiente	reC	43,62	45,2	43,16	43,11	48,01
Peso del agua	Ww	7,37	18,57	26,15	28,8	35
Peso suelo seco	Ws	151,68	128,73	153,11	130,27	127,99
Contenido humedad	w%	4,86	14,43	17,08	22,11	27,35
Contenido humedad promedio	w%	4,86	14,43	17,08	22,11	27,35
Densidad Seca	γd	1,501	1,542	1,759	1,654	1,554

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω óptima =

17,90

γd máxima =

1,662



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

TIPO: PROCTOR MODIFICADO	NORMA: AASHTO T-180
ABSCISA: 2+300	SUELO: OL
SECTOR: ARAJUNO	REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz
FECHA: 2023-01-01	REVIZADO: Ing. Lorena Pérez

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE	M015		M018		M044		
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	
N.º DE CAPAS	5		5		5		
N.º DE GOLPES POR CAPA	56		27		11		
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10090,20	10155,60	10034,70	10155,50	9620,50	9803,90
PESO MOLDE	g	5809,00	5809,00	5925,00	5925,00	5726,00	5726,00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4281,20	4346,60	4109,70	4230,50	3894,50	4077,90
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2097,80	2097,80	2117,11	2117,11	2111,63	2111,63
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,041	2,072	1,941	1,998	1,844	1,931
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,692	1,694	1,591	1,567	1,487	1,539
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1,693		1,579		1,513	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º	R-2	P-4	P-5	B-8	C-8	W-1	
PESO HÚMEDO + TARRO	g	169,12	192,44	192,14	171,06	221,95	212,02
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	147,62	166,16	164,61	143,06	187,23	179,95
PESO TARRO	g	43,16	48,31	39,64	41,43	42,87	54,22
PESO AGUA	g	21,50	26,28	27,53	28,00	34,72	32,07
PESO MUESTRA SECA	g	104,46	117,85	124,97	101,63	144,36	125,73
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20,58	22,30	22,03	27,55	24,05	25,51
AGUA ABSORBIDA	%		1,72		5,52		1,46



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ENSAYO CBR-PENETRACIÓN



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 2+300

DATOS DE ESPONJAMIENTO

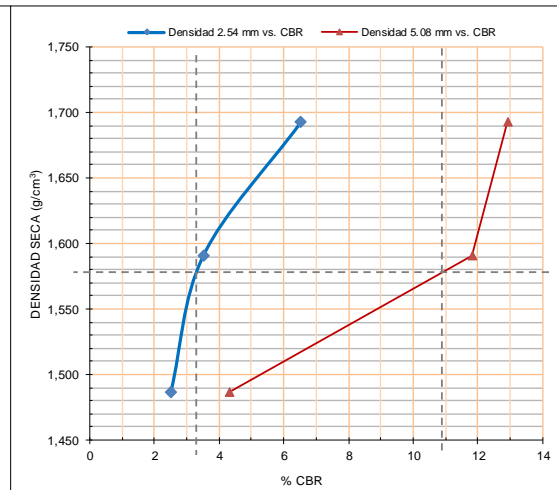
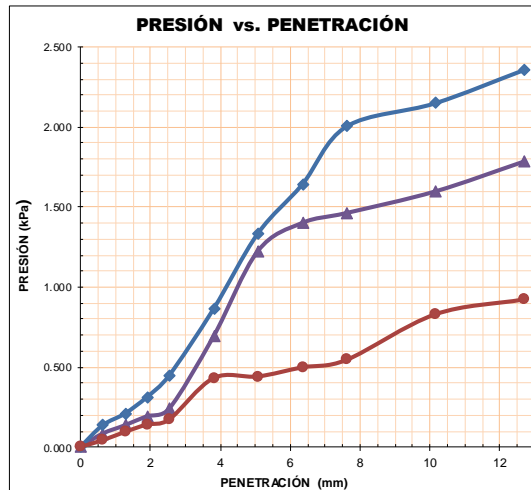
LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL in	ESPONJ			LECT DIAL in	ESPONJ			LECT DIAL in	ESPONJ		
	HORA	DÍAS		h Mues in	in $\times 10^{-2}$	%		h Mues in	in $\times 10^{-2}$	%		h Mues in	in $\times 10^{-2}$	%
	18:10	0	0,05	5,00	0,00	0,00	0,05	5,00	0,00	0,00	0,03	5,00	0,00	0,00
	18:08	1	0,10		4,41	0,88	0,10		4,49	0,90	0,06		2,87	0,57
	18:10	2	0,14		8,66	1,73	0,13		7,95	1,59	0,11		7,32	1,46

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA — ÁREA DEL PISTÓN: 19.268 cm²

MOLDE NÚMERO		M015					M018					M044				
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR		
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			kPa	%			LEÍDA	CORRG		kPa	%
0	30	0,00	0,00	0			0,00	0			0,00	0				
1	0	0,64	0,26	134,9			0,16	83,0			0,08	41,5				
1	30	1,27	0,40	207,6			0,26	134,9			0,18	93,4				
2	0	1,91	0,60	311,4			0,37	192,0			0,27	140,1				
2	0	2,54	0,86	446,3	446,3	6,5	0,46	238,7	238,7	3,5	0,33	171,3	171,3	2,5		
3	0	3,81	1,66	861,6			1,33	690,3			0,83	430,8				
4	0	5,08	2,57	1333,8	1333,8	12,9	2,36	1224,9	1224,9	11,8	0,85	441,2	441,2	4,3		
5	0	6,35	3,16	1640,1			2,70	1401,3			0,96	498,2				
6	0	7,62	3,86	2003,4			2,82	1463,6			1,05	545,0				
8	0	10,16	4,14	2148,7			3,08	1598,5			1,60	830,4				
10	0	12,70	4,54	2356,3			3,44	1785,4			1,78	923,8				
CBR corregido 2.54 mm						6,5				3,5				2,5		
CBR corregido 5.08 mm						12,9				11,8				4,3		



Densidad Seca γ_d	vs.	Resistencia CBR		
g/cm ³ 1,692		6,5 %	12,9 %	
g/cm ³ 1,591		3,5 %	11,8 %	
g/cm ³ 1,487		2,5 %	4,3 %	

Densidad Máxima Seca	1,662	g/cm ³
95% de DMS	1,579	g/cm ³

CBR PUNTUAL

10,80 %

MUESTRA N°4



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



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 3 + 400

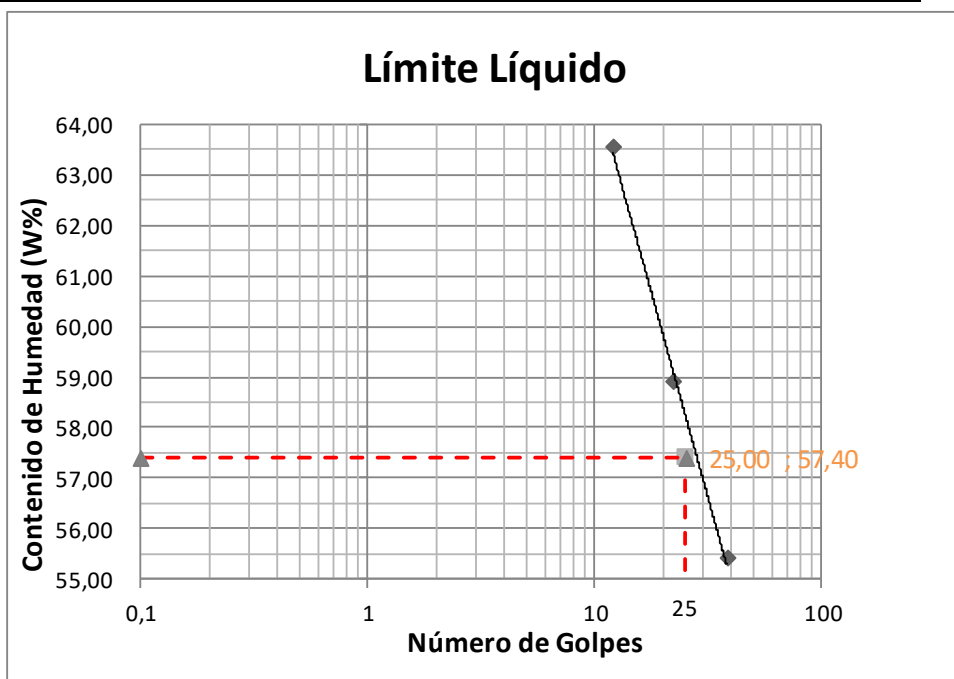
REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: Enero - 2023

1.- DETERMINACIÓN DEL ÍMITE LÍQUIDO

	38		22		12	
Recipiente Número	D-2	6-T	12-F	C-5	11-F	C-6
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	23,27	20,42	23,80	23,45	22,63	21,55
Peso seco + recipiente Ws + rec	19,09	17,21	19,14	19,05	18,20	17,72
Peso recipiente rec	11,56	11,41	11,24	11,57	11,21	11,71
Peso del agua Ww	4,18	3,21	4,66	4,4	4,43	3,83
Peso de los sólidos WS	7,53	5,8	7,9	7,48	6,99	6,01
Contenido de humedad w%	55,51	55,34	58,99	58,82	63,38	63,73
Contenido de humedad prom. w%	55,43		58,91		63,55	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A-7	A-8	A-6	A-1	A-4	A-2	A-5
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	6,06	5,51	5,74	5,51	5,4	5,39	5,39
Peso seco + recipiente Ws + rec	5,50	5,13	5,26	5,13	5,06	5,02	5,02
Peso recipiente rec	4,34	4,36	4,26	4,34	4,35	4,25	4,25
peso del agua Ww	0,56	0,38	0,48	0,38	0,34	0,37	0,37
Peso de los sólidos WS	1,16	0,77	1,00	0,79	0,71	0,77	0,77
Contenido de humedad w%	48,28	49,35	48,00	48,10	47,89	48,05	48,05
Contenido de humedad prom. w%	48,81		48,05		48,00		

Límite líquido = 57,40 %

Límite plástico = 48,29 %

Índice plástico = 9,11 %



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

MUESTRA: Suelo

FECHA: Enero - 2023

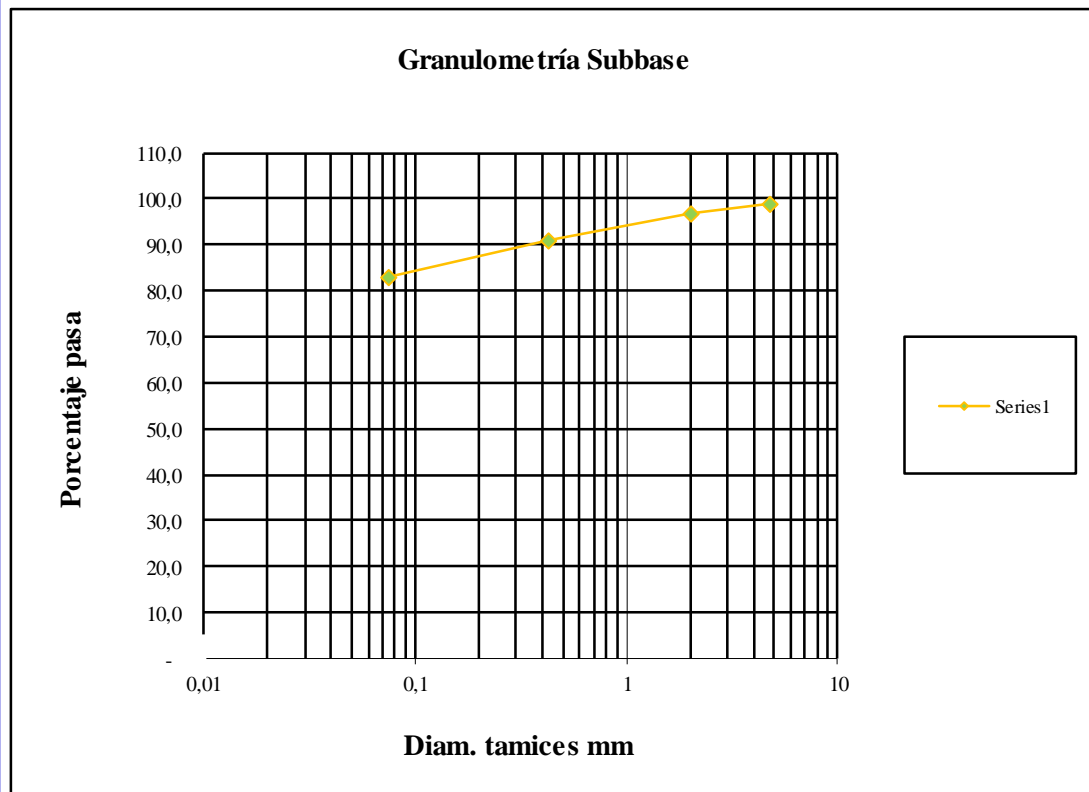
UBICACIÓN: Arajuno

ABSCISA: 3 + 400

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	PESO RET	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
2"(50,4 mm)	2,95	1,01	98,99	
N.º 4 (4,75 mm)	9,42	3,22	96,78	
N.º 10 (2,00 mm)	26,68	9,13	90,87	
N.º 40 (0,42 mm)	50,12	17,14	82,86	
N.º 200 (0,0075 mm)	242,26	82,86	17,14	
Peso SH	292,38		Humedad % =	242,26
Peso SS	50,12			

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

			ω %	81,48
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
186,86	122,86	44,31	64	78,55

Clasificación SUCS: ML, Limo inorgánico de baja plasticidad



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACION
PROCTOR MODIFICADO



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 1 + 300

REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: Enero - 2023

NORMA AASHTO T - 180

SUELO: ML

MÉTODO: AASHTO MODIFICADO

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

NUMERO DE GOLPES :	56	NUMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc :	944

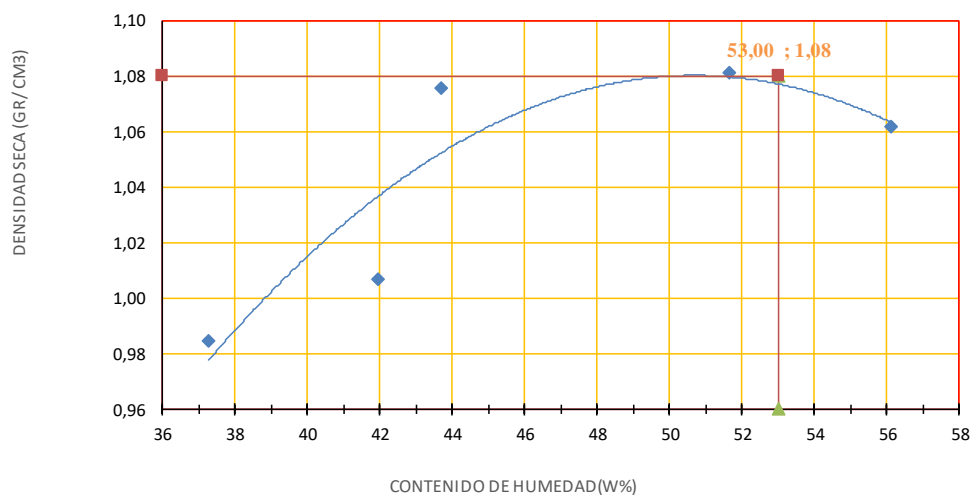
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	12	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	5066,60	5140,10	5250,10	5338,60	5355,60
Peso suelo húmedo	1275,6	1349,1	1459,1	1547,6	1564,6
Densidad Húmeda en gr/cm ³	1,351	1,429	1,546	1,639	1,657

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	8-B	2-R	C-6	C-5	F-3	4-A	D-7	4-B	P-5	6-T
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	206,54	170,30	188,10	145,20	230,20	160,00	208	152,7	188,31	160,27
Peso seco + recipiente Ws+ rec	162,52	132,60	147,20	116,2	177,90	119,00	151,7	110,1	135,85	112,21
Peso del recipiente rec	44,32	31,55	49,44	47,18	65,87	32,20	42,03	28,03	42,04	26,88
Peso del agua Ww	44,02	37,7	40,9	29	52,3	35,3	56,3	42,6	52,46	48,06
Peso suelo seco Ws	118,2	101,05	97,76	69,02	112,03	86,8	109,67	82,07	93,81	85,33
Contenido humedad w %	37,2	37,3	41,8	42,0	46,7	40,7	51,3	51,9	55,9	56,3
Contenido humedad promedio w %	37,28		41,93		43,68		51,62		56,12	
Densidad Seca γ_d	0,984		1,007		1,076		1,081		1,062	

DENSIDAD SECA VS CONTENIDO DE HUMEDAD



γ máximo = 1,080

W óptimo % = 53,0



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

TIPO: PROCTOR MODIFICADO	NORMA: AASHTO:T-180
ABSCISA 3+400	SUELO: ML
SECTOR: ARAJUNO	TUTOR: Ing. Lorena Pérez
FECHA: Enero - 2023	REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

ENSAYO CBR

MOLDE #	7	8	9			
# DE CAPAS	5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11			
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10044	10100	9782,2	9943	9402,2	9671,1
PESO MOLDE (gr)	6412,2	6412,2	6385,4	6385,4	6389,8	6389,8
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3631,8	3687,8	3396,8	3557,6	3012,4	3281,3
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2082	2082	2082	2082	2082	2082
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1,744	1,771	1,632	1,709	1,447	1,576
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,157	1,100	1,079	1,037	0,956	1,027
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1,128		1,058		0,992	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	F-5	M-2	M-2	D-7	C-8	F-5
Wm +TARRO (gr)	204,35	102,88	214,92	102,11	171,47	115,14
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	152,20	75,37	158,10	72,55	128,61	84,77
PESO AGUA (gr)	52,15	27,51	56,82	29,56	42,86	30,37
PESO TARRO	49,49	30,30	47,25	26,88	45,03	28,02
PESO MUESTRA SECA (gr)	102,71	45,07	110,85	45,67	83,58	56,75
CONTENIDO DE HUMEDAD %	50,77	61,04	51,26	64,73	51,28	53,52
AGUA ABSORBIDA %	10,26		13,47		2,24	



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



REALIZADO: Ego Johnny Aviléz
ENSAYO DE PENETRACION CBR

TUTOR: Ing. Lorena Pérez
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO –
HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 3+400

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

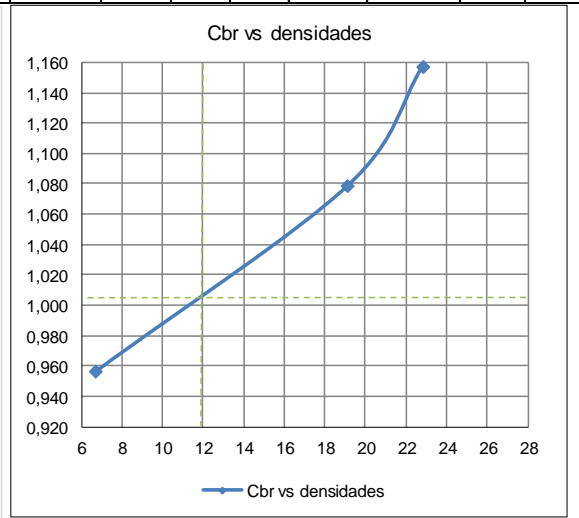
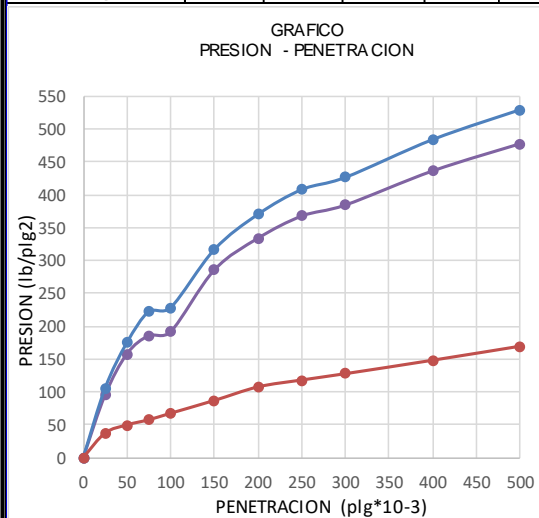
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			15				18				44			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	ESPONJ			LECT DIAL	ESPONJ			LECT DIAL	ESPONJ		
DIA Y MES	HORA	DIAS		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
18-oct-20	19:10	0	0,08	5	0,00	0,00	0,04	5,00	0,00	0,00	0,07	5,00	0,00	0,00
19-oct-20	19:08	1	0,09		0,51	0,10	0,04		0,68	0,14	0,09		1,68	0,34
20-oct-20	19:45	2	0,09		0,98	0,20	0,05		1,28	0,26	0,11		3,04	0,61
		2	0,1		0,87	0,17	0,05		1,20	0,24	0,13		2,36	0,47

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3p12

MOLDE NUMERO			15				18				44				
TIEMPO		PENET.	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG		
			10-3	lb/plg2			%			lb/plg2			%		
		0	0	0			0	0			0	0			
0	30	25	143,7	105,6			129,5	95,139			50,6	37,174133			
1	0	50	238,2	175,0			214,7	157,73			67,4	49,516533			
1	30	75	302,6	222,3			252,6	185,58			78,1	57,377467			
2	0	100	310,7	228,3	228,3	22,8	260,6	191,45	191,5	19,1	91,6	67,295467	67,295	6,7	
3	0	150	431,1	316,7			388,6	285,49			118,1	86,764133			
4	0	200	504,2	370,4			454,3	333,76			146,2	107,40827			
5	0	250	555,3	408,0			500,2	367,48			160,5	117,914			
6	0	300	580,7	426,6			523,1	384,3			173,6	127,53813			
8	0	400	659,2	484,3			593,9	436,32			201,5	148,03533			
10	0	500	721	529,7			650,2	477,68			230,6	169,41413			
CBR corregido														6,7	



Densidades	vs	Resistencias	
gr/cm ³	1,157	22,83	%
gr/cm ⁴	1,079	19,15	%
gr/cm ⁵	0,956	6,73	%

Densidad Máx	1,064	gr/cm ³
95% de DM	1,011	gr/cm ³
CBR PUNTUAL		11,9 %

MUESTRA N°5



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 4 + 500

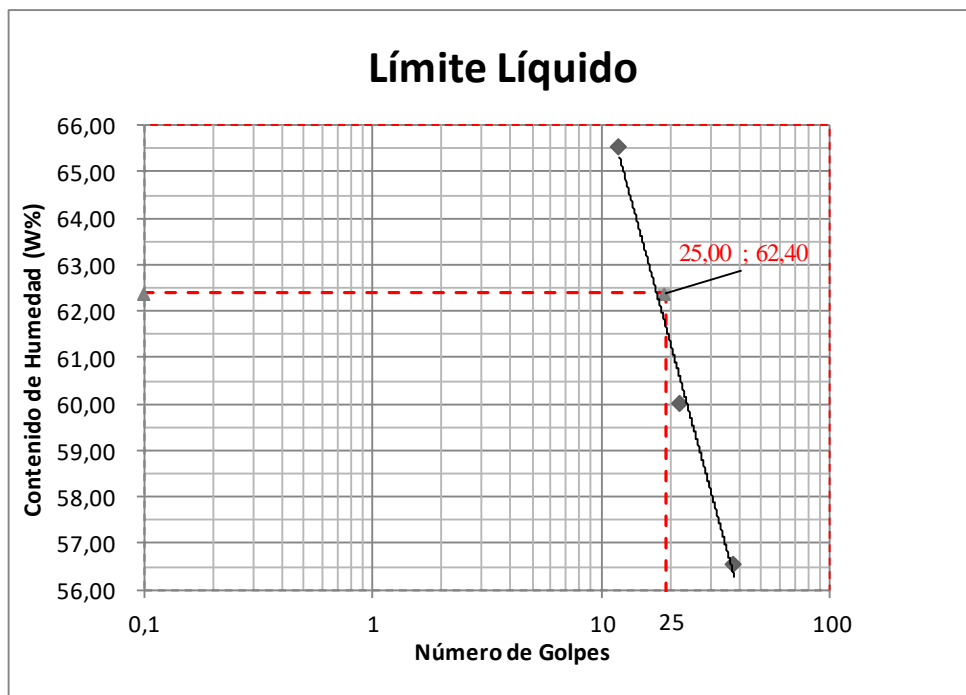
REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: Enero - 2023

1.- DETERMINACIÓN DEL ÍMITE LÍQUIDO

	38		22		12	
Recipiente Número	D-2	6-T	12-F	C-5	11-F	C-6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	23,74	20,35	26,50	23,22	22,78	20,67
Peso seco + recipiente Ws + rec	19,22	17,15	20,78	18,85	18,33	17,07
Peso recipiente rec	11,20	11,51	11,25	11,57	11,55	11,57
Peso del agua Ww	4,52	3,2	5,72	4,37	4,45	3,6
Peso de los sólidos WS	8,02	5,64	9,53	7,28	6,78	5,5
Contenido de humedad w%	56,36	56,74	60,02	60,03	65,63	65,45
Contenido de humedad prom. w%	56,55		60,02		65,54	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A-7	A-8	A-6	A-1	A-4	A-2	A-5
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	6,14	5,51	5,67	5,45	5,75	5,58	5,5
Peso seco + recipiente Ws + rec	5,58	5,12	5,21	5,11	5,29	5,20	5,07
Peso recipiente rec	4,34	4,26	4,20	4,35	4,26	4,35	4,26
peso del agua Ww	0,56	0,39	0,46	0,34	0,46	0,38	0,43
Peso de los sólidos WS	1,24	0,86	1,01	0,76	1,03	0,85	0,81
Contenido de humedad w%	45,16	45,35	45,54	44,74	44,66	44,7	53,09
Contenido de humedad prom. w%	45,26		45,14		47,48		

Límite líquido = **62,40** %

Límite plástico = **45,03** %

índice plástico = **17,37** %



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

MUESTRA: Suelo ML

FECHA: Enero - 2023

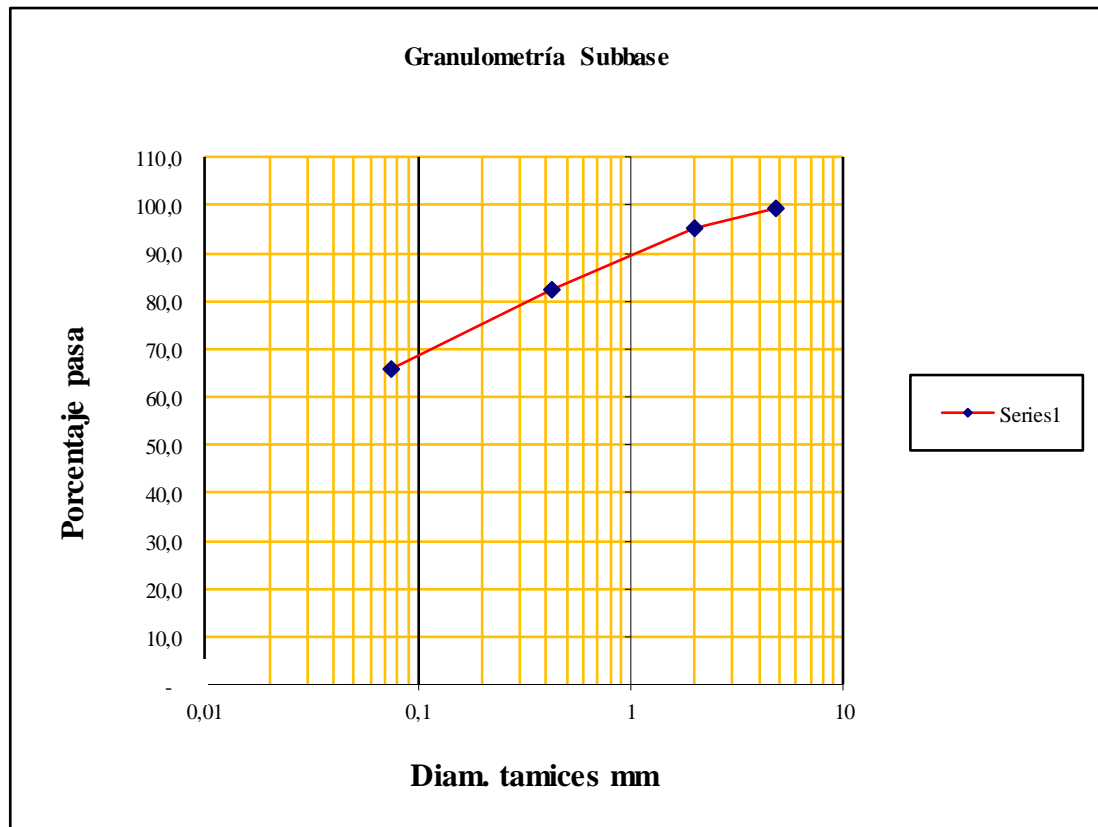
UBICACIÓN: Arajuno

ABSCISA: 4 + 500

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	PESO RET	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
2"(50,4 mm)	2,39	0,76	99,24	
N.° 4 (4,75 mm)	14,66	4,66	95,34	
N.° 10 (2,00 mm)	54,87	17,44	82,56	
N.° 40 (0,42 mm)	107,74	34,24	65,76	
N.° 200 (0,0075 mm)	206,92	65,76	34,24	
Peso SH	314,66		Humedad % =	206,92
Peso SS	107,74			

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

			ω %	63,86
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
152,11	112,11	49,47	40	62,64



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACION
PROCTOR MODIFICADO



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 4+5000

REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: Enero - 2023

NORMA AASHTO

T - 180

SUELO: ML

MÉTODO: AASHTO MODIFICADO

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

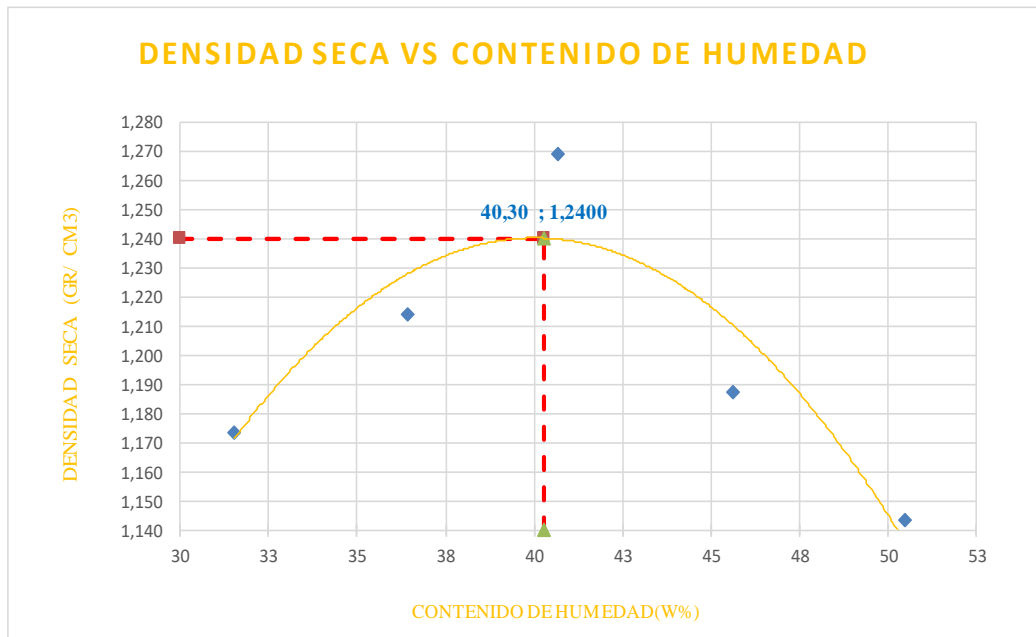
NUMERO DE GOLPES :	56	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc :	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	12	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	5248,00	5354,21	5475,80	5422,80	5415,20
Peso suelo húmedo	1457,0	1563,2	1684,8	1631,8	1624,2
Densidad Húmeda en gr/cm ³	1,543	1,656	1,785	1,729	1,721

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	8-B	2-R	C-6	C-5	F-3	4-A	D-7	4-B	P-5	6-T
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	253,61	175,10	213,40	148,50	209,60	161,00	194,7	148,5	187,89	158,84
Peso seco + recipiente Ws+ rec	204,52	143,50	169,40	121,4	161,50	124,00	146,9	110,6	135,85	114,42
Peso del recipiente rec	47,23	44,32	48,38	47,18	43,17	33,00	41,47	28,03	32,19	26,88
Peso del agua Ww	49,09	31,6	44	27,1	48,12	37	47,81	37,9	52,04	44,42
Peso suelo seco Ws	157,29	99,18	121,02	74,22	118,33	91	105,43	82,57	103,66	87,54
Contenido humedad w %	31,2	31,9	36,4	36,5	40,7	40,7	45,3	45,9	50,2	50,7
Contenido humedad promedio w %	31,54		36,44		40,66		45,62		50,47	
Densidad Seca γ_d	1,173		1,214		1,269		1,187		1,143	



γ máximo = 1,240

W óptimo % = 40,3



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

TIPO: PROCTOR MODIFICADO	NORMA: AASHTO:T-180
ABSCISA 4+500	SUELO: ML
SECTOR: ARAJUNO	TUTOR Ing. Lorena Pérez
FECHA: Enero - 2023	REALIZO: Egdo Johnny Aviléz

ENSAYO CBR

MOLDE #	7	8	9			
# DE CAPAS	5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11			
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	12394	12440,6	12283,4	12393,6	12020,2	12310,2
PESO MOLDE (gr)	8311	8311,2	8369,6	8369,6	8453,7	8453,7
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4082,8	4129,4	3913,8	4024	3566,5	3856,5
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2301	2301	2301	2301	2301	2301
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,774	1,795	1,701	1,749	1,550	1,676
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,274	1,252	1,219	1,201	1,100	1,110
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)	1,263		1,210		1,105	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	F-5	M-2	M-2	D-7	C-8	F-5
Wm +TARRO (gr)	193,55	87,08	159,19	115,78	196,79	183,35
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	152,92	70,49	126,67	88,12	153,27	136,01
PESO AGUA (gr)	40,63	16,59	32,52	27,66	43,52	47,34
PESO TARRO	49,46	32,19	44,33	27,41	47,04	43,09
PESO MUESTRA SECA (gr)	103,46	38,30	82,34	60,71	106,23	92,92
CONTENIDO DE HUMEDAD %	39,27	43,32	39,49	45,56	40,97	50,95
AGUA ABSORBIDA %	4,04		6,07		9,98	



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

ENSAYO DE PENETRACION CBR

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 4 + 500

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

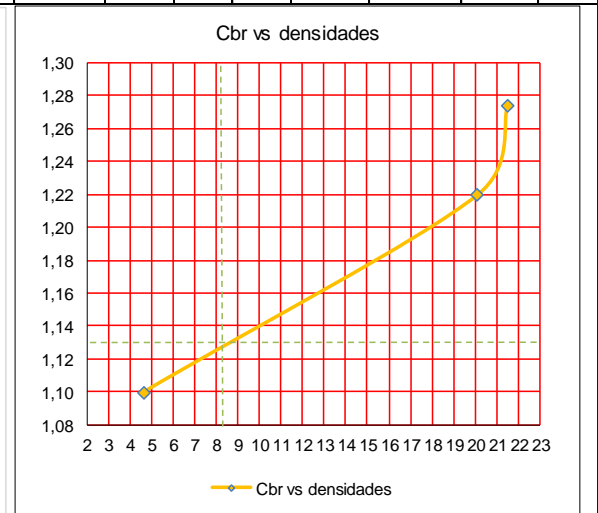
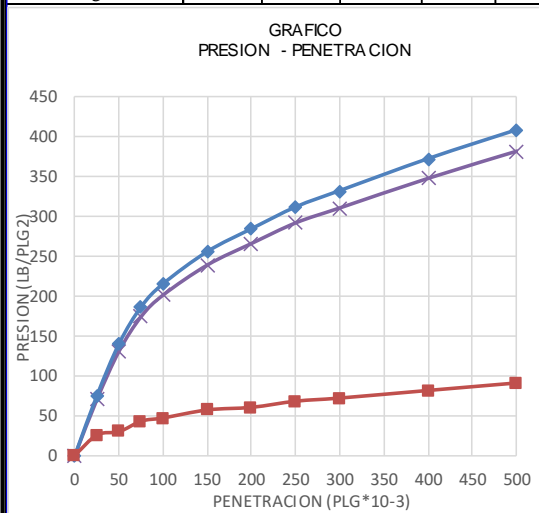
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			15				18				44			
FECHA	TIEMPO	DIAS	LECT		ESPONJ		LECT		ESPONJ		LECT		ESPONJ	
			DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
DIA Y MES	HORA		Plgs.	Plgs.	*10-2	%	Plgs.	Plgs.	*10-2	%	Plgs.	Plgs.	*10-2	%
18-oct-20	19:10	0	0,06	5	0,00	0,00	0,01	5,00	0,00	0,00	0,08	5,00	0,00	0,00
19-oct-20	19:08	1	0,1		3,03	0,61	0,04		2,52	0,50	0,12		3,52	0,70
20-oct-20	19:45	2	0,11		4,72	0,94	0,05		4,12	0,82	0,13		4,88	0,98
		2	0,12		2,87	0,57	0,07		3,24	0,65	0,15		3,48	0,70

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			15				18				44			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LECT	LEIDA			CORG	LECT			LEIDA	CORG	
		" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
		0	0	0			0	0			0	0		
0	30	25	102,3	75,2			95,6	70,2			34,2	25,13		
1	0	50	1904	139,9			117,8	130,6			46	29,20		
1	30	75	253,1	185,9			236,5	173,75			57,5	42,24		
2	0	100	292,4	214,8	214,8	21	273,3	200,78	200,8	20,1	63	46,28	46,284	4,6
3	0	150	347,2	255,1			324,4	238,33			76,5	56,20		
4	0	200	386,1	283,7			361,1	265,29			80,9	59,43		
5	0	250	423,2	310,9			396,2	291,07			91,3	67,08		
6	0	300	451,1	331,4			421,7	309,81			96,6	70,97		
8	0	400	505,6	371,4			472,2	346,91			109,5	80,45		
10	0	500	554,7	407,5			518,4	380,85			122,2	89,78		
CBR corregido						21				20,1				4,6



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx	1,198	gr/cm ³
gr/cm ³	1,274	21,48	%	95% de DM	1,138	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1,219	20,08	%			
gr/cm ⁵	1,100	4,63	%	CBR PUNTUAL		8,9 %

MUESTRA N°6



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



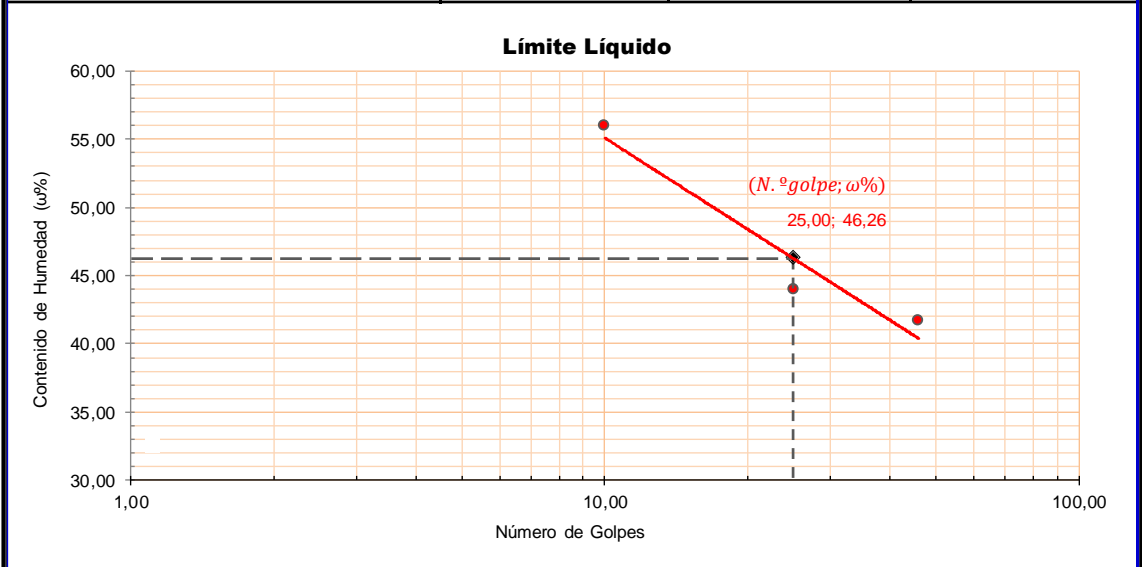
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

SECTOR: ARAJUNO
ABSCISA: 5 + 800

REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz
FECHA: 2023-01-18

1.- DETERMINACIÓN DEL ÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	46		25		10		
	F-11	1C	T-133	16-X	T-8	8E	
Recipiente Número							
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	48,57	48,57	34,28	34,28	36,13	36,13
Peso seco + recipiente	Ws + rec	37,61	37,61	27,37	27,37	27,29	27,29
Peso recipiente	rec	11,35	11,34	11,67	11,33	11,50	11,71
Peso del agua	Ww	10,96	10,96	6,91	6,91	8,84	8,84
Peso de los sólidos	WS	26,26	26,27	15,70	16,04	15,79	15,58
Contenido de humedad	$\omega\%$	41,74	41,72	44,01	43,08	55,98	56,74
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	41,74		44,01		55,98	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	E-2	A-5	A-2	
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	6,70	6,73	6,63
Peso seco + recipiente	Ws + rec	6,10	6,15	6,05
Peso recipiente	rec	4,39	4,36	4,37
peso del agua	Ww	0,60	0,58	0,58
Peso de los sólidos	WS	1,71	1,79	1,68
Contenido de humedad	$\omega\%$	35,09	32,40	34,52
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	34,00		

Límite líquido (LL) =	46,26 %
Límite plástico (LP) =	34,00 %
índice plástico (IP) =	12,26



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA (NORMA INEN 872)



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

SECTOR: Arajuno

ABSCISA:

5 + 800

REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz

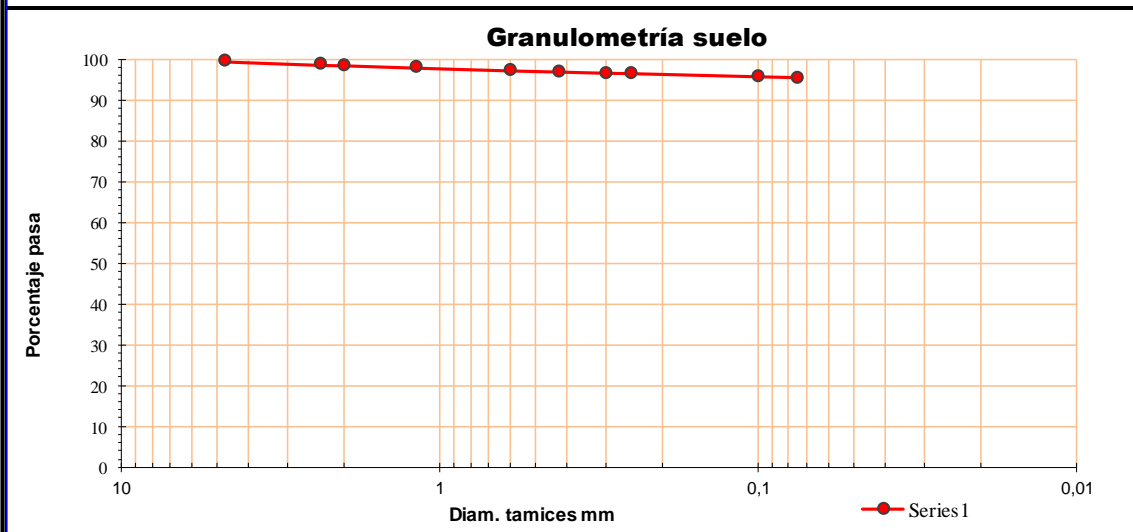
FECHA:

2023-01-18

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,300			100,00
1 ½"	38,100			100,00
1"	25,400			100,00
¾"	19,100			100,00
½"	12,700			100,00
3/8"	9,520			100,00
N.º 4	4,750	2,30	0,60	99,40
PASA N.º 4		2,30	0,60	99,40
N.º 8	2,360	6,00	1,50	98,50
N.º 10	2,000	6,70	1,60	98,40
N.º 16	1,180	9,10	2,20	97,80
N.º 30	0,600	11,80	2,90	97,10
N.º 40	0,420	13,10	3,20	96,80
N.º 50	0,300	14,60	3,50	96,50
N.º 60	0,250	14,90	3,60	96,40
N.º 100	0,100	18,20	4,40	95,60
N.º 200	0,075	19,10	4,60	95,40
PASA N.º 200		393,45	95,40	
TOTAL		412,55		
PESO ANTES DEL LAVADO	412,55		MUESTRA SH	522,60
PESO DESPUÉS DE LAVADO	19,10			
TOTAL - DIFERENCIA	393,45			

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

			ω %	26,68
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
226,17	192,32	65,43	33,85	126,89

Clasificación SUCS: ML; Limo inorgánico de baja plasticidad



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



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

UBICACIÓN: Arajuno

FECHA: ene-23

NORMA: AASHTO T - 180

REALIZADO: Egdo Johnny Aviléz

MÉTODO: AASHTO MODIFICADO **ABSCISA:** 5+800

TUTOR: Ing. Lorena Pérez

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

NÚMERO DE GOLPES:	56	VOLUMEN MOLDE cm³ :	2101,91	PESO MARTILLO:	10 lb
ALTURA DE CAÍDA:	18"	PESO MOLDE (g):	5431,00	N.º CAPAS:	5

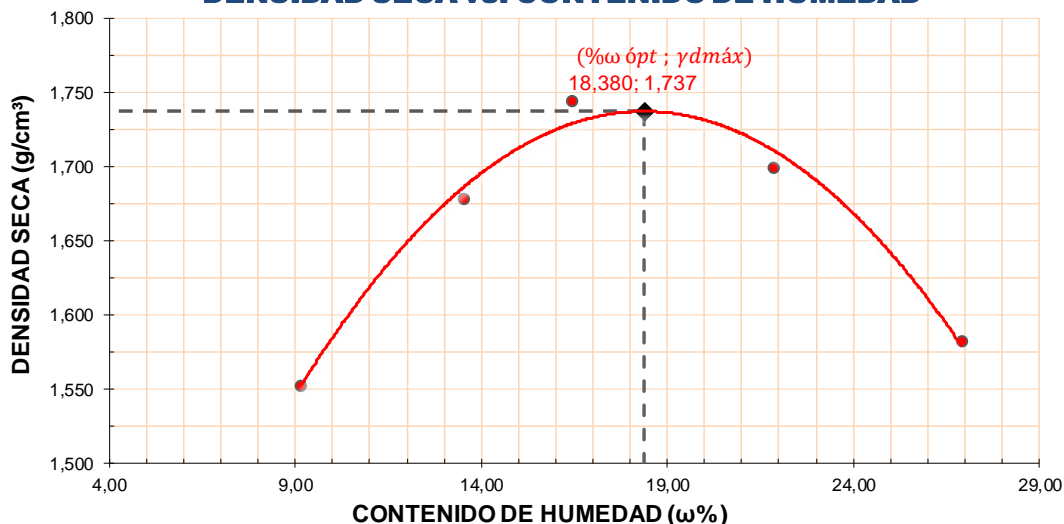
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida	%	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida	cm³	0	150	300	450	600
P molde + suelo húmedo	g	8991,70	9435,60	9700,10	9784,00	9650,60
Peso suelo húmedo	g	3560,70	4004,60	4269,10	4353,00	4219,60
Densidad Húmeda	g/cm³	1,694	1,905	2,031	2,071	2,008

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N.º		C-7	W-2	T-61	D-1	F-2
Peso húmedo + recipiente	Wm+rec	193,59	242,14	201,33	233,26	212,25
Peso seco + recipiente	Ws+rec	180,84	219,62	179,29	199,21	177,04
Peso del recipiente	rec	41,48	53,23	45,18	43,57	46,26
Peso del agua	Ww	12,75	22,52	22,04	34,05	35,21
Peso suelo seco	Ws	139,36	166,39	134,11	155,64	130,78
Contenido humedad	ω%	9,15	13,53	16,43	21,88	26,92
Contenido humedad promedio	ω%	9,15	13,53	16,43	21,88	26,92
Densidad Seca	γd	1,552	1,678	1,744	1,699	1,582

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



$\omega_{\text{óptima}} = 18,38 \quad \gamma_d \text{ máxima} = 1,737$



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

TIPO: PROCTOR MODIFICADO

NORMA: AASHTO T-180

ABSCISA: 5+800

SUELO: ML

SECTOR: ARAJUNO

REALIZADO: Ego Johnny Aviléz

FECHA: 2023-01-18

TOTUR: Ing. Lorena Pérez

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE	<i>M 007</i>		<i>M 008</i>		<i>M 009</i>		
	5		5		5		
N.º DE CAPAS	56		27		11		
N.º DE GOLPES POR CAPA	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10736,50	11022,00	10442,90	10782,60	10052,90	10521,30
PESO MOLDE	g	5393,60	5393,60	6370,80	6370,80	6372,40	6372,40
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	5342,90	5628,40	4072,10	4411,80	3680,50	4148,90
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2112,26	2112,26	2105,60	2105,60	2116,49	2116,49
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	2,529	2,665	1,934	2,095	1,739	1,960
DENSIDAD SECA	g/cm ³	2,171	2,029	1,643	1,579	1,478	1,424
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	2,100		1,611		1,451	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º	<i>H-1</i>	<i>F-3</i>	<i>P-1</i>	<i>H-2</i>	<i>C-2</i>	<i>R-5</i>
PESO HÚMEDO + TARRO	g	188,09	253,92	239,30	207,51	211,45
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	167,46	206,60	211,31	166,20	165,36
PESO TARRO	g	42,49	55,44	53,27	39,75	42,84
PESO AGUA	g	20,63	47,32	27,99	41,31	22,29
PESO MUESTRA SECA	g	124,97	151,16	158,04	126,45	122,44
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	16,51	31,30	17,71	32,67	17,63
AGUA ABSORBIDA	%		14,80		14,96	20,01



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ENSAYO CBR-PENETRACIÓN



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO – HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE,
 CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA

ABSCISA: 5+800

DATOS DE ESPONJAMIENTO

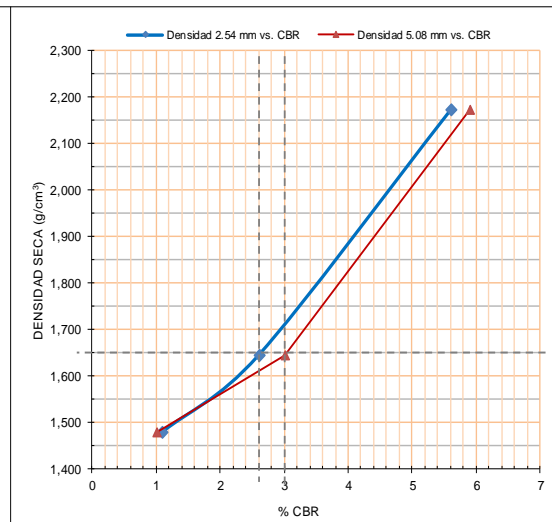
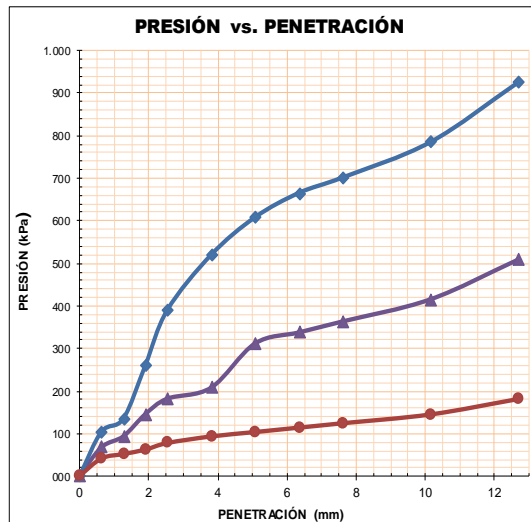
LECTURA DIAL (in x10⁻²)

MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL in	ESPONJ			LECT DIAL in	ESPONJ			LECT DIAL in	ESPONJ		
	HORA	DÍAS		h	Mues	in		%	h	Mues		in	%	h
	18:10	0	0,06	5,00	0,00	0,00	0,06	5,00	0,00	0,00	0,03	5,00	0,00	0,00
	18:08	1	0,27		21,10	4,22	0,26		19,69	3,94	0,21		17,44	3,49
	18:10	2	0,46		39,57	7,91	0,45		39,37	7,87	0,41		37,40	7,48

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA — ÁREA DEL PISTÓN: 19.268 cm²

MOLDE NÚMERO		M007					M008				M009			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			kPa	%			LEÍDA	CORRG	
		0,00	0,00	0			0,00	0			0,00	0		
0	30	0,64	0,20	103,8			0,13	67,5			0,08	41,5		
1	0	1,27	0,26	134,9			0,18	93,4			0,10	51,9		
1	30	1,91	0,50	259,5			0,28	145,3			0,12	62,3		
2	0	2,54	0,75	389,3	389,3	5,6	0,35	181,7	181,7	2,6	0,15	77,9	77,9	1,1
3	0	3,81	1,00	519,0			0,40	207,6			0,18	93,4		
4	0	5,08	1,17	607,2	607,2	5,9	0,60	311,4	311,4	3,0	0,20	103,8	103,8	1,0
5	0	6,35	1,28	664,3			0,65	337,4			0,22	114,2		
6	0	7,62	1,35	700,7			0,70	363,3			0,24	124,6		
8	0	10,16	1,51	783,7			0,80	415,2			0,28	145,3		
10	0	12,70	1,78	923,8			0,98	508,6			0,35	181,7		
CBR corregido 2.54 mm						5,6				2,6				1,1
CBR corregido 5.08 mm						5,9				3,0				1,0



Densidad Seca γ _d	vs.	Resistencia CBR		
g/cm ³ 2,171		5,6 %	5,9 %	
g/cm ³ 1,643		2,6 %	3,0 %	
g/cm ³ 1,478		1,1 %	1,0 %	

Densidad Máxima Seca	1,737	g/cm ³
95% de DMS	1,650	g/cm ³
CBR PUNTUAL		3,00 %

C. Puntos topográficos

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9864087	199782	484	A1
3	9864089,675	199788,081	485,275	eje
4	9864093,512	199786,903	487,856	lateral
5	9864085,906	199789,732	482,843	lateral
6	9864099,905	199783,985	489,353	top
7	9864081,219	199791,988	480,455	top
8	9864080,158	199765,103	481,835	eje
9	9864086,03	199761,391	484,834	lateral
10	9864062,569	199722,255	477,837	E1
11	9864089,826	199759,429	486,51	top
12	9864075,51	199767,503	480,023	lateral
13	9864073,054	199747,851	479,331	eje
14	9864070,289	199770,978	479,098	top
15	9864067,383	199750,963	478,985	lateral
16	9864062,817	199752,909	478,568	top
17	9864094,505	199795,312	486,741	A2
18	9864081,075	199743,776	479,958	Lateral
19	9864086,792	199740,429	480,099	topográfico
20	9864061,709	199729,957	477,514	Lateral
21	9864070,105	199725,87	478,524	Lateral
22	9864064,057	199736,758	476,727	estero
23	9864076,045	199722,743	479,065	topográfico
24	9864060,709	199731,413	476,675	estero
25	9864056,002	199732,754	477,551	topográfico
26	9864061,101	199713,012	477,236	estero
27	9864064,841	199708,812	477,228	estero
28	9864054,399	199724,645	476,972	estero
29	9864066,431	199704,652	477,333	estero
30	9864059,475	199709,03	479,284	eje
31	9864064,09	199706,216	478,401	Lateral
32	9864053,738	199712,605	478,346	Lateral
33	9864050,15	199715,563	477,68	topográfico
34	9864070,363	199704,102	478,078	topográfico
35	9864048,678	199668,112	482,161	A3
36	9864053,775	199692,761	480,537	eje
37	9864058,423	199691,307	480,387	Lateral
38	9864062,102	199689,992	479,86	topográfico
39	9864048,437	199694,855	480,501	Lateral
40	9864049,973	199673,524	481,581	eje
41	9864052,52	199689,051	480,845	PI
42	9864043,546	199696,663	480,509	topográfico

43	9864055,519	199672,149	481,089	Lateral
44	9864060,821	199671,321	479,95	topográfico
45	9864046,077	199674,379	481,739	Lateral
46	9864040,373	199675,357	481,707	topográfico
47	9864046,603	199653,03	482,733	eje
48	9864041,98	199653,718	482,603	Lateral
49	9864051,483	199652,157	482,705	Lateral
50	9864056,155	199650,212	482,223	topográfico
51	9864035,96	199655,696	482,421	topográfico
52	9864043,538	199633,853	483,429	eje
53	9864047,307	199631,522	483,456	Lateral
54	9864051,446	199629,392	483,107	topográfico
55	9864036,607	199638,105	483,081	Lateral
56	9864038,442	199596,94	484,716	E3
57	9864031,487	199641,931	482,666	topográfico
58	9864040,101	199613,429	483,67	eje
59	9864035,367	199614,979	483,854	Lateral
60	9864043,961	199612,292	483,153	Lateral
61	9864049,331	199610,343	482,74	topográfico
62	9864031,21	199616,427	483,642	topográfico
63	9864036,865	199593,974	484,82	eje
64	9864031,776	199595,799	484,765	Lateral
65	9864041,237	199592,147	484,965	Lateral
66	9864028,105	199597,444	484,606	topográfico
67	9864045,947	199590,053	484,85	topográfico
68	9864029,89	199575,682	486,133	PI
69	9864033,314	199573,244	486,364	Lateral
70	9864026,468	199578,205	485,738	Lateral
71	9864037,086	199571,666	486,694	topográfico
72	9864022,842	199580,594	485,467	topográfico
73	9864019,863	199546,435	486,125	E4
74	9864023,033	199557,522	486,422	eje
75	9864028,176	199555,084	486,91	Lateral
76	9864018,777	199559,71	486,1	Lateral
77	9864032,47	199552,88	487,409	topográfico
78	9864015,678	199537,913	482,256	estero
79	9864019,953	199535,652	482,565	estero
80	9864014,144	199562,202	485,81	topográfico
81	9864023,503	199533,333	482,936	estero
82	9864012,344	199548,746	485,246	estero
83	9864023,532	199538,788	486,028	topográfico
84	9864014,357	199546,132	485,07	topográfico
85	9864021,805	199541,62	485,267	topográfico
86	9864018,272	199544,965	485,488	topográfico

87	9864014,068	199533,878	483,466	eje
88	9864017,597	199530,452	483,83	Lateral
89	9864021,245	199527,137	484,277	topográfico
90	9864013,465	199538,845	482,235	estero
91	9863999,019	199495,551	490,228	E5
92	9864008,963	199538,008	482,826	Lateral
93	9864008,919	199543,866	482,053	estero
94	9864005,856	199540,676	482,603	topográfico
95	9864009,774	199522,835	486,473	topográfico
96	9864011,281	199526,369	483,69	topográfico
97	9864007,858	199532,506	483,574	topográfico
98	9864005,529	199526,153	486,313	topográfico
99	9864014,976	199521,691	484,317	topográfico
100	9864005,157	199533,077	485,276	topográfico
101	9864018,272	199517,831	484,513	topográfico
102	9864015,352	199514,882	487,572	topográfico
103	9864005,182	199510,272	488,07	eje
104	9864010,411	199507,459	488,904	Lateral
105	9864001,149	199512,033	487,565	Lateral
106	9864014,029	199505,108	489,543	topográfico
107	9863996,961	199514,421	486,973	topográfico
108	9863997,81	199490,667	491,104	eje
109	9864002,175	199488,515	493,104	Lateral
110	9863993,219	199493,989	489,153	Lateral
111	9864008,487	199481,62	498,234	topográfico
112	9863989,841	199496,565	488,225	topográfico
113	9863991,097	199472,958	493,747	eje
114	9863994,136	199470,016	496,565	Lateral
115	9863987,262	199476,267	491,228	Lateral
116	9863997,663	199466,58	499,766	topográfico
117	9863984,236	199479,16	489,126	topográfico
118	9863987,971	199464,29	494,389	E6
119	9863982,662	199450,59	493,196	eje
120	9863978,454	199452,117	491,449	Lateral
121	9863986,429	199448,891	495,288	Lateral
122	9863974,758	199453,434	489,512	topográfico
123	9863989,293	199446,932	496,875	topográfico
124	9863993,778	199448,482	499,412	topográfico
125	9863975,694	199432,253	492,979	eje
126	9863970,753	199434,323	491,875	Lateral
127	9863979,247	199430,693	494,188	Lateral
128	9863977,735	199434,575	493,595	E7
129	9863966,757	199437,275	491,07	topográfico
130	9863985,086	199426,546	496,526	topográfico

131	9863971,692	199414,921	493,403	PI
132	9863966,306	199404,632	493,112	eje
133	9863962,347	199406,661	492,57	Lateral
134	9863971,166	199401,883	494,741	Lateral
135	9863957,934	199408,16	492,381	topográfico
136	9863976,138	199398,829	496,775	topográfico
137	9863958,311	199384,49	494,6	eje
138	9863950,004	199364,023	496,453	E8
139	9863965,308	199381,361	497,12	Lateral
140	9863953,546	199386,8	493,642	Lateral
141	9863970,513	199378,755	500,255	topográfico
142	9863948,478	199389,111	493,39	topográfico
143	9863951,358	199364,4	496,757	eje
144	9863955,852	199363,528	498,403	Lateral
145	9863946,205	199365,555	495,331	Lateral
146	9863962,508	199361,273	501,439	topográfico
147	9863940,965	199366,526	494,655	topográfico
148	9863952,244	199370,627	496,064	PI
149	9863943,784	199350,986	495,998	topográfico
150	9863949,81	199351,706	496,949	topográfico
151	9863956,978	199349,057	498,219	topográfico
152	9863936,895	199346,871	495,041	topográfico
153	9863962,098	199346,105	499,559	topográfico
154	9863952,458	199351,298	497,859	E9
155	9863962,533	199345,649	499,58	topográfico
156	9863947,721	199340,563	491,483	eje
157	9863959,178	199340,05	494,557	topográfico
158	9863943,57	199337,819	490,644	topográfico
159	9863954,087	199339,976	492,34	topográfico
160	9863934,551	199330,173	489,51	topográfico
161	9863928,266	199328,737	490,269	topográfico
162	9863934,021	199319,948	482,255	topográfico
163	9863944,615	199323,497	483,646	topográfico
164	9863952,13	199323,216	484,148	topográfico
165	9863944,5	199318,763	490,032	eje
166	9863961,27	199323,647	484,591	eje
167	9863938,498	199317,657	489,253	topográfico
168	9863935,512	199316,098	489,01	topográfico
169	9863950,569	199317,378	491,859	topográfico
170	9863944,617	199316,967	490,564	E10
171	9863956,884	199317,464	494,943	topográfico
172	9863943,025	199332,097	482,561	topográfico
173	9863943,322	199331,359	482,688	estero
174	9863933,728	199324,611	482,285	estero

175	9863948,596	199333,809	484,361	topográfico
176	9863928,563	199321,696	482,028	estero
177	9863955,616	199331,416	485,225	topográfico
178	9863951,134	199329,912	483,456	estero
179	9863956,541	199327,739	484,467	estero
180	9863959,69	199327,849	484,825	topográfico
181	9863943,619	199311,759	490,46	eje
182	9863939,251	199312,511	489,874	Lateral
183	9863949,758	199310,57	492,566	Lateral
184	9863934,876	199313,672	489,235	topográfico
185	9863958,477	199307,423	496,356	topográfico
186	9863939,826	199284,447	495,503	eje
187	9863944,497	199283,257	496,662	Lateral
188	9863934,854	199284,918	494,606	Lateral
189	9863937,432	199266,531	499,582	E11
190	9863950,011	199281,896	498,771	topográfico
191	9863927,645	199285,584	494,78	topográfico
192	9863937,03	199265,103	499,534	eje
193	9863932,435	199265,569	498,849	Lateral
194	9863942,829	199264,153	500,322	Lateral
195	9863926,96	199266,813	497,519	topográfico
196	9863949,623	199261,632	501,272	topográfico
197	9863934,829	199248,837	498,964	eje
198	9863929,791	199250,834	498,455	Lateral
199	9863925,407	199253,219	498,224	topográfico
200	9863939,279	199246,851	500,22	Lateral
201	9863946,152	199245,695	501,804	topográfico
202	9863932,899	199231,442	503,169	eje
203	9863937,358	199229,789	504,306	Lateral
204	9863942,491	199229,632	504,756	topográfico
205	9863928,153	199195,444	509,642	E12
206	9863929,963	199208,383	507,89	eje
207	9863927,702	199232,519	501,755	Lateral
208	9863921,061	199234,474	500,312	topográfico
209	9863935,851	199207,085	509,992	Lateral
210	9863925,213	199210,309	505,38	Lateral
211	9863941,034	199204,854	510,708	topográfico
212	9863921,547	199211,804	503,844	topográfico
213	9863926,865	199181,79	510,481	eje
214	9863932,021	199180,797	511,216	Lateral
215	9863921,515	199183,078	508,359	Lateral
216	9863939,242	199179,932	511,846	topográfico
217	9863915,771	199185,284	505,418	topográfico
218	9863923,643	199159,85	510,736	eje

219	9863919,68	199160,147	510,484	Lateral
220	9863915,364	199161,063	509,194	topográfico
221	9863922,173	199148,651	510,351	E13
222	9863930,316	199157,822	511,187	Lateral
223	9863933,886	199157,357	511,408	topográfico
224	9863922,772	199139,447	509,637	eje
225	9863931,934	199148,768	509,597	estero
226	9863926,671	199147,037	509,281	estero
227	9863922,069	199141,863	508,444	estero
228	9863927,675	199139,723	510,422	Lateral
229	9863916,215	199138,484	507,225	Lateral y estero
230	9863931,758	199139,586	511,846	topográfico
231	9863923,427	199124,803	511,428	E14 y PI
232	9863910,699	199139,775	506,071	topográfico
233	9863923,685	199122,175	510,701	eje
234	9863928,781	199122,933	510,111	Lateral
236	9863932,577	199123,696	510,217	topográfico
238	9863918,104	199121,935	510,289	Lateral
239	9863912,728	199122,861	508,799	topográfico
240	9864089,718	199788,065	485,323	PI
241	9864098,002	199799,975	486,901	eje
242	9864094,692	199802,555	484,547	Lateral
243	9864103,596	199796,313	488,263	Lateral
244	9864109,876	199791,581	488,14	topográfico
245	9864100,401	199774,54	489,641	topográfico
246	9864091,47	199805,049	481,553	topográfico
247	9864105,697	199811,233	484,677	eje
248	9864111,504	199806,551	486,934	Lateral
249	9864117,167	199799,172	487,063	topográfico
250	9864100,952	199813,543	482,25	Lateral
251	9864097,819	199817,146	479,611	topográfico
252	9864133,569	199842,261	487,316	A3
253	9864111,843	199829,454	479,015	Lateral
254	9864115,76	199825,97	482,056	eje
255	9864119,078	199823,15	484,813	Lateral
256	9864128,788	199816,049	488,263	topográfico
257	9864108,398	199831,99	477,008	topográfico
258	9864130,005	199846,651	484,326	eje
259	9864135,887	199842,105	488,217	Lateral
260	9864140,907	199837,971	490,134	topográfico
261	9864125,468	199849,869	480,464	Lateral
262	9864121,637	199852,878	477,945	topográfico
263	9864143,17	199865,667	484,716	eje
264	9864139,05	199869,576	483,032	Lateral

265	9864150,911	199857,772	486,111	Lateral
266	9864135,402	199872,472	480,498	topográfico
267	9864152,928	199853,78	487,395	topográfico
268	9864154,604	199888,008	485,758	A4
269	9864159,573	199889,625	486,418	eje
270	9864165,262	199885,579	486,975	Lateral
271	9864153,321	199894,189	485,509	Lateral
272	9864169,454	199881,885	487,359	topográfico
273	9864149,857	199897,551	484,9	topográfico
275	9864178,939	199908,274	486,489	eje
276	9864172,975	199908,058	483,795	paso de agua
277	9864173,844	199902,389	484,918	paso de agua
278	9864172,486	199914,045	483,432	paso de agua
279	9864178,855	199893,365	485,208	paso de agua
280	9864177,412	199913,037	486,16	Lateral
281	9864183,078	199894,097	486,303	topográfico
282	9864174,345	199916,806	483,97	topográfico
283	9864203,845	199927,402	488,337	A5
284	9864181,634	199903,897	487,311	Lateral
285	9864194,558	199925,816	487,571	eje
286	9864195,096	199919,071	487,893	Lateral
287	9864193,837	199932,06	487,289	Lateral
288	9864196,865	199911,504	488,547	topográfico
289	9864182,958	199923,848	486,869	PI
290	9864192,984	199941,142	486,875	topográfico
291	9864215,055	199929,241	488,512	eje
292	9864216,325	199921,618	489,272	Lateral
293	9864214,056	199935,974	487,988	Lateral
294	9864216,986	199916,501	489,702	topográfico
295	9864213,385	199943,166	487,42	topográfico
296	9864237,067	199933,118	488,48	eje
297	9864238,179	199926,182	489,255	Lateral
298	9864236,22	199941,563	487,527	Lateral
299	9864238,476	199921,08	489,834	topográfico
300	9864234,387	199950,534	486,877	topográfico
301	9864264,549	199937,208	487,146	A6
302	9864259,644	199929,104	487,802	Lateral
303	9864260,503	199922,595	489,112	topográfico
304	9864257,403	199944,229	486,31	Lateral
305	9864256,866	199953,66	485,498	topográfico
306	9864258,399	199937,015	487,058	eje
307	9864280,377	199940,899	488,08	eje
308	9864279,227	199947,674	487,257	Lateral
309	9864282,779	199925,734	490,111	topográfico

310	9864276,31	199955,965	485,835	topográfico
311	9864298,588	199944,024	489,196	eje
312	9864297,715	199949,785	487,76	Lateral
313	9864299,866	199937,439	490,587	Lateral
314	9864294,097	199956,742	486,269	topográfico
315	9864301,577	199934,072	491,255	topográfico
316	9864300,385	199944,105	489,02	A7
317	9864320,832	199946,947	484,187	eje
318	9864321,213	199953,951	483,087	Lateral
319	9864318,817	199963,705	482,257	topográfico
320	9864323,81	199948,11	483,856	PI
321	9864321,288	199940,681	485,86	Lateral
322	9864322,849	199930,337	489,088	topográfico
323	9864338,615	199941,18	484,927	eje
324	9864340,024	199934,708	486,883	Lateral
325	9864343,616	199949,849	483,758	Lateral
326	9864345,763	199959,115	482,94	topográfico
327	9864337,013	199927,192	490,118	topográfico
328	9864372,395	199926,741	488,681	A8
329	9864357,014	199925,104	489,433	Lateral
330	9864361,183	199930,935	486,981	eje
331	9864351,261	199919,412	493,536	topográfico
332	9864366,257	199937,944	485,614	Lateral
333	9864372,152	199946,063	484,658	topográfico
334	9864378,551	199939,407	483,877	paso de agua
335	9864379,843	199931,31	485,016	paso de agua
336	9864374,778	199924,619	489,284	PI
337	9864386,53	199922,527	486,049	paso de agua
338	9864371,802	199918,008	491,423	Lateral
339	9864387,602	199915,839	486,204	paso de agua
340	9864368,989	199910,585	494,861	topográfico
341	9864380,176	199912,16	492,8	topográfico
342	9864377,128	199930,06	486,307	Lateral
343	9864380,716	199917,947	490,476	topográfico
344	9864380,595	199940,224	483,747	paso de agua
345	9864378,688	199922,973	488,926	topográfico
346	9864381,383	199949,481	483,933	topográfico
347	9864388,321	199943,991	483,732	topográfico
348	9864394,245	199924,176	490,306	eje
349	9864383,651	199935,756	485,277	topográfico
350	9864396,169	199918,13	489,248	Lateral
351	9864392,327	199929,924	490,485	Lateral
352	9864397,896	199911,373	489,194	topográfico
353	9864391,197	199938,327	487,597	topográfico

354	9864394,573	199935,15	490,681	topográfico
355	9864405,225	199917,622	494,082	topográfico
356	9864401,239	199921,146	492,779	topográfico
357	9864413,383	199923,518	493,65	eje
358	9864412,689	199917,802	496,294	Lateral
359	9864413,656	199928,356	492,108	Lateral
360	9864411,584	199911,555	495,312	topográfico
361	9864414,852	199932,932	489,167	topográfico
362	9864447,992	199919,042	499,863	A9
363	9864421,602	199935,223	493,28	topográfico
364	9864424,708	199926,118	491,225	paso de agua
365	9864428,808	199920,159	492,833	paso de agua
366	9864435,875	199910,905	495,333	paso de agua
367	9864439,08	199906,936	496,416	paso de agua
368	9864433,491	199913,988	495,452	Lateral
369	9864433,561	199923,337	496,326	eje
370	9864433,045	199907,275	499,156	topográfico
371	9864433,761	199929,514	496,514	Lateral
372	9864433,714	199934,956	495,714	topográfico
373	9864443,429	199913,786	498,998	topográfico
374	9864447,88	199905,082	500,423	topográfico
375	9864452,25	199922,955	498,674	eje
376	9864450,907	199918,063	500,283	Lateral
377	9864455,255	199929,86	497,866	Lateral
378	9864448,669	199911,095	500,799	topográfico
379	9864456,342	199935,841	496,248	topográfico
380	9864472,59	199922,592	502,887	eje
381	9864470,921	199916,206	503,078	Lateral
382	9864474,439	199929,41	502,639	Lateral
383	9864470,27	199908,85	503,455	topográfico
384	9864475,288	199933,682	501,561	topográfico
385	9864472,849	199926,081	502,838	A10
386	9864493,305	199928,178	498,302	Lateral
387	9864494,287	199934,716	498,802	topográfico
388	9864491,899	199922,597	498,66	PI
389	9864491,182	199916,481	499,103	Lateral
390	9864490,236	199909,982	499,768	topográfico
391	9864510,722	199924,085	492,11	eje
392	9864512,278	199930,774	490,59	Lateral
393	9864510,393	199917,662	492,119	Lateral
394	9864508,294	199911,176	491,735	topográfico
395	9864518,501	199921,631	491,501	A11
396	9864511,479	199936,45	489,016	topográfico
397	9864518,079	199915,911	487,936	paso de agua

398	9864523,667	199915,164	487,234	paso de agua
399	9864536,318	199925,349	485,155	estero
400	9864535,44	199925,095	486,342	topográfico
401	9864540,823	199926,26	485,073	estero
402	9864538,634	199933,492	484,587	estero
403	9864535,966	199932,005	484,738	estero
404	9864536,711	199914,8	485,477	estero
405	9864539,087	199913,76	485,686	estero
406	9864531,53	199946,774	483,796	estero
407	9864528,717	199941,611	483,848	estero
408	9864535,333	199939,11	485,797	topográfico
409	9864534,285	199925,82	486,655	eje
410	9864533,547	199920,571	486,812	Lateral
411	9864534,736	199931,13	485,26	Lateral
412	9864533,091	199915,333	486,44	topográfico
413	9864544,104	199934,65	487,723	topográfico
414	9864542,461	199914,56	488,199	topográfico
415	9864546,964	199926,315	488,711	topográfico
416	9864543,519	199919,22	487,859	topográfico
417	9864569,245	199926,071	496,604	A13
418	9864551,343	199926,488	490,448	eje
419	9864550,575	199919,908	489,137	Lateral
420	9864551,643	199936,786	490,661	Lateral
421	9864550,61	199908,281	490,217	topográfico
422	9864550,604	199940,903	490,706	topográfico
423	9864566,308	199927,176	496,224	PI
424	9864565,838	199916,402	495,651	Lateral
425	9864565,524	199934,714	494,852	Lateral
426	9864565,878	199910,784	494,73	topográfico
427	9864566,686	199939,712	493,721	topográfico
428	9864585,535	199921,731	498,481	eje
429	9864586,914	199927,605	496,715	Lateral
430	9864584,703	199917,683	498,953	Lateral
431	9864584,219	199910,738	498,324	topográfico
432	9864603,978	199916,271	500,826	eje
433	9864585,687	199931,736	495,928	topográfico
434	9864602,684	199911,398	502,603	Lateral
435	9864602,796	199907,405	502,073	topográfico
436	9864623,702	199910,5	505,312	eje
437	9864606,884	199920,808	499,421	Lateral
438	9864635,732	199907,075	506,184	A13
439	9864606,454	199927,466	499,124	topográfico
440	9864624,935	199915,822	503,317	Lateral
441	9864626,018	199920,219	502,163	topográfico

274	9864641,132	199907,534	506,745	eje
442	9864623,586	199904,841	505,326	Lateral
443	9864642,705	199912,872	504,762	Lateral
444	9864624,057	199902,38	503,244	topográfico
445	9864640,432	199902,061	505,349	Lateral
446	9864641,037	199899,019	503,723	topográfico
447	9864643,738	199916,144	503,565	topográfico
448	9864660,732	199904,06	507,031	eje
449	9864660,044	199898,524	507,925	Lateral
450	9864658,469	199890,353	507,494	topográfico
451	9864680,575	199900,688	512,418	eje
452	9864660,924	199908,495	506,04	Lateral
453	9864678,641	199895,174	513,959	Lateral
454	9864676,521	199890,168	514,58	topográfico
455	9864661,455	199912,179	505,255	topográfico
456	9864676,267	199887,261	514,701	topográfico
457	9864696,924	199897,792	520,5	eje
458	9864681,79	199905,008	511,275	Lateral
459	9864694,057	199893,854	521,218	Lateral
460	9864691,442	199888,636	522,172	topográfico
461	9864687,842	199881,054	521,926	topográfico
462	9864682,354	199911,127	509,736	topográfico
463	9864696,792	199896,192	521,187	A14
464	9864701,243	199914,3	512,798	topográfico
465	9864698,632	199903,719	516,718	Lateral
466	9864709,515	199895,911	522,221	PI
467	9864720,46	199900,024	524,052	eje
468	9864719,018	199906,153	521,941	Lateral
469	9864718,192	199913,723	521,507	topográfico
470	9864722,019	199894,323	525,623	Lateral
471	9864706,592	199914,486	514,473	topográfico
472	9864723,153	199885,309	530,471	topográfico
473	9864698,127	199882,153	524,901	topográfico
474	9864703,547	199890,386	523,017	Lateral
475	9864710,816	199903,964	521,625	topográfico
476	9864751,281	199907,708	532,491	A15
477	9864747,172	199910,108	529,548	eje
478	9864750,912	199902,24	534,114	Lateral
479	9864742,879	199918,262	525,736	Lateral
480	9864760,419	199885,587	545,736	topográfico
481	9864738,487	199923,073	523,729	topográfico
482	9864746,155	199879,184	543,514	topográfico
483	9864746,502	199890,885	535,553	topográfico
484	9864772,795	199912,575	544,702	A16

485	9864769,271	199918,847	540,254	eje
486	9864772,992	199907,85	546,465	Lateral
487	9864777,287	199902,712	549,655	topográfico
488	9864771,808	199892,162	548,533	topográfico
489	9864768,466	199925,838	535,966	Lateral
490	9864762,208	199879,943	547,687	topográfico
491	9864768,788	199878,35	549,218	topográfico
492	9864783,524	199908,683	548,6	topográfico
493	9864776,946	199921,786	539,172	PI
494	9864784,05	199912,923	546,363	topográfico
495	9864782,275	199916,257	544,047	eje
496	9864776,904	199928,104	534,983	topográfico
497	9864786,589	199919,443	542,737	topográfico
498	9864790,323	199921,215	541,807	topográfico
500	9864787,839	199922,941	540,795	topográfico
501	9864764,824	199938,182	528,885	topográfico
502	9864792,138	199926,4	538,393	topográfico
503	9864784,452	199927,661	537,476	topográfico
504	9864789,008	199908,24	548,058	A17
505	9864792,649	199905,499	548,313	eje
506	9864798,829	199910,33	545,494	Lateral
507	9864787,918	199901,768	550,288	Lateral
508	9864803,513	199914,723	542,053	topográfico
509	9864781,06	199896,389	551,213	topográfico
510	9864808,521	199889,218	551,202	eje
511	9864802,537	199885,22	552,049	Lateral
512	9864796,406	199879,514	553,477	topográfico
513	9864813,089	199891,896	548,571	Lateral
514	9864820,944	199876,158	554,233	eje
515	9864816,52	199896,41	545,947	topográfico
516	9864816,11	199871,953	555,714	Lateral
517	9864828,044	199870,352	555,386	A18
518	9864825,704	199882,289	551,215	Lateral
519	9864811,228	199865,56	555,074	topográfico
520	9864829,377	199888,844	549,31	topográfico
521	9864809,23	199855,625	553,205	topográfico
522	9864834,198	199862,207	554,151	eje
523	9864841,66	199866,868	556,978	Lateral
524	9864830,378	199858,253	553,638	Lateral
525	9864848,346	199873,167	560,006	topográfico
526	9864827,298	199853,457	553,119	topográfico
527	9864853,459	199876,001	563,152	topográfico
528	9864836,372	199874,115	556,362	topográfico
529	9864836,173	199880,718	555,923	topográfico

530	9864852,456	199883,129	562,632	topográfico
531	9864843,599	199852,226	554,497	PI
532	9864851,072	199851,65	556,48	eje
533	9864857,294	199863,636	560,224	topográfico
534	9864849,66	199847,902	556,406	Lateral
535	9864855,512	199856,889	556,614	Lateral
536	9864843,42	199837,578	554,185	topográfico
537	9864857,736	199866,245	561,625	topográfico
538	9864858,62	199874,337	563,64	topográfico
539	9864868,692	199849,597	561,549	eje
540	9864879,263	199848,62	563,863	A19
541	9864869,962	199858,278	562,486	Lateral
542	9864874,449	199869,144	563,424	topográfico
543	9864869,185	199878,544	563,686	topográfico
544	9864867,701	199843,541	560,822	Lateral
545	9864869,006	199837,378	560,91	topográfico
546	9864889,452	199848,304	563,694	eje
547	9864888,979	199840,72	563,187	Lateral
548	9864890,247	199859,413	564,532	Lateral
549	9864891,386	199867,21	564,718	topográfico
550	9864895,725	199876,021	564,914	topográfico
551	9864886,979	199836,457	563,011	topográfico
552	9864907,425	199846,733	569,856	eje
553	9864905,917	199839,246	568,511	Lateral
554	9864908,898	199853,757	569,349	Lateral
555	9864905,369	199830,153	568,654	topográfico
556	9864911,657	199861,965	569,566	topográfico
557	9864933,022	199844,364	579,082	A20
558	9864928,041	199844,471	578,012	eje
559	9864932,66	199849,987	578,864	Lateral
560	9864925,727	199845,448	575,748	topográfico
561	9864929,288	199853,006	575,604	topográfico
562	9864916,747	199836,932	574,645	topográfico
563	9864923,306	199862,45	573,965	topográfico
564	9864934,156	199858,517	579,482	topográfico
565	9864934,305	199860,768	579,334	topográfico
567	9864952,26	199848,543	582,875	Lateral
568	9864946,575	199860,3	580,981	topográfico
569	9864953,887	199841,769	583,577	PI
570	9864918,177	199830,637	576,321	topográfico
571	9864922,946	199836,006	577,935	Lateral
572	9864953,618	199836,18	583,789	Lateral
573	9864954,037	199830,287	583,22	topográfico
574	9864973,71	199850	585,913	eje

575	9864971,377	199855,636	585,528	Lateral
576	9864965,843	199864,963	584,027	topográfico
577	9864973,76	199850,057	585,964	A21
578	9864976,312	199844,758	585,487	Lateral
579	9864979,887	199838,183	584,44	topográfico
580	9864982,382	199834,387	583,472	topográfico
581	9864965,776	199871,415	583,38	topográfico
582	9864992,578	199857,965	586,562	eje
583	9864994,852	199852,697	586,133	Lateral
584	9864987,815	199865,771	586,259	Lateral
585	9865000,082	199844,87	585,028	topográfico
586	9864983,993	199876,841	586,052	topográfico
587	9865012,256	199866,147	586,047	eje
588	9865005,99	199876,209	586,227	topográfico
589	9865001,862	199882,134	586,499	topográfico
590	9865018,143	199858,103	587,547	Lateral
591	9865021,058	199851,056	588,626	topográfico
592	9865027,489	199872,432	587,929	A22
593	9865032,805	199874,74	587,787	eje
499	9865039,794	199881,403	590,073	eje
566	9865026,387	199887,16	586,188	topográfico
594	9865029,377	199888,176	584,164	paso de agua
595	9865041,428	199875,932	591,893	Lateral
596	9865025,614	199892,399	583,765	paso de agua
597	9865020,324	199869,441	586,31	PI
598	9865020,07	199896,671	583,211	paso de agua
599	9865042,727	199869,994	592,859	topográfico
600	9865032,881	199896,309	589,295	topográfico
601	9865027,451	199901,256	587,302	topográfico
602	9865034,148	199868,971	587,888	paso de agua
603	9865037,617	199889,408	588,64	Lateral
604	9865030,65	199879,704	585,832	paso de agua
605	9865038,608	199885,261	587,075	paso de agua
606	9865036,492	199883,709	588,569	topográfico
607	9865044,44	199884,376	589,424	paso de agua
608	9865059,273	199893,464	596,51	A23
609	9865043,001	199881,579	592,314	topográfico
610	9865036,31	199903,743	591,263	topográfico
611	9865046,225	199872,525	594,341	topográfico
612	9865046,636	199885,865	593,987	topográfico
613	9865045,702	199895,263	594,564	topográfico
614	9865046,926	199880,364	594,866	topográfico
615	9865049,235	199882,726	592,397	paso de agua
616	9865057,809	199900,929	596,797	Lateral

617	9865055,136	199886,222	593,959	paso de agua
618	9865052,941	199911,727	595,376	topográfico
619	9865059,873	199886,025	594,54	Lateral
620	9865076,592	199904,315	600,437	eje
621	9865062,46	199879,545	596,637	topográfico
622	9865073,385	199911,955	599,806	Lateral
623	9865067,89	199884,115	595,059	paso de agua
624	9865067,96	199916,928	598,16	topográfico
625	9865081,099	199896,982	600,616	Lateral
626	9865094,357	199915,152	603,643	PI
627	9865093,568	199914,799	603,814	eje
628	9865089	199920,606	603,123	Lateral
629	9865083,227	199927,268	602,197	topográfico
630	9865096,685	199909,204	603,035	Lateral
631	9865089,414	199891,028	600,611	topográfico
632	9865101,441	199920,428	604,421	A24
633	9865099,184	199903,81	602,002	topográfico
634	9865059,725	199893,953	596,57	eje
635	9865108,254	199927,135	604,536	eje
636	9865103,321	199931,933	603,727	Lateral
637	9865098,368	199938,14	601,427	topográfico
638	9865111,861	199922,893	604,863	Lateral
639	9865103,131	199939,15	602,17	topográfico
640	9865117,744	199916,573	606,689	topográfico
641	9865104,672	199941,581	600,866	paso de agua
642	9865121,717	199938,301	603,523	paso de agua
643	9865113,986	199939,149	602,344	paso de agua
644	9865112,056	199936,474	604,403	topográfico
645	9865138,66	199938,598	605,787	paso de agua
646	9865121,479	199935,342	605,322	topográfico
647	9865147,98	199962,463	606,763	A25
648	9865133,93	199933,869	606,937	topográfico
649	9865124,721	199941,336	605,707	eje
650	9865138,659	199935,555	606,631	topográfico
651	9865120,424	199945,571	605,432	Lateral
652	9865114,633	199949,827	604,872	topográfico
653	9865131,452	199935,088	605,725	Lateral
654	9865113,924	199942,91	604,763	topográfico
655	9865142,09	199941,797	607,692	topográfico
656	9865119,037	199943,41	605,331	topográfico
657	9865128,633	199941,124	606,009	topográfico
658	9865139,017	199953,568	606,995	eje
659	9865134,589	199957,461	605,374	Lateral
660	9865145,05	199948,348	608,365	Lateral

661	9865127,582	199962,834	602,811	topográfico
662	9865150,357	199945,477	609,371	topográfico
663	9865146,591	199959,964	606,99	PI
664	9865151,707	199969,902	606,871	eje
665	9865157,068	199966,111	608,143	Lateral
666	9865146,621	199973,424	605,384	Lateral
667	9865141,168	199975,25	603,737	topográfico
668	9865164,083	199962,618	609,734	topográfico
669	9865140,861	199976,378	602,703	topográfico
670	9865154,065	199976,832	607,371	topográfico
671	9865149,982	199975,017	606,045	topográfico
672	9865140,87	199978,334	600,645	paso de agua
673	9865157,695	199980,276	608,104	topográfico
674	9865162,684	199980,615	609,595	topográfico
675	9865141,512	199981,507	603,537	topográfico
676	9865147,835	199987,08	604,845	topográfico
677	9865159,099	199983,785	606,718	eje
678	9865150,636	199985,346	601,884	paso de agua
679	9865164,779	199983,127	607,923	Lateral
680	9865185,2	200031,806	616,992	A26
681	9865144,076	199986,882	605,062	topográfico
682	9865154,444	199985,354	604,282	paso de agua
683	9865160,208	199986,896	605,292	paso de agua
684	9865172,765	199976,4	611,528	topográfico
685	9865161,832	199994,212	607,414	topográfico
686	9865169,792	199993,593	606,149	paso de agua
687	9865177,289	200018,91	615,333	topográfico
688	9865163,142	199999,171	609,99	topográfico
689	9865168,209	200001,544	611,193	topográfico
690	9865153,837	200002,513	608,909	topográfico
691	9865173,089	200011,627	612,541	topográfico
692	9865169,398	200003,819	611,913	eje
693	9865160,231	200009,538	611,653	Lateral
694	9865154,39	200013,718	611,873	topográfico
695	9865172,741	200001,691	611,741	Lateral
696	9865179,783	200000,597	610,779	topográfico
697	9865178,971	200022,273	615,833	eje
698	9865190,812	200045,468	617,809	PI
699	9865185,263	200018,716	616,118	Lateral
700	9865172,098	200026,179	615,184	Lateral
701	9865190,839	200015,237	616,592	topográfico
702	9865165,409	200030,911	614,732	topográfico
703	9865188,801	200041,325	617,474	eje
704	9865181,465	200044,327	616,808	Lateral

705	9865193,764	200039,254	617,898	Lateral
706	9865172,616	200047,943	615,683	topográfico
707	9865201,291	200038,465	620,325	topográfico
708	9865193,152	200056,874	619,258	eje
709	9865205,059	200101,346	623,716	A27
710	9865186,643	200058,642	618,39	Lateral
711	9865200,758	200054,932	620,297	Lateral
712	9865181,491	200061,229	617,553	topográfico
713	9865206,737	200054,344	622,938	topográfico
714	9865197,345	200076,986	619,507	eje
715	9865202,356	200075,378	620,936	Lateral
716	9865209,717	200072,74	622,704	topográfico
717	9865192,226	200078,602	619,946	Lateral
718	9865201,698	200096,279	622,97	eje
719	9865186,562	200079,097	619,616	topográfico
720	9865209,34	200094,214	624,363	Lateral
721	9865217,527	200091,711	624,968	topográfico
722	9865195,544	200096,757	622,506	Lateral
723	9865190,889	200096,994	622,318	topográfico
724	9865206,169	200117,087	625,214	eje
725	9865199,339	200118,931	625,131	Lateral
726	9865211,379	200115,983	625,38	Lateral
727	9865194,233	200118,335	624,003	topográfico
728	9865219,064	200114,204	626,264	topográfico
729	9865212,65	200174,405	635,18	A28
730	9865207,857	200135,81	627,781	eje
731	9865200,185	200137,131	627,07	Lateral
732	9865213,487	200134,462	628,591	topográfico
733	9865192,482	200137,786	625,756	topográfico
734	9865220,401	200133,558	628,892	topográfico
735	9865209,46	200154,09	630,542	eje
736	9865206,508	200119,052	625,598	PI
737	9865205,264	200154,741	629,627	Lateral
738	9865198,883	200157,339	628,115	topográfico
739	9865205,068	200124,02	624,512	paso de agua
740	9865216,229	200151,458	633,112	Lateral
741	9865198,009	200125,995	623,433	paso de agua
742	9865215,123	200123,125	625,451	paso de agua
743	9865208,755	200178,164	633,996	Lateral
744	9865222,147	200147,528	637,528	topográfico
745	9865202,769	200178,435	633,2	topográfico
746	9865228,743	200167,834	644,083	topográfico
747	9865235,488	200166,024	646,404	topográfico
748	9865218,915	200190,775	636,738	eje

749	9865224,216	200170,675	640,827	Lateral
750	9865215,225	200192,047	636,365	PI
751	9865233,641	200178,829	646,214	topográfico
752	9865216,01	200196,596	636,843	topográfico
753	9865235,428	200183,066	646,106	topográfico
754	9865212,595	200203,969	636,51	topográfico
755	9865230,77	200181,422	644,17	topográfico
756	9865211,643	200191,025	635,267	Lateral
757	9865229,889	200187,564	640,95	topográfico
758	9865206,691	200190,153	634,325	topográfico
759	9865224,462	200190,201	637,896	topográfico
760	9865222,615	200182,921	637,864	Lateral
761	9865221,849	200203,51	637,567	Lateral
762	9865227,79	200191,026	639,794	topográfico
763	9865223,86	200209,848	638,285	topográfico
764	9865231,35	200195,761	640,276	topográfico
765	9865237,315	200181,897	646,526	A29
766	9865235,676	200186,203	643,372	eje
767	9865234,917	200195,087	641,373	topográfico
768	9865243,098	200192,796	643,422	topográfico
769	9865239,915	200194,347	642,727	topográfico
770	9865246,043	200197,489	638,352	topográfico
771	9865233,395	200208,441	637,658	topográfico
772	9865250,548	200205,607	635,327	topográfico
773	9865243,547	200209,951	635,699	topográfico
774	9865245,187	200217,265	634,234	topográfico
775	9865256,206	200180,182	648,381	eje
776	9865254,923	200176,344	649,166	Lateral
777	9865257,551	200182,085	648,817	Lateral
778	9865253,252	200175,519	650,187	topográfico
779	9865251,329	200172,421	650,349	topográfico
780	9865248,562	200165,807	648,757	topográfico
781	9865263,986	200180,612	649,389	A30
782	9865244,131	200154,585	646,207	topográfico
783	9865258,884	200184,647	646,217	topográfico
784	9865243,525	200173,021	648,758	topográfico
785	9865257,762	200191,87	638,874	topográfico
786	9865255,257	200197,063	637,014	topográfico
787	9865265,832	200191,983	638,171	topográfico
788	9865267,732	200204,518	634,897	topográfico
789	9865278,866	200195,889	635,79	topográfico
790	9865272,137	200189,489	639,893	topográfico
791	9865278,672	200174,268	649,349	eje
792	9865281,562	200181,075	646,161	Lateral

793	9865321,184	200160,667	648,228	A31
794	9865276,404	200168,262	649,854	Lateral
795	9865274,803	200164,571	651,639	topográfico
796	9865271,559	200157,524	658,02	topográfico
797	9865266,466	200160,327	655,665	topográfico
798	9865300,056	200168,257	649,174	eje
799	9865327,017	200174,008	644,257	filo al piso hay 8 metros
800	9865324,407	200168,511	647,762	topográfico
801	9865300,967	200178,724	644,704	topográfico
802	9865316,997	200177,354	644,071	filo al piso hay 8 metros
803	9865297,732	200159,252	650,345	Lateral
804	9865319,712	200167,75	647,999	topográfico
805	9865296,485	200153,309	652,996	topográfico
806	9865295,112	200149,826	655,992	topográfico
807	9865316,805	200153,463	649,495	Lateral
808	9865314,459	200148,695	650,961	topográfico
809	9865367,022	200161,711	645,896	A32
810	9865311,013	200142,967	656,155	topográfico
811	9865340,506	200161,162	647,447	eje
812	9865321,5	200162,361	647,994	PI
813	9865341,001	200154,766	649,035	Lateral
814	9865340,534	200166,394	647,308	Lateral
815	9865342,889	200142,108	654,243	topográfico
816	9865340,015	200172,998	643,887	topográfico
817	9865361,354	200159,62	647,206	eje
818	9865362,125	200166,232	646,918	Lateral
819	9865362,725	200169,485	646,189	topográfico
820	9865361,893	200170,397	643,755	topográfico
821	9865449,578	200154,649	636,758	A33
822	9865361,097	200151,57	648,317	Lateral
823	9865358,721	200143,544	651,349	topográfico
824	9865379,24	200158,182	643,395	eje
825	9865380,354	200163,994	643,566	Lateral
826	9865406,648	200155,976	640,449	PI
827	9865400,183	200156,435	641,2	eje
828	9865400,112	200150,463	641,145	Lateral
829	9865398,952	200142,502	640,691	topográfico
830	9865378,66	200153,246	644,256	Lateral
831	9865378,245	200145,385	645,37	topográfico
832	9865381,456	200170,758	643,03	topográfico
833	9865401,149	200161,358	640,902	Lateral
834	9865401,067	200167,005	641,062	topográfico
835	9865422,518	200153,445	638,543	eje
836	9865423,32	200162,2	639,289	Lateral

837	9865424,022	200170,43	640,068	topográfico
838	9865421,664	200147,892	637,781	Lateral
839	9865444,212	200149,984	636,868	eje
840	9865420,085	200139,985	637,121	topográfico
841	9865446,906	200156,938	637,119	Lateral
842	9865442,065	200144,76	636,026	Lateral
843	9865450,505	200165,379	638,978	topográfico
844	9865437,658	200135,486	635,443	topográfico
845	9865463,953	200146,692	635,405	eje
846	9865462,749	200140,242	635,13	Lateral
847	9865464,885	200151,76	634,955	Lateral
848	9865461,801	200133,431	634,059	topográfico
849	9865464,671	200154,375	636,635	topográfico
850	9865466,699	200158,52	636,588	topográfico
851	9865483,444	200143,31	632,077	eje
852	9865484,675	200141,714	632,317	Lateral
853	9865483,531	200146,018	630,793	Lateral
854	9865483,554	200148,794	630,788	topográfico
855	9865483,34	200140,603	634,212	topográfico
856	9865484,892	200139,859	633,983	topográfico
857	9865483,096	200138,931	634,297	topográfico
858	9865483,866	200151,721	630,783	topográfico
859	9865480,324	200135,49	633,988	topográfico
860	9865481,51	200135,56	633,952	topográfico
861	9865492,253	200146,014	629,061	topográfico
862	9865517,229	200139,409	626,209	A34
863	9865497,074	200147,947	625,657	topográfico
864	9865493,095	200142,491	625,552	topográfico
865	9865489,581	200159,707	624,63	topográfico
866	9865506,318	200139,27	623,961	eje
867	9865509,007	200146,846	626,338	topográfico
868	9865510,068	200148,85	626,318	topográfico
869	9865503,906	200133,138	623,031	Lateral
870	9865511,48	200151,435	624,617	topográfico
871	9865500,173	200126,279	622,339	topográfico
872	9865512,135	200156,58	623,349	topográfico
873	9865493,574	200128,622	621,956	topográfico
874	9865526,367	200133,682	624,606	Lateral
875	9865520,169	200122,553	622,764	Lateral
876	9865528,498	200136,787	625,105	topográfico
877	9865529,747	200138,005	626,58	topográfico
878	9865532,29	200143,364	625,441	topográfico
879	9865538,602	200154,639	622,876	topográfico
880	9865515,732	200115,985	620,32	topográfico

881	9865544,487	200119,23	622,45	Lateral
882	9865544,887	200120,319	621,561	topográfico
883	9865539,098	200112,221	621,042	Lateral
884	9865535,989	200106,214	619,085	topográfico
885	9865548,096	200123,769	621,116	topográfico
886	9865566,181	200104,508	620,585	A35
887	9865561,48	200104,476	620,835	eje
888	9865563,266	200110,979	621,308	Lateral
889	9865557,658	200104,844	621,206	PI
890	9865563,876	200112,446	619,39	topográfico
891	9865561,193	200098,895	620,303	Lateral
892	9865564,389	200116,033	618,031	topográfico
893	9865561,039	200093,012	619,83	topográfico
894	9865582,838	200102,542	618,897	eje
895	9865582,288	200096,628	617,808	Lateral
896	9865583,511	200108,876	620,001	Lateral
897	9865580,161	200090,052	616,855	topográfico
898	9865583,81	200111,614	619,537	topográfico y filo Barr
899	9865606,312	200100,386	618,105	eje
900	9865607,795	200104,845	618,236	Lateral
901	9865605,137	200094,952	617,756	Lateral
902	9865608,923	200108,649	616,569	topográfico y filo barr
903	9865602,98	200086,389	615,909	topográfico
904	9865634,165	200097,811	620,938	eje
905	9865634,415	200102,994	620,641	Lateral
906	9865633,466	200106,992	617,527	topográfico
907	9865634,224	200096,119	623,837	Lateral
908	9865606,41	200100,381	618,168	w1
909	9865651,893	200097,91	620,909	A36
910	9865633,936	200090,833	621,965	Lateral
911	9865632,358	200085,228	618,305	topográfico
912	9865629,36	200078,567	615,448	topográfico
913	9865649,226	200084,898	622,057	topográfico
914	9865648,654	200078,486	618,3	topográfico
915	9865653,324	200087,605	626,841	topográfico
916	9865658,177	200077,455	622,331	topográfico
917	9865663,121	200077,377	626,845	topográfico
918	9865661,635	200075,828	624,723	topográfico
919	9865658,138	200093,172	621,291	eje
920	9865656,948	200088,695	626,952	Lateral
921	9865660,958	200097,752	620,23	Lateral
922	9865662,286	200100,144	617,462	topográfico
923	9865662,441	200104,725	616,008	topográfico
924	9865670,245	200084,493	628,076	topográfico

925	9865674,75	200100,344	616,999	topográfico
926	9865677,521	200094,6	621,393	Lateral
927	9865684,457	200094,355	620,215	topográfico
928	9865679,406	200088,906	621,541	eje
929	9865696,592	200086,082	620,754	A37
930	9865683,648	200099,824	616,64	topográfico
931	9865683,693	200096,121	619,235	Lateral
932	9865666,907	200079,709	627,749	topográfico
933	9865662,181	200068,191	620,734	topográfico
934	9865678,23	200082,395	621,657	Lateral
935	9865662,349	200061,733	616,317	topográfico
936	9865689,783	200090,981	620,855	topográfico
937	9865671,173	200062,273	613,394	topográfico
938	9865689,456	200083,607	620,924	topográfico
939	9865677,021	200071,455	615,929	topográfico
940	9865704,493	200089,48	619,851	topográfico
941	9865704,632	200084,364	620,109	topográfico
942	9865674,047	200078,258	617,894	topográfico
943	9865711,707	200088,038	619,827	eje
944	9865681,49	200068,516	613,813	topográfico
945	9865711,274	200091,377	619,436	Lateral
946	9865754,861	200092,981	620,415	A38
947	9865686,585	200078,678	617,11	topográfico
948	9865710,652	200095,061	616,26	topográfico
949	9865698,472	200082,026	617,404	topográfico
950	9865710,629	200099,397	613,457	topográfico
951	9865702,772	200068,322	611,45	topográfico
952	9865702,6	200098,85	613,959	topográfico
953	9865710,68	200071,859	611,54	topográfico
954	9865689,381	200102,036	613,728	topográfico
955	9865710,905	200079,114	615,572	topográfico
956	9865689,478	200094,947	616,081	topográfico
957	9865711,425	200084,4	618,003	topográfico
959	9865719,655	200088,083	619,796	topográfico
961	9865718,759	200100,037	614,219	topográfico
962	9865728,379	200083,927	617,545	topográfico
963	9865733,761	200089,156	621,457	eje
964	9865733,635	200090,465	621,372	Lateral
965	9865732,316	200098,464	615,644	topográfico
966	9865734,929	200079,989	617,41	topográfico
967	9865732,758	200093,912	615,832	topográfico
968	9865734,527	200083,962	621,445	topográfico
969	9865735,623	200072,756	614,439	topográfico
970	9865738,808	200093,008	621,266	topográfico

971	9865750,058	200099,805	620,408	topográfico
972	9865749,139	200107,895	616,633	topográfico
973	9865736,902	200083,614	621,791	topográfico
974	9865759,18	200108,073	615,518	topográfico
958	9865768,729	200094,268	617,471	eje
975	9865769,559	200091,424	618,127	Lateral
976	9865768,422	200096,279	617,751	Lateral
977	9865768,212	200098,681	617,811	topográfico
978	9865770,585	200088,132	622,024	topográfico
979	9865767,602	200103,795	614,838	topográfico
980	9865772,845	200079,008	628,291	topográfico
981	9865787,824	200098,649	613,927	eje
982	9865757,418	200086,858	624,972	topográfico
983	9865787,108	200102,858	613,629	Lateral
984	9865804,944	200102,63	611,7	eje
985	9865745,767	200085,662	628,824	topográfico
986	9865786,647	200106,262	610,9	topográfico
987	9865823,068	200108,243	610,846	eje
988	9865757,583	200080,205	628,566	topográfico
989	9865790,049	200083,878	627,496	topográfico
990	9865788,857	200094,246	617,408	topográfico
991	9865820,684	200106,29	610,955	PI
992	9865789,427	200090,308	622,754	topográfico
993	9865788,409	200095,966	614,904	Lateral
994	9865803,944	200106,605	611,201	Lateral
995	9865824,231	200111,334	611,036	A39
996	9865803,311	200110,122	608,502	topográfico
997	9865806,41	200098,145	618,966	topográfico
998	9865750,181	200090,034	620,9	PI
999	9865755,043	200090,543	620,608	topográfico
1000	9865755,152	200088,279	621,939	topográfico
1001	9865807,545	200095,645	620,869	topográfico
1002	9865805,588	200100,766	612,519	Lateral
1003	9865812,796	200097,667	617,194	topográfico
1004	9865812,408	200107,452	610,981	topográfico
1005	9865817,688	200107,444	610,913	topográfico
1006	9865819,431	200110,025	610,567	topográfico
1007	9865815,218	200097,593	614,365	topográfico
1008	9865839,805	200121,88	609,172	eje
1009	9865828,726	200115,629	609,684	Lateral
1010	9865825,142	200100,943	611,494	Lateral y filo cae 10 m a plomo
1011	9865827,341	200118,235	607,029	topográfico
1012	9865837,236	200109,728	609,486	Lateral y filo cae 10 m a plomo
1013	9865839,171	200118,279	609,31	topográfico

1014	9865840,258	200117,13	608,599	topográfico
1015	9865830,274	200122,255	603,919	topográfico
1016	9865842,01	200115,691	606,322	topográfico
1017	9865838,144	200125,459	605,884	topográfico
1018	9865846,319	200119,532	609,059	Lateral y filo cae 10 m a plomo
1019	9865849,825	200124,339	608,83	Lateral y filo cae 10 m a plomo
1020	9865837,023	200128,554	601,922	topográfico
1021	9865865,542	200144,79	608,553	A40
1022	9865861,122	200132,432	608,532	Lateral
1023	9865862,852	200130,519	608,172	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1024	9865868,828	200133,78	607,439	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1025	9865849,268	200138,836	604,87	topográfico
1026	9865876,861	200138,151	607,563	eje
1027	9865849,577	200143,265	604,161	topográfico
1028	9865877,332	200138,712	607,321	Lateral
1029	9865871,611	200142,409	607,374	Lateral
1030	9865859,615	200147,814	606,747	topográfico
1031	9865866,245	200145,459	608,456	topográfico
1032	9865847,011	200129,305	608,898	topográfico
1033	9865836,233	200119,719	609,439	topográfico
1034	9865829,524	200115,902	609,722	topográfico
1035	9865824,805	200112,946	610,282	topográfico
1036	9865819,254	200111,143	608,903	topográfico
1037	9865811,489	200113,054	606,336	topográfico
1038	9865815,468	200120,197	601,308	topográfico
1039	9865855,104	200139,416	610,08	topográfico
1040	9865878,469	200140,574	605,6	Lateral
1041	9865875,358	200133,805	607,457	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1042	9865881,756	200131,651	607,729	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1043	9865881,649	200146,302	599,424	topográfico
1044	9865888,372	200136,025	608,082	topográfico
1045	9865863,963	200141,524	608,323	PI
1046	9865870,256	200150,247	602,09	topográfico
1047	9865861,786	200157,054	600,505	topográfico
1048	9865899,009	200131,963	608,74	eje
1049	9865893,296	200143,937	600,831	topográfico
1050	9865902,644	200131,795	609,225	A41
1051	9865892,562	200124,268	608,428	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1052	9865893,913	200140,075	603,206	topográfico
1053	9865888,612	200135,62	608,065	topográfico

1054	9865898,646	200135,244	607,067	topográfico
1055	9865888,24	200139,572	603,957	topográfico
1056	9865899,05	200125,169	608,603	Lateral
1057	9865898,665	200120,992	608,789	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1058	9865899,627	200136,917	603,45	topográfico
1059	9865908,125	200125,917	608,426	Lateral
1060	9865909,419	200122,603	606,743	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1061	9865907,824	200142,422	598,79	topográfico
1062	9865914,033	200127,779	608,244	Lateral
1063	9865911,498	200138,357	601,222	topográfico
1064	9865916,423	200121,902	604,216	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1065	9865910,701	200134,414	608,474	Lateral
1066	9865918,844	200139,323	602,638	topográfico
1067	9865918,256	200126,155	608,205	Lateral
1068	9865953,858	200148,556	604,878	A42
1069	9865913,726	200145,217	596,54	topográfico
1070	9865922,018	200128,016	608,147	Lateral
1071	9865922,648	200125,485	606,757	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1072	9865920,199	200135,264	607,639	Lateral
1073	9865927,424	200155,464	595,576	topográfico
1074	9865920,773	200133,129	608,353	eje
1075	9865930,091	200135,489	608,634	Lateral
1076	9865929,332	200144,248	602,048	topográfico
1077	9865932,179	200128,69	608,216	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1078	9865943,375	200146,489	601,604	topográfico
1079	9865941,847	200138,96	606,94	Lateral
1080	9865941,563	200157,036	595,955	topográfico
1081	9865905,312	200130,562	608,568	PI
1082	9865944,407	200132,769	606,95	Lateral
1083	9865949,11	200132,084	606,143	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1084	9865950,922	200146,83	605,149	Lateral
1085	9865951,994	200166,89	594,753	topográfico
1086	9865957,372	200141,718	605,317	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1087	9865959,544	200151,533	604,932	eje
1088	9865959,173	200161,081	600,299	topográfico
1089	9865958,755	200152,94	604,357	Lateral
1090	9865962,569	200148,474	605,261	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1091	9865966,933	200177,428	595,475	topográfico

1092	9865970,955	200170,34	600,892	topográfico
1093	9865973,519	200151,031	606,432	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1094	9865973,05	200155,196	605,859	Lateral
1095	9865977,62	200153,398	607,067	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1096	9865978,203	200155,824	605,725	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1097	9865976,049	200160,641	605,523	Lateral
1098	9865985,841	200161,204	605,275	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1099	9865991,858	200164,39	604,398	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1100	9865994,485	200171,142	604,46	Lateral
1101	9865994,042	200169,959	604,726	A43
1102	9865992,67	200175,166	600,962	topográfico
1103	9865974,378	200164,483	605,846	eje
1104	9865942,88	200137,015	606,982	PI
1105	9865987,882	200178,378	599,014	topográfico
1106	9865992,779	200168,161	604,611	eje
1107	9865993,942	200176,888	599,151	topográfico
1108	9865982,818	200170,374	604,198	Lateral
1109	9866000,123	200174,994	599,083	topográfico
1110	9866007,058	200167,833	603,766	PI
1111	9866002,884	200170,213	604,062	Lateral
1112	9866002,224	200172,858	600,903	topográfico
1113	9866012,67	200165,871	603,459	eje
1114	9866013,509	200167,568	603,625	Lateral
1115	9866005,278	200162,425	603,851	Lateral
1116	9866011,575	200160,968	603,427	Lateral y filo cae 10 m a plomo
1117	9866009,63	200175,42	597,804	topográfico
1118	9866032,154	200159,092	604,792	eje
1119	9866032,584	200160,006	604,845	Lateral
1120	9866012,703	200174,378	598,27	topográfico
1121	9866031,534	200156,418	604,971	Lateral
1122	9866031,311	200154,759	605,575	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1123	9866016,408	200175,223	596,941	topográfico
1124	9866017,715	200167,897	600,459	topográfico
1125	9866045,554	200159,53	608,69	A44
1126	9866024,236	200165,908	598,987	topográfico
1127	9866038,578	200153,321	606,549	Lateral
1128	9866038,551	200149,813	604,189	topográfico y filo cae 10 m a plomo
1129	9866031,364	200170,474	595,36	topográfico
1130	9866044,584	200152,071	606,853	Lateral

1131	9866007,018	200167,855	603,746	PI
1132	9866034,182	200164,439	600,196	topográfico
1133	9866044,203	200147,823	604,795	topográfico
1134	9865979,111	200168,769	604,585	PI
1135	9866041,494	200164,254	603,074	topográfico
1136	9866049,932	200145,949	601,336	topográfico
1137	9866046,21	200170,074	599,401	topográfico
1138	9866047,128	200155,813	607,29	topográfico
1139	9866049,127	200158,02	607,521	eje
1140	9866049,396	200156,451	607,148	Lateral
1141	9866049,029	200159,997	609,27	Lateral
1142	9866048,767	200163,5	607,84	topográfico
1143	9866042,195	200160,889	607,24	topográfico
1144	9866045,317	200164,371	606,282	topográfico
1145	9866053,729	200164,642	609,155	topográfico
1146	9866051,724	200170,598	601,359	topográfico
1147	9866061,38	200163,064	608,641	Lateral
1148	9866061,405	200158,058	608,461	Lateral
1149	9866091,717	200156,331	607,399	A45
1150	9866065,861	200159,553	608,834	Lateral
1151	9866067,256	200161,94	609,135	Lateral
1152	9866073,095	200155,619	609,307	Lateral
1153	9866072,816	200162,949	609,359	Lateral
1154	9866073,755	200155,325	609,109	Lateral
1155	9866072,803	200161,627	609,358	eje
1156	9866060,86	200144,409	601,076	topográfico
1157	9866061,238	200155,033	604,264	topográfico
1158	9866069,167	200153,437	604,209	topográfico
1159	9866066,268	200158,676	607,394	topográfico
1160	9866071,075	200145,571	600,68	topográfico
1161	9866080,083	200141,269	597,232	topográfico
1162	9866078,674	200165,622	610,682	w2
1163	9866071,97	200153,617	606,118	topográfico
1164	9866079,124	200153,111	607,14	topográfico
1165	9866075,178	200162,29	609,598	PI
1166	9866079,607	200148,249	604,107	topográfico
1167	9866083,56	200150,71	606,229	topográfico
1168	9866084,369	200147,403	604,824	topográfico
1169	9866088,496	200144,729	603,586	topográfico
1170	9866093,369	200143,915	603,117	topográfico
1171	9866090,979	200139,287	598,267	topográfico
1172	9866058,038	200166,386	605,558	topográfico
1173	9866063,68	200167,389	603,907	topográfico
1174	9866077,187	200166,152	610,11	topográfico

1175	9866069,693	200164,593	606,911	topográfico
1176	9866070,617	200168,331	604,422	topográfico
1177	9866080,667	200174,97	607,069	topográfico
1178	9866087,601	200173,214	606,366	topográfico
1179	9866076,856	200169,5	606,563	topográfico
1180	9866089,083	200166,595	606,988	topográfico
1181	9866083,745	200163,412	610,197	topográfico
1182	9866098,814	200153,852	605,077	Lateral
1183	9866083,982	200162,904	608,128	topográfico
1184	9866084,135	200160,052	608,481	topográfico
1185	9866084,16	200159,519	609,023	topográfico
1186	9866101,676	200155,436	602,221	topográfico
1187	9866087,148	200156,763	607,842	eje
1188	9866088,13	200158,63	608,28	topográfico
1189	9866086,475	200155,365	606,692	topográfico
1190	9866098,197	200162,152	599,889	topográfico
1191	9866084,746	200152,134	608,058	topográfico
1192	9866084,235	200151,567	606,934	topográfico
1193	9866143,637	200130,128	595,118	A46
1194	9866094,262	200152,42	605,143	topográfico
1195	9866091,764	200162,827	603,754	topográfico
1196	9866092,494	200146,414	605,344	topográfico
1197	9866096,286	200155,448	605,901	topográfico
1198	9866105,055	200159,929	595,808	topográfico
1199	9866103,75	200149,259	603,404	eje
1200	9866105,015	200151,678	602,273	Lateral
1201	9866101,16	200137,953	602,303	topográfico
1202	9866106,986	200152,946	598,224	topográfico
1203	9866102,228	200143,11	602,925	topográfico
1204	9866112,849	200148,436	600,83	topográfico
1205	9866109,793	200161,48	592,984	topográfico
1206	9866111,212	200141,594	599,856	topográfico
1207	9866110,159	200139,305	601,224	topográfico
1208	9866121,918	200144,878	597,962	Lateral
1209	9866123,838	200152,973	591,839	topográfico
1210	9866108,063	200136,735	601,013	topográfico
1211	9866122,044	200146,781	595,535	topográfico
1212	9866114,177	200135,433	600,003	topográfico
1213	9866137,162	200134,07	595,429	eje
1214	9866119,017	200135,913	598,149	Lateral
1215	9866127,459	200133,627	596,097	Lateral
1216	9866114,477	200144,475	600,222	eje
1217	9866130,674	200140,664	594,976	Lateral
1218	9866135,775	200131,316	594,945	Lateral

1219	9866137,929	200136,058	594,652	Lateral
1220	9866135,171	200129,866	592,271	topográfico
1221	9866132,369	200125,596	589,157	topográfico
1222	9866125,472	200130,906	590,93	topográfico
1223	9866124,24	200127,715	589,846	topográfico
1224	9866139,332	200144,713	590,938	topográfico
1225	9866141,767	200138,494	592,44	topográfico
1226	9866119,404	200132,108	593,334	topográfico
1227	9866117,974	200127,888	591,311	topográfico
1228	9866155,128	200139,023	592,61	topográfico
1229	9866161,83	200146,725	590,88	topográfico
1230	9866179,288	200136,366	593,971	A47
1231	9866164,81	200141,375	593,869	topográfico
1232	9866156,668	200132,757	595,665	eje
1233	9866156,396	200135,846	595,611	Lateral
1234	9866157,698	200126,766	595,525	Lateral
1235	9866158,367	200123,289	593,584	topográfico
1236	9866170,452	200144,236	592,516	topográfico
1237	9866151,052	200126,199	595,741	Lateral
1238	9866177,631	200135,75	594,259	eje
1239	9866149,969	200118,808	589,115	topográfico
1240	9866164,942	200136,783	595,775	Lateral
1241	9866164,801	200137,604	596,562	topográfico
1242	9866152,66	200134,322	595,206	topográfico
1243	9866154,636	200119,634	591,02	topográfico
1244	9866165	200131,56	595,436	Lateral
1245	9866143,93	200131,062	595,076	PI
1246	9866170,5	200141,41	594,789	Lateral
1247	9866165,871	200128,843	594,486	Lateral
1248	9866175,384	200142,376	592,066	topográfico
1249	9866176,843	200129,801	594,06	Lateral
1250	9866181,389	200141,952	589,908	topográfico
1251	9866164,444	200122,54	590,076	topográfico
1252	9866177,133	200124,89	589,654	topográfico
1253	9866186,845	200138,596	589,66	Lateral
1254	9866195,868	200119,97	586,236	topográfico
1255	9866240,19	200147,894	589,209	A48
1256	9866204,071	200120,516	588,442	topográfico
1257	9866201,552	200128,729	587,75	topográfico
1258	9866217,04	200141,303	589,789	eje
1259	9866210,706	200132,524	588,236	topográfico
1260	9866198,697	200138,725	589,391	eje
1261	9866198,102	200144,537	589,167	Lateral
1262	9866198,325	200148,518	587,526	topográfico

1263	9866217,412	200135,396	589,022	Lateral
1264	9866216,559	200147,572	589,931	Lateral
1265	9866218,754	200130,293	590,794	topográfico
1266	9866216,361	200151,544	586,933	topográfico
1267	9866236,514	200137,932	589,946	Lateral
1268	9866234,977	200150,787	590,211	Lateral
1269	9866237,494	200133,041	586,653	topográfico
1270	9866234,539	200155,308	586,592	topográfico
1271	9866247,393	200138,031	586,94	Lateral
1272	9866243,708	200128,617	584,781	topográfico
1273	9866251,838	200143,792	586,821	eje
1274	9866252,367	200149,642	587,835	Lateral
1275	9866253,404	200146,607	587,196	PI
1276	9866252,404	200154,025	587,347	topográfico
1277	9866268,387	200128,903	583,781	eje
1278	9866263,443	200124,57	583,091	Lateral
1279	9866257,465	200118,253	583,029	topográfico
1280	9866272,787	200133,155	583,968	Lateral
1281	9866289,57	200112,353	580,772	A49
1282	9866275,615	200138,531	584,909	topográfico
960	9866280,728	200114,794	581,902	eje
1283	9866276,961	200110,576	581,088	Lateral
1284	9866269,986	200103,053	579,264	topográfico
1285	9866296,764	200096,143	579,085	eje
1286	9866284,771	200118,825	582,01	Lateral
1287	9866290,495	200122,601	581,328	topográfico
1288	9866290,278	200089,588	580,142	Lateral
1289	9866285,136	200086,055	576,657	topográfico
1290	9866309,696	200081,055	578,61	eje
1291	9866323,082	200064,412	579,372	A50
1292	9866305,619	200076,17	580,265	Lateral
1293	9866299,008	200068,542	577,057	topográfico
1294	9866323,07	200065,32	579,331	PI
1295	9866313,122	200084,063	578,527	Lateral
1296	9866299,022	200099,96	578,946	Lateral
1297	9866302,653	200104,046	577,505	topográfico
1298	9866318,987	200087,724	577,37	topográfico
1299	9866328,146	200068,816	579,649	Lateral
1300	9866315,051	200059,55	580,713	Lateral
1301	9866332,16	200071,874	578,392	topográfico
1302	9866309,147	200055,411	578,529	topográfico
1303	9866336,355	200052,593	581,525	eje
1304	9866334,121	200050,472	582,577	Lateral
1305	9866333,299	200049,712	584,515	topográfico

1306	9866339,619	200055,597	581,515	Lateral
1307	9866329,984	200046,3	585,429	topográfico
1308	9866343,158	200060,492	578,741	topográfico
1309	9866325,88	200041,27	585,084	topográfico
1310	9866350,924	200038,497	585,017	eje
1311	9866357,778	200038,103	585,917	A51
1312	9866354,352	200042,164	585,41	Lateral
1313	9866339,53	200028,765	589,427	topográfico
1314	9866356,683	200046,488	580,856	topográfico
1315	9866350,258	200037,397	585,726	Lateral
1316	9866344,159	200032,545	590,205	topográfico
1317	9866349,447	200036,77	587,698	topográfico
1318	9866365,649	200024,324	587,089	eje
1319	9866368,631	200026,988	587,291	Lateral
1320	9866362,981	200021,786	589,448	topográfico
1321	9866373,325	200030,48	582,726	topográfico
1322	9866363,141	200021,97	588,203	Lateral
1323	9866359,382	200018,38	590,457	topográfico
1324	9866357,642	200014,828	590,224	topográfico
1325	9866380,252	200010,116	587,645	eje
1326	9866375,908	200005,68	588,114	Lateral
1327	9866386,727	200000,889	587,81	A52
1328	9866385,148	200014,043	584,639	Lateral
1329	9866367,636	199995,859	584,789	topográfico
1330	9866390,963	200016,745	582,812	topográfico
1331	9866392,176	199998,503	587,542	PI
1332	9866395,97	199996,581	587,289	eje
1333	9866395,454	199994,637	587,149	Lateral
1334	9866398,463	200001,367	587,918	Lateral
1335	9866393,778	199989,855	585,069	topográfico
1336	9866402,171	200005,867	586,497	topográfico
1337	9866392,057	199985,029	583,292	topográfico
1338	9866391,021	200003,393	587,809	topográfico
1339	9866400,343	199985,462	583,091	topográfico
1340	9866414,422	199986,784	587,077	eje
1341	9866403,036	199991,824	587,048	topográfico
1342	9866417,02	199989,262	587,657	Lateral
1343	9866411,797	199983,363	586,624	Lateral
1344	9866418,433	199991,231	588,882	topográfico
1345	9866407,346	199977,172	581,856	topográfico
1346	9866422,525	199995,95	589,24	topográfico
1347	9866417,908	199968,37	580,684	topográfico
1348	9866432,849	199977,049	585,238	eje
1349	9866435,5	199975,541	584,973	A53

1350	9866425,333	199966,011	580,806	topográfico
1351	9866428,457	199970,411	585,82	topográfico
1352	9866431,22	199960,666	580,476	topográfico
1353	9866433,221	199978,108	585,902	Lateral
1354	9866434,649	199980,655	587,501	topográfico
1355	9866436,556	199985,992	588,437	topográfico
1356	9866441,332	199977,063	585,79	topográfico
1357	9866447,05	199977,993	583,597	topográfico
1358	9866449,829	199968,067	580,791	eje
1359	9866440,033	199976,154	584,171	topográfico
1360	9866451,77	199972,758	580,461	Lateral
1361	9866449,078	199966,073	580,75	Lateral
1362	9866453,863	199976,084	580,999	topográfico
1363	9866455,774	199971,568	579,75	topográfico
1364	9866455,223	199963,049	578,603	topográfico
1365	9866460,865	199968,682	578,594	topográfico
1366	9866468,224	199958,346	576,823	eje
1367	9866470,258	199963,453	576,786	Lateral
1368	9866467,579	199956,293	576,721	Lateral
1369	9866477,324	199959,175	575,592	topográfico
1370	9866476,357	199955,118	575,921	topográfico
1371	9866478,626	199958,652	575,757	topográfico
1372	9866496,883	199952,92	576,85	A54
1373	9866485,103	199959,537	575,873	topográfico
1374	9866473,608	199965,262	573,257	topográfico
1375	9866492,292	199956,059	575,925	topográfico
1376	9866484,874	199962,45	572,539	topográfico
1377	9866488,417	199952,038	576,139	topográfico
1378	9866477,897	199959,83	574,509	topográfico
1379	9866493,676	199960,058	571,956	topográfico
1380	9866486,476	199948,766	574,129	eje
1381	9866483,937	199944,646	572,059	topográfico
1382	9866509,045	199948,161	578,187	Lateral
1383	9866479,446	199936,152	569,982	topográfico
1384	9866471,62	199940,733	570,486	topográfico
1385	9866514,163	199954,137	573,909	topográfico
1386	9866473,941	199949,895	572	topográfico
1387	9866465,859	199950,966	572,624	topográfico
1388	9866463,009	199942,936	571,743	topográfico
1389	9866457,536	199952,174	573,398	topográfico
1390	9866505,094	199952,582	574,476	topográfico
1391	9866454,01	199945,819	572,441	topográfico
1392	9866442,968	199949,794	572,231	topográfico
1393	9866445,906	199958,367	576,006	topográfico

1394	9866445,297	199961,778	577,986	topográfico
1395	9866503,361	199949,769	577,271	topográfico
1396	9866513,273	199935,448	578,961	A55
1397	9866498,153	199943,914	577,715	topográfico
1398	9866505,243	199938,77	578,456	eje
1399	9866516,069	199939,978	578,815	topográfico
1400	9866463,091	199975,154	573,547	topográfico
1401	9866510,94	199944,949	579,077	topográfico
1402	9866516,706	199942,16	581,362	topográfico
1403	9866524,152	199938,442	579,792	topográfico
1404	9866525,717	199942,388	580,682	topográfico
1405	9866502,162	199934,756	575,549	topográfico
1406	9866524,158	199937,859	578,351	Lateral
1407	9866498,217	199928	573,413	topográfico
1408	9866494,292	199933,28	573,399	topográfico
1409	9866520,754	199930,128	577,77	eje
1410	9866507,648	199922,679	573,498	topográfico
1411	9866542,387	199931,42	574,631	topográfico
1412	9866517,22	199923,875	575,906	Lateral
1413	9866539,396	199926,451	573,909	Lateral
1414	9866513,606	199915,734	573,15	topográfico
1415	9866537,866	199923,759	572,768	topográfico
1416	9866520,983	199920,601	574,607	topográfico
1417	9866536,288	199921,36	572,313	eje
1418	9866529,541	199908,104	570,822	topográfico
1419	9866553,631	199911,692	572,382	eje
1420	9866553,816	199912,858	572,773	Lateral
1421	9866571,911	199900,281	577,239	A56
1422	9866555,122	199914,059	574,141	topográfico
1423	9866532,597	199916,037	571,263	Lateral
1424	9866559,567	199919,614	573,838	topográfico
1425	9866545,907	199916,175	571,28	eje
1426	9866549,026	199920,412	573,008	Lateral
1427	9866551,738	199925,75	573,444	topográfico
1428	9866540,311	199906,912	569,893	topográfico
1430	9866564,191	199904,983	576,111	PI
1431	9866569,458	199910,317	576,316	Lateral
1432	9866573,86	199905,787	577,647	topográfico
1433	9866574,181	199905,954	578,494	topográfico
1434	9866550,782	199907,854	572,099	Lateral
1435	9866594,62	199876,473	574,986	A57
1436	9866546,754	199902,125	571,198	topográfico
1437	9866576,397	199912,62	579,691	topográfico
1438	9866554,224	199898,733	573,696	topográfico

1439	9866562,874	199903,798	575,075	topográfico
1440	9866577,914	199901,063	579,418	topográfico
1441	9866572,161	199894,836	577,427	topográfico
1442	9866577,293	199900,76	578,066	topográfico
1443	9866577,742	199891,531	577,598	eje
1444	9866581,9	199894,634	578,09	Lateral
1445	9866574,773	199889,331	577,924	Lateral
1446	9866582,604	199894,998	579,3	topográfico
1447	9866568,778	199885,423	574,482	topográfico
1448	9866566,809	199893,311	574,53	topográfico
1449	9866585,806	199898,33	578,965	topográfico
1450	9866560,112	199887,225	572,161	topográfico
1451	9866587,698	199886,947	577,094	topográfico
1452	9866588,091	199887,559	577,973	topográfico
1453	9866576,856	199882,948	577,953	topográfico
1454	9866591,009	199878,263	575,333	eje
1455	9866569,554	199878,129	573,68	topográfico
1456	9866577,86	199868,242	574,839	topográfico
1457	9866584,562	199873,603	576,382	Lateral
1458	9866595,021	199881,306	575,423	Lateral
1459	9866605,315	199864,024	571,121	eje
1460	9866598,612	199885,14	573,572	topográfico
1461	9866601,695	199860,002	571,535	Lateral
1462	9866600,689	199859,017	572,409	topográfico
1463	9866609,678	199867,065	571,251	Lateral
1464	9866594,774	199852,539	571,964	topográfico
1465	9866612,897	199871,555	569,573	topográfico
1466	9866619,852	199849,56	568,765	eje
1467	9866623,305	199852,951	568,083	Lateral
1468	9866616,421	199845,679	568,92	Lateral
1469	9866610,463	199839,603	566,989	topográfico
1470	9866633,785	199835,786	568,623	eje
1471	9866641,395	199823,016	568,79	A58
1472	9866629,885	199831,142	568,617	Lateral
1473	9866625,686	199855,279	564,779	topográfico
1474	9866625,042	199848,391	568,035	Lateral
1475	9866628,397	199850,555	564,752	topográfico
1476	9866620,491	199823,971	567,946	topográfico
1477	9866635,434	199845,435	564,668	topográfico
1478	9866647,727	199822	567,107	eje
1479	9866646,064	199819,954	567,46	Lateral
1480	9866645,616	199819,461	568,295	topográfico
1481	9866635,798	199841,295	568,812	Lateral
1482	9866642,041	199815,089	568,189	topográfico

1483	9866645,278	199836,078	569,694	topográfico
1484	9866637,435	199808,687	568,151	topográfico
1485	9866650,7	199825,844	568,129	Lateral
1486	9866652,343	199812,459	567,105	topográfico
1487	9866652,657	199812,947	566,369	topográfico
1488	9866655,036	199830,483	567,641	topográfico
1489	9866645,433	199801,616	567,695	topográfico
1490	9866662,168	199807,762	564,799	eje
1491	9866664,825	199811,385	564,858	Lateral
1492	9866665,908	199812,724	565,854	topográfico
1493	9866669,509	199815,967	563,04	topográfico
1494	9866676,66	199793,619	564,836	eje
1495	9866679,497	199796,507	564,882	Lateral
1496	9866657,676	199802,397	564,809	Lateral
1497	9866652,668	199794,602	564,746	topográfico
1498	9866684,09	199800,588	559,634	topográfico
1499	9866673,098	199789,609	565,04	Lateral
1500	9866688,345	199802,245	558,557	topográfico
1501	9866670,666	199785,883	564,64	topográfico
1502	9866691,178	199779,487	565,504	eje
1503	9866692,175	199794,431	561,878	topográfico
1504	9866694,063	199782,168	565,656	A59
1505	9866703,031	199789,783	562,174	topográfico
1506	9866698,757	199786,005	563,345	Lateral
1507	9866707,151	199780,238	566,078	topográfico
1508	9866689,945	199778,206	565,751	Lateral
1509	9866689,446	199777,764	566,26	topográfico
1510	9866706,097	199764,748	565,288	PI
1511	9866709,038	199768,477	565,508	Lateral
1512	9866686,667	199774,403	566,248	topográfico
1513	9866713,656	199773,586	566,189	Lateral
1514	9866682,597	199769,907	565,385	topográfico
1515	9866710,362	199779,135	565,899	topográfico
1516	9866704,851	199760,405	564,843	Lateral
1517	9866702,774	199753,047	563,465	topográfico
1518	9866718,946	199752,829	563,745	Lateral
1519	9866717,017	199746,747	562,559	topográfico
1520	9866731,549	199759,344	565,748	A60
1521	9866721,911	199759,258	565,017	eje
1522	9866724,513	199766,535	564,886	Lateral
1523	9866729,005	199771,498	559,647	topográfico
1524	9866738,481	199770,67	561,621	topográfico
1525	9866740,509	199752,79	566,424	eje
1526	9866738,742	199745,296	565,003	Lateral

1527	9866744,362	199764,936	563,063	topográfico
1528	9866736,208	199735,859	562,977	topográfico
1529	9866742,789	199759,011	566,002	Lateral
1530	9866758,925	199746,443	567,196	eje
1531	9866758,207	199744,043	569,639	topográfico
1532	9866758,519	199745,036	567,588	Lateral
1533	9866756,105	199739,644	570,368	topográfico
1534	9866760,414	199750,703	566,574	Lateral
1535	9866753,994	199733,629	569,373	topográfico
1536	9866749,55	199727,391	566,24	topográfico
1537	9866762,464	199755,151	563,088	topográfico
1538	9866760,423	199733,279	571,791	topográfico
1539	9866764,203	199736,244	571,981	topográfico
1540	9866766,354	199739,97	571,348	topográfico
1541	9866776,637	199743,78	567,063	A61
1542	9866769,934	199724,378	571,863	topográfico
1543	9866783,585	199746,542	561,836	topográfico
1544	9866772,039	199730,316	571,548	topográfico
1545	9866774,605	199735,186	569,706	topográfico
1546	9866777,503	199739,771	565,109	eje
1547	9866780,599	199743,378	565,924	Lateral
1548	9866776,692	199738,254	565,269	Lateral
1549	9866779,236	199732,929	566,144	topográfico
1550	9866780,624	199735,757	564,232	topográfico
1551	9866781,629	199725,467	564,423	topográfico
1552	9866789,482	199737,171	562,718	topográfico
1553	9866796,223	199733,158	561,845	eje
1554	9866794,809	199727,697	562,009	Lateral
1555	9866797,691	199737,254	560,751	Lateral
1556	9866791,091	199717,622	561,155	topográfico
1557	9866798,778	199741,802	557,859	topográfico
1558	9866816,489	199725,851	559,712	eje
1559	9866815,343	199721,321	559,958	Lateral
1560	9866813,113	199713,084	559,187	topográfico
1561	9866817,984	199731,935	560,636	Lateral
1562	9866821,213	199735,284	557,735	topográfico
1563	9866829,28	199721,285	558,868	A62
1564	9866830,568	199728,495	558,734	Lateral
1565	9866832,759	199734,417	556,201	topográfico
1566	9866848,308	199723,717	557	eje
1567	9866848,469	199727,44	557,6	Lateral
1568	9866847,862	199732,351	555,837	topográfico
1569	9866848,382	199717,045	558,134	Lateral
1570	9866845,041	199705,34	556,095	topográfico

1571	9866827,661	199714,733	558,481	Lateral
1572	9866827,265	199709,621	557,791	topográfico
1573	9866869,006	199726,191	553,648	eje
1574	9866869,439	199730,053	554,156	Lateral
1575	9866877,931	199732,41	552,93	Lateral
1576	9866870	199722,232	554,277	Lateral
1577	9866921,08	199737,789	550,048	A63
1578	9866872,181	199719,098	553,442	topográfico
1579	9866886,242	199735,643	551,772	Lateral filo barr
1580	9866887,329	199728,465	550,034	eje
1581	9866888,451	199724,501	547,901	Lateral
1582	9866900,761	199734,721	550,097	topográfico
1583	9866905,113	199738,854	550,245	topográfico
1584	9866889,601	199718,126	544,721	topográfico
1585	9866908,048	199731,155	547,991	eje
1586	9866900,423	199728,513	546,786	topográfico
1587	9866907,701	199734,563	550,078	Lateral
1588	9866901,475	199719,626	544,779	topográfico
1589	9866908,807	199739,422	550,171	Lateral filo barr
1590	9866908,221	199718,374	544,267	topográfico
1591	9866917,2	199733,288	550,415	topográfico
1592	9866907,906	199726,741	545,812	Lateral
1593	9866916,865	199732,413	549,066	topográfico
1594	9866923,041	199732,906	549,133	eje
1595	9866915,029	199726,733	545,753	topográfico
1596	9866915,984	199719,334	544,623	topográfico
1597	9866923,334	199721,26	543,143	topográfico
1598	9866924,053	199739,762	550,17	Lateral
1599	9866924,477	199725,262	543,658	topográfico
1600	9866924,434	199743,31	547,664	topográfico
1601	9866963,11	199740,929	544,828	A64
1602	9866935,25	199728,606	544,417	topográfico
1603	9866941,154	199735,256	546,6	eje
1604	9866936,617	199723,219	542,982	topográfico
1605	9866940,587	199740,245	546,618	Lateral
1606	9866941,282	199729,077	544,379	topográfico
1607	9866943,379	199722,658	542,29	topográfico
1608	9866941,112	199745,945	542,91	topográfico
1609	9866958,096	199737,356	544,742	PI
1610	9866955,997	199744,955	544,717	Lateral
1612	9866955,146	199750,113	541,939	topográfico
1613	9866960,754	199731,278	543,706	Lateral
1614	9866961,724	199725,751	543,223	topográfico
1615	9866962,124	199753,161	544,626	topográfico

1616	9866974,858	199747,624	544,957	eje
1617	9866971,802	199752,443	545,504	Lateral
1618	9866977,924	199743,097	544,491	Lateral
1619	9866969,853	199756,605	545,185	topográfico
1620	9866981,508	199737,452	542,508	topográfico
1621	9866989,789	199756,833	545,633	eje
1622	9866987,097	199761,37	545,997	Lateral
1623	9866992,55	199753,032	544,013	Lateral
1624	9866982,565	199768,043	546,089	topográfico
1625	9866996,773	199747,408	540,456	topográfico
1626	9867004,999	199766,339	545,696	eje
1627	9867002,245	199771,908	546,396	Lateral
1628	9866999,558	199778,149	548,678	topográfico
1629	9867006,562	199761,668	542,698	Lateral
1630	9867020,917	199776,215	546,433	eje
1631	9867018,124	199780,716	546,647	Lateral
1632	9867036,5	199786,537	546,942	A65
1633	9867017,205	199786,253	548,615	topográfico
1634	9867039,624	199787,803	547,017	PI
1635	9867009,598	199757,541	540,697	topográfico
1636	9867023,981	199770,817	542,443	Lateral
1637	9867027,278	199764,135	539,505	topográfico
1638	9867040,297	199770,586	541,371	topográfico
1639	9867039,158	199775,615	543,317	topográfico
1640	9867035,349	199795,552	548,928	topográfico
1641	9867037,896	199782,335	546,6	Lateral
1642	9867036,153	199788,165	548,228	Lateral
1643	9867055,281	199785,249	544,716	eje
1644	9867055,813	199790,288	544,723	Lateral
1645	9867056,269	199793,605	543,329	topográfico
1646	9867054,899	199782,718	545,007	Lateral
1647	9867054,891	199781,835	546,077	Lateral
1648	9867052,63	199792,343	545,975	topográfico
1649	9867054,009	199776,666	542,904	topográfico
1650	9867076,098	199781,83	541,695	eje
1651	9867054,007	199770,886	541,671	topográfico
1652	9867064,282	199770,949	541,259	topográfico
1653	9867077,514	199785,609	541,274	Lateral
1654	9867075,035	199777,585	543,364	topográfico
1655	9867075,314	199779,093	542,118	Lateral
1656	9867079,335	199790,118	538,904	topográfico
1657	9867074,375	199775,567	542,783	topográfico
1658	9867096,253	199778,47	538,441	eje
1659	9867101,914	199780,659	537,817	A66

1660	9867096,834	199783,472	538,529	Lateral
1661	9867074,653	199772,214	541,673	topográfico
1662	9867084,226	199775,715	542,249	Lateral
1663	9867084,37	199776,378	541,341	Lateral
1664	9867096,337	199792,365	535,196	topográfico
1665	9867079,963	199769,667	541,619	topográfico
1666	9867094,932	199774,069	540,198	topográfico
1667	9867095,192	199774,799	539,355	Lateral
1668	9867112,772	199775,706	535,118	PI
1669	9867091,868	199763,034	543,587	topográfico
1670	9867111,339	199772,079	536,194	Lateral
1671	9867107,172	199765,257	543,432	topográfico
1672	9867110,601	199770,515	539,36	topográfico
1673	9867114,005	199780,822	534,616	Lateral
1674	9867103,626	199759,564	545,097	topográfico
1675	9867100,684	199754,989	544,657	topográfico
1676	9867115,724	199787,541	534,002	topográfico
1677	9867134,997	199757,042	530,371	A67
1678	9867125,209	199761,776	531,784	eje
1679	9867122,699	199758,575	536,037	topográfico
1680	9867123,956	199759,705	532,621	Lateral
1681	9867129,644	199765,045	531,917	Lateral
1682	9867114,923	199752,254	542,933	topográfico
1683	9867131,696	199766,04	529,246	topográfico
1684	9867137,051	199768,862	527,889	topográfico
1685	9867124,22	199746,433	538,117	topográfico
1686	9867127,29	199756,196	531,48	topográfico
1687	9867126,741	199738,237	539,156	topográfico
1688	9867124,736	199752,307	532,936	topográfico
1689	9867122,26	199726,099	544,239	topográfico
1690	9867126,988	199742,972	531,787	topográfico
1691	9867118,634	199735,343	543,643	topográfico
1692	9867140,022	199745,075	527,606	eje
1693	9867184,265	199697,665	521,379	A68
1694	9867143,673	199747,636	526,85	Lateral
1695	9867127,079	199720,929	543,56	topográfico b-superior
1696	9867146,256	199752,077	524,746	topográfico
1697	9867141,404	199756,776	525,389	topográfico
1698	9867135,957	199740,098	527,483	topográfico
1699	9867130,782	199727,48	539,541	topográfico
1700	9867133,253	199737,141	529,859	topográfico
1701	9867139,514	199752,029	528,382	topográfico
1702	9867136,253	199719,391	538,933	topográfico
1703	9867151,338	199732,314	525,15	eje

1704	9867155,754	199735,735	525,167	Lateral
1705	9867147,921	199728,402	525,006	Lateral
1706	9867137,45	199714,425	540,044	topográfico
1707	9867162,871	199742,802	523,204	topográfico
1708	9867141,419	199720,81	530,834	topográfico
1709	9867144,345	199710,644	537,43	topográfico
1710	9867164,36	199717,952	523,856	eje
1711	9867149,446	199704,894	535,704	topográfico
1712	9867160,456	199713,807	524,153	Lateral
1713	9867168,026	199720,773	524,598	Lateral
1714	9867172,263	199722,035	523,74	topográfico
1715	9867157,354	199699,893	534,218	topográfico
1716	9867159,443	199704,594	529,657	topográfico
1717	9867183,914	199695,278	521,232	PI
1718	9867163,465	199699,453	530,003	topográfico
1719	9867177,736	199702,66	521,485	eje
1720	9867173,319	199698,94	525,687	topográfico
1721	9867175,155	199701,574	522,34	Lateral
1722	9867182,078	199705,697	521,41	Lateral
1723	9867166,571	199690,812	528,588	topográfico
1724	9867186,433	199708,662	519,792	topográfico
1725	9867172,463	199691,779	526,919	topográfico
1726	9867179,992	199694,38	523,437	topográfico
1727	9867197,073	199584,849	515,415	A69
1728	9867180,363	199688,162	523,409	topográfico
1729	9867185,252	199684,178	520,449	eje
1730	9867191,134	199685,757	520,773	Lateral
1731	9867176,689	199682,178	523,132	topográfico
1732	9867195,05	199687,163	520,414	topográfico
1733	9867171,339	199681,307	524,638	topográfico
1734	9867189,442	199648,701	518,076	w3
1429	9867169,359	199682,385	525,224	topográfico
1611	9867159,704	199690,409	529,491	topográfico
1735	9867164,434	199693,115	529,987	topográfico
1736	9867156,265	199696,705	534,1	topográfico
1737	9867172,583	199678,889	522,887	topográfico
1738	9867184,108	199674,866	520,099	topográfico
1739	9867187,955	199662,778	519,264	eje
1740	9867192,606	199663,332	518,767	Lateral
1741	9867184,024	199663,102	519,415	Lateral
1742	9867198,344	199662,935	517,544	topográfico
1743	9867183,019	199662,974	520,583	topográfico
1744	9867176,061	199662,851	521,16	topográfico
1745	9867164,818	199661,932	521,191	topográfico

1746	9867190,391	199641,818	517,661	eje
1747	9867170,452	199641,108	519,623	topográfico
1748	9867195,208	199642,695	516,651	Lateral
1749	9867177,896	199641,204	519,846	topográfico
1750	9867182,989	199641,326	518,185	Lateral
1751	9867182,946	199632,434	519,734	topográfico
1752	9867183,365	199632,501	518,143	Lateral
1753	9867192,85	199622,755	517,113	eje
1754	9867201,821	199642,56	515,438	topográfico
1755	9867179,576	199631,783	521,089	topográfico
1756	9867186,748	199621,408	517,447	Lateral
1757	9867174,846	199630,873	520,505	topográfico
1758	9867197,531	199623,368	516,258	Lateral
1759	9867195,1	199604,633	516,162	eje
1760	9867173,939	199621,315	522,241	topográfico
1761	9867179,465	199621,289	521,17	topográfico
1762	9867184,863	199621,713	519,083	topográfico
1763	9867192,215	199604,068	516,623	Lateral
1764	9867177,002	199614,678	523,302	topográfico
1765	9867202,905	199625,179	515,743	topográfico
1766	9867197,183	199587,637	515,51	eje
1767	9867191,062	199603,33	518,162	topográfico
1768	9867187,295	199601,842	518,49	topográfico
1769	9867198,953	199604,243	516,122	Lateral
1770	9867183,457	199601,753	519,083	topográfico
1771	9867200,074	199605,541	514,876	topográfico
1772	9867204,504	199606,59	514,448	topográfico
1773	9867187,507	199608,659	519,824	topográfico
1774	9867206,207	199597,39	513,324	topográfico
1775	9867191,984	199597,834	517,869	topográfico
1776	9867201,138	199594,365	515,442	Lateral
1777	9867191,89	199587,315	515,563	Lateral
1778	9867203,259	199588,449	515,422	Lateral
1779	9867184,851	199586,57	514,843	topográfico
1780	9867211,287	199590,422	512,773	topográfico
1781	9867209,137	199573,328	515,957	eje
1782	9867213,307	199576,179	515,923	Lateral
1783	9867205,925	199570,588	516,31	Lateral
1784	9867217,843	199579,633	514,007	topográfico
1785	9867200,417	199565,805	515,562	topográfico
1786	9867224,763	199573,168	513,354	topográfico
1787	9867222,104	199561,371	518,989	eje
1788	9867228,92	199568,086	515,591	topográfico
1789	9867226,296	199565,329	519,281	Lateral

1790	9867219,744	199559,086	519,455	Lateral
1791	9867219,566	199569,897	517,99	topográfico
1792	9867214,183	199555,048	516,562	topográfico
1793	9867235,046	199549,369	522,274	eje
1794	9867248,505	199541,285	523,916	A70
1795	9867230,416	199543,831	522,683	Lateral
1796	9867237,325	199552,516	521,529	Lateral
1797	9867224,646	199539,262	518,517	topográfico
1798	9867246,291	199556,685	515,457	topográfico
1799	9867252,135	199547,342	518,811	topográfico
1800	9867256,813	199543,75	518,527	topográfico
1801	9867249,455	199536,288	523,914	eje
1802	9867252,877	199540,54	523,343	Lateral
1803	9867248,162	199534,187	524,504	Lateral
1804	9867265,475	199521,647	523,19	eje
1805	9867238,99	199534,817	521,984	topográfico
1806	9867264,484	199520,445	523,144	Lateral
1807	9867243,184	199537,841	523,999	Lateral
1808	9867263,176	199519,217	521,813	topográfico
1809	9867252,694	199530,519	524,218	topográfico
1810	9867267,562	199523,712	523,18	Lateral
1811	9867272,544	199527,385	518,411	topográfico
1812	9867247,109	199532,231	521,945	topográfico
1813	9867283,682	199520,884	518,622	topográfico
1814	9867302,614	199491,549	522,426	A71
1815	9867268,319	199524,478	523,019	topográfico
1816	9867280,887	199507,61	522,566	eje
1817	9867283,932	199510,826	522,819	Lateral
1818	9867248,778	199527,933	519,527	topográfico
1819	9867284,828	199511,501	523,436	topográfico
1820	9867291,45	199517,516	519,402	topográfico
1821	9867237,517	199535,441	522,236	topográfico
1822	9867275,2	199499,44	520,414	topográfico
1823	9867296,065	199493,984	521,083	eje
1824	9867276,47	199501,327	521,115	Lateral
1825	9867253,639	199524,557	520,316	topográfico
1826	9867291,35	199490,106	521,781	topográfico
1827	9867300,908	199498,48	522,029	Lateral
1828	9867286,454	199487,451	521,874	topográfico
1829	9867258,199	199517,815	517,073	topográfico
1830	9867308,608	199502,429	522,841	topográfico
1831	9867267,677	199512,275	522,106	topográfico
1832	9867263,696	199505,991	517,287	topográfico
1833	9867309,624	199481,624	523,973	eje

1834	9867270,983	199500,724	519,701	topográfico
1835	9867308,31	199480,265	522,363	Lateral
1836	9867311,836	199484,063	525,508	Lateral
1837	9867306,045	199476,62	521,056	topográfico
1838	9867316,306	199489,764	525,146	topográfico
1839	9867317,547	199491,277	526,442	topográfico
1840	9867319,709	199494,182	526,557	topográfico
1841	9867301,277	199468,828	519,561	topográfico
1842	9867316,244	199467,174	524,582	topográfico
1843	9867332,595	199465,687	529,784	A72
1844	9867322,42	199469,775	526,96	eje
1845	9867318,917	199465,477	525,451	Lateral
1846	9867324,84	199473,939	528,29	Lateral
1847	9867311,455	199455,062	522,393	topográfico
1848	9867330,137	199479,248	528,19	topográfico
1849	9867331,585	199479,974	529,67	topográfico
1850	9867336,369	199484,776	529,922	topográfico
1851	9867333,134	199459,827	528,24	eje
1852	9867337,627	199465,721	529,503	Lateral
1853	9867337,862	199466,332	528,969	topográfico
1854	9867327,228	199453,792	526,661	topográfico
1855	9867343,146	199469,775	528,864	topográfico
1856	9867344,001	199469,789	529,563	topográfico
1857	9867323,425	199450,11	525,367	topográfico
1858	9867349,086	199472,762	529,981	topográfico
1859	9867346,446	199447,689	523,854	eje
1860	9867350,959	199452,743	526,637	Lateral
1861	9867344,495	199444,336	522,681	topográfico
1862	9867358,282	199460,711	527,751	topográfico
1863	9867340,019	199439,333	521,267	topográfico
1864	9867374,15	199428,28	525,935	A73
1865	9867355,823	199431,495	523,75	topográfico
1866	9867360,061	199435,121	524,698	eje
1867	9867365,914	199440,792	525,997	Lateral
1868	9867373,988	199447,256	527,513	topográfico
1869	9867374,24	199422,727	525,875	eje
1870	9867379,657	199427,391	525,848	Lateral
1871	9867385,681	199432,71	527,085	topográfico
1872	9867347,786	199422,303	522,285	topográfico
1873	9867425,371	199386,493	521,124	A74
1874	9867369,404	199417,901	525,266	Lateral
1875	9867362,314	199410,843	523,965	topográfico
1876	9867390,873	199412,039	525,038	eje
1877	9867362,307	199437,602	525,712	topográfico

1878	9867360,078	199428,828	524,962	topográfico
1879	9867354,814	199423,924	524,045	topográfico
1880	9867394,669	199416,819	525,655	Lateral
1881	9867399,192	199422,414	525,913	topográfico
1882	9867386,275	199407,093	524,479	Lateral
1883	9867380,528	199401,346	523,749	topográfico
1884	9867408,031	199401,116	523,994	eje
1885	9867409,226	199402,719	524,131	Lateral
1886	9867404,383	199396,14	524,004	Lateral
1887	9867409,617	199403,837	525,124	topográfico
1888	9867398,983	199386,52	522,696	topográfico
1889	9867412,823	199407,703	525,228	topográfico
1890	9867421,121	199392,803	521,818	eje
1891	9867418,349	199388,529	522,288	Lateral
1892	9867423,924	199396,972	522,602	Lateral
1893	9867410,703	199379,123	520,688	topográfico
1894	9867428,017	199401,404	522,381	topográfico
1895	9867437,617	199382,285	519,809	eje
1896	9867441,319	199386,777	520,814	Lateral
1897	9867432,718	199376,141	519,752	Lateral
1898	9867428,998	199371,881	519,015	topográfico
1899	9867442,811	199392,565	521,287	topográfico
1900	9867454,133	199371,791	519,134	eje
1901	9867450,633	199365,583	518,7	Lateral
1902	9867456,152	199375,535	519,995	Lateral
1903	9867445,746	199356,628	515,778	topográfico
1904	9867457,231	199379,6	520,632	topográfico
1905	9867482,193	199360,827	518,42	A75
1906	9867462,885	199344,44	516,046	topográfico
1907	9867471,885	199363,09	518,993	eje
1908	9867467,13	199352,05	516,014	Lateral
1909	9867473,569	199366,703	519,188	Lateral
1910	9867473,612	199367,915	520,425	topográfico
1911	9867482,38	199356,782	518,632	topográfico
1912	9867476,168	199372,683	521,68	topográfico
1913	9867477,623	199340,863	516,513	topográfico
1914	9867471,618	199360,678	518,89	PI
1915	9867485,904	199365,19	518,662	Lateral
1916	9867486,075	199365,468	519,596	topográfico
1917	9867491,767	199363,339	517,394	eje
1918	9867491,841	199364,781	517,554	Lateral
1919	9867491,88	199366,105	519,235	topográfico
1920	9867492,399	199358,481	517,591	Lateral
1921	9867491,819	199372,01	519,383	topográfico

1922	9867492,849	199354,887	518,01	topográfico
1923	9867493,047	199347,209	516,071	topográfico
1924	9867498,537	199351,476	515,547	topográfico
1925	9867498,545	199366,652	516,624	Lateral
1926	9867500,988	199355,39	517,493	topográfico
1927	9867501,304	199360,512	516,248	Lateral
1928	9867498,147	199368,283	518,05	topográfico
1929	9867511,741	199365,958	514,311	eje
1930	9867511,394	199370,648	514,723	Lateral
1931	9867512,555	199359,598	515,01	Lateral
1932	9867513,232	199355,969	513,134	topográfico
1933	9867509,7	199373,799	514,614	topográfico
1934	9867553,933	199371,563	508,55	A76
1935	9867533,095	199368,867	511,033	eje
1936	9867539,354	199369,734	510,256	w4
1937	9867532,908	199367,241	511,535	Lateral
1938	9867534,062	199376,486	510,381	Lateral
1939	9867533,359	199361,816	509,339	topográfico
1940	9867528,953	199345,938	505,46	topográfico
1941	9867534,36	199381,666	506,454	topográfico
1942	9867549,982	199338,21	503,588	topográfico
1943	9867547,409	199354,643	504,695	topográfico
1944	9867559,207	199361,303	509,526	topográfico
1945	9867555,523	199369,845	510,602	topográfico
1946	9867560,901	199368,925	510,926	topográfico
1947	9867558,296	199372,59	510,453	topográfico
1948	9867564,101	199374,611	508,496	topográfico
1949	9867562,604	199379,394	506,471	topográfico
1950	9867563,067	199379,277	507,463	topográfico
1951	9867565,509	199382,448	505,344	topográfico
1952	9867573,534	199417,404	501,108	A77
1953	9867562,771	199391,864	503,646	topográfico
1954	9867570,13	199387,738	504,315	topográfico
1955	9867574,113	199387,389	502,027	topográfico
1956	9867574,133	199395,527	502,757	topográfico
1957	9867579,663	199393,627	499,148	topográfico
1958	9867559,013	199384,518	505,767	topográfico
1959	9867558,348	199375,399	507,411	topográfico
1960	9867550,441	199377,316	508,261	topográfico
1961	9867545,764	199366,512	509,17	topográfico
1962	9867544,044	199374,885	509,56	topográfico
1963	9867551,165	199369,873	508,852	topográfico
1964	9867565,715	199391,115	503,844	topográfico
1965	9867544,989	199386,416	502,689	topográfico

1966	9867575,2	199407,145	502,003	topográfico
1967	9867556,001	199395,044	501,71	Lateral
1968	9867578,125	199404,931	502,12	Lateral
1969	9867550,645	199403,668	500,289	topográfico
1970	9867587,742	199398,96	499,237	topográfico
1971	9867569,998	199410,931	501,675	Lateral
1972	9867586,609	199407,665	500,056	topográfico
1973	9867564,15	199414,788	500,041	topográfico
1974	9867580,956	199411,943	501,874	topográfico
1975	9867585,699	199424,799	501,482	topográfico
1976	9867591,09	199422,193	500,612	Lateral
1977	9867574,608	199431,346	499,712	topográfico
1978	9867589,251	199430,547	501,02	topográfico
1979	9867580,019	199428,552	501,32	Lateral
1980	9867595,172	199419,491	499,732	topográfico
1981	9867588,415	199436,691	501,356	topográfico
1982	9867593,403	199430,648	497,834	topográfico
1983	9867595,576	199441,273	499,999	topográfico
1984	9867599,793	199438,594	497,523	topográfico
1985	9867594,574	199442,063	500,846	Lateral
1986	9867590,376	199446,624	501,213	Lateral
1987	9867602,329	199452,61	499,27	topográfico
1988	9867587,27	199450,784	502,401	topográfico
1989	9867602,987	199456,237	499,304	A78
1990	9867590,473	199449,871	502,889	Lateral
1991	9867612,605	199454,041	497,711	topográfico
1992	9867623,702	199457,544	495,42	topográfico
1993	9867613,105	199462,773	498,108	topográfico
1994	9867632,182	199461,28	492,81	topográfico
1995	9867617,879	199466,511	497,981	topográfico
1996	9867640,631	199465,396	490,512	topográfico
1997	9867623,184	199470,843	498,038	topográfico
1998	9867647,679	199467,058	488,518	topográfico
1999	9867629,193	199470,062	494,598	topográfico
2000	9867634,808	199471,77	493,618	topográfico
2001	9867669,608	199472,113	486,232	A79
2002	9867643,222	199474,68	491,013	topográfico
2003	9867691,628	199459,143	484,097	topográfico
2004	9867664,591	199475,679	487,331	topográfico
2005	9867688,141	199461,324	485,905	Lateral
2006	9867657,958	199479,162	489,683	topográfico
2007	9867683,168	199464,566	486,354	eje
2008	9867643,078	199486,891	494,813	topográfico
2009	9867687,641	199467,661	485,568	eje

2010	9867672,273	199458,196	486,074	A80
2011	9867685,257	199450,996	483,69	topográfico
2012	9867681,972	199455,117	484,429	Lateral
2013	9867677,648	199460,756	485,962	eje
2014	9867666,012	199485,612	490,211	topográfico
2015	9867673,639	199466,356	486,199	Lateral
2016	9867669,656	199482,273	486,874	topográfico
2017	9867697,589	199474,465	483,9	A81
2018	9867667,074	199474,718	486,438	topográfico
2019	9867666,801	199457,114	486,31	topográfico
2020	9867663,784	199456,573	486,265	topográfico
2021	9867658,102	199459,874	486,692	topográfico
2022	9867674,652	199450,921	483,999	Lateral
2023	9867652,054	199463,446	486,357	topográfico
2024	9867678,601	199443,247	482,851	topográfico
2025	9867659,356	199454,967	484,981	topográfico
2026	9867669,508	199455,122	485,023	PI
2027	9867653,28	199458,474	484,664	topográfico
2028	9867653,39	199444,4	483,302	Lateral
2029	9867647,055	199448,626	482,953	topográfico
2030	9867650,911	199444,15	482,229	paso de agua
2031	9867657,302	199440,363	482,993	eje
2032	9867648,976	199437,242	481,7	paso de agua
2033	9867661,299	199436,458	482,477	Lateral
2034	9867652,327	199433,992	481,557	paso de agua
2035	9867667,83	199430,687	481,692	topográfico
2036	9867656,751	199431,671	481,187	paso de agua
2037	9867664,563	199426,457	480,079	paso de agua
2038	9867661,477	199427,449	480,428	paso de agua
2039	9867647,275	199427,695	482,568	eje
2040	9867640,455	199432,693	484,112	Lateral
2041	9867659,051	199420,212	481,055	topográfico
2042	9867639,548	199434,019	483,72	topográfico
2043	9867652,557	199423,864	481,102	Lateral
2044	9867638,85	199416,005	487,949	A82
2045	9867634,703	199438,707	486,391	topográfico
2046	9867633,28	199432,196	486,202	topográfico
2047	9867642,077	199412,039	486,056	Lateral
2048	9867630,477	199423,411	488,189	Lateral
2049	9867648,684	199409,088	482,637	topográfico
2050	9867625,946	199427,319	487,984	topográfico
2051	9867636,763	199414,344	488,622	eje
2052	9867623,642	199418,578	492,484	topográfico
2053	9867629,16	199417,617	491,005	Lateral

2054	9867620,31	199405,769	489,785	Lateral
2055	9867625,725	199401,076	487,741	eje
2056	9867614,091	199411,41	493,682	topográfico
2057	9867628,609	199396,798	486,275	Lateral
2058	9867612,354	199393,184	492,706	Lateral
2059	9867616,167	199388,501	491,375	eje
2060	9867604,533	199398,379	495,246	topográfico
2061	9867639,33	199398,701	482,888	topográfico
2062	9867608,195	199378,153	495,88	pi
2063	9867635,506	199395,7	483,845	Lateral
2064	9867599,925	199392,042	497,051	topográfico
2065	9867632,533	199389,015	486,395	topográfico
2066	9867595,805	199396,985	498,593	topográfico
2067	9867603,842	199385,139	496,434	Lateral
2068	9867616,287	199380,793	493,185	Lateral
2069	9867611,196	199371,637	495,769	Lateral
2070	9867620,311	199376,016	492,073	topográfico
2071	9867615,688	199361,127	494,984	topográfico
2072	9867606,558	199357,472	496,689	topográfico
2073	9867596,19	199376,776	497,577	eje
2074	9867599,042	199351,081	498,827	topográfico
2075	9867593,378	199386,08	497,438	Lateral
2076	9867589,768	199351,765	502,293	topográfico
2077	9867585,348	199357,381	502,456	topográfico
2078	9867591,273	199395,173	498,216	topográfico
2079	9867589,009	199364,305	500,01	topográfico
2080	9867598,373	199367,284	498,307	Lateral
2081	9867576,711	199374,649	501,827	eje
2082	9867577,09	199367,723	503,43	Lateral
2083	9867574,145	199378,606	502,667	Lateral
2084	9867571,774	199374,706	504,749	topográfico
2085	9867578,032	199359,914	505,288	topográfico
2086	9867573,163	199355,508	507,524	topográfico
2087	9867581,607	199345,65	505,732	topográfico
2088	9867570,662	199384,663	503,674	topográfico
2089	9867589,024	199333,212	502,941	topográfico
2090	9867677,606	199475,849	485,97	topográfico
2091	9867684,971	199473,657	484,684	Lateral
2092	9867693,372	199471,666	483,859	eje
2093	9867686,951	199481,493	486,848	topográfico
2094	9867673,889	199494,945	491,744	topográfico
2095	9867690,562	199490,912	488,38	topográfico
2096	9867693,304	199498,899	489,814	topográfico
2097	9867695,232	199467,508	483,409	Lateral

2098	9867700,091	199490,049	487,189	topográfico
2099	9867705,514	199493,747	487,158	topográfico
2100	9867695,107	199466,257	484,733	topográfico
2101	9867711,767	199492,304	483,27	topográfico
2102	9867697,93	199463,828	484,141	topográfico
2103	9867718,772	199485,168	478,972	84
2104	9867705,087	199466,688	481,982	topográfico
2105	9867708,241	199469,877	481,58	topográfico
2106	9867719,75	199485,049	478,816	topográfico
2107	9867701,783	199474,793	481,995	topográfico
2108	9867707,378	199478,232	480,38	topográfico
2109	9867713,773	199483,069	480,607	topográfico
2110	9867710,442	199472,215	480,552	topográfico
2111	9867709,01	199482,4	481,283	eje
2112	9867714,036	199475,815	478,474	topográfico
2113	9867709,447	199481,711	480,81	topográfico
2114	9867710,362	199479,889	479,379	topográfico
2115	9867703,607	199477,133	482,718	topográfico
2116	9867718,551	199477,158	476,434	topográfico
2117	9867702,245	199479,56	483,229	topográfico
2118	9867716,993	199482,511	477,217	topográfico
2119	9867700,194	199482,831	485,476	topográfico
2120	9867725,01	199477,886	473,751	topográfico
2121	9867696,832	199479,378	485,047	topográfico
2122	9867727,071	199483,463	472,958	topográfico
2123	9867707,295	199485,465	483,125	topográfico
2124	9867714,704	199489,894	481,736	topográfico
2125	9867733,887	199480,188	470,966	topográfico
2126	9867730,423	199481,361	472,051	topográfico
2127	9867730,636	199482,621	470,834	topográfico
2128	9867716,838	199487,896	479,309	pi
2129	9867727,585	199485,594	470,245	topográfico
2130	9867705,784	199496,029	487,979	topográfico
2131	9867718,258	199488,474	478,835	topográfico
2132	9867705,651	199494,379	487,017	topográfico
2133	9867723,401	199490,083	472,251	topográfico
2134	9867709,471	199496,617	483,771	topográfico
2135	9867720,246	199493,283	473,396	topográfico
2136	9867715,647	199494,145	480,086	topográfico
2137	9867718,262	199497,607	472,965	topográfico
2138	9867738,186	199527,224	471,627	85
2139	9867720,09	199496,575	472,664	eje
2140	9867723,59	199493,593	472,23	Lateral
2141	9867727,729	199489,97	471,164	topográfico

2142	9867717,089	199498,834	473,234	Lateral
2143	9867713,478	199506,708	473,788	topográfico
2144	9867727,474	199511,609	469,223	eje
2145	9867715,248	199514,831	473,973	topográfico
2146	9867719,323	199513,754	471,191	Lateral
2147	9867732,724	199509,765	467,78	Lateral
2148	9867723,618	199517,144	469,504	topográfico
2149	9867726,713	199520,018	471,233	topográfico
2150	9867740,276	199506,708	466,728	topográfico
2151	9867734,36	199525,471	471,56	eje
2152	9867728,212	199528,158	475,32	Lateral
2153	9867745,134	199520,822	467,303	topográfico
2154	9867721,534	199529,613	477,574	topográfico
2155	9867738,837	199522,672	470,059	Lateral
2156	9867726,327	199535,909	478,344	topográfico
2157	9867726,966	199543,367	481,613	topográfico
2158	9867742,445	199541,904	471,275	eje
2159	9867722,897	199549,82	489,417	topográfico
2160	9867747,704	199540,696	469,682	Lateral
2161	9867718,537	199539,941	487,726	topográfico
2162	9867753,283	199536,332	467,808	topográfico
2163	9867714,228	199530,906	486,252	topográfico
2164	9867737,476	199544,627	475,421	Lateral
2165	9867732,132	199547,318	479,587	topográfico
2166	9867714,042	199519,845	481,045	topográfico
2168	9867749,848	199560,47	469,194	A86
2169	9867755,456	199555,129	467,635	eje
2170	9867744,136	199545,345	471,465	pi
2171	9867747,037	199560,541	469,573	Lateral
2172	9867759,29	199552,85	465,718	Lateral
2173	9867734,12	199568,389	475,702	topográfico
2174	9867745,176	199571,875	470,377	topográfico
2175	9867762,981	199551,349	462,641	topográfico
2176	9867758,827	199562,887	467,136	topográfico
2177	9867745,01	199583,393	473,982	topográfico
2178	9867760,719	199570,877	467,82	topográfico
2179	9867736,01	199578,133	477,025	topográfico
2180	9867757,701	199557,928	466,844	topográfico
2181	9867762,873	199577,462	470,097	topográfico
2182	9867744,396	199592,758	478,115	topográfico
2183	9867760,213	199558,163	464,467	topográfico
2184	9867751,098	199599,601	480,111	topográfico
2185	9867761,704	199563,197	463,439	topográfico
2186	9867756,567	199598,769	478,351	topográfico

2187	9867765,104	199569,475	463,409	topográfico
2188	9867767,826	199595,938	474,7	topográfico
2189	9867770,402	199567,746	460,499	eje
2190	9867775,01	199562,673	459,383	Lateral
2191	9867793,446	199586,86	459,562	A87
2192	9867782,144	199553,87	457,679	topográfico
2193	9867766,634	199585,624	472,384	topográfico
2194	9867773,059	199595,952	472,741	topográfico
2195	9867766,941	199590,882	473,941	topográfico
2196	9867785,912	199580,596	459,991	eje
2197	9867776,918	199597,234	469,566	topográfico
2198	9867789,079	199576,244	459,229	Lateral
2199	9867779,666	199600,671	468,5	topográfico
2200	9867790,015	199603,284	465,629	topográfico
2201	9867793,153	199569,161	456,854	topográfico
2202	9867799,598	199607,948	466,814	topográfico
2203	9867789,115	199606,685	466,439	topográfico
2204	9867796,774	199610,866	466,496	topográfico
2205	9867801,099	199593,614	458,322	eje
2206	9867800,982	199585,061	456,999	Lateral
2207	9867810,837	199607,698	463,757	topográfico
2208	9867801,442	199613,509	467,234	topográfico
2209	9867801,972	199575,891	456,13	topográfico
2210	9867814,784	199601,994	460,727	topográfico
2211	9867813,526	199612,772	464,687	topográfico
2212	9867815,693	199611,883	463,853	topográfico
2213	9867816,584	199593,749	457,411	topográfico
2214	9867767,933	199575,767	462,195	topográfico
2215	9867824,411	199607,214	460,645	topográfico
2216	9867817,679	199583,829	456,828	topográfico
2217	9867774,393	199587,161	463,563	topográfico
2218	9867835,322	199597,871	459,446	topográfico
2219	9867812,737	199574,237	454,131	topográfico
2220	9867784,164	199597,149	461,858	topográfico
2221	9867825,971	199581,599	455,43	topográfico
2222	9867794,58	199597,848	460,371	topográfico
2223	9867824,416	199567,055	451,872	topográfico
2224	9867804,518	199601,719	461,193	topográfico
2225	9867837,268	199566,075	451,314	topográfico
2226	9867843,674	199571,664	452,814	topográfico
2227	9867816,444	199588,217	456,53	eje
2228	9867844,674	199581,084	454,589	eje
2229	9867821,798	199595,991	458,552	topográfico
2230	9867846,585	199585,436	455,69	topográfico

2231	9867811,643	199581,159	455,235	topográfico
2232	9867826,56	199586,342	456,503	eje
2233	9867854,514	199588,671	455,917	topográfico
2234	9867830,946	199593,455	458,764	topográfico
2235	9867886,365	199579,691	458,527	REF1 casa guardería
2236	9867879,802	199582,411	458,503	REF2 casa guardería
2237	9867869,641	199590,432	458,54	REF3 casa guardería
2238	9867867,71	199587,123	458,29	guardería
2239	9867886,35	199579,23	458,515	guardería
2240	9867870,915	199594,67	458,556	guardería
2241	9863923,682	199122,228	510,721	eje
2242	9863918,917	199121,587	510,567	Lateral
2243	9863913,618	199121,247	509,117	topográfico
2244	9863929,151	199121,943	509,983	Lateral
2245	9863935,809	199122,472	510,303	topográfico
2246	9863938,074	199052,046	502,881	E15
2247	9863924,852	199102,982	507,757	eje
2248	9863918,374	199102,619	507,615	Lateral
2249	9863913,876	199104,367	507,973	topográfico
2250	9863925,233	199097,498	507,019	PI
2251	9863932,446	199103,535	507,789	Lateral
2252	9863932,325	199088,4	505,686	Lateral
2253	9863936,846	199103,745	507,632	topográfico
2254	9863924,24	199086,005	505,481	Lateral
2255	9863928,673	199087,385	505,523	eje
2256	9863920,279	199083,984	505,595	topográfico
2257	9863940,807	199090,71	506,311	topográfico
2258	9863934,493	199070,82	503,903	eje
2259	9863940,121	199072,933	504,798	Lateral
2260	9863929,125	199068,911	503,798	Lateral
2261	9863946,765	199077,939	505,887	topográfico
2262	9863925,074	199066,098	503,156	topográfico
2263	9863941,354	199052,506	503,121	eje
2264	9863947,054	199054,921	503,655	Lateral
2265	9863936,488	199050,27	502,722	Lateral
2266	9863951,023	199056,439	504,356	topográfico
2267	9863933,471	199047,745	502,258	topográfico
2268	9863947,959	199034,778	501,875	eje
2269	9863952,499	199036,613	502,717	Lateral
2270	9863943,131	199033,475	501,551	Lateral
2271	9863957,269	199038,531	503,315	topográfico
2272	9863949,546	199029,337	501,497	PI
2273	9863937,378	199032,092	501,127	topográfico
2274	9863955,395	199017,615	500,528	eje

2275	9863962,334	199003,208	498,866	E16
2276	9863950,715	199015,048	500,165	Lateral
2277	9863944,034	199012,27	499,848	topográfico
2278	9863959,139	199019,556	500,713	Lateral
2279	9863964,833	198998,593	498,421	eje
2280	9863965,565	199022,539	500,178	topográfico
2281	9863959,811	198995,318	497,966	Lateral
2282	9863953,939	198993,87	497,757	topográfico
2283	9863969,353	199000,717	498,66	Lateral
2284	9863970,311	199001,728	498,118	paso de agua
2285	9863973,696	199002,472	499,021	topográfico
2286	9863972,526	198995,627	497,472	paso de agua
2287	9863976,288	199003,04	498,267	paso de agua
2288	9863971,745	198988,529	496,93	paso de agua
2289	9863972,11	198977,877	495,709	paso de agua
2291	9863966,914	198971,032	494,806	paso de agua
2292	9863966,362	198970,494	495,281	topográfico
2293	9863974,566	198979,255	496,716	eje
2294	9863970,509	198975,439	496,13	Lateral
2295	9863979,643	198982,815	497,848	Lateral
2296	9863983,91	198984,615	498,515	topográfico
2297	9863982,312	198963,749	495,643	eje
2298	9863986,542	198965,994	495,584	Lateral
2299	9863989,407	198967,433	495,269	paso de agua
2300	9863992,224	198967,401	496,137	topográfico
2301	9863976,359	198961,401	495,479	Lateral
2302	9863982,944	198939,139	493,364	E17
2303	9863967,699	198960,029	494,993	topográfico
2304	9863982,349	198946,858	493,939	eje
2305	9863974,084	198946,034	493,619	Lateral
2306	9863990,321	198947,468	494,973	PI
2307	9863992,279	198945,346	494,53	Lateral
2308	9863968,357	198944,185	493,441	topográfico
2309	9863986,417	198951,409	494,153	paso de agua
2310	9863996,778	198948,008	494,739	topográfico
2311	9863986,758	198936,533	491,992	paso de agua
2312	9864001,835	198948,819	494,532	topográfico
2313	9863983,471	198928,387	491,045	paso de agua
2314	9863977,719	198933,271	492,083	eje
2315	9863972,013	198936,585	492,493	Lateral
2316	9863995,619	198923,475	491,403	topográfico
2317	9863986,267	198928,6	492,062	Lateral
2318	9863966,923	198938,204	492,709	topográfico
2319	9863963,947	198917,992	489,702	eje

2320	9863967,442	198914,431	489,334	Lateral
2321	9863960,759	198920,561	489,891	Lateral
2322	9863973,562	198907,19	488,808	topográfico
2323	9863957,02	198925,108	490,468	topográfico
2324	9863951,246	198902,882	487,614	E18
2325	9863871,703	198813,785	479,767	E19
2326	9863859,247	198799,749	480,324	E20
2327	9863953,449	198906,067	488,368	eje
2328	9863958,084	198902,315	488,132	Lateral
2329	9863949,816	198909,197	488,913	Lateral
2330	9863903,971	198851,534	476,834	rio
2331	9863943,427	198912,764	488,601	topográfico
2332	9863924,663	198852,304	476,758	rio
2333	9863942,371	198913,957	488,216	paso de agua
2334	9863939,185	198917,555	489,507	topográfico
2335	9863951,863	198846,182	476,825	rio
2336	9863877,169	198859,563	476,744	rio
2337	9863856,834	198860,073	476,67	rio
2338	9863878,382	198822,14	477,461	b-inf rio
2339	9863872,737	198815,854	479,015	b-sup rio
2340	9863888,101	198815,442	477,282	topográfico
2341	9863884,625	198811,141	477,957	b-inf rio
2342	9863883,134	198809,155	479,111	b-sup rio
2343	9863894,668	198794,175	480,372	b-sup rio
2344	9863930,769	198913,171	488,564	b-sup rio
2345	9863964,649	198898,873	487,479	topográfico
2346	9863896,921	198797,119	478,108	b-inf rio
2347	9863939,127	198906,22	487,533	b-sup rio
2348	9863944,756	198903,75	487,378	b-sup rio
2349	9863963,638	198886,555	485,611	b-sup rio
2350	9863960,363	198887,44	485,736	b-sup rio
2351	9863948,325	198899,714	485,86	b-sup rio
2352	9863955,865	198890,848	485,942	b-sup rio
2353	9863956,33	198896,904	486,954	b-sup rio
2354	9863951,985	198898,161	486,523	b-sup rio
2355	9863958,331	198898,816	487,762	topográfico
2356	9863950,958	198908,548	488,937	topográfico
2357	9863863,28	198827,322	478,558	b-sup rio
2358	9863866,166	198829,51	478,072	b-inf rio
2359	9863949,915	198928,533	490,707	topográfico
2360	9863950,352	198922,414	489,83	topográfico
2361	9863949,872	198901,275	487,033	topográfico
2362	9863951,172	198914,493	488,686	topográfico
2363	9863850,841	198846,479	478,103	b-inf rio

2364	9863842,624	198842,249	479,227	b-sup rio
2365	9863859,771	198801,233	480,258	eje
2366	9863863,933	198796,508	480,235	Lateral
2367	9863855,436	198806,293	480,248	Lateral
2368	9863867,578	198790,472	480,083	topográfico
2369	9863850,264	198811,17	480,038	topográfico
2370	9863849,337	198789,573	480,204	eje
2371	9863845,319	198793,415	480,021	Lateral
2372	9863852,8	198786,263	480,247	Lateral
2373	9863840,781	198798,438	479,776	topográfico
2374	9863828,413	198770,831	480,51	E21
2375	9863857,925	198783,259	480,483	topográfico
2376	9863833,215	198774,757	480,376	eje
2377	9863829,513	198779,07	480,366	Lateral
2378	9863835,848	198770,116	480,537	Lateral
2379	9863823,42	198786,326	479,872	topográfico
2380	9863838,947	198762,003	480,164	topográfico
2384	9863814,256	198770,328	480,328	Lateral
2385	9863818,615	198761,246	480,656	topográfico
2387	9863812,137	198778,814	480,704	topográfico
2388	9863800,781	198757,959	480,56	topográfico
2389	9863797,658	198762,823	480,586	topográfico
2390	9863804,295	198752,688	480,661	topográfico
2391	9863807,499	198747,508	480,993	topográfico
2392	9863811,614	198744,983	480,91	topográfico
2393	9863793,414	198770,266	481,158	topográfico
2394	9863821,907	198758,7	480,786	eje
2395	9863760,826	198740,557	481,497	E22
2396	9863812,88	198748,227	480,842	PI
2397	9863831,378	198751,602	480,735	topográfico
2398	9863810,79	198750,541	480,812	eje
2399	9863807,213	198754,902	480,899	Lateral
2400	9863801,874	198761,105	480,459	topográfico
2401	9863791,307	198755,855	481,079	topográfico
2402	9863819,979	198741,99	481,054	topográfico
2403	9863793,231	198750,281	480,759	Lateral
2404	9863794,597	198743,773	480,804	eje
2405	9863795,533	198727,079	481,545	topográfico
2406	9863773,376	198738,535	481,586	eje
2407	9863797,492	198733,381	481,277	Lateral
2408	9863772,573	198745,997	481,48	Lateral
2409	9863771,357	198752,389	481,594	topográfico
2410	9863774,314	198731,305	481,48	Lateral
2411	9863728,462	198724,806	482,753	E23

2412	9863754,574	198733,944	481,605	eje
2413	9863772,444	198723,735	481,554	topográfico
2414	9863753,036	198739,96	481,437	Lateral
2415	9863751,535	198745,864	481,42	topográfico
2416	9863737,059	198729,14	481,605	eje
2417	9863757,865	198724,852	481,836	Lateral
2418	9863733,872	198735,389	481,548	Lateral
2419	9863740,172	198723,734	481,552	Lateral
2420	9863731,162	198740,669	481,634	topográfico
2421	9863745,441	198718,93	481,968	topográfico
2422	9863741,846	198731,248	481,649	PI
2423	9863723,436	198714,555	483,391	Lateral
2424	9863720,863	198721,988	483,395	eje
2425	9863725,177	198709,634	483,411	topográfico
2426	9863719,371	198726,56	483,513	Lateral
2427	9863715,95	198736,833	483,322	topográfico
2428	9863703,913	198714,562	483,562	eje
2429	9863693,995	198709,308	483,274	E24
2430	9863707,005	198708,184	483,427	Lateral
2431	9863708,073	198703,616	483,633	topográfico
2432	9863700,866	198721,182	483,265	Lateral
2433	9863698,376	198727,045	483,418	topográfico
2434	9863686,821	198712,33	482,985	Lateral
2435	9863688,334	198707,488	483,078	eje
2436	9863684,629	198717,14	483,048	topográfico
2437	9863690,132	198701,607	483,164	Lateral
2438	9863670,762	198699,697	483,116	eje
2439	9863692,321	198696,635	483,198	topográfico
2440	9863668,537	198704,958	483,001	Lateral
2441	9863678,296	198682,593	483,425	topográfico
2442	9863674,391	198691,768	483,237	Lateral
2443	9863615,337	198678,344	485,279	E25
2444	9863666,908	198709,747	483,109	topográfico
2445	9863654,517	198692,466	482,82	eje
2446	9863656,349	198688,005	483,032	Lateral
2447	9863651,781	198697,925	482,787	Lateral
2448	9863660,619	198679,923	483,215	topográfico
2449	9863636,923	198684,507	483,056	eje
2450	9863634,042	198689,17	483,029	Lateral
2451	9863640,721	198678,375	483,146	Lateral
2452	9863644,606	198673,831	483,299	topográfico
2453	9863646,68	198706,212	482,613	topográfico
2454	9863628,665	198698,257	482,903	topográfico
2455	9863622,781	198678,078	484,932	vía

2456	9863615,57	198674,646	485,199	vía
2457	9863633,693	198664,696	485,602	vía
2458	9863614,31	198673,088	485,575	Lateral
2459	9863634,724	198665,747	484,875	Lateral
2460	9863608,95	198691,463	484,659	vía
2461	9863628,746	198660,826	485,659	vía
2462	9863610,159	198692,783	484,156	Lateral
2463	9863636,783	198667,987	484,173	topográfico
2464	9863611,993	198695,387	484,193	topográfico
2465	9863626,41	198659,194	485,588	Lateral
2466	9863645,056	198651,81	486,472	vía
2467	9863603,689	198686,992	484,79	vía
2468	9863642,048	198648,129	486,667	vía
2469	9863602,268	198685,639	484,888	Lateral
2470	9863595,501	198703,788	484,485	vía
2471	9863646,544	198652,913	485,933	Lateral
2472	9863639,865	198647,681	486,947	Lateral
2473	9863643,316	198650,926	486,591	eje
2474	9863647,589	198654,546	485,65	topográfico
2475	9863596,08	198704,742	484,081	Lateral
2476	9863630,964	198663,397	485,766	eje
2477	9863597,218	198705,982	483,88	topográfico
2478	9863593,346	198701,503	484,689	eje
2479	9863591,007	198699,573	484,709	vía
2480	9863589,863	198698,442	484,616	Lateral
2481	9863618,649	198676,286	485,196	PI
2482	9863581,032	198713,832	484,789	eje
2483	9863583,14	198715,524	484,679	vía
2484	9863579,316	198711,615	484,842	vía
2485	9863584,898	198717,223	484,251	topográfico
2486	9863567,901	198728,034	485,015	eje
2487	9863569,848	198729,726	485,01	vía
2488	9863577,694	198709,646	484,641	Lateral
2489	9863545,162	198752,704	484,375	E26
2490	9863566,549	198725,983	484,935	vía
2491	9863565,351	198724,703	485,541	Lateral
2492	9863572,373	198731,865	486,32	Lateral
2493	9863554,884	198741,893	484,642	eje
2494	9863553,644	198740,914	484,612	vía
2495	9863557,576	198743,549	484,785	vía
2496	9863551,968	198739,751	485,469	Lateral
2497	9863558,885	198744,577	485,737	Lateral
2498	9863561,409	198733,399	484,906	PI

D. Volúmenes de corte y relleno



ABSCISA	AREA DE CORTE M2	VOLUMEN DE CORTE M3	AREA DE RELLENO M2	VOLUMEN DE RELLENO M3	VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO M3	VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO M3	VOLUMEN NETO M3
0+000,00	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020,00	0,00	118,81	13,47	134,67	118,81	134,67	-15,86
0+040,00	0,00	0,00	9,10	225,67	118,81	360,34	-241,53
0+060,00	0,01	0,14	1,99	110,96	118,95	471,30	-352,35
0+080,00	5,08	61,15	0,00	19,95	180,10	491,25	-311,15
0+100,00	12,23	207,83	0,00	0,00	387,93	491,25	-103,32
0+120,00	0,10	148,07	1,64	16,41	536,00	507,66	28,34
0+140,00	0,00	1,26	3,99	56,29	537,26	563,95	-26,69
0+160,00	0,00	0,00	0,92	49,10	537,26	613,05	-75,79
0+180,00	0,73	8,79	5,97	68,94	546,05	682,00	-135,95
0+200,00	0,00	8,81	3,88	98,52	554,86	780,52	-225,66
0+220,00	0,36	4,39	2,72	66,03	559,25	846,55	-287,30
0+240,00	0,60	11,53	0,36	30,80	570,79	877,35	-306,57
0+260,00	1,76	28,23	0,00	3,58	599,02	880,93	-281,91
0+280,00	0,00	21,07	5,11	51,11	620,08	932,04	-311,95
0+300,00	0,00	0,00	43,37	484,78	620,08	1416,81	-796,73
0+320,00	0,00	0,00	52,31	956,79	620,08	2373,60	-1753,52
0+340,00	0,00	0,00	46,23	985,38	620,08	3358,98	-2738,90
0+360,00	1,94	23,24	7,42	536,51	643,33	3895,50	-3252,17
0+380,00	21,17	277,33	0,00	74,25	920,66	3969,74	-3049,08
0+400,00	46,62	813,56	0,00	0,00	1734,22	3969,74	-2235,52
0+420,00	79,31	1511,23	0,00	0,00	3245,45	3969,74	-724,30
0+440,00	100,62	2159,15	0,00	0,00	5404,60	3969,74	1434,85
0+460,00	88,27	2266,63	0,00	0,00	7671,23	3969,74	3701,48
0+480,00	83,04	2055,72	0,00	0,00	9726,95	3969,74	5757,20
0+500,00	122,89	2471,11	0,00	0,00	12198,06	3969,74	8228,32
0+520,00	133,98	3082,37	0,00	0,00	15280,43	3969,74	11310,68
0+540,00	142,14	3313,41	0,00	0,00	18593,84	3969,74	14624,10
0+560,00	144,47	3439,36	0,00	0,00	22033,20	3969,74	18063,45
0+580,00	134,94	3352,96	0,00	0,00	25386,16	3969,74	21416,42
0+600,00	138,39	3280,03	0,00	0,00	28666,19	3969,74	24696,45
0+620,00	159,89	3579,46	0,00	0,00	32245,65	3969,74	28275,90
0+640,00	144,71	3655,20	0,00	0,00	35900,85	3969,74	31931,10
0+660,00	152,78	3569,78	0,00	0,00	39470,63	3969,74	35500,88
0+680,00	188,83	4099,26	0,00	0,00	43569,89	3969,74	39600,14
0+700,00	163,18	4224,09	0,00	0,00	47793,98	3969,74	43824,24
0+720,00	111,74	3299,07	0,00	0,00	51093,05	3969,74	47123,31
0+740,00	52,33	1968,90	0,00	0,00	53061,95	3969,74	49092,20
0+760,00	9,52	742,18	3,78	37,82	53804,13	4007,57	49796,56
0+780,00	5,60	181,46	2,56	63,43	53985,58	4071,00	49914,58
0+800,00	0,23	70,00	27,62	301,79	54055,58	4372,79	49682,80
0+820,00	0,00	2,75	67,79	954,05	54058,33	5326,84	48731,50
0+840,00	0,00	0,00	94,38	1621,72	54058,33	6948,56	47109,77
0+860,00	7,91	94,91	33,74	1281,24	54153,25	8229,80	45923,45
0+880,00	84,23	1105,64	0,00	337,39	55258,89	8567,19	46691,69
0+900,00	72,76	1883,90	0,00	0,00	57142,78	8567,19	48575,59
0+920,00	43,54	1395,63	0,00	0,00	58538,42	8567,19	49971,22
0+940,00	52,09	1147,52	0,00	0,00	59685,94	8567,19	51118,74
0+960,00	68,25	1444,02	0,00	0,00	61129,96	8567,19	52562,76
0+980,00	101,49	2036,85	0,00	0,00	63166,80	8567,19	54599,61
1+000,00	126,36	2734,20	0,00	0,00	65901,00	8567,19	57333,81
1+020,00	63,93	2283,46	0,00	0,00	68184,46	8567,19	59617,27
1+040,00	22,32	1034,98	0,00	0,00	69219,45	8567,19	60652,25
1+060,00	0,00	267,83	21,59	215,86	69487,28	8783,05	60704,23
1+080,00	19,02	228,19	0,00	215,86	69715,47	8998,91	60716,57
1+100,00	46,86	790,54	0,00	0,00	70506,01	8998,91	61507,11
1+120,00	41,70	1062,80	0,00	0,00	71568,82	8998,91	62569,91
1+140,00	40,19	982,71	0,00	0,00	72551,53	8998,91	63552,63
1+160,00	53,37	1122,67	0,00	0,00	73674,21	8998,91	64675,30
1+180,00	55,77	1309,63	0,00	0,00	74983,84	8998,91	65984,93
1+200,00	46,99	1233,14	0,00	0,00	76216,98	8998,91	67218,07
1+220,00	37,26	1011,00	0,00	0,00	77227,98	8998,91	68229,07
1+240,00	11,79	588,56	0,14	1,42	77816,54	9000,33	68816,21
1+260,00	15,96	332,99	0,02	1,61	78149,53	9001,94	69147,59
1+280,00	28,65	535,36	0,00	0,19	78684,89	9002,12	69682,76
1+300,00	71,11	1197,12	0,00	0,00	79882,01	9002,12	70879,89
1+320,00	139,03	2521,58	0,00	0,00	82403,60	9002,12	73401,47
1+340,00	171,54	3726,74	0,00	0,00	86130,33	9002,12	77128,21
1+360,00	131,03	3630,82	0,00	0,00	89761,16	9002,12	80759,03
1+380,00	102,43	2801,51	0,00	0,00	92562,67	9002,12	83560,54
1+400,00	120,76	2678,19	0,00	0,00	95240,86	9002,12	86238,74
1+420,00	88,91	2516,03	0,00	0,00	97756,89	9002,12	88754,77
1+440,00	103,71	2311,42	0,00	0,00	100068,31	9002,12	91066,19
1+460,00	112,28	2591,86	0,00	0,00	102660,18	9002,12	93658,05

1+480,00	107,82	2641,24	0,00	0,00	105301,42	9002,12	96299,29
1+500,00	130,12	2855,27	0,00	0,00	108156,68	9002,12	99154,56
1+520,00	131,17	3135,44	0,00	0,00	111292,12	9002,12	102290,00
1+540,00	124,47	3067,60	0,00	0,00	114359,73	9002,12	105357,60
1+560,00	99,41	2686,46	0,00	0,00	117046,18	9002,12	108044,06
1+580,00	89,52	2267,05	0,00	0,00	119313,24	9002,12	110311,11
1+600,00	99,38	2266,70	0,00	0,00	121579,93	9002,12	112577,81
1+620,00	42,91	1707,38	0,00	0,00	123287,31	9002,12	114285,19
1+640,00	19,83	752,84	0,00	0,00	124040,15	9002,12	115038,03
1+660,00	44,34	770,06	0,00	0,00	124810,21	9002,12	115808,08
1+680,00	62,62	1283,48	0,00	0,00	126093,68	9002,12	117091,56
1+700,00	75,21	1653,90	0,00	0,00	127747,58	9002,12	118745,45
1+720,00	151,89	2725,25	0,00	0,00	130472,82	9002,12	121470,70
1+740,00	192,16	4128,67	0,00	0,00	134601,50	9002,12	125599,38
1+760,00	173,31	4385,70	0,00	0,00	138987,20	9002,12	129985,08
1+780,00	114,32	3451,60	0,00	0,00	142438,80	9002,12	133436,68
1+800,00	221,94	4035,11	0,00	0,00	146473,91	9002,12	137471,78
1+820,00	64,71	3439,79	0,00	0,00	149913,70	9002,12	140911,57
1+840,00	0,00	776,52	22,79	227,89	150690,22	9230,02	141460,20
1+860,00	39,22	470,64	0,00	227,89	151160,85	9457,91	141702,94
1+880,00	145,20	2213,02	0,00	0,00	153373,87	9457,91	143915,96
1+900,00	128,26	3281,48	0,00	0,00	156655,35	9457,91	147197,45
1+920,00	86,08	2572,03	0,00	0,00	159227,38	9457,91	149769,48
1+940,00	47,08	1597,91	0,00	0,00	160825,30	9457,91	151367,39
1+960,00	38,56	1027,73	0,00	0,00	161853,02	9457,91	152395,12
1+980,00	38,08	919,65	0,00	0,00	162772,67	9457,91	153314,76
2+000,00	46,01	1008,99	0,00	0,00	163781,66	9457,91	154323,75
2+020,00	5,62	619,48	3,30	32,98	164401,14	9490,89	154910,25
2+040,00	0,00	67,40	32,81	361,06	164468,54	9851,95	154616,59
2+060,00	1,17	14,04	30,12	629,32	164482,58	10481,27	154001,31
2+080,00	0,00	14,04	43,32	734,43	164496,62	11215,70	153280,93
2+100,00	10,98	131,74	28,42	717,42	164628,37	11933,12	152695,25
2+120,00	17,60	342,99	21,02	494,46	164971,36	12427,58	152543,78
2+140,00	12,48	361,00	1,46	224,77	165332,36	12652,34	152680,01
2+160,00	29,46	503,33	0,00	14,55	165835,68	12666,90	153168,79
2+180,00	0,00	353,58	60,03	600,27	166189,26	13267,17	152922,09
2+200,00	97,57	1170,84	0,00	600,27	167360,10	13867,44	153492,66
2+220,00	60,35	1895,00	0,00	0,00	169255,10	13867,44	155387,66
2+240,00	80,31	1687,87	0,00	0,00	170942,97	13867,44	157075,53
2+260,00	95,76	2112,88	0,00	0,00	173055,85	13867,44	159188,41
2+280,00	33,19	1547,40	0,00	0,00	174603,26	13867,44	160735,81
2+300,00	11,08	531,21	0,00	0,00	175134,47	13867,44	161267,03
2+320,00	0,00	132,97	10,33	103,25	175267,44	13970,70	161296,74
2+340,00	0,00	0,00	38,75	490,75	175267,44	14461,44	160806,00
2+360,00	7,63	91,53	9,83	485,83	175358,97	14947,27	160411,70
2+380,00	77,50	1021,48	0,00	98,34	176380,45	15045,60	161334,85
2+400,00	125,32	2433,81	0,00	0,00	178814,26	15045,60	163768,66
2+420,00	161,79	3445,34	0,00	0,00	182259,60	15045,60	167213,99
2+440,00	154,41	3794,37	0,00	0,00	186053,96	15045,60	171008,36
2+460,00	160,55	3779,47	0,00	0,00	189833,43	15045,60	174787,83
2+480,00	142,83	3640,58	0,00	0,00	193474,01	15045,60	178428,41
2+500,00	187,19	3960,29	0,00	0,00	197434,30	15045,60	182388,69
2+520,00	283,46	5647,82	0,00	0,00	203082,12	15045,60	188036,51
2+540,00	319,80	7239,08	0,00	0,00	210321,19	15045,60	195275,59
2+560,00	346,89	8000,20	0,00	0,00	218321,39	15045,60	203275,79
2+580,00	362,97	8518,25	0,00	0,00	226839,64	15045,60	211794,04
2+600,00	415,05	9336,22	0,00	0,00	236175,86	15045,60	221130,26
2+620,00	481,62	10760,09	0,00	0,00	246935,95	15045,60	231890,35
2+640,00	434,04	10987,97	0,00	0,00	257923,92	15045,60	242878,32
2+660,00	527,28	11535,80	0,00	0,00	269459,73	15045,60	254414,12
2+680,00	466,48	11925,03	0,00	0,00	281384,76	15045,60	266339,15
2+700,00	461,19	11131,98	0,00	0,00	292516,74	15045,60	277471,14
2+720,00	359,45	9847,64	0,00	0,00	302364,39	15045,60	287318,78
2+740,00	267,62	7524,88	0,00	0,00	309889,27	15045,60	294843,66
2+760,00	407,24	8098,43	0,00	0,00	317987,70	15045,60	302942,09
2+780,00	373,96	9374,42	0,00	0,00	327362,12	15045,60	312316,52
2+800,00	335,46	8512,95	0,00	0,00	335875,07	15045,60	320829,47
2+820,00	238,26	6884,59	0,00	0,00	342759,66	15045,60	327714,05
2+840,00	88,66	3922,99	0,00	0,00	346682,64	15045,60	331637,04
2+860,00	55,36	1728,14	0,00	0,00	348410,78	15045,60	333365,17
2+880,00	40,22	1146,90	0,00	0,00	349557,68	15045,60	334512,07
2+900,00	44,84	1020,72	0,00	0,00	350578,40	15045,60	335532,80
2+920,00	48,38	1118,60	0,00	0,00	351697,00	15045,60	336651,39
2+940,00	38,36	1040,81	0,00	0,00	352737,80	15045,60	337692,20
2+960,00	52,05	1084,95	0,00	0,00	353822,76	15045,60	338777,15
2+980,00	99,27	1815,86	0,00	0,00	355638,61	15045,60	340593,01
3+000,00	161,38	3127,78	0,00	0,00	358766,40	15045,60	343720,79

3+020,00	217,63	4548,13	0,00	0,00	363314,52	15045,60	348268,92
3+040,00	154,78	4468,89	0,00	0,00	367783,42	15045,60	352737,81
3+060,00	136,38	3493,88	0,00	0,00	371277,30	15045,60	356231,70
3+080,00	196,77	3997,83	0,00	0,00	375275,13	15045,60	360229,53
3+100,00	224,50	5055,24	0,00	0,00	380330,37	15045,60	365284,77
3+120,00	229,64	5449,62	0,00	0,00	385779,99	15045,60	370734,38
3+140,00	232,43	5544,79	0,00	0,00	391324,78	15045,60	376279,17
3+160,00	69,12	3618,61	0,00	0,00	394943,39	15045,60	379897,78
3+180,00	98,44	2010,76	0,00	0,00	396954,15	15045,60	381908,55
3+200,00	70,39	2025,96	0,00	0,00	398980,11	15045,60	383934,50
3+220,00	109,76	2161,86	0,00	0,00	401141,97	15045,60	386096,37
3+240,00	59,01	2025,35	0,64	6,36	403167,32	15051,96	388115,36
3+260,00	115,86	2098,44	0,00	6,36	405265,76	15058,32	390207,43
3+280,00	132,08	2975,24	0,00	0,00	408240,99	15058,32	393182,67
3+300,00	72,46	2454,45	0,00	0,00	410695,44	15058,32	395637,12
3+320,00	65,95	1660,90	4,94	49,36	412356,34	15107,68	397248,67
3+340,00	163,59	2754,48	0,00	49,36	415110,83	15157,03	399953,79
3+360,00	147,45	3732,45	0,00	0,00	418843,28	15157,03	403686,25
3+380,00	137,60	3420,63	0,00	0,00	422263,90	15157,03	407106,87
3+400,00	207,22	4137,86	0,00	0,00	426401,76	15157,03	411244,73
3+420,00	273,46	5768,21	0,00	0,00	432169,97	15157,03	417012,94
3+440,00	286,48	6719,29	0,00	0,00	438889,26	15157,03	423732,23
3+460,00	277,14	6763,43	0,00	0,00	445652,69	15157,03	430495,66
3+480,00	189,84	5603,78	0,00	0,00	451256,47	15157,03	436099,44
3+500,00	96,55	3436,69	0,00	0,00	454693,16	15157,03	439536,13
3+520,00	136,03	2791,05	0,00	0,00	457484,22	15157,03	442327,18
3+540,00	138,41	3293,31	0,00	0,00	460777,53	15157,03	445620,49
3+560,00	82,77	2654,12	0,00	0,00	463431,64	15157,03	448274,61
3+580,00	108,22	2291,91	0,00	0,00	465723,55	15157,03	450566,52
3+600,00	104,34	2550,79	0,00	0,00	468274,35	15157,03	453117,31
3+620,00	57,60	1943,26	0,00	0,00	470217,61	15157,03	455060,58
3+640,00	28,88	1037,74	0,00	0,00	471255,35	15157,03	456098,32
3+660,00	25,20	648,99	0,00	0,00	471904,34	15157,03	456747,31
3+680,00	15,99	494,31	1,16	11,56	472398,65	15168,59	457230,06
3+700,00	51,70	812,33	0,00	11,56	473210,98	15180,14	458030,83
3+720,00	137,26	2267,51	0,00	0,00	475478,48	15180,14	460298,34
3+740,00	226,09	4360,20	0,00	0,00	479838,68	15180,14	464658,54
3+760,00	290,97	6204,78	0,00	0,00	486043,47	15180,14	470863,32
3+780,00	304,89	7150,36	0,00	0,00	493193,83	15180,14	478013,68
3+800,00	301,94	7281,99	0,00	0,00	500475,82	15180,14	485295,67
3+820,00	324,50	7517,24	0,00	0,00	507993,06	15180,14	492812,91
3+840,00	289,78	7371,32	0,00	0,00	515364,37	15180,14	500184,23
3+860,00	186,28	5712,70	0,00	0,00	521077,07	15180,14	505896,93
3+880,00	134,26	3846,44	0,00	0,00	524923,51	15180,14	509743,37
3+900,00	126,64	3130,80	0,00	0,00	528054,32	15180,14	512874,17
3+920,00	183,85	3725,93	0,00	0,00	531780,25	15180,14	516600,11
3+940,00	277,70	5538,65	0,00	0,00	537318,90	15180,14	522138,76
3+960,00	209,94	5851,66	0,00	0,00	543170,57	15180,14	527990,42
3+980,00	169,99	4559,09	0,00	0,00	547729,66	15180,14	532549,52
4+000,00	269,80	5277,46	0,00	0,00	553007,12	15180,14	537826,97
4+020,00	346,66	7397,56	0,00	0,00	560404,68	15180,14	545224,54
4+040,00	294,33	7691,95	0,00	0,00	568096,63	15180,14	552916,48
4+060,00	218,41	6152,91	0,00	0,00	574249,53	15180,14	559069,39
4+080,00	188,30	4880,51	0,00	0,00	579130,04	15180,14	563949,90
4+100,00	220,29	4903,10	0,00	0,00	584033,14	15180,14	568853,00
4+120,00	189,68	4919,62	0,00	0,00	588952,77	15180,14	573772,62
4+140,00	172,70	4348,57	0,00	0,00	593301,33	15180,14	578121,19
4+160,00	202,61	4503,76	0,00	0,00	597805,09	15180,14	582624,95
4+180,00	253,62	5474,78	0,00	0,00	603279,87	15180,14	588099,72
4+200,00	252,68	6075,67	0,00	0,00	609355,54	15180,14	594175,39
4+220,00	301,55	6650,80	0,00	0,00	616006,34	15180,14	600826,19
4+240,00	338,37	7679,07	0,00	0,00	623685,41	15180,14	608505,26
4+260,00	380,21	8623,00	0,00	0,00	632308,41	15180,14	617128,26
4+280,00	304,26	8213,59	0,00	0,00	640522,00	15180,14	625341,85
4+300,00	255,73	6719,89	0,00	0,00	647241,89	15180,14	632061,75
4+320,00	253,21	6107,29	0,00	0,00	653349,17	15180,14	638169,03
4+340,00	244,85	5976,73	0,00	0,00	659325,90	15180,14	644145,76
4+360,00	190,45	5223,68	0,00	0,00	664549,58	15180,14	649369,44
4+380,00	108,97	3593,02	0,00	0,00	668142,60	15180,14	652962,46
4+400,00	108,42	2608,64	0,00	0,00	670751,24	15180,14	655571,10
4+420,00	124,72	2797,70	0,00	0,00	673548,95	15180,14	658368,80
4+440,00	95,33	2640,64	0,00	0,00	676189,59	15180,14	661009,44
4+460,00	109,63	2459,58	0,00	0,00	678649,17	15180,14	663469,03
4+480,00	142,04	3020,05	0,00	0,00	681669,22	15180,14	666489,08
4+500,00	163,24	3663,38	0,00	0,00	685332,60	15180,14	670152,46
4+520,00	196,33	4314,93	0,00	0,00	689647,53	15180,14	674467,39
4+540,00	197,60	4727,23	0,00	0,00	694374,77	15180,14	679194,62

4+560,00	171,30	4426,85	0,00	0,00	698801,62	15180,14	683621,48
4+580,00	146,19	3809,94	0,00	0,00	702611,56	15180,14	687431,42
4+600,00	139,31	3426,01	0,00	0,00	706037,57	15180,14	690857,42
4+620,00	193,85	3997,92	0,00	0,00	710035,48	15180,14	694855,34
4+640,00	44,40	2859,03	35,00	350,03	712894,52	15530,18	697364,34
4+660,00	21,78	794,20	48,78	837,87	713688,72	16368,05	697320,67
4+680,00	0,71	269,89	54,29	1030,75	713958,61	17398,80	696559,81
4+700,00	0,00	8,50	96,18	1504,68	713967,10	18903,48	695063,62
4+720,00	0,00	0,00	87,81	1839,92	713967,10	20743,40	693223,70
4+740,00	0,00	0,00	99,82	1876,31	713967,10	22619,71	691347,39
4+760,00	0,00	0,00	94,97	1947,92	713967,10	24567,63	689399,48
4+780,00	0,00	0,00	87,41	1823,88	713967,10	26391,51	687575,60
4+800,00	0,00	0,00	72,29	1597,05	713967,10	27988,56	685978,54
4+820,00	0,00	0,00	85,45	1577,39	713967,10	29565,95	684401,16
4+840,00	0,00	0,00	59,28	1447,27	713967,10	31013,22	682953,89
4+860,00	21,36	256,33	4,28	635,57	714223,43	31648,78	682574,65
4+880,00	92,05	1360,94	0,00	42,77	715584,38	31691,55	683892,82
4+900,00	114,61	2479,90	0,00	0,00	718064,27	31691,55	686372,72
4+920,00	136,47	3012,89	0,00	0,00	721077,17	31691,55	689385,61
4+940,00	173,90	3724,45	0,00	0,00	724801,61	31691,55	693110,06
4+960,00	249,68	5083,03	0,00	0,00	729884,64	31691,55	698193,09
4+980,00	362,51	7346,32	0,00	0,00	737230,96	31691,55	705539,41
5+000,00	424,59	9445,24	0,00	0,00	746676,20	31691,55	714984,65
5+020,00	391,81	9796,82	0,00	0,00	756473,02	31691,55	724781,46
5+040,00	454,20	10152,13	0,00	0,00	766625,14	31691,55	734933,59
5+060,00	499,61	11445,79	0,00	0,00	778070,94	31691,55	746379,38
5+080,00	510,78	12124,77	0,00	0,00	790195,71	31691,55	758504,16
5+100,00	479,48	11883,20	0,00	0,00	802078,91	31691,55	770387,35
5+120,00	515,45	11939,14	0,00	0,00	814018,05	31691,55	782326,49
5+140,00	419,31	11217,09	0,00	0,00	825235,14	31691,55	793543,59
5+160,00	467,23	10638,55	0,00	0,00	835873,69	31691,55	804182,14
5+180,00	398,93	10394,02	0,00	0,00	846267,71	31691,55	814576,16
5+200,00	365,25	9170,18	0,00	0,00	855437,89	31691,55	823746,33
5+220,00	358,13	8680,47	0,00	0,00	864118,36	31691,55	832426,81
5+240,00	294,11	7826,79	0,00	0,00	871945,15	31691,55	840253,60
5+260,00	244,26	6460,35	0,00	0,00	878405,51	31691,55	846713,95
5+280,00	136,43	4568,20	0,00	0,00	882973,71	31691,55	851282,16
5+300,00	116,30	3032,70	0,00	0,00	886006,41	31691,55	854314,86
5+320,00	63,19	2153,87	0,00	0,00	888160,28	31691,55	856468,73
5+340,00	98,83	1944,22	0,00	0,00	890104,50	31691,55	858412,95
5+360,00	177,84	3319,98	0,00	0,00	893424,48	31691,55	861732,93
5+380,00	231,75	4915,07	0,00	0,00	898339,56	31691,55	866648,00
5+400,00	277,27	6108,23	0,00	0,00	904447,78	31691,55	872756,23
5+420,00	121,66	4787,15	0,00	0,00	909234,93	31691,55	877543,38
5+440,00	67,63	2271,55	0,00	0,00	911506,48	31691,55	879814,93
5+460,00	98,10	1988,77	0,00	0,00	913495,25	31691,55	881803,70
5+480,00	63,92	1944,19	0,00	0,00	915439,45	31691,55	883747,89
5+500,00	5,36	831,30	12,49	124,87	916270,75	31816,42	884454,33
5+520,00	0,00	64,28	34,27	467,60	916335,03	32284,02	884051,01
5+540,00	0,00	0,00	51,41	856,87	916335,03	33140,90	883194,13
5+560,00	0,00	0,00	31,88	832,91	916335,03	33973,81	882361,22
5+580,00	7,29	87,54	9,25	411,28	916422,57	34385,09	882037,48
5+584,95	7,83	44,97	6,91	40,02	916467,54	34425,12	882042,42

E. Análisis de precios unitarios

	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
---	--	---

PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 24

RUBRO : 1

UNIDAD: Ha

DETALLE : Desbroce, desbosque y limpieza

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					9,94
Excavadora sobre orugas	1,00	35,00	35,00	8,000	280,00
Motosierra	1,00	2,00	2,00	8,000	16,00

SUBTOTAL M

305,94

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1	1,00	4,55	4,55	8,000	36,40
Engrasador o abastecedor resp.	1,00	4,10	4,10	8,000	32,80
Peón	4,00	4,05	16,20	8,000	129,60

SUBTOTAL N

198,80

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL O

0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	504,74
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	630,93
VALOR UNITARIO	630,93

SON: SEISCIENTOS TREINTA DOLARES, 93/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 24

RUBRO : 2

UNIDAD: km

DETALLE : Replanteo y nivelación a nivel de asfalto

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					11,80
Equipo topografico	1,00	8,00	8,00	14,000	112,00

SUBTOTAL M 123,80

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 2	EO C1	1,00	4,55	4,55	14,000	63,70
Cadeneros	EO D2	3,00	4,10	12,30	14,000	172,20

SUBTOTAL N 235,90

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Estacas de madera	u	200,000	0,20	40,00
Pintura esmalte	gl	0,300	13,59	4,08

SUBTOTAL O 44,08

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	403,78
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	504,73
VALOR UNITARIO	504,73

SON: QUINIENTOS CUATRO DOLARES, 73/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 24

RUBRO : 3

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación para cunetas y encauzamiento

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,04
Bodcat	1,00	20,00	20,00	0,100	2,00

SUBTOTAL M 2,04

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1	OP C1	1,00	4,55	4,55	0,100	0,46
Engrasador o abastecedor resp.	ST D2	1,00	4,10	4,10	0,100	0,41

SUBTOTAL N 0,87

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL O 0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,91
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,64
VALOR UNITARIO	3,64

SON: TRES DOLARES, 64/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 24

RUBRO : 4

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación sin clasificar(mov.de tierra)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Excavadora sobre orugas	1,00	35,00	35,00	0,017	0,60

SUBTOTAL M 0,61

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Operador 1	OP C1	1,00	4,55	4,55	0,017	0,08
Engrasador o abastecedor resp.	ST D2	1,00	4,10	4,10	0,017	0,07

SUBTOTAL N 0,15

<i>MATERIALES 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)	0,76
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,95
VALOR UNITARIO	0,95

SON: CEROS DOLARES, 95/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 24

RUBRO : 5

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavacion y relleno de estructuras menores

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,04
Excavadora sobre orugas	1,00	35,00	35,00	0,030	1,05

SUBTOTAL M

1,09

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1	OP C1	1,00	4,55	4,55	0,030	0,14
Engrasador o abastecedor resp.	ST D2	1,00	4,10	4,10	0,030	0,12
Peón	EO E2	4,00	4,05	16,20	0,030	0,49
Maestro mayor	EO C1	1,00	4,55	4,55	0,030	0,14

SUBTOTAL N

0,89

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Material de relleno	m3	1,200	1,50	1,80

SUBTOTAL O

1,80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3,78
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,76
UTILIDAD (%)	5,00%	0,19
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,73
VALOR UNITARIO		4,73

SON: CUATRO DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEAL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 24

RUBRO : 6

UNIDAD: m3

DETALLE : Limpieza de derrumbes

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Excavadora sobre orugas	1,00	35,00	35,00	0,020	0,70
Volquete	1,00	19,00	19,00	0,020	0,38

SUBTOTAL M

1,09

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1	1,00	4,55	4,55	0,020	0,09
Engrasador o abastecedor resp.	1,00	4,10	4,10	0,020	0,08
Chofer	1,00	5,15	5,15	0,020	0,10

SUBTOTAL N

0,27

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL O

0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,36
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,27
UTILIDAD (%)	5,00%	0,07
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,70
VALOR UNITARIO		1,70

SON: UN DOLAR, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 24

RUBRO : 7

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería de acero corrugado D= 1,20 m ,e=2.5 mm, MP-100

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,55
Excavadora sobre orugas	1,00	35,00	35,00	0,333	11,66

SUBTOTAL M 12,21

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de obra	EO C2	1,00	4,33	4,33	0,333	1,44
Peón	EO E2	5,00	4,05	20,25	0,333	6,74
Operador 1	OP C1	1,00	4,55	4,55	0,333	1,52
Ayudante de maquinaria	ST C3	1,00	4,16	4,16	0,333	1,39

SUBTOTAL N 11,09

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUB. ACERO CORRUGADO D=1200mm	ML	1,050	190,60	200,13

SUBTOTAL O 200,13

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	223,43
INDIRECTOS (%)	20,00% 44,69
UTILIDAD (%)	5,00% 11,17
COSTO TOTAL DEL RUBRO	279,29
VALOR UNITARIO	279,29

SON: DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE DOLARES, 29/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEAL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 24

RUBRO : 8

UNIDAD: m3

DETALLE : Muro de H.S. fc=180kg./cm2 tipo B(Cabezales)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,49
Concretera 1 saco	1,00	5,00	5,00	1,100	5,50
Vibrador	1,00	5,00	5,00	1,100	5,50

SUBTOTAL M 13,49

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil/carpintero	EO D2	3,00	4,10	12,30	1,100	13,53
Peón	EO E2	7,00	4,05	28,35	1,100	31,19
Maestro mayor	EO C1	1,00	4,55	4,55	1,100	5,01

SUBTOTAL N 49,73

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento portland	saco	6,000	8,20	49,20
Pétreos,arena negra	m3	0,750	6,50	4,88
Pétreos,ripio triturado	m3	0,750	13,50	10,13
Madera, tabla encofrado/ 20cm	u	8,000	1,20	9,60
Madera, puntales	m	21,000	0,80	16,80
Clavos de 2" a 4"	kg	0,800	1,21	0,97
Madera,listones para muros 6*6	m	10,000	0,75	7,50
Alambre de amarre galv.	kg	0,050	4,08	0,20
Agua	m3	0,168	0,01	0,00

SUBTOTAL O 99,28

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	162,50
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	203,13
VALOR UNITARIO	203,13

SON: DOSCIENTOS TRES DOLARES, 13/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 24

RUBRO : 9

UNIDAD: m3

DETALLE : Material petreo de mejoramiento(minada , cargada y .regada)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
Tractor de carril D4	1,00	35,00	35,00	0,013	0,46
Excavadora sobre oruga	1,00	35,00	35,00	0,013	0,46
Motoniveladora	1,00	35,00	35,00	0,013	0,46
Rodillo vibratorio	1,00	25,00	25,00	0,013	0,33

SUBTOTAL M 1,71

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1	OP C1	3,00	4,55	13,65	0,013	0,18
Ayudante de maquinaria	ST C3	3,00	4,16	12,48	0,013	0,16
Operador 2	OP C2	1,00	4,33	4,33	0,013	0,06

SUBTOTAL N 0,40

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL O 0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,11
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,64
VALOR UNITARIO	2,64

OBSERVACIONES: NO INCLUYE COSTO DE MATERIAL

SON: DOS DOLARES, 64/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 24

RUBRO : 10

UNIDAD: m3

DETALLE : Material de subbase clase 3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
Motoniveladora	1,00	35,00	35,00	0,014	0,49
Rodillo vibratorio liso	1,00	25,00	25,00	0,014	0,35
Camion cisterna	1,00	20,00	20,00	0,014	0,28

SUBTOTAL M 1,14

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1 OP C1	1,00	4,55	4,55	0,014	0,06
Operador 2 OP C2	1,00	4,33	4,33	0,014	0,06
Engrasador o abastecedor resp. ST D2	1,00	4,10	4,10	0,014	0,06
Chofer CH C1	1,00	5,15	5,15	0,014	0,07
Maestro mayor EO C1	1,00	4,55	4,55	0,014	0,06
Peón EO E2	1,00	4,05	4,05	0,014	0,06

SUBTOTAL N 0,37

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Material subbase clase 3	m3	1,200	6,50	7,80

SUBTOTAL O 7,80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,31
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,64
VALOR UNITARIO	11,64

SON: ONCE DOLARES, 64/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 24

RUBRO : 11

UNIDAD: m3

DETALLE : Material de base granular de agregados

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
Motoniveladora	1,00	35,00	35,00	0,014	0,49
Rodillo vibratorio liso	1,00	25,00	25,00	0,014	0,35
Camion cisterna	1,00	20,00	20,00	0,014	0,28

SUBTOTAL M

1,14

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1	OP C1	1,00	4,55	4,55	0,014	0,06
Operador 2	OP C2	1,00	4,33	4,33	0,014	0,06
Chofer	CH C1	1,00	5,15	5,15	0,014	0,07
Engrasador o abastecedor resp.	ST D2	1,00	4,10	4,10	0,014	0,06
Maestro mayor	EO C1	1,00	4,55	4,55	0,014	0,06
Peón	EO E2	1,00	4,05	4,05	0,014	0,06

SUBTOTAL N

0,37

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Base granular de agregados	m3	1,200	11,00	13,20

SUBTOTAL O

13,20

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14,71
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18,39
VALOR UNITARIO	18,39

SON: DIECIOCHO DOLARES, 39/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 24

RUBRO : 12

UNIDAD: m³

DETALLE : Transporte material de desalojo

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Volquete	1,00	19,00	19,00	0,032	0,61

SUBTOTAL M 0,62

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer	CH C1	1,00	5,15	5,15	0,032	0,16

SUBTOTAL N 0,16

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>

SUBTOTAL O 0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,78
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,98
VALOR UNITARIO	0,98

SON: CERO DOLARES, 98/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEAL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 24

RUBRO : 13

UNIDAD: m3-km

DETALLE : Transporte material petreo de mejoramiento

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
Volquete	1,00	19,00	19,00	0,050	0,95

SUBTOTAL M 0,95

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer	CH C1	1,00	5,15	5,15	0,050	0,26

SUBTOTAL N 0,26

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
				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>
				0,00

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,21
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,51
VALOR UNITARIO	1,51

SON: UN DOLAR, 51/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 24

RUBRO : 14

UNIDAD: m3-km

DETALLE : Transporte de material de subbase clase 3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Volquete 12 m3	1,00	19,00	19,00	0,009	0,17

SUBTOTAL M

0,17

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer	1,00	5,95	5,95	0,009	0,05

SUBTOTAL N

0,05

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL O

0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,27
VALOR UNITARIO	0,27

SON: CERO DOLARES, 27/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 24

RUBRO : 15

UNIDAD: m3-km

DETALLE : Transporte de material de base granular de agregados

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
Volquete	1,00	19,00	19,00	0,009	0,17

SUBTOTAL M 0,17

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer	1,00	5,95	5,95	0,009	0,05

SUBTOTAL N 0,05

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL O 0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,27
VALOR UNITARIO	0,27

SON: CERO DOLARES, 27/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 24

RUBRO : 16

UNIDAD: Lt

DETALLE : Asfalto MC-250 , para imprimación

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Distribuidor de asfalto	1,00	55,00	55,00	0,001	0,06
Escoba mecanica	1,00	25,00	25,00	0,001	0,03

SUBTOTAL M 0,09

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 2	OP C2	1,00	4,33	4,33	0,001	0,00
Chofer	CH C1	1,00	5,15	5,15	0,001	0,01
Peón	EO E2	4,00	4,05	16,20	0,001	0,02

SUBTOTAL N 0,03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto diluido rc-250	kg	1,100	0,40	0,44
Diesel	lt	0,330	0,51	0,17

SUBTOTAL O 0,61

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,73
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,92
VALOR UNITARIO	0,92

SON: CER0 DOLARES, 92/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 24

RUBRO : 17

UNIDAD: m2

DETALLE : C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=2"

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
Plt. de asfalto completa	1,00	160,00	160,00	0,005	0,80
Cargadora frontal	1,00	35,00	35,00	0,005	0,18
Terminadora de asfalto	1,00	65,00	65,00	0,005	0,33
Rodillo vibratorio liso	1,00	25,00	25,00	0,005	0,13
Rodillo vibratorio neumatico	1,00	25,00	25,00	0,005	0,13

SUBTOTAL M

1,59

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador 1	OP C1	2,00	4,55	9,10	0,005	0,05
Operador 2	OP C2	3,00	4,33	12,99	0,005	0,06
Engrasador o abastecedor resp.	ST D2	5,00	4,10	20,50	0,005	0,10
Peón	EO E2	12,00	4,05	48,60	0,005	0,24

SUBTOTAL N

0,45

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto ap-3	kg	8,250	0,40	3,30
Agregados triturados	m3	0,050	14,00	0,70
Diesel generador planta	gl	0,570	1,95	1,11
Arena negra	m3	0,040	5,00	0,20
Transporte mezcla asfaltica	m3*km	3,690	0,45	1,66

SUBTOTAL O

6,97

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9,01
INDIRECTOS (%)	20,00%	1,80
UTILIDAD (%)	5,00%	0,45
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11,26
VALOR UNITARIO		11,26

SON: ONCE DOLARES, 26/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 24

RUBRO : 18

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigon para cunetas (FC=180 KG/CM)

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 saco	1,00	5,00	5,00	0,800	4,00

SUBTOTAL M 6,29

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil/carpintero	EO D2	3,00	4,10	12,30	0,800	9,84
Peón	EO E2	10,00	4,05	40,50	0,800	32,40
Maestro mayor	EO C1	1,00	4,55	4,55	0,800	3,64

SUBTOTAL N 45,88

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento portland	saco	6,000	8,20	49,20
Pétreos,arena negra	m3	0,750	6,50	4,88
Pétreos,ripio triturado	m3	0,750	13,50	10,13
Madera, tabla encofrado/ 20cm	u	12,000	1,20	14,40
Alfagía	u	3,000	2,80	8,40
Pingo	m	8,000	0,20	1,60
Clavos de 2" a 4"	kg	0,900	1,21	1,09
Aceite quemado	gln	0,900	0,36	0,32
Agua	m3	0,200	0,01	0,00

SUBTOTAL O 90,02

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	142,19
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	177,74
VALOR UNITARIO	177,74

SON: CIENTO SETENTA Y SIETE DOLARES, 74/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 24

RUBRO : 19

UNIDAD: ml

DETALLE : Marcas en pavimento

ESPECIFICACIONES: LA PINTURA DE TRAFICO SERÁ DE ALTA CALIDAD

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
MECANISMO ROCIADOR	1,00	3,50	3,50	0,001	0,00
CAMIONETA	1,00	6,00	6,00	0,001	0,01

SUBTOTAL M

0,01

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer	TD D1	1,00	5,95	5,95	0,001	0,01
Peón	EO E2	2,00	4,05	8,10	0,001	0,01

SUBTOTAL N

0,02

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PINTURA SEÑALAMIENTO DE TRAFIC	LT	0,040	7,00	0,28

SUBTOTAL O

0,28

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,31
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,39
VALOR UNITARIO	0,39

SON: CERO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 24

RUBRO : 20

UNIDAD: U

DETALLE : Señales ecologicas (2.40 X 1.20) M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,10
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	2,50	2,50	3,000	7,50

SUBTOTAL M 10,60

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL	EO D2	1,00	4,10	4,10	3,000	12,30
Peón	EO E2	1,00	4,05	4,05	3,000	12,15
AY. SOLDADOR	ST C3	1,00	4,10	4,10	3,000	12,30
Maestro de obra	EO C2	1,00	4,33	4,33	3,000	12,99
PINTOR	EO D2	1,00	4,10	4,10	3,000	12,30

SUBTOTAL N 62,04

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16)	U	1,000	41,79	41,79
TUBO CUAD.GALV. 2"X2"X2MM	ML	7,000	4,13	28,91
PERNOS INOXIDABLES	U	4,000	0,48	1,92
HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C	M3	0,140	165,00	23,10
TUBO CUAD. NEGRO 1"*1"*1.5MM	M	9,760	1,42	13,86
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,200	12,50	2,50
PAPEL REFLECTIVO	ML	3,200	14,00	44,80
ELECTRODOS	KG	0,280	3,50	0,98

SUBTOTAL O 157,86

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	230,50
INDIRECTOS (%)	20,00% 46,10
UTILIDAD (%)	5,00% 11,53
COSTO TOTAL DEL RUBRO	288,13
VALOR UNITARIO	288,13

SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 24

RUBRO : 21

UNIDAD: U

DETALLE : Señales informativas (2.40x1.20)M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,14
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	2,50	2,50	3,000	7,50

SUBTOTAL M 10,64

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL	EO D2	1,00	4,10	4,10	3,000	12,30
PEON	EO E2	1,00	4,05	4,05	3,000	12,15
AY. SOLDADOR	ST C3	1,00	4,10	4,10	3,000	12,30
MAESTRO SOLDADOR	EO C1	1,00	4,55	4,55	3,000	13,65
PINTOR	EO D2	1,00	4,10	4,10	3,000	12,30

SUBTOTAL N 62,70

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16)	U	1,000	41,79	41,79
TUBO CUAD.GALV. 2"X2"X2MM	ML	7,000	4,13	28,91
PERNOS INOXIDABLES	U	4,000	0,48	1,92
HORMIGON CLASE B F'c= 180 KG/C	M3	0,140	165,00	23,10
TUBO CUAD. NEGRO 1**1**1.5MM	M	9,760	1,42	13,86
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,200	12,50	2,50
PAPEL REFLECTIVO	ML	3,200	14,00	44,80
ELECTRODOS	KG	0,280	3,50	0,98

SUBTOTAL O 157,86

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	231,20
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	289,00
VALOR UNITARIO	289,00

SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE DOLARES, 00/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 24

RUBRO : 22

UNIDAD: U

DETALLE : Señales reglamentarias (0.75 x 0.75)M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,09
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	2,50	2,50	2,000	5,00

=====

SUBTOTAL M 7,09

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO SOLDADOR	EO C1	1,00	4,55	4,55	2,000	9,10
ALBAÑIL	EO D2	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20
AY. SOLDADOR	ST C3	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20
PEON	EO E2	1,00	4,05	4,05	2,000	8,10
PINTOR	EO D2	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20

=====

SUBTOTAL N 41,80

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TOOL GALV. (1/16)	M2	0,640	17,00	10,88
TUBO CUAD.GALV. 2"X2"X2MM	ML	3,500	4,13	14,46
PERNOS INOXIDABLES	U	2,000	0,48	0,96
HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C	M3	0,070	165,00	11,55
ANGULO 30 X 3mm	M	3,200	1,45	4,64
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,080	12,50	1,00
PAPEL REFLECTIVO	ML	1,000	14,00	14,00
ELECTRODOS	KG	0,100	3,50	0,35

=====

SUBTOTAL O 57,84

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

=====

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	106,73
INDIRECTOS (%)	20,00% 21,35
UTILIDAD (%)	5,00% 5,34
COSTO TOTAL DEL RUBRO	133,42
VALOR UNITARIO	133,42

SON: CIENTO TREINTA Y TRES DOLARES, 42/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 24

RUBRO : 23

UNIDAD: U

DETALLE : Señales preventivas (0.75 x 0.75)M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,09
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	2,50	2,50	2,000	5,00

SUBTOTAL M 7,09

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO SOLDADOR	EO C1	1,00	4,55	4,55	2,000	9,10
ALBAÑIL	EO D2	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20
AY. SOLDADOR	ST C3	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20
PEON	EO E2	1,00	4,05	4,05	2,000	8,10
PINTOR	EO D2	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20

SUBTOTAL N 41,80

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TOOL GALV. (1/16)	M2	0,640	17,00	10,88
TUBO CUAD.GALV. 2"X2"X2MM	ML	3,500	4,13	14,46
PERNOS INOXIDABLES	U	2,000	0,48	0,96
HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C	M3	0,070	165,00	11,55
ANGULO 30 X 3mm	M	3,200	1,45	4,64
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,080	12,50	1,00
PAPEL REFLECTIVO	ML	1,000	14,00	14,00
ELECTRODOS	KG	0,100	3,50	0,35

SUBTOTAL O 57,84

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	106,73
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	133,42
VALOR UNITARIO	133,42

SON: CIENTO TREINTA Y TRES DOLARES, 42/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ
ELABORADO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA QUE UNE DESDE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE
UBICACION: PARROQUIA ARAJUNO, CANTON ARAJUNO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 24

RUBRO : 24

UNIDAD: u

DETALLE : Pancarta informativa (letrero)-con estructura

ESPECIFICACIONES: Incluye elaboración de leyenda

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,17
Soldadora electrica	1,00	3,00	3,00	0,500	1,50

SUBTOTAL M

2,67

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Perfilero	EO C2	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20
Fierrero/Pintor/Plomero	EO D2	1,00	4,10	4,10	2,000	8,20
Ayudante	EO E2	1,00	3,51	3,51	2,000	7,02

SUBTOTAL N

23,42

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Plancha de tol 1.22*2.44*1.4mm	u	1,000	43,28	43,28
Pintura anticorrosiva	gl	0,200	16,00	3,20
Suelda 60/11	kg	0,100	3,56	0,36
Perfiles y canales de acero	kg	45,600	1,00	45,60
Hierro estructural	Kg	3,550	1,00	3,55
H.Ciclopio de 180 kg/cm2	m3	0,720	93,50	67,32

SUBTOTAL O

163,31

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	189,40
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	5,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	236,75
VALOR UNITARIO	236,75

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS DOLARES, 75/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 25 DE MAYO DE 2023

JOHNNY MISAEL AVILÉZ LÓPEZ

ELABORADO

F. Fotografías



Sector Juan Vicente



Inspección y reconocimiento de la zona



Levantamiento topográfico



Tomo de puntos con prisma



Calicatas de (1x1x1) m



Muestras de suelo



Excavación de calicatas



Secado muestras de suelo



<p>Ensayo de granulometría</p>	<p>Pesado de la muestra retenida por el tamiz</p>
	
<p>Ensayo de Proctor modificado</p>	<p>Peso del molde con la muestra de suelo</p>
	
<p>Ensayo del CBR</p>	<p>Muestras sumergidas</p>



Lectura del dial para factor de esponjamiento



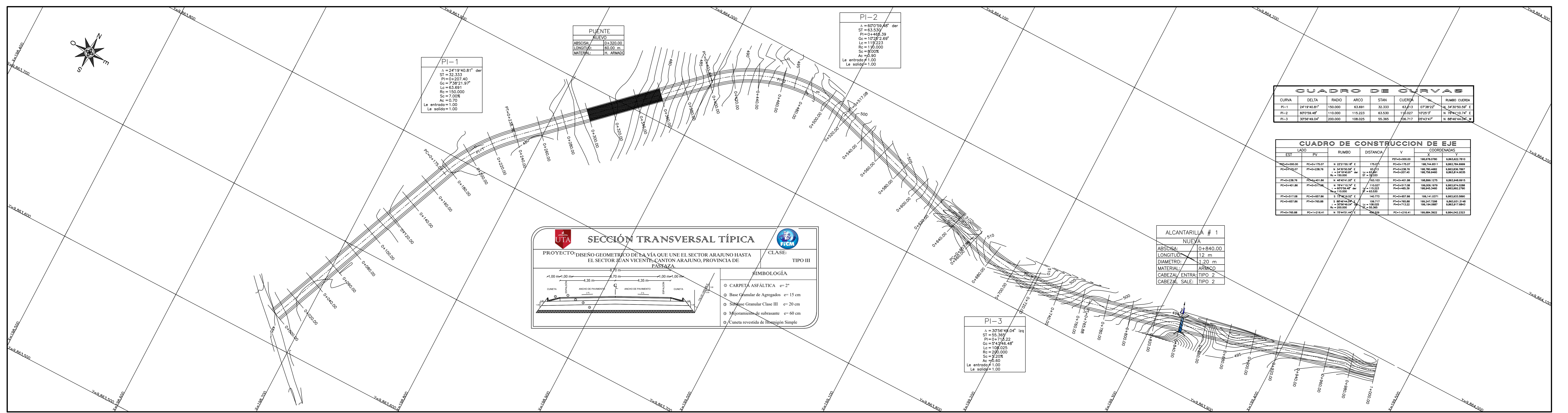
Máquina de CBR





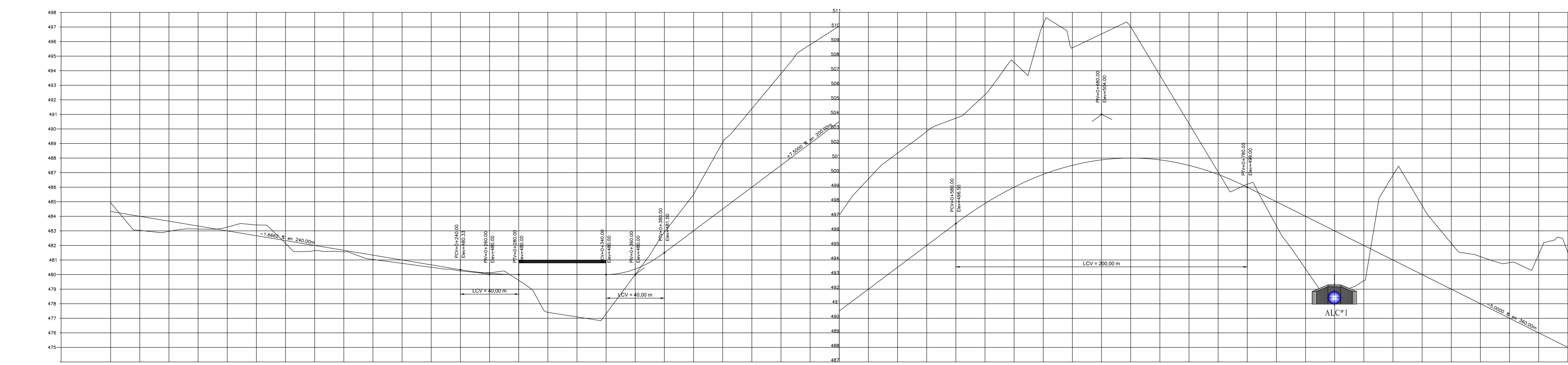
Ensayo de los límites de Atterberg

G. Planos

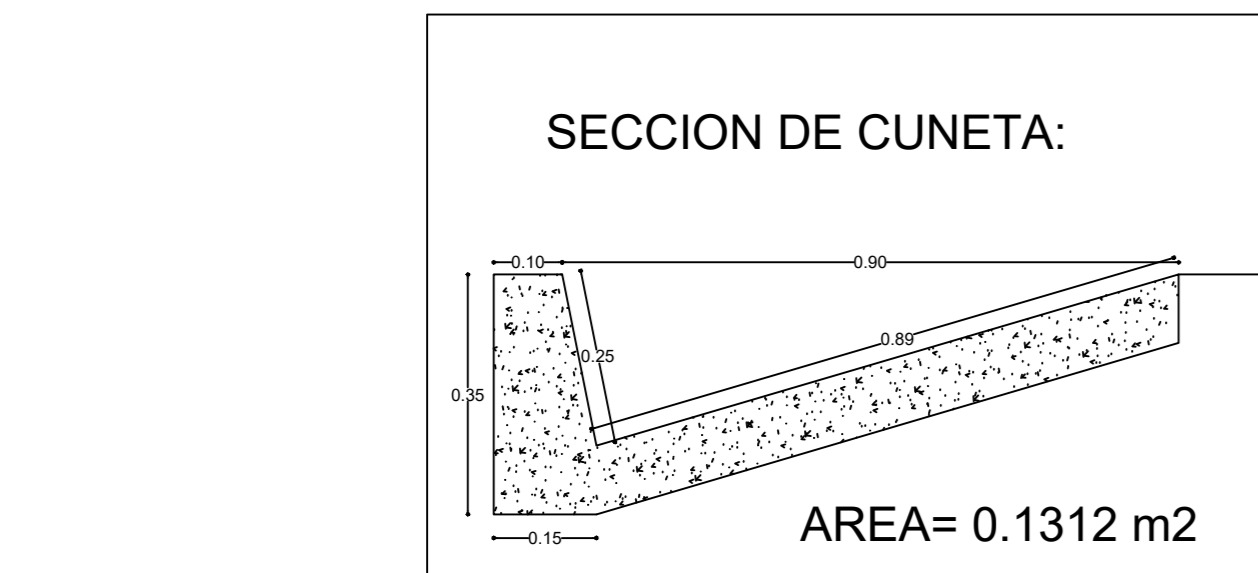


CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERVA	NÚMERO CUERVA
PI-1	27°55'04.81"	150.000	55.891	32.333	448.70	1
PI-2	89°55'04.81"	150.000	115.233	63.500	448.70	2
PI-3	27°55'04.81"	150.000	108.025	55.365	448.70	3

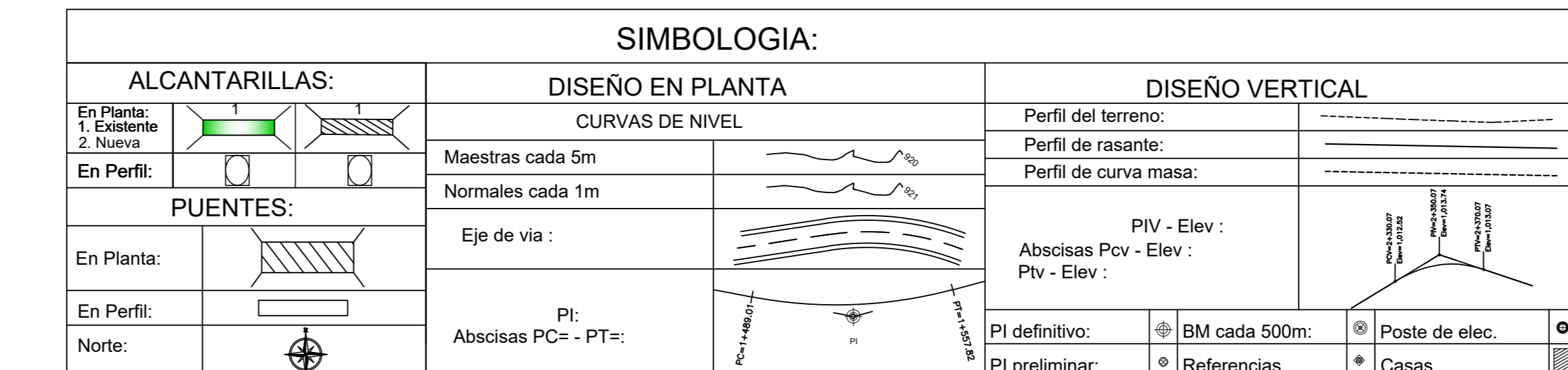
EST.	IV.	RUMBO	DISTANCIA	V.	COORDENADAS
PI-1	PI-2	N 32°19'45.81" E	115.233	PI-1	448.700000
PI-2	PI-3	S 49°55'04.81" E	115.233	PI-2	188.148111
PI-3	PI-4	N 32°19'45.81" E	115.233	PI-3	188.148111
PI-4	PI-5	S 49°55'04.81" E	115.233	PI-4	188.148111
PI-5	PI-6	N 32°19'45.81" E	115.233	PI-5	188.148111
PI-6	PI-7	S 49°55'04.81" E	115.233	PI-6	188.148111



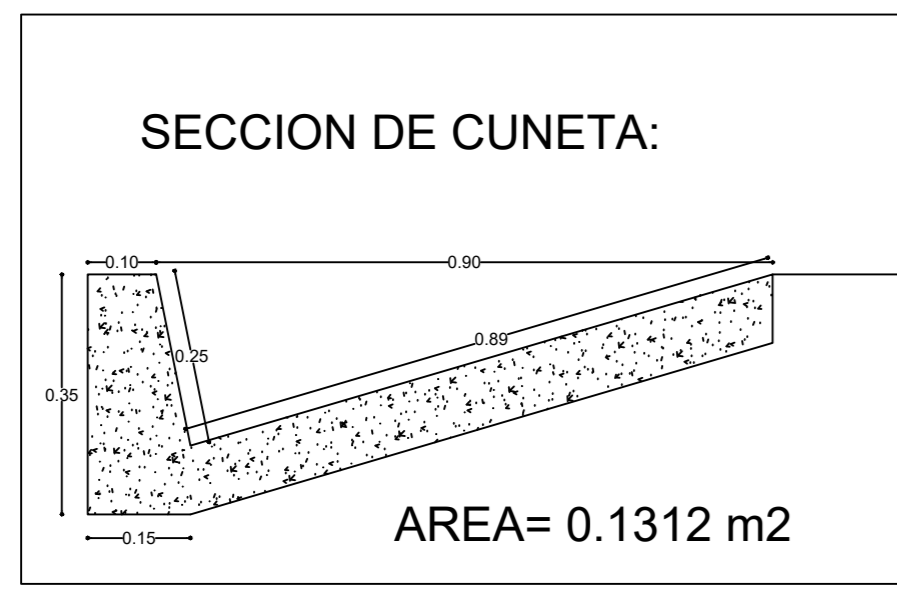
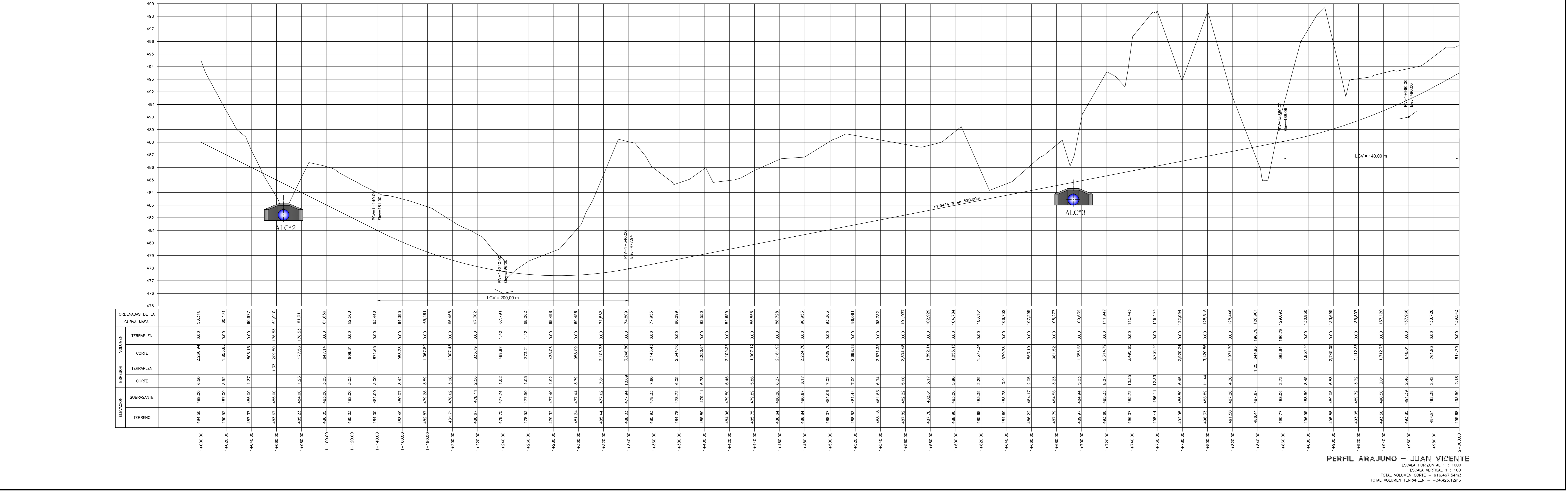
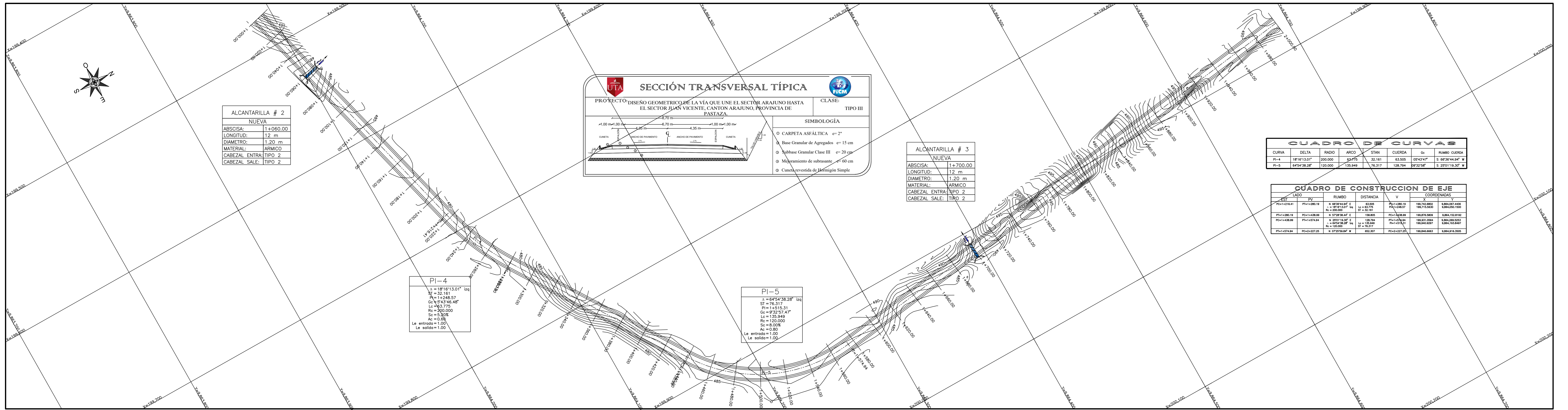
ORDENADAS DE LA CURVA MASA	TERRAPLEN	VOLUMEN	ESPAZOR	TERRENO
0+000.00	484.53	484.53	0.00	0.00
0+010.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+020.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+030.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+040.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+050.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+060.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+070.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+080.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+090.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+100.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+110.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+120.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+130.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+140.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+150.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+160.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+170.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+180.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+190.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+200.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+210.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+220.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+230.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+240.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+250.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+260.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+270.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+280.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+290.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+300.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+310.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+320.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+330.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+340.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+350.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+360.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+370.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+380.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+390.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+400.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+410.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+420.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+430.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+440.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+450.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+460.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+470.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+480.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+490.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+500.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+510.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+520.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+530.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+540.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+550.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+560.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+570.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+580.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+590.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+600.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+610.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+620.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+630.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+640.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+650.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+660.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+670.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+680.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+690.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+700.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+710.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+720.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+730.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+740.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+750.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+760.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+770.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+780.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+790.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+800.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+810.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+820.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+830.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+840.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+850.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+860.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+870.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+880.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+890.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+900.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+910.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+920.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+930.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+940.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+950.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+960.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+970.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+980.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+990.00	483.53	483.53	0.00	0.00
0+1000.00	483.53	483.53	0.00	0.00



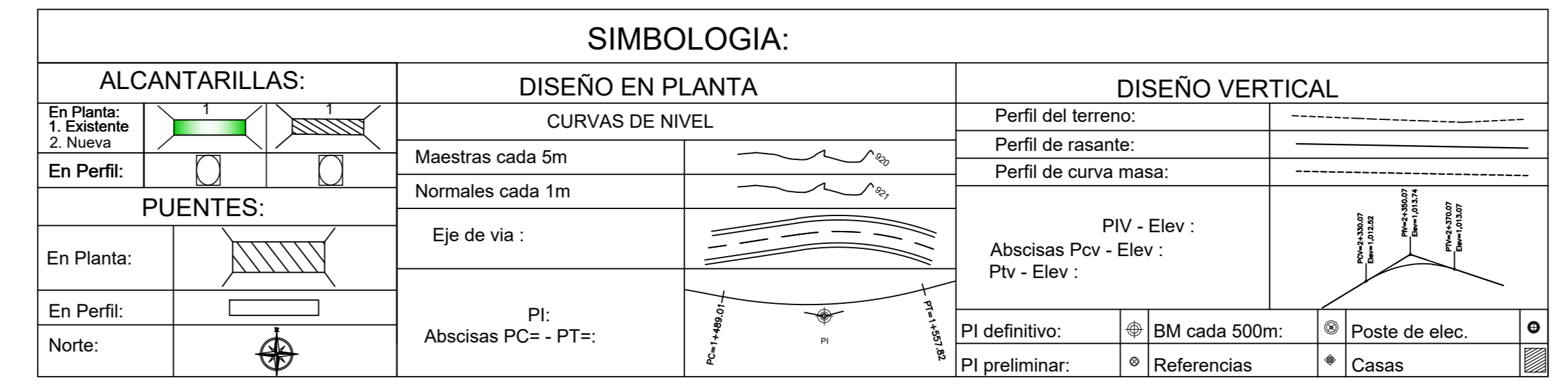
DATOS DE DISEÑO				
VELOCIDAD DE DISEÑO	60 Km/h	TIPO	III ORDEN	
Descripcion	Ancho (m)	Alto (m)	Pendiente (%)	Relacion
Calzada a/2	3.35	Variable	2 - 8%	Peralte
Cuneta	1.0	0.25	-8	H5 - V4
Carpeta asfaltica	6.70	0.05	2 - 8	Peralte
Base clase 4	9.60	0.15	66.67	H3 - V2
Sub-base clase 3	11.50	0.20	66.67	H3 - V2
Mejoramiento	12.10	0.60	66.67	H3 - V2
Plataforma	14.00	-1.05	2 - 8	Peralte
Talud Relleno	Variable	Variable	1.5 : 1	H3 - V2
Talud Corte	Variable	Variable	0.5 : 1	H2 - V3



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA. CLASE: TIPO III			
CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES		ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL H: 1:5000; PROYECTO VERTICAL H: 1:500	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA		TRAMO: DESDE: 0+000.00; HASTA: 1+000.00	
TUTOR:	DISEÑO:	LÁMINA:	FECHA:
ING. LORENA PEREZ	EGDO. JOHNNY AVILEZ	1/11	ABRIL / 2023



DATOS DE DISEÑO				
VELOCIDAD DE DISEÑO	60 Km/h	TIPO	III ORDEN	
Descripcion	Ancho (m)	Alto (m)	Pendiente (%)	Relacion
Calzada a/2	3.35	Variable	2 - 8%	Peralte
Cuneta	1.0	0.25	-8	H5 - V4
Carpeta asfaltica	6.70	0.05	2 - 8	Peralte
Base clase 4	9.60	0.15	66.67	H3 - V2
Sub-Base clase 3	11.50	0.20	66.67	H3 - V2
Mejoramiento	12.10	0.60	66.67	H3 - V2
Plataforma	14.00	-1.05	2 - 8	Peralte
Talud Relleno	Variable	Variable	1.5 : 1	H3 - V2
Talud Corte	Variable	Variable	0.5 : 1	H2 - V3



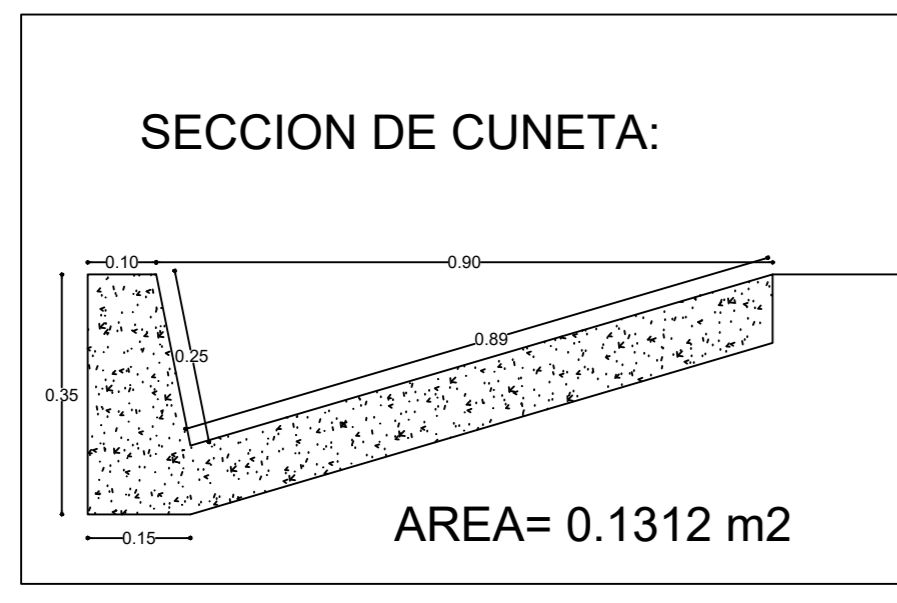
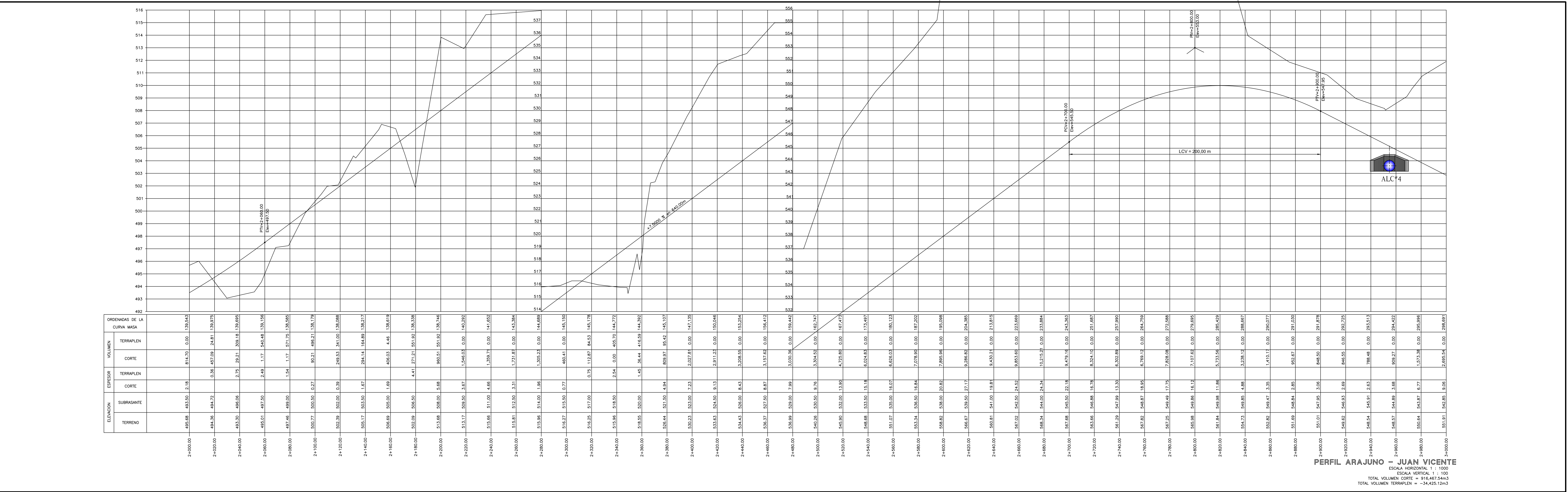
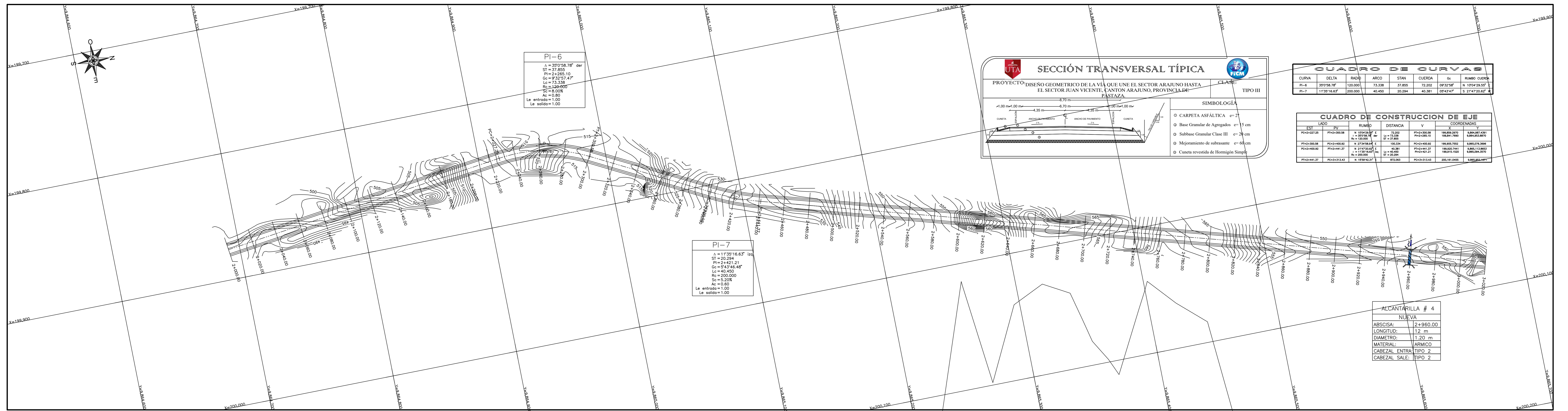
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTON ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA. CLASE: TIPO III

CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES. ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL H: 1:1000, PROYECTO VERTICAL H: 1:100, V: 1:100. TRAMO: DESDE: 1+000.00, HASTA: 2+000.00

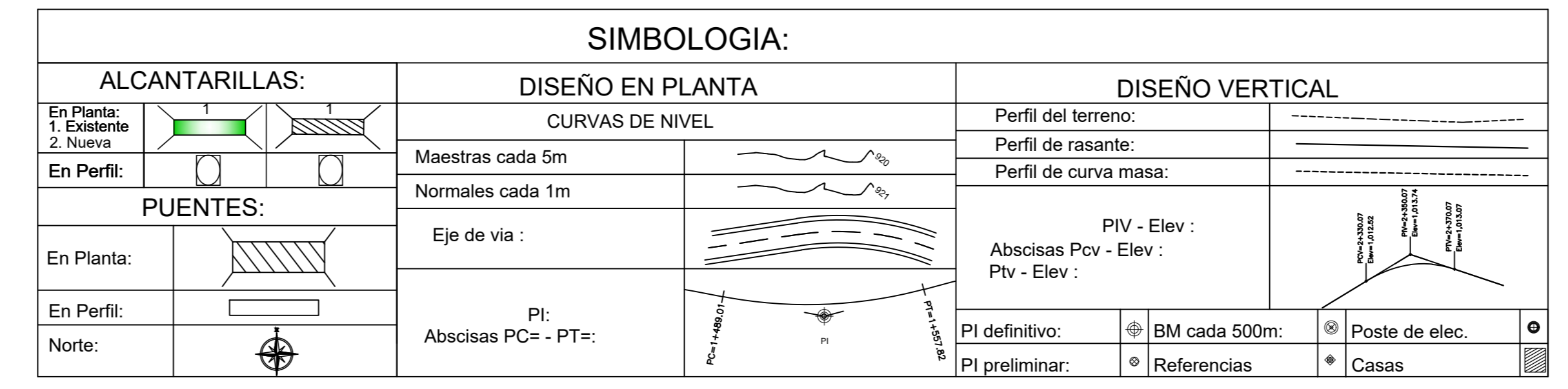
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA

TUTOR: ING. LORENA PEREZ. DISEÑO: EGO. JOHNNY AVILEZ. LÁMINA: 2/11. FECHA: ABRIL / 2023



DATOS DE DISEÑO

VELOCIDAD DE DISEÑO	60 Km/h	TIPO	III ORDEN
Descripcion	Ancho (m)	Alto (m)	Pendiente (%) Relación
Calzada a/2	3.35	Variable	2 - 8%
Cuneta	1.0	0.25	-8
Carpeta asfaltica	6.70	0.05	2 - 8
Base clase 4	9.60	0.15	66.67
Sub-Base clase 3	11.50	0.20	66.67
Mejoramiento	12.10	0.60	66.67
Plataforma	14.00	-1.05	2 - 8
Talud Relleno	Variable	Variable	1.5 : 1
Talud Corte	Variable	Variable	0.5 : 1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA. CLASE: TIPO III

CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES. ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL H: 1:1000, PROYECTO VERTICAL V: 1:100

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA. TRAMO: DESDE: 2+000.00, HASTA: 3+000.00

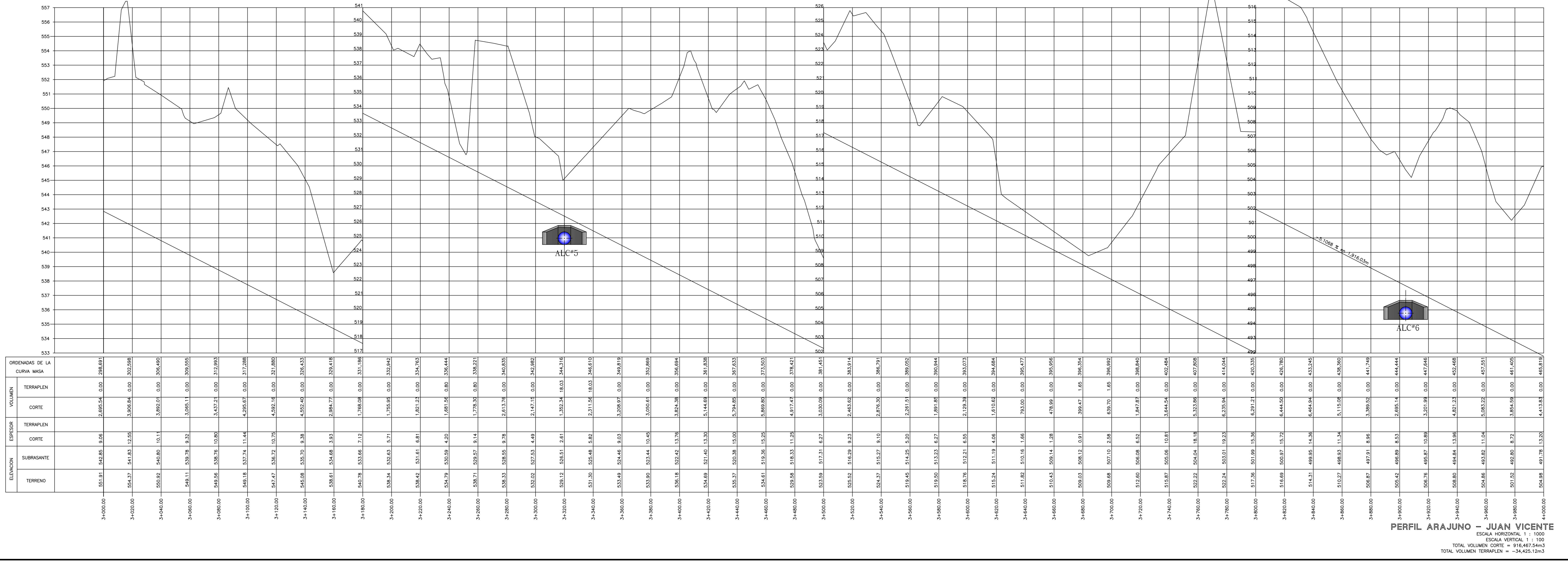
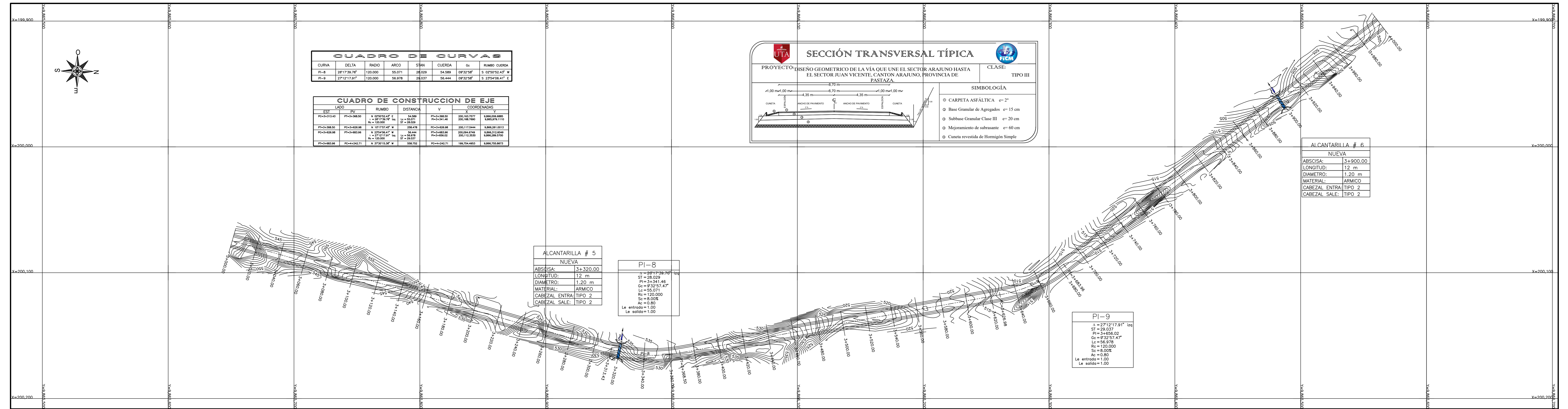
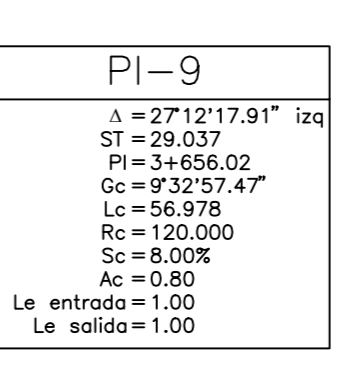
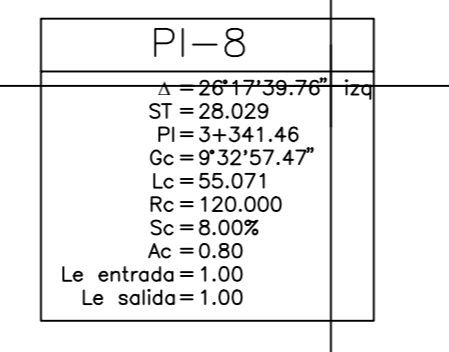
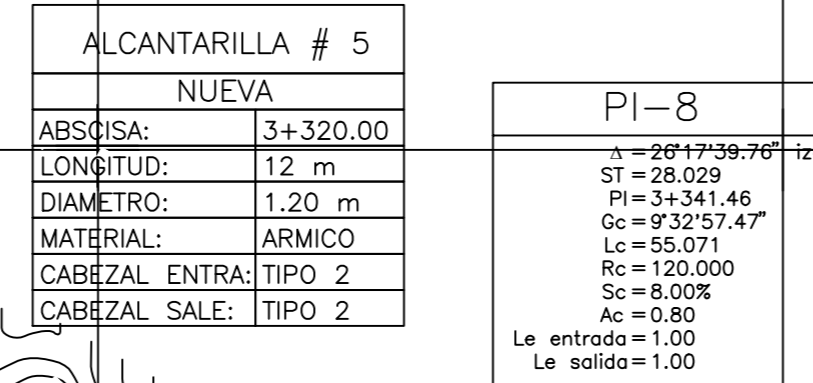
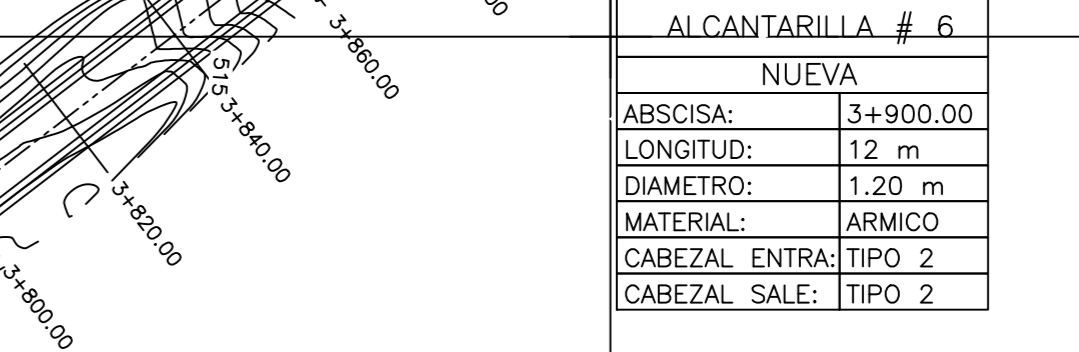
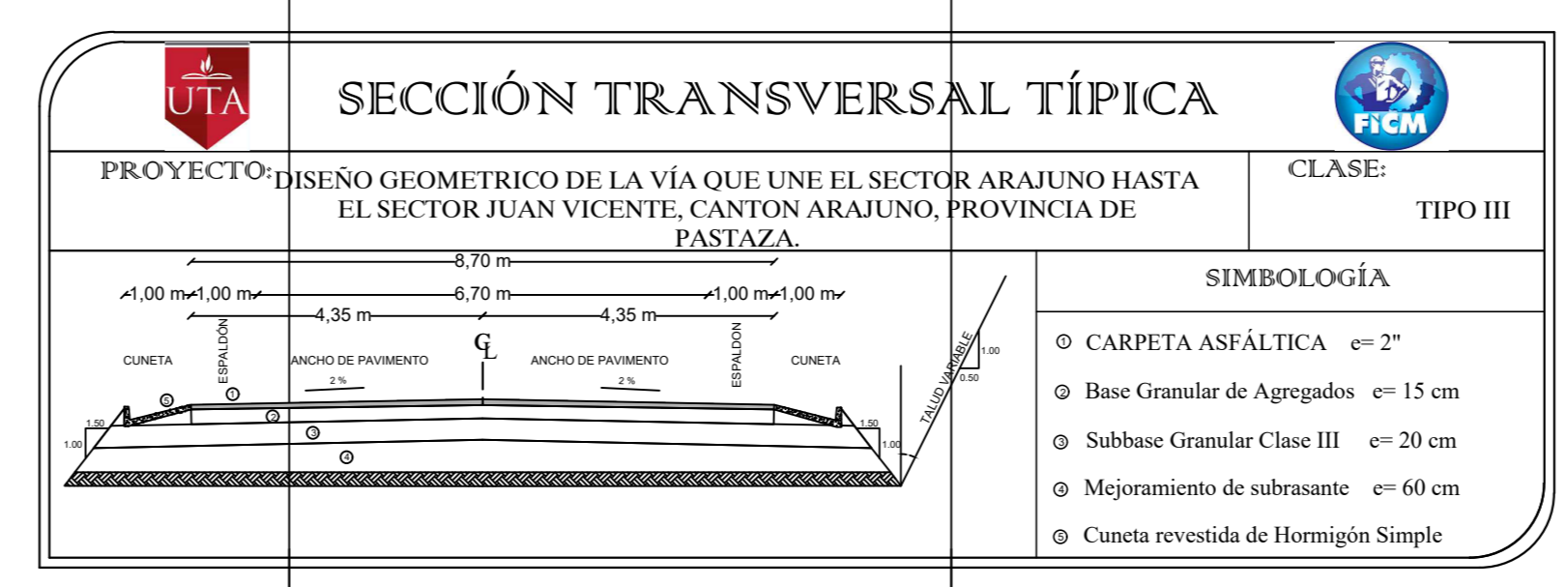
TUTOR: ENL. LORENA PÉREZ. DISEÑO: EGO. JOHNNY ÁVILA. LÁMINA: 3/11. FECHA: ABRIL / 2023

CUADRO DE CURVAS

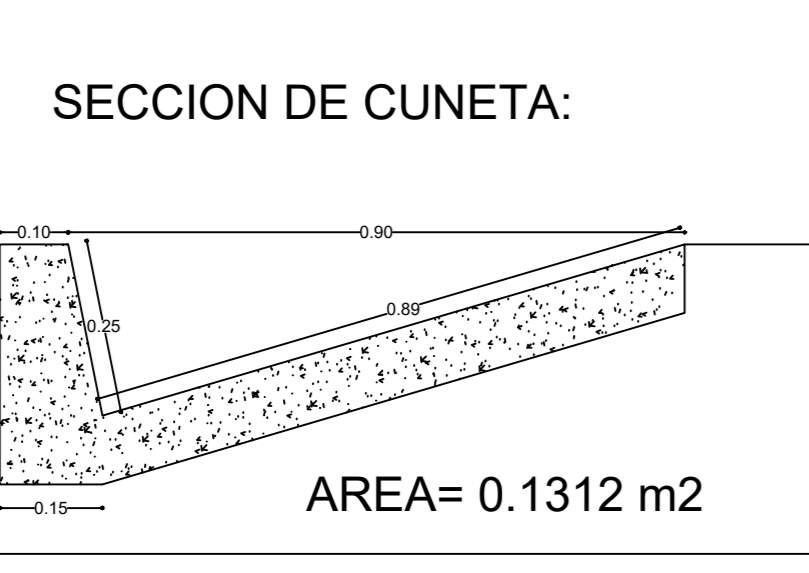
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CHERDA	GL	RUMBO CUERDA
PI-8	271°17'31"	120.00	55.07	26.029	54.589	0°32'58"	3 275°52'47"
PI-9	271°17'31"	120.00	55.07	26.037	54.444	0°32'58"	3 275°56'41"

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

EST	BY	SE	SM	Y	COORDENADAS
PC+140+00	PC+140+00	H 0°00'00" E	0	291.112301	5.884.206.885
PC+140+00	PC+140+00	H 0°00'00" E	0	291.112301	5.884.206.885
PC+140+00	PC+140+00	H 0°00'00" E	0	291.112301	5.884.206.885

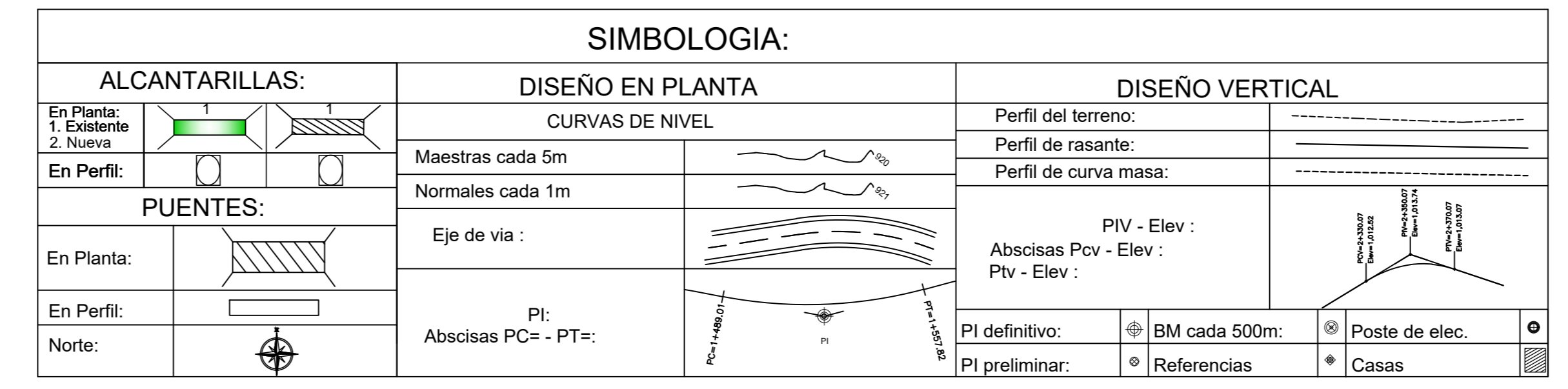


ORDENADAS DE LA CURVA MASA	VOLUMEN	ESPAZOR	ELEVACION			
TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CORTE			
TERRENO		SUBRASANTE				
3+000.00	501.91	542.85	8.05	2,695.54	0.00	298.691
3+020.00	504.37	541.83	12.55	3,006.84	0.00	300.598
3+040.00	505.92	540.80	10.11	3,892.21	0.00	306.492
3+060.00	509.11	539.78	9.33	3,095.11	0.00	309.050
3+080.00	549.64	538.75	10.89	3,627.21	0.00	312.892
3+100.00	549.18	537.74	11.44	4,295.67	0.00	317.298
3+120.00	547.87	536.72	10.75	4,292.16	0.00	321.850
3+140.00	546.08	535.70	9.38	4,552.40	0.00	326.433
3+160.00	538.81	534.68	4.13	2,684.77	0.00	329.818
3+180.00	546.78	533.65	13.12	1,708.98	0.00	331.186
3+200.00	538.34	532.63	5.71	1,259.64	0.00	332.642
3+220.00	538.42	531.61	6.81	1,691.24	0.00	334.763
3+240.00	531.79	530.59	11.20	1,691.56	0.00	336.444
3+260.00	538.71	529.57	9.14	1,778.30	0.00	338.221
3+280.00	538.13	528.55	9.58	2,613.76	0.00	340.935
3+300.00	532.02	527.53	4.49	2,147.15	0.00	342.850
3+320.00	529.12	526.51	2.61	1,029.34	0.00	345.316
3+340.00	531.30	525.49	5.82	2,111.56	0.00	346.610
3+360.00	533.49	524.46	9.03	3,220.97	0.00	348.819
3+380.00	533.90	523.44	10.46	3,050.81	0.00	350.869
3+400.00	536.18	522.42	13.76	3,624.38	0.00	356.694
3+420.00	534.69	521.40	13.29	3,144.08	0.00	361.836
3+440.00	535.37	520.38	15.00	5,234.66	0.00	367.652
3+460.00	534.61	519.36	15.25	5,669.80	0.00	371.501
3+480.00	529.58	518.33	11.26	4,917.47	0.00	378.421
3+500.00	529.58	517.31	12.27	3,020.06	0.00	381.443
3+520.00	529.52	516.29	13.23	2,463.62	0.00	383.914
3+540.00	524.37	515.27	9.10	2,876.30	0.00	386.791
3+560.00	519.65	514.25	5.40	2,261.61	0.00	390.052
3+580.00	519.60	513.23	6.37	1,891.84	0.00	390.844
3+600.00	518.76	512.21	10.55	2,129.36	0.00	393.073
3+620.00	515.24	511.19	4.05	1,610.65	0.00	394.654
3+640.00	511.82	510.16	1.66	793.08	0.00	396.477
3+660.00	510.53	509.14	1.39	478.69	0.00	398.056
3+680.00	509.03	508.12	0.91	392.47	0.00	398.354
3+700.00	509.68	507.10	2.58	639.70	0.00	398.992
3+720.00	512.80	506.08	6.72	1,647.67	0.00	398.840
3+740.00	510.87	505.06	10.81	3,444.34	0.00	402.454
3+760.00	522.22	504.04	18.18	5,323.96	0.00	407.898
3+780.00	522.24	503.02	19.22	6,235.94	0.00	411.044
3+800.00	517.36	501.99	15.38	6,291.71	0.00	420.335
3+820.00	518.69	500.97	10.25	6,444.60	0.00	420.760
3+840.00	514.31	499.95	14.36	6,664.94	0.00	423.245
3+860.00	510.27	498.93	11.34	5,115.06	0.00	426.300
3+880.00	509.87	497.91	1.96	3,889.52	0.00	441.749
3+900.00	505.42	496.89	8.53	2,695.14	0.00	444.444
3+920.00	505.76	495.87	10.89	3,001.94	0.00	447.642
3+940.00	509.80	494.84	13.96	4,821.28	0.00	452.468
3+960.00	504.86	493.82	11.04	5,083.22	0.00	457.251
3+980.00	501.92	492.80	9.12	3,894.56	0.00	461.425
4+000.00	504.98	491.78	13.20	4,413.83	0.00	463.819



DATOS DE DISEÑO

VELOCIDAD DE DISEÑO	60 Km/h	TIPO	III ORDEN
Descripcion	Ancho (m)	Alto (m)	Pendiente (%) Relacion
Calzada a/2	3.35	Variable	2 - 8%
Cuneta	1.0	0.25	-8
Carpeta asfaltica	6.70	0.05	2 - 8
Base clase 4	9.60	0.15	66.67
Sub-Base clase 3	11.50	0.20	66.67
Mejoramiento	12.10	0.60	66.67
Plataforma	14.00	-1.05	2 - 8
Talud Relleno	Variable	Variable	1.5 : 1
Talud Corte	Variable	Variable	0.5 : 1



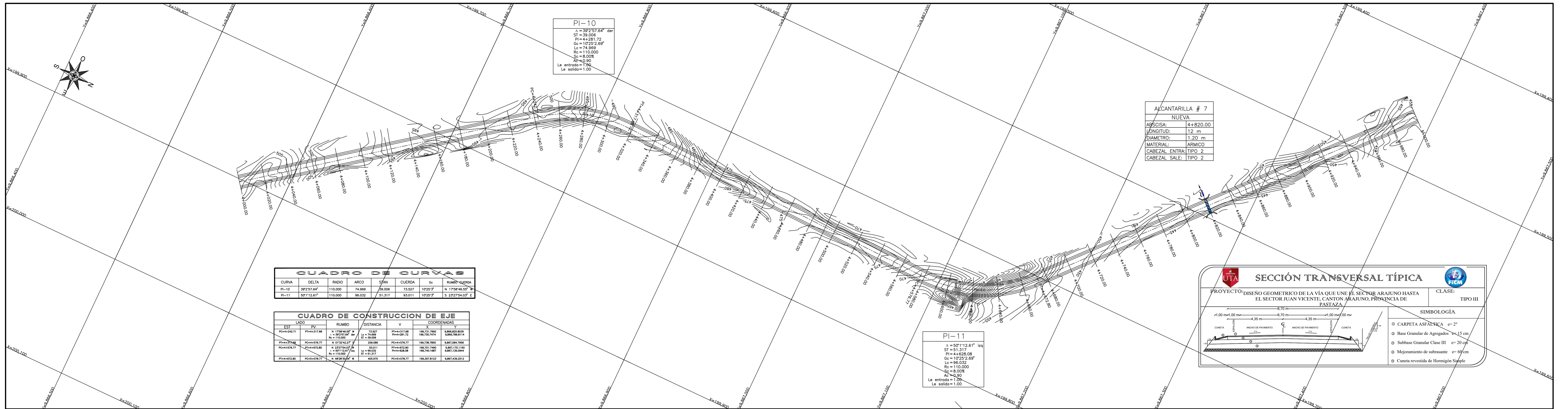
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA. CLASE: TIPO III.

CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES. ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL H: 1:1000; PROYECTO VERTICAL H: 1:100. TRAMO: DESDE: 3+000.00; HASTA: 4+000.00.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA.

TUTOR: ENL. LORENA PEREZ. DISEÑO: EDDO. JOHNNY AVILEZ. LÁMINA: 4/11. FECHA: ABRIL / 2023.

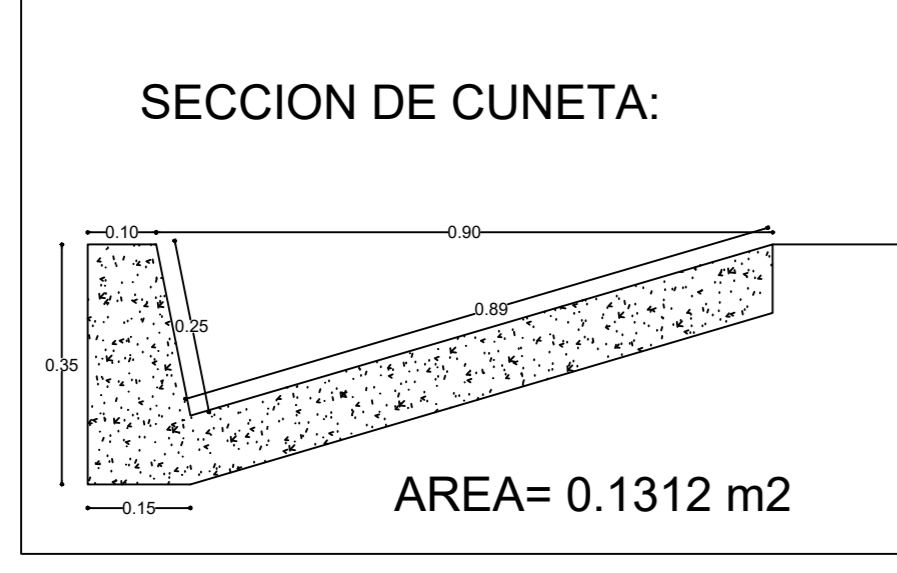
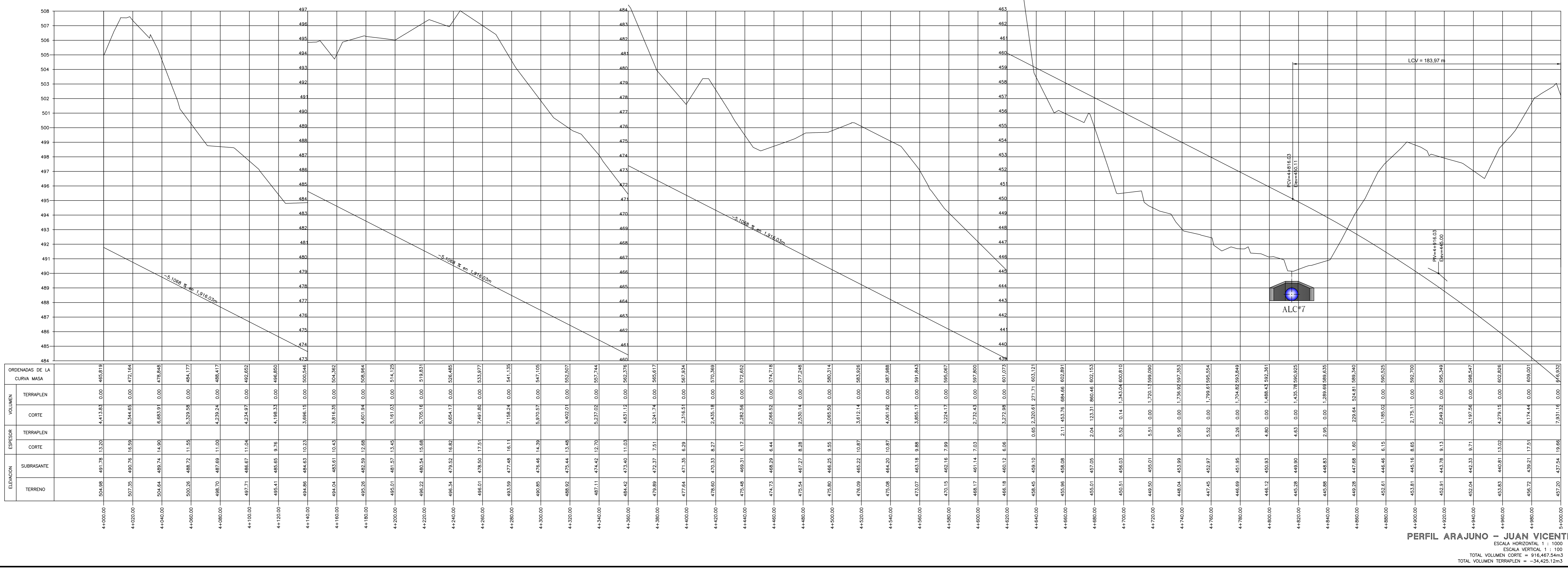


CUADRO DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	ÁNGULO	SWAN	CUERDA	G ₁	RUMBO ALCANTARILLA
PI-10	39232.69'	110.000	74.969	29.200	73.337	10232.7	N 173° 46' 35"
PI-11	59112.61'	110.000	98.032	43.317	93.031	12232.9	S 23° 27' 46"

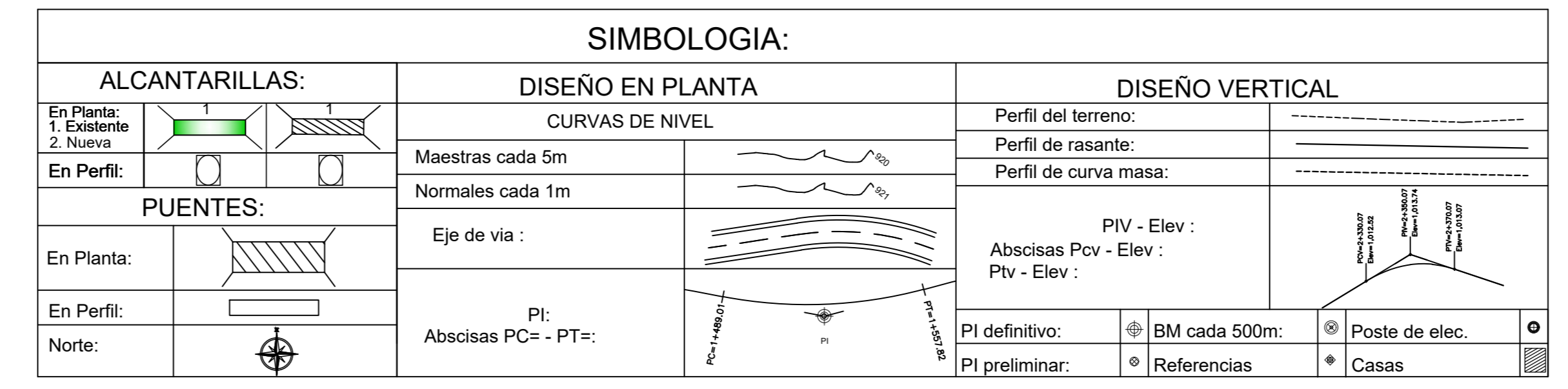
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE EJE

EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4+000.00	4+050.00	4+100.00	4+150.00	4+200.00	4+250.00	4+300.00	4+350.00	4+400.00	4+450.00	4+500.00	4+550.00	4+600.00	4+650.00	4+700.00



DATOS DE DISEÑO

VELOCIDAD DE DISEÑO	60 Km/h	TIPO	III ORDEN
Descripcion	Ancho (m)	Alto (m)	Pendiente (%)
Calzada a/2	3.35	Variable	2 - 8%
Cuneta	1.0	0.25	-8
Carpeta asfaltica	6.70	0.05	2 - 8
Base clase 4	9.60	0.15	66.67
Sub-Base clase 3	11.50	0.20	66.67
Mejoramiento	12.10	0.60	66.67
Plataforma	14.00	-1.05	2 - 8
Talud Relleno	Variable	Variable	1.5 : 1
Talud Corte	Variable	Variable	0.5 : 1



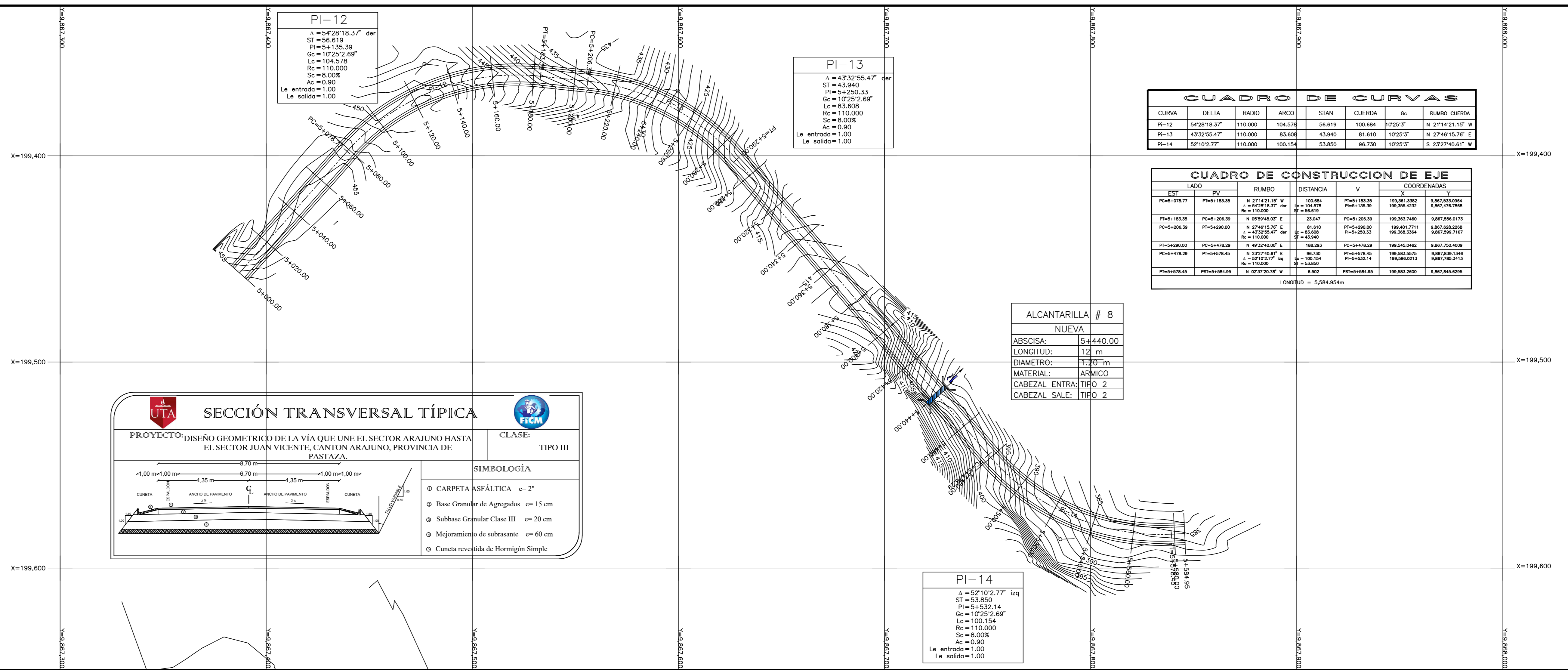
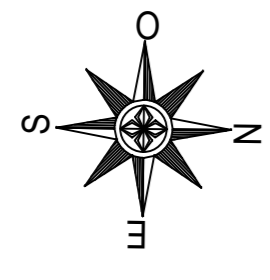
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA. CLASE: TIPO III

CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES. ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL: H: 1:1000; PROYECTO VERTICAL: V: 1:100. TRAMO: DESDE: 4+000.00; HASTA: 5+000.00

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA

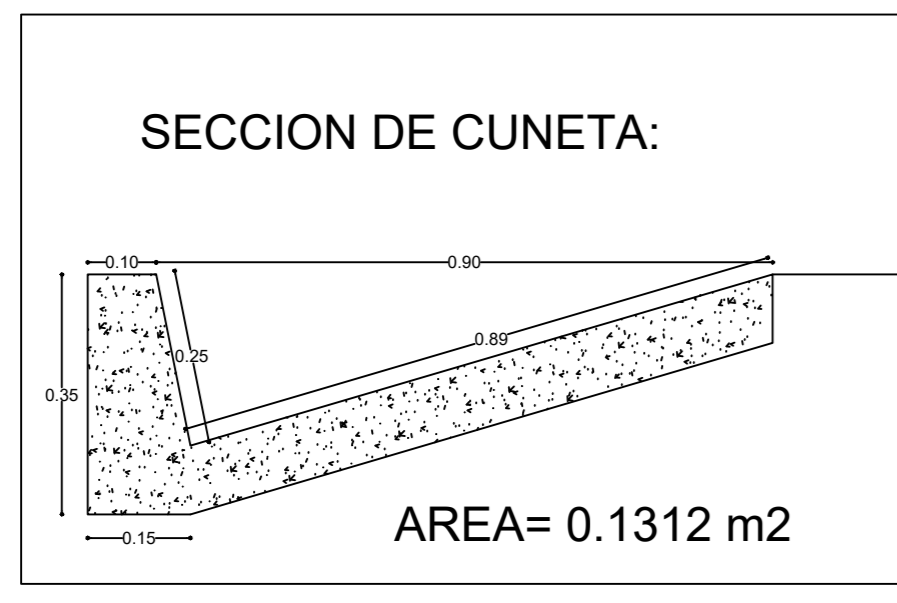
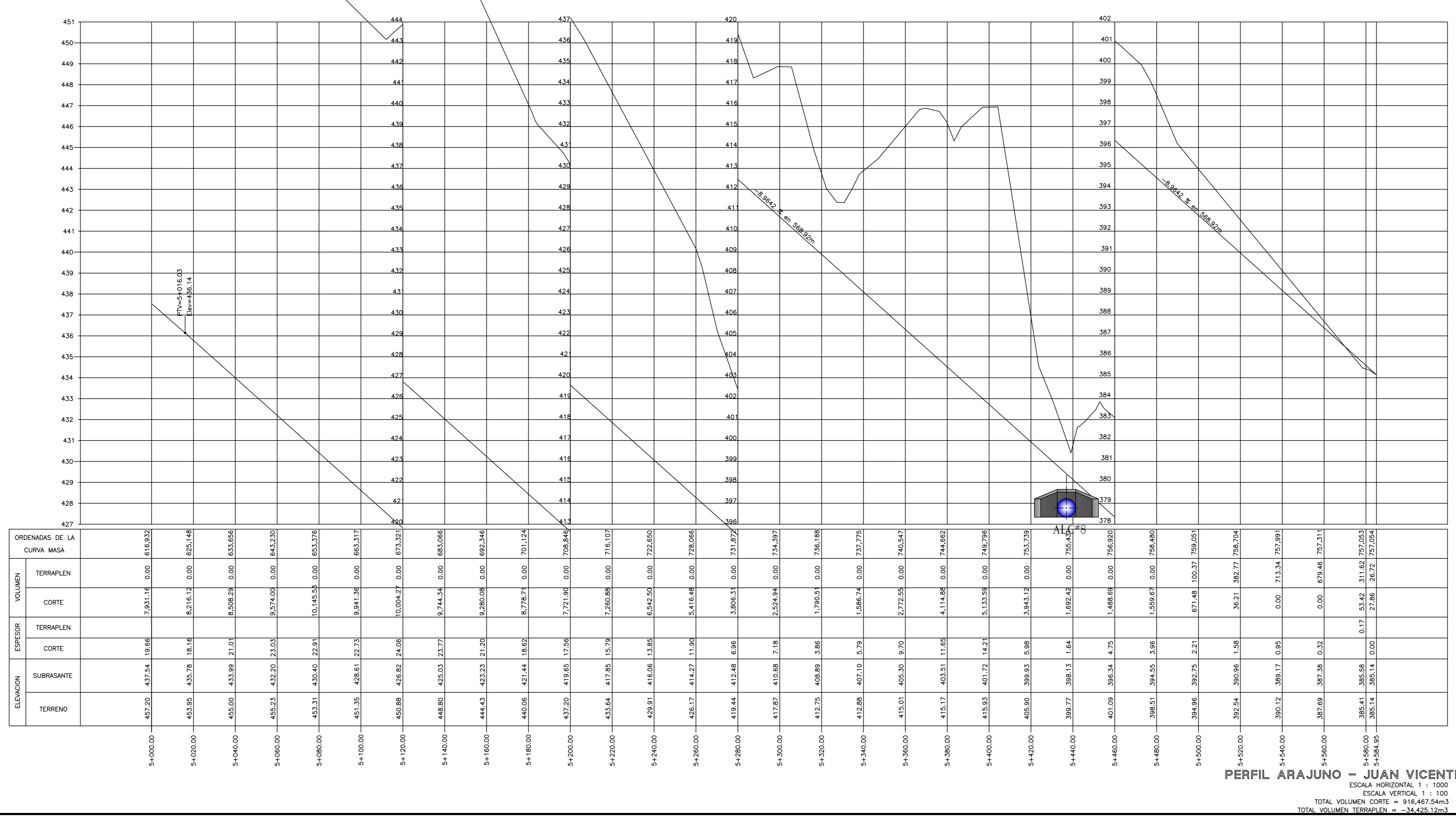
TUTOR: ENL. LORENA PEREZ. DISEÑO: EDDO. JOHNNY AVILEZ. LÁMINA: 5/11. FECHA: ABRIL / 2023



CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	g _s	RUMBO CUERDA
PI-12	54°28'18.37"	110.000	104.478	56.819	100.004	0.000	N 271°41'11.17" E
PI-13	42°25'4.47"	110.000	83.402	43.940	81.810	0.000	N 274°15'37" E
PI-14	52°10'2.77"	110.000	100.154	53.860	96.730	0.000	S 232°45'41" E

LADO	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
PI-12	54°28'18.37"	N 271°41'11.17" E	100.004	100.000	100.000
PI-13	42°25'4.47"	N 274°15'37" E	81.810	100.000	100.000
PI-14	52°10'2.77"	S 232°45'41" E	96.730	100.000	100.000

ALCANTARILLA # 8
 NUEVA
 ARCSISA: 5+440.00
 LONGITUD: 12 m
 DIAMETRO: 17.50 cm
 MATERIAL: ARMICO
 CABEZAL ENTRA: TIPO 2
 CABEZAL SALE: TIPO 2



VELOCIDAD DE DISEÑO	60 Km/h	TIPO	III ORDEN
Descripcion	Ancho (m)	Alto (m)	Pendiente (%) Relacion
Calzada a/2	3.35	Variable	2 - 8% Peralte
Cuneta	1.0	0.25	-8 HS - V4
Carpeta asfaltica	6.70	0.05	2 - 8 Peralte
Base clase 4	9.60	0.15	66.67 H3 - V2
Sub-Base clase 3	11.50	0.20	66.67 H3 - V2
Mejoramiento	12.10	0.60	66.67 H3 - V2
Plataforma	14.00	-1.05	2 - 8 Peralte
Talud Relleno	Variable	Variable	1.5 : 1 H3 - V2
Talud Corte	Variable	Variable	0.5 : 1 H2 - V3

SIEMBOLOGIA:

ALCANTARILLAS:
 En Planta: 1. Estante, 2. Nueva
 En Perfil: Norte

PUENTES:
 En Planta: Norte

DISEÑO EN PLANTA:
 CURVAS DE NIVEL: Maestras cada 5m, Normales cada 1m
 Eje de via: Pi
 Abscisas PC - PT:

DISEÑO VERTICAL:
 Perfil del terreno, Perfil de rasante, Perfil de curva masa
 PIV - Elev, Abscisas Pcv - Elev, Piv - Elev
 Pi definitivo, Pi preliminar, BM cada 500m, Postes de elec., Referencias, Casas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA.

CLASE: TIPO III

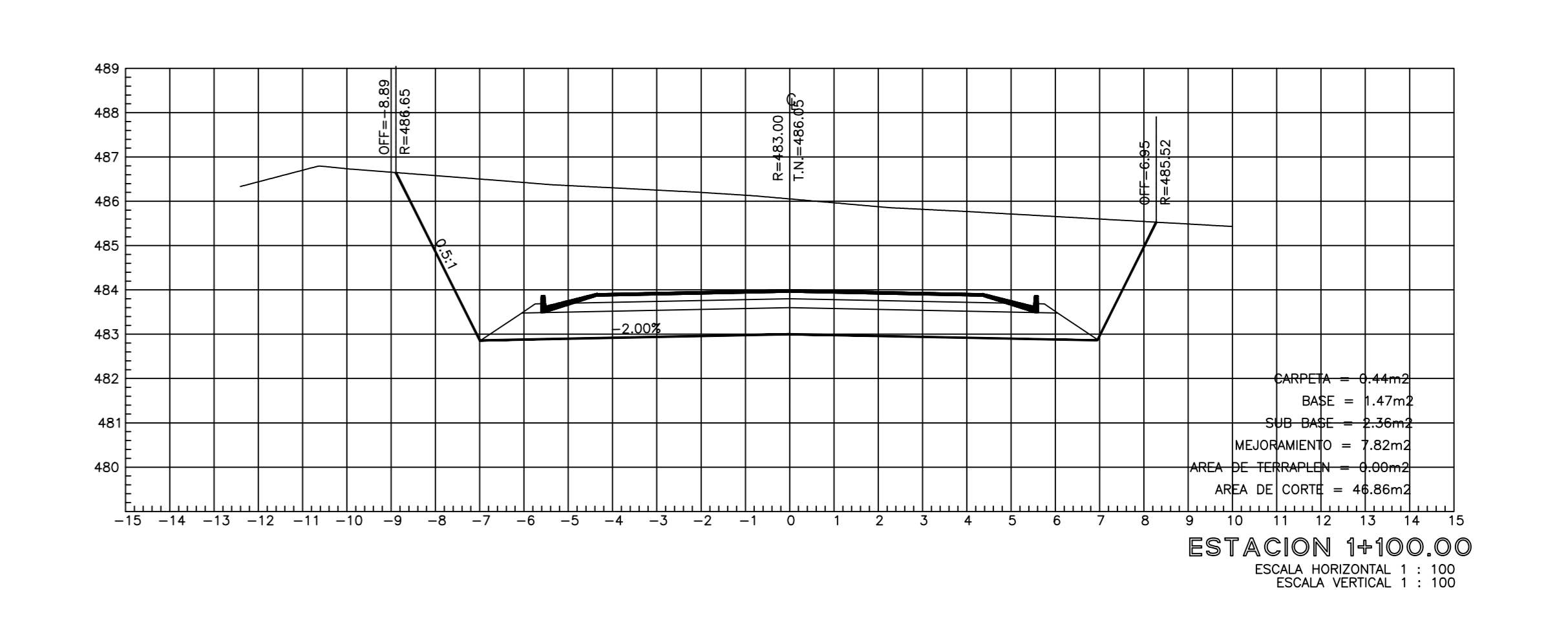
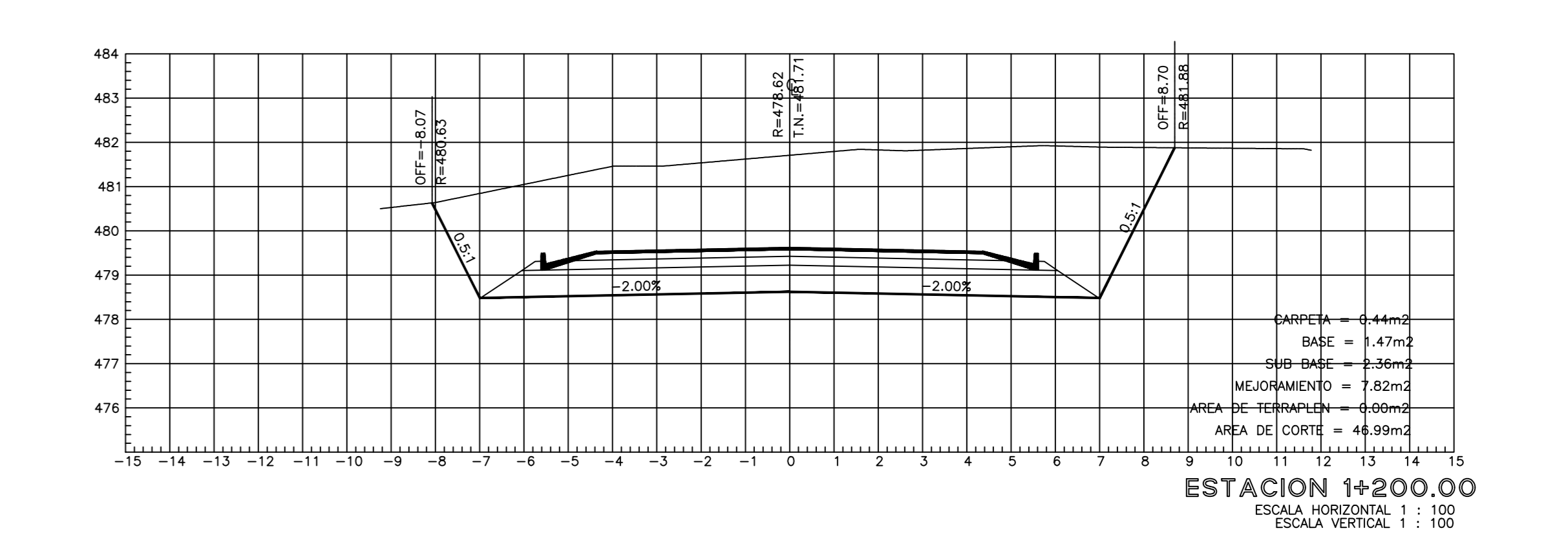
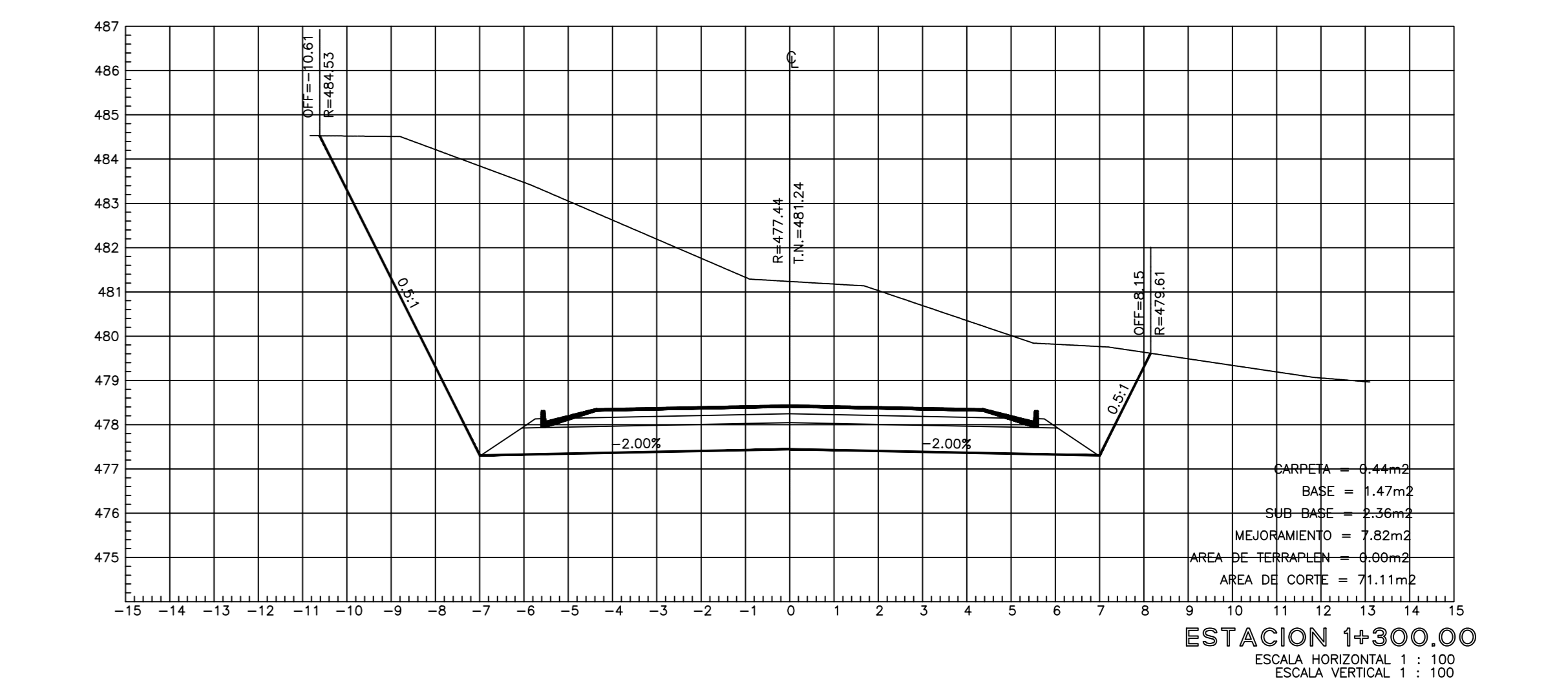
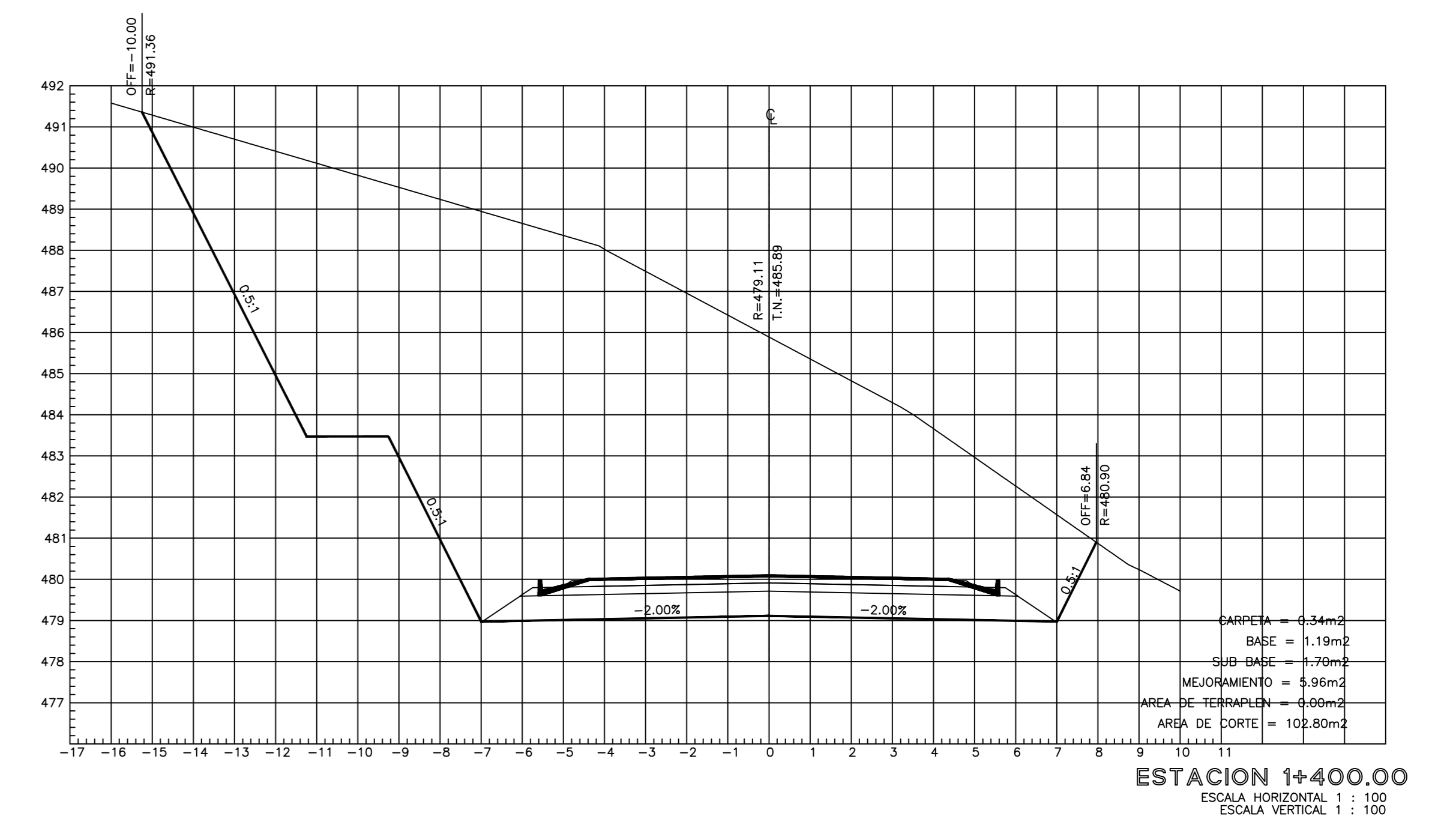
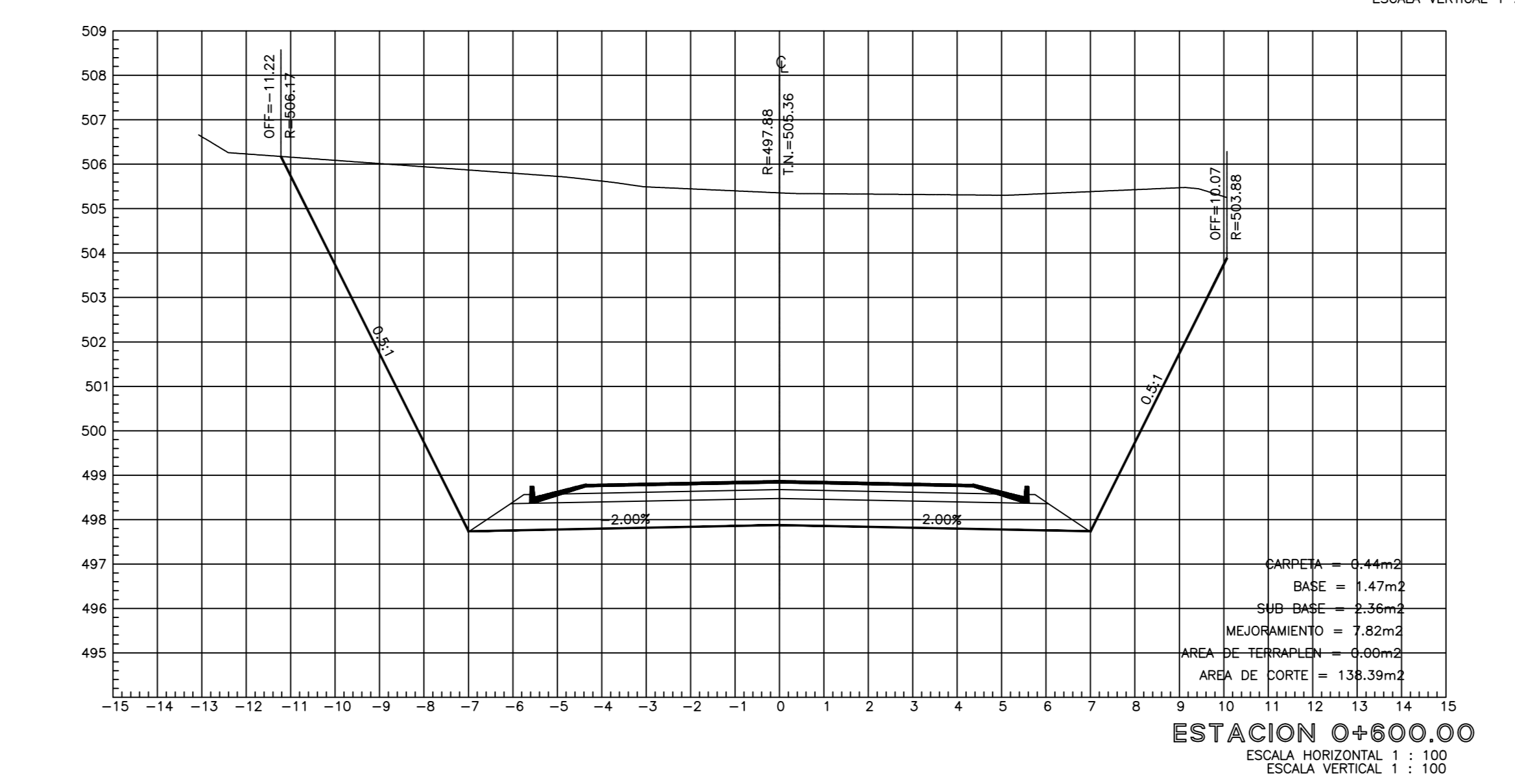
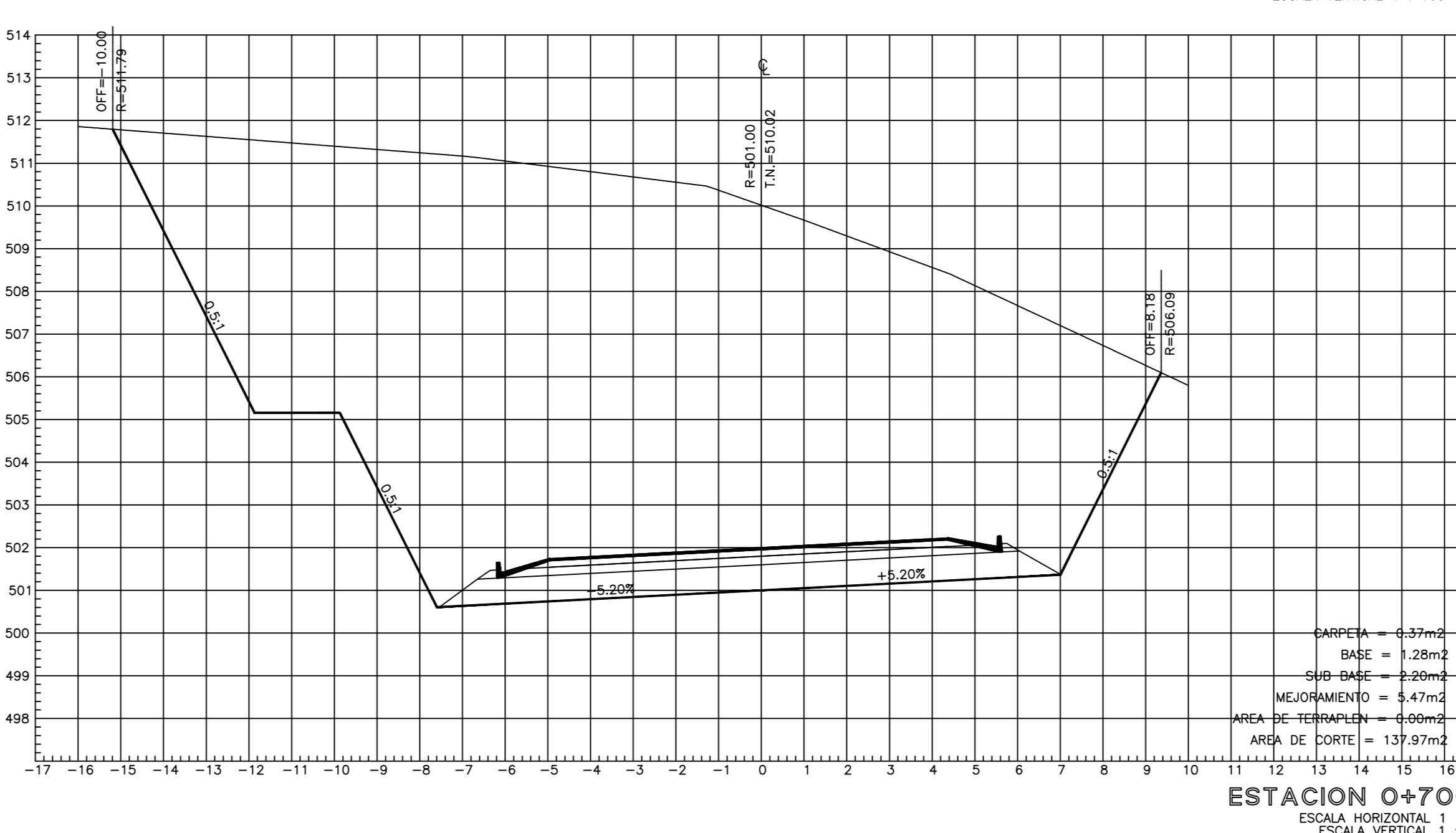
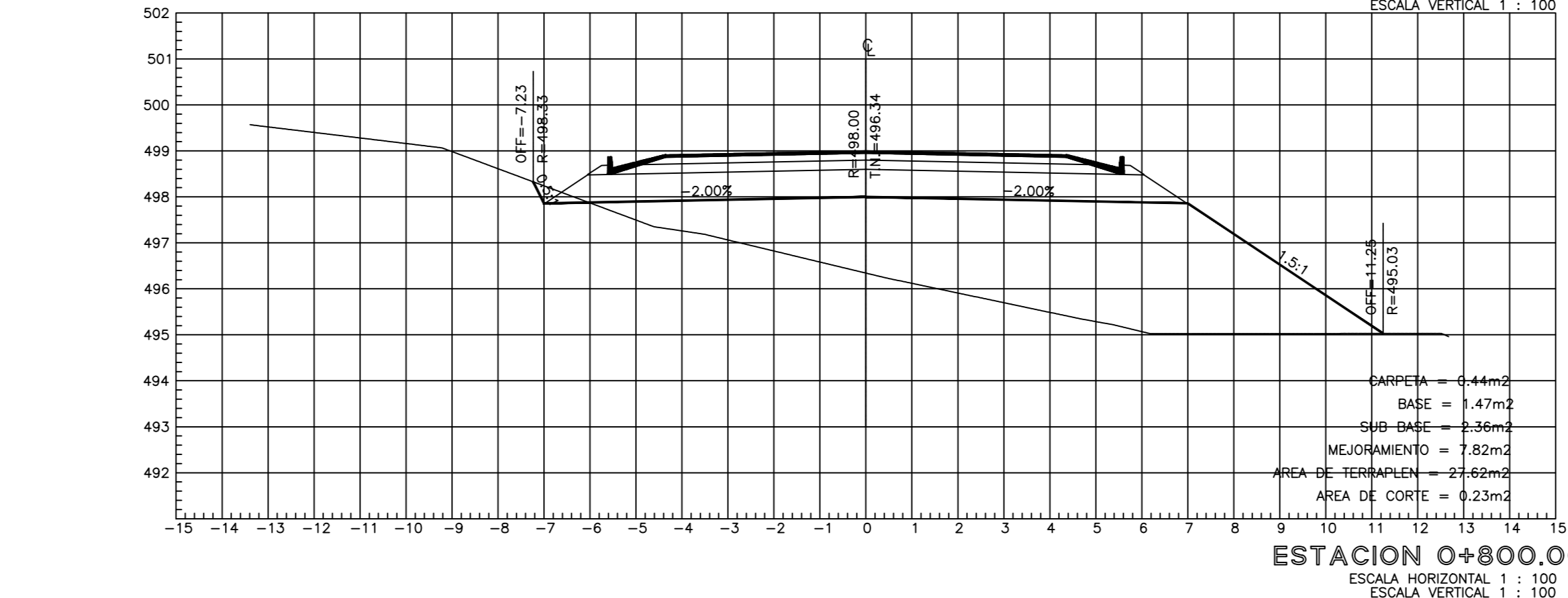
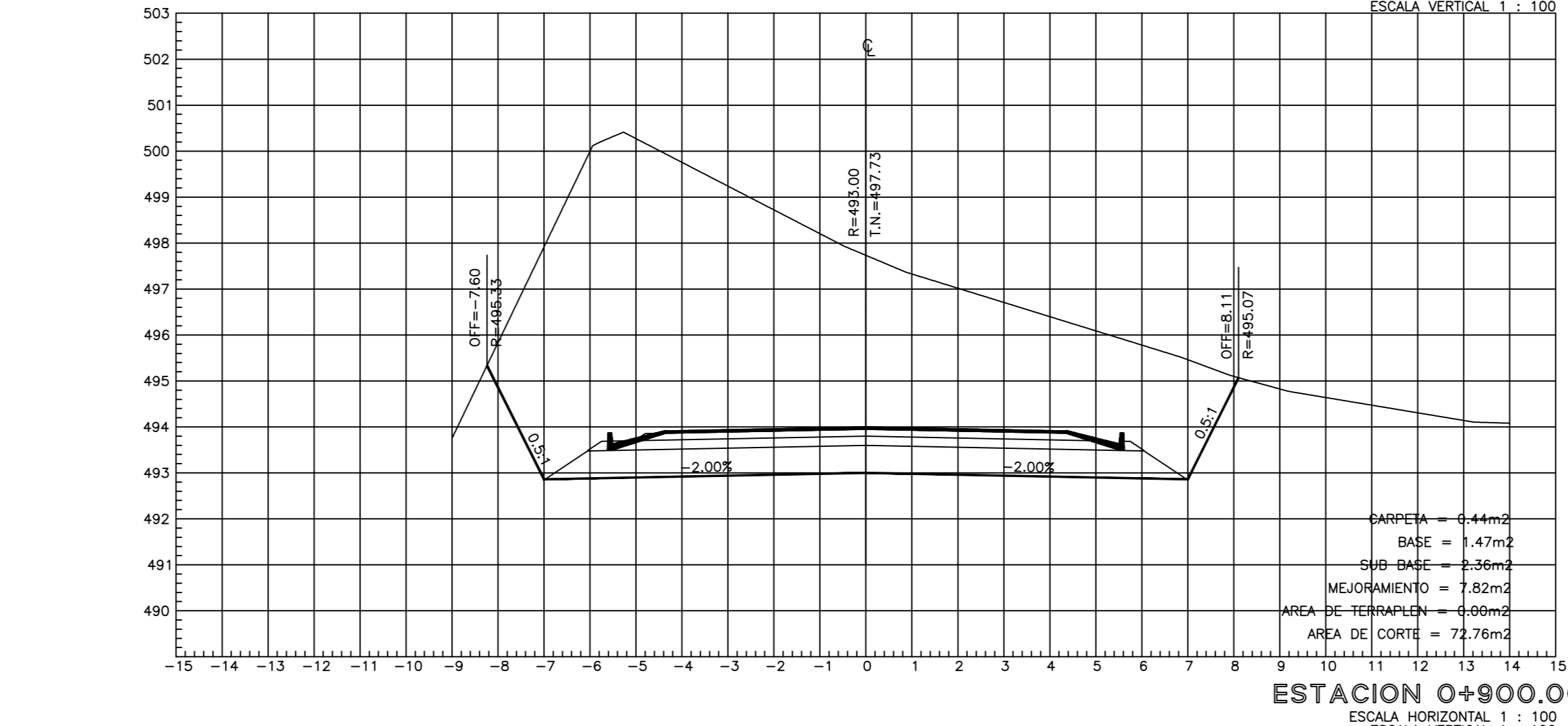
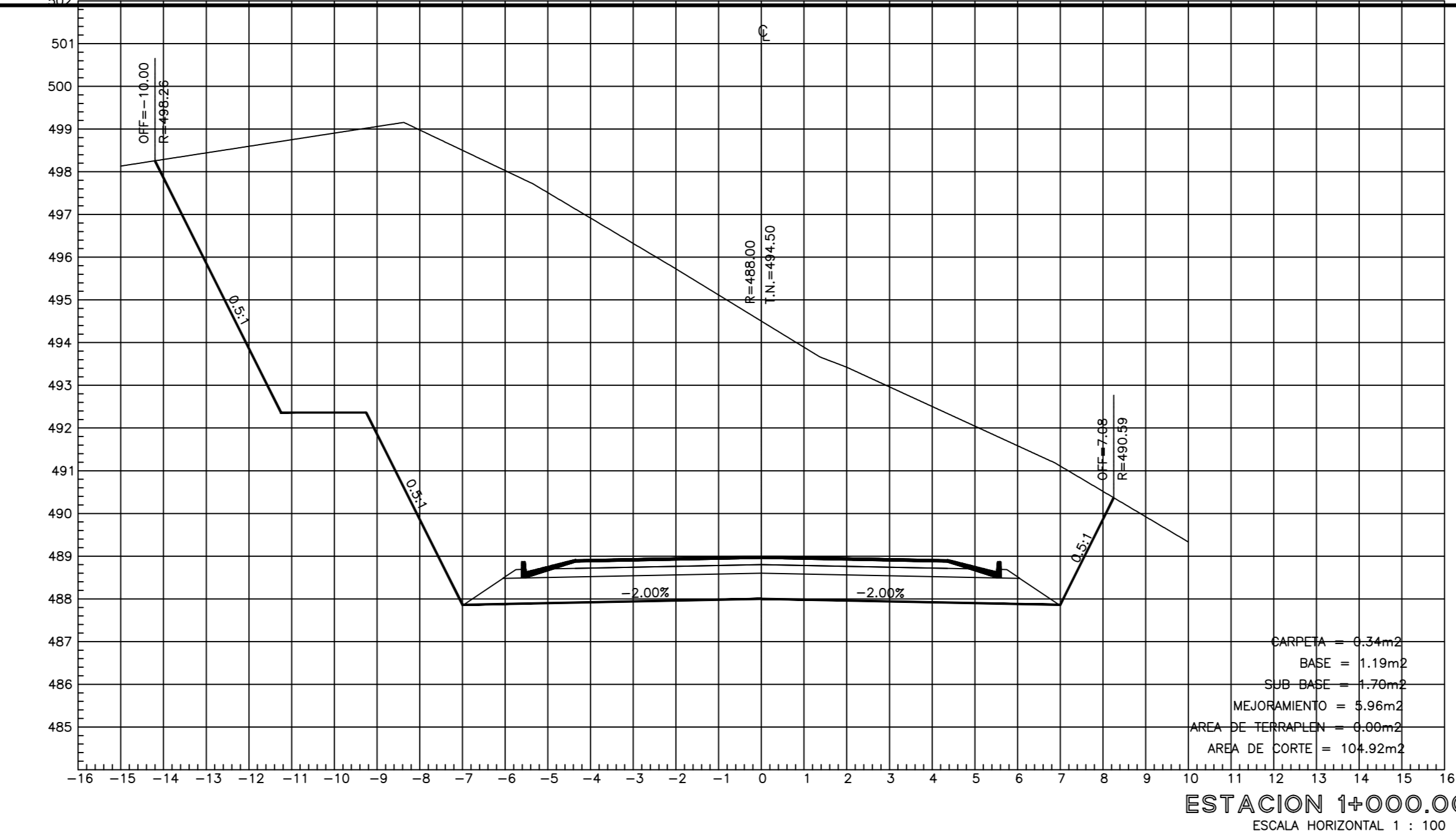
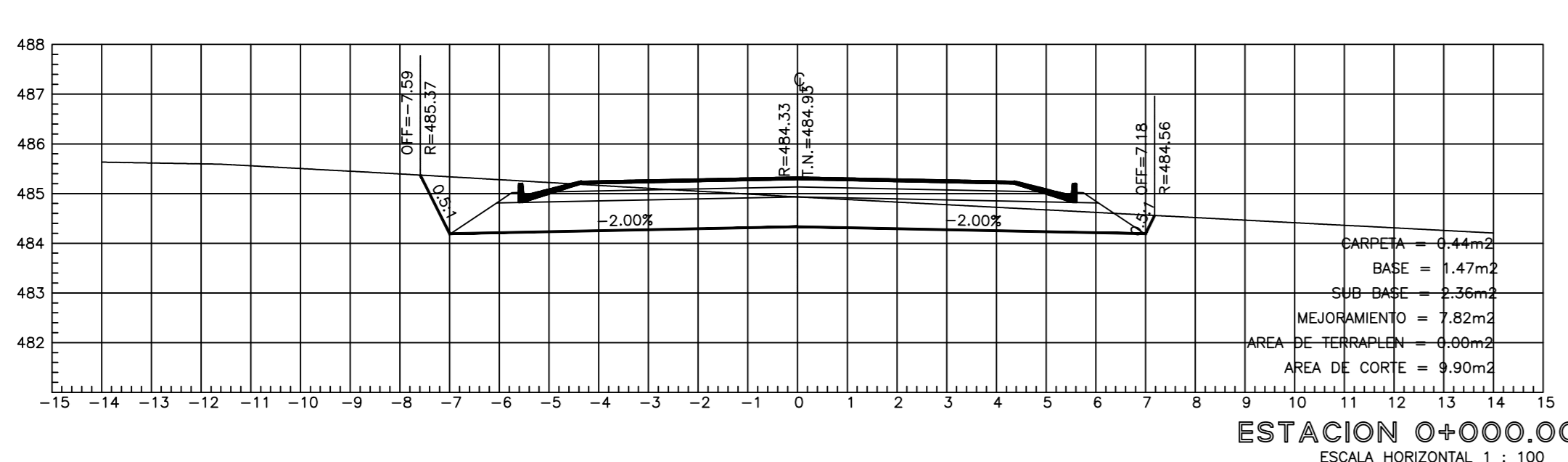
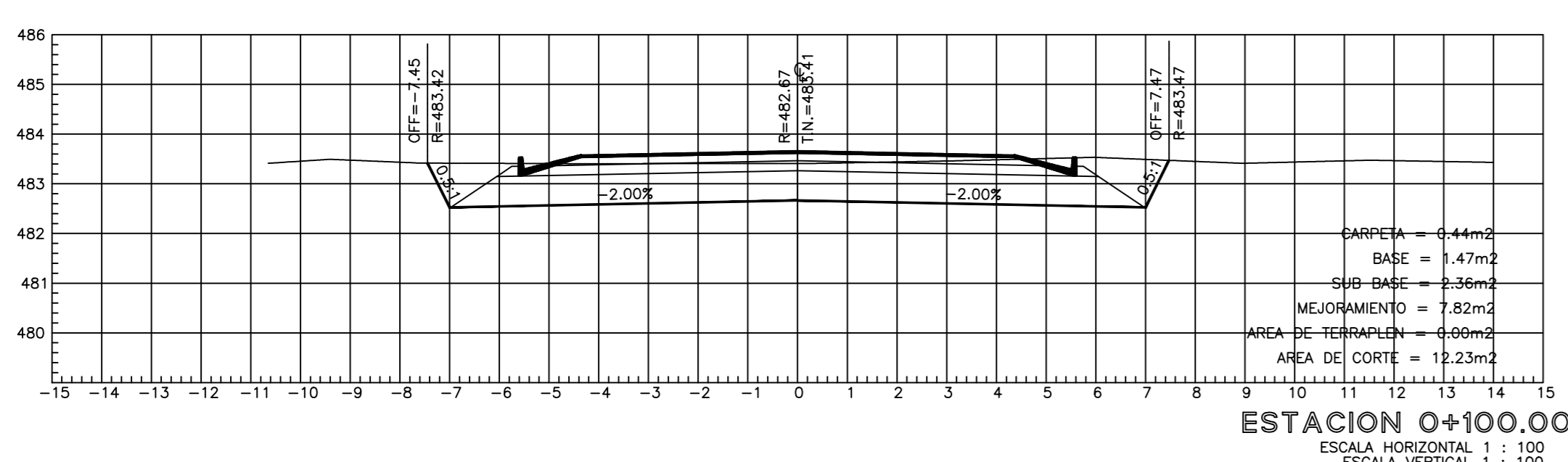
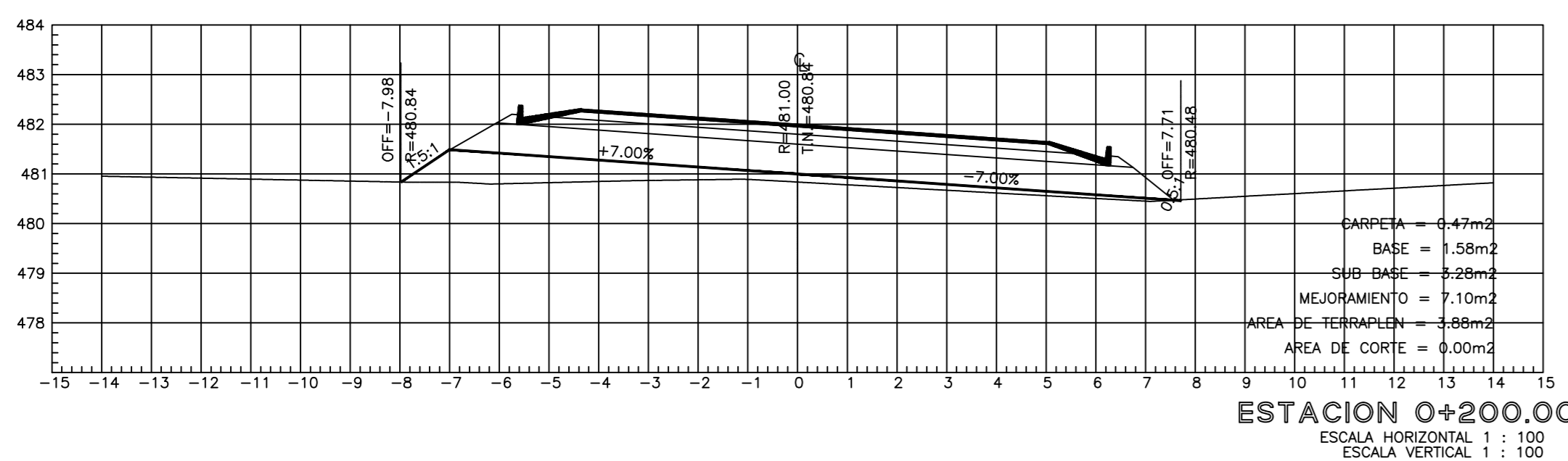
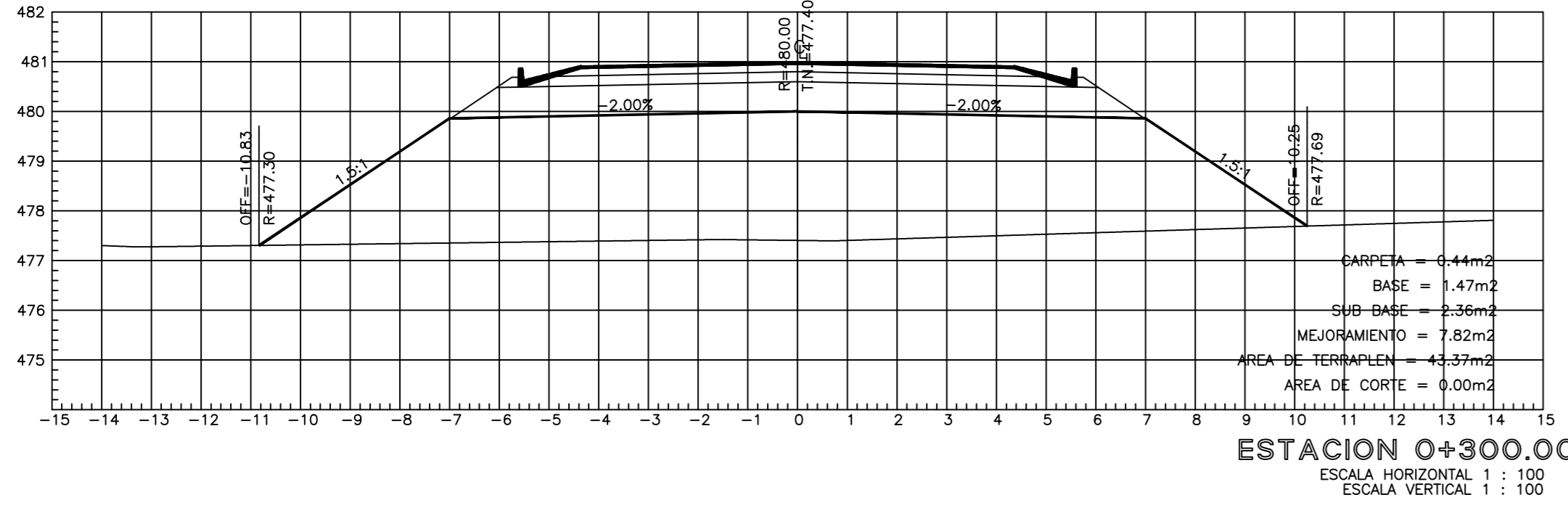
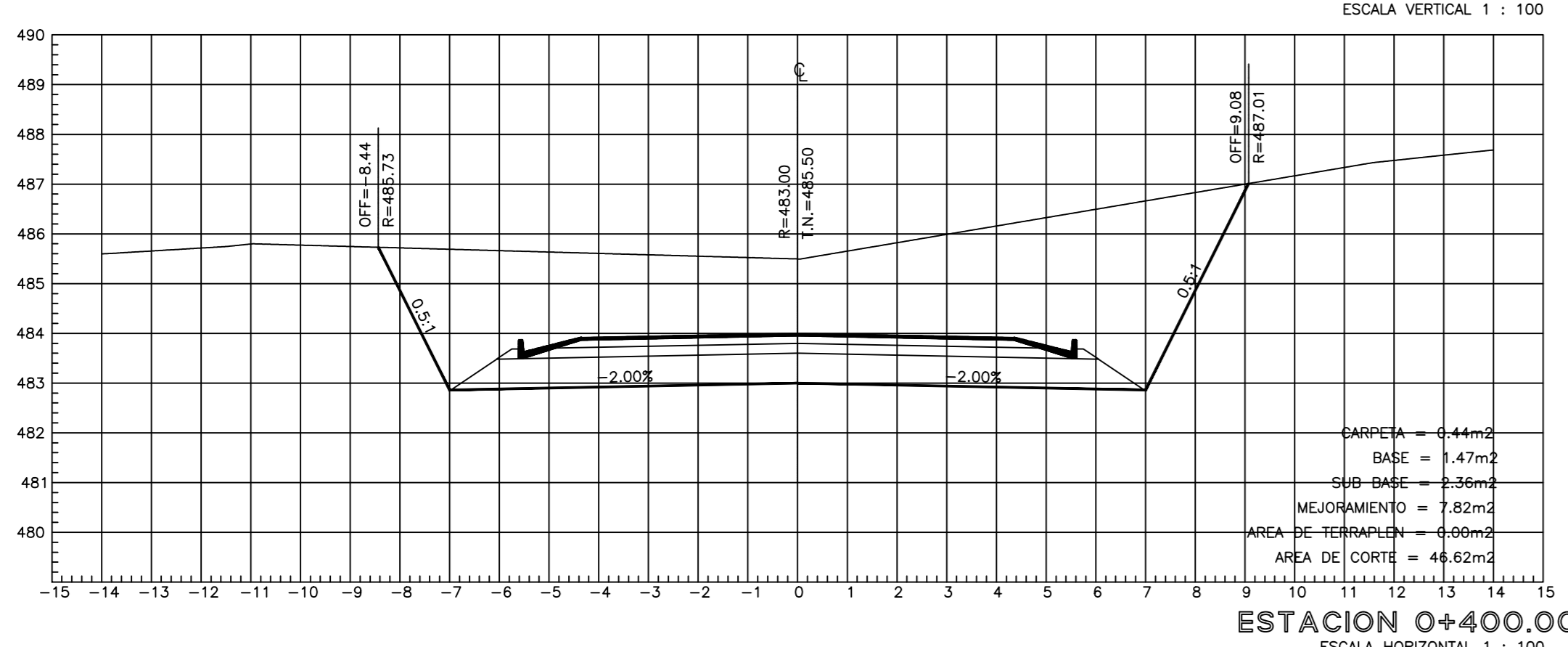
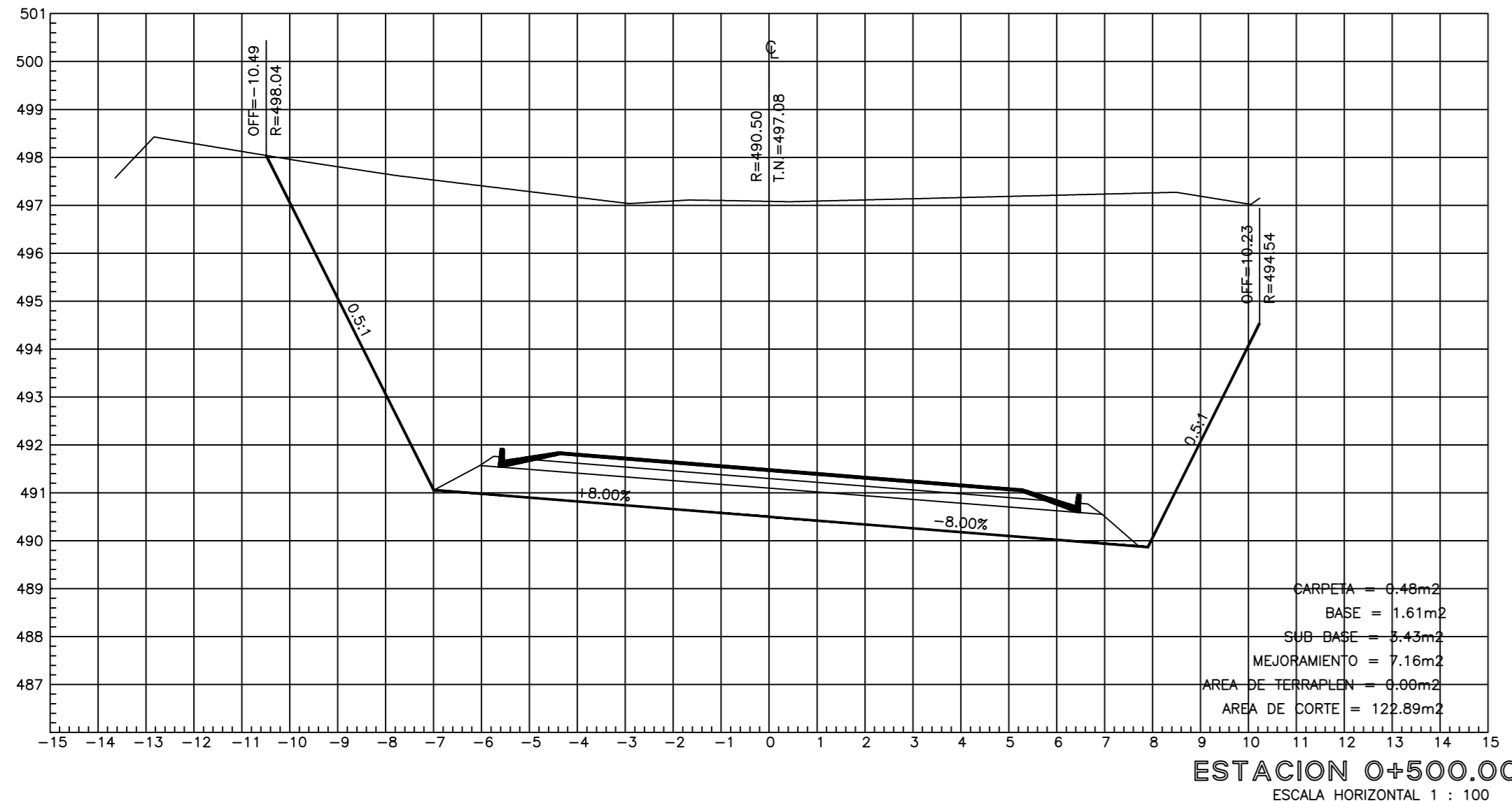
CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES

ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL: H: 1:5000, PROYECTO VERTICAL: V: 1:3000

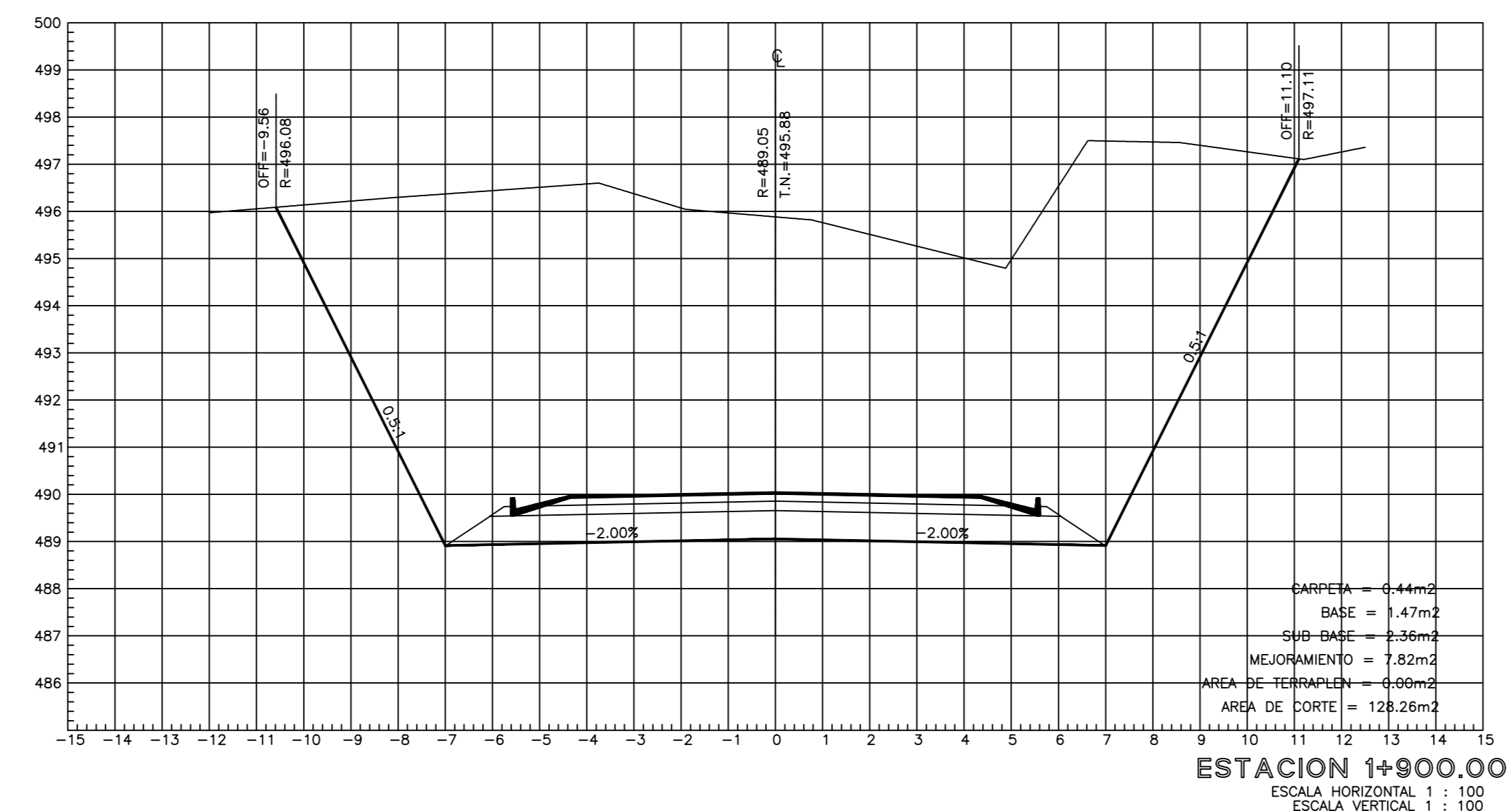
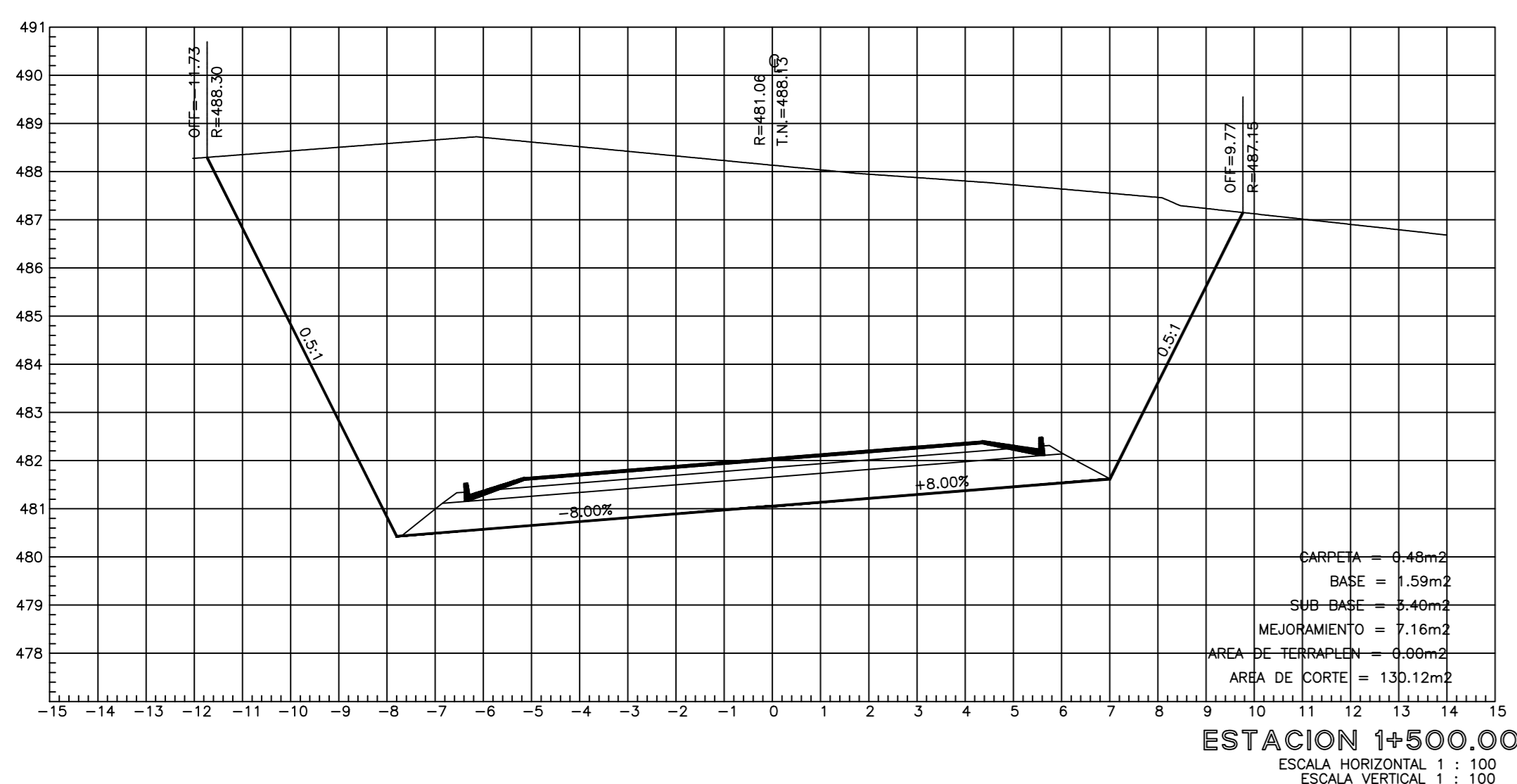
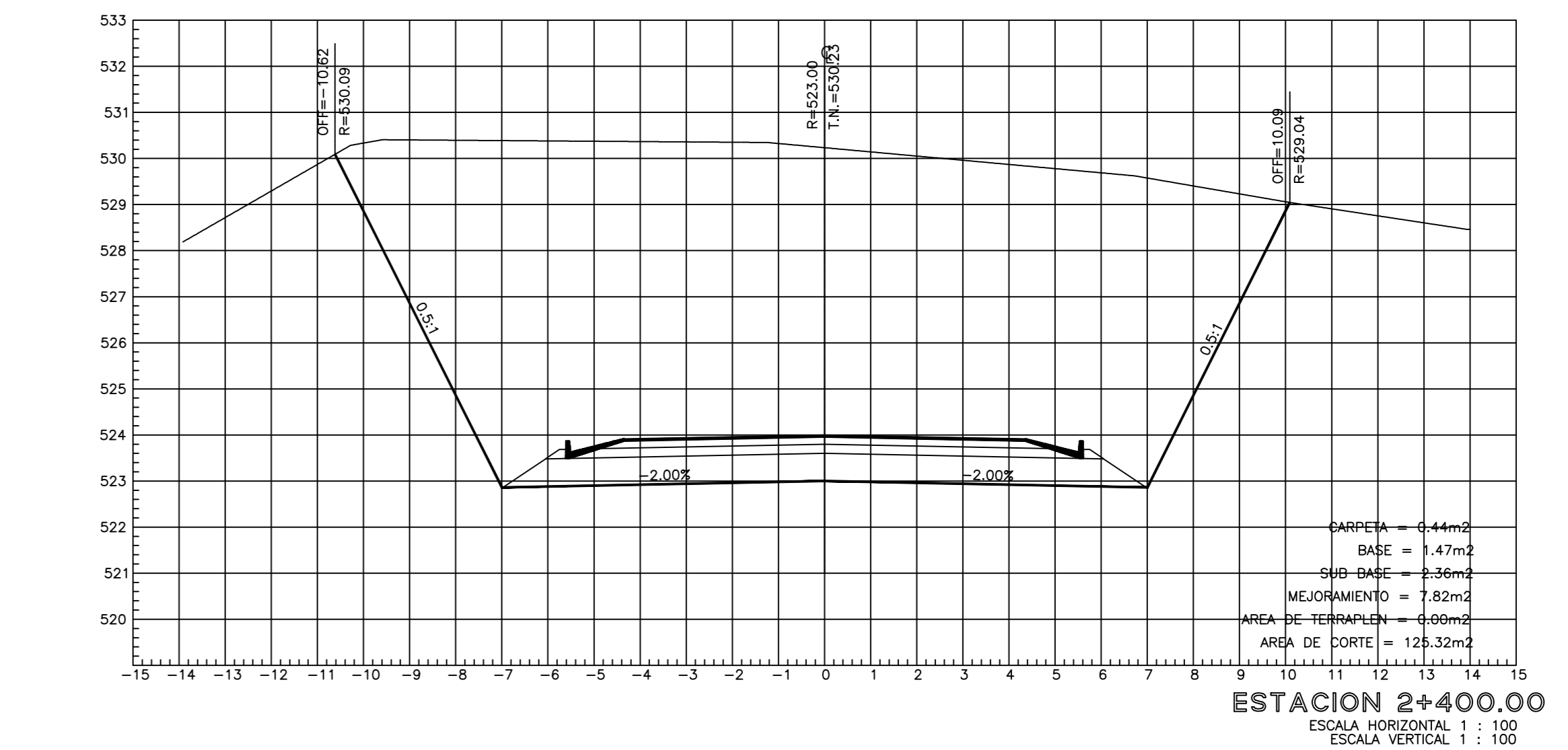
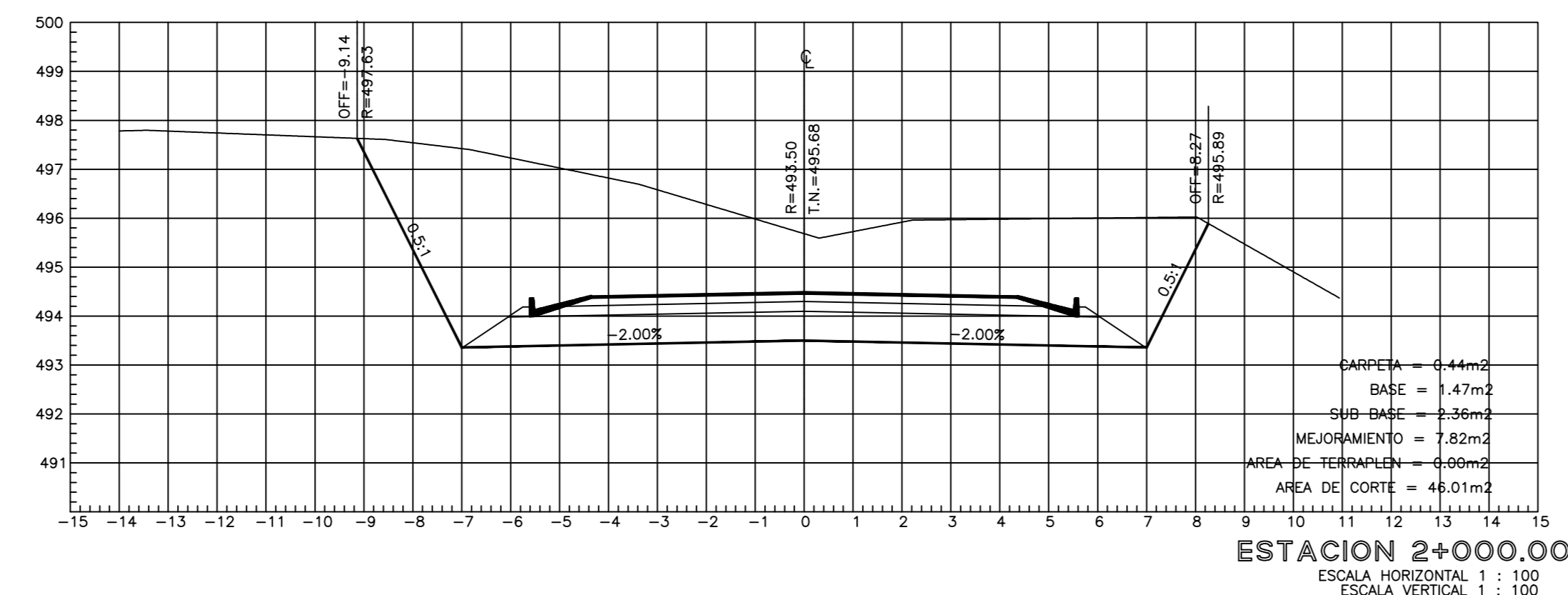
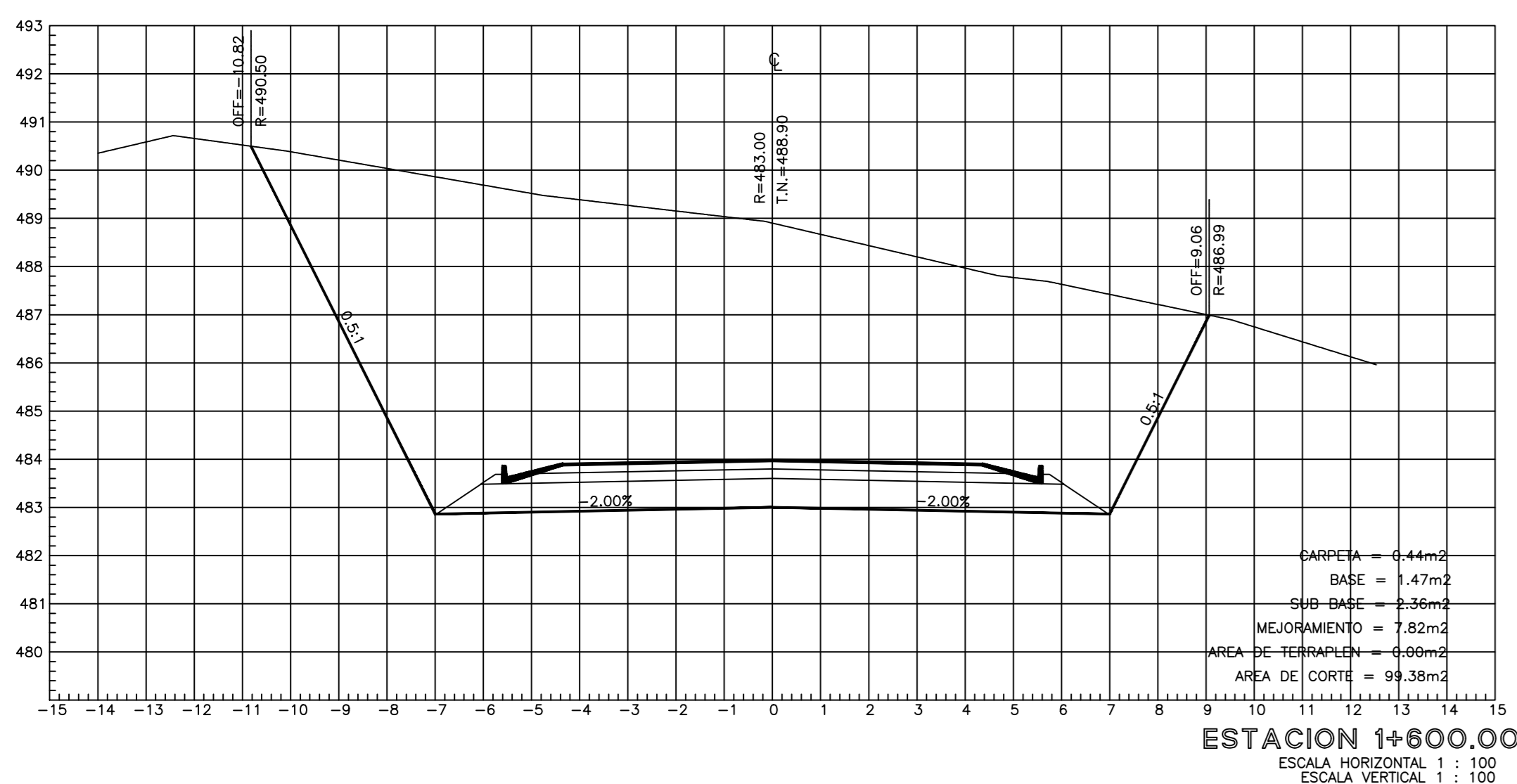
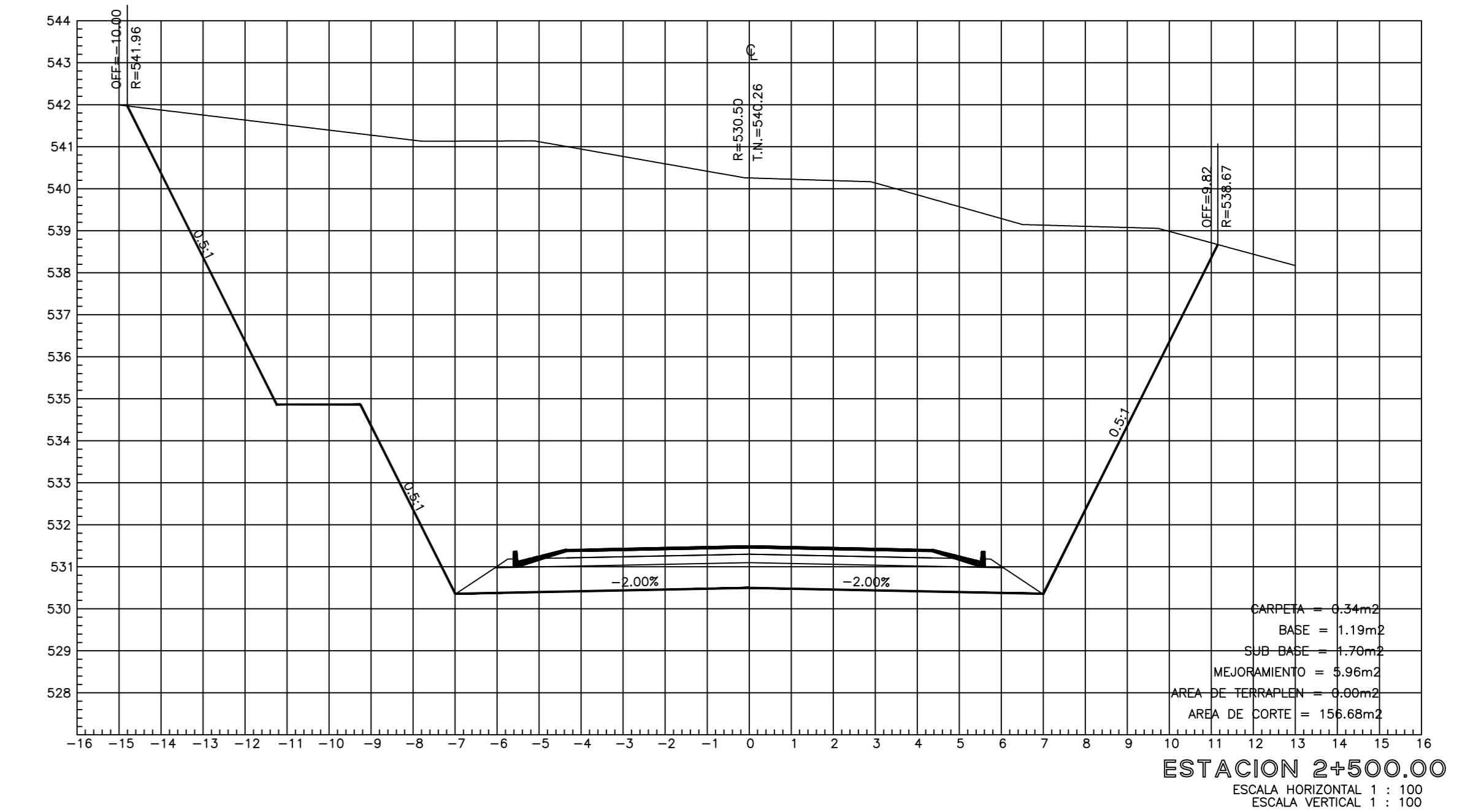
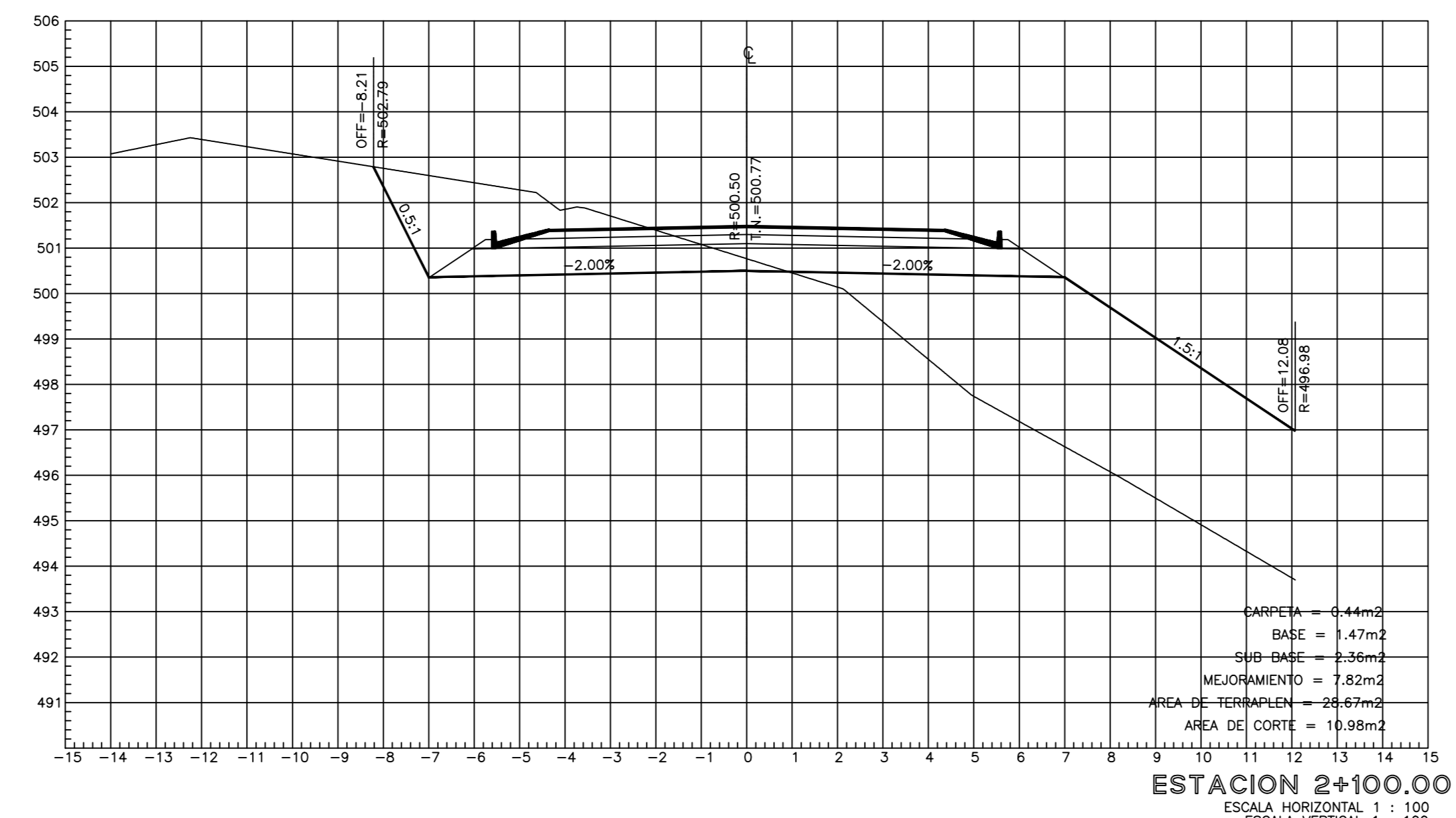
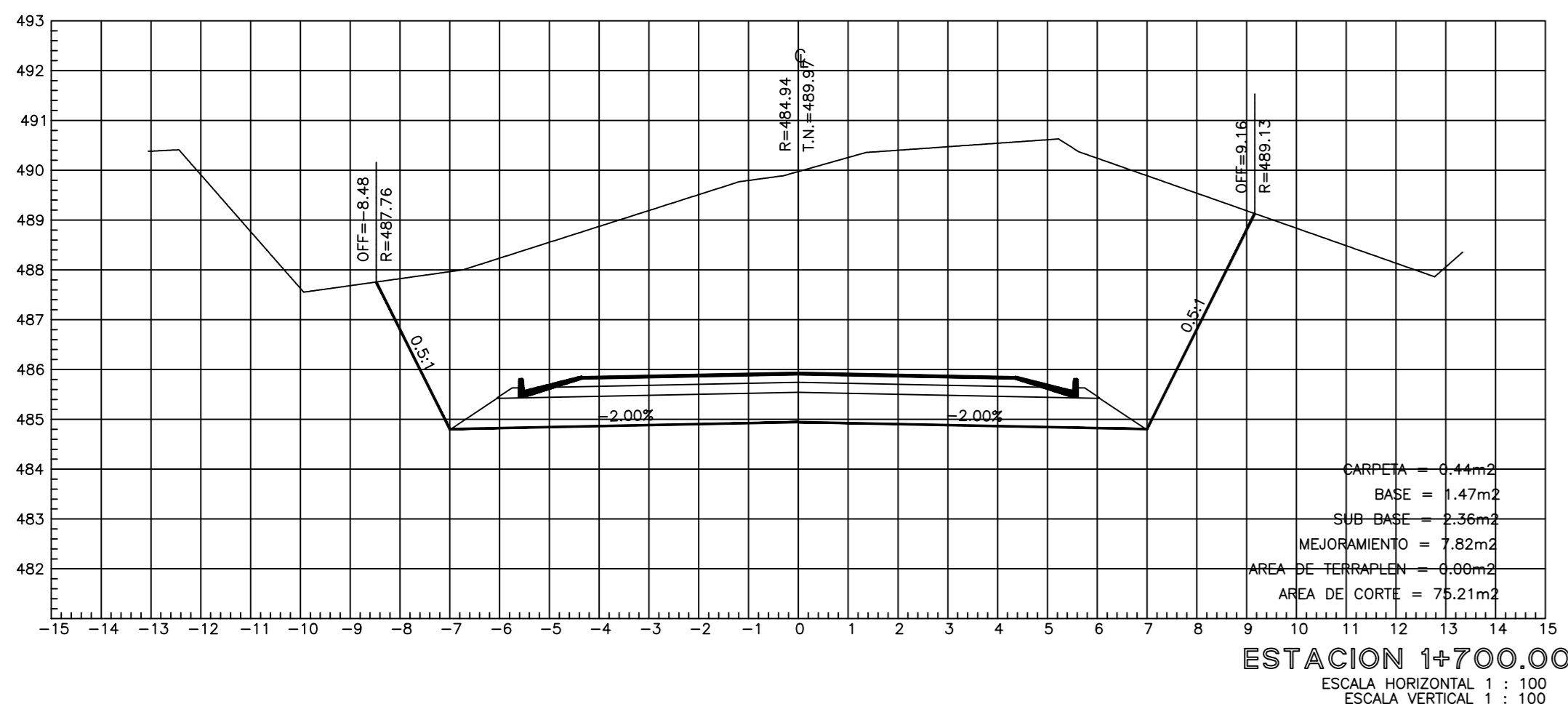
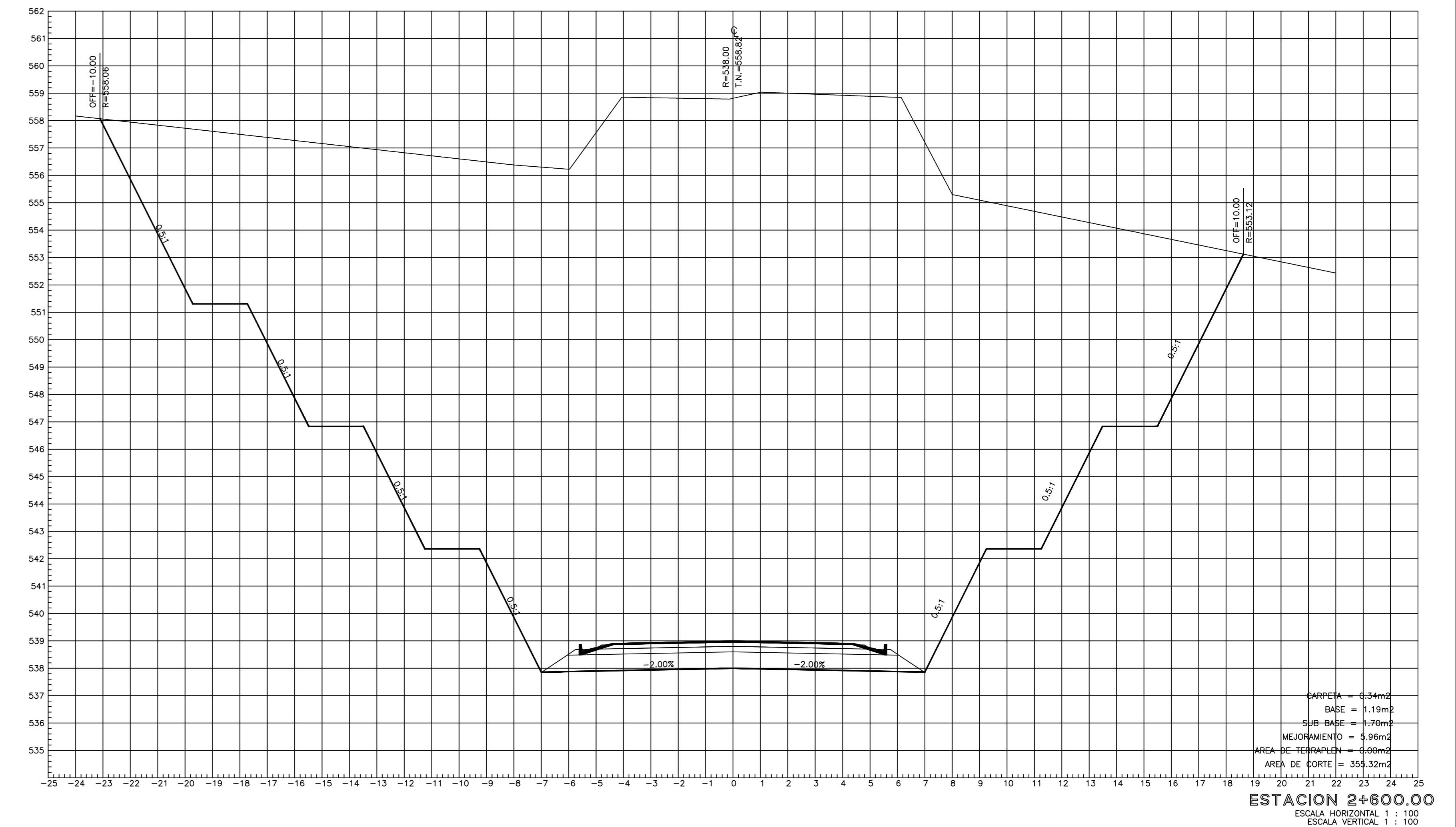
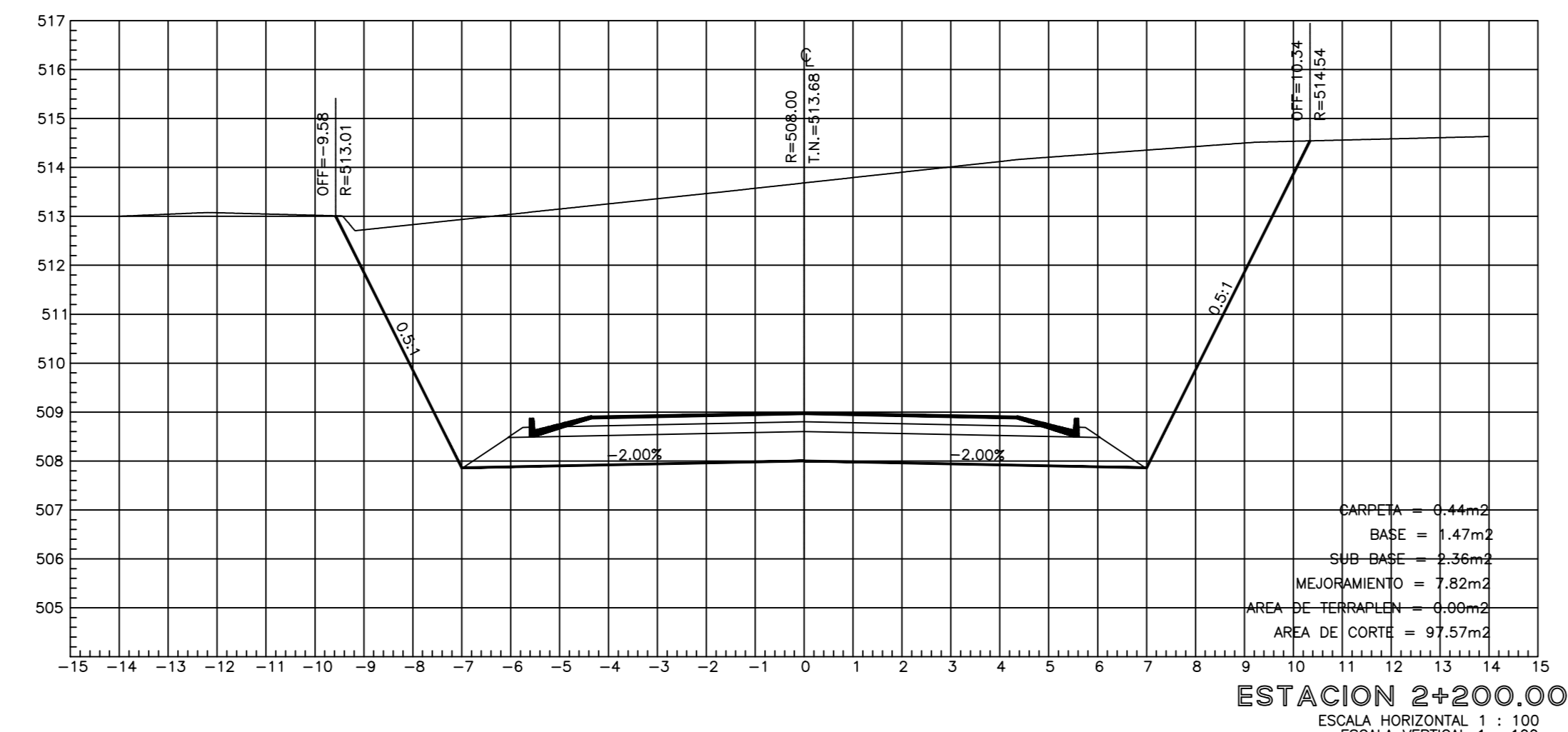
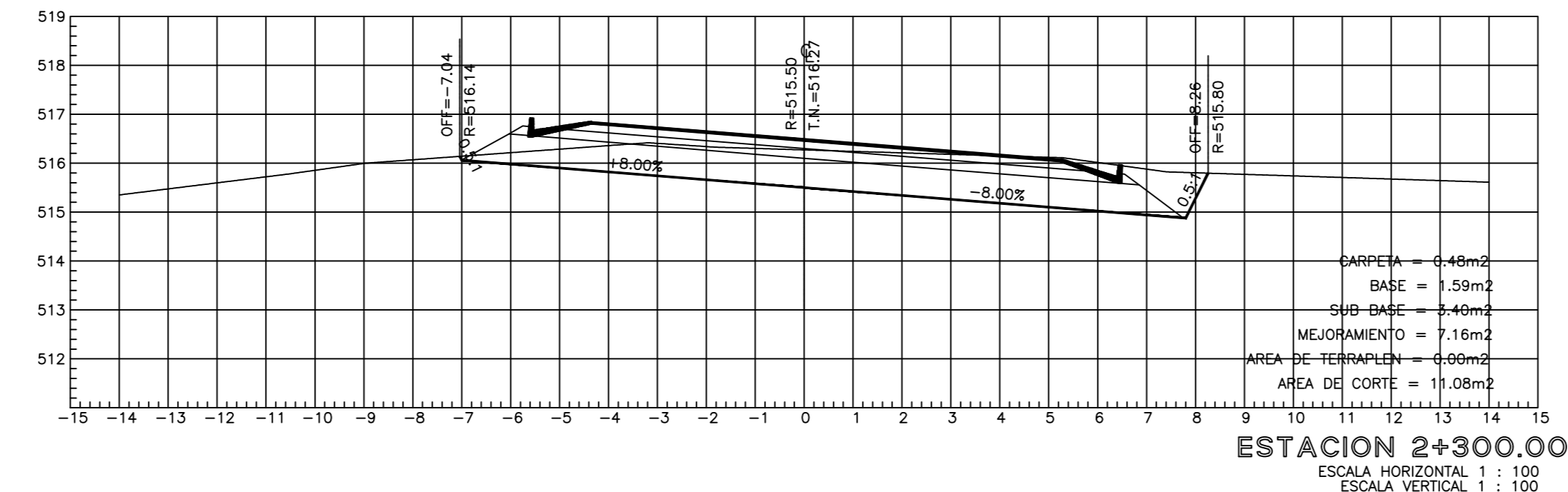
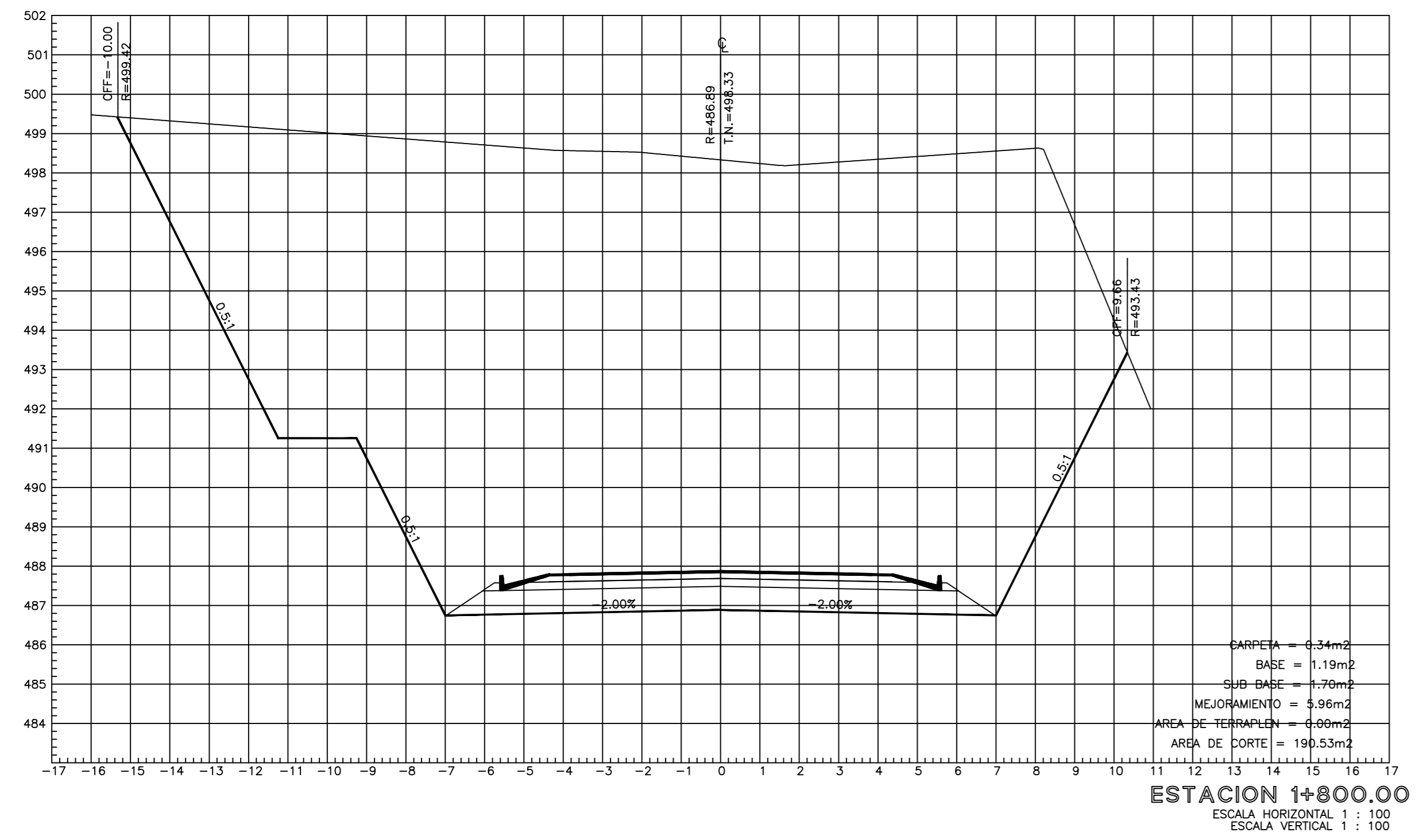
TRAMO: DESDE: 5+000.00, HASTA: 5+584.95

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA

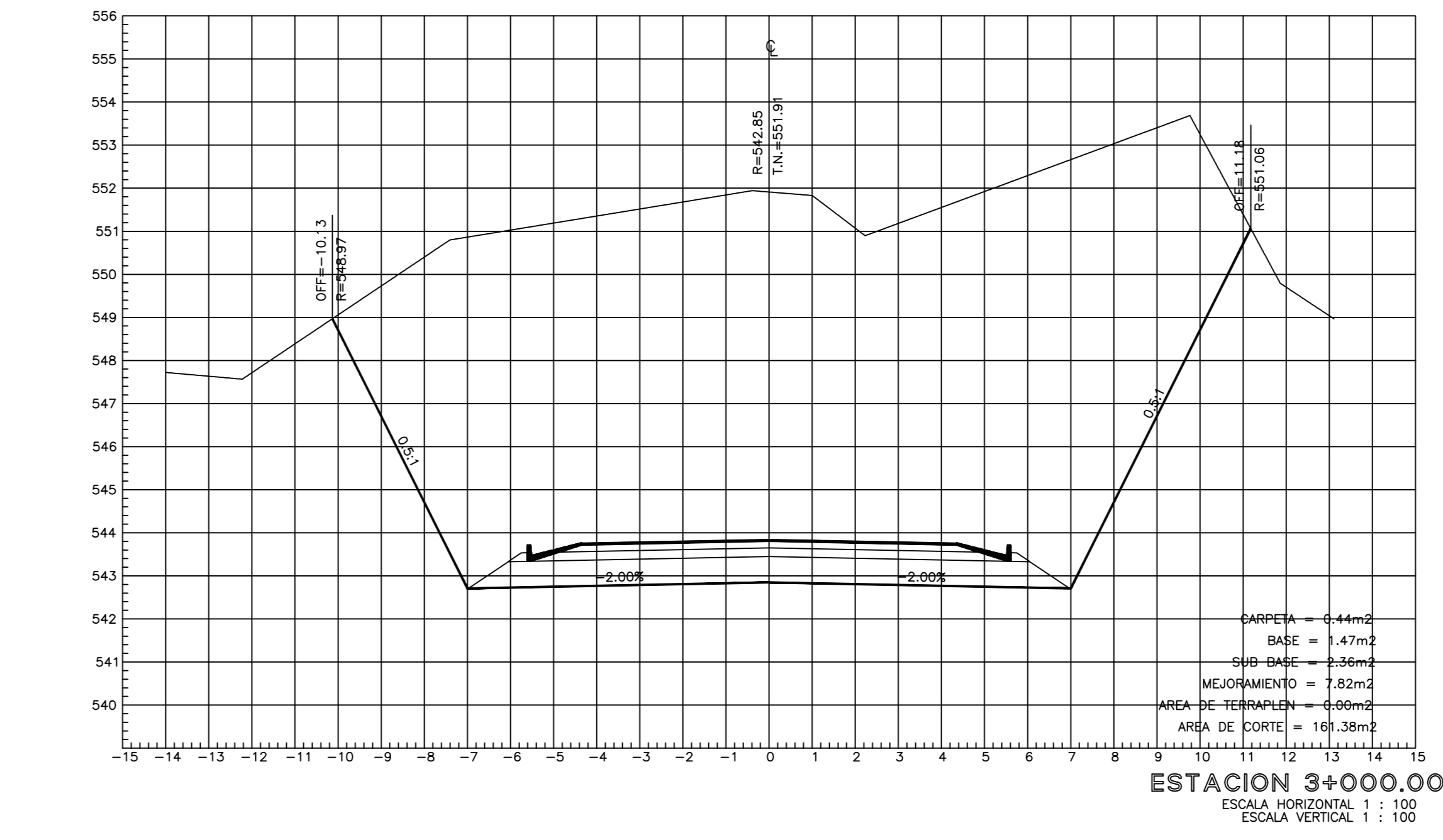
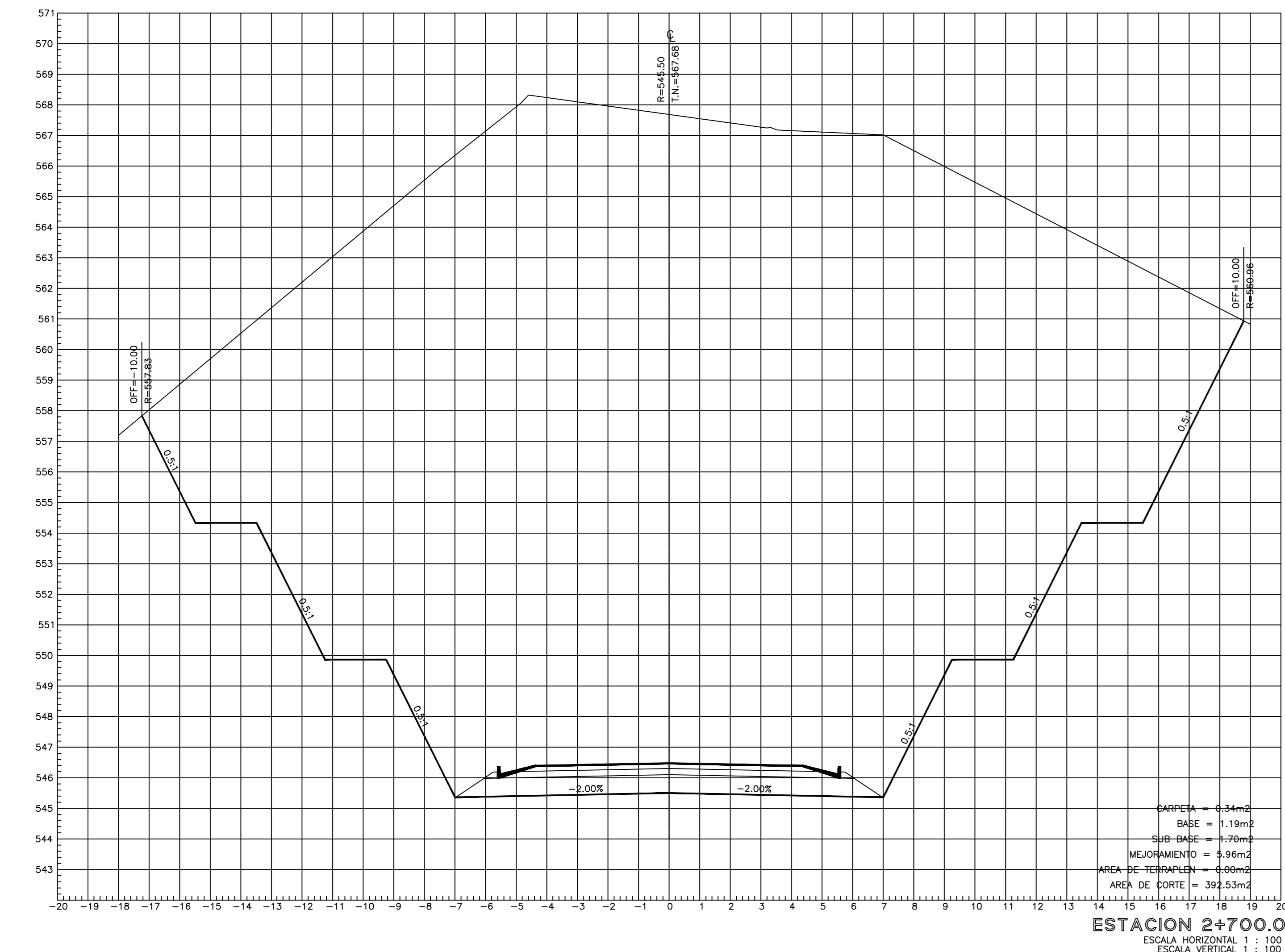
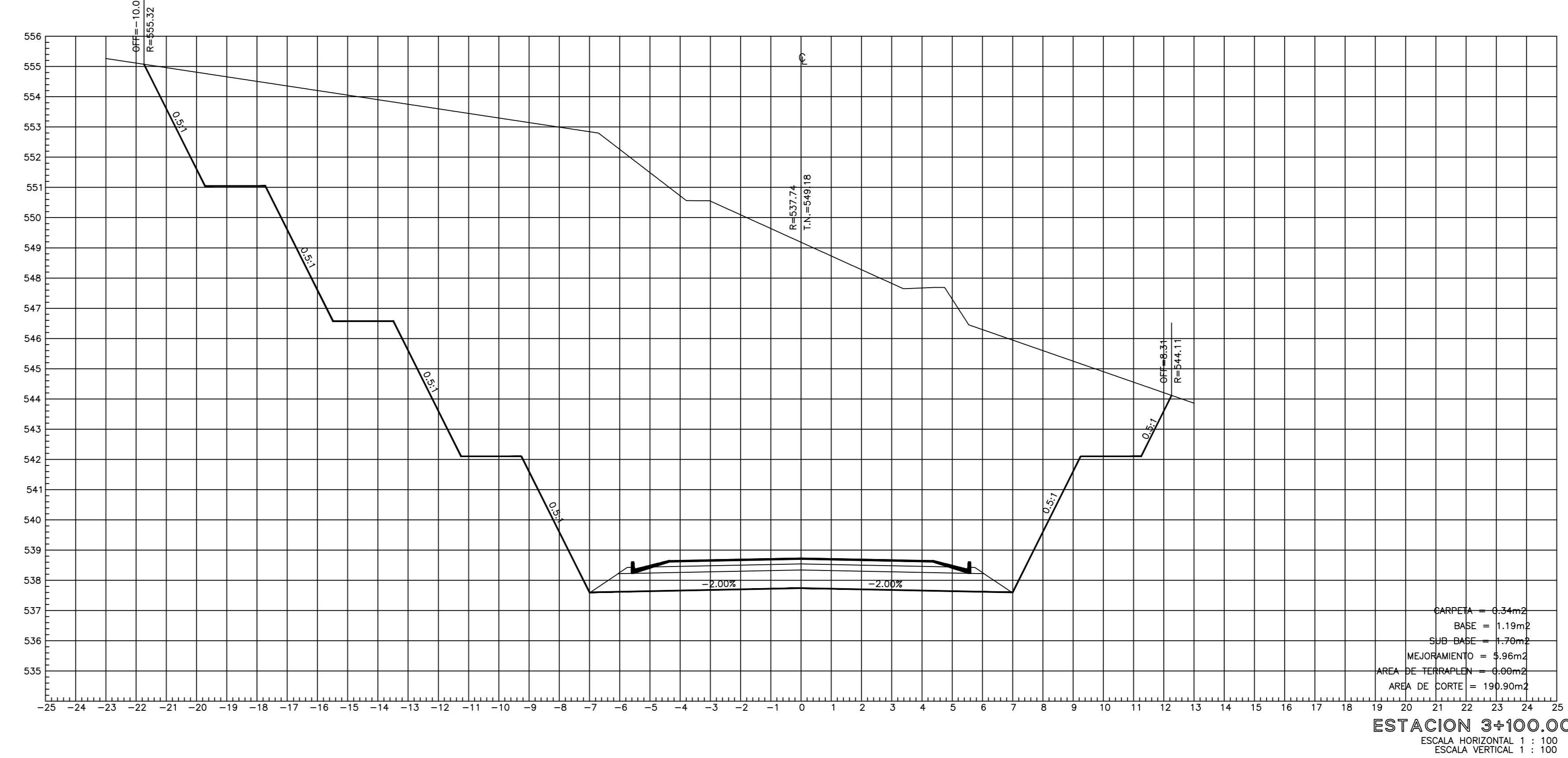
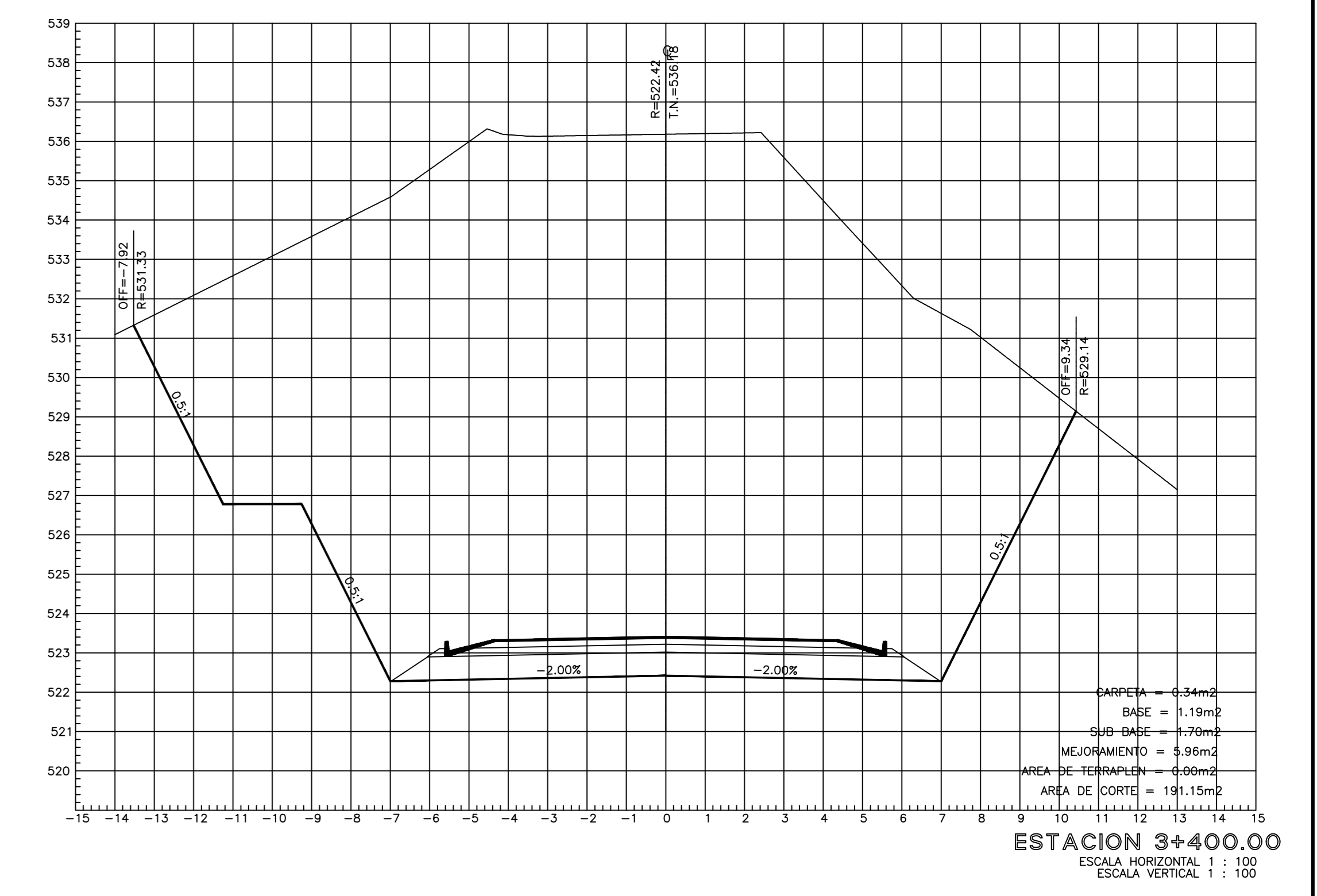
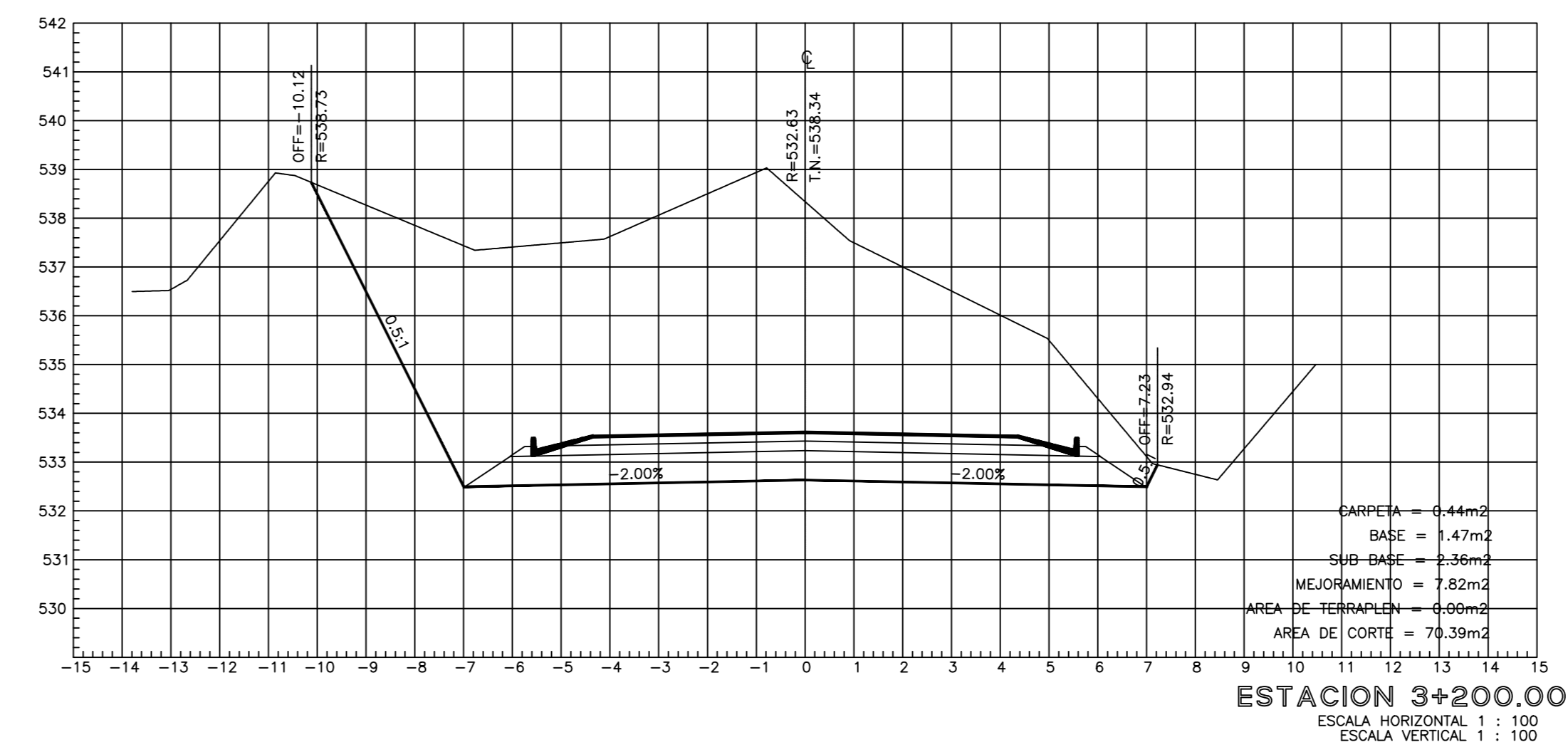
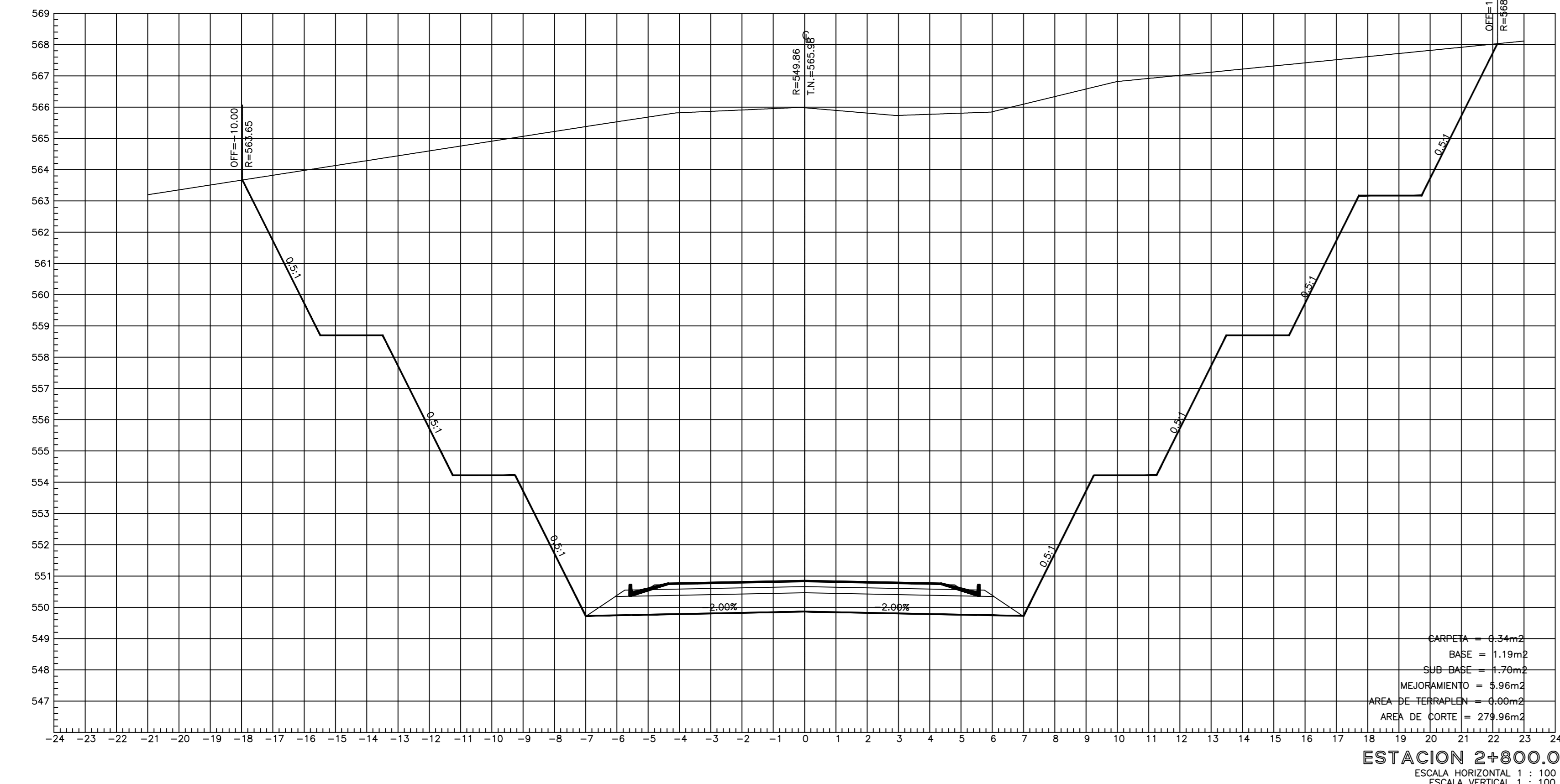
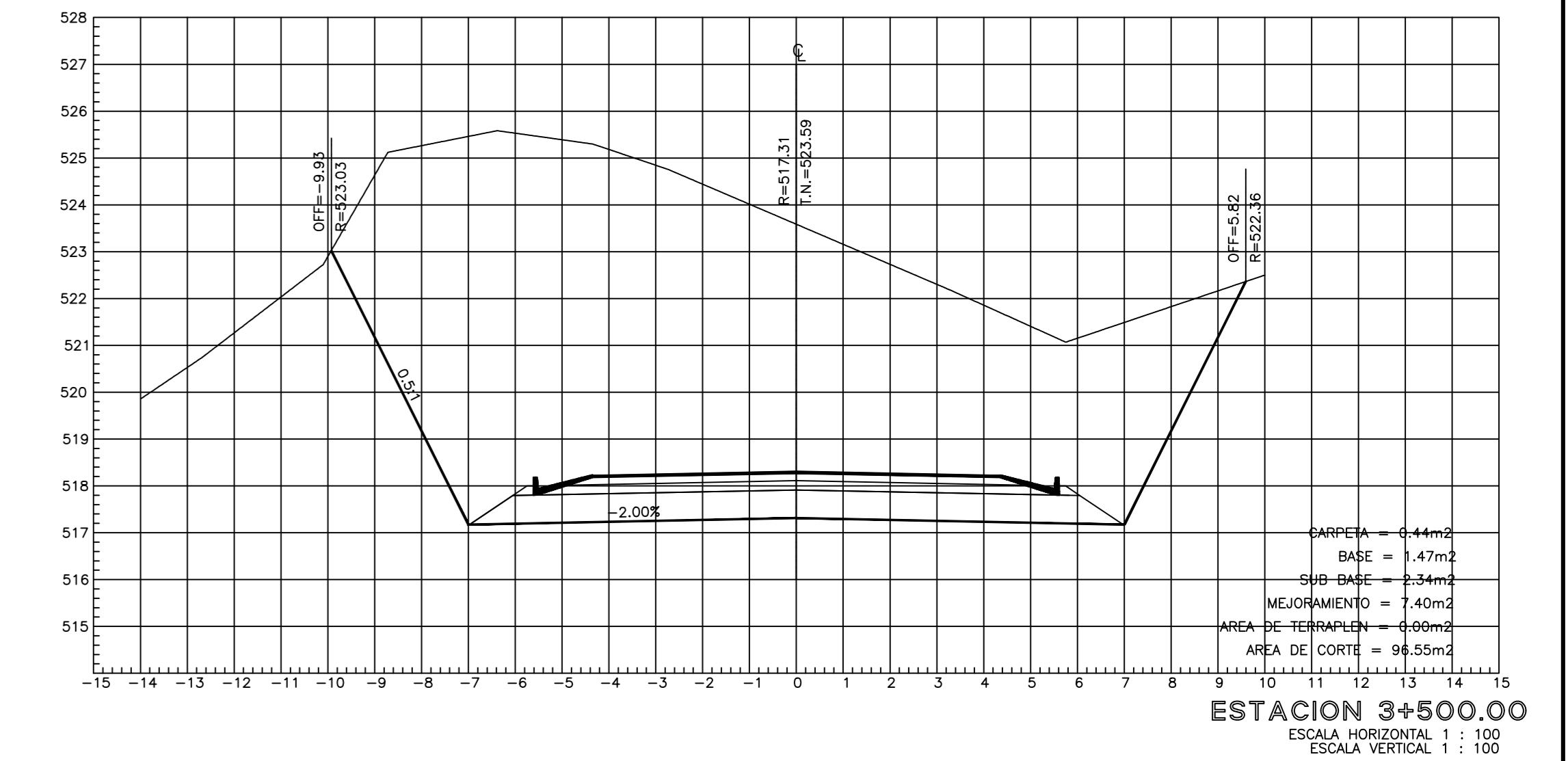
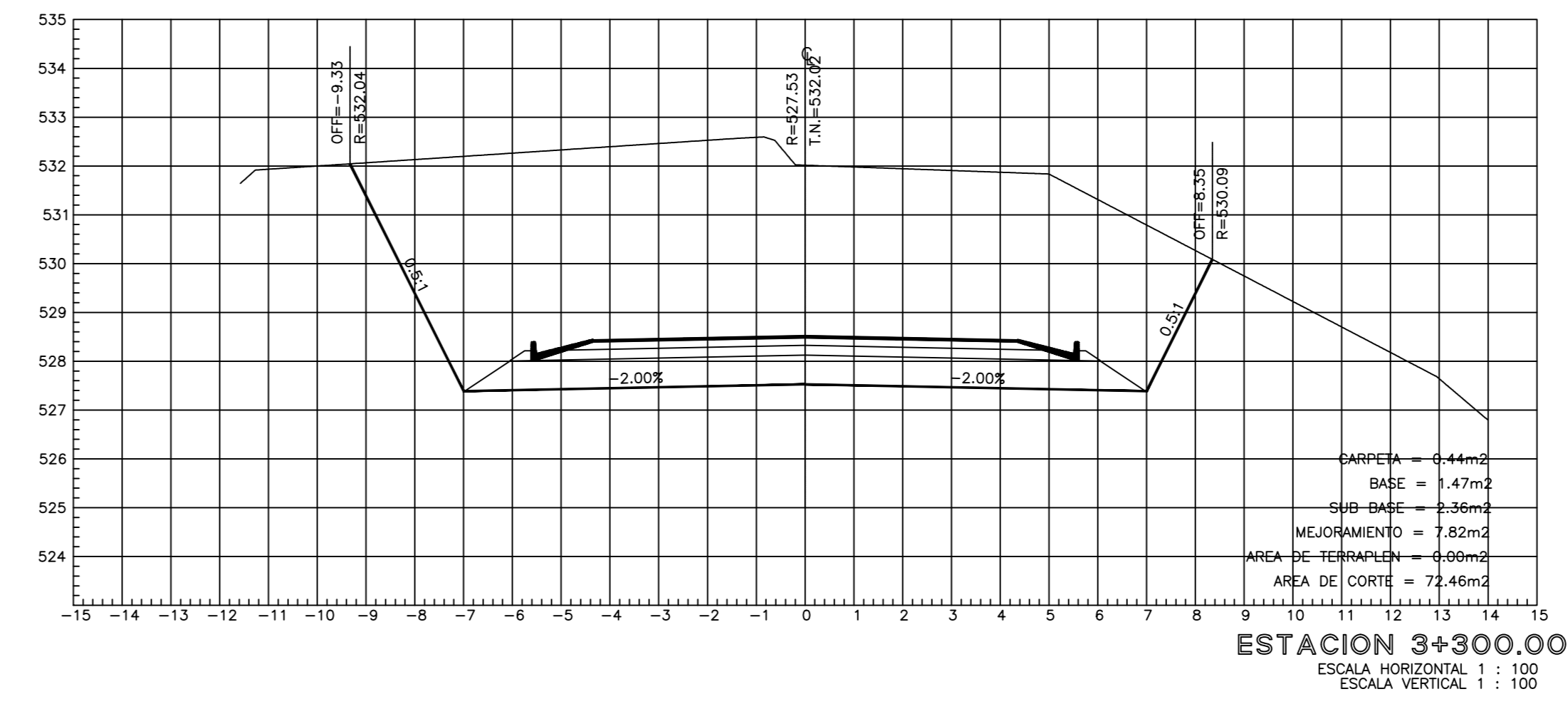
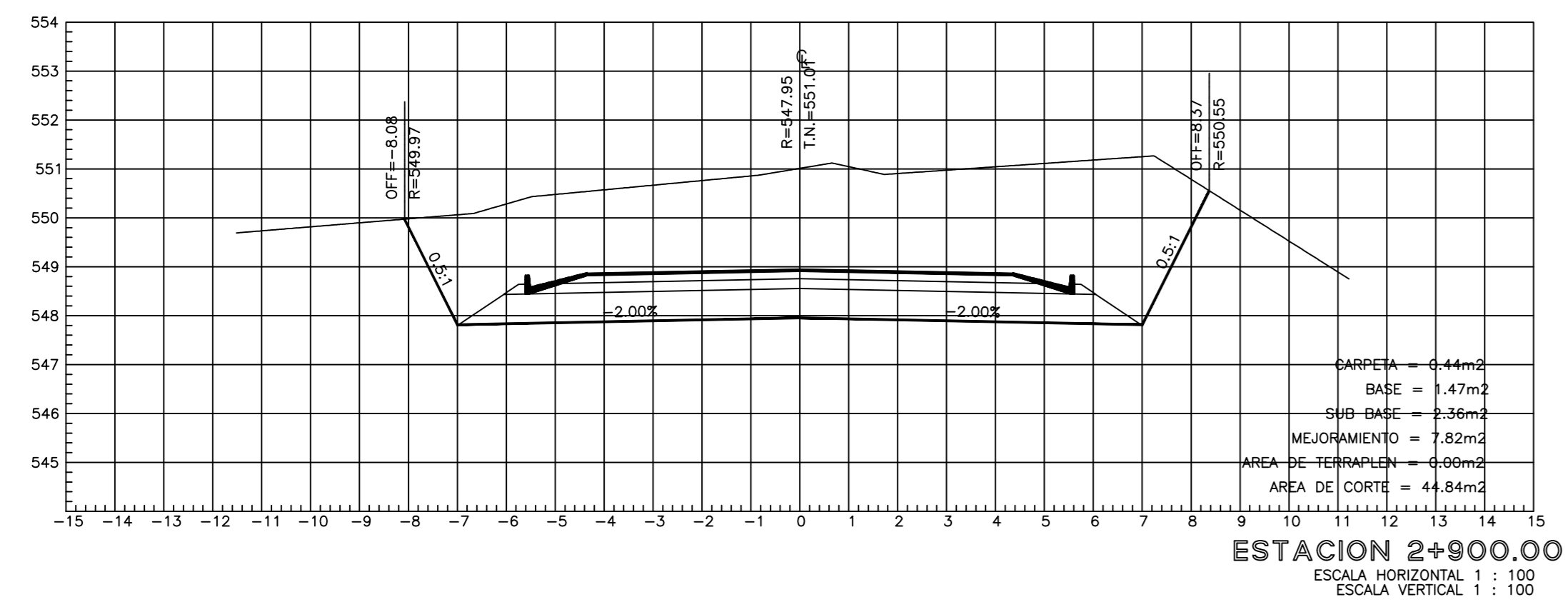
TUTOR: ENL. LORENA PEREZ, DISEÑO: EDDO. JOHNNY AVILEZ, LÁMINA: 6/11, FECHA: ABRIL / 2023



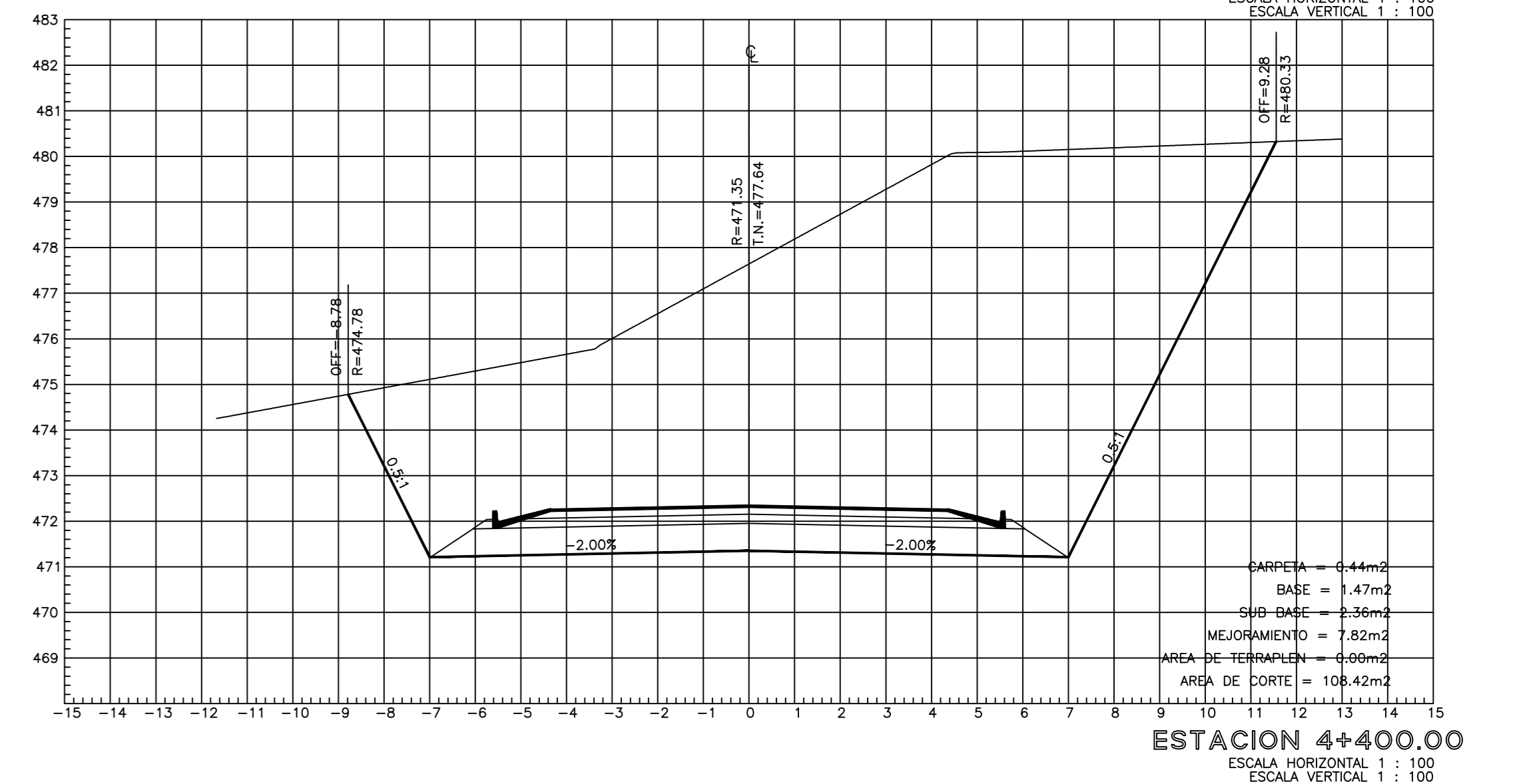
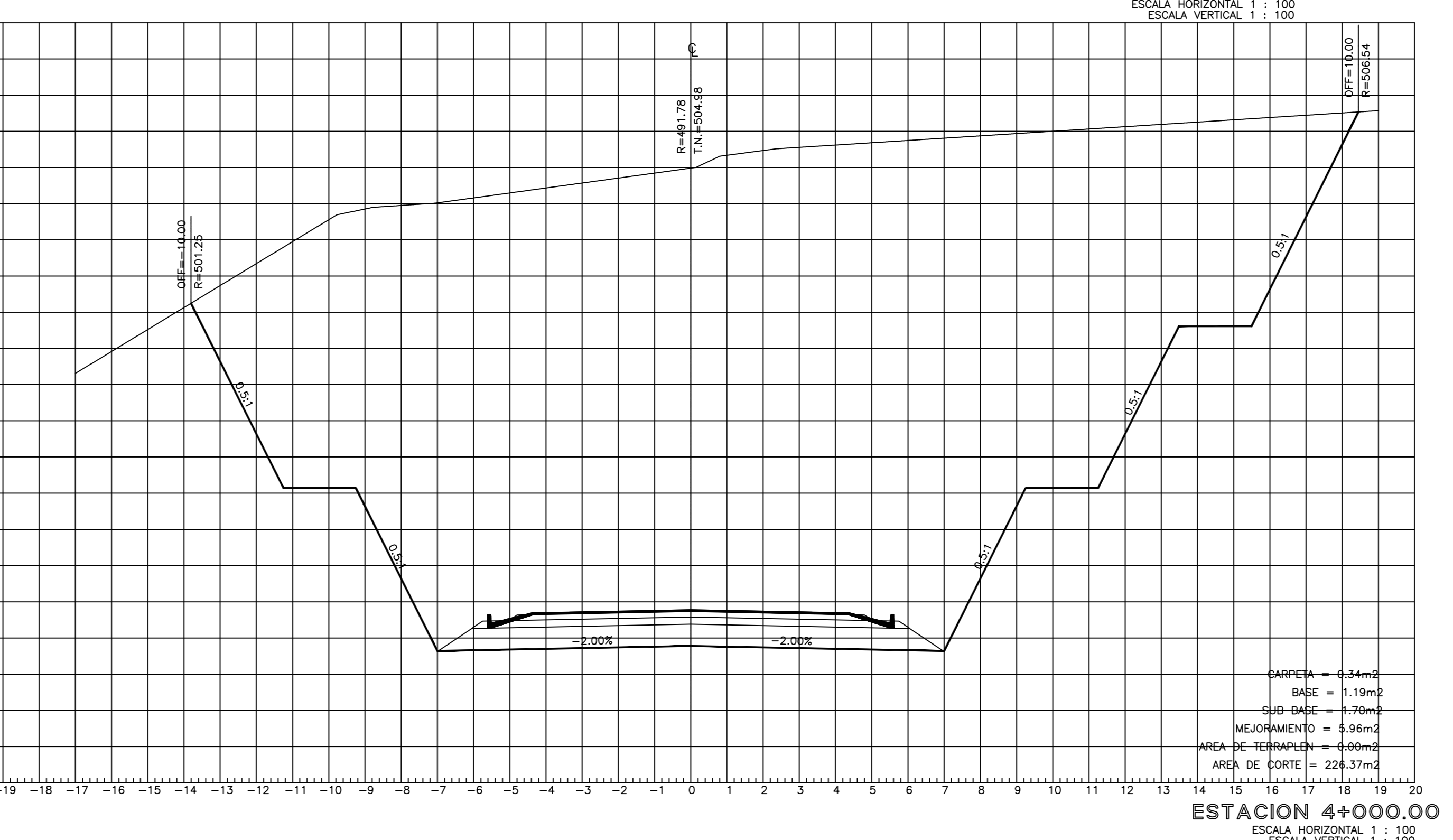
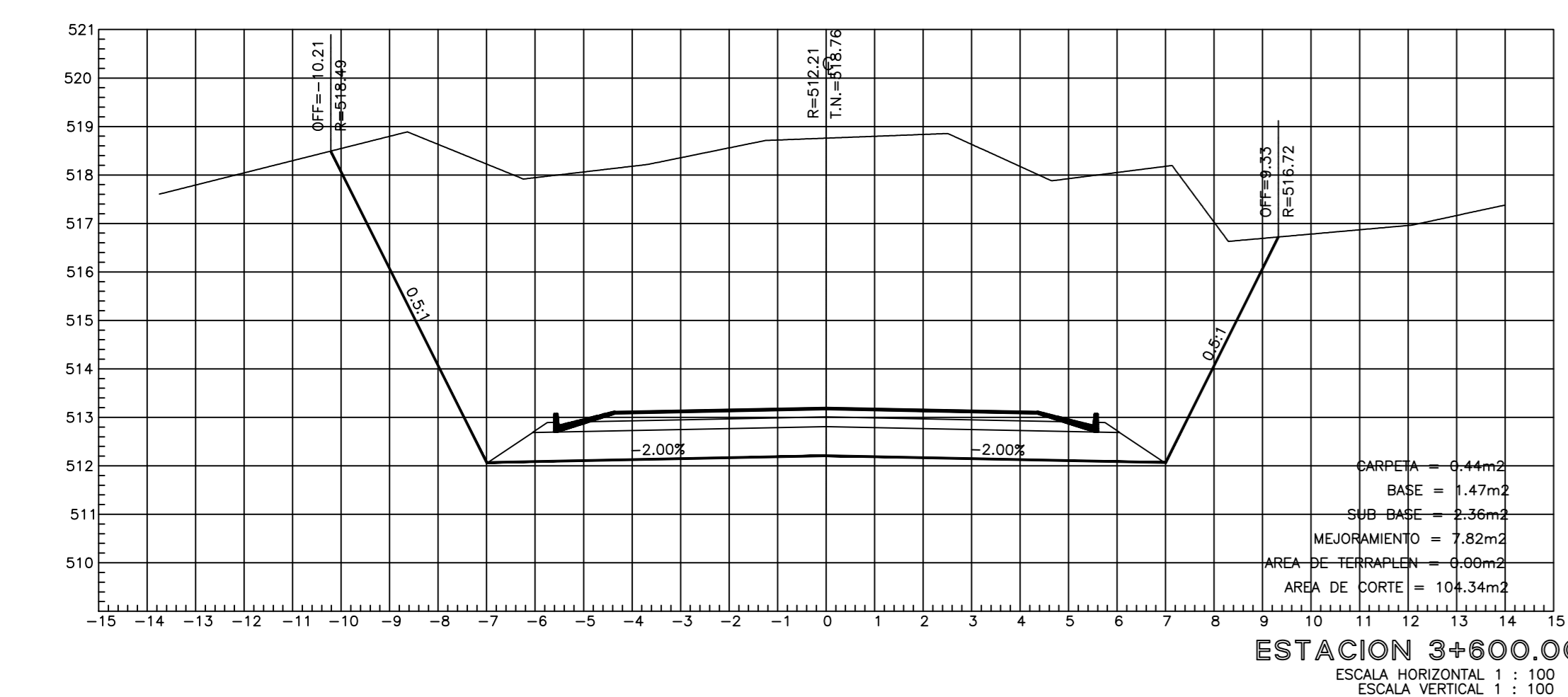
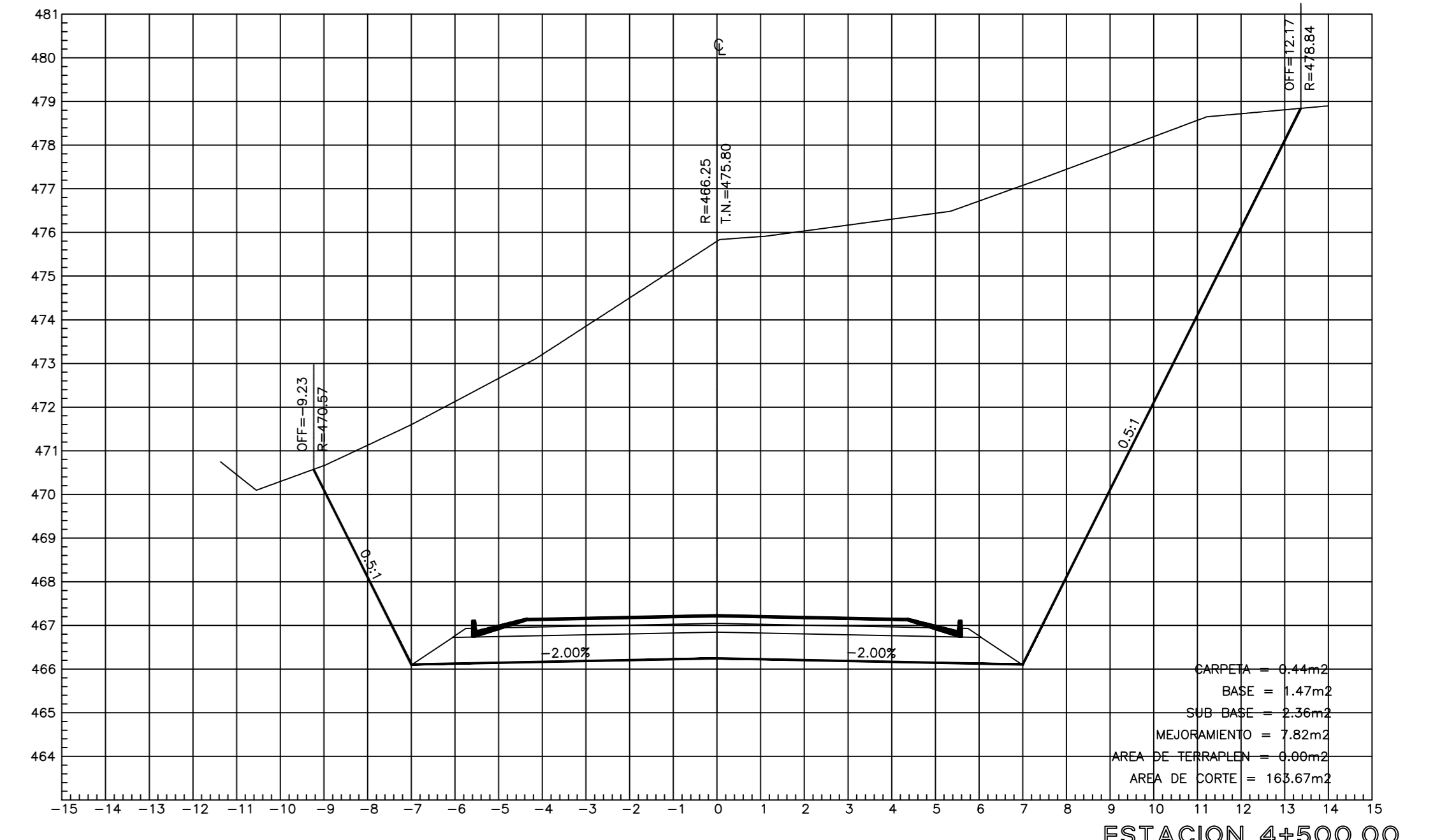
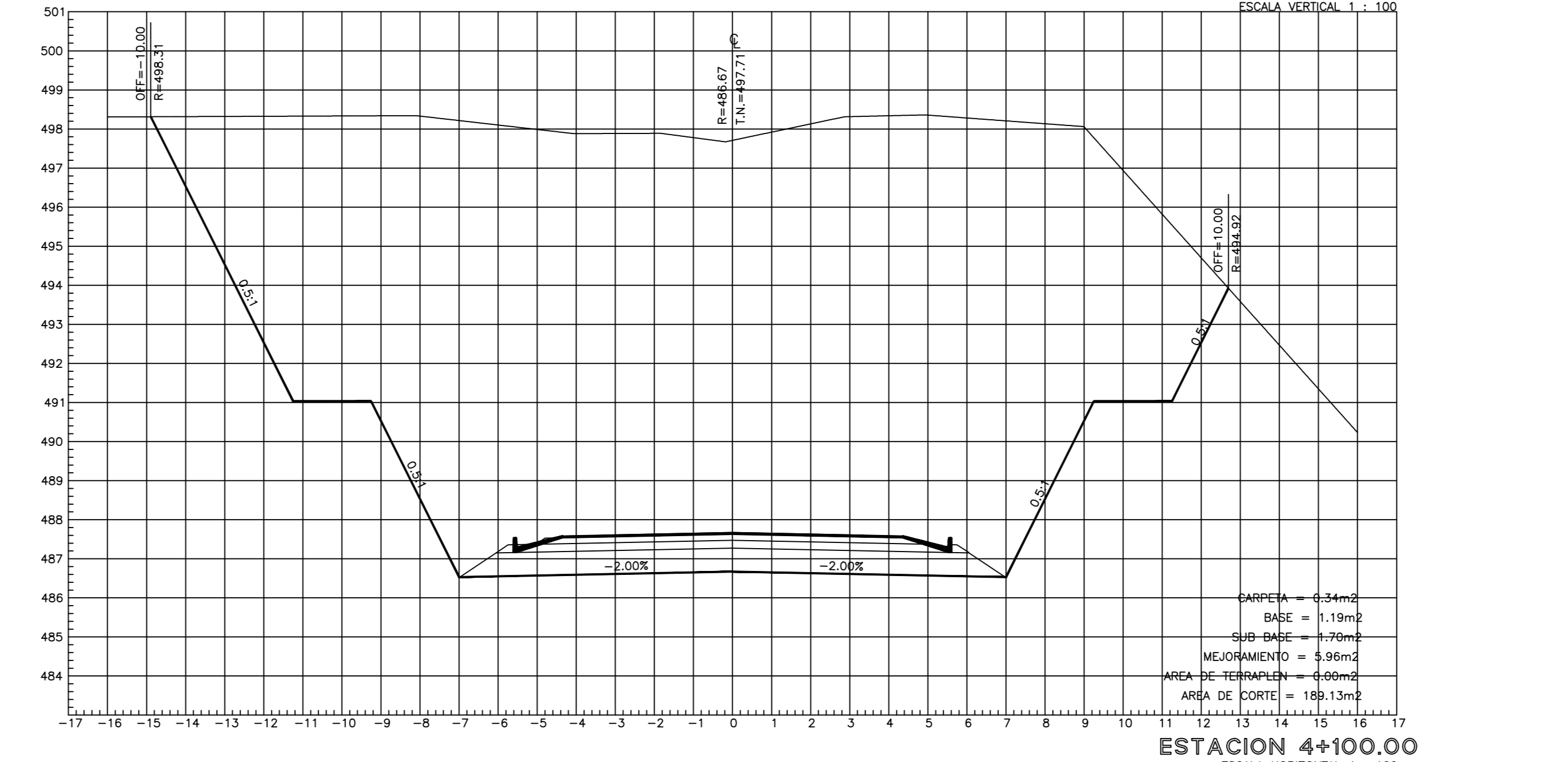
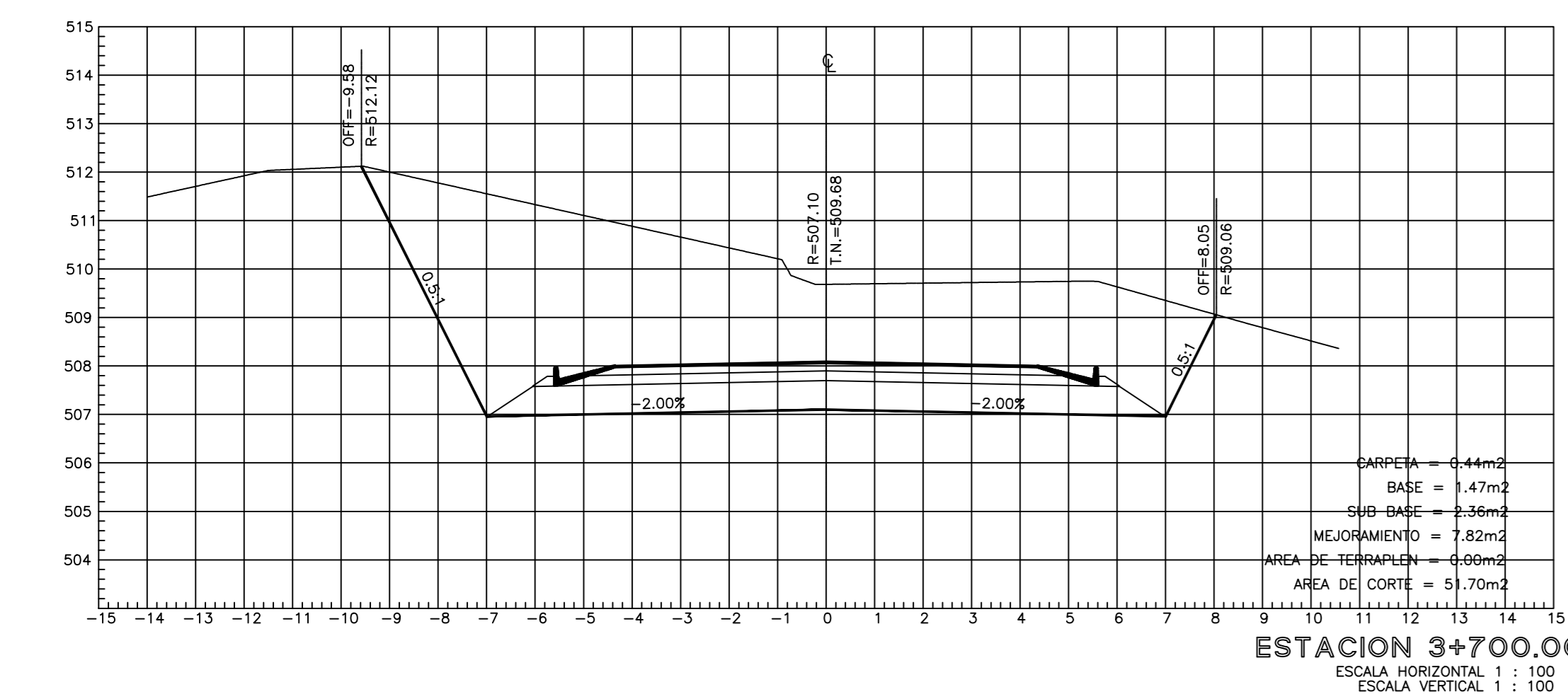
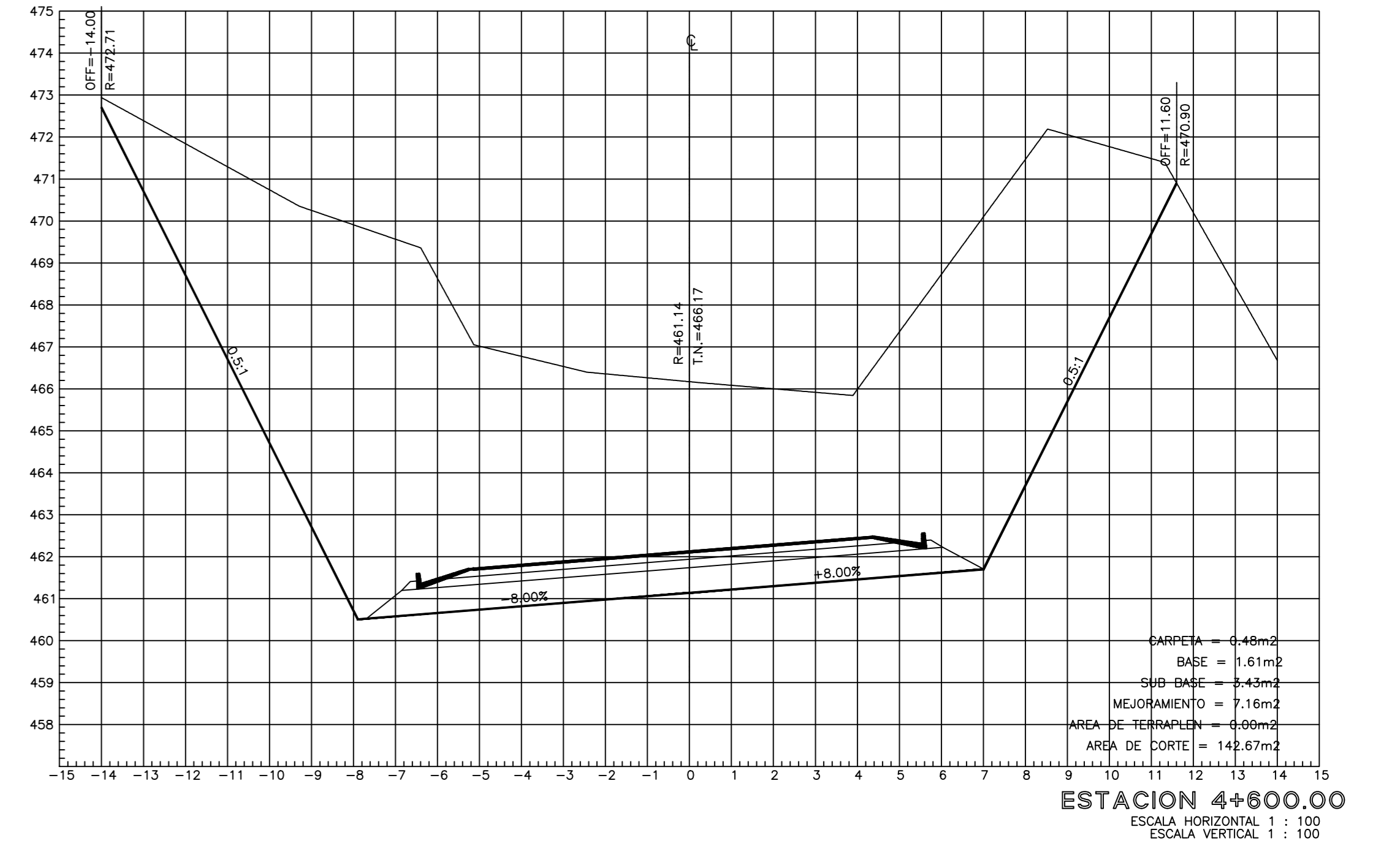
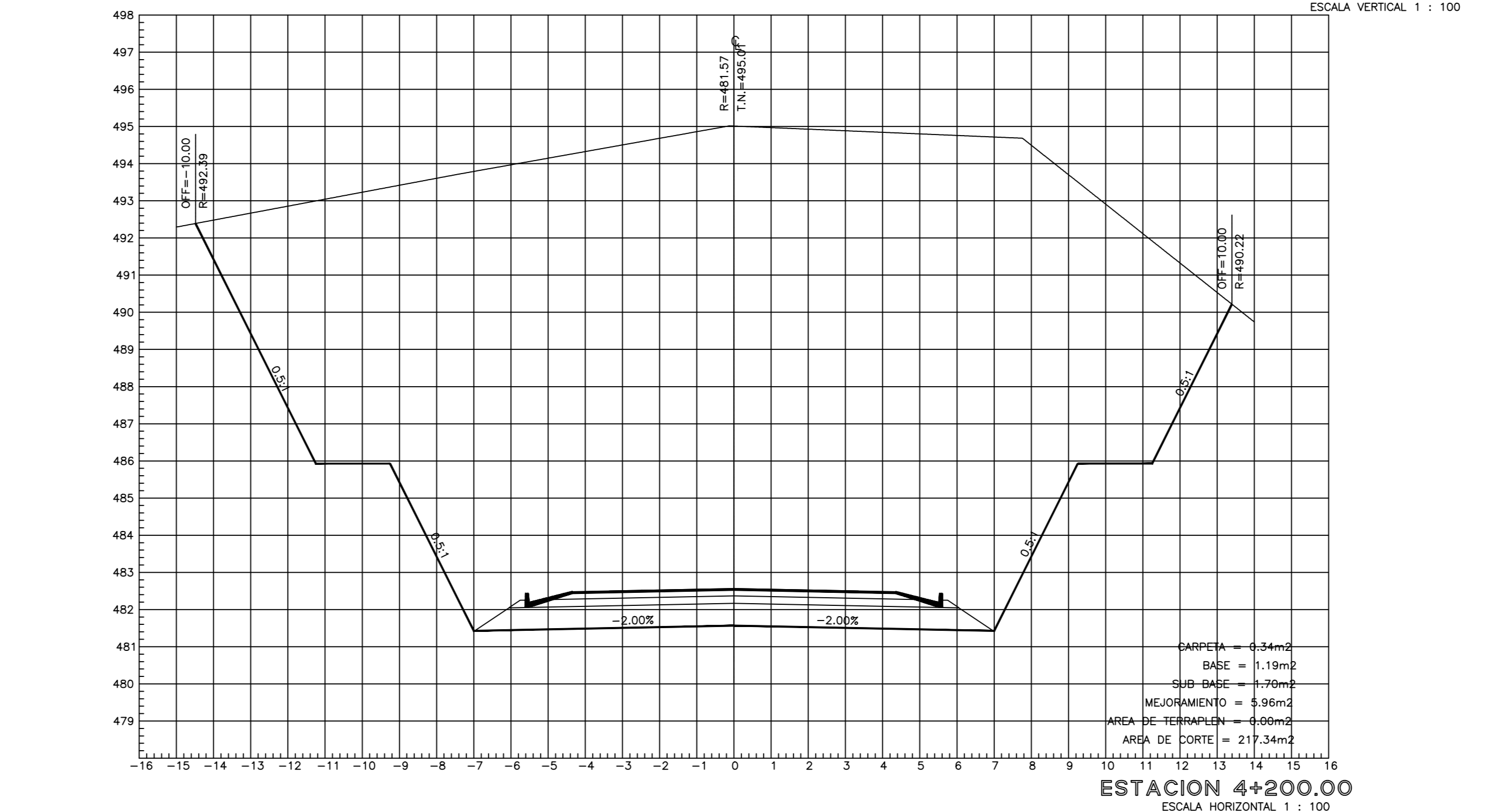
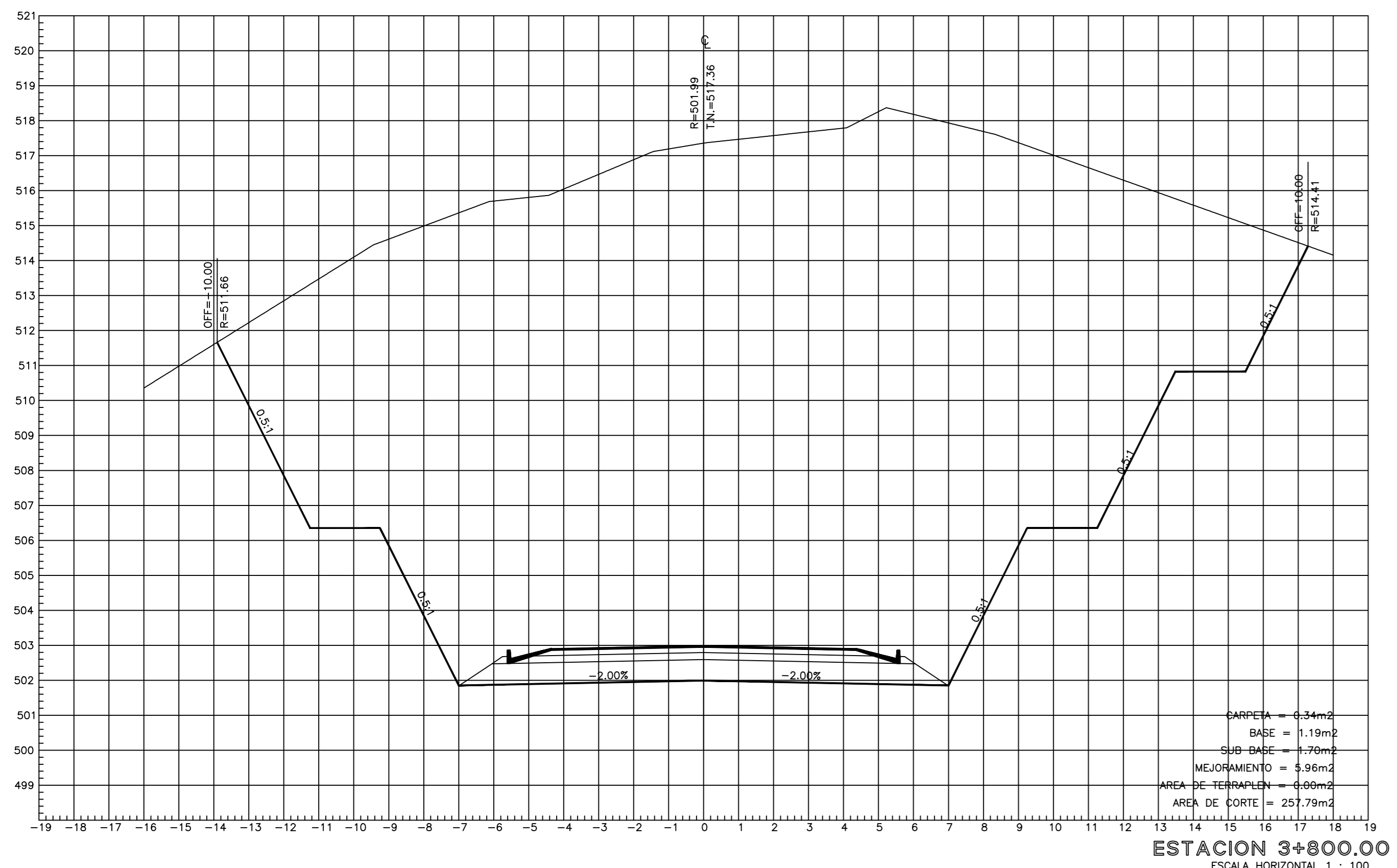
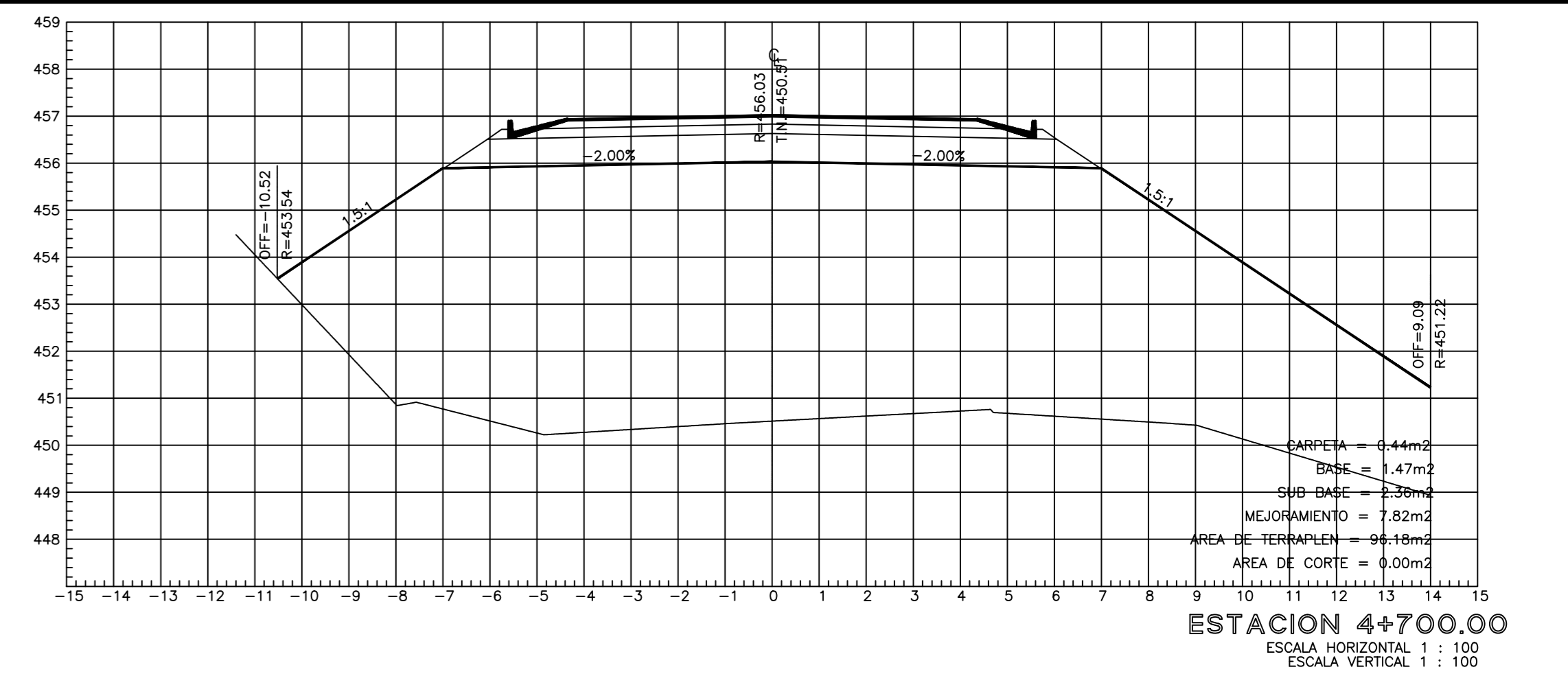
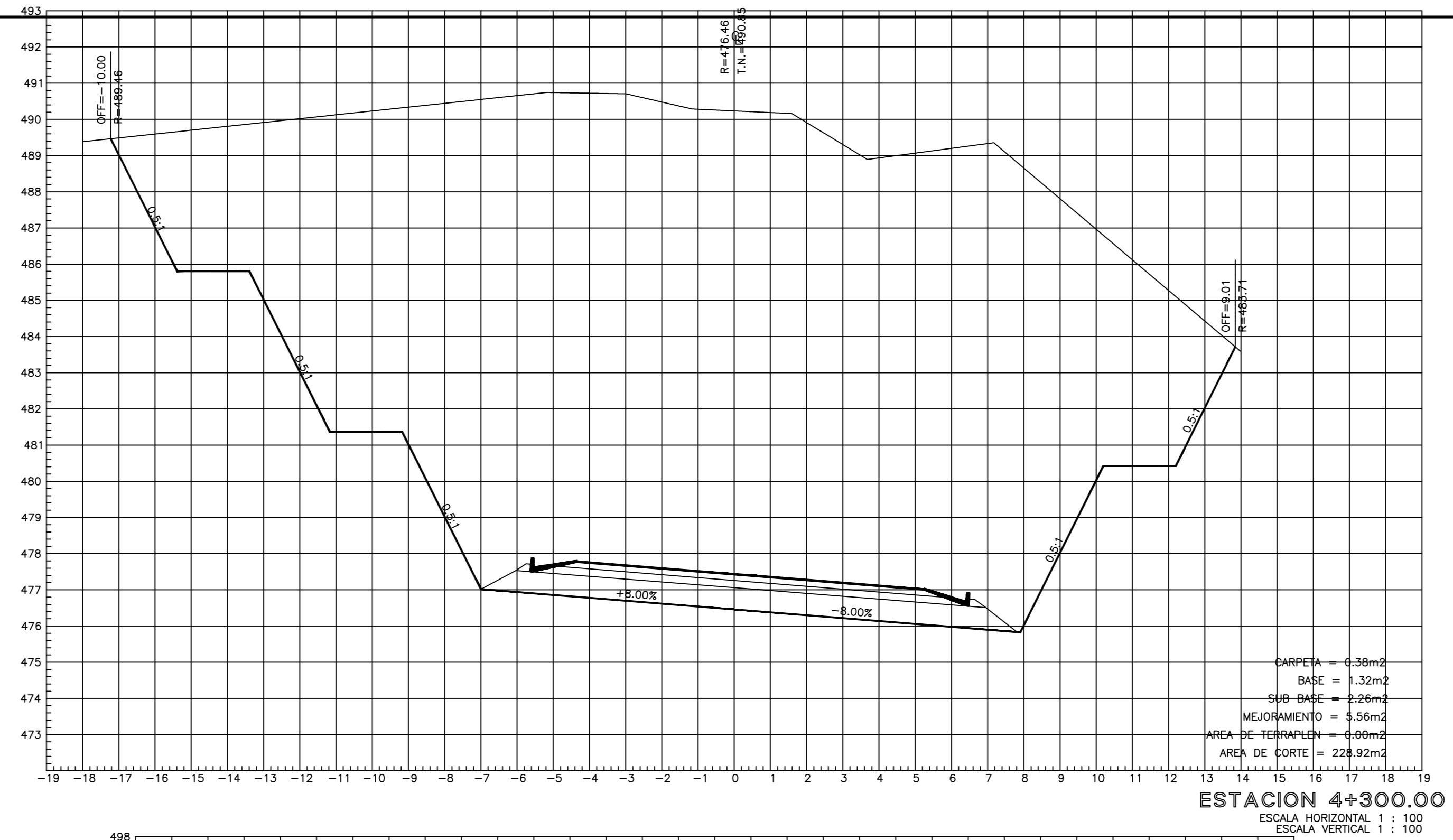
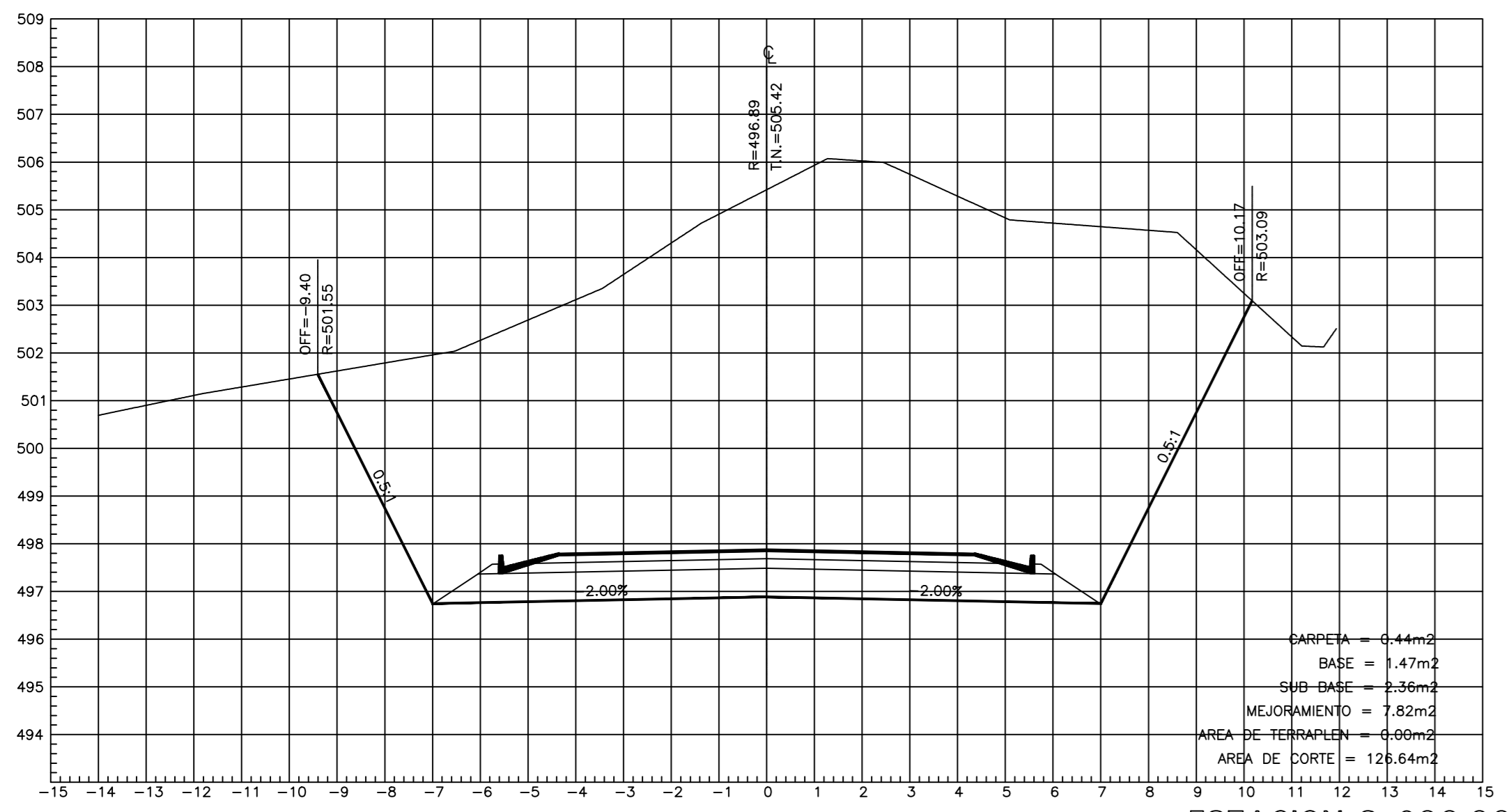
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAUJO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTON ARAUJO, PROVINCIA DE PASTAZA.		CLASE: TIPO III	
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES		ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL 1:1000, V: 1:3000; PROYECTO VERTICAL 1:1000, V: 1:1000	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAUJO, PROVINCIA PASTAZA		TRAMO: DESDE: 0+400.00, HASTA: 1+400.00	
TUTOR:	ING. LORENA PÉREZ	DESEÑO:	EDRO JORDY AVILIZ
LÁMINA:	7/11	FECHA:	ABRIL / 2023



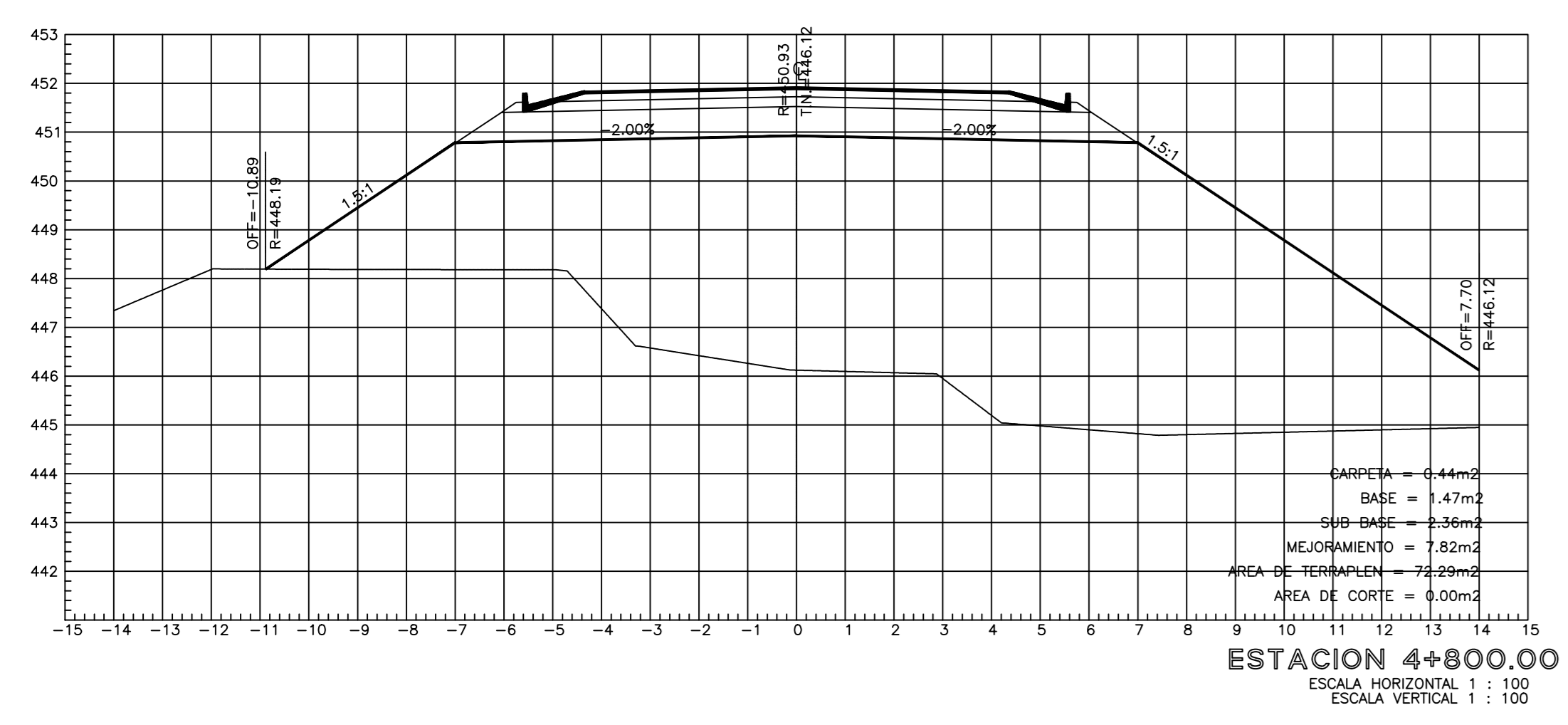
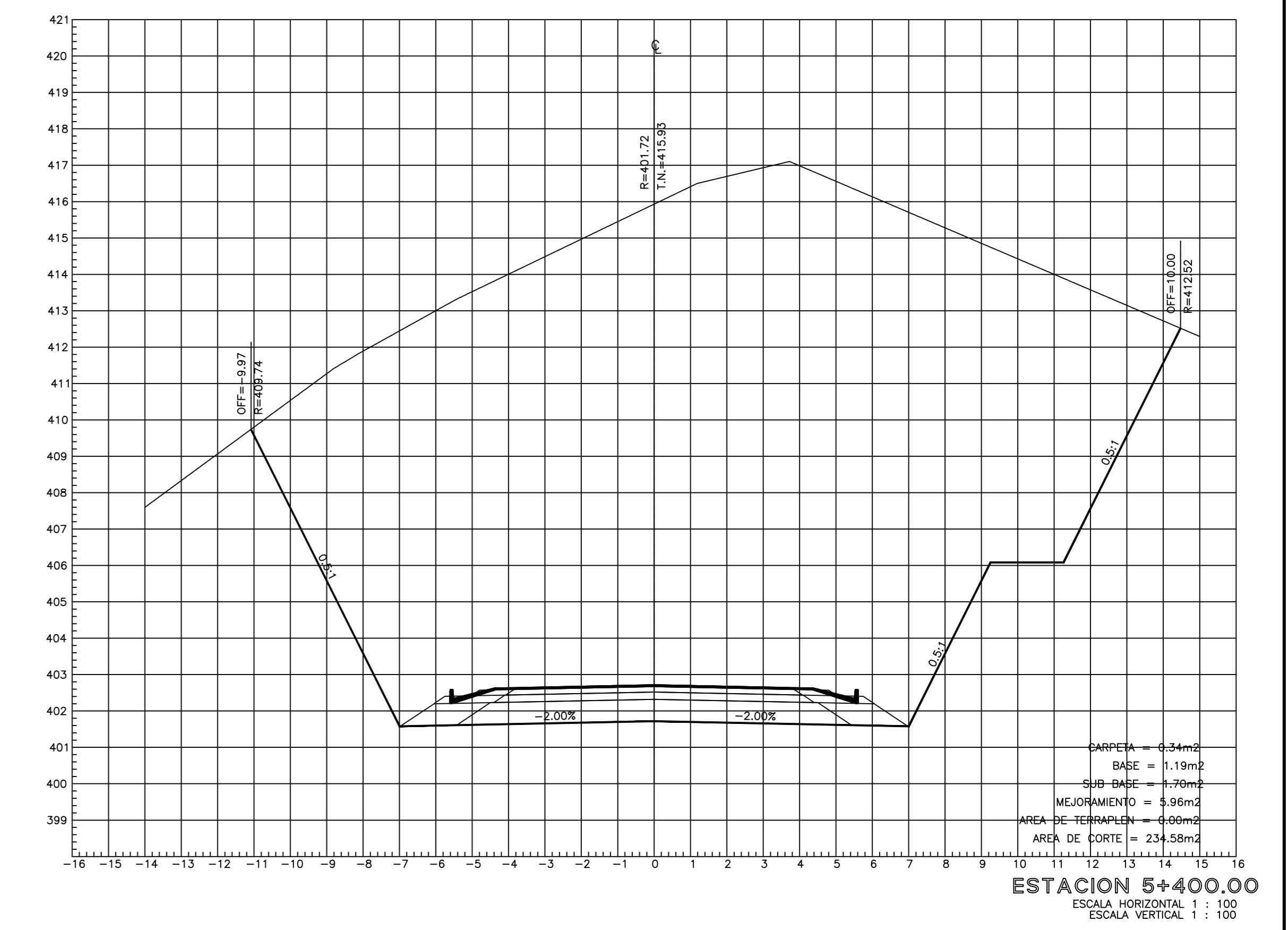
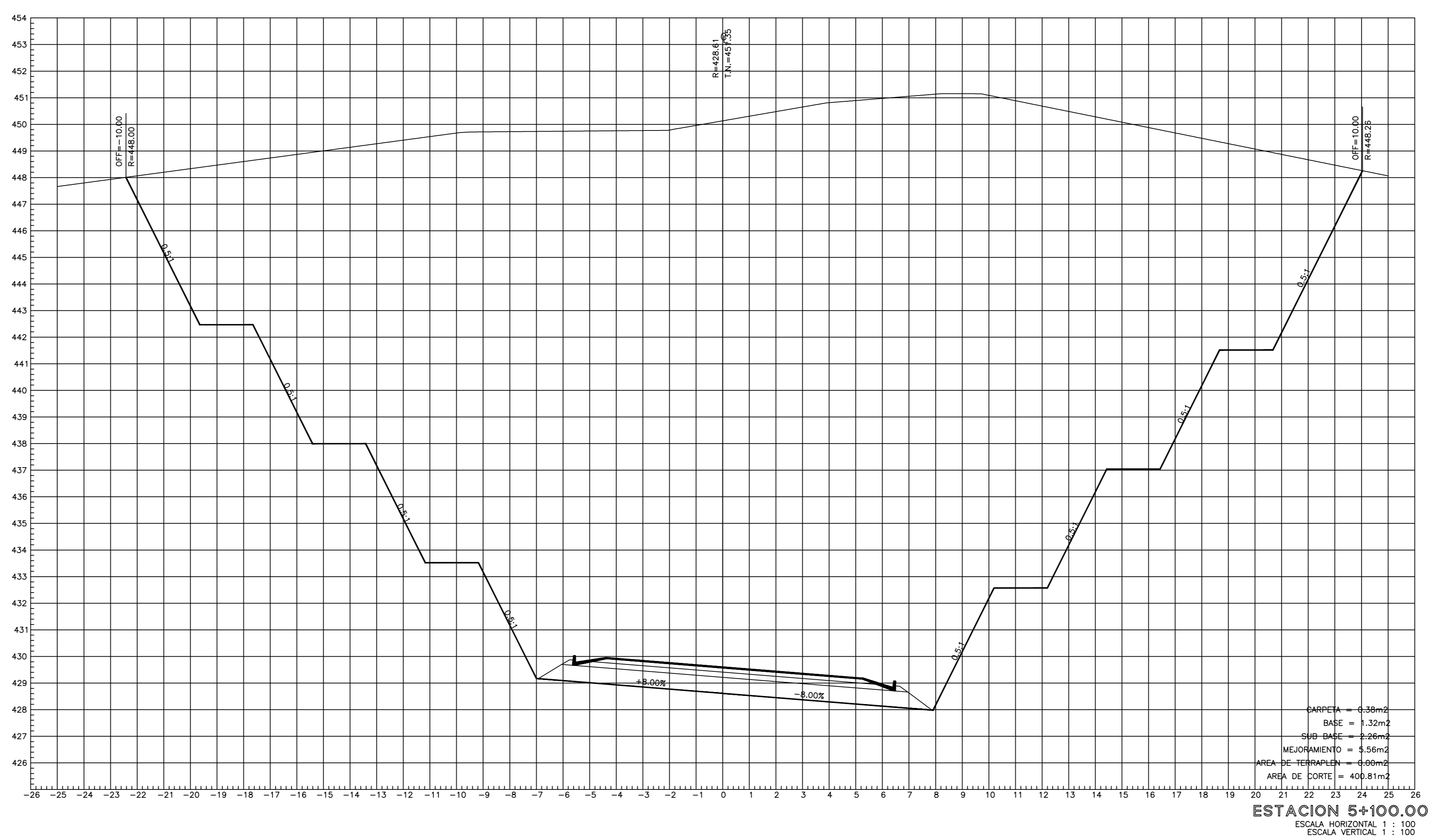
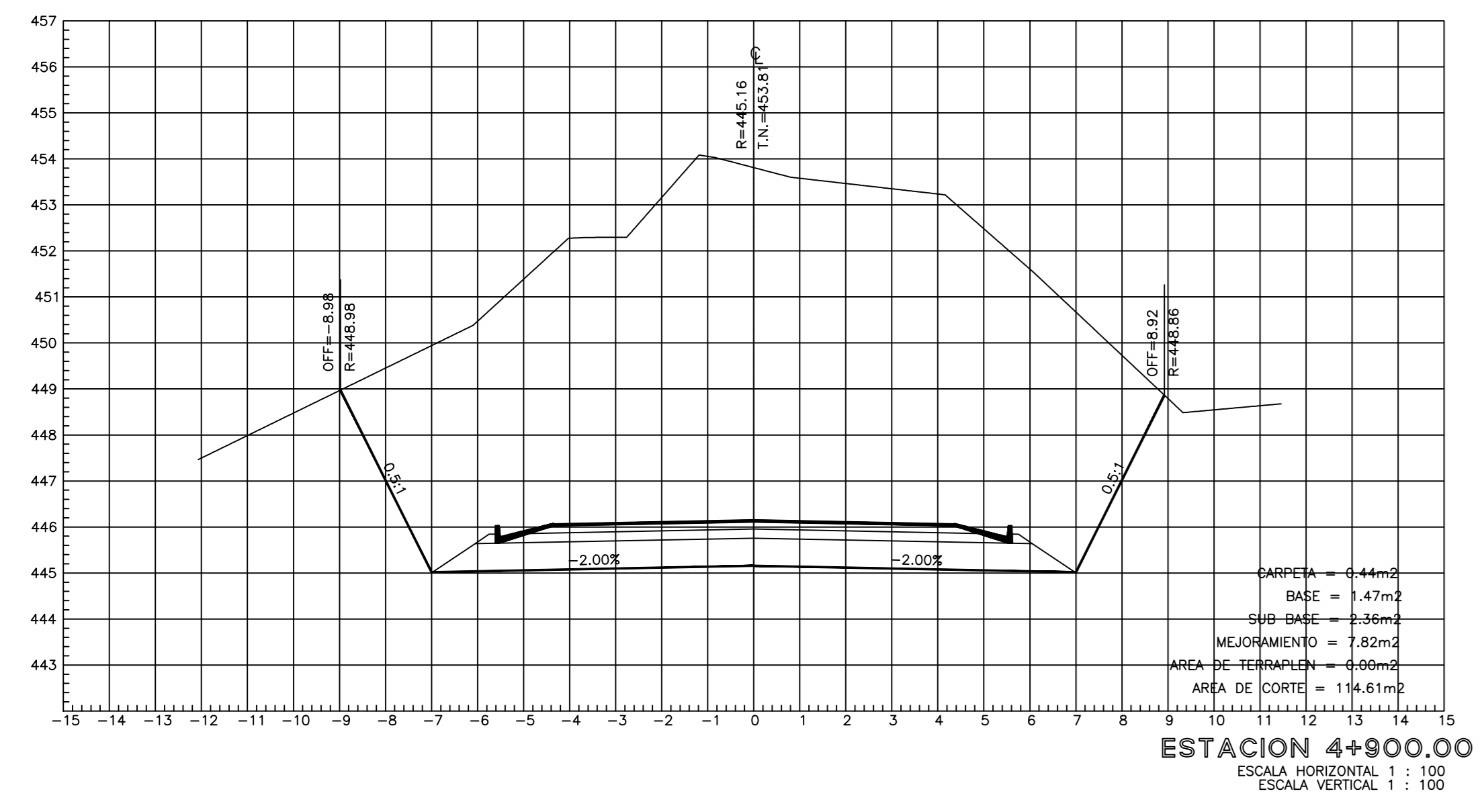
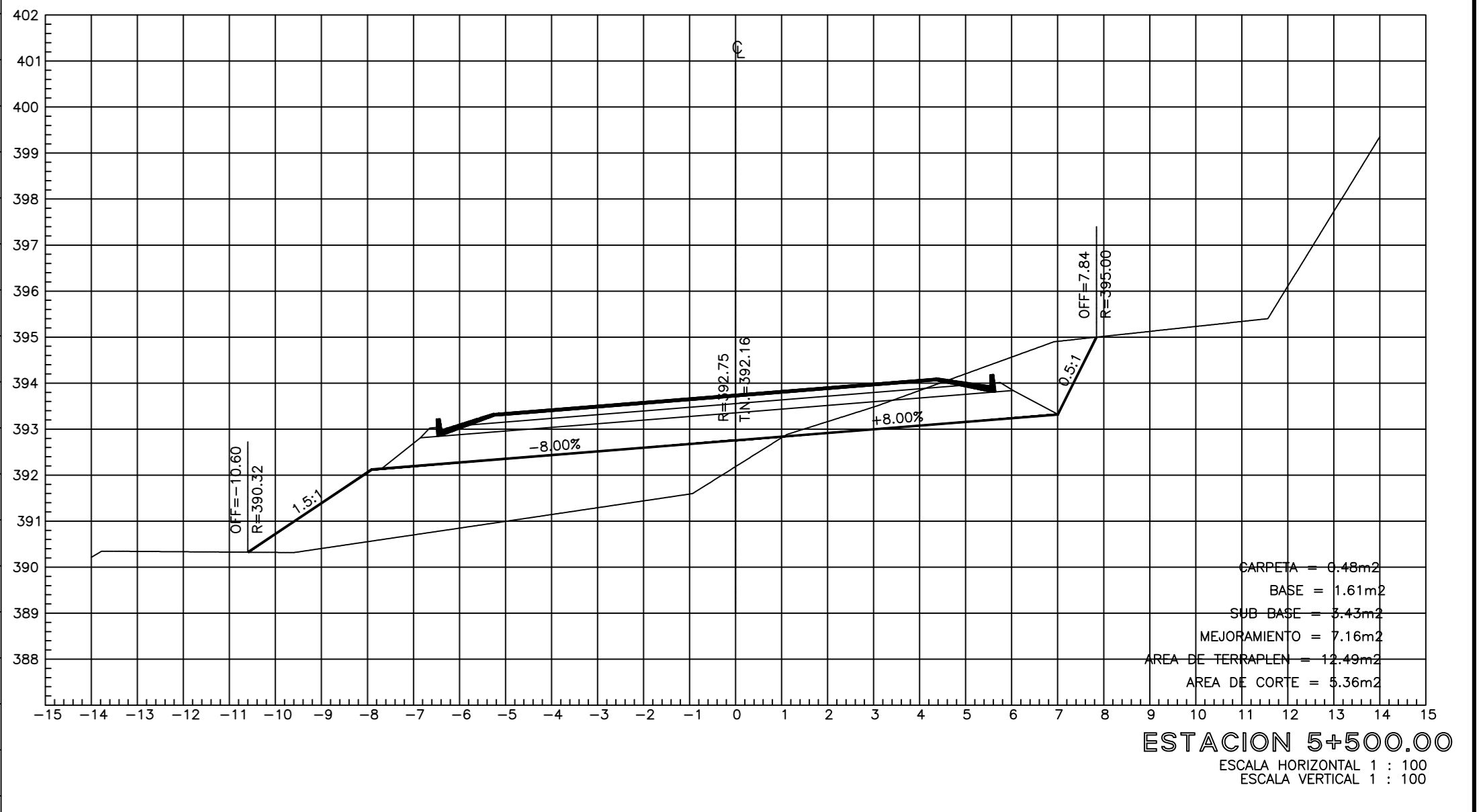
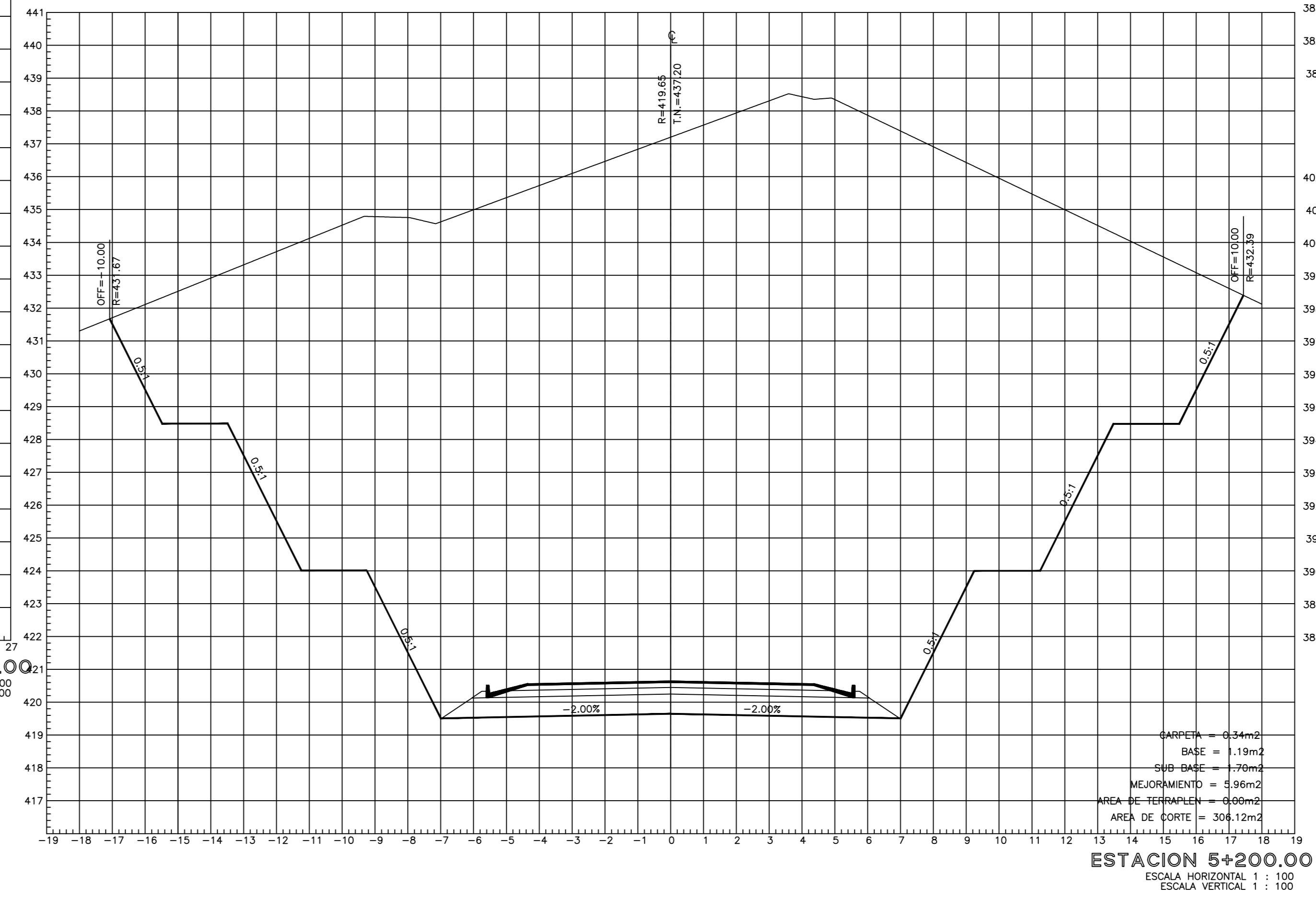
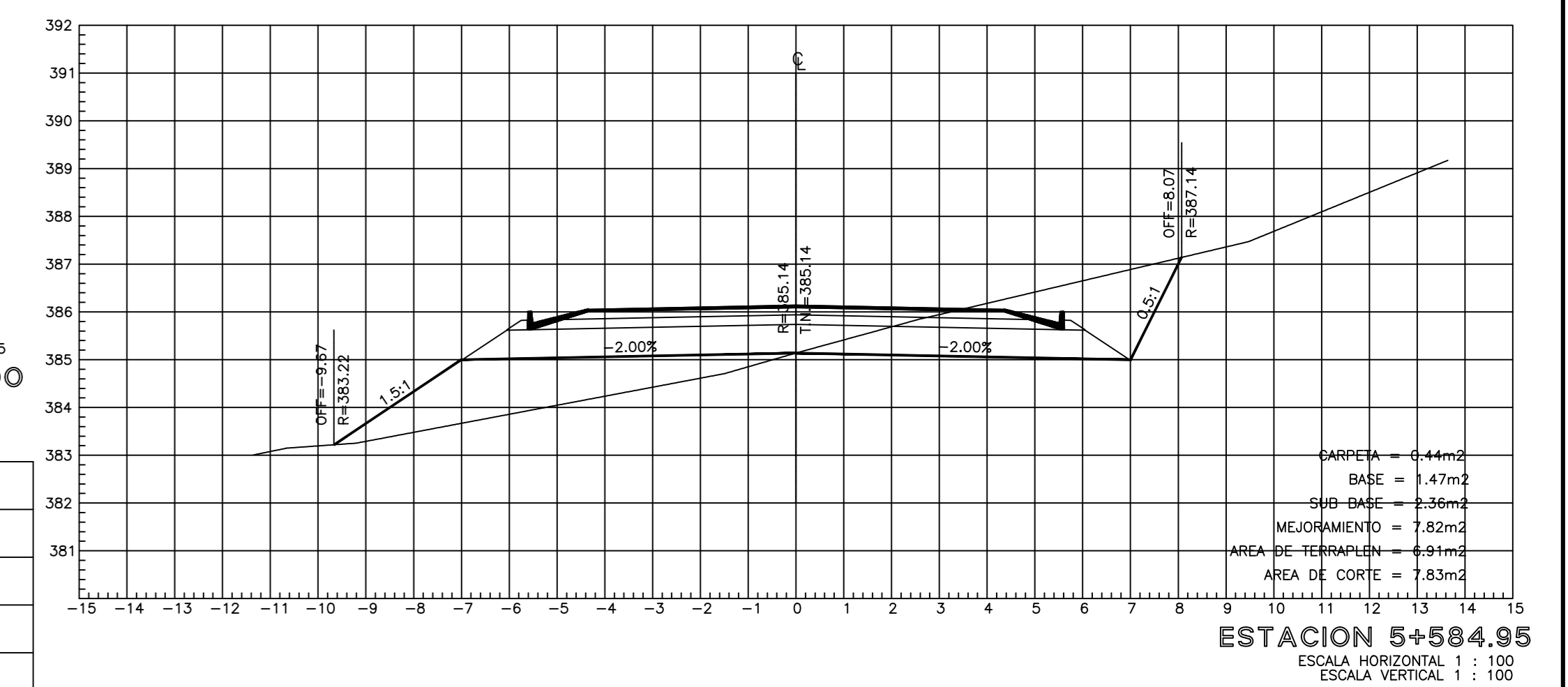
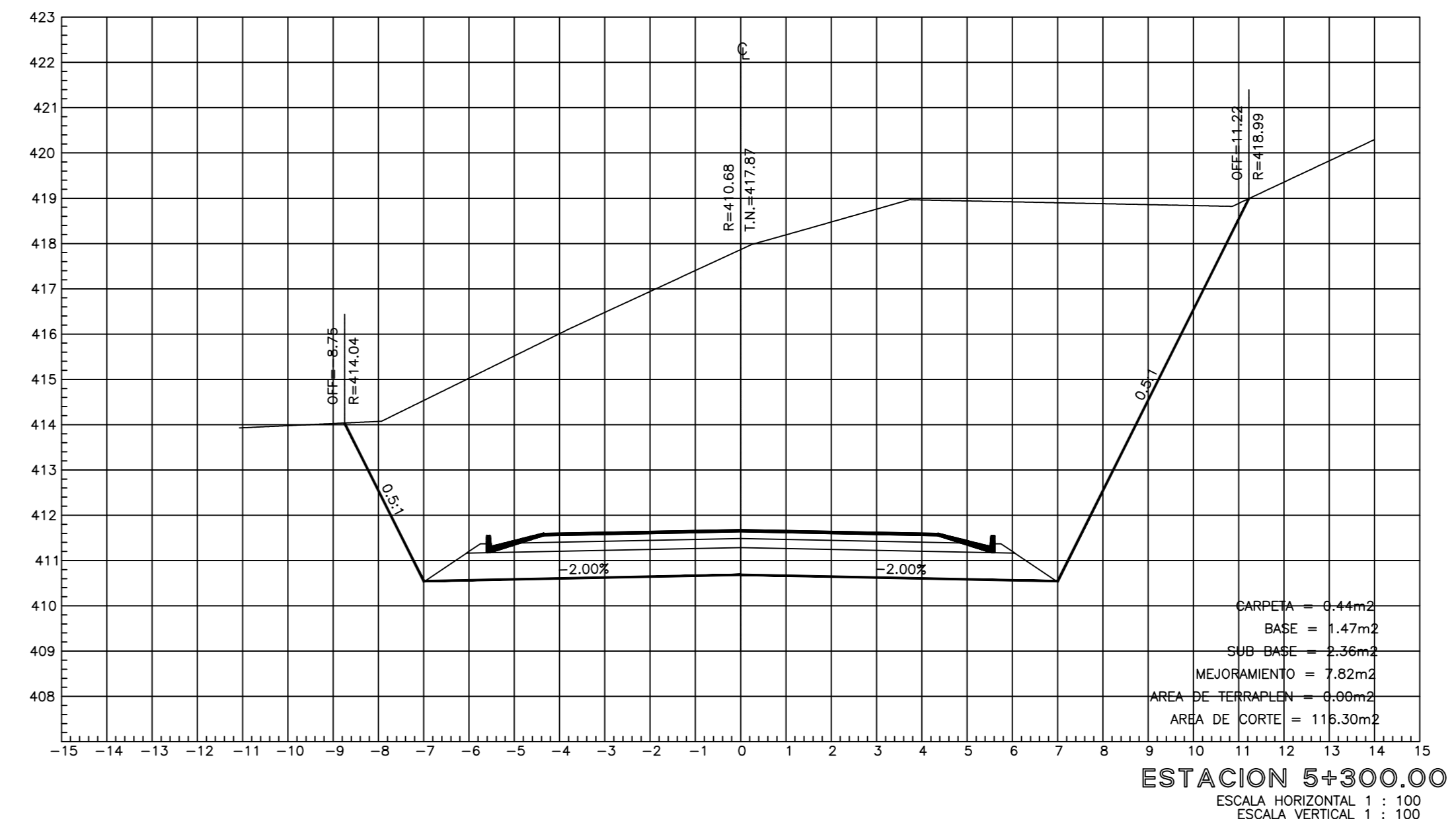
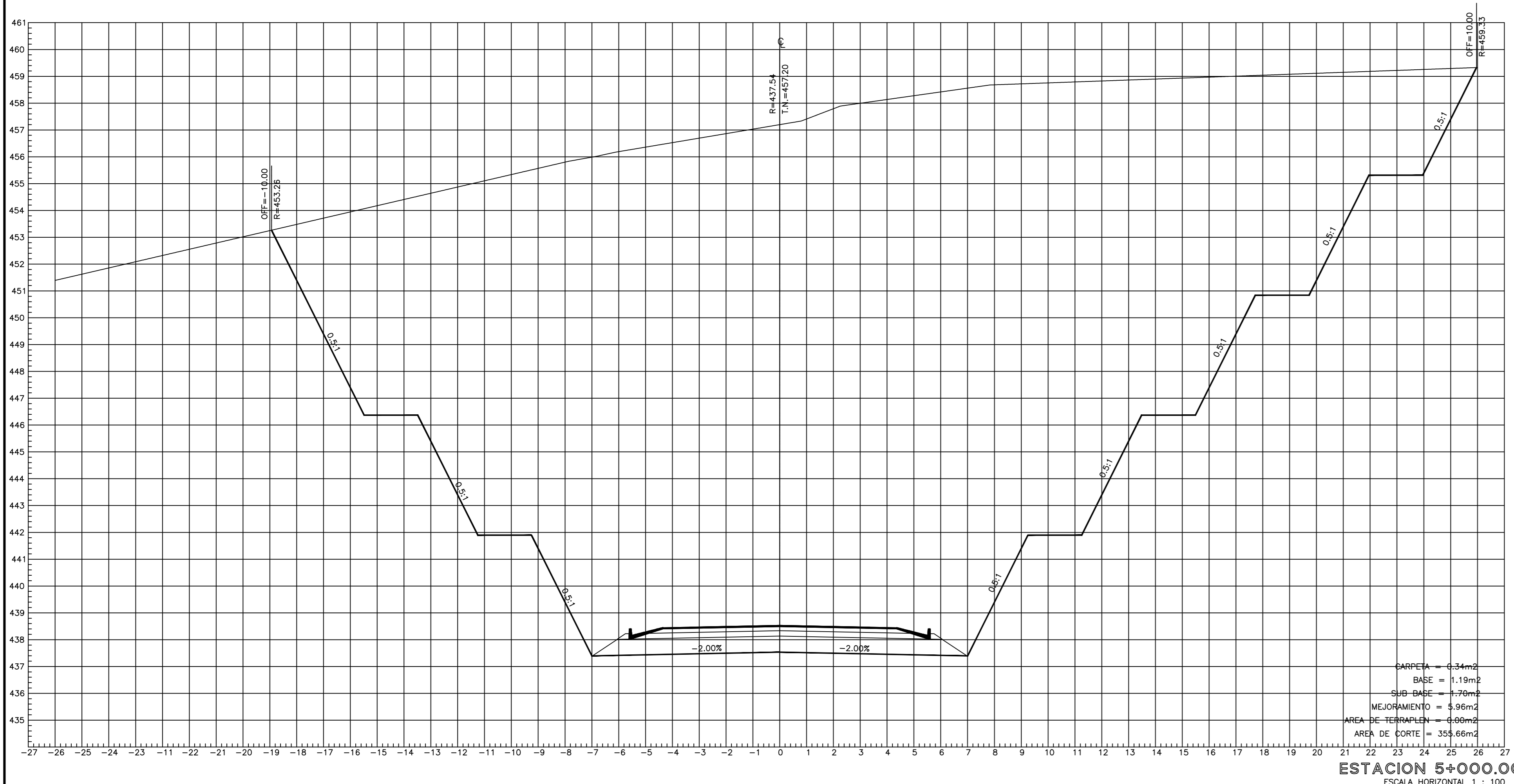
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA 			
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA.		CLASE: TIPO III	
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES		ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL: 1:1000, VERTICAL: 1:1000	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA		TRAMO: DESDE: 1+500.00, HASTA: 2+600.00	
TUTOR: ING. LORENA PÉREZ	DESEÑO: GREGORIO AVILÉS	LÁMINA: 8/11	FECHA: ABRIL / 2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA 		PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTON ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA.	CLASE: TIPO III
		CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL: 1:1000 V: 1:3000 PROYECTO VERTICAL: 1:1000 V: 1:1000
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA		TUTOR: ING. LORENA PÉREZ	FECHA: ABRIL / 2023
		DESENÑO: GIBRO JORDIN AVILÉZ	LÁMINA: 9/11



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA.		CLASE: TIPO III	
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES		ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL 1:1000, PROYECTO VERTICAL 1:1000	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA		TRAMO: DESDE: 3+600.00, HASTA: 4+700.00	
TUTOR:	DESEÑO:	LÁMINA:	FECHA:
ING. LORENA PÉREZ	EUGENIO JORDY AVILAZ	10/11	ABRIL / 2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR ARAJUNO HASTA EL SECTOR JUAN VICENTE, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA.		CLASE:	TIPO III
		TRAMO:	DESDE: 4+800.00 HASTA: 5+584.95
CONTIENE:	SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALAS:	PROYECTO HORIZONTAL: 1:1000 PROYECTO VERTICAL: 1:1000
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA PASTAZA	TUTOR:	ING. LORENA PÉREZ
DISEÑO: EDRO JOHNS AVILÉZ		LÁMINA:	11/11
		FECHA:	ABRIL / 2023