



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

TEMA:

“MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

AUTORA: Verónica Alexandra Solís Carrasco

TUTOR: Ing. Mg. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes

AMBATO – ECUADOR

Marzo - 2023

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico previo a la obtención de Título de Ingeniera Civil, bajo el tema: **“MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por la Señorita Verónica Alexandra Solís Carrasco, portadora de la cédula de ciudadanía: C.I. 1804802401, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- ✓ El presente Proyecto Técnico es original de su autora.
- ✓ Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- ✓ Esta concluido en su totalidad.

Ambato, marzo 2023

Ing. Mg. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Verónica Alexandra Solís Carrasco, con C.I. 1804802401 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente proyecto técnico con el tema: **“MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los gráficos, conclusiones, recomendaciones y estudios emitidos son de mi exclusiva responsabilidad como autora del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, marzo 2023



Verónica Alexandra Solís Carrasco

C.I. 1804802401


AUTORA

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato, marzo 2023



Verónica Alexandra Solís Carrasco

C.I. 1804802401

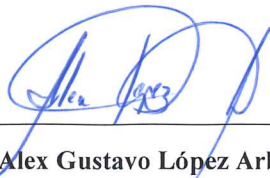
AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

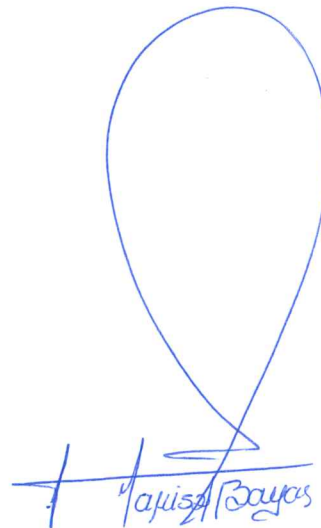
Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico realizado por la estudiante, Verónica Alexandra Solís Carrasco, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el Tema: **“MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**.

Ambato, marzo 2023

Para constancia firman:



Ing. Alex Gustavo López Arboleda Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente proyecto técnico se lo dedico en primer lugar a Dios por brindarme su sabiduría y amor, por mostrarme que siempre hay una nueva oportunidad cada mañana y ser mi guía durante todos los aspectos de mi vida pues ha sido mi sustento y mi fortaleza.

A mis padres Víctor Solís y Marcia Carrasco quienes han sido mis mentores e impulso para cumplir cada uno de mis objetivos, por ser ese ejemplo de perseverancia plasmado en mi vida que con amor y cuidado han hecho de mí una persona feliz.

Con mucho cariño también se lo dedico a mis queridos hermanos Santiago, Víctor y Josué quienes han sido mis compañeros de vida, con los que he compartido cada etapa de mi desarrollo y quienes me han brindado de su amor y apoyo incondicional.

A mis abuelitas quienes siempre tienen abrazos cálidos, una sonrisa y consejos sabios para mí, porque en ellas he visto reflejado la valentía que día a día se necesita para continuar a pesar de las adversidades.

Verónica Alexandra Solís Carrasco

AGRADECIMIENTOS

Principalmente le agradezco a Dios por darme fuerza, sabiduría y perseverancia para poder superar cada reto presente en mi vida.

A mi padre por brindarme su amor, pues él plasmo en vida el deseo de cumplir cada una de mis metas y nunca dudo de mi capacidad.

A mi hermosa madre que siempre ha sido mi amiga incondicional y sembró en mi la perseverancia para no rendirme jamás.

A mi hermano Santiago pues ha sido mi inspiración para seguir esforzándome por cada uno de mis objetivos, quien siempre ha estado ahí para extenderme sus manos en los momentos más oscuros de mi vida, que junto con su esposa Raquel me han demostrado lo valioso que es honrar a los padres y familia.

A mi hermano Víctor, su esposa y mis hermosos sobrinos que han sido el apoyo de mi familia y siempre han estado ahí en cualquier situación brindándonos ánimo y compartiendo de su amor.

A mi hermano Josué a quien tuve la oportunidad de verle crecer, mi cómplice y confidente gracias por estar ahí en cada momento.

Quiero agradecerle a Celina y Cinthya por enseñarme el verdadero significado de la palabra amistad al compartir cada uno de los momentos de mi vida. A una persona especial para mí Juan Z. quien estuvo en todos los momentos de mi vida universitaria, gracias por la confianza que me brindaste día a día y por darme esas palabras de ánimo cuando todo parecía perdido.

De manera especial quiero agradecerle a Christian F., Rubén V. y Javier P. quienes me acompañaron en el proceso de este arduo trabajo y me brindaron su apoyo incondicional para poder culminar este trabajo con éxito.

Con amor, Alexandra

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos.....	5
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	6
2.1 Materiales y equipos.....	6
2.2 Métodos	9
2.2.1 Recolección de información en campo.....	9
2.2.1.1 Ubicación del proyecto	10
2.2.1.2 Recopilación de puntos topográficos.....	10
2.2.1.3 Conteo vehicular.....	13
Tipo de conteo.....	13
Formato de Conteo Vehicular	13
2.2.1.4 Obtención de muestras para el estudio de suelos.....	14
2.2.2 Ensayos de laboratorio	14

Contenidos de humedad	15
Análisis Granulométrico	15
Limites de Atterberg	16
Compactación de Suelos	19
Capacidad portante del suelo CBR	20
2.2.3 Cálculos para el diseño de pavimento y diseño geométrico.....	23
2.2.3.1 Determinación del TPDA	23
Procesamiento de la información del conteo vehicular.....	23
Factor de Hora Pico.....	26
Tráfico Promedio Diario Anual Actual (TPDA).....	26
Tráfico Atraído(tat)	28
Tráfico generado (Tg)	29
Tráfico por desarrollo (Td).....	29
Cálculo de TPDA total	30
Tráfico futuro	30
2.2.3.2 Clasificación de la vía en función del TPDA	32
2.2.3.3 Diseño de pavimento	32
Período de diseño	33
Ejes equivalentes acumulados de acuerdo con el periodo de diseño	33
Factor de distribución por carril.....	34
Número de ejes equivalentes acumulados W18.....	34
CBR de diseño.....	35
Confiabilidad (R) Desviación Estándar normal Z_r	37
Desviación Estándar normal z_R	38
Desviación estándar Normal (So)	38
Módulo de Resiliencia “Mr”	39

Índice de serviciabilidad	39
Determinación de espesores por capa	40
Coefficiente estructural de la Carpeta asfáltica (a1).....	40
Coefficiente estructural de la base a2	42
Coefficiente estructural de la sub-base a3	43
Espesores mínimos.....	44
Coefficientes de drenaje (m2, m3)	44
Datos para el cálculo del número estructural SN	46
2.2.3.4 Propiedades de los materiales	47
Capa subbase.....	47
Capa base	48
Capa de rodadura.....	48
2.2.3.5 Diseño Geométrico de la vía.....	50
2.2.3.5.1 Alineamiento horizontal.....	52
Velocidad de diseño	52
Velocidad de circulación.....	52
Distancia de Visibilidad	53
Coefficiente de Fricción longitudinal (fl).....	54
Distancia de Visibilidad de parada (DVP)	55
Distancia de Visibilidad para rebasamiento (DVR)	55
Peralte.....	56
Curvas horizontales.....	56
Curvas circulares.....	56
Elementos de la curva circular	57
Cálculo de la curva circular CHC 1	57
Curva espiral – espiral.....	62

Elementos de la curva espiral – espiral	63
Calculo curva espiral – espiral CHE 1 Y CHE 2	64
Sobreancho	67
2.2.3.5.2 Alineamiento vertical	67
Curvas Verticales	67
Curva vertical convexa.....	67
Curva vertical cóncava.....	68
Gradientes	69
Cálculo curva cóncava asimétrica #1	70
Cálculo curva convexa simétrica #1	72
2.2.3.5.3 Secciones transversales típicas.....	73
Ancho de la sección transversal típica	73
Espaldón.....	74
2.2.3.6 Cálculo para el diseño de cunetas	74
Área mojada	75
Perímetro mojado	75
Radio hidráulico	75
Velocidad	75
Coefficiente de rugosidad de Manning(n).....	76
Caudal para desalojar	77
Caudal máximo	80
2.2.3.7 Ubicación y selección de señalización.....	81
Señalización Vertical	81
Colocación lateral en zona rural.....	81
Señalización horizontal	82
2.2.3.8 Cálculo de volúmenes.....	83

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	94
3.1 Análisis y discusión de los resultados	94
3.1.1 Levantamiento topográfico	94
3.1.2 Tráfico promedio diario anual TPDA	94
3.1.3 Estudio de suelos	96
3.1.4 Diseño de la estructura de pavimento	97
3.1.5 Diseño geométrico de la vía.....	99
3.1.6 Sección Típica Transversal y drenaje longitudinal (cuneta).....	107
3.1.7 Señalización.....	107
3.1.8 Presupuesto	110
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
4.1 Conclusiones.....	111
4.2 Recomendaciones	112
MATERIALES DE REFERENCIA	113
Referencias Bibliográficas.....	113
Anexos	117
Anexo A. Estudio de Tráfico.....	117
Anexo B. Levantamiento Topográfico.....	124
Anexo C. Estudio de suelos.....	136
Anexo D. Fotografías	158
Anexo E. Análisis de Precios Unitarios	164
Anexo F. Volúmenes de obra	178
Anexo G. Planos.....	187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normas para el estudio de suelos	15
Tabla 2. Penetración en la multispeed.....	22
Tabla 3. Peso de las muestras.....	22
Tabla 4. Clasificación del suelo de acuerdo con el CBR	22
Tabla 5. Resumen Semanal del Conteo Vehicular.....	23
Tabla 6. Hora de mayor aforo vehicular	24
Tabla 7. Valor de K según la zona	27
Tabla 8. TPDA actual.....	28
Tabla 9. Resumen tráfico aproximado	30
Tabla 10. Tasa de crecimiento vehicular.....	31
Tabla 11. Clasificación de acuerdo con el tráfico	32
Tabla 12. Periodos de diseño en función del tipo de carretera.....	33
Tabla 13. Factor de daño Considerando tipos y pesos	34
Tabla 14. Factores de distribución por carril	34
Tabla 15. Resumen del número de ejes equivalentes a 8.2 Ton	35
Tabla 16. Límites CBR diseño	36
Tabla 17. % de CBR.....	36
Tabla 18. Clasificación de CBR diseño	37
Tabla 19. Porcentaje de confiabilidad según el tipo de vía.....	37
Tabla 20. Niveles recomendados de Confiabilidad R.....	38
Tabla 21. Desviación estándar Normal (So)	38
Tabla 22. Índice de Serviciabilidad.....	39
Tabla 23. Valores para a1.....	41
Tabla 24. Valores para a2.....	42
Tabla 25. Variación del Coeficiente de la capa Sub-base(a3)	43
Tabla 26. Valores mínimos de espesores D1 y D2 de la vía Cruzpamba	44
Tabla 27. Variables meteorológicas.....	44
Tabla 28. Días de lluvia y secos.....	45
Tabla 29. Calidad de drenaje.....	45
Tabla 30. Coeficientes de drenaje de la vía en estudio	45
Tabla 31. Parámetros determinados para el diseño de pavimento	46
Tabla 32. Granulometría de las subbases.....	47

Tabla 33. Especificaciones de bases	48
Tabla 34. Granulometría de bases.....	48
Tabla 35. Granulometría de los agregados de la mezcla asfáltica	49
Tabla 36. Características de los agregados a utilizarse	49
Tabla 37. Ensayo Marshall.....	50
Tabla 38. Valores de diseño recomendados por el Ministerio de Obras Públicas	51
Tabla 39. Velocidad de diseño.....	52
Tabla 40. Relación entre velocidad de diseño y circulación	53
Tabla 41. Coeficiente de Fricción Longitudinal para parada de un vehículo	54
Tabla 42. Valores de distancias de visibilidad mínimas de rebasamiento	55
Tabla 43. Valores mínimos recomendado para radio de curvatura.....	58
Tabla 44. Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas	69
Tabla 45. Longitud máxima de gradientes	70
Tabla 46. Anchos de calzada.....	74
Tabla 47. Coeficiente de rugosidad de Manning para canales abiertos	76
Tabla 48. Caudales y velocidades permisibles para distintos valores de pendientes. 77	
Tabla 49. Valores de escorrentía para distintos factores.....	78
Tabla 50. Datos de la estación M0380 (Huambalo).....	79
Tabla 51. Los niveles mínimos de retroflexión en pinturas sobre pavimentos (mcd/lux-m2).....	83
Tabla 52. Ángulos de iluminación y observación.....	83
Tabla 53. Tráfico aproximado.....	95
Tabla 54. Tráfico futuro proyectado para 20 años de diseño.....	95
Tabla 55. Ubicación de las calicatas en la vía de estudio	96
Tabla 56. Resultados de contenido de humedad	96
Tabla 57. Resultados de granulometría.....	96
Tabla 58. Resultados de los límites de Atterberg.....	97
Tabla 59. Resultados del ensayo Proctor Modificado tipo B.....	97
Tabla 60. Resultado del ensayo CBR.....	97
Tabla 61. Diseño de pavimentos flexibles	98
Tabla 62. Longitud máxima de gradientes	100
Tabla 63. Tangentes	104
Tabla 64. Curvas circulares.....	105

Tabla 65. Curvas Espiral – Espiral.....	105
Tabla 66. Curvas verticales	106
Tabla 67. Señalización horizontal y vertical.	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa División Política Parroquial de San Pedro de Pelileo.....	10
Figura 2. Ortofoto vía Cruzpamba	11
Figura 3. Curva con radio mínimo (Zona peligrosa).....	12
Figura 4. Vía Nitón	12
Figura 5. Formato de conteo vehicular	14
Figura 6. Curva granulométrica de un suelo	16
Figura 7. Ensayo Límite Líquido	17
Figura 8. Gráfica Límite Líquido	18
Figura 9. Ensayo límite plástico.....	18
Figura 10. Proctor.....	19
Figura 11. Curva humedad - densidad seca.	20
Figura 12. Inmersión CBR	21
Figura 13. Comportamiento diario.....	23
Figura 14. Histograma del Conteo Vehicular Semanal.....	24
Figura 15. Composición vehicular	25
Figura 16. Comportamiento semanal de tráfico.....	25
Figura 17. Tipo de vehículos.....	34
Figura 18. CBR diseño.....	36
Figura 19. Espesores de las capas de rodadura de un pavimento flexible.	40
Figura 20. Nomograma para determinación del coeficiente estructural a1	41
Figura 21. Nomograma para estimación del coeficiente estructural a2	42
Figura 22. Variación del coeficiente de la capa Sub-Base(a3)	43
Figura 23. Calculo SN.....	46
Figura 24. Especificaciones para subbase 3	47
Figura 25. Elementos de una curva circular simple	56
Figura 26. Curva CHC 1 para la demostración del cálculo típico	61
Figura 27. Elementos de la curva espiral - espiral	62

Figura 28. Curva espiral - espiral CHE 1 Y 2	66
Figura 29. Curva cóncava 1 para la demostración del cálculo típico.....	70
Figura 30. Curva convexa simétrica 1 para la demostración del cálculo típico.....	72
Figura 31. Dimensiones de cuneta	74
Figura 32. Promedios diarios de precipitación 2014 - 2022	78
Figura 33. Señalética horizontal en zona rural.....	82
Figura 34. Esquema de análisis de precios unitarios.....	93
Figura 35. Levantamiento topográfico.....	94
Figura 36. Parámetros para el diseño geométrico	99
Figura 37. Alineación horizontal propuesta 1	100
Figura 38. Alineación vertical propuesta #1	101
Figura 39. Sección transversal propuesta 1	102
Figura 40. Paralelismo entre el tramo de la vía Cruzpamba y la vía Nitón	102
Figura 41. Alineación propuesta horizontal #2	103
Figura 42. Alineamiento vertical propuesta #2	106
Figura 43. Sección Típica Transversal.....	107

RESUMEN

La vía Cruzpamba presenta serios problemas en todo su diseño vial, debido a que se encuentra en condiciones precarias, esta vía conecta dos parroquias rurales, García Moreno y el Rosario; con el mejoramiento de esta vía se busca beneficiar la economía de este sector.

Para realizar el mejoramiento de esta vía se realizó el estudio topográfico para el cual se seleccionó una franja de 100 metros en la cual se pudo identificar las condiciones actuales del terreno. El T.P.D.A. se efectuó para determinar el tipo de vía; se realizó un conteo manual durante 7 días por 12 horas para obtener el T.P.D.A. proyectado, deduciendo así que la vía es una carretera de clase III según el M.T.O.P.. Otro aspecto importante es conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, se realizaron varios ensayos como contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg, Proctor modificado tipo B y CBR concluyendo que el tipo de suelo de la zona es una arena bien graduada con limos de baja plasticidad según la clasificación AASHTO; el CBR está entre el 11 al 20 por ciento considerarse un suelo de calidad regular – buena y puede ser usado como subrasante, por ende no necesita mejoramiento, al terminar el estudio de suelos se procedió a diseñar el pavimento.

Finalmente se plantearon dos propuestas para el diseño geométrico debido a la complejidad del terreno a fin de seleccionar la mejor opción y con ello determinar el análisis de precios unitarios, calcular volúmenes de obra y estimar el presupuesto referencial.

Palabras Clave: Topografía, TPDA, Ensayos de suelos, Diseño geométrico, Diseño de pavimento

ABSTRACT

The Cruzpamba road has serious problems throughout its road design, because it is in precarious conditions, this road connects two rural parishes, Garcia Moreno and El Rosario; with the improvement of this road we seek to benefit the economy of this sector.

In order to improve this road, a topographic study was carried out and a 100-meter strip was selected to identify the current conditions of the terrain. The T.P.D.A. was carried out to determine the type of road; a manual count was made during 7 days for 12 hours to obtain the projected T.P.D.A., thus deducing that the road is a class III road according to the M.T.O.P.. Another important aspect is to know the physical and mechanical properties of the soil, several tests were performed such as moisture content, granulometry, Atterberg limits, modified Proctor type B and CBR, concluding that the type of soil in the area is a well graded sand with low plasticity silts according to the AASHTO classification; the CBR is between 11 to 20 percent and it is considered a regular - good quality soil and can be used as subgrade, therefore it does not need improvement, when the soil study was completed, the pavement was designed.

Finally, two proposals were made for the geometric design due to the complexity of the terrain in order to select the best option and thus determine the unit price analysis, calculate work volumes and estimate the reference budget.

Keywords: Topography, TPDA, Soil Testing, Geometric Design, Pavement Design

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes Investigativos

La sociedad ha mostrado un crecimiento acelerado de la población a lo largo de los años, aumentando las diversas necesidades como la comunicación, la cual permite dinamizar el comercio, el intercambio cultural y tecnológico, mismo que es fundamental para el pleno desarrollo de la población. El transporte juega un papel importante en la satisfacción de esta necesidad, de tal forma que este requiere de un sistema vial en óptimas condiciones que cumpla los parámetros de diseño geométrico que demanda la normativa existente.

Por esta razón el diseño geométrico de carreteras es la parte más importante de un proyecto de infraestructura vial ya que a través de este proceso se relaciona las características geométricas de una vía con la operación de los vehículos mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría, obteniendo finalmente el desarrollo tridimensional (planta, perfil y sección transversal), es decir que se determina tanto el alineamiento vertical, el alineamiento horizontal, todos los elementos de la sección transversal de la vía y su señalética, todos estos elementos basándose en las especificaciones y mínimos técnicos establecidos por las entidades públicas o institutos de investigación de infraestructura[1].

Ante un inadecuado diseño geométrico de la vía se debe realizar su mejoramiento o rectificación, el cual implica la modificación del trazado y diseño original para que solvante todas las condiciones que demanda la normativa y así garantizar que la vía sea funcional, cómoda, segura, estética y tenga bajo impacto en el medio ambiente[2].

Un aspecto clave para el diseño geométrico es la topografía la cual se realiza para la identificación física de la carretera en sus condiciones originales, ya que es fundamental la representación clara y fidedigna del terreno, pues de esto dependerá la

velocidad, el alineamiento, las pendientes, las distancias de visibilidad y las secciones transversales [3].

En la investigación hecha por el Sr. Víctor Campoverde bajo el tema “EL TRAZADO GEOMÉTRICO ACTUAL Y LA CONGESTIÓN VEHICULAR, EN EL SECTOR DE TILLALES, PROVINCIA DE EL ORO”, concluye que: el estudio vial es fundamental para estimar el comportamiento y composición del tráfico a lo largo de la vida útil de la vía, se lo determina mediante un conteo manual, considerando factores de expansión, proyección para el tránsito promedio diario anual (TPDA) y la tasa de crecimiento del tráfico [4].

Otro factor primordial es el estudio de suelos pues mediante este se determinan las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante, para esto se extraen muestras alteradas realizando calicatas a cielo abierto en puntos clave del proyecto para obtener la Granulometría, humedad natural, límites de Atterberg, Proctor y CBR (California Bearing Ratio) propiedades necesarias para el diseño del pavimento bajo la guía AASHTO_93 (American Association of State Highway and Transportation Officials). Los procedimientos y requerimientos deben cumplir las normas (ASTM) (Materials American Society Testing) e INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización)[5][6].

Al conocer el TPDA proyectado de una vía, la topografía y las propiedades mecánicas y físicas del suelo se procede al diseño de pavimento, este es un pilar básico que contribuye en gran parte a la productividad y desarrollo de una comunidad, pues se requiere que las carreteras tengan una serviciabilidad adecuada para regular y asegurar el tránsito de los vehículos en el Ecuador, el método de diseño AASHTO 93 para pavimentos flexibles, es un método empírico que permite la consideración de muchas variables que intervienen en la interacción del pavimento con la carga producida por el tránsito vehicular[7].

Con la información recolectada y debidamente procesada se realiza el diseño geométrico mediante el software AutoCAD Civil 3D, pues esta herramienta mejora la productividad, la optimización de tiempo y brinda mayor coordinación en los cambios

del diseño, por lo general en las etapas de diseño surgen errores, pero al utilizar esta herramienta inteligente cualquier cambio o corrección se calculara automáticamente, además de que se puede calcular volúmenes al instante lo que significa un ahorro de horas de trabajo en oficina. En la cuestión vial es una excelente opción, pues se pueden proponer varios diseños en un tiempo determinado y con ello considerar el que sea factible económicamente[8].

Por otro lado, en la investigación realizada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en su Boletín 377 titulado “**Caminos rurales: vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial**”, expresa que: En América Latina y El Caribe la existencia de caminos rurales entendiendo por esto a los caminos secundarios y terciarios son necesarios para un acceso igualitario a los servicios de salud, educación y justicia, además contribuyen a la producción, conectividad y desarrollo territorial, pese a que tienen este rol fundamental en muchos sectores las únicas vías de acceso son estrechos senderos con pendientes muy pronunciadas y con suelos inestables que ponen en riesgo a los pobladores[9].

En la ciudad de Bogotá, Colombia se realizó la investigación para “**El mejoramiento del corredor vial Sibaté-Fusagasugá**” en la que menciona que: la vía presentaba grandes deterioros en la estructura del pavimento en consecuencia de esto, tenía altos índices de accidentabilidad, al finalizar los estudios se concluyó que se debía realizar un nuevo diseño geométrico y el respectivo diseño de pavimento para que la vía satisfaga las necesidades de movilidad de la población y posibilitar la comercialización de la producción agrícola en los centros de consumo[10][11] .

Otra investigación de gran relevancia se realizó en la ciudad de Cumbaza, Perú bajo el tema “**Propuesta de mejora del diseño geométrico de la carretera Vecinal Morales – San Pedro**”, este proyecto técnico surgió por la necesidad de activar económica y socialmente a gran parte de la población, el estado de la vía presentaba un trazado geométrico deficiente, la capa de rodadura de afirmado tenía un estado regular y tenía mal sistema de drenaje, por estas razones se consideró mejorar el diseño de la vía de acuerdo con las normas de diseño geométrico 2018[12].

El Ecuador es un país diverso que posee una población rural importante del 37.23% según el censo del 2010, muchos de estos individuos viven en zonas rurales pobres, donde se evidencia situaciones de aislamiento por falta de caminos o por el estado de los pocos disponibles, lo que afecta la posibilidad de integración económica y el acceso a servicios sociales básicos como educación y salud [13].

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón San Pedro De Pelileo de acuerdo con la **ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL**, manifiesta que: *“las vías locales que conectan los barrios se encuentran en un estado entre regular y malo, a pesar de tener vías que conectan a la mayoría de comunidades de los sectores rurales, los anchos de estas son angostas en relación al tipo de transporte, pues, al ser un cantón agrícola el flujo vehicular es de tipo pesado para trasladar los productos hacia los mercados, y resulta peligroso en estos tramos cuando se cruzan dos vehículos pesados, además que no cuentan con espacios para tránsito seguro de los peatones”*[14].

La parroquia de García Moreno presenta varios problemas en la red vial debido a que el 35.62% de las vías son de lastre o tierra, por lo que hay poca frecuencia y calidad regular del transporte público dentro las comunidades y barrios, además se evidencia la falta de obras complementarias de protección (cunetas, aceras) [15].

El presente estudio busca mejorar las condiciones de la vía de tercer orden Cruzpamba que consta de aproximadamente 4.00 Km de longitud y presenta serios problemas en todo su diseño, al ser una vía de tierra esta no reúne las condiciones suficientes para que todo tipo de vehículos circulen con seguridad y comodidad, de la misma forma los radios de giro y pendientes que esta tiene no satisfacen las condiciones técnicas que proponen las normativas vigentes, es por esto que con el mejoramiento del diseño geométrico de la vía se busca proveer seguridad, confort y comodidad al conductor, beneficiando también la interconexión entre las parroquias del Rosario y García Moreno, logrando de esta forma no solo mejorar la comunicación entre las parroquias, sino también aportar al intercambio cultural y desarrollo económico de las mismas.

1.2 Objetivos

Objetivo General

Mejorar el trazado geométrico y diseño de la estructura del pavimento de la vía Cruzpamba para facilitar la movilidad de los moradores de las parroquias el Rosario y García Moreno.

Objetivo Específico

- Elaborar el levantamiento topográfico del estado actual de la vía.
- Determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA).
- Realizar el estudio de suelos necesarios para evaluar las características físicas de la subrasante.
- Mejorar el trazado geométrico de la vía Cruzpamba.
- Diseñar la estructura de pavimento, de acuerdo con las cargas generadas por el tráfico.
- Determinar el presupuesto referencial.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales y equipos

Actividad/ ensayo	Materiales	Equipo
Extracción de muestras	Costales, palas, pico, flexómetro	
Contenido de humedad	Muestra de suelo, horno	Recipientes metálicos
Granulometría	Muestra de suelo	Tamices, tamizador, balanza, recipientes metálicos
Límite Plástico	Muestra de suelo que pasa por el tamiza N° 40, agua	Placa de vidrio, recipientes metálicos, mortero de porcelana, horno, espátula
Límite Líquido	Muestra de suelo que pasa por el tamiz N° 40, agua	Copa de Casagrande, recipientes metálicos, acanalador, horno, balanza, espátula
Proctor	Muestra de suelo, agua	Set de Proctor y CBR, bandejas, recipientes metálicos, martillo, compactador, palustre, balanza, horno
CBR	Muestra de suelo, agua	Maquina Multispeed, pesa ranurador, set de CBR, bandejas, recipientes metálicos, balanza, horno, palustre
Levantamiento Topográfico	Flexómetro, pintura, libreta de campo, clavos	RTK Trimble R10 GNSS

<p>Muestra de suelo</p>	<p>Palas y Picos</p>	<p>Horno de secado</p>
	<p>Modelo: S/M Marca: S/M</p> 	<p>Modelo: H-30145E Marca: Humboldt</p> 
<p>Balanza</p>	<p>Recipientes metálicos</p>	<p>Bandeja metálica</p>
<p>Modelo: WS 30 Marca: PCE</p> 	<p>Modelo: S/M Marca: S/M</p> 	<p>Modelo: S/M Marca: S/M</p> 
<p>Juego de tamices</p>	<p>Tamizadora</p>	<p>Copa de casa grande</p>
<p>Modelo: 15-D2365/J Marca: CONTROLS</p> 	<p>Modelo: SERVER P Marca: MATEST</p> 	<p>Modelo: 22-T0031/F Marca: CONTROLS</p> 
<p>Ranurador ASTM</p>	<p>Mortero</p>	<p>Espátula</p>
<p>Modelo: LA-3720 Marca: FORNEY USA</p> 	<p>Modelo: 86-D1170 Marca: CONTROLS</p> 	<p>Modelo: 86- D1630 Marca: CONTROLS</p> 

<p>Placa de vidrio</p>	<p>Set de CBR Y Proctor</p>	<p>Martillo de compactación</p>
<p>Modelo: 22-T0040/1 Marca: CONTROLS</p> 	<p>Modelo: ASTM/AASHTO Marca: CONTROLS</p> 	<p>Modelo: 33-T0076 Marca: CONTROLS</p> 
<p>Probeta</p>	<p>Dial de medición</p>	<p>Máquina Multispeed</p>
<p>Modelo: GRADUADA Marca: BRAND</p> 	<p>Modelo: 34-T0093 Marca: CONTROLS</p> 	<p>Modelo: 34-V1172 Marca: CONTROLS</p> 
<p>Flexómetro</p>	<p>Estacas</p>	<p>Clavos</p>
<p>Modelo: PRO-30MO Marca: PRETUL</p> 	<p>Modelo: S/M Marca: S/M</p> 	<p>Modelo: S/M Marca: S/M</p> 
<p>Espray</p>	<p>Libreta de campo</p>	<p>RTK</p>
<p>Modelo: CAP DENOTES Marca: ABRO</p> 	<p>Modelo: S/M Marca: S/M</p> 	<p>Modelo: GNSS Marca: Trimble R10</p> 

2.2 Métodos

El presente proyecto conto con tres etapas en las que intervinieron 3 tipos de investigación:

Investigación de campo

La investigación de campo **Según Tevni Grajales** es aquella que se desarrolla donde las condiciones del terreno son naturales, dicho de otra forma, es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objetos de estudio, por ejemplo, los datos relacionados con las lluvias, temperatura, condiciones del terreno, etc.[16].

Este tipo de investigación se usó para la primera fase del proyecto que consta de la topografía del terreno, estudio de tráfico y recolección de muestras de suelo.

Investigación de laboratorio

Esta investigación involucra la creación de un ambiente artificial puede ser un aula laboratorio, un centro de simulación de eventos, etc., fue aplicada en segunda fase para el reconocimiento de las propiedades hidráulicas, mecánicas y físicas de la subrasante[16].

Investigación documental o bibliográfica

Se la realiza mediante la consulta de libros, revistas, periódicos, memorias, registros, constituciones, internet, etc., con el propósito de deducir y conocer distintos enfoques sobre la cuestión determinada. Permite obtener pautas para un eficiente análisis del proyecto y contrastar que contengan datos serios y relevantes, haciendo que la investigación tenga un alto grado de interés[16]. Esta investigación se uso para la tercera fase pues cada parámetro aplicado para el diseño se encuentra normado o en investigaciones previas.

2.2.1 Recolección de información en campo

Esta fase del proyecto abarca el estudio de tráfico, levantamiento topográfico y extracción de muestras de la vía en estudio, para iniciar el desarrollo de estas actividades fue primordial la ubicación y reconocimiento de la zona de estudio, se utilizó la investigación de campo para la recolección de datos físicos como la cantidad, tipo de vehículos en circulación y los datos topográficos correspondientes al área, además se delimitó los puntos para la extracción de muestras.

2.2.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto vial se encuentra ubicado en la Parroquia García Moreno en el Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua, se encuentra a 1 km de la Matriz San Pedro de Pelileo y su altura oscila entre 2560 hasta 3028 m.s.n.m.

LIMITES:

Norte	Parroquia Chiquicha
Este	La Matriz
Oeste	La Matriz
Sur	El Rosario y Salasaca

Figura 1. Mapa División Política Parroquial de San Pedro de Pelileo



Fuente: GAD San Pedro de Pelileo

2.2.1.2 Recopilación de puntos topográficos

Levantamiento topográfico: se refiere a todas las mediciones de la zona de interés para registrar los datos necesarios y finalmente obtener la representación gráfica donde se detallará los rasgos del terreno [17].

La vía Cruzpamba se encuentra entre las comunidades de García Moreno y el Rosario, iniciando en el km 0 + 000 en la vía a Chiquicha y termina en el km 4 + 100 en la vía a Nitón – El tambo - Pelileo. Durante el levantamiento topográfico se evidencio las características propias del terreno.

Para la recolección de datos en campo se utilizó el equipo RTK Trimble 10 el cual nos proporcionó la elevación y las coordenadas de cada punto, se delimito una faja topográfica con un ancho aproximado de 100 m a cada lado de la vía desde su eje, además, se utilizó un dron para captar la ortofoto del área de estudio y de esta manera obtener a detalle la forma del terreno y las condiciones actuales de la vía.

Para realizar el diseño geométrico de una vía es de suma importancia obtener la topografía del terreno debido a que es un factor clave para la elección de los parámetros que intervienen en su diseño.

Figura 2. Ortofoto vía Cruzpamba



Fuente: Solís, A. (2023)

Durante la recolección de puntos topográficos se evidenció que el terreno es de tipo ondulado - montañoso con pendientes moderadas. En cuanto a la vía esta se encuentra en condiciones de tierra, en el trayecto se midió el ancho de la vía cada 100 metros obteniendo un promedio de 3 a 4.5 metros de ancho en gran parte del trayecto, otro factor de análisis es la curva de la abscisa km 3+500, pues a simple vista se observa que no tiene las condiciones adecuadas para brindar seguridad al conductor.

Figura 3. Curva con radio mínimo (Zona peligrosa)



Fuente: Solís, A. (2023)

Al verificar la vía en esta parte del proyecto se decidió ampliar la topografía en sentido Norte – Oeste para poder ampliar el radio de la curva o a su vez unir la vía en estudio con la vía Nitón que ya se encuentra pavimentada, por ello también se tomó puntos topográficos de la vía Nitón desde el final de la vía en estudio por aproximadamente 2 km.

Figura 4. Vía Nitón



Fuente: Solís, A. (2023)

2.2.1.3 Conteo vehicular

El tráfico tiene una relación directa con las características del diseño geométrico por esto es necesario realizar el estudio a fin de proporcionar al proyectista los elementos necesarios para seleccionar el tipo de carretera y sus respectivos parámetros, considerando las condiciones actuales y proyecciones de acuerdo con el período de vida útil de esta obra de infraestructura.

Tipo de conteo

Para el estudio de tráfico se realizó un conteo manual en la vía Nitón en donde se conecta la vía Cruzpamba debido a que la vía en estudio esta consolidada hasta la capa de subrasante, la cual no tiene las condiciones adecuadas al no estar impermeabilizada, por lo que se decidió realizar el conteo en una vía pavimentada de características similares, se recopiló la información en el periodo de 7 días desde el lunes 9 de mayo hasta el domingo 15 de mayo del 2022, durante 12 horas diarias en ambos sentidos de la vía, obteniendo así la cantidad total de vehículos que circulan dentro de un tiempo específico, esta recopilación de información se detalla en el **ANEXO A**.

Conteo manual: Este método se lo aplica mediante la observación y toma de notas, es irremplazable pues proporciona detalladamente la información sobre la composición de tráfico[18].

Para la recopilación de información se utilizó el siguiente formato:

Formato de Conteo Vehicular

Sección 1: En este apartado se especifica los datos informativos del proyecto en estudio, como fecha de elaboración, ubicación de la estación de conteo manual, estado del tiempo.

Sección 2: En esta sección se muestra el tipo de vehículos que posiblemente circulen por la vía se clasifican en livianos, buses, pesados entre otros.

Sección 3: En la siguiente sección se detalla los intervalos de tiempo de 15 minutos durante las 12 horas de conteo.

Sección 4: En esta sección se realiza la sumatoria de cada tipo de vehículo que ha sido observado durante una hora.

Sección 5: Finalmente en este apartado se detalla la suma de todos los vehículos que han circulado durante la hora de conteo.

Figura 5. Formato de conteo vehicular

SECCIÓN 1		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM							
Proyecto:	Vía Cruzpamba	N° de Estación:	1	Ubicación:	Abscisa km 2 +100	Sentido:	Ambos				
Fecha:	09/05/2022	Día:	Lunes	Estado de tiempo:	Parcialmente Nublado	Responsable:	Alexandra Solís				
CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR											
SECCIÓN 2	Livianos			Buses			Camiones			SUMA TOTAL POR HORA	
	Autos	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	2 ejes		3 ejes		>3 ejes
SECCIÓN 3											
6:00 - 6:15	1										
6:15 - 6:30		2					1				
6:30 - 6:45											
6:45 - 7:00		1	1								
TOT. PARCIAL	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	6
7:00 - 7:15											
7:15 - 7:30		1									
7:30 - 7:45			2								
7:45 - 8:00								1			
TOT. PARCIAL	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	4

Fuente: Solís, A. (2023)

2.2.1.4 Obtención de muestras para el estudio de suelos

La norma que se aplicó para la extracción de muestras alteradas es la NTE INEN 686 1982-05. Inicialmente se marca el área de donde se obtendrá la muestra cuyas dimensiones son de 1 m * 1 m, se retira los 30 cm de capa vegetal, seguidamente se excavó a una profundidad de 1.50 metros y se tomó 50 kg para realizar los ensayos respectivos.

2.2.2 Ensayos de laboratorio

El estudio de suelos permite conocer las propiedades y el comportamiento físico y mecánico del suelo de la vía. Además, sirve para caracterizar el tipo de suelo y la capacidad portante de la subrasante para posteriormente obtener el diseño de la estructura del pavimento, los ensayos que se realizaran son:

Tabla 1. Normas para el estudio de suelos

ENSAYO	NORMA
Contenido de humedad	AASHTO-T-191
Análisis granulométrico	AASHTO T-88-2013
Límite Líquido	AASHTO T-89-2013
Límite Plástico	AASHTO T-90-2016
Proctor modificado tipo B	AASHTO T-180-18
CBR	AASHTO T-193-13

Fuente: Solís, A. (2023)

Contenidos de humedad

La humedad o contenido de agua de un suelo es la relación del peso de agua contenida y el peso en su fase sólida[19].

Este ensayo consiste en pesar una porción de la muestra húmeda (W_{nat}), introducirla en el horno y luego de un determinado tiempo sacar y pesar la muestra seca (W_{Seco}) para determinar el peso del agua contenido en el suelo (W_{Hum})[19].

$$W_{nat} = W_{Hum} - W_{Seco} \quad Ec. 1$$

Para determinar el porcentaje de agua se aplica la siguiente expresión:

$$\%W_{nat} = \frac{W_{Hum} - W_{cap}}{W_{Seco} - W_{cap}} * 100 \quad Ec. 2$$

Donde:

% W_{nat} : contenido de humedad en porcentaje.

W_{Hum} : Peso de agua contenida en el suelo.

W_{Seco} : Peso del suelo en estado seco.

W_{cap} : Peso del recipiente

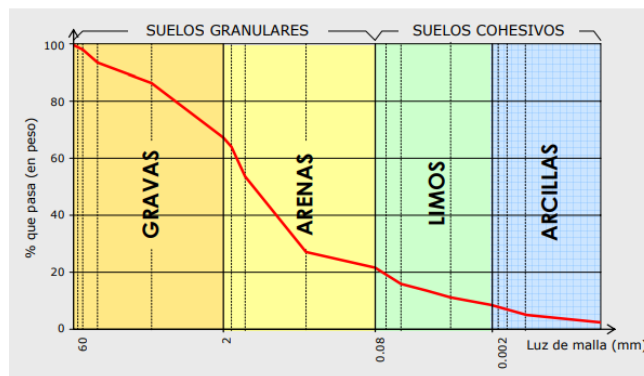
Análisis Granulométrico

La granulometría se define como la distribución porcentual de los distintos tamaños de partículas que constituyen la muestra del suelo, esta propiedad está directamente relacionada con la resistencia mecánica y el comportamiento hidráulico[19].

Los pasos que se siguió para este ensayo fueron:

1. Pesar una cantidad representativa de 500 gr de la muestra obtenida en campo.
2. Dejar secar la muestra hasta masa constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
3. Seleccionar los tamices adecuados que cubran los tamaños de partículas del material a ensayarse. Los tamices seleccionados fueron los siguientes: #4, #8, #10, #16, #30, #40, #50, #60, #100 y #200.
4. Pasar el suelo seco por el juego de tamices y agitar simultáneamente durante 10 minutos.
5. Determinar el peso retenido en cada tamiz, las partículas retenidas se removerán con la ayuda de una brocha.
6. Una vez obtenidos los pesos de cada tamiz se procederá a obtener el % retenido y % que pasa para obtener la curva granulométrica[19].

Figura 6. Curva granulométrica de un suelo



Fuente: Manual de Carreteras Vol. II Construcción y mantenimiento[20]

Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg o límites de consistencia tienen como objetivo determinar el origen de los estados plástico y líquido, ya que en estos estados el suelo manifiesta una alta deformabilidad y una severa reducción de su capacidad portante[20].

Límite Líquido (LL): límite entre el estado semilíquido y plástico.

Para obtener el límite líquido de la muestra se realizó el siguiente proceso:

1. Tomar una muestra de 100 gr de suelo y mezclarla con agua hasta que su consistencia sea suave y uniforme.
2. Colocar la pasta en la copa de Casagrande hasta el 75% con una espátula normalizada y realizar un surco por la mitad con el ranurador.
3. Accionar el mecanismo para contar el número de golpes necesarios para cerrar el surco, el ensayo será válido cuando se obtenga dos determinaciones entre 15 y 25 golpes y otra entre 25 y 35 golpes.

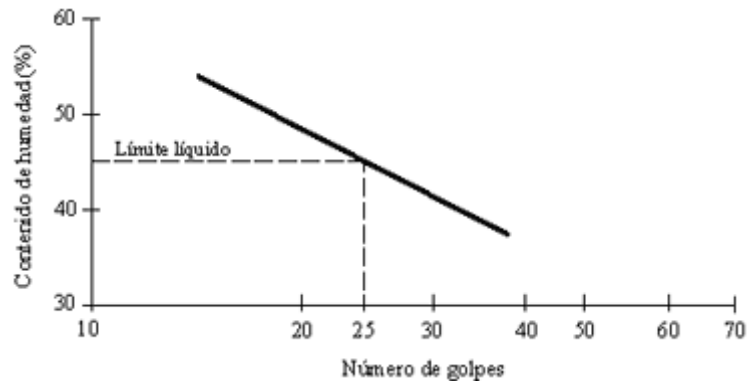
Figura 7. Ensayo Límite Líquido



Fuente: Solís, A. (2023)

4. Se tomará dos recipientes metálicos de muestreo y se los pesará, luego de los puntos validos se obtendrá dos muestras húmedas, se pesará y se los enviará al horno para obtener el peso seco.
5. La diferencia del Peso Húmedo y Peso Seco despreciado el peso del recipiente nos dará el % de Humedad de la muestra.
6. Obtenido el contenido de humedad en porcentaje se realizó el promedio debido a fueron 2 muestras por intervalo y finalmente con las determinaciones se interpoló una gráfica normalizada para obtener el límite líquido que será correspondiente a los 25 golpes[19].

Figura 8. Gráfica Límite Líquido



Fuente: Manual de Carreteras Vol. II Construcción y mantenimiento[20]

Límite Plástico (LP): límite entre el estado plástico y semisólido.

Para la determinación del Límite plástico del suelo se procedió de la siguiente manera:

1. Se toma 200 gr de muestra que paso por el tamiz #40 y se la humedece hasta que se encuentre en un estado plástico y semi- solido.
2. Se toma una bolita de aproximadamente 1 cm^3 de suelo y se la amasa sobre el vidrio con la palma de la mano hasta formar un cilindro de 3 mm de diámetro sin que se desmoronen.

Figura 9. Ensayo límite plástico.



Fuente: Solís, A. (2023)

3. En un recipiente de masa conocida se colocan los cilindros y posteriormente se los llevó al horno de secado.
4. Finalmente se pesa la muestra seca y se determina el contenido de agua.
7. Obtenido el contenido de humedad en porcentaje se realizó el promedio de las 6 muestras para obtener el límite plástico[19].

Índice plástico (Ip): Brinda una idea del grado de plasticidad del suelo.

$$I_p = LL - LP \quad \text{Ec. 3}$$

Compactación de Suelos

La compactación o compactación es la consolidación de un suelo, esta propiedad está directamente ligada con la resistencia, deformabilidad y estabilidad de un firme, es primordial en terraplenes y todo tipo de terreno[19].

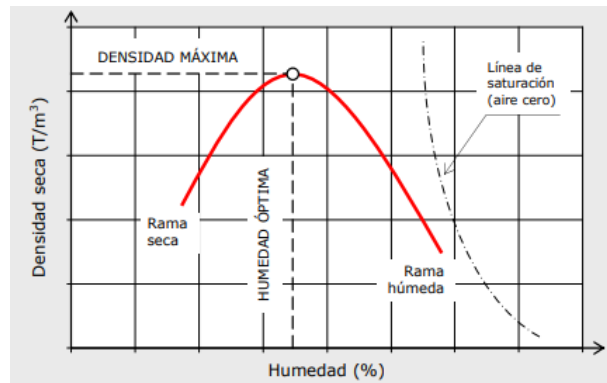
1. Identificar el molde que se utilizara para el ensayo, registrar el diámetro, altura y peso (incluido la retorta).
2. Pesarse 5000 gr de muestra, agregar agua en 5%, 10%, 15% y 20% de la masa y mezclar hasta obtener una humedad uniforme.
3. Colocar el molde en una superficie firme colocar la primera capa y compactar con 56 golpes distribuidos por toda el área.
4. Este procedimiento se realiza para las 4 capas restantes, la última capa debe sobrepasar el collarín.
5. Retirar el collarín y enrasar hasta tener una superficie lisa.
6. Determinar el peso del molde con la base y suelo compactado.
7. En dos recipientes de los cuales se conoce su masa tomar una muestra de la parte inferior y superior del cilindro.
8. Debido a que este ensayo se realizó con diferentes humedades, las 3 determinaciones deben ser inferiores al valor óptimo.
9. Elaborar la curva de compactación con la humedad óptima y la máxima densidad seca[20].

Figura 10. Proctor



Fuente: Solís, A. (2023)

Figura 11. Curva humedad - densidad seca.



Fuente: Manual de Carreteras Vol. II Construcción y mantenimiento[20]

Capacidad portante del suelo CBR

Es la carga que el suelo es capaz de soportar sin que se susciten asentamientos excesivos, es decir, mide de manera indirecta una resistencia al corte (penetración) en el suelo y/o una rigidez, se lo determina mediante el ensayo de relación de Soporte de California se lo puede obtener in situ y en laboratorio y es ampliamente utilizado para el diseño de pavimento flexibles[19].

El ensayo CBR depende del Proctor modificado realizado con anterioridad para su desarrollo se hizo lo siguiente:

1. Determinar la densidad máxima seca de la muestra mediante el ensayo de Proctor modificado.
2. Añadir la cantidad de agua para alcanzar la humedad óptima.
3. Pesar los moldes sin collarín y sin retorta, además de ello tomar las medidas de la altura y diámetro e identificar cada uno.
4. Preparar los moldes con el collarín, retorta, papel filtro y el soporte.
5. En cada molde se realizó la compactación del suelo mediante 5 capas, pero con la variación de golpes, para suelos granulares se considera 11, 25 y 56 golpes según las normas.
6. En dos recipientes cuya masa se conoce tomar 2 muestras una antes de compactar y otra después de compactar el suelo.
7. Quitar el collarín y enrasar la muestra, invertir el molde y colocar el papel filtro en la parte inferior y superior, pesar el molde más el suelo compacto hay que recordar que el peso es sin collarín y sin retorta.

Inmersión:

8. Colocar una placa perforada con vástago y las pesas para completar una sobrecarga simulando las capas que irían sobre el suelo, además del dial para medir el esponjamiento de la muestra.
9. Tomar la primera lectura colocando el trípode en los bordes del molde, hacer coincidir el dial con el vástago de la placa perforada. Registrar la lectura, día y hora.
10. Sumergir la muestra de modo que la parte superior tenga libre acceso de agua, y mantener los moldes así durante 4 días, al cabo de pasado el tiempo tomar la lectura final para determinar el esponjamiento.
11. Al finalizar el tiempo de inmersión retirar las pesas y dejar escurrir el agua de la muestra para posteriormente ser ensayada.

Figura 12. Inmersión CBR



Fuente: Solís, A. (2023)

Penetración:

12. Llevar el molde a la prensa de sobrecarga, colocar en el agujero central y hacer coincidir con el pistón de penetración.
13. Colocar el medidor para obtener la penetración del pistón
14. Encerar las agujas para medir la sobrecarga para el control de la penetración
15. Aplicar la sobrecarga que será semejante al peso del pavimento, a una velocidad uniforme controlada por los deformímetros de penetración y un cronometro. Registrar las lecturas de acuerdo con las siguientes penetraciones.

Tabla 2. Penetración en la multispeed

Pulgadas	Tiempo	mm
0.025	0'30''	0.63
0.050	1'00''	1.27
0.075	1'30''	1.90
0.100	2'00''	2.54
0.125	3'00''	3.81
0.150	4'00''	5.08
0.200	5'00''	6.35
0.300	6'00''	7.62
0.400	8'00''	10.16
0.500	10'00''	12.70

Fuente: Manual de Carreteras Vol. II Construcción y mantenimiento[20]

16. Retirar el molde y tomar dos muestras representativas de ambos extremos para la obtención del contenido de humedad[20].

Tabla 3. Peso de las muestras



Fuente: Solís, A. (2023)

17. Determinar los usos del suelo mediante la siguiente tabla.

Tabla 4. Clasificación del suelo de acuerdo con el CBR

CBR (%)	Clasificación General	Usos
0 - 3	Muy pobre	Subrasante
3 - 7	Pobre a regular	Subrasante
7 - 20	Regular	Afirmados y sub-base
20 - 50	Bueno	Sub-base y base
> 50	Excelente	Base

Fuente: Normas para estudios y diseños viales, MTOP 2003[21]



2.2.3 Cálculos para el diseño de pavimento y diseño geométrico

2.2.3.1 Determinación del TPDA

Procesamiento de la información del conteo vehicular

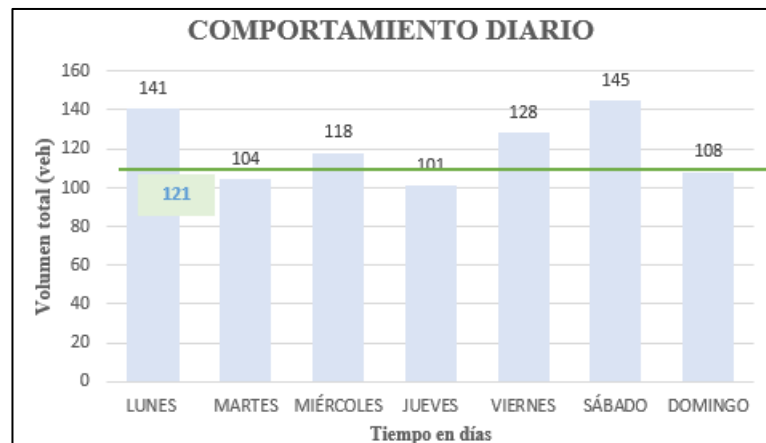
Una vez finalizado el conteo se procede a la digitalización de la información del tráfico vehicular para realizar los cálculos posteriores, a continuación, se muestra el cuadro resumen del conteo semanal:

Tabla 5. Resumen Semanal del Conteo Vehicular

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 							
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
Autor:	Alexandra Solís	Fecha:	17/05/2022	Provincia:	Tungurahua		
Tutor:	Ing. Mg. Diego Chérrez	Día:	Semana	Cantón:	Pelileo		
RESUMEN SEMANAL DEL CONTEO VEHICULAR							
HORA / DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
06H00 - 07H00	8	10	7	9	15	19	7
07H00 - 08H00	9	7	8	6	9	9	6
08H00 - 09H00	9	7	8	5	3	12	6
09H00 - 10H00	8	8	6	10	8	16	5
10H00 - 11H00	11	12	8	10	10	10	14
11H00 - 12H00	16	10	12	9	15	9	11
12H00 - 13H00	22	13	20	14	17	28	17
13H00 - 14H00	16	12	17	11	9	9	10
14H00 - 15H00	10	9	10	4	10	7	8
15H00 - 16H00	9	8	11	5	10	9	6
16H00 - 17H00	11	4	5	7	9	8	7
17H00 - 18H00	12	4	6	11	13	9	11
TOTAL:	141	104	118	101	128	145	108

Fuente: Solís, A. (2023)

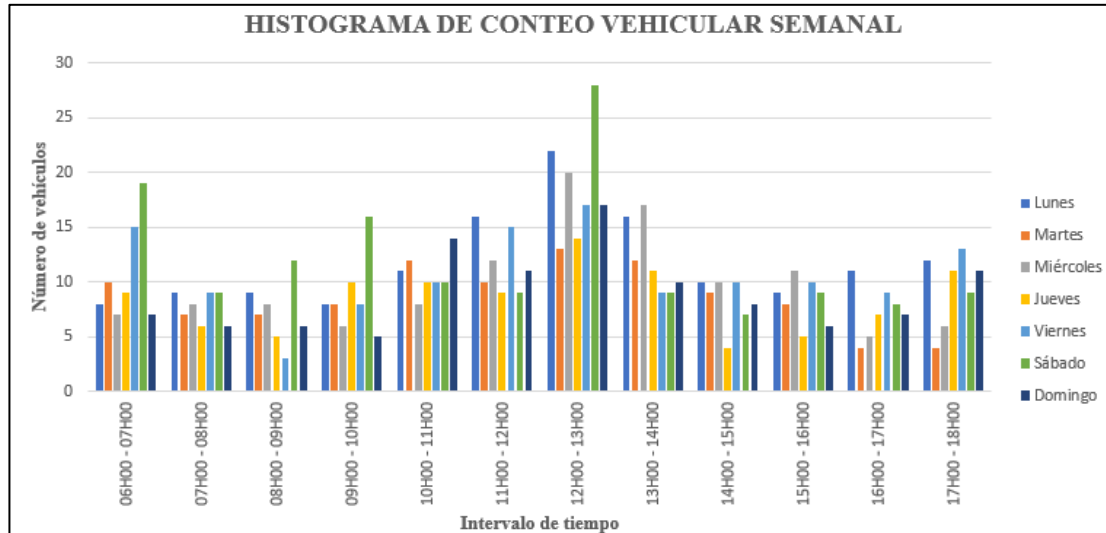
Figura 13. Comportamiento diario



Fuente: Solís, A. (2023)

Mediante la **figura 13** se puede evidenciar el comportamiento diario del tráfico en la zona de estudio, determinando así que el promedio de vehículos que circulan es de 121 vehículos al día.

Figura 14. Histograma del Conteo Vehicular Semanal



Fuente: Solís, A. (2023)

Mediante la **tabla 5** y la **figura 14** se pudo determinar que la hora pico o trigésima hora de la semana en que se realizó el conteo vehicular, fue el sábado 14 de mayo del 2022 desde las 12h00 a 13h00, con un total de 28 vehículos circulantes.

A continuación, se detallará en la tabla el periodo en el que se evidencio mayor circulación vehicular o mejor conocido como hora pico.

Tabla 6. Hora de mayor aforo vehicular

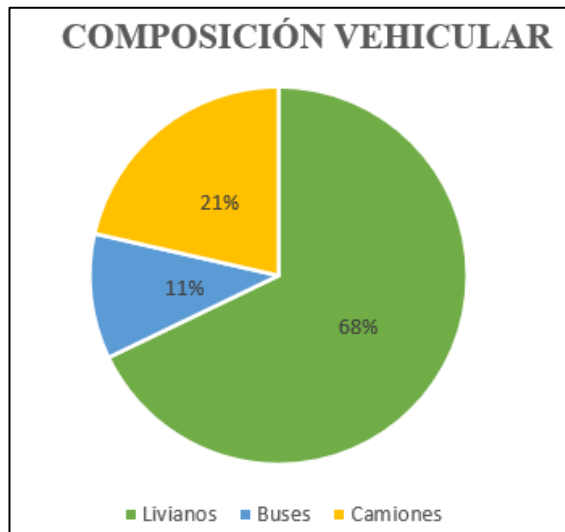
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL											
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZ PAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"											
Autor:	Alexandra Solís	Fecha:	14/05/2022	N° Estación:	1	Sentido:	Ambos				
Tutor:	Ing. Mg. Diego Chérrez	Día:	Sábado	Estado de tiempo:	Parcialmente Nublado	Ubicación:	0+000				
HORA	Livianos			Buses			Camiones			Total Vehicul os/ 15 min	SUMATORIA TOTAL POR HORA
	Autos	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	2 ejes		>3 ejes		
							Livianos	Medianos			
12H00 - 12H15	2	1	1	1	0	0	2	0	0	0	7
12H15 - 12H30	2	3	0	0	1	0	1	0	0	0	7
12H30 - 12H45	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	6
12H45 - 13H00	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	8
TOTAL	19			3			6			28	28

Fuente: Solís, A. (2023)

En la **tabla 6** se desglosa a detalle el volumen de tráfico en la hora de mayor circulación el sábado 14 de mayo del 2022, se evidencio 19 vehículos livianos, 3 buses entre livianos y medianos y finalmente 6 camiones livianos.

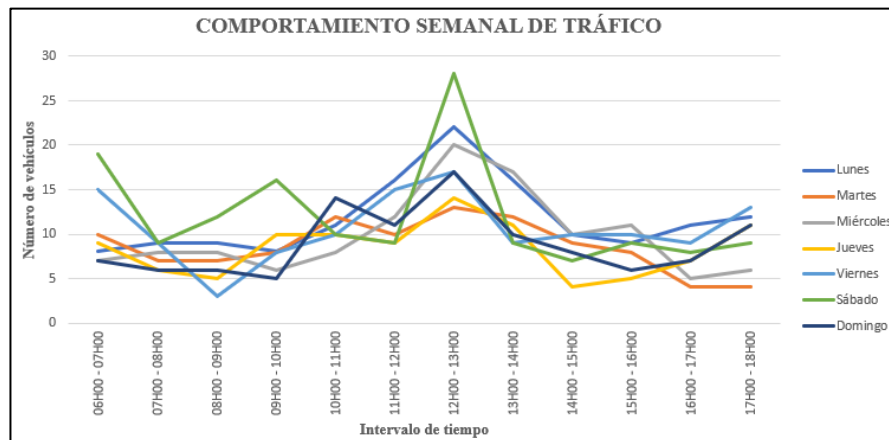
Basándose en los datos obtenidos de acuerdo con el conteo semanal de tráfico se obtuvo los siguientes porcentajes de la clasificación vehicular para mejor comprensión se expresa mediante el siguiente gráfico estadístico.

Figura 15. Composición vehicular



Fuente: Solís, A. (2023)

Figura 16. Comportamiento semanal de tráfico



Fuente: Solís, A. (2023)

Factor de Hora Pico

Para realizar este cálculo se emplea la siguiente ecuación

$$FHP = \frac{VHMD}{N * Q_{15max}} \quad Ec. 4$$

Donde:

VHMD: Volumen horario de máxima demanda

Q_{15max} : Flujo máximo durante 15 minutos en esa hora

N: Numero de periodos durante la hora de máxima demanda

Solución

$$FHP = \frac{28}{4 * 8}$$

$$FHP = 0.875$$

$$FHP < 1$$

$$FHP \approx 1$$

Tráfico Promedio Diario Anual Actual (TPDA)

Para determinar el TPDA se emplea la siguiente ecuación:

$$TPDA_{Act} = \frac{VHP * FHP}{K} \quad Ec. 5$$

$TPDA_{Act}$: representa el Tráfico Promedio Diario Anual Actual.

VHP: representa el número de vehículos de la hora pico

FHP: representa el factor de hora pico.

K: representa un valor constante del TPDA según la zona.

Tabla 7. Valor de K según la zona

Zona	K
Urbana	8% - 12%
Rural	12% - 18%

Fuente: MTOP, 2013[22]

El valor de K a utilizar: Zona Rural 15%

LIVIANOS

$$TPDA_{Act} = \frac{VHP * FHP}{K}$$

$$TPDA_{Act} = \frac{19 * 1}{15\%}$$

$$TPDA_{Act} = 127 \frac{veh}{día}$$

BUSES

$$TPDA_{Act} = \frac{VHP * FHP}{K}$$

$$TPDA_{Act} = \frac{3 * 1}{15\%}$$

$$TPDA_{Act} = 20 \frac{veh}{día}$$

CAMIONES

$$TPDA_{Act} = \frac{VHP * FHP}{K}$$

$$TPDA_{Act} = \frac{6 * 1}{15\%}$$

$$TPDA_{Act} = 40 \frac{veh}{día}$$

En el siguiente cuadro se representa los datos obtenidos del TPDA actual de la vía en estudio.

Tabla 8. TPDA actual

Tipo de vehículo	Hora Pico	TPDA Actual
Liviano	19	127
Buses	3	20
Camiones	6	40
	TOTAL:	187

Fuente: Solís, A. (2023)

Tráfico Atraído(tat)

$$Tat = 10\%TPDA_{actual} \quad Ec. 6$$

LIVIANOS

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

$$Tat = 10\%(127)$$

$$Tat = 13 \frac{veh}{día}$$

BUSES

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

$$Tat = 10\%(20)$$

$$Tat = 2 \frac{veh}{día}$$

CAMIONES

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

$$Tat = 10\%(40)$$

$$Tat = 4 \frac{veh}{día}$$

Tráfico generado (Tg)

$$Tg = 20\%TPDA_{actual} \quad Ec. 7$$

LIVIANOS

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

$$Tg = 20\%(127)$$

$$Tg = 26 \frac{veh}{día}$$

BUSES

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

$$Tg = 20\%(20)$$

$$Tg = 4 \frac{veh}{día}$$

CAMIONES

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

$$Tg = 20\%(40)$$

$$Tg = 8 \frac{veh}{día}$$

Tráfico por desarrollo (Td)

$$Td = 5\%TPDA_{actual} \quad Ec. 8$$

LIVIANOS

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

$$Td = 5\%(127)$$

$$Td = 7 \frac{veh}{día}$$

BUSES

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

$$d = 5\%(20)$$

$$Td = 1 \frac{veh}{día}$$

CAMIONES

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

$$d = 5\%(40)$$

$$Td = 2 \frac{veh}{día}$$

Cálculo de TPDA total

$$TPDA_{Aproximado} = Tact + Ta + Tg + Td \quad Ec. 9$$

$$TPDA_{Aproximado} = 187 + 19 + 38 + 10$$

$$TPDA_{Aproximado} = 254$$

Tabla 9. Resumen tráfico aproximado

Tipo de vehículo	TPDA Actual	Tráfico atraído	Tráfico generado	Tráfico desarrollado	TPDA Aproximado
Livianos	127	13	26	7	173
Buses	20	2	4	1	27
Camiones	40	4	8	2	54
Total	187	19	38	10	254

Fuente: Solís, A. (2023)

Tráfico futuro

Para el cálculo del tráfico futuro del presente proyecto se lo realiza en base a un periodo de diseño de 20 años a partir del presente año 2022 y finalizara en el año 2042. Para el TPDA futuro se utilizará las tasas de crecimiento proporcionado por El MTOP.

Tabla 10. Tasa de crecimiento vehicular

Tasa de crecimiento anual de tráfico (%)			
Periodo	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
2030-2035	3.25	1.62	1.58
2035-2040	3.25	1.62	1.58
2040-2045	3.25	1.62	1.58

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras públicas[22]

Mediante la siguiente ecuación se obtiene la proyección del tráfico para el periodo de 20 años

$$Tf = TPDA_{Total} * (1 + i)^n \quad \text{Ec. 10}$$

Tf: representa el Tráfico Futuro.

TPDA_{Total}: representa el Tráfico Diario Anual Total.

i: representa el índice de incremento o crecimiento del tránsito

n: representa el número de años proyectados.

LIVIANOS

$$Tf = TPDA_{Total} * (1 + i)^n Td$$

$$Tf = 173 * (1 + 3.25\%)^1$$

$$Tf = 328 \frac{veh}{día}$$

BUSES

$$Tf = TPDA_{Total} * (1 + i)^n Td$$

$$Tf = 27 * (1 + 1.62\%)^1$$

$$Tf = 37 \frac{veh}{día}$$

CAMIONES

$$Tf = TPDA_{Total} * (1 + i)^n Td$$

$$Tf = 54 * (1 + 1.58\%)^1$$

$$Tf = 74 \frac{veh}{día}$$

2.2.3.2 Clasificación de la vía en función del TPDA

El tráfico promedio diario anual futuro es de 439 veh/día para una proyección de 20 años. A continuación, se clasificará la vía según el MTOP.

Tabla 11. Clasificación de acuerdo con el tráfico

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: Normas para estudios y diseños viales, MOP 2003[21]

2.2.3.3 Diseño de pavimento

Método AASHTO 93

El diseño de pavimento se lo realiza por el método AASHTO 93, el cual contempla la identificación del número estructural “SN” que permite conocer el nivel de carga solicitado que el pavimento pueda soportar[21].

Se lo calcula mediante la ecuación

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R * S_o + \log_{10} - 0.20 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 4.5} \right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Ec. 11

Donde:

W_{18} : Ejes equivalentes

Z_R : Desviación estándar normal

S_o : Desviación estándar global

SN : Número estructural

ΔPSI : Cambio de serviciabilidad

M_R : Módulo de resiliencia

Período de diseño

Para determinar el período de diseño se debe tener en cuenta el tipo de carretera, así mismo este periodo permite identificar y seleccionar el mejor presupuesto del proyecto.

Tabla 12. Periodos de diseño en función del tipo de carretera

Tipo de Carretera	Periodo de análisis
Urbanas de alto volumen	30 – 50
Rural de alto volumen	20 – 50
Pavimentada de bajo volumen	15 – 25
Tratada superficial de bajo volumen	10

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Para el presente proyecto se establecerá el valor de 15 a 25 años debido al tipo de carretera.

Ejes equivalentes acumulados de acuerdo con el periodo de diseño

A continuación, se seleccionará el número de ejes simples equivalentes de 8.2 Ton que circularan por el carril durante el periodo de diseño. Los factores de daño (FD) se recopilan del cuadro demostrativo de cargas útiles permisibles proporcionado por el

Departamento de Pesos, medidas y peaje de la dirección de mantenimiento vial del MTOP en el Ecuador[21].

Figura 17. Tipo de vehículos









TIPO DE VEHÍCULOS		DESCRIPCIÓN
AUTOMÓVILES Y MICROBUSES		
BUSES		
CAMIONES	C2P	
	C2G	
	C3	
	C4	
	C5	
	>C5	

Tabla 13. Factor de daño Considerando tipos y pesos

Factor de daño según el tipo de vehículo									
Tipo	Simple		Simple doble		Tandem		Tridem		Factor de daño (FD)
	P(Ton)	(P/6.6)^4	P(Ton)	(P/8.2)^4	P(Ton)	(P/15)^4	P(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	14	4.15

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Factor de distribución por carril

Tabla 14. Factores de distribución por carril

N de carriles en una dirección	Porcentaje del W18 en el carril de diseño
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4	50 – 75

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Para el proyecto se definirá que es una vía de un carril por sentido.

Número de ejes equivalentes acumulados W18

$$W_{18} = Fd * TPDA_{final} * 365 \quad Ec. 12$$

Donde:

W_{18} : Número de ejes equivalentes acumulados

Fd: Factor de daño

TPDA final: tráfico promedio diario anual

$$W_{18} = (Fd * TPDA_{buses} * 365) + (Fd * TPDA_{pesados} * 365) \quad \text{Ec. 13}$$

$$W_{18} = (1.04 * 37 * 365) + (1.29 * 74 * 365)$$

$$W_{18} = 48888$$

Tabla 15. Resumen del número de ejes equivalentes a 8.2 Ton

Año	Nº	Tasa de crecimiento			Tráfico futuro			Total	W18 Parcial	W18 acumulado	W18 Diseño
		Livianos	Buses	Caminones	Livianos	Buses	Caminones				
2022	0	3.57	1.78	1.74	173	27	54	254	35675	35675	17838
2023	1	3.57	1.78	1.74	179	27	55	261	36146	71821	35911
2024	2	3.57	1.78	1.74	186	28	56	270	36996	108817	54409
2025	3	3.57	1.78	1.74	192	28	57	277	37467	146285	73142
2026	4	3.25	1.62	1.58	197	29	57	283	37847	184132	92066
2027	5	3.25	1.62	1.58	203	29	58	290	38318	222449	111225
2028	6	3.25	1.62	1.58	210	30	59	299	39168	261617	130809
2029	7	3.25	1.62	1.58	216	30	60	306	39639	301256	150628
2030	8	3.25	1.62	1.58	223	31	61	315	40489	341746	170873
2031	9	3.25	1.62	1.58	231	31	62	324	40960	382706	191353
2032	10	3.25	1.62	1.58	238	32	63	333	41811	424517	212258
2033	11	3.25	1.62	1.58	246	32	64	342	42282	466799	233399
2034	12	3.25	1.62	1.58	254	33	65	352	43132	509931	254965
2035	13	3.25	1.62	1.58	262	33	66	361	43603	553533	276767
2036	14	3.25	1.62	1.58	271	34	67	372	44453	597987	298993
2037	15	3.25	1.62	1.58	280	34	68	382	44924	642911	321456
2038	16	3.25	1.62	1.58	289	35	69	393	45775	688686	344343
2039	17	3.25	1.62	1.58	298	35	70	403	46246	734931	367466
2040	18	3.25	1.62	1.58	308	36	72	416	47567	782498	391249
2041	19	3.25	1.62	1.58	318	36	73	427	48038	830536	415268
2042	20	3.25	1.62	1.58	328	37	74	439	48888	879424	439712

Fuente: Solís, A. (2023)

CBR de diseño

Para determinar el CBR de diseño se lo realiza de acuerdo con los ejes equivalentes en este caso se obtuvo un W18 de 48888 por ende ocupamos un valor de percentil del 75%.

Tabla 16. Límites CBR diseño

Límites para la sección de resistencia	
Número de ejes equivalentes en el carril de diseño	Percentil de diseño CBR %
< 10000	60
10000 - 1000000	75
> 1000000	87.5

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

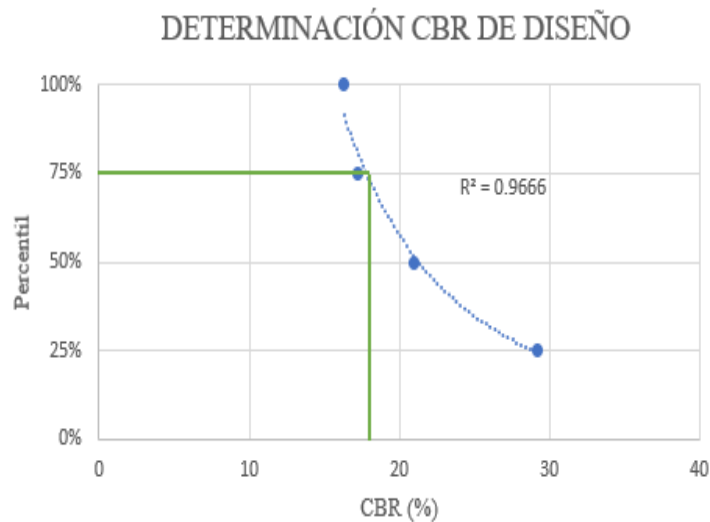
Para determinar el CBR de diseño se debe haber realizado previamente el estudio de suelos completo, obteniendo el CBR de cada muestra para posteriormente ordenar los valores de menor a mayor, determinar el percentil.

Tabla 17. % de CBR

Muestra	Nº2	Nº3	Nº1	Nº4
CBR (%)	16.30	17.20	21.00	29.2
%	100	75	50	25

Fuente: Solís, A. (2023)

Figura 18. CBR diseño



Fuente: Solís, A. (2023)

De acuerdo con el porcentaje de diseño del 75% se fijó un CBR del 17% el cual indica según la guía de diseño de pavimentos estructurales que se clasifica como una subrasante de calidad Regular – Buena.

Tabla 18. Clasificación de CBR diseño

CBR	Clasificación	
0 – 5	Muy mala	Sub – Rasante
5 – 10	Mala	
11 – 20	Regular – Buena	
21 – 30	Muy buena	
31 – 50	Sub Base – Buena	
51 – 80	Base Buena	
81 – 100	Base Muy Buena	

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Confiabilidad (R) Desviación Estándar normal Zr

Es la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para la correcta operación, en otras palabras, es el grado de confianza para el efecto de diseño[21].

Son las condiciones que posee la estructura del pavimento para desarrollarse en óptimas condiciones.

Tabla 19. Porcentaje de confiabilidad según el tipo de vía

Clasificación Funcional	Nivel de confianza 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: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

La vía Cruzpamba entra en la categoría local y se encuentra ubicada en una zona rural por tanto el porcentaje de confiabilidad asumido es de 75%.

Desviación Estándar normal Z_R

Tabla 20. Niveles recomendados de Confiabilidad R

Confiabilidad R (%)	Desviación Estándar Z_r
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	-3.090
99.99	3.750

Fuente: Manual Centroamericano de Pavimentos[24].

Desviación estándar Normal (S_o)

Es un factor de seguridad que toma en cuenta los errores en la predicción de tránsito durante el periodo de diseño y en el comportamiento de la estructura del pavimento[21].

Tabla 21. Desviación estándar Normal (S_o)

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

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Para el proyecto se tomara el valor de $S_o = 0.45$ pues se diseñara pavimento flexible

Módulo de Resiliencia “Mr”

Es la medida de la capacidad de soporte de los suelos de acuerdo con su comportamiento no lineal y se ha convertido en parámetro aceptado para definir la resistencia de la subrasante, es un indicador de las deformaciones recuperables de los suelos ante aplicación de esfuerzos, es decir ayuda a determinar el comportamiento del suelo al ser sometido a cargas dinámicas producidas por las ruedas de los vehículos[22].

Este modulo se determina con un equipo de laboratorio especial que es de difícil adquisición por lo que la guía de diseño de pavimento AASHTO ha planteando el uso de correlaciones a partir de los ensayos de CBR de laboratorio[22].

$$Mr(psi) = 1500 \times CBR \text{ para } CBR < 10\% \text{ (sugerido por AASHTO)} \quad \text{Ec. 14}$$

$$Mr(psi) = 3000 \times CBR^{0.65} \text{ para } 7.2 < CBR < 20\% \text{ (desarrollada en Sudáfrica)} \quad \text{Ec. 15}$$

$$Mr(psi) = 4326 \times \ln CBR + 241 \text{ para } 7.2 < CBR < 20\% \text{ (para suelos granulares)} \quad \text{Ec. 16}$$

El CBR de diseño establecido para la subrasante es de 17% por lo que se utiliza la ecuación

$$Mr(psi) = 3000 \times CBR^{0.65} \quad \text{Ec. 15}$$

$$Mr(psi) = 3000 \times 17\%^{0.65}$$

$$Mr(psi) = 18919.648 \text{ psi} \rightarrow 18.919 \text{ ksi}$$

Índice de serviciabilidad

Este índice indica el grado de confort que la vía brinda en un determinado momento, este puede aumentar o disminuir y se calcula de la siguiente manera

Tabla 22. Índice de Serviciabilidad

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

Fuente: Guide for design of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

$$\Delta PSI = PSI_{Inicial} - PSI_{Final} \quad \text{Ec. 17}$$

$$\Delta PSI = 4.2 - 2.0$$

$$\Delta PSI = 2.2$$

Determinación de espesores por capa

Para obtener el número estructural “SN” se utiliza la ecuación general básica de diseño AASHTO, este número representa el espesor total de la sección estructural del pavimento[22].

Para calcular SN se requiere determinar los distintos espesores de cada una de las capas que conformaran el paquete estructural para lo cual se utilizara la siguiente expresión

$$SN = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 * a_3 * D_3 * m_3 \quad \text{Ec. 18}$$

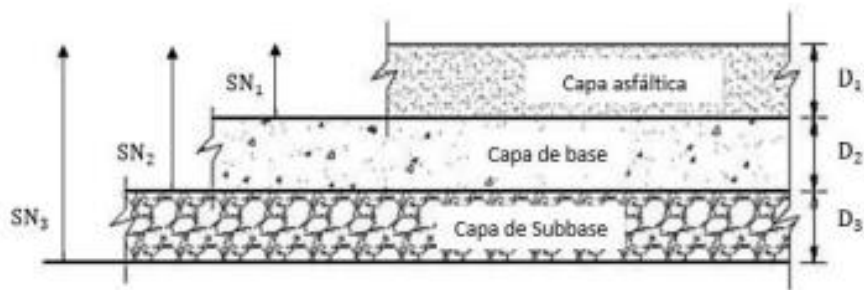
Donde:

a_1, a_2, a_3 : Coeficientes estructurales de las capas; asfáltica, base y subbase respectivamente.

D_1, D_2, D_3 : Espesores de las capas: asfáltica, base y subbase respectivamente.

m_1, m_2 : Coeficientes de drenaje para las capas base y subbase respectivamente

Figura 19. Espesores de las capas de rodadura de un pavimento flexible.

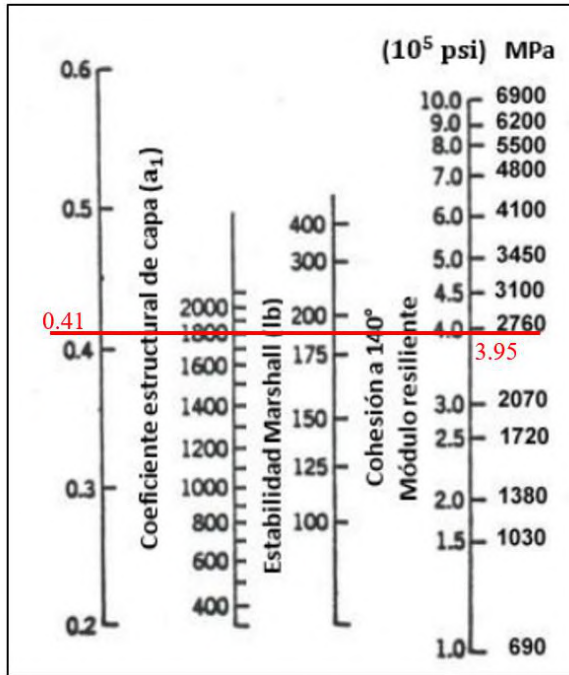


Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Coeficiente estructural de la Carpeta asfáltica (a_1)

El método AASHTO menciona que se establece una estabilidas Marshal de 1800 lb como minimo para vehiculos pesados y en en base a ese valor se determina el coeficiente a_1 utilizando el siguiente ábaco

Figura 20. Nomograma para determinación del coeficiente estructural a_1



Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Tabla 23. Valores para a_1

Módulos Elásticos		Valores α_1
Psi	Mpa	
175000	1225	0.28
200000	1400	0.295
225000	1575	0.32
250000	1750	0.33
275000	1925	0.35
300000	2100	0.36
325000	2275	0.375
350000	2450	0.385
375000	2625	0.405
400000	2800	0.42
425000	2975	0.435
450000	3150	0.44

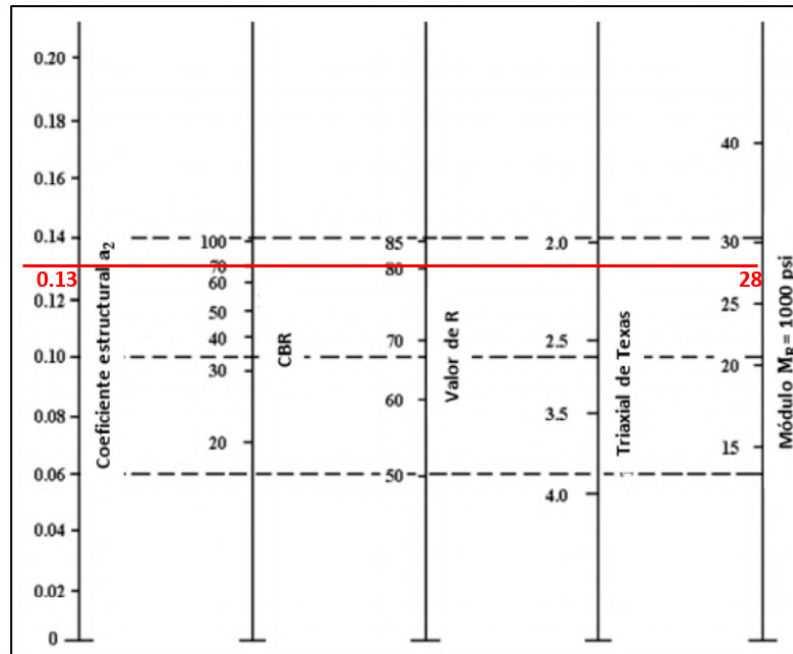
Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

- Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica " a_1 " = 0.41
- Módulo de resiliencia $Mr = 3.95 * 10^5 = 395000 \text{ psi}$

Coefficiente estructural de la base a_2

En las especificaciones generales del MOP establece que para la construcción de caminos y puentes la base debe tener un CBR mayor o igual al 80%

Figura 21. Nomograma para estimación del coeficiente estructural a_2



Fuente: Guide for design of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Tabla 24. Valores para a_2

Base de agregados	
CBR	a_2
45	0.112
50	0.115
55	0.120
60	0.125
70	0.130
80	0.133
90	0.137
100	0.140

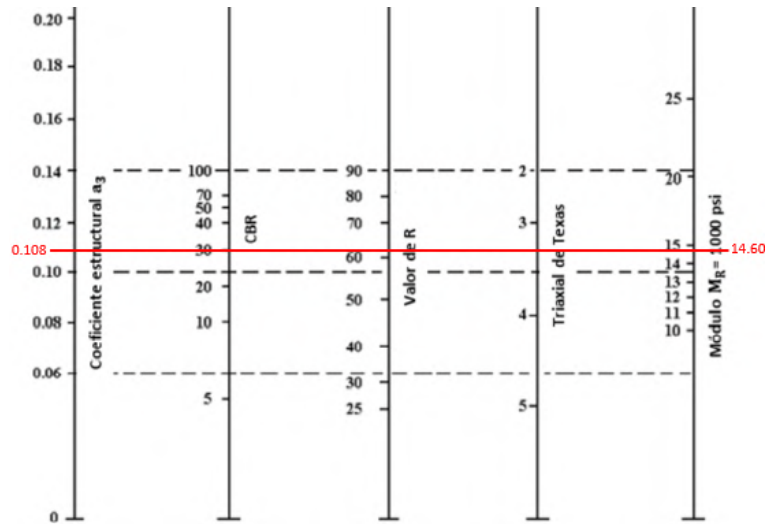
Fuente: Guide for design of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

- Coeficiente estructural $a_2 = 0.133$
- Módulo de la base $M_r = 28000 \text{ psi} = 28 \text{ Ksi}$

Coefficiente estructural de la sub-base a3

En las especificaciones del MOP se define que la base debe tener un CBR mayor o igual al 30% por tanto:

Figura 22. Variación del coeficiente de la capa Sub-Base(a3)



Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Tabla 25. Variación del Coeficiente de la capa Sub-base(a3)

Base de agregados	
CBR (%)	a3
10	0.080
15	0.09
20	0.093
25	0.102
30	0.108
35	0.115
40	0.12
50	0.125
60	0.128
70	0.130
80	0.135
90	0.138
100	0.140

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

- Coeficiente estructural $a_3 = 0.108$
- Módulo de la base $M_r = 14600 \text{ psi} = 14.60 \text{ Ksi}$

Espesores mínimos

Al determinar el número de ejes equivalentes acumulados por carril de 439712 se selecciona un espesor mínimo de 2.5 pulgadas de carpeta asfáltica y 4 pulgadas para base.

Tabla 26. Valores mínimos de espesores D1 y D2 de la vía Cruzpamba

Tráfico, W18	Carpeta asfáltica, D1 (plg)	Capa base, D2(plg)
<50000	1.0 tratamineto superficial	4
50001 a 150000	2.0	4
150001 a 500000	2.5	4
500001 a 2000000	3.0	6
2000001 a 7000000	3.5	6
7000000	4.0	6

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Coefficientes de drenaje (m2, m3)

La determinación de los coeficientes de drenaje depende de dos parámetros la **capacidad de drenaje** que es el tiempo en el que el pavimento tarda en desalojar el agua y el **porcentaje de tiempo** en el cual el pavimento está expuesto a los niveles de humedad próximos a la saturación en el transcurso de un año.

En la **tabla 27** se presentan los datos meteorológicos promedio de la parroquia rural García Moreno.

Tabla 27. Variables meteorológicas

Mes	Precipitacion [mm]	Temperatura [°C]	Humedad relativa [%]	Punto de Rocío [°C]
Mayo	40.00	14.60	80.60	10.72
Junio	10.00	13.60	79.80	9.56
Julio	5.00	12.70	80.90	8.88
Agosto	15.00	13.10	78.00	8.70
Septiembre	10.00	13.50	75.30	8.56
Octubre	25.00	14.40	76.50	9.70
Noviembre	30.00	15.10	73.03	9.71
Diciembre	30.00	14.70	77.50	10.20
Enero	40.00	14.60	78.70	10.34
Marzo	45.00	14.40	81.50	10.70

Fuente: Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia Rural García Moreno[15].

En la **tabla 28** se presentan los días lluviosos y secos, datos necesarios para determinar el tipo de dreanje que se necesita en el proyecyo.

Tabla 28. Días de lluvia y secos

MES	DÍAS DE LLUVIA	DÍAS SECOS
ENE	31	-
FEB	28	-
MAR	31	-
ABR	30	-
MAY	30	1
JUN	29	1
JUL	29	2
AGO	29	2
SEP	26	4
OCT	30	1
NOV	30	-
DIC	31	-

Fuente: INAMHI[25].

En el sector llueve más de 6 meses al año según los datos recopilados por las estaciones meteorológicas por lo cual las capas granulares a ser clocadas en la estructura del pavimento deben cumplir con los requerimientos de calidad establecidos.

Tabla 29. Calidad de drenaje

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

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

A continuación, se muestra los valores recomendados para m2 y m3 en función a la calidad del drenaje y el porcentaje de tiempo a lo largo de un año, en el cual el pavimento estará expuesto a niveles de precipitación próximos a la saturación.

Tabla 30. Coeficientes de drenaje de la vía en estudio

Calidad de drenaje	Porcentaje de tiempo en que la estructura de pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos de 1%	1% y 5%	5% y 25%	Más de 25%
Excelente	1.4 – 1.35	1.35 – 1.25	1.30 – 1.20	1.20
Buena	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.800	1.80 – 0.60	0.60
Deficiente	1.05 – 0.95	0.98 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Guide for desing of Pavement Structures, AASHTO 1993[23].

Datos para el cálculo del número estructural SN

Tabla 31. Parámetros determinados para el diseño de pavimento

Datos para el diseño de pavimento		
Tipo de pavimento	Flexible	
Clasificación de la vía	III Orden	
Tráfico promedio diaria anual para 2042	439	
Periodo de diseño	20 años	
Descripción	Símbolo	Valores
W18 Diseño	W18	439712
CBR diseño	CBR	17%
Confiabilidad	R	75%
Desviación estándar normal	Zr	-0.674
Desviación estándar global	So	0.45
Índice de serviciabilidad	PSI	2.2
Módulo de resiliencia de la subrasante	Mr	18.19 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 bs	14.60 ksi
Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica	a1	0.41
Coefficiente estructural de la base	a2	0.133
Coefficiente estructural de la subbase	a3	0.108
Espesor carpeta asfáltica	D1	2.5
Espesor base granular	D2	4
Coefficiente de drenaje	m2	0.8
	m1	0.8

Fuente: Solís, A. (2023)

Para calcular el valor de SN se debe utilizar el software ecuación AASHTO 93.

Figura 23. Calculo SN

Fuente: Software Ecuación AASHTO 93

2.2.3.4 Propiedades de los materiales

Los materiales a emplearse en la conformación de la estructura de pavimento son de suma importancia pues es necesario que estos cumplan con las características para garantizar el excelente funcionamiento de la obra[20].

Capa subbase

Esta capa se encuentra situada entre la explanada o subrasante y la base de un firme. se sugiere usar la subbase clase 3 que esta constituida con agregados naturales formados de aridos gruesos obtenidos de cribado de gravas o roca mezclada con arena natural. Sus principales funciones son:

Resistencia mecánica: debe soportar y repartir uniformemente las cargas de trafico sobre la explanada de manera que estas toleren todas las presiones sin deformarse excesivamente.

Ecónomia: Al estar alejada de la capa de rodadura, las características portantes no deben ser muy elevadas por lo que se puede utilizar materiales de inferior calidad para abaratar el costo de la obra.

Drenaje: Su funcion es impedir la asecencion capilar de agua procedente del cimientto a las capas superiores ya que esto afectaria de manera negatia el comportamiento mecánico y la durabilidad[22].

Figura 24. Especificaciones para subbase 3

CBR	≥30%	Índice plástico	< 6%
Desgaste a la abrasión de los ángeles	<50%	Límite líquido	< 25%

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003[21]

Tabla 32. Granulometría de las subbases

Tamiz	%Pasante a través de los tamices		
	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	-
Nº 4 (4.75 mm)	30 - 70	30 – 70	30 – 70
Nº 40 (0.425 mm)	10 – 35	15 – 40	-
Nº 200 (0.075 mm)	0 -15	0 – 20	0 – 20

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003[21]

Capa base

Esta capa se encuentra situada entre la subbase o la explanada en caso de que esta no exista y el pavimento. Sus funciones principales son:

Resistencia para la cual debe presentar un alto grado de compacidad

Durabilidad por lo que debe presentar insensibilidad al agua y los cambios de volumetricos.

Brindar **estabilidad** a las cargas prolongadas en el tiempo[20].

Tabla 33. Especificaciones de bases

CBR	> 80%	Índice plástico	< 6%
Desgaste a la abrasión de los ángeles	< 40%	Límite líquido	< 25%

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003[21]

Tabla 34. Granulometría de bases

Tamiz	% Pasante de los tamices cuadrados				
	Clase 1		Clase 2	Clase 3	Clase 4
	A	B			
2" (50.4 mm)	100	-	-	-	100
1 1/2" (38.1 mm)	70 – 100	100	-	-	-
1" (25.4 mm)	55 – 85	70 – 100	100	-	60 – 90
3/4" (19.0 mm)	50 – 80	60 – 90	70 – 100	100	-
3/8" (9.5 mm)	35 – 60	45 – 75	50 – 80	-	-
Nº 4 (4.75 mm)	25 – 50	30 – 60	35 – 65	45 – 80	20 – 50
Nº 10 (2.00 mm)	20 – 40	20 – 50	25 – 50	30 – 60	-
Nº 40 (0.0425 mm)	10 – 25	10 – 25	15 – 30	20 – 35	-
Nº 200 (0.075 mm)	2 – 12	2 – 12	3 – 15	3 – 15	0 – 15

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003[21]

Para el proyecto se sugiere utilizar la base clase 2 que está compuesta por fragmentos de roca, grava triturada, cuya fracción del agregado grueso será triturado al menos el 50% en peso.

Capa de rodadura

Es la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación de una capa o tratamiento bituminoso.

La función de esta capa es brindar:

- Estabilidad
- Durabilidad
- Impermeabilidad
- Trabajabilidad
- Flexibilidad
- Resistencia a la fatiga
- Resistencia al deslizamiento.

Existen diferentes técnicas de mezcla y en este caso se empleará el método Marshall, para este método se aplica la mezcla en caliente, con agregados de tamaño máximo de 25 mm o menores, compuesto de agregados gruesos triturados[22].

Tabla 35. Granulometría de los agregados de la mezcla asfáltica

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 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
Nº 4 (4.75 mm)	35 – 65	44.74	55 – 85	80 – 100
Nº 8 (2.36 mm)	23 – 49	28 – 58	32 – 67	65 – 100
Nº 16 (1.18 mm)	-	-	-	40 – 80
Nº 30 (0.60 mm)	-	-	-	25 – 65
Nº 50 (0.30 mm)	5 – 19	5 – 21	7 – 23	7 – 40
Nº 100 (0.15 mm)	-	-	-	3 – 20
Nº 200 (0.075 mm)	2 – 8	2 – 10	2 – 10	2 – 10

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003[21]

Tabla 36. Características de los agregados a utilizarse

Ensayos	Especificaciones
Resistencia al desgaste	40%
Resistencia a la acción de los sulfatos	< 12%
Recubrimiento	Adherencia 95%
Peladura	Peladura 5%
Índice plástico (pasa tamiz #40)	< 4
Hinchamiento	1.50%

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003[21]

En el país el material bituminoso que se emplea en la mezcla asfáltica, tipo AC – 20 o AP – 3, en el cual el grado de penetraciones alrededor de 80 a 120 décimas de milímetro.

Las especificaciones para el ensayo Marshall son las siguientes:

Tabla 37. Ensayo Marshall

Ensayo de acuerdo al método Marshall	Liviano		Medio		Pesado		Muy pesado	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Número de golpes en cada cara de la probeta	35		50		75		75	
Estabilidad (libras)	750		1200		1800		2200	
Flujo de centésimas (plg)	8	18	8	16	8	14	8	14
Porcentaje de vacíos	3	5	3	5	3	5	3	5
Porcentaje de vacíos rellenos de asfalto	70	80	65	78	65	75	65	75
Relación de filter/betún	-	-	-		0.8	1.2	0.8	1.2

Fuente: Esp. Generales para la construcción de caminos y puentes; MOP 2003[21]

2.2.3.5 Diseño Geométrico de la vía

Determinado el TPDA con una proyección de 20 años tenemos como resultado 439 veh/día con la cual la vía se clasifica como una carretera TIPO III, el diseño geométrico se lo materializa en planos que posteriormente nos permitirá obtener las cantidades de obra y obtener costos aproximados de construcción, se lo divide en 3 etapas que consiste en la definición de: Plano horizontal, Perfil o elevación y Sección transversal.

Tabla 38. Valores de diseño recomendados por el Ministerio de Obras Públicas



República del Ecuador
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE
DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾							
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA				
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽⁹⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽⁹⁾		
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 ⁽⁹⁾		
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	290	150	110	290	210	150	210	150	110		
Peralte	MÁXIMO = 10%																															
Coefficiente "K" para: ⁽²⁾	10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)																															
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2		
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3		
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14		
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ mínima (%)	0,5%																															
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00						4,00 ⁽⁸⁾							
Clase de pavimento	Carpetas Asfáltica y Hormigón						Carpetas Asfálticas						Carpetas Asfálticas o D.T.S.B.						D.T.S.B., Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado							
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---							
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7) 4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0							
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁶⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---							
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																															
Puentes	HS - 20 - 44; HS - MOP; LS - 2																															
	SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																															
	0,50 m mínimo a cada lado																															
Mínimo derecho de vía (m)	Según el Art. 3° de la Ley de Caminos y el Art. 4° del Reglamento aplicativo de dicha Ley																															

LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO

Fuente: Normas de diseño geométrico de Carreteras, MOP-001-F-2003[21].

2.2.3.5.1 Alineamiento horizontal

Velocidad de diseño

En función a las condiciones topográficas del terreno (terreno montañoso) la velocidad de diseño será de 40 km/h, los vehículos podrán circular a esta velocidad con total seguridad.

Tabla 39. Velocidad de diseño.

		Velocidad de diseño km/h											
		Básica				Permisible en tramo difíciles							
		Relieve llano				Relieve ondulado				Relieve montañoso			
Categoría de la vía	TPDA esperado	Recomen	Absoluta	Recomen	Absoluta	Recomen	Absoluta	Recomen	Absoluta	Recomen	Absoluta	Recomen	Absoluta
R - I o R - II	> 8000	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	3000 - 8000	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	80
II	1000 - 3000	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	300 - 1000	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	100 - 300	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	< 100	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25

▪ Valores recomendados son para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal y se emplearán cuando el TPDA es cercano al límite superior de la categoría de vía.
 ▪ Valores absolutos son utilizados para el cálculo de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad, y se emplearán cuando el TPDA es cercano al límite inferior de la categoría de la vía o cuando el relieve sea escarpado

Fuente: Normas para estudios y diseños viales, MTOP 2013[22].

Velocidad de circulación

Es la velocidad real de un vehículo a la que puede circular a lo largo de una sección específica, además es un indicador de la calidad del servicio que el camino proporciona a los usuarios[21].

De acuerdo con el TPDA de 439 veh/día calculado, la vía es de clase III pues su rango se encuentra entre 300-1000 por tanto se usará la siguiente relación para hallar la velocidad de circulación.

$$Vc = 0.8Vd + 6.5 \quad \text{para TPDA} < 1000 \quad \text{Ec. 19}$$

Donde:

Vc: Velocidad de circulación

Vd: Velocidad de diseño

$$Vc = 0.8Vd + 6.5 \quad \text{para } TPDA < 1000 \quad \text{Ec. 20}$$

$$Vc = 0.8 * 40 \text{ km/h} + 6.5$$

$$Vc = 38.50 \text{ km/h}$$

Tabla 40. Relación entre velocidad de diseño y circulación

Velocidad de diseño	Velocidad de circulación		
	Vol. de tránsito bajo	Vol. de tránsito intermedio	Vol. 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: Normas para estudios y diseños viales, MTOP 2013[22].

La velocidad de circulación será de 37 km/h pues presenta un volumen de tránsito bajo

Distancia de Visibilidad

Es la distancia en la que el conductor tiene la visualización necesaria para realizar maniobras de rebasamiento o parada con seguridad.

- **Distancia de visibilidad de parada:** Es la distancia total después de haber aplicado los frenos hasta que el vehículo se detenga.

$$d = d1 + d2 \quad \text{Ec. 21}$$

Donde:

d: Distancia de visibilidad.

d1: Distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción en metros.

d2: Distancia de frenado sobre la calzada en metros.

Coefficiente de Fricción longitudinal (f_l)

El coeficiente longitudinal varía con la velocidad, decrece cuando la velocidad aumenta y se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$f_l = \frac{1.15}{V_c^{0.3}} \quad \text{Ec. 22}$$

$$f_l = \frac{1.15}{37^{0.3}}$$

$$f_l = 0.389 \approx 0.39$$

Donde:

V_c : Velocidad de circulación.

f_l : Coeficiente de fricción longitudinal.

Tabla 41. Coeficiente de Fricción Longitudinal para parada de un vehículo

Velocidad de Diseño V_d (Km/h)	Coefficiente de Fricción Longitudinal
20	0.47
25	0.44
30	0.42
35	0.40
40	0.39
45	0.37
50	0.36
60	0.35
70	0.33
80	0.32
90	0.31
100	0.30
110	0.30
120	0.29

Fuente: Normas para estudios y diseños viales, MTOP 2013[22].

Distancia de Visibilidad de parada (DVP)

$$DVP = 0.7(Vc) + \frac{Vc^2}{2.54 * fl} \quad Ec. 23$$

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

$$DVP = 39.71 \approx 45 m$$

Distancia de Visibilidad para rebasamiento (DVR)

Es la distancia requerida para que un conductor pueda adelantar a otro que circula en su mismo carril y dirección.

DVR: Distancia de visibilidad de rebasamiento

V: Velocidad de diseño.

$$DVR = (9.54 * Vd) - 218 \quad Ec. 24$$

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

$$DVR = 163.6 \approx 164 m$$

Tabla 42. Valores de distancias de visibilidad mínimas de rebasamiento

Clase de carretera	TPDA	Valor recomendable			Valor absoluto		
		L	O	M	L	O	M
RI o RII	> 8000	830	830	640	830	640	565
I	3000 – 8000	830	690	565	690	565	415
II	1000– 3000	690	640	490	640	565	345
III	300 – 1000	640	565	415	565	415	270
IV	100 – 300	480	290	210	290	150	110
V	< 100	290	210	150	210	150	110

Fuente: Normas de diseño Geométrico de carreteras, MOP2003[21]

La norma del MTOP 2003 menciona que la distancia mínima de rebasamiento de un vehículo para una vía de clase III con tipo de terreno montañoso es de 415 la cual se asume por seguridad.

Peralte

El valor máximo será del 10% para una velocidad mayor a 50 km/h y mínimo 8% para una velocidad menor de 50 km/h, en este caso se asume un peralte de 8% pues la velocidad es de 40 km/h

$$e = 8\% = 0.08$$

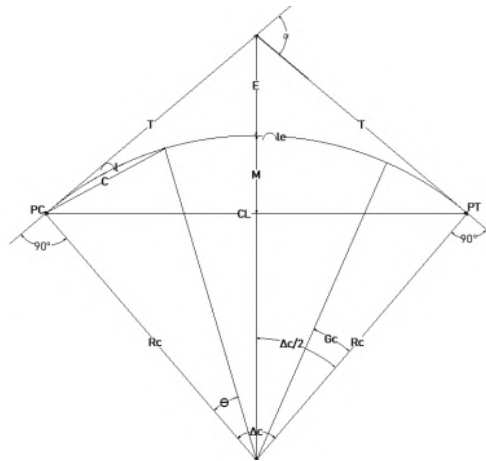
Curvas horizontales

Curvas circulares

Están formadas por dos o más curvas simples, generalmente se las emplea en terrenos montañosos para que quede ajustada a la forma del terreno y se disminuya el movimiento de tierras[26].

Esta curva une alineamientos rectos en una vía como arco de circunferencia con un solo radio.

Figura 25. Elementos de una curva circular simple



Fuente: Normas de diseño Geométrico de carreteras, MOP2003[21]

PI: Punto de intersección de 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.

T: Tangente de la curva circular.

Gc: Grado de curvatura de la curva circular.

Rc: Radio de la curva circular.

C: Cuerda

CL: Cuerda larga, una PC y PT.

E: External, distancia desde el PI al punto medio de la curva sobre el arco

M: Ordenada media, distancia desde el punto medio de la curva hasta el punto medio de la cuerda larga.

l: Longitud de un arco.

le: Longitud de la curva circular

Elementos de la curva circular

Los elementos de la curva circular se los determina de acuerdo con el radio asignado, se tomará la curva #1 para ejemplificar y reconocer cada uno de dichos elementos el radio mínimo se lo determina mediante esta ecuación. Todas las fórmulas utilizadas para el cálculo se encuentran en las Normas de diseño Geométrico de carreteras MOP2003.

Cálculo de la curva circular CHC 1

Datos

$$\Delta = 31.34^\circ$$

$$\text{Radio} = 150 \text{ m}$$

$$\text{Abcisa PI} = 0 + 329.70 \text{ m}$$

$$\text{Velocidad de diseño} = 40 \text{ km/h}$$

Radio mínimo de curvatura

Es el valor más bajo del radio que permite la circulación cómoda y segura del tráfico, depende del peralte máximo y de la fricción de la capa de rodadura.

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)} \quad \text{Ec. 25}$$

Donde:

R: Radio de curvatura.

V: Velocidad de diseño.

f: Coeficiente de fricción lateral.

e: Peralte de la curvatura.

Tabla 43. Valores mínimos recomendado para radio de curvatura.

Velocidad de circulación km/h	f	Radio mínimo calculado				Radio mínimo recomendado			
		10%	8%	6%	4%	10%	8%	6%	4%
20	0.350	-	7	8	8	-	20	20	20
25	0.315	-	13	13	14	-	20	25	25
30	0.284	-	20	21	22	-	25	30	30
35	0.255	-	29	31	33	-	30	35	35
40	0.221	-	42	45	48	-	42	45	50
45	0.206	-	56	60	65	-	58	60	66
50	0.190	-	73	79	86	-	75	80	90
60	0.165	107	116	126	138	110	120	130	140
70	0.150	154	168	184	203	160	170	185	205
80	0.140	210	229	252	280	210	230	255	280
90	0.134	273	298	329	367	275	300	330	370
100	0.130	342	375	414	463	350	375	415	465
110	0.124	425	467	518	581	430	470	520	585
120	0.120	515	567	630	630	520	570	630	710

Fuente: Normas de diseño Geométrico de carreteras, MOP2003[21]

$$R = \frac{40^2}{127(0.08 + 0.221)}$$

$$R = 41.855 \approx 42$$

$$R_{min} = 42 \text{ m}$$

Es la proyección del eje del camino sobre el plano horizontal, está compuesto por tangentes y curvas sean circulares o de transición[21].

Grado de Curvatura

El grado de curvatura depende del radio y se lo calcula usando la siguiente expresión algebraica:

$$\frac{Gc}{20} = \frac{360}{2\pi R} = \frac{1145.92}{R} \quad Ec. 26$$

Donde:

Gc: Grado de curvatura.

R: Radio mínimo de curvatura.

$$Gc = \frac{1145.92}{R}$$

$$Gc = \frac{1145.92}{150}$$

$$Gc = 7.63^\circ$$

Ángulo central

El ángulo central para la curva CHC es $\Delta = \alpha = 31.34^\circ$

Longitud de curva

$$Lc = \frac{\pi * R * \Delta}{180} \quad Ec. 27$$

$$Lc = \frac{\pi * 150 * 31.34}{180}$$

$$Lc = 82.04 \text{ m}$$

Tangente o subtangente

$$St = R \left(\tan \frac{\Delta}{2} \right) \quad Ec. 28$$

$$St = 150 \left(\tan \frac{31.34}{2} \right)$$

$$St = 42.07 \text{ m}$$

External

$$E = St \left(\tan \frac{\Delta}{4} \right) \quad \text{Ec. 29}$$

$$E = 42.07 \left(\tan \frac{31.34}{4} \right)$$

$$E = 5.79 \text{ m}$$

Flecha u ordenada media

$$F = R \left(1 - \left(\cos \frac{\Delta}{2} \right) \right) \quad \text{Ec. 30}$$

$$F = 150 \left(1 - \left(\cos \frac{31.34}{2} \right) \right)$$

$$F = 5.57 \text{ m}$$

Deflexión en un punto cualquiera de la curva

$$\theta = \frac{Gc * 1}{20} \quad \text{Ec. 31}$$

$$\theta = \frac{7.63 * 1}{20}$$

$$\theta = 0.3815$$

Cuerda

$$C = 2 * R * \text{Sen} \frac{\theta}{2} \quad \text{Ec. 32}$$

$$C = 2 * 150 * \text{Sen} \frac{0.3815}{2}$$

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

Cuerda larga

$$Cl = 2 * R * \text{Sen} \frac{\Delta}{2} \quad \text{Ec. 33}$$

$$Cl = 2 * 150 * \text{Sen} \frac{31.34}{2} = 81.04 \text{ m}$$

60

Para calcular los abscisados de los puntos principales de la curva circular se utilizan las siguientes ecuaciones

$$PC = PT - ST \quad \text{Ec. 34}$$

$$PI = PC - ST$$

$$PC = 0 + 287.63$$

$$+ST = \underline{42.07}$$

$$PI = 0 + 329.70$$

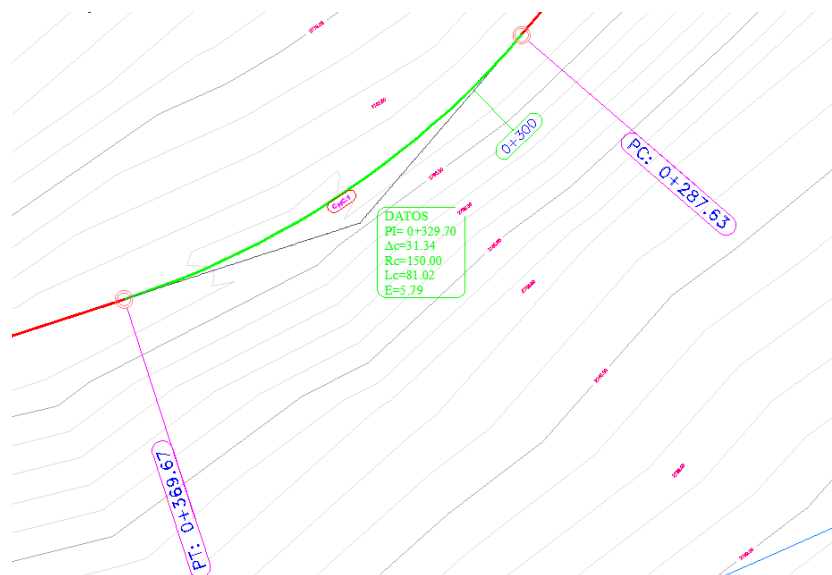
$$PT = PC - lc \quad \text{Ec. 35}$$

$$PC = 0 + 287.63$$

$$+lc = \underline{82.04}$$

$$PT = 0 + 369.67$$

Figura 26. Curva CHC 1 para la demostración del cálculo típico



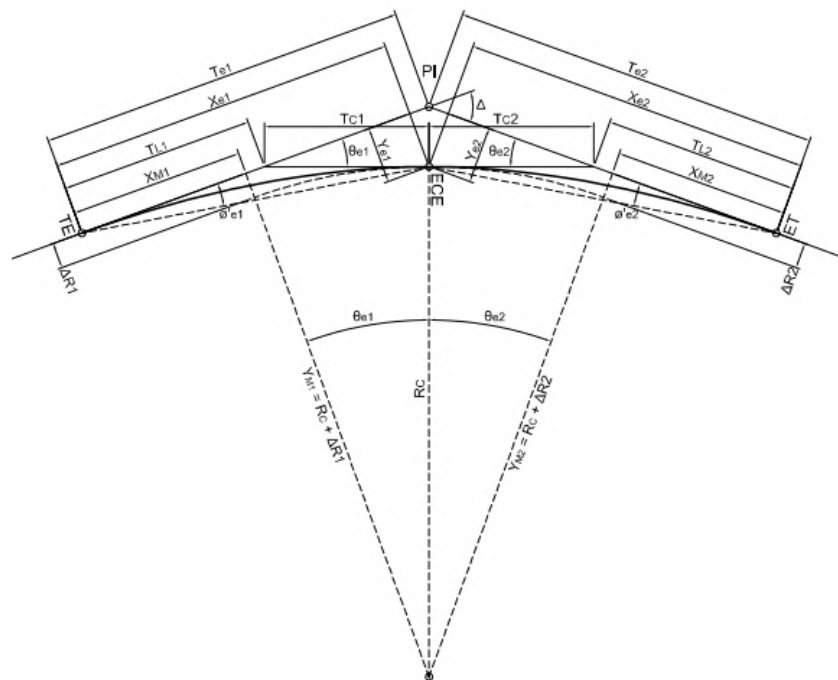
Fuente: Solís, A. (2023)

Curva espiral – espiral

Corresponde a una curva de dos alineamientos rectos mediante dos ramas de espiral con un radio único en el centro, pero sin tramo circular ($\Delta_c = 0$ y $L_c = 0$). Puede ser un empalme simétrico o asimétrico. Este tipo de curvas se presenta cuando su deflexión es pequeña por debajo de los 30° , las razones recomendables para usar este tipo de curvas son:

- Simplifica los calculo al no existir una curva circular
- Se reducen los trabajos de localización en el terreno
- Cuando se tienen longitudes del arco muy pequeñas, menores de 10 m la estética de la curva no es la mejor por lo que se recomienda optar por modificarla por una curva de este tipo.
- Una curva espiral proporciona una trayectoria natural y fácil de seguir de tal manera que la fuerza centrífuga crece o decrece gradualmente a medida que un vehículo entra o sale de una curva horizontal
- Incrementa la visibilidad
- Permite reemplazar largas tangentes por curvas cómodas y seguras sin alargar mucho la longitud de la vía y sin afectar la visibilidad[27].

Figura 27. Elementos de la curva espiral - espiral



Fuente: Manual de diseño geométrico[27]

PI: Punto de intersección de las alineaciones.

TE: Punto de cambio de tangentes a espiral.

EE: Unión de dos espirales

ET: Punto de cambio de espiral a tangente

Te: Tangente de la curva. Distancia TE – PI Y PI – ET

Ce: Cuerda larga de la espiral. Línea que une TE con EE y EE con EE

Le: Longitud curva espiral

Re: Radio en cualquier punto de la espiral

Θe: Delta o deflexión de la espiral

TL: Tangente larga

TC: Tangente corta

Xe, Ye: Coordenadas rectangulares de cualquier punto de la espiral origen en TE y eje de abscisas la tangente principal

$X_M Y_M$: Coordenadas del centro del arco circular cuyo radio es Re

Elementos de la curva espiral – espiral

Los elementos que conforman la curva espiral – espiral se los determina en función de la longitud de la espiral, la longitud mínima se calcula mediante esta fórmula

Longitud de transición

$$L_{min} = 0.56 * Vd \quad Ec. 36$$

$$L_{min} = 22.40 m$$

Para reconocer cada uno de los elementos se tomará como ejemplo la siguiente curva espiral – espiral.

Calculo curva espiral – espiral CHE 1 Y CHE 2

Datos

$$\Delta = 12.93$$

Longitud curva espiral = 45

Abcisa PI = 0 +158.95

Velocidad de diseño = 40 km/h

Deflexión de la espiral

$$\theta_e = \frac{\Delta}{2} \quad \text{Ec. 37}$$

$$\theta_e = \frac{12.93}{2} = 6.465$$

$$\theta_e = \frac{\Delta\pi}{360} \quad \text{Ec. 38}$$

$$\theta_e = \frac{12.93\pi}{360} = 0.11283 \text{ Rd}$$

Serie F1 y F2

$$F1 = \left(\frac{\theta_e}{3} - \frac{\theta_e^3}{42} \right) \quad \text{Ec. 39}$$

$$F1 = \left(\frac{0.1128}{3} - \frac{0.1128^3}{42} \right)$$

$$F1 = 0.0376 \cong 0.04$$

$$F2 = \left(1 - \frac{\theta_e^2}{10} - \frac{\theta_e^4}{216} \right) \quad \text{Ec. 40}$$

$$F2 = \left(1 - \frac{0.1128^2}{10} - \frac{0.1128^4}{216} \right)$$

$$F2 = 0.998 \cong 1$$

Radio espiral

$$Re = \frac{Le}{2\theta_e} \quad Ec. 41$$

$$Re = \frac{45}{2(0.1128)} = 199.465$$

Coordenadas Xc y Yc

$$Xc = LeF_2 \quad Ec. 42$$

$$Xc = 45 * 1 = 45$$

$$Yc = LeF_1 \quad Ec. 43$$

$$Yc = 45 * 0.04 = 1.80$$

Externa

$$E_e = \frac{Yc}{\cos\theta_e} \quad Ec. 44$$

$$E_e = \frac{1.80}{\cos(6.465)} = 1.81$$

Tangente

$$Te = Xc + E_e \text{Sen}\theta_e \quad Ec. 45$$

$$Te = 45 + 1.84 \text{Sen}(6.465) = 45.21$$

Ubicación de Ple

$$Tl = Xc - \frac{Yc}{\tan\theta_e} \quad Ec. 46$$

$$Tl = 45 - \frac{1.80}{\tan(6.465)} = 44.72$$

$$Tc = \frac{Yc}{\text{Sen}\theta_e} \quad Ec. 47$$

$$Tc = \frac{1.80}{\text{Sen}(6.465)} = 15.99$$

Cuerda larga espiral

$$Ce = \sqrt{Xc^2 + Yc^2} \quad \text{Ec. 48}$$

$$Ce = \sqrt{45.00^2 + 1.80^2}$$

$$Ce = 45.03$$

Deflexión de la cuerda larga de la espiral

$$\varphi = \text{Tan}^{-1}\left(\frac{Yc}{Xc}\right) \quad \text{Ec. 49}$$

$$\varphi = \text{Tan}^{-1}\left(\frac{1.80}{45}\right) = 2.29$$

Abscisado de la curva

$$TE = PI - Te \quad \text{Ec. 50}$$

$$TE = 158.95 - 45.21 = 113.74$$

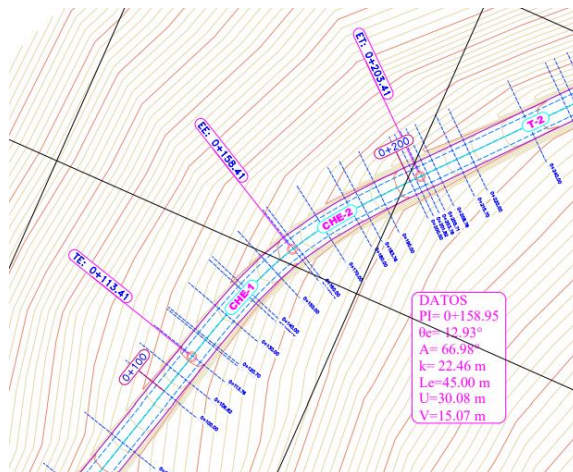
$$EE = TE + Le \quad \text{Ec. 51}$$

$$TE = 113.74 + 45 = 158.74$$

$$ET = EE + Le \quad \text{Ec. 52}$$

$$TE = 203.74 + 45 = 203.74$$

Figura 28. Curva espiral - espiral CHE 1 Y 2



Fuente: Solís, A. (2023)

Sobreancho

Se lo realiza para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos pues es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía.

Valores para el diseño

$$S_{min} = 30 \text{ cm} \quad \text{para } Vd \leq 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$S_{min} = 40 \text{ cm} \quad \text{para } Vd > 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Para un radio de curva de 150 m con un tipo de vehículo 2 DA de longitud 7.5 m se calcula con la siguiente ecuación

$$Sa = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{Vd}{10\sqrt{R}} \quad \text{Ec. 53}$$

$$Sa = 2(150 - \sqrt{150^2 - 7.5^2}) + \frac{40}{10\sqrt{150}}$$

$$Sa = 0.70 \text{ m} \cong 0.50 \text{ m}$$

Por normativa para este tipo de vía se utilizara 0.50 m para el sobreancho de la vía por el tipo de terreno que es montañoso.

2.2.3.5.2 Alineamiento vertical

Curvas Verticales

Estas curvas acoplan dos tangentes consecutivas dentro del perfil vertical para que su longitud produzca el paso consecutivo de la pendiente de la tangente del inicio a la tangente de salida[28].

Curva vertical convexa

Se calcula en base a la distancia de visibilidad de parada, considerando que la altura del conductor es de 1.15 metros y la altura que se visualiza sobre la carretera es de 0.15 metros[21].

$$L = \frac{A * S^2}{426} \quad \text{Ec. 54}$$

Donde:

L: Longitud de curva vertical convexa en metros.

A: Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje.

S: Distancia de visibilidad de para de un vehículo en metros.

$$L = \frac{A * S^2}{426} \quad \text{Ec. 55}$$

Para calcular la longitud de la curva vertical convexa se usará la siguiente ecuación:

$$L = K * A \quad \text{Ec. 56}$$

Donde:

K: Coeficiente de curvas verticales.

A: Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje.

Para calcular la longitud mínima absoluta de una curva vertical convexa se utiliza la siguiente expresión.

$$L_{min} = 0.60V \quad \text{Ec. 57}$$

Donde:

L: longitud mínima en metros.

V: Velocidad de diseño en kilómetros por hora.

Curva vertical cóncava

Deben ser curvas lo suficientemente largas para la seguridad del conductor, de modo que la luz proyectada por los faros sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad de parada[21].

$$L = \frac{A * S^2}{122 + 3.5S} \quad \text{Ec. 55}$$

Donde:

L: Longitud de curva vertical cóncava en metros.

A: Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje.

S: Distancia de visibilidad de para de un vehículo en metros.

La expresión simple para el cálculo de la longitud de la curva vertical es:

$$L = K * A \quad \text{Ec. 56}$$

Finalmente, para calcular la longitud mínima de las curvas verticales cóncavas se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_{min} = 0.60V \quad \text{Ec. 57}$$

Donde:

L: longitud mínima en metros.

V: Velocidad de diseño en kilómetros por hora.

Está relacionado directamente con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y las distancias de visibilidad. En ninguna circunstancia debe sacrificarse el perfil vertical por obtener buenos alineamientos horizontales[21].

Gradientes

Las gradientes son pendientes que dependen directamente de la topografía del terreno y debe tener valores mínimos para permitir velocidades de circulación razonables y facilitar la operación de los vehículos[21].

Tabla 44. Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas

Clase de carretera	TPDA	Valor recomendable			Valor absoluto		
		L	O	M	L	O	M
RI o RII	> 8000	2	3	4	3	4	6
I	3000 – 8000	3	4	6	3	5	7
II	1000– 3000	3	4	7	4	6	8
III	300 – 1000	4	6	7	6	7	9
IV	100 – 300	5	6	8	6	8	12
V	< 100	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas para estudios y diseños viales, MTOP 2003[21].

La gradiente y longitud máxima se puede determinar mediante la siguiente tabla:

Tabla 45. Longitud máxima de gradientes

Gradiente (%)	Longitud máxima (m)
8 - 10	1000
10 - 12	500
12 - 14	250

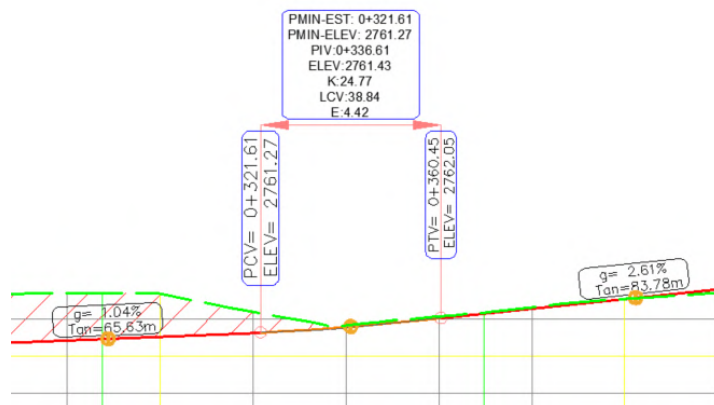
Fuente: Normas para estudios y diseños viales, MTOP 2003[21].

La norma menciona que para terrenos montañosos y ondulados para vías de clase I, II y III cuando haya longitudes cortas la gradiente puede aumentar a 1% para reducir el costo constructivo.

La gradiente mínima común es de 0.5 %, en el caso de rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal óptima para drenar agua se puede adoptar una gradiente de 0% [22].

Cálculo curva cóncava asimétrica #1

Figura 29. Curva cóncava 1 para la demostración del cálculo típico



Fuente: Solís, A. (2023)

Cálculo de Lcv

$$Lcv = PTV - PCV \quad \text{Ec. 58}$$

$$PTV = 0 + 360.45$$

$$PCV = 0 + 321.61$$

$$Lcv = 0 + 38.84$$

k calculado

$$k = \frac{S^2}{(122 + 3.5S)} \text{ Ec. 59}$$

$$k = \frac{40^2}{(122 + 3.5 * 40)}$$

$$k_{\text{calculado}} = 6.11$$

Longitud curva cóncava

$$A = g1 - g2 \text{ Ec. 60}$$

$$A = 1.04 - 2.61$$

$$A = 1.57$$

$$L = kA \text{ Ec. 56}$$

$$L = 24.77 * 1.57$$

$$L = 38.88$$

Longitud mínima

$$L_{\text{min}} = 0.60 * V \text{ Ec. 57}$$

$$L_{\text{min}} = 0.60 * 40$$

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

k calculado < kcurva vertical

$$6.11 < 24.77 \text{ Cumple}$$

$$L_{\text{cv}} > L_{\text{min}}$$

$$38.88 > 24 \text{ Cumple}$$

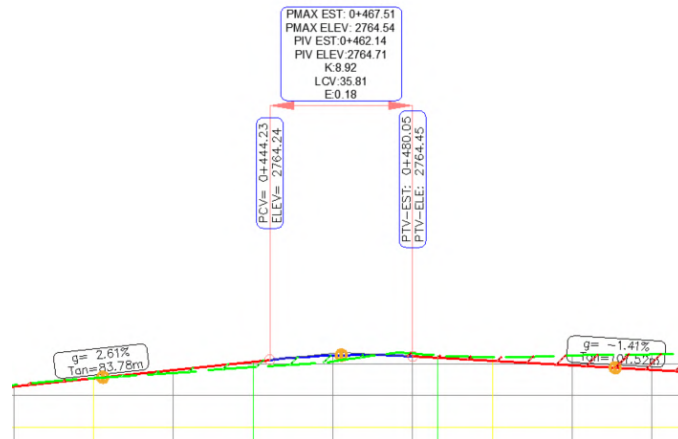
Abscisa PIV

$$PIV = PCV + l1 \text{ Ec. 61}$$

$$PIV = 0 + 321.61 + 15 = 0 + 336.61$$

Cálculo curva convexa simétrica #1

Figura 30. Curva convexa simétrica 1 para la demostración del cálculo típico



Fuente: Solís, A. (2023)

$$Lcv = PTV - PCV \quad \text{Ec. 58}$$

$$PTV = 0 + 480.05$$

$$\underline{PCV = 0 + 444.23}$$

$$Lcv = 0 + 35.81$$

k calculado

$$k = \frac{S^2}{426} \quad \text{Ec. 59}$$

$$k = \frac{40^2}{426}$$

$$k_{calculado} = 3.76$$

Longitud curva convexa

$$A = g1 - g2 \quad \text{Ec. 60}$$

$$A = 2.61 - (-1.41)$$

$$A = 2.61 + 1.41$$

$$A = 4.02$$

$$L = kA \text{ Ec. 56}$$

$$L = 8.92 * 4.02$$

$$L = 35.81$$

Longitud mínima

$$L_{min} = 0.60 * V \text{ Ec. 57}$$

$$L_{min} = 0.60 * 40$$

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

Si cumple k calculado < kcurva vertical y Lcv > Lmin

$$L1 = L2 = \frac{L_{cv}}{2} \text{ Ec. 62}$$

$$L1 = L2 = \frac{35.81}{2}$$

$$L1 = L2 = 17.90$$

Abscisa PIV

$$PIV = PCV + \frac{l_{cv}}{2} \text{ Ec. 63}$$

$$PIV = 0 + 444.23 + \frac{35.81}{2}$$

$$PIV = 0 + 462.134$$

2.2.3.5.3 Secciones transversales típicas

Estas secciones dependen del volumen de tráfico, del terreno y de la velocidad de diseño.

Ancho de la sección transversal típica

El ancho del carril depende de la clase de vía determinada anteriormente de acuerdo con el volumen de tráfico, el ancho seleccionado es de 6 m, donde se distribuye una longitud de 3 m para cada sentido.

Tabla 46. Anchos de calzada

Ancho de Calzada		
Clases de carretera	Anchos de la calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-I o R-II >8000 TPDA	7.3	7.3
I 3000 a 8000 TPDA	7.3	7.3
II 1000 a 3000 TPDA	7.3	6.5
III 300 a 1000 TPDA	6.7	6
IV 100 A 300 TPDA	6	6
V Menos de 100 TPDA	4	4

Fuente: Normas de diseño Geométrico de carreteras, MOP 2003[21]

Espaldón

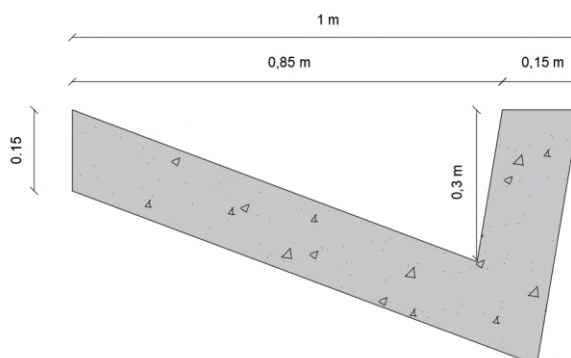
La vía en estudio al ser catalogada de clase III requiere de espaldones de 1.00 m a cada lado de la vía con una gradiente del 2 % para proporcionar seguridad, confort y facilidad de operación en la circulación de dos vehículos en sentido contrario y al mismo tiempo.

2.2.3.6 Cálculo para el diseño de cunetas

El principal objetivo de la cuneta es recolectar el agua que transcurre por los taludes y la carpeta asfáltica la cual fue diseñada con una pendiente transversal que facilita el drenaje del agua.

Para la vía en estudio se diseñó una cuneta triangular basada en la normativa MTOP 2003, la cual especifica un ancho de 0.85 m, una profundidad del vértice de la cuneta de 0.30 m y un espesor de 0.15 m, la cual estará revestida de hormigón simple de $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$.

Figura 31. Dimensiones de cuneta



Fuente: Solís, A. (2023)

Área mojada

$$Am = \frac{b * h}{2} \quad Ec. 63$$

$$Am = \frac{0.85 * 0.3}{2}$$

$$Am = 0.127 \text{ m}^2$$

Perímetro mojado

$$Pm = x1 + x2 \quad Ec. 64$$

$$Pm = \sqrt{0.05^2 + 0.30^2} + \sqrt{0.80^2 + 0.30^2}$$

$$Pm = \sqrt{0.0925} + \sqrt{0.73}$$

$$Pm = 1.158 \text{ m}$$

Radio hidráulico

$$Rm = \frac{Am}{Pm} \quad Ec. 65$$

$$Rm = \frac{0.127 \text{ m}^2}{1.158 \text{ m}}$$

$$Rm = 0.109 \text{ m}$$

Para el cálculo de la velocidad y caudal se utilizó la fórmula de Manning y la ecuación de continuidad, detalladas a continuación

Velocidad

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \quad Ec. 66$$

$$Q = A * V \quad Ec. 67$$

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)

Coefficiente de rugosidad de Manning(n)

Tabla 47. Coeficiente de rugosidad de Manning para canales abiertos

Tipo de recubrimientos	n
Tierra lisa	0.020
Césped con más de 15 cm de profundidad de agua	0.040
Césped con menos de 15 cm de profundidad de agua	0.060
Revestimiento rugoso de piedra	0.040
Cunetas revestidas de hormigón	0.016

Fuente: Coeficiente de Rugosidad, Manning[29]

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec. 66}$$

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.109^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 14.261 J^{\frac{1}{2}}$$

Reemplazando en la ecuación de continuidad obtenemos una ecuación en función de J

$$Q = A * V \quad \text{Ec. 67}$$

$$Q = 0.127 * 14.261 J^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 1.8111 J^{\frac{1}{2}}$$

Tabla 48. Caudales y velocidades permisibles para distintos valores de pendientes

J%	J	V(m/seg)	Q(m3/seg)
0.500	0.005	1.008	0.128
1.000	0.010	1.426	0.181
1.500	0.015	1.747	0.222
2.000	0.020	2.017	0.256
2.500	0.025	2.255	0.286
3.000	0.030	2.470	0.314
3.500	0.035	2.668	0.339
4.000	0.040	2.852	0.362
4.500	0.045	3.025	0.384
5.000	0.050	3.189	0.405
5.500	0.055	3.345	0.425
6.000	0.060	3.493	0.444
6.500	0.065	3.636	0.462
7.000	0.070	3.773	0.479
7.500	0.075	3.906	0.496
8.000	0.080	4.034	0.512
8.500	0.085	4.158	0.528
9.000	0.090	4.278	0.543
9.500	0.095	4.396	0.558
10.000	0.100	4.510	0.573
10.500	0.105	4.621	0.587
11.000	0.110	4.730	0.601
11.500	0.115	4.836	0.614
12.000	0.120	4.940	0.627
12.500	0.125	5.042	0.640
13.000	0.130	5.142	0.653
13.500	0.135	5.240	0.665
14.000	0.140	5.336	0.678

Fuente: Solís, A. (2023)

Caudal para desalojar

$$Q = \frac{C * I * A}{360} \quad \text{Ec. 68}$$

Donde:

Q: caudal máximo esperado (m³/seg)

C: coeficiente de escurrimiento (m/s)

I: Intensidad de precipitación pluvial (mm/h)

A: área de drenaje en Ha

Tabla 49. Valores de escorrentía para distintos factores

Por la topografía	C
Plana con pendientes 0.2 – 0.6 m/Km	0.3
Moderada con pendiente de 3.0 – 4.0 m/km	0.2
Colinas con pendientes 30 – 50 m/km	0.1
Por el tipo de suelo	C
Arcilla compactada impermeable	0.1
Combinación de limo y arcilla	0.2
Suelo limo arenoso no muy compactado	0.4
Por la capa vegetal	C
Terrenos cultivados	0.1
Bosque	0.2

Fuente: Normas de diseño geométrico de Carreteras, MTOP-001-F-2003[21].

$$C1 - C' \quad \text{Ec. 69}$$

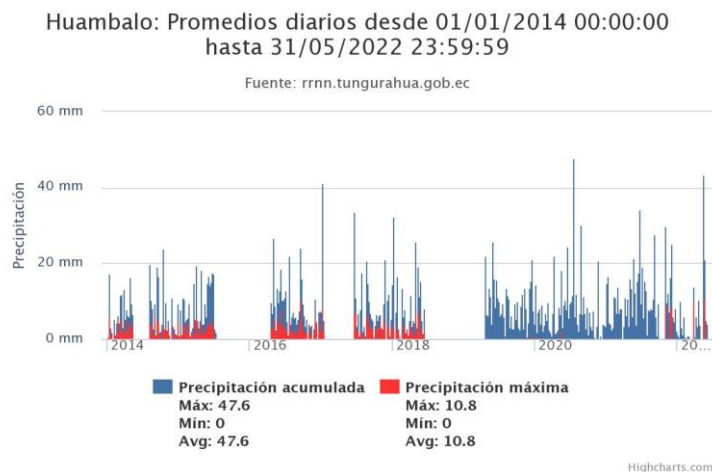
$$C = 1 - (Ct + Cs + Cvg)$$

$$C = 1 - (0.1 + 0.4 + 0.2)$$

$$C = 0.70$$

Para calcular la intensidad de lluvia se investigó los datos proporcionados por el INAMHI en los últimos 9 años de este modo se logró determinar la precipitación pluvial en la estación Huambalo M0380 obteniendo una precipitación de promedio de 32.69 mm

Figura 32. Promedios diarios de precipitación 2014 - 2022



Fuente: INAMHI[25]

Tabla 50. Datos de la estación M0380 (Huambalo)

Estación	Código
Huambalo	M0380
Año	Pmax(mm)
2014	23.8
2015	19.4
2016	26.6
2017	41
2018	32.5
2019	25.8
2020	47.6
2021	34.3
2022	43.2
Suma	294.2
Pmax historico	47.6
N datos	9
$\bar{X} =$	32.69

Fuente: INAMHI[25].

Para calcular la intensidad de lluvia se utilizó la siguiente ecuación:

$$I = \frac{4.14 * T^{0.18} * Pmax}{t^{0.58}} \quad Ec. 70$$

Donde:

T: periodo de retorno en años (20 años)

t: tiempo precipitación de intensidad I

Pmáx: Precipitación máxima en 24 horas

Para determina el cálculo de tiempo de concentración se utilizó la formula a continuación:

$$tc = 0.0195 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad Ec. 71$$

Donde:

tc: tiempo de concentración

L: longitud del área de drenaje

H: Desnivel entre el inicio de la cuneta y el punto de descarga en m

Debido a que el terreno es montañoso la pendiente mayor de un tramo es de $i=11.94\%$ y la longitud de drenaje será de $L=500$ m, se calcula el tiempo de concentración obteniendo

$$H = L * i \quad \text{Ec. 72}$$

$$H = 500 * \frac{11.94}{100}$$

$$H = 59.7 \approx 60 \text{ m}$$

$$tc = 0.0195 * \left(\frac{500^3}{60}\right)^{0.385}$$

$$tc = 5.28 \text{ min}$$

Entonces la intensidad de lluvia es

$$I = \frac{4.14 * T^{0.18} * Pmax}{t^{0.58}} \quad \text{Ec. 70}$$

$$I = \frac{4.14 * 20^{0.18} * 47.6}{5.28^{0.58}}$$

$$I = 128.73 \frac{mm}{h}$$

Determinación del área de drenaje de la cuneta

$$A = (\text{ancho carril} + \text{cuneta}) * \text{Longitud máxima de drenaje} \quad \text{Ec. 73}$$

$$A = (3.50 + 1) * 500$$

$$A = 2250 \text{ m}^2 = 0.225 \text{ Ha}$$

Caudal máximo

$$Q = \frac{C * I * A}{360} \quad \text{Ec. 68}$$

$$Q_{max} = \frac{0.70 * 128.73 * 0.225}{360} = 0.056 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{admisible} > Q_{max} \rightarrow 0.627 \frac{m^3}{s} > 0.056 \frac{m^3}{s} \quad \text{Cumple}$$

2.2.3.7 Ubicación y selección de señalización

La ubicación de señales de tránsito en cualquier vía es necesario pues tienen como objetivo principal informar, prevenir, reglamentar y regular la circulación vehicular y peatonal. Las condiciones mínimas que debe satisfacer toda señalización de tránsito son:

- Cumplir y satisfacer una necesidad
- Ser visible y llamarla atención visual
- Contener, transmitir un mensaje claro y simple
- Inspirar respeto
- Colocarse de modo que brinde el tiempo adecuado para una respuesta del usuario vial
- Ser creíble [30].

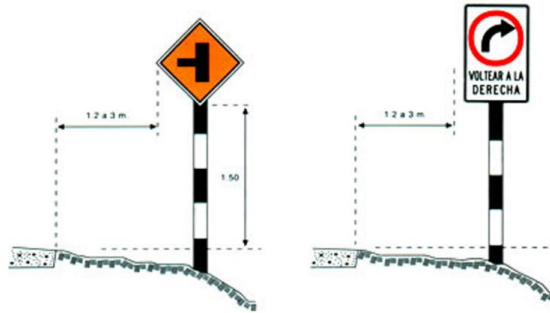
Señalización Vertical

Colocación lateral en zona rural

En vías sin bordillos en sectores rurales (carreteras), la señal debe estar a una distancia libre de por lo menos 600 mm del borde o filo exterior de la berma o espaldón, postes de guía o cara del riel o guardavía de protección; en caso de existir cuneta, esta distancia se considera desde el borde externo de la misma. La separación no debe ser menor de 2,00 m ni mayor de 5,00 m (ver figura 8.3) del borde del pavimento de la vía, excepto para señales grandes de información en autopistas en donde pueden requerirse mayor separación[30].

Altura en zona rural: En sectores rurales, las señales deben montarse alejadas de la vegetación y claramente visibles bajo la iluminación de los faros de los vehículos por la noche. La altura libre de la señal no debe ser menor a 1,50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. Para señales direccionales de información en intersecciones y zonas pobladas la altura libre debe ser de 2,00 m[30].

Figura 33. Señalética horizontal en zona rural



Fuente: Señalización vial, INEN[30]

Señales regulatorias (Código R): Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.

Señales preventivas (Código P): Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.

Señales de información (Código I): Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico[30].

Señalización horizontal

La señalización horizontal corresponde a aquellos materiales que son aplicados en capas delgadas como pintura, materiales plásticos, termoplásticos, epóxicos, cintas preformadas, las características mínimas del material a usar es pintura de tráfico acrílica con microesferas[31].

La señalización horizontal debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos de espesor para su aplicación

Mínimo zona rural 300 (micras) en seco

Mínimo zona rural 250 (micras) en seco

Los dispositivos complementarios son demarcadores (tachas u ojos de gato, bordillos montables, encauzadores), reductores de velocidad.

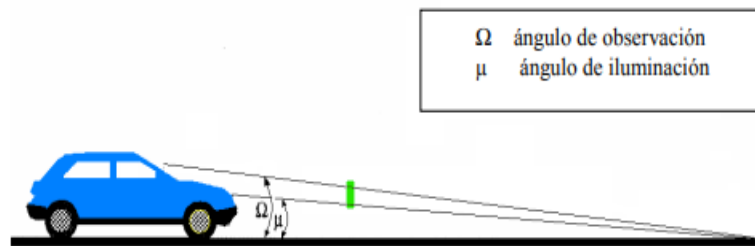
Retroflexión

Las señales deben ser visibles en cualquier periodo del día y bajo cualquier condición climática por ello deben ser construidas con materiales adecuados como microesferas de vidrio deben someterse a procedimientos que aseguren su retroflexión[31]

Tabla 51. Los niveles mínimos de retroflexión en pinturas sobre pavimentos (mcd/lux-m²)

Visibilidad	Ángulos		Colores	
	Iluminación	Observación	Blanco	Amarillo
A 15.00 m	3.50 ⁰	4.50 ⁰	150	5
A 30.00 m	1.24 ⁰	2.29 ⁰	150	70

Tabla 52. Ángulos de iluminación y observación



Fuente: Señalización vial, INEN[31]

Cuando se trate de señalización complementaria, la superficie retrorreflectante debe ser siempre de al menos 10 cm², si el elemento instalado pierde parte de dicha superficie puede instalarse otro frente al deterioro, sin necesidad de retirarse el ultimo[31].

2.2.3.8 Cálculo de volúmenes

Este apartado consiste en la definición de rubros con su descripción, procedimiento, medición y pago, y cálculo de volúmenes de cada actividad que es requerida para la construcción de la vía Cruzpamba, los materiales y precios fueron actualizados de acuerdo con el índice de precios proporcionados por el INEC

Para la construcción de esta obra vial se estimó 16 rubros y con ello posteriormente se calculará el presupuesto referencial.

Los volúmenes estimados de corte y relleno fueron calculados en el software de AutoCAD civil 3D al finalizar el diseño.

RUBRO 1: Desbroce, desbosque y limpieza Inc. Desalojo

Descripción: Consistirá en despejar el terreno para ejecutar las obras de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Procedimiento: Se realizará por medios manuales y mecánicos. Se efectuará dentro de los límites y áreas de construcción establecidos en los planos[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
Ha	Ninguno	Retroexcavadora Motosierra 7 HP Cargadora Frontal Volqueta (8 m ³)	Operador de retroexcavadora Ayudante de maquinaria Peón Chofer

Para la medición de desbroce y limpieza se ha empleado una franja de 10 m de ancho para la longitud total del proyecto

Cálculo:

Longitud de proyecto= 3881.01 m

Ancho de faja = 15.00 m

Área de desbroce y limpieza = Long proyecto * ancho de faja

Área de desbroce y limpieza = 3881.01 m * 15.00 m

Área de desbroce y limpieza = 58215.15 m² ≈ 6.00 Ha

RUBRO 2: Replanteo y nivelación (Equipo Topográfico)

Descripción: Es la medición e implantación del proyecto en el sitio, trazando, marcando y delimitando de puntos principales, cuya información es llevada desde los planos hasta el sitio el proyecto.

Procedimiento: Se lo realiza con el equipo topográfico estableciendo hitos y puntos de referencia fijos para el proyecto.

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
Km	Clavos Estacas Pintura	Equipo topográfico de precisión (RTK)	Topógrafo Cadenero Peón

Longitud de proyecto= 3881.01 m \approx 4.00 km

RUBRO 3: Excavación en suelo sin clasificar Inc. Trans para desalojo

Descripción: Comprende la excavación de todos los materiales que se encuentren durante la ejecución de la obra es decir fango, suelo marginal o roca pequeña.

Procedimiento: Al realizar el estudio de suelos se determinó que el material es de buena calidad por ende será utilizado para relleno en las excavaciones realizadas para alcanzar los niveles requeridos en el diseño[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m ³	Agua	Cargadora Frontal Excavadora Orugas Camión cisterna Volqueta	Albañil Operador de excavadora Chofer Volquetas Operador cargador frontal

Cálculo:

Volumen total de corte en el diseño = 66297.69 m³

Volumen total de desalojo = **Volumen corte** – **volumen relleno**

Volumen total de desalojo = 66297.69 m³ – 4827.92 m³

Volumen total de desalojo en el diseño = 61469.78 m³ \approx 61470 m³

RUBRO 4: Relleno y compactado con material de excavación

Descripción: Es la compactación de material de relleno mediante maquinaria pesada en terreno natural para cumplir con los niveles especificados en los planos.

Procedimiento: La maquinaria a utilizar para la compactación son los rodillos pata de cabra, neumáticos o lisos en tándem. EL número de capas para la compactación se efectuará hará obtener uniformidad en toda la capa del proyecto[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m ³	Agua	Rodillo autopropulsado – estático Camión cisterna Compactador manual	Operador Chofer Tanquero Albañil

Volumen total de relleno en el diseño = 4827.92 ≈ 4828 m³

RUBRO 5: Excavación y conformación de cunetas

Descripción: Consiste en la conformación de cunetas y zanjas dentro de las cotas indicadas en los planos mismas que serán utilizadas para recolectar las aguas superficiales del proyecto.

Procedimiento: se realizará la excavación de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m ³	Ninguno	Cargadora Frontal Volqueta (8 m ³) Retroexcavadora	Operador de retroexcavadora Peón Maestro de obra Chofer volqueta Albañil

Cálculo:

Área cuneta = 1.00 m * 0.45 m

Longitud= 3881.01 m * 2 lados de la vía = 7762.02 m

Volumen total de cunetas = 1.00 * 0.45 * 7762.02

Volumen total de cunetas = 3492.91 m³ ≈ 3493 m³

RUBRO 6: Hormigón simple $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ para cunetas

Descripción: consiste en la preparación de hormigón para la formación de cunetas con el diseño especificado en los planos

Procedimiento: La preparación de la mezcla se puede realizar a mano o en la concreteira, pero debe cumplir con la resistencia especificada.

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m ³	Agua Cemento Pétreos, arena negra Pétreos, ripio triturado Madera, tabla encofrada Alfajía Pingo Clavos Aceite quemado	Concreteira Vibrador para hormigón	Maestro mayor Albañil Encofrador Op. Eq. Liviano

Cálculo:

Área de la sección transversal de la cuneta = 0.1275 m^2

Volumen hormigón = **Área cuneta * longitud del proyecto * # de lados**

Volumen hormigón = $0.1275 \text{ m}^2 * 7.000 \text{ m} * 2 = 989.68 \text{ m}^3 \approx 990 \text{ m}^3$

RUBRO 7: Material de Subbase Clase 3, e= 20 cm Inc. Trans

Descripción: Conformación de capas de subbase constituido por agregados triturados o cribados y deben cumplir con las especificaciones técnicas de la normativa

Procedimiento

Colocación: Para la colocación de la subbase previamente se debe tener la superficie uniforme libre de material orgánico y basura

Compactación: Se debe colocar el material por capas y debe ser humedecida hasta que se obtenida la humedad y densidad optima posteriormente se procede a compactar con la maquinaria designada[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m ³	Sub base clase 3 Agua	Motoniveladora Rodillo Vibratorio Tanquero de agua	Operador de motoniveladora Operador de rodillo Chofer tanquero Residente de obra Ayudante de maquinaria Peón

Cálculo:

Vol. subbase clase 3 = Longitud proyecto* factor sobre ancho * factor de esponjamiento

Vol. Subbase clase 3 = 3881.01 m * 7.00 m * 0.20 m

Vol. Subbase clase 3 = 5433.414 m³ ≈ 5434 m³

RUBRO 8: Material de Base Clase 2, e= 15 cm Inc. Trans

Descripción: Para esta etapa debe estar especificado los agregados que se obtendrán cribado o trituración que cumplan con las especificaciones técnicas

Procedimiento

Colocación: Para la colocación de la subbase previamente se debe tener la superficie uniforme libre de material orgánico y basura

Compactación: Se debe colocar el material por capas y debe ser humedecida hasta que se obtenida la humedad y densidad optima posteriormente se procede a compactar con la maquinaria designada[32]

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m ³	Sub base clase 2 Agua	Motoniveladora Rodillo Autopropulsado – estático Tanquero de agua	Operador de moto nivelación Operador de rodillo Chofer de tanquero Maestro mayor Ayudante de maquinaria Peón

Cálculo:

Vol. base clase 2 = Long. proyecto* fact. sobre ancho * fact. de esponjamiento

$$\text{Vol. base clase 2} = 3881.01 \text{ m} * 7.00 \text{ m} * 0.15 \text{ m} = 4075.06 \text{ m}^3 \approx 4076 \text{ m}^3$$

RUBRO 9: Asfaltado RC-250 para Imprimación

Descripción: Este trabajo consiste en la corrección de deformaciones de la capa base mediante la aplicación de la mezcla asfáltica a fin de prevenir irregularidades que se proyecten de la base a la carpeta asfáltica

Procedimiento: solo se colocará si las condiciones de la superficie están en óptimas condiciones[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
lt.	Asfalto RC 50 Asfalto AC 20 Arena para asfalto Diesel	Rodillo autopropulsado – neumático Barredora autopropulsada Rodillo autopropulsado estático Distribuidor de asfalto Volqueta Cargadora frontal Planta Asfáltica Finisher	Operador Peón Maestro de obra

Cálculo:

Factor sobreancho: 1 m

$$\text{Asfalto MC -250 imprimación} = \frac{3881.01 \text{ m} * 1 \text{ m} * 7 \text{ m}}{1.5}$$

$$\text{Asfalto MC -250 imprimación} = 18111.38 \text{ lt} \approx 18112 \text{ lt}$$

RUBRO 10: Capa de Rodadura de Hormigón Asfáltico mezclado en planta de e= 5 cm

Descripción: Consiste en la construcción de la capa de rodadura de hormigón asfáltico constituido por agregados y material asfáltico, mezclado en caliente en una planta central y cumpliendo con las especificaciones correspondientes.

Procedimiento: La colocación de la carpeta asfáltica tiene 4 etapas que son las siguientes:

- **Formula maestra de obra:** Antes de la preparación del hormigón asfáltico el contratista deberá presentar al fiscalizador el diseño de la formula maestra de obra preparado en base al estudio de los materiales, para que el fiscalizador efectúe las respectivas revisiones y comprobaciones a fin de autorizar la mezcla asfáltica[32]

La fórmula maestra detallara

Las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados.

El porcentaje de material asfáltico para la dosificación, con relación al peso total de los agregados.

La temperatura que deberá tener el hormigón al salir de la mezcladora.

La temperatura que deberá tener la mezcla al colocarla en el sitio[32].

- **Dosificación y mezclado:** La mezcla debe realizarse en una planta central de mezcla continua o por paradas.
- **Distribución:** La distribución debe hacerse en una base preparada con las condiciones adecuadas como uniformidad, limpia con riego bituminoso para adherencia y seca. Una vez transportada la mezcla asfáltica será vertida por camiones en la maquina terminadora, al momento de la distribución se deberá medir los espesores a intervalos a fin de efectuar los ajustes necesarios[32].
- **Compactación:** La temperatura de compactación para empezar estará dentro del margen de 163 a 110°, ya que es la máxima temperatura a la cual la mezcla puede resistir el rodillo sin desplazarse horizontalmente. La compactación tiene que comenzar en los costados y proceder longitudinalmente a la línea central del camino, recubriendo cada recorrido a la mitad del ancho de la compactadora y progresando gradualmente hacia el coronamiento del camino[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m ²	Asfalto Agregados triturados Arena para asfalto Diesel Aditivo magnabond	Planta Asfáltica Planta eléctrica Terminadora de Asfalto Rodillo neumático Rodillo Tándem Liso Cargadora Frontal	Op. Acabado pav. Asfáltico Op. Planta asfáltica Operador cargador Operador de rodillo Operador de equipo liviano Residente de obra Maestro mayor Ayudante peón

Cálculo:

Vol. de carpeta asfáltica = ancho de la calzada * longitud del proyecto * espesor

Vol. de carpeta asfáltica = 7.00 m * 3881.01 m = 27167.07 m² ≈ 27168 m²

RUBRO 11: Cinta de advertencia y señalización (mat. polietileno)

Descripción: comprende el suministro y colocación de un cerco provisional que delimite el área restringida, peligrosa o de riesgo.

Procedimiento: Delimitar el área de peligro en sitios de construcción, advertencia de zonas de trabajo con la finalidad de prevenir cualquier accidente de tipo peatonal o vehicular[32].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
m	Cinta de polietileno (leyenda peligro)		Peón Inspector de obra

Longitud aproximada de seguridad = 500 m

RUBRO 12: Señalética horizontal

Descripción: Este trabajo consiste en la aplicación de pintura reflectiva (incluye microesferas de vidrio) sobre el pavimento terminado

Procedimiento: La superficie debe estar limpia, seca y libre de impurezas, las líneas de separación de carriles de circulación opuesta continuas dobles serán dos líneas

amarillas paralelas, de un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados, separadas por un espacio de 100 mm[22].

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
Km	Microesferas Pintura de tráfico	Franjeadora Camioneta	Chofer de camión Ayudante de maquinaria Peón

Longitud del proyecto = 3.881 km \approx 4 km

RUBRO 13: Señales Verticales Preventivas, incluye pintura reflectiva

Descripción: consiste en el suministro e instalación de señales verticales preventivas (rótulos) adyacentes a la vía.

Procedimiento: Una vez instalado el material reflectivo, la lámina será limpiada, desengrasada y secada, debe estar libre de oxido blanco de tal forma que se garantice la adherencia del material reflectivo[32]

Medición y pago:

Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
Unidad	Cemento Arena Ripio Agua Señal preventiva reflectiva	Camioneta	Chofer Técnico obras civiles Albañil Peón

señalética vertical preventiva = 12 unidades

RUBRO 14: Señales Verticales - Reglamentarias, Incluye pintura reflectiva

Descripción: consiste en el suministro e instalación de señales verticales preventivas (rótulos) adyacentes a la vía.

Procedimiento: Una vez instalado el material reflectivo, la lámina será limpiada, desengrasada y secada, debe estar libre de oxido blanco de tal forma que se garantice la adherencia del material reflectivo[32]

Medición y pago:

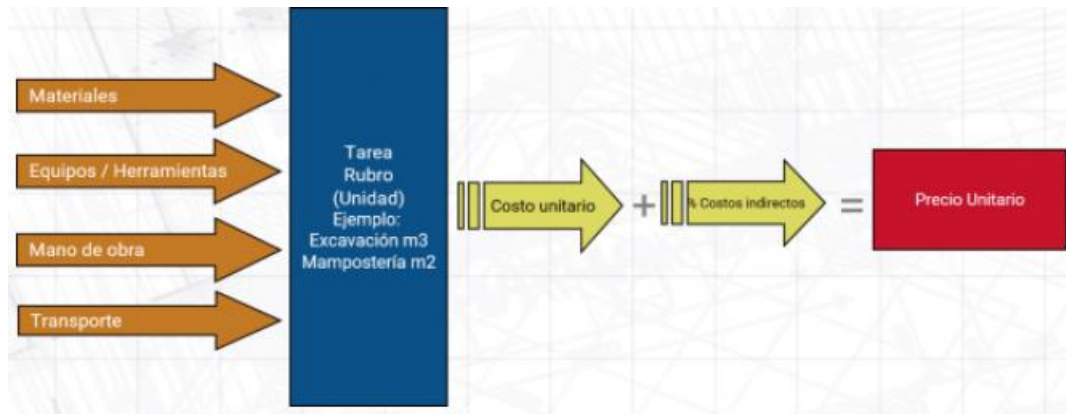
Unidad	Materiales mínimos	Equipo mínimo	Mano de obra calificada
Unidad	Cemento Arena Ripio Agua Señal reglamentaria reflectiva	Camioneta	Chofer Técnico obras civiles Albañil Peón

señalética vertical reglamentaria = 9 unidades

Una vez determinados todos los rubros que ha de utilizarse para la construcción de la obra vial se procede a realizar el análisis de precios unitarios.

El análisis de precios unitarios se utiliza para desglosar el costo por unidad de medida de cada rubro, identificando los costos, rendimiento y cantidades de cada rubro entre estos encontramos los materiales, mano de obra, equipos y costos directos

Figura 34. Esquema de análisis de precios unitarios



Fuente: Interpro

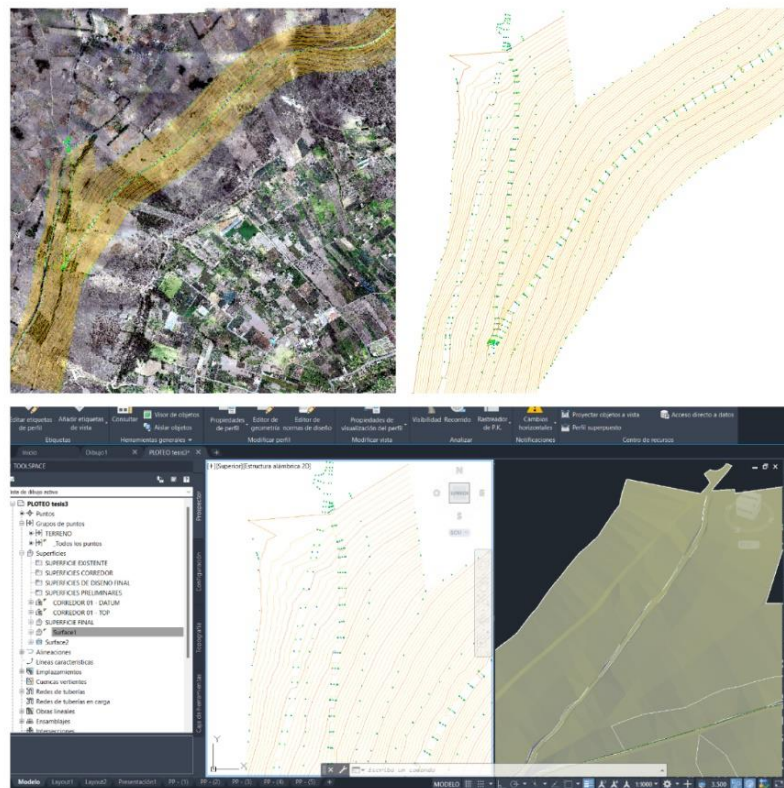
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 Levantamiento topográfico

Al finalizar la recolección de datos de campo, se exporto los datos del RTK a un archivo de Excel para organizar la información, los datos obtenidos se ordenaron de la siguiente manera Número de punto, Coordenada Norte, Coordenada Este, elevación y descripción, rectificada la información se la guardó en formato CSV (delimitado por comas). Toda esta información se procesó en el software de AutoCAD Civil 3D que mediante los puntos topográficos obtenidos se generó las curvas de nivel y la superficie de proyecto donde se puede observar cómo se encuentra la zona, por la forma de las curvas de nivel se verificó que el tipo de terreno es de tipo montañoso.

Figura 35. Levantamiento topográfico



Fuente: Solís, A. (2023)

3.1.2 Tráfico promedio diario anual TPDA

A continuación, se muestra los resultados del conteo vehicular realizado durante una semana, el TPDA actual es de 187 veh/ día y con este dato se obtuvo el tráfico

aproximado que está compuesto por el tráfico atraído, generado y desarrollado obteniendo un TPDA aproximado de 254 Veh/día, datos necesarios para calcular el tráfico futuro o proyectado a continuación se muestra el detalle de cada tipo de tráfico.

Tabla 53. Tráfico aproximado

Tipo de vehículo	TPDA Actual	Tráfico atraído	Tráfico generado	Tráfico desarrollado	TPDA Aproximado
Livianos	127	13	26	7	173
Buses	20	2	4	1	27
Camiones	40	4	8	2	54
Total	187	19	38	10	254

Fuente: Solís, A. (2023)

El periodo de diseño de la vía Cruzpamba es de 20 años, el TPDA proyectado se calculó con las tasas de crecimiento y las ecuaciones proporcionadas por el MOP obteniendo un total de 439 veh/día.

Tabla 54. Tráfico futuro proyectado para 20 años de diseño

AÑO	N°	TRÁFICO FUTURO			TRÁFICO FUTURO			TOTAL
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2022	0	3.57	1.78	1.74	173	27	54	254
2023	1	3.57	1.78	1.74	179	27	55	261
2024	2	3.57	1.78	1.74	186	28	56	270
2025	3	3.57	1.78	1.74	192	28	57	277
2026	4	3.25	1.62	1.58	197	29	57	283
2027	5	3.25	1.62	1.58	203	29	58	291
2028	6	3.25	1.62	1.58	210	30	59	299
2029	7	3.25	1.62	1.58	216	30	60	306
2030	8	3.25	1.62	1.58	223	31	61	315
2031	9	3.25	1.62	1.58	231	31	62	324
2032	10	3.25	1.62	1.58	238	32	63	333
2033	11	3.25	1.62	1.58	246	32	64	342
2034	12	3.25	1.62	1.58	254	33	65	352
2035	13	3.25	1.62	1.58	262	33	66	361
2036	14	3.25	1.62	1.58	271	34	67	372
2037	15	3.25	1.62	1.58	280	34	68	382
2038	16	3.25	1.62	1.58	289	35	69	393
2039	17	3.25	1.62	1.58	298	35	70	404
2040	18	3.25	1.62	1.58	308	36	72	415
2041	19	3.25	1.62	1.58	318	36	73	427
2042	20	3.25	1.62	1.58	328	37	74	439

Fuente: Solís, A. (2023)

Analizando el TPDA proyectado de 439 veh/día se determinó que la vía pertenece a la **clase III** pues entra en el intervalo de 300 a 1000 veh/día se puede verificar en la **tabla 11**.

3.1.3 Estudio de suelos

Para el estudio de suelos se excavó 4 calicatas a cielo abierto a cada km, la información en cuanto a la ubicación de cada pozo se encuentra detallado en la siguiente tabla:

Tabla 55. Ubicación de las calicatas en la vía de estudio

Calicatas	Abscisa	Coordenadas		Profundidad (m)
		Norte (m)	Este (m)	
1	0 + 500	9857728.54	774749.01	1.50
2	1 + 500	9857356.54	773899.08	1.50
3	2 + 500	9856918.18	773046.57	1.50
4	3 + 500	9856207.33	772360.44	1.50

Fuente: Solís, A. (2023)

Una vez obtenidas las muestras se procedió a transportarlas al laboratorio para realizar los respectivos ensayos:

Contenido de humedad

Tabla 56. Resultados de contenido de humedad

Muestra	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
Contenido de humedad (w%)	14.69	11.92	16.70	18.79

Fuente: Solís, A. (2023)

Ensayo de Granulometría

Tabla 57. Resultados de granulometría

Muestra	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
Clasificación	Arena bien graduada con limos de baja plasticidad SW - SM	Arena bien graduada con limos de baja plasticidad SW - SM	Arena bien graduada con limos de baja plasticidad SW - SM	Arena pobremente graduada SP

Fuente: Solís, A. (2023)

Límites de Atterberg

Tabla 58. Resultados de los límites de Atterberg

Muestra	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
Límite líquido (LI%)	32.86	29.18	25.82	26.24
Límite plástico (LP%)	31.48	23.41	22.35	21.34
Índice plástico (IP%)	1.38	5.77	3.48	4.90

Fuente: Solís, A. (2023)

Ensayo de compactación

Tabla 59. Resultados del ensayo Proctor Modificado tipo B

Muestra	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
Densidad seca máxima (gr/cm ³)	1.676	1.645	1.706	1.698
Humedad óptima (%)	15.7	16.9	15.4	16.5

Fuente: Solís, A. (2023)

Ensayo CBR

Tabla 60. Resultado del ensayo CBR

Muestra	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
CBR (%)	21	16.3	17.2	29.2

Fuente: Solís, A. (2023)

Los valores obtenidos de CBR determinan que en las distintas zonas de proyecto la calidad del suelo es regular - bueno pues están en el rango de 11 a 20 de acuerdo con la **tabla 16**, este material puede ser usado como subrasante pues posee buenas propiedades físicas y mecánicas por tanto no será necesario mejorar el material de la subrasante

3.1.4 Diseño de la estructura de pavimento

Utilizando el método AASHTO 93 se obtuvieron los valores necesarios para calcular los espesores del pavimento todos estos parámetros fueron calculados mediante las fórmulas y tablas usadas en la metodología a continuación se muestra los datos de entrada, datos de salida y la estructura de pavimento.

Tabla 61. Diseño de pavimentos flexibles

DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES MÉTODO AASHTO 1993			
PROYECTO : TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		TRAMO : Vía Cruzpamba	
SECCION : km 0+000 a km 4+200		FECHA : 16/11/2022	
DATOS DE ENTRADA :			
1. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFÁLTICA (ksi)			395.00
B. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.00
C. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)			14.60
2. DATOS DE TRÁFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			439712
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			75%
DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)			-0.674
DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL (So)			0.45
C. MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			18.19
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.1
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)			2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)			0.420
Base granular (a ₂)			0.133
Subbase (a ₃)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m ₂)			0.800
Subbase (m ₃)			0.800
DATOS DE SALIDA :			
NÚMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		1.92	
NÚMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFÁLTICA (SN _{CA})		1.25	
NÚMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.35	
NÚMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		0.32	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO			
		PROPUESTA	
	TEÓRICO	ESPESOR	SN
ESPESOR CARPETA ASFÁLTICA (cm)	7.6 cm	5.0 cm	0.83
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	8.4 cm	15.0 cm	0.63
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	9.4 cm	20.0 cm	0.68
ESPESOR TOTAL (cm)		40.0 cm	2.14
DISEÑADO POR: Verónica Alexandra Solís Carrasco		TUTOR: Ing. Mg. Diego Chérrez	

Fuente: Solís, A. (2023)

3.1.5 Diseño geométrico de la vía

Una vez obtenido el TPDA, la topografía, el estudio de suelos y el diseño de pavimentos, se procedió a realizar el diseño geométrico tomando en consideración la normativa ecuatoriana vigente como la MOP 2003 y NEVI 2012, a continuación, se muestra la tabla resumen de los parámetros necesarios para el correcto diseño geométrico determinados anteriormente en el **numeral 3.3.1.4**

Estos parámetros son los requeridos para que la vía posea características y condiciones adecuadas como funcionalidad, comodidad y seguridad con el mínimo impacto ambiental posible.

Figura 36. Parámetros para el diseño geométrico

TPDA	439
Clasificación de la vía	Clase III (300 – 1000 TPDA)
Tipo de terreno	Montañoso
Alineación horizontal	
Velocidad de diseño	40.00 km/h
Velocidad de circulación	37.00 km/h
Radio mínimo	42.00 m
Factor de fricción	0.39
Distancia de visibilidad de parada	40.00 m
Distancia de rebasamiento	415.00 m
Alineación vertical	
Curvas verticales cóncavas (k)	6.00 m
Curvas verticales convexas (k)	4.00 m
Gradiente máxima	8.00 %
Gradiente mínima	0.50 %
Sección transversal	
Numero de carril	2
Ancho de carril	3.00 m
Ancho de espaldón	0.50 m
Gradiente transversal para pavimento (%)	2%
Gradiente transversal para espaldones (%)	2%
Diseño de la estructura de pavimento	
Tipo de pavimento	Flexible
Espesor de la carpeta asfáltica	5 cm
Espesor de la base granular	15 cm
Espesor de la Sub-base granular	20 cm

Fuente: Solís, A. (2023)

Al ser un terreno montañoso en ciertos tramos se utilizó gradientes mayores al 8% cumpliendo la longitud de tramos recomendados por la MOP 2003.

La gradiente y longitud máxima se puede verificar mediante la siguiente tabla:

Tabla 62. Longitud máxima de gradientes

Gradiente (%)	Longitud máxima (m)
8 - 10	1000
10 - 12	500
12 - 14	250

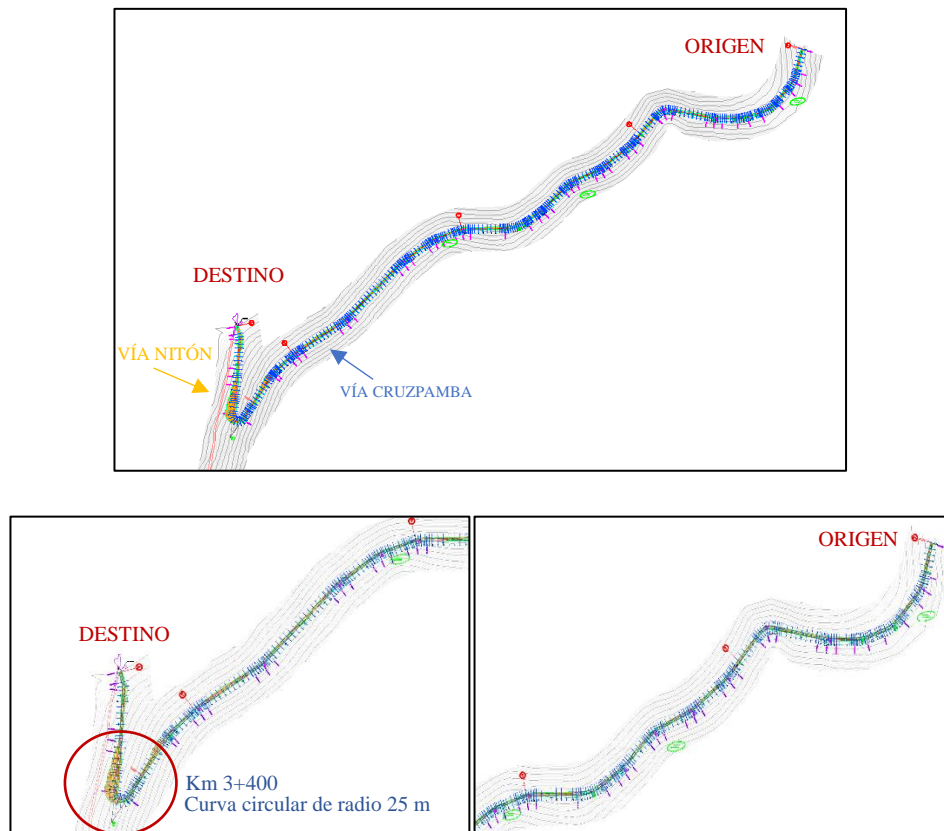
Fuente: Normas para estudios y diseños viales, MTOP 2003[21].

Propuesta #1

Una vez establecidos los parámetros de diseño se optó por mantener el trazado original de la vía obteniendo así el primer diseño geométrico

Diseño en planta

Figura 37. Alineación horizontal propuesta 1



Fuente: Solís, A. (2023)

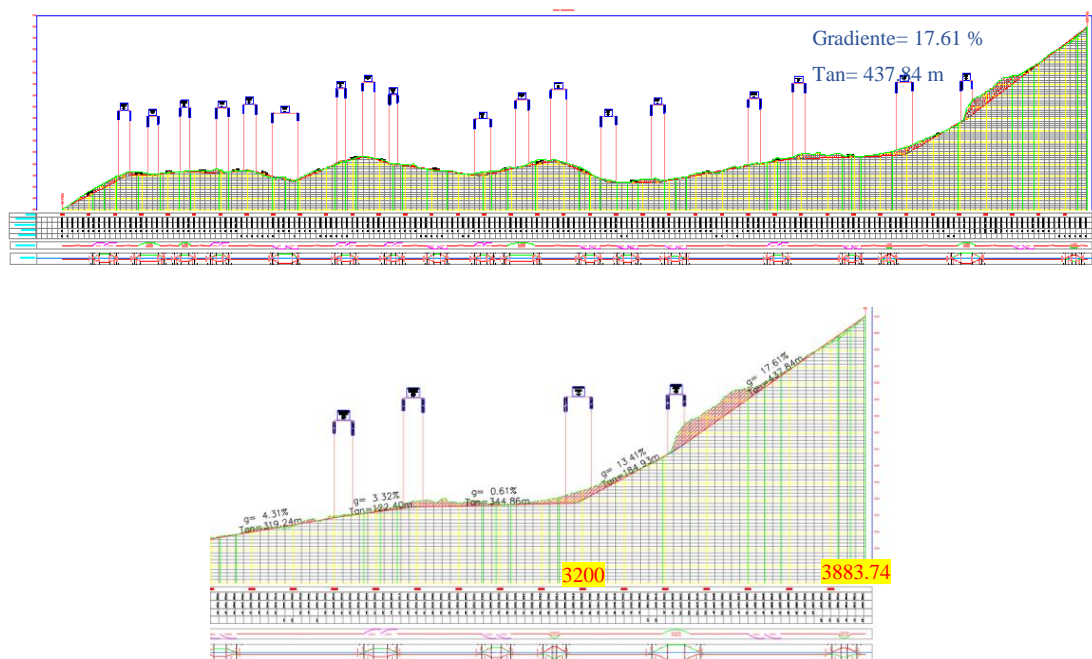
Mediante el diseño geométrico se determinó que la longitud aproximada de la vía es de 3883.74 m, la elevación del punto de origen de 2731.66 m.s.n.m y el destino de

2890.84 m.s.n.m, cómo se observa en las imágenes la mayor parte del trayecto no presenta curvas ni trayectos peligrosos, pues mantiene una alineación adecuada hasta el km 3+400 donde se diseñó una curva de radio de 25 metros y se definió una velocidad específica de 30 km/h para tratar de mejorar las condiciones de este diseño, pues al ser una zona montañosa si se trabajaba con el radio mínimo de 42 m representa realizar un corte excesivo en los terraplenes, se trató de rectificar la alineación para mantener la misma trayectoria de la vía en cuanto al origen y destino, con dichas parámetros el alineamiento horizontal cumplió regularmente las condiciones establecidas por las normativas MOP 2003 y la NEVI 2012.

A continuación, analizaremos el perfil de esta primera propuesta.

Diseño en perfil

Figura 38. Alineación vertical propuesta #1



Fuente: Solís, A. (2023)

En el perfil longitudinal las gradientes cumplían hasta el 85% del diseño pero en la abscisa km 3+200 a km 3883.74 se puede observar a simple vista como esta gradiente aumenta en gran medida, por más que se intentó ajustar la alineación del proyecto a la del terreno natural pero solo se logró reducir a gradientes seguidas de 13.41% a 17.61% las cuales sobrepasan los parámetros establecidos por la normativa vigente y hace que

el diseño geométrico no cumpla con las condiciones mínimas que debería tener una vía de clase III.

En cuanto a la sección transversal en estas abscisas se puede observar el gran corte que se debe realizar, y debido a la inclinación del terraplén se debe construir varias banquetas para evitar accidentes por deslizamiento de suelo.

Figura 39. Sección transversal propuesta 1

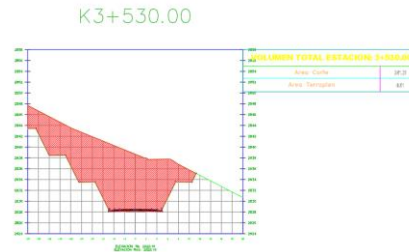


Figura 40. Paralelismo entre el tramo de la vía Cruzpamba y la vía Nitón



Fuente: Solís, A. (2023)

Como resumen general esta propuesta tiene las siguientes observaciones por lo cual no es factible mantener o seguir con este diseño:

- Para una velocidad específica de 30 km/h se diseñó una curva de radio de curvatura mínimo de 25 m.
- Al extender la vía por el lado derecho se generaba un mayor corte y si se lo extendía hacia a la izquierda se necesitaba de un relleno excesivo por lo que se trató de mantener la alineación por el corte ya existente de la vía actual.
- Las gradientes del tramo después de la curva son mayores del 14%
- Corte excesivo pues al calcularlo mediante el software se estima un corte aproximado de 136198.24 m³
- El tramo km 3+400 a km 3+883.74 m de la vía Cruzpamba es paralelo a la vía Nitón por lo que cumple una función similar

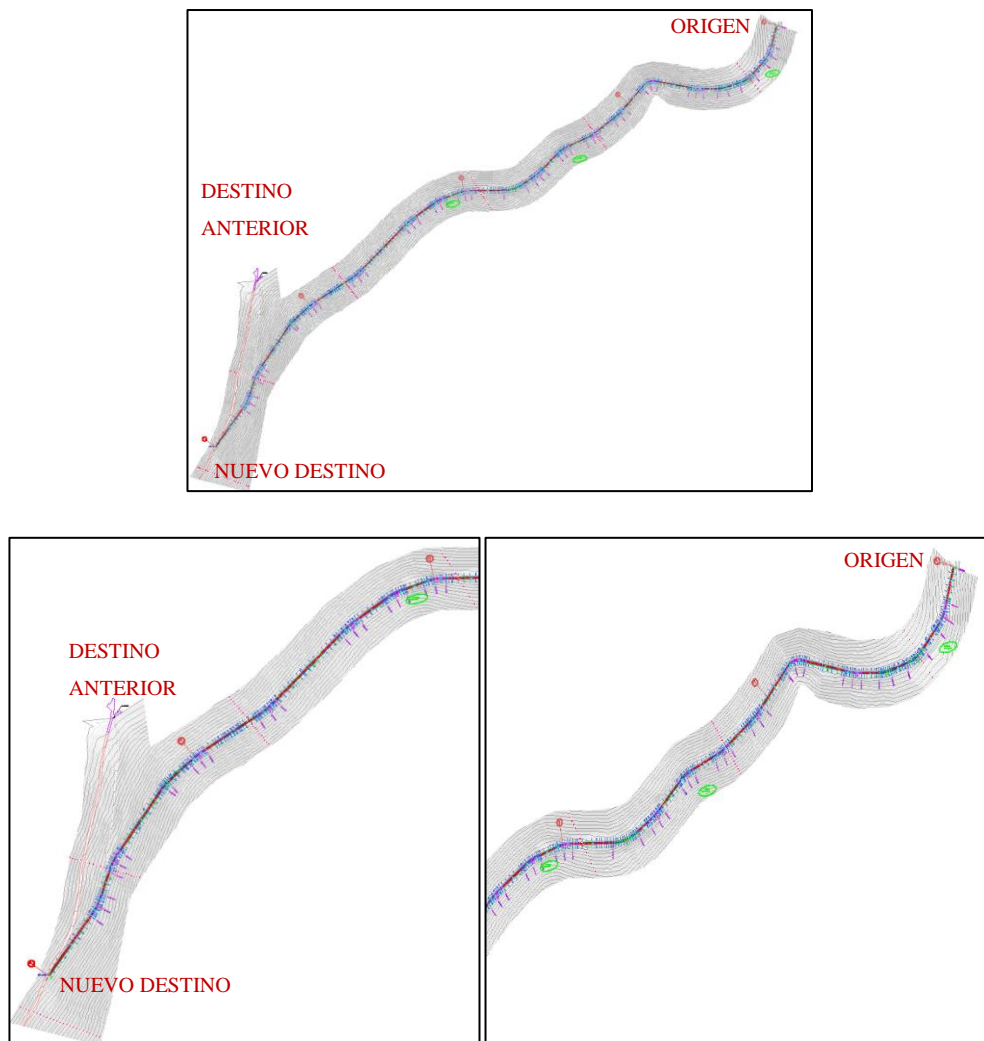
- Pueden existir problemas por la curva cerrada de 25 m al estar desarrollada en medio de un talud, la distancia de visibilidad se reduce y en un futuro puede ocasionar accidentes de tránsito

Propuesta #2

Al existir varios inconvenientes en la propuesta #1 al no cumplir con los parámetros mínimos de la normativa ecuatoriana, se sugiere mantener el 85% del trazado original de la vía y rediseñar el tramo final de modo que la vía se conecte directamente a la vía Nitón que se encuentra en excelentes condiciones.

Diseño en planta

Figura 41. Alineación propuesta horizontal #2



Fuente: Solís, A. (2023)

Al analizar el terreno meticulosamente se decidió proponer un cambio en el tramo km 3+400 para que la vía se proyecte directamente a la vía Nitón que está pavimentada pues así se evitó el diseño de la curva cerrada y con eso también se ha verificado que la distancia de visibilidad no sea afectada siendo un punto clave para que este diseño sea factible, este segundo diseño cumple con los parámetros establecidos por la normativa lo que brinda seguridad, comodidad y confort al conductor. Al ser un tramo de casi aproximadamente 4 km se sugiere mantener una velocidad de 40 km/h no haciendo falta la necesidad de velocidades específicas.

El diseño horizontal está compuesto por tangentes, curvas circulares y curvas espiral-espiral, cada una de ellas cumplió con los mínimos establecidos en la normativa.

Tangentes

La longitud mínima en tangentes es de 56 m

Tabla 63. Tangentes

Tan #	Longitud (m)	Dirección	Punto inicial	Punto final	Verificación de longitud
T-1	113.41	S14° 51' 37.55"W	(775067.18m,9858047.62m)	(775038.10m,9857938.00m)	Cumple
T-2	84.22	S40° 43' 29.23"W	(774996.70m,9857859.46m)	(774941.76m,9857795.64m)	Cumple
T-3	70.34	S72° 03' 37.98"W	(774874.28m,9857750.79m)	(774807.36m,9857729.13m)	Cumple
T-4	72.87	S89° 43' 53.50"W	(774761.86m,9857721.84m)	(774688.99m,9857721.49m)	Cumple
T-5	164.11	N79° 20' 16.66"W	(774619.45m,9857727.82m)	(774458.17m,9857758.18m)	Cumple
T-6	139.57	S40° 39' 15.75"W	(774370.59m,9857727.44m)	(774279.66m,9857621.56m)	Cumple
T-7	105.2	S52° 01' 38.26"W	(774221.94m,9857566.47m)	(774139.01m,9857501.74m)	Cumple
T-8	93.48	S65° 17' 15.85"W	(774079.43m,9857465.46m)	(773994.51m,9857426.38m)	Cumple
T-9	102.09	S44° 14' 28.82"W	(773932.99m,9857382.93m)	(773861.77m,9857309.79m)	Cumple
T-10	58.11	S54° 58' 29.16"W	(773810.10m,9857265.83m)	(773762.52m,9857232.48m)	Cumple
T-11	165.42	S89° 00' 13.45"W	(773662.34m,9857199.91m)	(773496.94m,9857197.03m)	Cumple
T-12	62.63	S70° 03' 36.03"W	(773418.84m,9857182.60m)	(773359.97m,9857161.24m)	Cumple
T-13	102.41	S54° 17' 56.54"W	(773289.57m,9857124.09m)	(773206.41m,9857064.33m)	Cumple
T-14	307.88	S44° 22' 29.30"W	(773145.84m,9857012.31m)	(772930.53m,9856792.25m)	Cumple
T-15	205.21	S56° 46' 16.56"W	(772868.93m,9856741.60m)	(772697.28m,9856629.15m)	Cumple
T-16	93.96	S47° 41' 40.36"W	(772642.03m,9856586.35m)	(772572.54m,9856523.10m)	Cumple
T-17	257.97	S34° 13' 06.39"W	(772557.16m,9856505.38m)	(772412.09m,9856292.07m)	Cumple
T-18	76.43	S18° 38' 15.56"W	(772376.66m,9856220.78m)	(772352.23m,9856148.36m)	Cumple
T-19	242.97	S35° 16' 09.35"W	(772316.18m,9856077.45m)	(772175.88m,9855879.07m)	Cumple

Fuente: Solís, A. (2023)

Curvas circulares

Para las curvas circulares se requiere un radio de curvatura mínimo de 42 m

Tabla 64. Curvas circulares

Curva #	Estación Inicial (PC o EC)	Estación final (PT o CE)	PI	Ángulo de deflexión Δ (°)	Radio de curva (m)	Grado de curvatura G_c (°)	Tangente T (m)	External E (m)	Cuerda Larga Lc(m)	Verificación de Radio mínimo
CHC-1	0+287.63m	0+369.67m	0+329.70m (774914.3063m,9857763.7508m)	31.34	150	7.64	42.07	5.79	82.04	Cumple
CHC-2	0+440.01m	0+486.27m	0+463.32m (774785.1751m,9857721.9443m)	17.67	150	7.64	23.32	1.8	46.26	Cumple
CHC-3	1+685.70m	1+792.61m	1+740.78m (773717.4098m,9857200.8657m)	34.03	180	6.37	55.08	8.24	106.91	Cumple
CHC-4	3+120.12m	3+143.64m	3+131.93m (772563.8030m,9856515.1498m)	13.48	100	11.46	11.81	0.7	23.2	Cumple

Fuente: Solís, A. (2023)

Curvas espiral - espiral

En cuanto a las espires debe cumplir que su longitud sea mayor a $L_e = 22.4$ m.

Tabla 65. Curvas Espiral – Espiral

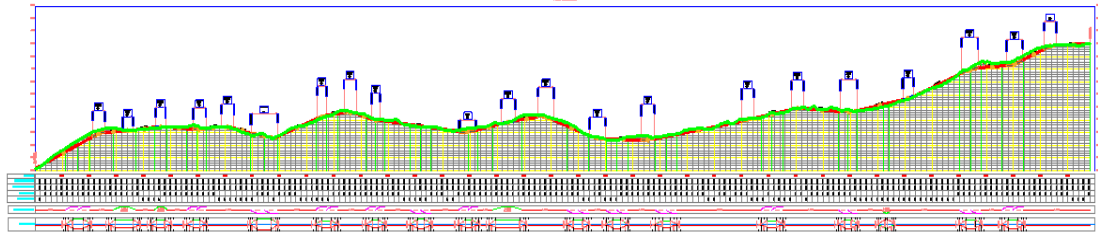
Espiral #	Tangente larga U(m)	Tangente corta V(m)	Ángulo de incremento θ_e (°)	Longitud L_e (m)	Radio de entrada	Radio de salida	X total Xc (m)	Y total Yc (m)	K (m)	A (°)	Verificación de radio de curva
CHE-1	30.08	15.07	12.93	45	Infinito	99.686	44.77	3.37	22.46	66.98	Cumple
CHE-2	30.08	15.07	12.93	45	99.686	Infinito	44.77	3.37	22.46	66.98	
CHE-3	23.34	11.68	5.47	35	Infinito	183.464	34.97	1.11	17.50	80.13	
CHE-4	23.34	11.68	5.47	35	183.464	Infinito	34.97	1.11	17.50	80.13	Cumple
CHE-5	33.83	17.12	30.00	50	Infinito	47.74	48.65	8.56	24.77	48.86	Cumple
CHE-6	33.83	17.12	30.00	50	47.74	Infinito	48.65	8.56	24.77	48.86	
CHE-7	26.68	13.35	5.69	40	Infinito	201.517	39.96	1.32	19.99	89.78	
CHE-8	26.68	13.35	5.69	40	201.517	Infinito	39.96	1.32	19.99	89.78	Cumple
CHE-9	23.35	11.68	6.63	35	Infinito	151.228	34.95	1.35	17.49	72.75	Cumple
CHE-10	23.35	11.68	6.63	35	151.228	Infinito	34.95	1.35	17.49	72.75	
CHE-11	25.38	12.71	10.52	38	Infinito	103.45	37.87	2.32	18.98	62.70	
CHE-12	25.38	12.71	10.52	38	103.45	Infinito	37.87	2.32	18.98	62.70	Cumple
CHE-13	22.68	11.34	5.37	34	Infinito	181.494	33.97	1.06	17.00	78.55	Cumple
CHE-14	22.68	11.34	5.37	34	181.494	Infinito	33.97	1.06	17.00	78.55	
CHE-15	26.71	13.37	9.47	40	Infinito	120.981	39.89	2.20	19.98	69.57	
CHE-16	26.71	13.37	9.47	40	120.981	Infinito	39.89	2.20	19.98	69.57	Cumple
CHE-17	26.69	13.36	7.88	40	Infinito	145.412	39.92	1.83	19.99	76.27	Cumple
CHE-18	26.69	13.36	7.88	40	145.412	Infinito	39.92	1.83	19.99	76.27	
CHE-19	26.68	13.34	4.96	40	Infinito	230.933	39.97	1.15	20.00	96.11	
CHE-20	26.68	13.34	4.96	40	230.933	Infinito	39.97	1.15	20.00	96.11	Cumple
CHE-21	26.68	13.35	6.20	40	Infinito	184.878	39.95	1.44	19.99	86.00	Cumple
CHE-22	26.68	13.35	6.20	40	184.878	Infinito	39.95	1.44	19.99	86.00	
CHE-23	23.34	11.67	4.54	35	Infinito	220.934	34.98	0.92	17.50	87.94	
CHE-24	23.34	11.67	4.54	35	220.934	Infinito	34.98	0.92	17.50	87.94	Cumple
CHE-25	26.69	13.36	7.79	40	Infinito	147.093	39.93	1.81	19.99	76.71	Cumple
CHE-26	26.69	13.36	7.79	40	147.093	Infinito	39.93	1.81	19.99	76.71	
CHE-27	26.70	13.36	8.32	40	Infinito	137.8	39.92	1.93	19.99	74.24	
CHE-28	26.70	13.36	8.32	40	137.8	Infinito	39.92	1.93	19.99	74.24	Cumple

Fuente: Solís, A. (2023)

Diseño en perfil

Ahora analizaremos el alineamiento vertical de la propuesta #2

Figura 42. Alineamiento vertical propuesta #2



Fuente: Solís, A. (2023)

En cuanto a las gradientes, ninguna de ellas supera el 12% en la longitud de 500 m que es lo establecido por la MOP, estas gradientes están permitidas al tratarse de un terreno montañoso detallado en la **tabla 62**.

La alineación vertical está compuesta por tangentes, curvas verticales (cóncavas y convexas), las curvas pueden ser simétricas o asimétricas a continuación se muestra el detalle de las curvas y las gradientes (Inclinación de rasante)

Curvas verticales

Estas curvas se verifican mediante su factor k entonces:

Curvas Cóncavas $k_{min} = 6$

Curvas Convexas $k_{min} = 4$

Tabla 66. Curvas verticales

Nº	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Inclinación de rasante T.E.	Inclinación de rasante T.S.	A (Cambio de pendiente)	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Tipo de subentidad	Longitud de curva de perfil	Radio de curva	Longitud asimétrica 1	Longitud asimétrica 2	Verificación valor de K
1	0+000.00m	2731.657m		11.94%									
2	0+240.98m	2760.433m	11.94%	1.04%	10.90%	Convexo	4.129	Parábola asimétrica	45.000m		30.000m	15.000m	Cumple
3	0+336.61m	2761.430m	1.04%	2.61%	1.57%	Cóncavo	24.774	Parábola asimétrica	38.840m		15.000m	23.840m	Cumple
4	0+462.14m	2764.706m	2.61%	-1.41%	4.02%	Convexo	8.917	Parábola simétrica	35.812m	891.691m			Cumple
5	0+596.56m	2762.816m	-1.41%	2.22%	3.63%	Cóncavo	12.965	Parábola asimétrica	47.000m		15.000m	32.000m	Cumple
6	0+704.74m	2765.217m	2.22%	-5.99%	8.21%	Convexo	5.77	Parábola asimétrica	47.350m		20.000m	27.350m	Cumple
7	0+874.41m	2755.057m	-5.99%	9.87%	15.86%	Cóncavo	6.18	Parábola asimétrica	98.000m		80.000m	18.000m	Cumple
8	1+058.41m	2773.216m	9.87%	3.70%	6.17%	Convexo	5.35	Parábola asimétrica	33.000m		20.000m	13.000m	Cumple
9	1+156.49m	2776.846m	3.70%	-7.22%	10.92%	Convexo	4.121	Parábola asimétrica	45.000m		20.000m	25.000m	Cumple
10	1+248.32m	2770.216m	-7.22%	-3.00%	4.21%	Cóncavo	6.962	Parábola asimétrica	29.340m		9.340m	20.000m	Cumple
11	1+588.30m	2760.000m	-3.00%	5.50%	8.51%	Cóncavo	7.286	Parábola asimétrica	62.000m		27.000m	35.000m	Cumple
12	1+740.97m	2768.403m	5.50%	3.92%	1.58%	Convexo	31.618	Parábola simétrica	50.000m	3161.823m			Cumple
13	1+870.75m	2773.494m	3.92%	-9.23%	13.15%	Convexo	4.409	Parábola asimétrica	57.987m		20.000m	37.987m	Cumple
14	2+067.96m	2755.291m	-9.23%	-0.61%	8.62%	Cóncavo	6.616	Parábola asimétrica	57.000m		27.000m	30.000m	Cumple
15	2+249.80m	2754.174m	-0.61%	4.31%	4.93%	Cóncavo	10.149	Parábola asimétrica	50.000m		20.000m	30.000m	Cumple
16	2+614.01m	2769.879m	4.31%	5.32%	1.01%	Cóncavo	44.724	Parábola asimétrica	45.000m		15.000m	30.000m	Cumple
17	2+801.49m	2779.849m	5.32%	-2.09%	7.41%	Convexo	6.414	Parábola asimétrica	47.520m		20.000m	27.520m	Cumple
18	2+990.13m	2775.904m	-2.09%	4.94%	7.03%	Cóncavo	8.846	Parábola asimétrica	62.160m		27.160m	35.000m	Cumple
19	3+212.69m	2786.889m	4.94%	10.26%	5.32%	Cóncavo	7.519	Parábola simétrica	40.000m	751.895m			Cumple
20	3+443.85m	2810.595m	10.26%	1.62%	8.64%	Convexo	6.948	Parábola asimétrica	60.000m		35.000m	25.000m	Cumple
21	3+598.93m	2813.107m	1.62%	11.45%	9.83%	Cóncavo	6.104	Parábola asimétrica	60.000m		25.000m	35.000m	Cumple
22	3+736.86m	2828.899m	11.45%	0.76%	10.68%	Convexo	4.024	Parábola asimétrica	43.000m		23.000m	20.000m	Cumple
23	3+881.01m	2830.000m	0.76%										

Fuente: Solís, A. (2023)

3.1.6 Sección Típica Transversal y drenaje longitudinal (cuneta)

La sección Típica transversal reúne todos parámetros establecidos desde el diseño de pavimento hasta los drenajes longitudinales calculados anteriormente en la metodología.

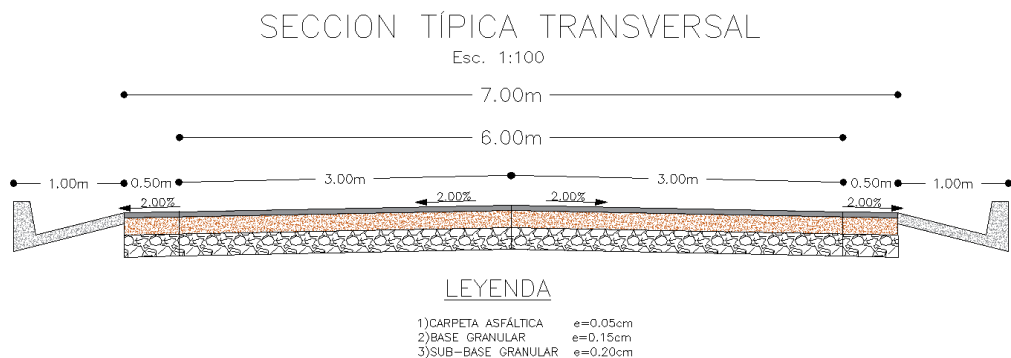
Para realizar la sección transversal perteneciente a la vía de clase III, que se ha diseñado, se utilizó lo recomendado por la normativa MOP 2003, esta sección posee las siguientes condiciones.

- Ancho de carril = 3 m
- Espaldón = 0.50 m
- Cuneta = 1 m
- Gradientes trans. de pavimento y espaldón = 2%
- Carpeta asfáltica de 5 cm
- Base granular clase 2, de espesor 15 cm
- Subbase clase 3, de espesor 20 cm

Esta sección se la utilizo para el diseño geométrico de la vía, la cuneta diseñada será de hormigón de $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$

A continuación, se muestra un gráfico representativo:

Figura 43. Sección Típica Transversal










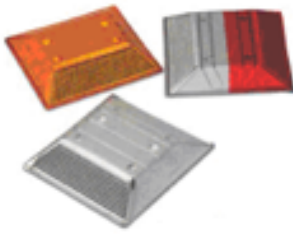

Fuente: Solís, A. (2023)

3.1.7 Señalización

Seguidamente, se muestra un esquema de la señalética horizontal y vertical necesaria para reglamentar y regular la circulación vehicular en la vía Cruzpamba, toda esta señalética fue colocada en lugares específicos cumpliendo con las especificaciones del INEN.

Tabla 67. Señalización horizontal y vertical.

Abscisa	Simbología	Aplicación
0+000 3+881	 R1-1	Pare Se instala en las aproximaciones a las intersecciones, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a otra, y obliga a parar al vehículo frente a esta señal antes de entrar a la intersección.
0+020 1+160 2+940 2+440 3+780	 R4-1	Límite máximo de velocidad Esta señal se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida en un tramo de vía
0+660 1+020	 R4-4	Reduzca la velocidad Esta señal debe utilizarse en sitios donde la velocidad de aproximación es alta y se requiere la reducción de la velocidad de circulación por una probable detención más adelante.
0+350 3+660	 P6-4	Descenso pronunciado Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a una pendiente pronunciada superior al 10%.
0+040 3+440	 P6-5	Ascenso pronunciado Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un ascenso pronunciado con pendiente superior al 10%
0+780 0+900 1+620 1+860	 P1-1 I P1-1 D	Curva abierta izquierda o derecha Indican la aproximación a curvas abiertas; y se instalan en aproximaciones a una curva abierta a la izquierda o derecha.

Abscisa	Simbología	Aplicación
<p>1+120 1+100 2+500 2+520</p>	 <p>P6-17</p>	<p>Animales en la vía</p> <p>Esta señal debe utilizarse para advertir la probable presencia de animales en la vía, sean estos domésticos o de ganado.</p>
<p>Se ubicarán cada 12 metros</p>		<p>Tachas</p> <p>Tratándose de señalización complementaria “ojos de gato, tachas”, su lado mayor o el diámetro de su base, debe ser de 100 mm con tolerancia de ± 5 mm; con altura de 17,5 mm con tolerancia de $\pm 2,5$ mm. Además, ninguna de sus caras debe formar un ángulo mayor a 600 con la horizontal</p>
<p>0 +000 3+881.01</p>		<p>Doble línea continua (línea de barrera)</p> <p>Se emplean en calzadas con doble sentido de tránsito, en donde la visibilidad en la vía se ve reducida por curvas, pendientes u otros, impidiendo efectuar rebasamientos o virajes a la izquierda en forma segura.</p>

Fuente: Solís, A. (2023)

3.1.8 Presupuesto

Finalmente se realizará el cálculo de presupuesto pues ya se cuantifico los volúmenes y realizo el análisis de precios unitarios.



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



PROYECTO: “Mejoramiento del trazado geométrico y diseño estructural de pavimento de la vía cruzpamba ubicada en la Parroquia García Moreno, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua”

UBICACIÓN: Parroquia García Moreno, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua

COSTO DEL PROYECTO: 729,688.13 USD

N°	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Precio total
1	Desbroce, desbosque y limpieza Inc. Desalojo	ha	6.00	204.19	1225.152
2	Replanteo y nivelación (Equipo Topográfico)	km	4.00	531.38	2125.514
3	Excavación en suelo sin clasificar Inc.Desalojo	m3	61470.00	1.65	101263.219
4	Relleno y compactado con material de excavación	m3	4828.00	1.75	8460.973
5	Excavación y conformación de cunetas	m3	3493.00	5.11	17849.090
6	Hormigón simple f'c= 180 kg/cm2 para cunetas	m3	990.00	136.47	135107.379
7	Sub Base Clase 3, e= 20 cm Inc. Trasn	m3	5434.00	15.11	82102.089
8	Base Clase 2, e= 15 cm Inc. Trans	m3	4076.00	14.95	60941.662
9	Asfaltado RC-250 para Imprimación	Lt	18112.00	6.65	120370.767
10	Capa de Rodadura de Hormigón Asfáltico mezclado en planta de e= 5cm	m2	27168.00	7.23	196522.393
11	Cinta de advertencia y señalización (mat polietileno)	m	500.00	0.31	153.756
12	Señalización horizontal	km	4.00	74.40	297.617
13	Señales Verticales Preventivas, incluye pintura reflectiva	U	12.00	158.26	1899.108
14	Señales Verticales - Reglamentarias, Incluye pintura reflectiva	U	9.00	152.16	1369.409
				Total	\$729,688.13

13Son: Setecientos veintinueve mil seiscientos ochenta y ocho, 13/100 centavos
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 6 de enero del 2023

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El estudio topográfico determinó que la zona estudiada es de tipo ondulada - montañosa, la vía existente tiene una longitud aproximada de 4 km, además presenta pendientes fuertes en el tramo final de la carretera pues el desnivel es de aproximadamente 73 m en una longitud de 550 metros lo que provoca que existan gradientes mayores de 14%.
- Con base en el conteo de tráfico se determinó que el TPDA proyectado para un periodo de diseño de 20 años es de 439 veh/ día, clasificando así a la vía como una carretera de clase III de acuerdo al MTOP.
- Mediante el estudio de suelos se determinó que el suelo es una arena bien graduada con limos de baja plasticidad SW – SM, adicionalmente se obtuvo un valor de CBR de diseño de 17 por ciento, encontrándose dentro del rango de 11 a 20 por ciento lo que indica que es una subrasante de calidad regular a buena, por lo que no necesita mejoramiento según la normativa AASHTO 93.
- Se observó mediante la visita in - situ que la vía no está asfaltada y tiene anchos variables de 3 a 4.5 metros durante todo el trayecto, por lo que se realizó la rectificación del trazado geométrico, obteniendo un diseño de vía con una sección de 9 metros, conformado por un ancho total de calzada de 6 metros, 0.50 metros de espaldón y una cuneta de 1 metro de ancho a cada lado.
- Se diseñó la estructura del pavimento flexible basándose en el método AASHTO 1993, considerando el tránsito en número de ejes equivalentes acumulados (W18 diseño) de 439712, obteniendo el diseño conformado por los siguientes espesores: Capa de subbase = 15 cm, capa de base = 10 cm y carpeta asfáltica = 5 cm
- Las capas que conforman la estructura de pavimento son de las siguientes dimensiones: capa de rodadura de 5 cm, base de 15 cm y subbase de 20 cm.
- Para este proyecto se realizó dos propuestas de mejoramiento del trazado geométrico de la vía debido a la complejidad del terreno, seleccionando la segunda propuesta, pues es la que cumple con todos los requerimientos de la normativa. Se realizó el análisis de precios unitarios y cálculo de volúmenes, obteniendo un presupuesto referencial de \$729,688.13 Setecientos veintinueve mil seiscientos ochenta y ocho con trece (centavos o centésimos).

4.2 Recomendaciones

- La parroquia García Moreno posee un tipo de terreno ondulado - montañoso por lo que se recomienda realizar franjas topográficas mayores de 100 m, para poder diseñar diferentes trazados geométricos y seleccionar la que menor impacto ambiental genere y sea factible económicamente.
- Se recomienda realizar obras de drenaje correspondientes en la vía Cruzpamba para minimizar el deterioro de la estructura de pavimento, ya que en la zona llueve más de 6 meses al año y se debe garantizar la vida útil del proyecto durante el periodo de diseño.
- Se sugiere enfatizar en la señalética vertical y horizontal, sobre todo en la velocidad máxima de 40 km/h, pues es la velocidad de diseño para mantener una circulación segura, cómoda y eficiente en la vía.
- Es de suma importancia socializar con los moradores del sector el nuevo diseño geométrico, a fin de evitar conflictos durante la ejecución del proyecto

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- [1] W. Muñoz, “Diseño geométrico de vías con aplicaciones básicas en Excel y Autocad”, 2016. <https://elibro.net/es/ereader/uta/152075> (consultado may 13, 2022).
- [2] N. Correa, “EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA QUE CONECTA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DESDE EL SECTOR DE TELIGOTE HASTA LA QUEBRADA ENTRE BOLÍVAR Y QUITOCUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA DE TELIGOTE Y BOLÍVAR”, 2016.
- [3] D. Salinas y M. Bayas, “MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE LA VÍA PASO LATERAL PUYO NORTE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA”, 2021.
- [4] V. Campoverde, “EL TRAZADO GEOMÉTRICO ACTUAL Y LA CONGESTIÓN VEHICULAR, EN EL SECTOR DE TILLALES, PROVINCIA DE EL ORO”, 2016.
- [5] J. OSPINA, “DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LAS VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DEL ESPINAL – DEPARTAMENTO DEL TOLIMA”, IBAGUÉ, 2018.
- [6] I. Orozco, “DISEÑO GEOMÉTRICO DE LOS TRAMOS VIALES QUE UNEN LOS SECTORES QUITOCUCHO Y SEGOVIA ALTO ENTRE LAS PARROQUIAS BOLÍVAR Y HUAMBALÓ DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA APLICANDO LOS SOFTWARE BIM DE ANIMACIÓN AutoCAD CIVIL 3D Y 3ds Max”, 2017.
- [7] Á. Yanzapanta, “DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ALTERNATIVA VIAL SHUYO – PINLLOPATA EN EL TRAMO KM 16 + 000 – 20 + 000 PERTENECIENTE A LOS CANTONES PUJILÍ Y PANGUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAX”, Ambato, 2019.



- [8] D. Gutierrez, “Especificaciones técnicas”. UNIVERSIDAD DEL CAUCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE VÍAS Y TRANSPORTE, 2017. Consultado: ene. 07, 2023. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/36696026/DISE%C3%91O_VIAL_AutoCAD_CIVIL_3D_UNIVERSIDAD_DEL_CAUCA_FACULTAD_DE_INGENIER%C3%8DA_CIVIL_DEPARTAMENTO_DE_V%C3%8DAS_Y_TRANSPORT E
- [9] N. Unidas, “Boletín FAL 377 Caminos rurales: vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial”, 2030.
- [10] A. Rojas y C. Restrepo, “Estudio técnico para el mejoramiento del trazado vial Sibaté-Fusagasugá contemplando los componentes de tránsito, pavimento, diseño geométrico y presupuesto”, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2019.
- [11] G. O. Ovalle, “The role of secondary and tertiary roads in the development of Colombia”, vol. 44, pp. 20–27, 2016.
- [12] D. Condorena y K. Panduro, “Propuesta de mejora del diseño geométrico de la carretera vecinal Morales – San Pedro De Cumbaza”, Universidad Científica del Perú, Tarapoto - San Martín, 2018.
- [13] “Base de Datos-Censo de Población y Vivienda 2010 – a nivel de manzana |”, 2010. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010-a-nivel-de-manzana/> (consultado may 08, 2022).
- [14] M. Caizabanda, “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón San Pedro De Pelileo”, 2014.
- [15] C. Núñez, “Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia Rural García Moreno Octubre-2015”, 2014.
- [16] T. Grajales, “TIPOS DE INVESTIGACION ”.
- [17] M. García, *Topografía*. Universidad Politécnica de Cartagena, 2014.
- [18] “Manual para obtener los volúmenes de tránsito en carreteras”, vol. 2, 2016.



- [19] F. Villalobos, “Mecanica de suelos (2a. ed.)”, p. 445, 2016, Consultado: may 23, 2022. [En línea]. Available: <https://elibro.net/es/lc/uguayaquil/titulos/196179>
- [20] J. Beviá y L. Bañon, “Manual de carreteras construcción y mantenimiento”, Consultado: may 23, 2022. [En línea]. Available: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/1787>
- [21] MOP, *Normas de diseño Geometrico de carreteras*. 2003. Consultado: may 22, 2022. [En línea]. Available: https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf
- [22] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS y SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE, “VOLUMEN N° 2-LIBRO A NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES”, vol. 2A, 2013.
- [23] “Guide for Desing of Pavement Structures”, 1993. <https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf> (consultado ene. 11, 2023).
- [24] “Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos”.
- [25] “INAMHI - Huambalo promedios | Red Hidrometeorologica de Tungurahua”. <https://rrnn.tungurahua.gob.ec/red/estaciones/estacion/53a332a2bd92ea5c2900001> (consultado ene. 11, 2023).
- [26] J. Cárdenas Grisales, “Diseño Geométrico de Carreteras, 2da Edición”, *Diseño geométrico de vías*, 2013.
- [27] J. Orozco, “CURVAS DE TRANSICIÓN Diseño Vial II”, https://www.academia.edu/11294127/CURVAS_DE_TRANSICI%C3%93N_Dise%C3%B1o_Vial_II.
- [28] C. Vásquez, ““DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE A LA COLONIA SAN MIGUEL DE LLANDIA-LAS MAGDALENAS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA”, 2021.

- [29] L. Bolinaga, “Drenaje Urbano.”, 2017. https://kupdf.net/download/drenaje-urbano-bolinaga_58f12de3dc0d60a310da9811_pdf (consultado ene. 11, 2023).
- [30] INEN, “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.”, Quito, 2011.
- [31] INEN, “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.”, Quito, 2011.
- [32] Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua, “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS”.

Anexos



Anexo A. Estudio de Tráfico

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
ELABORADO POR:	Alexandra Solís	TUTOR	Ing. Mg. Diego Chérrez					
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos Sentidos					
ABSCISA:	0+000	FECHA:	lunes, 9 de mayo de 2022					
CONTEO VEHICULAR DÍA LUNES								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS					TOTAL CAMIONES	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES					
			2 EJES	3 EJES	>3 EJES			
6:00 - 6:15	1	0	0	0	0	0	1	
6:15 - 6:30	2	0	1	0	0	1	3	
6:30 - 6:45	0	0	1	0	0	1	1	
6:45 - 7:00	2	1	0	0	0	0	3	8
7:00 - 7:15	1	0	0	0	0	0	1	8
7:15 - 7:30	1	0	2	0	0	2	3	8
7:30 - 7:45	4	0	0	0	0	0	4	11
7:45 - 8:00	0	0	1	0	0	1	1	9
8:00 - 8:15	2	0	1	0	0	1	3	11
8:15 - 8:30	0	1	0	0	0	0	1	9
8:30 - 8:45	1	0	2	0	0	2	3	8
8:45 - 9:00	1	0	1	0	0	1	2	9
9:00 - 9:15	3	0	0	0	0	0	3	9
9:15 - 9:30	0	0	2	0	0	2	2	10
9:30 - 9:45	2	0	0	0	0	0	2	9
9:45 - 10:00	0	1	0	0	0	0	1	8
10:00 - 10:15	0	1	0	0	0	0	1	6
10:15 - 10:30	2	0	0	0	0	0	2	6
10:30 - 10:45	3	1	3	0	0	3	7	11
10:45 - 11:00	1	0	0	0	0	0	1	11
11:00 - 11:15	5	0	0	0	0	0	5	15
11:15 - 11:30	1	1	0	0	0	0	2	15
11:30 - 11:45	3	1	2	0	0	2	6	14
11:45 - 12:00	3	0	0	0	0	0	3	16
12:00 - 12:15	5	0	1	0	0	1	6	17
12:15 - 12:30	2	1	0	0	0	0	3	18
12:30 - 12:45	4	2	0	0	0	0	6	18
12:45 - 13:00	7	0	0	0	0	0	7	22
13:00 - 13:15	3	1	0	0	0	0	4	20
13:15 - 13:30	3	0	1	0	0	1	4	21
13:30 - 13:45	2	0	1	0	0	1	3	18
13:45 - 14:00	5	0	0	0	0	0	5	16
14:00 - 14:15	1	0	0	0	0	0	1	13
14:15 - 14:30	3	0	2	0	0	2	5	14
14:30 - 14:45	3	0	0	0	0	0	3	14
14:45 - 15:00	0	0	1	0	0	1	1	10
15:00 - 15:15	1	1	0	0	0	0	2	11
15:15 - 15:30	2	0	0	0	0	0	2	8
15:30 - 15:45	3	0	1	0	0	1	4	9
15:45 - 16:00	1	0	0	0	0	0	1	9
16:00 - 16:15	4	0	0	0	0	0	4	11
16:15 - 16:30	2	0	0	0	0	0	2	11
16:30 - 16:45	2	0	0	0	0	0	2	9
16:45 - 17:00	3	0	0	0	0	0	3	11
17:00 - 17:15	2	0	1	0	0	1	3	10
17:15 - 17:30	1	0	0	0	0	0	1	9
17:30 - 17:45	3	1	0	0	0	0	4	11
17:45 - 18:00	4	0	0	0	0	0	4	12
TOTAL	104	13	24	0	0	24	141	



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 								
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
ELABORADO POR:	Alexandra Solís	TUTOR	Ing. Mg. Diego Chérrez					
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos Sentidos					
ABSCISA:	0+000	FECHA:	martes, 10 de mayo de 2022					
CONTEO VEHICULAR DÍA MARTES								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS					TOTAL CAMIONES	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES					
			2 EJES	3 EJES	>3 EJES			
6:00 - 6:15	4	0	0	0	0	0	4	
6:15 - 6:30	0	0	2	0	0	2	2	
6:30 - 6:45	3	1	0	0	0	0	4	
6:45 - 7:00	0	0	0	0	0	0	0	10
7:00 - 7:15	2	0	0	0	0	0	2	8
7:15 - 7:30	0	0	0	0	0	0	0	6
7:30 - 7:45	2	0	0	0	0	0	2	4
7:45 - 8:00	3	0	0	0	0	0	3	7
8:00 - 8:15	2	0	0	0	0	0	2	7
8:15 - 8:30	0	1	0	0	0	0	1	8
8:30 - 8:45	3	0	0	0	0	0	3	9
8:45 - 9:00	0	0	1	0	0	1	1	7
9:00 - 9:15	1	0	0	0	0	0	1	6
9:15 - 9:30	2	0	1	0	0	1	3	8
9:30 - 9:45	1	0	0	0	0	0	1	6
9:45 - 10:00	3	0	0	0	0	0	3	8
10:00 - 10:15	3	0	0	0	0	0	3	10
10:15 - 10:30	2	0	0	0	0	0	2	9
10:30 - 10:45	2	0	0	0	0	0	2	10
10:45 - 11:00	3	0	2	0	0	2	5	12
11:00 - 11:15	1	0	0	0	0	0	1	10
11:15 - 11:30	1	0	1	0	0	1	2	10
11:30 - 11:45	0	0	0	0	0	0	0	8
11:45 - 12:00	5	0	2	0	0	2	7	10
12:00 - 12:15	5	0	1	0	0	1	6	15
12:15 - 12:30	1	1	0	0	0	0	2	15
12:30 - 12:45	3	0	0	0	0	0	3	18
12:45 - 13:00	2	0	0	0	0	0	2	13
13:00 - 13:15	2	0	0	0	0	0	2	9
13:15 - 13:30	3	0	0	0	0	0	3	10
13:30 - 13:45	2	0	1	0	0	1	3	10
13:45 - 14:00	4	0	0	0	0	0	4	12
14:00 - 14:15	3	1	0	0	0	0	4	14
14:15 - 14:30	1	0	0	0	0	0	1	12
14:30 - 14:45	4	0	0	0	0	0	4	13
14:45 - 15:00	0	0	0	0	0	0	0	9
15:00 - 15:15	1	0	0	0	0	0	1	6
15:15 - 15:30	4	1	0	0	0	0	5	10
15:30 - 15:45	0	0	0	0	0	0	0	6
15:45 - 16:00	2	0	0	0	0	0	2	8
16:00 - 16:15	1	0	0	0	0	0	1	8
16:15 - 16:30	0	0	0	0	0	0	0	3
16:30 - 16:45	1	0	0	0	0	0	1	4
16:45 - 17:00	0	0	2	0	0	2	2	4
17:00 - 17:15	1	0	0	0	0	0	1	4
17:15 - 17:30	0	1	0	0	0	0	1	5
17:30 - 17:45	1	0	0	0	0	0	1	5
17:45 - 18:00	1	0	0	0	0	0	1	4
TOTAL	85	6	13	0	0	13	104	

HORA		TIPO DE VEHICULOS					TOTAL CAMIONES	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES					
2 EJES	3 EJES			>3 EJES					
6:00 - 6:15	1	0	0	0	0	0	1		
6:15 - 6:30	1	1	0	0	0	0	2		
6:30 - 6:45	2	0	2	0	0	2	4		
6:45 - 7:00	0	0	0	0	0	0	0	7	
7:00 - 7:15	1	0	1	0	0	1	2	8	
7:15 - 7:30	0	1	0	0	0	0	1	7	
7:30 - 7:45	3	0	0	0	0	0	3	6	
7:45 - 8:00	1	1	0	0	0	0	2	8	
8:00 - 8:15	0	0	2	0	0	2	2	8	
8:15 - 8:30	1	1	0	0	0	0	2	9	
8:30 - 8:45	3	0	0	0	0	0	3	9	
8:45 - 9:00	1	0	0	0	0	0	1	8	
9:00 - 9:15	1	0	0	0	0	0	1	7	
9:15 - 9:30	1	0	0	0	0	0	1	6	
9:30 - 9:45	1	0	1	0	0	1	2	5	
9:45 - 10:00	2	0	0	0	0	0	2	6	
10:00 - 10:15	2	0	0	0	0	0	2	7	
10:15 - 10:30	3	0	0	0	0	0	3	9	
10:30 - 10:45	1	0	0	0	0	0	1	8	
10:45 - 11:00	2	0	0	0	0	0	2	8	
11:00 - 11:15	3	1	0	0	0	0	4	10	
11:15 - 11:30	2	0	2	0	0	2	4	11	
11:30 - 11:45	1	1	0	0	0	0	2	12	
11:45 - 12:00	2	0	0	0	0	0	2	12	
12:00 - 12:15	4	1	2	0	0	2	7	15	
12:15 - 12:30	3	0	0	0	0	0	3	14	
12:30 - 12:45	4	0	2	0	0	2	6	18	
12:45 - 13:00	3	1	0	0	0	0	4	20	
13:00 - 13:15	3	1	0	0	0	0	4	17	
13:15 - 13:30	1	0	0	0	0	0	1	15	
13:30 - 13:45	5	1	0	0	0	0	6	15	
13:45 - 14:00	4	0	2	0	0	2	6	17	
14:00 - 14:15	2	0	0	0	0	0	2	15	
14:15 - 14:30	3	1	0	0	0	0	4	18	
14:30 - 14:45	1	0	0	0	0	0	1	13	
14:45 - 15:00	3	0	0	0	0	0	3	10	
15:00 - 15:15	2	0	0	0	0	0	2	10	
15:15 - 15:30	4	1	0	0	0	0	5	11	
15:30 - 15:45	1	0	1	0	0	1	2	12	
15:45 - 16:00	2	0	0	0	0	0	2	11	
16:00 - 16:15	1	0	0	0	0	0	1	10	
16:15 - 16:30	0	1	0	0	0	0	1	6	
16:30 - 16:45	0	0	0	0	0	0	0	4	
16:45 - 17:00	3	0	0	0	0	0	3	5	
17:00 - 17:15	0	0	0	0	0	0	0	4	
17:15 - 17:30	3	0	0	0	0	0	3	6	
17:30 - 17:45	0	1	2	0	0	2	3	9	
17:45 - 18:00	0	0	0	0	0	0	0	6	
TOTAL	87	14	17	0	0	17	118		

HORA		TIPO DE VEHICULOS				TOTAL CAMIONES	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES				
				2 EJES	3 EJES	>3 EJES		
6:00 - 6:15	1	1	0	0	0	0	2	
6:15 - 6:30	3	0	0	0	0	0	3	
6:30 - 6:45	0	0	1	0	0	1	1	
6:45 - 7:00	3	0	0	0	0	0	3	9
7:00 - 7:15	1	0	0	0	0	0	1	8
7:15 - 7:30	1	0	0	0	0	0	1	6
7:30 - 7:45	2	0	0	0	0	0	2	7
7:45 - 8:00	1	0	1	0	0	1	2	6
8:00 - 8:15	0	0	0	0	0	0	0	5
8:15 - 8:30	1	1	0	0	0	0	2	6
8:30 - 8:45	0	0	0	0	0	0	0	4
8:45 - 9:00	2	0	1	0	0	1	3	5
9:00 - 9:15	5	0	0	0	0	0	5	10
9:15 - 9:30	1	0	0	0	0	0	1	9
9:30 - 9:45	3	0	0	0	0	0	3	12
9:45 - 10:00	0	1	0	0	0	0	1	10
10:00 - 10:15	3	0	1	0	0	1	4	9
10:15 - 10:30	3	1	0	0	0	0	4	12
10:30 - 10:45	1	0	0	0	0	0	1	10
10:45 - 11:00	0	0	1	0	0	1	1	10
11:00 - 11:15	1	1	0	0	0	0	2	8
11:15 - 11:30	1	0	0	0	0	0	1	5
11:30 - 11:45	3	0	1	0	0	1	4	8
11:45 - 12:00	2	0	0	0	0	0	2	9
12:00 - 12:15	3	0	0	0	0	0	3	10
12:15 - 12:30	2	0	1	0	0	1	3	12
12:30 - 12:45	2	1	0	0	0	0	3	11
12:45 - 13:00	5	0	0	0	0	0	5	14
13:00 - 13:15	1	0	0	0	0	0	1	12
13:15 - 13:30	2	2	0	0	0	0	4	13
13:30 - 13:45	0	0	1	0	0	1	1	11
13:45 - 14:00	4	0	1	0	0	1	5	11
14:00 - 14:15	0	0	0	0	0	0	0	10
14:15 - 14:30	2	0	1	0	0	1	3	9
14:30 - 14:45	1	0	0	0	0	0	1	9
14:45 - 15:00	0	0	0	0	0	0	0	4
15:00 - 15:15	0	0	2	0	0	2	2	6
15:15 - 15:30	1	0	0	0	0	0	1	4
15:30 - 15:45	1	0	0	0	0	0	1	4
15:45 - 16:00	1	0	0	0	0	0	1	5
16:00 - 16:15	3	0	0	0	0	0	3	6
16:15 - 16:30	1	0	0	0	0	0	1	6
16:30 - 16:45	1	0	1	0	0	1	2	7
16:45 - 17:00	1	0	0	0	0	0	1	7
17:00 - 17:15	1	0	0	0	0	0	1	5
17:15 - 17:30	2	1	2	0	0	2	5	9
17:30 - 17:45	3	0	1	0	0	1	4	11
17:45 - 18:00	1	0	0	0	0	0	1	11
TOTAL	76	9	16	0	0	16	101	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 								
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
ELABORADO POR:	Alexandra Solís	TUTOR	Ing. Mg. Diego Chérrez					
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos Sentidos					
ABSCISA:	0+000	FECHA:	viernes, 13 de mayo de 2022					
CONTEO VEHICULAR DÍA VIERNES								
HORA	TIPO DE VEHICULOS					TOTAL CAMIONES	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES					
			2 EJES	3 EJES	>3 EJES			
6:00 - 6:15	1	0	1	0	0	1	2	
6:15 - 6:30	7	0	0	0	0	0	7	
6:30 - 6:45	3	0	2	0	0	2	5	
6:45 - 7:00	1	0	0	0	0	0	1	15
7:00 - 7:15	1	0	0	0	0	0	1	14
7:15 - 7:30	1	0	0	0	0	0	1	8
7:30 - 7:45	1	1	2	0	0	2	4	7
7:45 - 8:00	3	0	0	0	0	0	3	9
8:00 - 8:15	1	0	0	0	0	0	1	9
8:15 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	8
8:30 - 8:45	0	0	0	0	0	0	0	4
8:45 - 9:00	2	0	0	0	0	0	2	3
9:00 - 9:15	1	0	3	0	0	3	4	6
9:15 - 9:30	1	0	0	0	0	0	1	7
9:30 - 9:45	2	0	0	0	0	0	2	9
9:45 - 10:00	0	1	0	0	0	0	1	8
10:00 - 10:15	1	0	0	0	0	0	1	5
10:15 - 10:30	5	1	2	0	0	2	8	12
10:30 - 10:45	0	0	0	0	0	0	0	10
10:45 - 11:00	1	0	0	0	0	0	1	10
11:00 - 11:15	1	1	2	0	0	2	4	13
11:15 - 11:30	3	0	0	0	0	0	3	8
11:30 - 11:45	5	0	1	0	0	1	6	14
11:45 - 12:00	2	0	0	0	0	0	2	15
12:00 - 12:15	4	0	0	0	0	0	4	15
12:15 - 12:30	4	0	0	0	0	0	4	16
12:30 - 12:45	4	0	0	0	0	0	4	14
12:45 - 13:00	5	0	0	0	0	0	5	17
13:00 - 13:15	1	0	0	0	0	0	1	14
13:15 - 13:30	1	1	0	0	0	0	2	12
13:30 - 13:45	3	1	1	0	0	1	5	13
13:45 - 14:00	1	0	0	0	0	0	1	9
14:00 - 14:15	5	1	1	0	0	1	7	15
14:15 - 14:30	0	0	0	0	0	0	0	13
14:30 - 14:45	0	0	0	0	0	0	0	8
14:45 - 15:00	2	0	1	0	0	1	3	10
15:00 - 15:15	3	0	0	0	0	0	3	6
15:15 - 15:30	2	1	0	0	0	0	3	9
15:30 - 15:45	1	0	1	0	0	1	2	11
15:45 - 16:00	0	1	1	0	0	1	2	10
16:00 - 16:15	3	0	0	0	0	0	3	10
16:15 - 16:30	3	0	0	0	0	0	3	10
16:30 - 16:45	2	0	0	0	0	0	2	10
16:45 - 17:00	1	0	0	0	0	0	1	9
17:00 - 17:15	1	1	0	0	0	0	2	8
17:15 - 17:30	4	1	2	0	0	2	7	12
17:30 - 17:45	3	0	0	0	0	0	3	13
17:45 - 18:00	1	0	0	0	0	0	1	13
TOTAL	97	11	20	0	0	20	128	

HORA		TIPO DE VEHICULOS					TOTAL CAMIONES	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES					
				2 EJES	3 EJES	>3 EJES			
6:00 - 6:15		3	0	3	0	0	3	6	
6:15 - 6:30		2	0	0	0	0	0	2	
6:30 - 6:45		4	1	3	0	0	3	8	
6:45 - 7:00		3	0	0	0	0	0	3	19
7:00 - 7:15		1	0	1	0	0	1	2	15
7:15 - 7:30		1	1	2	0	0	2	4	17
7:30 - 7:45		0	1	0	0	0	0	1	10
7:45 - 8:00		2	0	0	0	0	0	2	9
8:00 - 8:15		2	0	0	0	0	0	2	9
8:15 - 8:30		4	0	0	0	0	0	4	9
8:30 - 8:45		3	0	3	0	0	3	6	14
8:45 - 9:00		0	0	0	0	0	0	0	12
9:00 - 9:15		1	0	0	0	0	0	1	11
9:15 - 9:30		3	0	3	0	0	3	6	13
9:30 - 9:45		7	1	0	0	0	0	8	15
9:45 - 10:00		1	0	0	0	0	0	1	16
10:00 - 10:15		1	1	0	0	0	0	2	17
10:15 - 10:30		3	0	0	0	0	0	3	14
10:30 - 10:45		0	0	1	0	0	1	1	7
10:45 - 11:00		3	1	0	0	0	0	4	10
11:00 - 11:15		1	0	1	0	0	1	2	10
11:15 - 11:30		1	0	0	0	0	0	1	8
11:30 - 11:45		2	1	1	0	0	1	4	11
11:45 - 12:00		1	1	0	0	0	0	2	9
12:00 - 12:15		4	1	2	0	0	2	7	14
12:15 - 12:30		5	1	1	0	0	1	7	20
12:30 - 12:45		4	1	1	0	0	1	6	22
12:45 - 13:00		6	0	2	0	0	2	8	28
13:00 - 13:15		4	0	0	0	0	0	4	25
13:15 - 13:30		2	1	0	0	0	0	3	21
13:30 - 13:45		0	0	0	0	0	0	0	15
13:45 - 14:00		2	0	0	0	0	0	2	9
14:00 - 14:15		1	0	0	0	0	0	1	6
14:15 - 14:30		2	0	1	0	0	1	3	6
14:30 - 14:45		1	1	0	0	0	0	2	8
14:45 - 15:00		1	0	0	0	0	0	1	7
15:00 - 15:15		1	0	0	0	0	0	1	7
15:15 - 15:30		4	1	0	0	0	0	5	9
15:30 - 15:45		1	0	1	0	0	1	2	9
15:45 - 16:00		0	0	1	0	0	1	1	9
16:00 - 16:15		2	0	0	0	0	0	2	10
16:15 - 16:30		1	0	0	0	0	0	1	6
16:30 - 16:45		1	2	0	0	0	0	3	7
16:45 - 17:00		2	0	0	0	0	0	2	8
17:00 - 17:15		3	0	0	0	0	0	3	9
17:15 - 17:30		1	1	1	0	0	1	3	11
17:30 - 17:45		0	0	0	0	0	0	0	8
17:45 - 18:00		3	0	0	0	0	0	3	9
TOTAL		100	17	28	0	0	28	145	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
								
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
ELABORADO POR:	Alexandra Solis	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez					
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos Sentidos					
ABSCISA:	0+000	FECHA:	domingo, 15 de mayo de 2022					
CONTEO VEHICULAR DÍA DOMINGO								
HORA	TIPO DE VEHICULOS					TOTAL CAMIONES	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES					
			2 EJES	3 EJES	>3 EJES			
6:00 - 6:15	1	0	0	0	0	0	1	
6:15 - 6:30	1	1	0	0	0	0	2	
6:30 - 6:45	4	0	0	0	0	0	4	
6:45 - 7:00	0	0	0	0	0	0	0	7
7:00 - 7:15	1	0	0	0	0	0	1	7
7:15 - 7:30	3	0	0	0	0	0	3	8
7:30 - 7:45	0	1	0	0	0	0	1	5
7:45 - 8:00	1	0	0	0	0	0	1	6
8:00 - 8:15	2	0	0	0	0	0	2	7
8:15 - 8:30	0	0	2	0	0	2	2	6
8:30 - 8:45	1	1	0	0	0	0	2	7
8:45 - 9:00	0	0	0	0	0	0	0	6
9:00 - 9:15	1	0	0	0	0	0	1	5
9:15 - 9:30	2	0	0	0	0	0	2	5
9:30 - 9:45	0	1	0	0	0	0	1	4
9:45 - 10:00	1	0	0	0	0	0	1	5
10:00 - 10:15	5	0	0	0	0	0	5	9
10:15 - 10:30	3	0	1	0	0	1	4	11
10:30 - 10:45	1	0	0	0	0	0	1	11
10:45 - 11:00	4	0	0	0	0	0	4	14
11:00 - 11:15	1	0	0	0	0	0	1	10
11:15 - 11:30	3	0	0	0	0	0	3	9
11:30 - 11:45	0	1	0	0	0	0	1	9
11:45 - 12:00	5	0	1	0	0	1	6	11
12:00 - 12:15	1	1	1	0	0	1	3	13
12:15 - 12:30	2	0	2	0	0	2	4	14
12:30 - 12:45	7	0	1	0	0	1	8	21
12:45 - 13:00	1	1	0	0	0	0	2	17
13:00 - 13:15	3	0	0	0	0	0	3	17
13:15 - 13:30	1	1	0	0	0	0	2	15
13:30 - 13:45	3	0	0	0	0	0	3	10
13:45 - 14:00	1	0	1	0	0	1	2	10
14:00 - 14:15	6	0	0	0	0	0	6	13
14:15 - 14:30	1	0	0	0	0	0	1	12
14:30 - 14:45	0	0	0	0	0	0	0	9
14:45 - 15:00	1	0	0	0	0	0	1	8
15:00 - 15:15	2	0	1	0	0	1	3	5
15:15 - 15:30	1	0	0	0	0	0	1	5
15:30 - 15:45	1	0	0	0	0	0	1	6
15:45 - 16:00	1	0	0	0	0	0	1	6
16:00 - 16:15	3	0	0	0	0	0	3	6
16:15 - 16:30	1	0	0	0	0	0	1	6
16:30 - 16:45	2	0	0	0	0	0	2	7
16:45 - 17:00	1	0	0	0	0	0	1	7
17:00 - 17:15	1	1	0	0	0	0	2	6
17:15 - 17:30	1	0	0	0	0	0	1	6
17:30 - 17:45	4	0	0	0	0	0	4	8
17:45 - 18:00	2	0	2	0	0	2	4	11
TOTAL	87	9	12	0	0	12	108	

Anexo B. Levantamiento Topográfico

Página 1|12

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	9856797.67	772387.60	2892.44	VIA AUX
2	9856797.02	772391.69	2892.42	VIA AUX
3	9856796.49	772394.97	2892.39	VIA AUX
4	9856790.53	772394.49	2892.39	VIA AUX
5	9856790.74	772391.14	2892.27	VIA AUX
6	9856790.98	772387.27	2892.15	VIA AUX
7	9856787.05	772385.88	2891.87	VIA AUX
8	9856786.34	772394.16	2891.73	VIA AUX
9	9856786.63	772390.78	2891.73	VIA AUX
10	9856802.16	772489.25	2891.72	FR
11	9856782.89	772383.41	2891.49	VIA AUX
12	9856782.11	772390.39	2891.45	VIA AUX
13	9856781.74	772393.79	2891.45	VIA AUX
14	9856771.38	772383.73	2891.37	VIA AUX
15	9856770.93	772389.42	2891.35	VIA AUX
16	9856770.65	772392.91	2891.34	VIA AUX
17	9856757.74	772384.12	2891.25	VIA AUX
18	9856757.46	772388.24	2891.24	VIA AUX
19	9856757.22	772391.84	2891.23	VIA AUX
20	9856763.81	772378.31	2891.22	VIA AUX
21	9856757.94	772415.72	2891.20	VIA AUX
22	9856772.90	772379.64	2891.19	VIA AUX
23	9856752.05	772296.68	2891.19	FR
24	9856781.43	772380.79	2891.17	VIA AUX
25	9856700.81	772295.00	2891.16	FR
26	9856754.96	772417.31	2891.15	VIA AUX
27	9856766.28	772375.66	2891.06	VIA AUX
28	9856586.26	772299.76	2891.03	FR
29	9856745.85	772394.67	2891.02	VIA AUX
30	9856561.93	772295.73	2891.01	FR
31	9856747.68	772387.39	2891.00	VIA AUX
32	9856745.71	772394.15	2891.00	VIA AUX
33	9856745.53	772393.50	2891.00	VIA AUX
34	9856747.98	772383.82	2890.98	VIA AUX
35	9856745.81	772392.05	2890.95	VIA AUX
36	9856780.72	772377.70	2890.92	VIA AUX
37	9856773.96	772376.75	2890.92	VIA AUX
38	9856745.96	772391.27	2890.91	VIA AUX
39	9856770.86	772370.75	2890.91	VIA AUX
40	9856747.10	772391.03	2890.89	VIA AUX
41	9856737.12	772394.53	2890.89	LD
42	9856742.36	772395.75	2890.86	VIA AUX
43	9856741.89	772394.32	2890.86	VIA AUX
44	9856736.11	772392.68	2890.85	EJE
45	9856741.50	772393.15	2890.84	VIA AUX
46	9856741.08	772391.50	2890.82	VIA AUX
47	9856740.86	772390.62	2890.71	VIA AUX
48	9856775.67	772372.12	2890.70	VIA AUX
49	9856610.88	772303.40	2890.70	FR
50	9856735.01	772390.80	2890.70	LI
51	9856741.09	772386.47	2890.61	VIA AUX
52	9856683.61	772299.57	2890.59	FR
53	9856741.37	772382.91	2890.58	VIA AUX
54	9856638.83	772302.32	2890.51	FR
55	9856780.80	772373.59	2890.51	VIA AUX
56	9856734.45	772389.80	2890.50	TI
57	9856738.44	772396.88	2890.50	TD
58	9856740.80	772390.15	2890.50	VIA AUX
59	9856681.08	772300.42	2890.48	FR
60	9856734.76	772381.99	2890.33	VIA AUX
61	9856677.52	772301.61	2890.33	FR
62	9856661.77	772301.71	2890.31	FR
63	9856675.64	772302.24	2890.25	FR
64	9856734.39	772385.53	2890.23	VIA AUX
65	9856752.14	772418.80	2890.15	RD
66	9856734.12	772389.21	2890.29	VIA AUX
67	9856724.17	772289.48	2890.00	FR
68	9856542.15	772294.00	2889.82	FR
69	9856523.60	772292.77	2888.43	FR
70	9856711.94	772379.21	2888.06	VIA AUX

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
71	9856712.98	772375.77	2888.00	VIA AUX
72	9856502.25	772291.14	2888.00	FR
73	9856710.83	772382.82	2887.99	VIA AUX
74	9856480.12	772290.63	2887.19	FR
75	9856717.14	772394.53	2886.30	LI
76	9856717.49	772396.62	2886.40	EJE
77	9856717.04	772393.91	2887.81	TI
78	9856717.80	772398.52	2886.57	LD
79	9856718.01	772399.82	2886.03	TD
80	9856693.21	772377.98	2886.18	RI
81	9856693.21	772371.42	2886.09	VIA P
82	9856460.19	772290.58	2886.07	FR
83	9856446.39	772288.93	2885.66	FR
84	9856684.51	772375.90	2885.56	RI
85	9856684.51	772369.29	2885.49	VIA P
86	9856659.82	772370.57	2880.64	RI
87	9856677.34	772374.64	2884.75	VIA P
88	9856677.17	772367.57	2884.63	VIA P
90	9856697.37	772400.42	2883.28	TI
91	9856699.43	772406.28	2882.31	LD
92	9856698.59	772403.70	2882.26	EJE
93	9856697.56	772401.23	2882.25	LI
94	9856699.81	772407.38	2882.07	TD
95	9856411.52	772286.32	2882.06	FR
96	9856723.01	772430.24	2881.92	FR
97	9856383.70	772279.08	2881.76	FR
98	9856398.43	772283.39	2881.72	FR
99	9856688.31	772401.93	2881.68	TI
100	9856660.02	772363.37	2881.38	VIA P
101	9856689.22	772408.65	2880.71	LD
102	9856363.61	772273.20	2880.70	FR
103	9856688.66	772406.12	2880.51	EJE
104	9856688.47	772403.86	2880.31	LI
105	9856638.30	772365.39	2880.28	VIA P
106	9856638.36	772358.51	2880.06	VIA P
107	9856615.85	772374.74	2875.24	RI
108	9856677.72	772402.42	2879.58	TI
109	9856689.42	772410.32	2879.34	TD
110	9856339.45	772266.12	2878.20	FR
111	9856678.35	772407.12	2878.11	EJE
112	9856678.01	772404.23	2877.96	LI
113	9856678.73	772409.87	2877.95	LD
114	9856614.83	772360.87	2877.62	VIA P
115	9856614.40	772354.59	2877.38	VIA P
116	9856678.84	772411.43	2877.20	TD
117	9856327.41	772262.60	2877.03	FR
118	9856299.85	772254.53	2876.90	FR
119	9856658.75	772401.67	2876.74	TI
120	9856703.52	772437.51	2876.52	RD
121	9856591.51	772350.95	2876.33	VIA P
122	9856592.17	772357.43	2876.03	VIA P
123	9856280.47	772248.85	2875.89	FR
124	9856574.67	772348.49	2875.39	VIA P
125	9856574.99	772355.00	2875.16	VIA P
126	9856658.80	772411.35	2874.92	TD
127	9856658.72	772404.57	2874.80	LI
128	9856658.85	772410.37	2874.79	LD
129	9856658.62	772407.47	2874.72	EJE
130	9856734.18	772498.34	2874.56	FR
131	9856560.03	772346.58	2874.24	VIA P
132	9856260.97	772244.71	2874.12	FR
133	9856559.79	772353.05	2874.04	VIA P
134	9856539.91	772345.43	2873.86	VIA P
135	9856539.63	772351.81	2873.79	VIA P
136	9856251.19	772243.25	2873.43	FR
137	9856692.38	772440.06	2873.37	RD
138	9856241.20	772241.76	2872.63	FR
139	9856593.75	772372.86	2872.26	RD
140	9856639.07	772402.37	2872.20	TI
141	9856230.63	772240.18	2871.77	FR

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
142	9856639.03	772403.71	2871.63	LI
143	9856638.96	772406.82	2871.58	EJE
144	9856228.19	772239.82	2871.58	FR
145	9856575.73	772369.64	2871.43	RD
146	9856638.81	772409.98	2871.36	LD
147	9856223.45	772239.11	2871.19	FR
148	9856520.97	772343.90	2871.01	VIA P
149	9856106.55	772218.11	2870.94	FR
150	9856520.62	772350.68	2870.77	VIA P
151	9856125.90	772223.17	2870.70	FR
152	9856559.31	772365.79	2870.64	RD
153	9856638.80	772411.75	2870.09	TD
154	9856165.56	772229.53	2870.00	FR
155	9856194.12	772233.47	2870.00	FR
156	9856198.11	772234.62	2870.00	FR
157	9856208.83	772237.70	2870.00	FR
158	9856678.91	772441.43	2869.79	RD
159	9856617.83	772403.43	2869.53	TI
160	9856618.09	772407.23	2868.69	EJE
161	9856618.25	772409.56	2868.64	LD
162	9856617.87	772404.12	2868.61	LI
163	9856500.49	772340.78	2868.38	VIA P
164	9856539.14	772363.95	2868.12	RD
165	9856500.24	772347.69	2868.06	VIA P
166	9856618.31	772410.48	2867.95	TD
167	9856713.93	772501.05	2867.91	FR
168	9856479.44	772336.24	2867.54	VIA P
169	9856459.25	772331.50	2867.49	VIA P
170	9856479.10	772343.00	2867.30	VIA P
171	9856459.09	772338.25	2867.17	VIA P
172	9856443.49	772328.35	2867.15	VIA P
173	9856443.04	772334.48	2866.88	VIA P
174	9856596.72	772403.33	2866.69	TI
175	9856397.73	772317.54	2865.97	VIA P
176	9856597.06	772406.23	2865.90	EJE
177	9856520.00	772362.71	2865.90	RD
178	9856596.77	772403.75	2865.89	LI
179	9856597.09	772408.36	2865.72	LD
180	9856397.60	772324.02	2865.68	VIA P
181	9856414.36	772327.86	2865.55	VIA P
182	9856381.25	772313.84	2865.46	VIA P
183	9856413.91	772321.23	2865.33	VIA P
184	9856597.22	772409.27	2865.21	TD
185	9856380.80	772320.18	2865.20	VIA P
186	9856067.84	772208.00	2865.00	FR
187	9856657.80	772441.38	2864.56	RD
188	9856361.13	772315.84	2864.25	VIA P
189	9856361.51	772309.41	2864.07	VIA P
190	9856499.77	772361.10	2863.38	RD
191	9856338.93	772311.30	2863.17	VIA P
192	9856339.01	772304.36	2863.05	VIA P
193	9856577.17	772408.42	2862.84	LD
194	9856577.20	772405.12	2862.81	EJE
195	9856576.99	772401.86	2862.79	LI
196	9856576.96	772401.28	2862.58	TI
197	9856577.21	772409.15	2862.36	TD
198	9856699.14	772503.03	2861.72	FR
199	9856324.26	772301.05	2861.16	VIA P
200	9856478.76	772360.62	2860.99	RD
201	9856323.67	772308.27	2860.80	VIA P
202	9856557.88	772404.74	2860.13	TD
203	9856029.42	772196.83	2859.92	FR
204	9856557.90	772403.50	2859.87	LD
205	9856557.95	772400.68	2859.84	EJE
206	9856558.47	772397.97	2859.65	LI
207	9856558.56	772395.85	2859.63	TI
208	9856458.57	772360.88	2859.61	RD
209	9856636.62	772441.67	2859.34	RD
210	9856538.59	772393.97	2858.58	TI
211	9856441.25	772358.81	2858.09	RD

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
212	9856299.19	772295.76	2857.60	VIA P
213	9856299.07	772303.23	2857.46	VIA P
214	9856538.08	772401.19	2857.05	LD
215	9856538.45	772397.98	2857.02	EJE
216	9856538.56	772394.72	2856.97	LI
217	9856620.32	772440.66	2856.82	RD
218	9856537.95	772402.39	2856.54	TD
219	9856279.78	772291.72	2855.19	VIA P
220	9856518.86	772392.72	2855.14	TI
221	9855990.99	772185.65	2855.00	FR
222	9856279.53	772298.92	2854.98	VIA P
223	9856518.51	772396.43	2854.44	EJE
224	9856518.80	772393.35	2854.29	LI
225	9856518.16	772399.68	2854.27	LD
226	9856416.44	772358.30	2854.01	RD
227	9856680.41	772505.53	2853.85	FR
228	9856600.58	772439.51	2853.55	RD
229	9856518.13	772401.25	2852.92	TD
230	9856396.97	772354.80	2852.67	RD
231	9856250.51	772291.39	2852.61	VIA P
232	9856250.60	772284.80	2852.48	VIA P
233	9856260.22	772293.74	2852.45	VIA P
234	9856260.29	772287.28	2852.28	VIA P
235	9856240.84	772282.24	2852.23	VIA P
236	9856499.05	772391.09	2852.21	TI
237	9856378.66	772350.55	2852.12	RD
238	9856240.78	772289.29	2852.08	VIA P
239	9856114.89	772265.96	2847.86	VIA P
240	9856229.76	772281.07	2851.67	VIA P
241	9856227.10	772280.97	2851.48	VIP
242	9856229.62	772287.89	2851.46	VIA P
243	9856498.26	772398.06	2851.35	LD
244	9856227.10	772287.56	2851.33	VIP
245	9856498.77	772395.09	2851.31	EJE
246	9856499.05	772392.20	2851.24	LI
247	9856359.40	772345.73	2851.24	RD
248	9856223.67	772280.85	2851.13	VIP
249	9856223.71	772287.63	2850.94	VIP
250	9856211.77	772280.65	2850.78	VIA P
251	9856212.26	772287.87	2850.59	VIA P
252	9856205.43	772288.01	2850.52	VIA P
253	9856181.71	772278.50	2850.46	VIA P
254	9856204.41	772280.53	2850.28	VIA P
255	9856179.42	772286.82	2850.21	VIA P
256	9855953.69	772170.08	2850.10	FR
257	9856154.15	772273.90	2850.10	VIA P
258	9856498.33	772399.40	2850.02	TD
259	9856152.26	772281.23	2849.93	VIA P
260	9856478.21	772390.61	2849.56	TI
261	9856478.19	772396.26	2848.78	LD
262	9856478.29	772391.47	2848.77	LI
263	9856478.49	772393.63	2848.69	EJE
264	9856579.24	772439.16	2848.63	RD
265	9856458.71	772391.11	2848.00	TI
266	9856338.54	772345.02	2847.84	RD
267	9856478.10	772397.18	2847.76	TD
268	9856113.01	772274.77	2847.65	VIA P
269	9855928.74	772159.67	2846.80	FR
270	9856458.76	772391.67	2846.65	LI
271	9856458.79	772395.41	2846.65	LD
272	9856458.80	772393.65	2846.58	EJE
273	9856439.22	772388.78	2846.45	TI
274	9856458.79	772396.25	2845.85	TD
275	9856556.72	772435.25	2845.31	RD
276	9856095.29	772261.84	2845.20	VIA P
277	9856092.60	772271.96	2845.00	VIA P
278	9856321.04	772343.21	2844.75	RD
279	9856418.43	772389.07	2844.74	TI
280	9856655.89	772508.81	2844.23	FR
281	9856418.70	772393.40	2844.09	LD

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
282	9856438.37	772393.60	2844.08	LD
283	9856439.03	772390.08	2844.07	LI
284	9856418.40	772390.25	2844.07	LI
285	9856438.63	772392.19	2844.02	EJE
286	9856418.61	772392.09	2844.02	EJE
287	9855897.75	772146.73	2843.77	FR
288	9856418.70	772394.22	2843.20	TD
289	9856438.20	772394.80	2843.12	TD
290	9856536.19	772432.39	2843.07	RD
291	9856298.53	772337.34	2842.15	RD
292	9856397.14	772385.45	2841.47	TI
293	9856053.59	772263.41	2840.84	VIA P
294	9856056.12	772253.55	2840.75	VIA P
295	9856396.82	772388.43	2840.72	EJE
296	9856397.14	772386.22	2840.72	LI
297	9856396.76	772389.83	2840.71	LD
298	9856516.47	772431.20	2840.25	RD
299	9856279.10	772334.58	2839.99	RD
300	9856396.60	772391.05	2839.79	TD
301	9856017.72	772242.29	2838.32	VIA P
302	9855857.84	772130.07	2838.21	FR
303	9856015.90	772249.37	2838.10	VIA P
304	9856497.35	772429.44	2837.29	RD
305	9856635.51	772511.53	2836.98	RD
306	9855981.32	772223.24	2836.38	VIA P
307	9856223.36	772326.53	2836.29	RD
308	9856357.78	772375.69	2836.20	TI
309	9856221.28	772326.28	2836.18	RD
310	9856376.45	772387.02	2836.05	LD
311	9855979.18	772231.55	2836.04	VIA P
312	9856376.87	772385.06	2836.03	EJE
313	9856377.26	772382.14	2835.99	LI
314	9856259.49	772337.20	2835.92	RD
315	9856214.84	772325.49	2835.92	RD
316	9856210.50	772324.96	2835.90	RD
317	9856624.95	772507.94	2835.86	RD
318	9856228.74	772329.13	2835.86	RD
319	9856376.28	772388.37	2835.25	TD
320	9856249.94	772336.80	2835.09	RD
321	9856240.38	772334.66	2834.94	RD
322	9856477.46	772427.29	2834.76	RD
323	9855945.05	772203.66	2834.52	VIA P
324	9856649.34	772533.50	2834.40	FR
325	9856357.41	772379.96	2834.31	EJE
326	9855943.29	772210.49	2834.29	VIA P
327	9856357.10	772382.16	2834.26	LD
328	9856357.78	772377.06	2834.21	LI
329	9856606.96	772501.83	2833.96	RD
330	9856197.30	772326.88	2833.77	RD
331	9856656.17	772544.36	2833.52	FR
332	9856356.96	772383.48	2833.33	TD
333	9855921.67	772187.14	2833.22	VIA P
334	9855919.89	772194.04	2832.99	VIA P
335	9856667.52	772562.38	2832.07	FR
336	9856784.51	772733.16	2831.98	FR
337	9856457.01	772426.20	2831.92	RD
338	9856337.90	772375.04	2831.80	TI
339	9855890.83	772173.63	2831.54	VIA P
340	9856796.41	772756.44	2831.39	FR
341	9855889.11	772180.29	2831.28	VIA P
342	9856808.91	772779.49	2831.25	FR
343	9856676.78	772577.09	2830.90	FR
344	9856819.47	772798.11	2830.61	FR
345	9856337.86	772380.60	2830.57	LD
346	9856337.83	772378.24	2830.54	EJE
347	9856337.89	772375.39	2830.35	LI
348	9856581.98	772493.33	2830.22	RD
349	9856337.71	772381.90	2829.59	TD
350	9856831.78	772816.79	2829.53	FR
351	9856712.23	772633.41	2829.52	FR

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
352	9857592.75	774086.65	2829.15	FR
353	9856723.13	772650.39	2829.14	FR
354	9856697.55	772610.09	2829.03	FR
355	9856772.72	772724.46	2828.90	FR
356	9856318.13	772373.70	2828.76	TI
357	9856436.70	772424.77	2828.73	RD
358	9856835.22	772821.91	2828.65	FR
359	9857613.38	774112.06	2828.64	FR
360	9856734.98	772667.93	2828.60	FR
361	9856298.23	772367.60	2828.39	TI
362	9856317.67	772379.01	2828.26	LD
363	9856317.86	772376.78	2828.21	EJE
364	9856318.08	772374.24	2828.11	LI
365	9857580.31	774072.00	2827.95	FR
366	9856278.48	772364.79	2827.90	TI
367	9857626.45	774131.09	2827.89	FR
368	9856744.93	772684.62	2827.81	FR
369	9856767.46	772718.80	2827.70	FR
370	9856757.51	772703.70	2827.27	FR
371	9856317.71	772379.92	2827.19	TD
372	9857648.77	774155.57	2827.17	FR
373	9857566.51	774050.69	2827.13	FR
374	9856554.89	772484.12	2827.10	FR
375	9856847.66	772836.63	2826.83	FR
376	9857665.25	774173.54	2826.64	FR
377	9855851.19	772156.25	2826.43	VIA P
378	9856534.27	772477.10	2826.43	VIAP
379	9856298.18	772368.71	2826.28	LI
380	9855849.50	772162.77	2826.27	VIA P
381	9856297.95	772373.38	2826.25	LD
382	9856298.05	772371.38	2826.24	EJE
383	9856420.95	772424.30	2825.96	RD
384	9856861.26	772849.73	2825.68	FR
385	9857556.28	774032.27	2825.64	FR
386	9856297.97	772374.33	2825.44	TD
387	9856258.31	772367.67	2824.60	TI
388	9856278.60	772366.48	2824.49	LI
389	9856514.45	772470.37	2824.47	TD
390	9856278.64	772371.06	2824.30	LD
391	9856278.54	772369.32	2824.29	EJE
392	9856249.00	772366.90	2824.07	TI
393	9857545.17	774007.01	2823.91	FR
394	9856874.26	772862.98	2823.62	FR
395	9856278.70	772372.20	2823.58	TD
396	9857686.96	774197.47	2823.22	FR
397	9856082.13	772313.01	2823.06	FR
398	9856239.07	772365.71	2822.90	TI
399	9856100.86	772320.47	2822.87	FR
400	9856395.61	772421.22	2822.72	RD
401	9856044.67	772298.08	2823.64	FR
402	9856228.49	772362.36	2822.20	TI
403	9856496.12	772464.13	2822.19	TI
404	9856258.93	772372.06	2822.09	EJE
405	9856259.22	772374.43	2822.06	LD
406	9856258.65	772369.50	2821.98	LI
407	9856249.23	772371.30	2821.58	EJE
408	9856220.69	772358.45	2821.57	TI
409	9856249.23	772374.36	2821.56	TD
410	9856249.15	772373.30	2821.56	LD
411	9856249.20	772368.41	2821.47	LI
412	9856138.32	772335.39	2821.43	FR
413	9856219.22	772357.74	2821.31	TI
414	9856435.03	772443.36	2821.22	TD
415	9856476.88	772457.59	2821.19	LD
416	9856259.17	772374.91	2821.09	TD
417	9856217.00	772356.72	2821.04	TI
418	9856456.51	772450.66	2820.98	LD
419	9856890.64	772879.44	2820.96	FR
420	9856214.80	772355.71	2820.96	TI
421	9856916.69	772903.44	2820.95	FR

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
422	9856209.89	772355.11	2820.95	TI
423	9856421.95	772438.91	2820.73	TD
424	9856163.29	772345.34	2820.63	FR
425	9856899.98	772887.71	2820.51	FR
426	9856007.20	772283.16	2821.44	FR
427	9856934.43	772924.28	2820.42	FR
428	9856239.78	772372.75	2820.25	LD
429	9857845.30	774557.05	2820.21	FR
430	9856373.89	772418.32	2820.17	RD
431	9857532.39	773979.70	2820.10	FR
432	9856239.49	772370.10	2820.00	EJE
433	9856944.48	772935.50	2819.89	FR
434	9856355.44	772414.04	2819.88	RD
435	9856185.19	772354.06	2819.82	RI
436	9857505.57	773914.59	2819.76	FR
437	9856239.11	772367.04	2819.72	LI
438	9856239.89	772373.83	2819.62	TD
439	9857853.27	774507.88	2819.56	FR
440	9856395.43	772429.89	2819.45	TD
441	9856337.79	772410.29	2819.40	RI
442	9856276.70	772383.49	2819.34	RD
443	9857729.26	774236.87	2819.25	FR
444	9856316.47	772401.05	2818.99	TI
445	9856227.96	772369.42	2818.97	LD
446	9856228.40	772363.56	2818.87	LI
447	9856228.19	772366.35	2818.84	EJE
448	9856294.85	772391.50	2818.84	LD
449	9856355.31	772416.25	2818.74	RD
450	9856227.88	772370.48	2818.73	TD
451	9857304.09	773635.29	2818.58	FR
452	9856373.60	772422.47	2818.35	LI
453	9857523.38	773958.73	2818.34	FR
454	9856258.75	772379.83	2818.02	RD
455	9856220.47	772360.02	2817.98	LI
456	9856958.14	772953.19	2817.94	FR
457	9856220.09	772362.74	2817.92	EJE
458	9856249.41	772376.48	2817.91	RD
459	9856219.12	772359.38	2817.91	LI
460	9856354.30	772417.66	2817.90	RD
461	9856217.10	772358.50	2817.89	LI
462	9856219.62	772366.11	2817.85	TD
463	9856219.68	772365.68	2817.83	LD
464	9856218.71	772365.79	2817.79	TD
465	9856218.92	772362.40	2817.74	EJE
466	9856218.75	772365.07	2817.72	LD
467	9856217.57	772365.32	2817.71	TD
468	9857300.76	773605.16	2817.69	FR
469	9856218.61	772367.21	2817.69	RD
470	9856217.28	772361.04	2817.67	EJE
471	9856215.01	772357.31	2817.67	LI
472	9856964.28	772959.29	2817.65	FR
473	9855969.74	772268.24	2817.59	FR
474	9856217.49	772364.11	2817.58	LD
475	9856217.67	772366.87	2817.58	RD
476	9856215.49	772360.82	2817.54	EJE
477	9856214.23	772364.58	2817.53	TD
478	9856216.04	772364.75	2817.50	TD
479	9857470.53	773874.10	2817.47	FR
480	9856216.26	772366.37	2817.45	RD
481	9856215.92	772363.87	2817.44	LD
482	9856212.44	772364.96	2817.33	TD
483	9856212.39	772360.55	2817.32	EJE
484	9856210.93	772357.38	2817.30	LI
485	9856214.01	772364.11	2817.30	LD
486	9856214.81	772365.86	2817.29	RD
487	9856980.07	772974.25	2817.22	FR
488	9856206.87	772362.75	2817.22	EJE
489	9856219.42	772367.55	2817.19	RD
490	9856195.78	772358.33	2817.16	LI
491	9857299.49	773583.47	2817.14	FR

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
492	9856212.10	772364.83	2817.13	LD
493	9856993.41	772984.87	2817.12	FR
494	9856196.50	772366.51	2817.11	TD
495	9856194.59	772357.86	2817.10	TI
496	9856206.24	772366.16	2817.09	EJE
497	9856197.29	772366.48	2817.08	LI
498	9857008.56	772997.01	2817.04	FR
499	9857760.31	774261.73	2817.03	FR
500	9856212.33	772365.95	2817.03	TD
501	9856240.02	772374.97	2816.99	RD
502	9856211.88	772365.97	2816.99	LD
503	9856213.47	772370.38	2816.94	EJE
504	9856219.14	772368.24	2816.89	TD
505	9856218.35	772367.88	2816.89	TD
506	9856217.31	772367.41	2816.87	TD
507	9856218.96	772368.69	2816.87	LD
508	9857449.58	773854.93	2816.87	FR
509	9856218.17	772368.32	2816.87	LD
510	9856215.61	772367.31	2816.86	TD
511	9856216.67	772372.06	2816.86	EJE
512	9856217.44	772372.49	2816.85	EJE
513	9856217.07	772367.81	2816.83	LD
514	9857425.55	773828.98	2816.81	FR
515	9856215.80	772374.24	2816.80	LI
516	9856216.55	772374.70	2816.79	LI
517	9856215.27	772367.79	2816.78	LD
518	9856213.89	772373.07	2816.77	LI
519	9856227.85	772370.94	2816.77	RD
520	9856212.32	772372.04	2816.77	LI
521	9856215.03	772371.17	2816.72	EJE
522	9857404.76	773805.66	2816.40	FR
523	9856213.14	772374.30	2816.05	TI
524	9856211.78	772372.82	2816.05	TI
525	9857372.44	773773.57	2816.05	FR
526	9856215.25	772375.60	2816.03	TI
527	9856216.01	772376.05	2816.01	TI
528	9856227.43	772371.96	2815.61	TD
529	9856227.21	772372.50	2815.56	LD
530	9857832.92	774616.02	2815.53	FR
531	9856225.43	772376.85	2815.46	EJE
532	9857350.21	773748.60	2815.45	FR
533	9857299.17	773489.69	2815.42	FR
534	9856223.84	772380.75	2815.40	TI
535	9856224.35	772379.49	2815.36	LI
536	9856369.79	772428.41	2815.33	RD
537	9857337.89	773734.52	2814.67	FR
538	9857051.32	773038.46	2814.64	FR
539	9857025.33	773015.29	2814.60	FR
540	9857326.29	773719.24	2814.57	FR
541	9856238.98	772377.15	2814.51	TD
542	9856234.17	772385.52	2814.47	LI
543	9856235.96	772382.60	2814.42	EJE
544	9856389.17	772439.53	2814.36	RD
545	9857039.85	773028.32	2814.29	FR
546	9856238.63	772377.77	2814.14	LD
547	9857311.97	773688.25	2813.99	FR
548	9857312.85	773691.04	2813.96	FR
549	9856233.69	772386.66	2813.83	TI
550	9857299.18	773454.15	2813.71	FR
551	9856247.51	772380.44	2813.55	TD
552	9856243.00	772389.82	2813.33	LI
553	9856244.53	772386.64	2813.26	EJE
554	9856181.21	772367.05	2813.20	RI
555	9857071.45	773059.27	2813.06	FR
556	9856247.10	772381.29	2812.91	LD
557	9856256.94	772383.91	2812.59	TD
558	9857801.82	774294.66	2812.57	FR
559	9856272.99	772391.20	2811.54	TD
560	9856242.30	772391.27	2812.44	TI
561	9856411.17	772453.73	2812.42	RD

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
562	9856251.64	772394.03	2812.18	LI
563	9856253.46	772390.40	2812.10	EJE
564	9857826.64	774646.64	2811.71	FR
565	9856256.34	772385.12	2812.28	LD
566	9857827.67	774319.92	2811.15	FR
567	9856251.01	772395.30	2811.05	TI
568	9857089.71	773076.59	2810.77	FR
569	9857142.35	773137.85	2810.69	FR
570	9857860.19	774428.52	2810.59	FR
571	9857835.88	774333.61	2810.47	FR
572	9857132.97	773125.96	2810.31	FR
573	9857115.34	773101.89	2810.22	FR
574	9857823.32	774662.84	2810.19	FR
575	9855907.18	772243.46	2810.00	FR
576	9857106.76	773093.19	2809.96	FR
577	9856268.58	772400.35	2809.65	LI
578	9856421.52	772461.88	2809.55	RD
579	9857157.80	773156.97	2809.50	FR
580	9856272.46	772392.30	2809.30	LD
581	9856270.60	772396.17	2809.27	EJE
582	9857294.69	773412.93	2809.22	FR
583	9856283.01	772410.07	2809.22	LI
584	9856268.07	772401.40	2809.56	TI
585	9856287.18	772404.95	2809.12	LD
586	9856285.18	772407.38	2809.08	EJE
587	9856157.07	772367.90	2809.05	FR
588	9857822.46	774686.02	2808.87	FR
589	9857173.27	773175.18	2808.76	FR
590	9856282.50	772411.05	2808.69	TI
591	9856288.22	772403.83	2808.43	TD
592	9857199.64	773210.16	2807.41	FR
593	9857236.70	773265.88	2807.07	FR
594	9857220.60	773240.37	2806.63	FR
595	9855876.08	772230.93	2806.47	FR
596	9856437.99	772474.03	2805.19	RD
597	9857824.95	774739.61	2805.13	FR
598	9856129.71	772368.86	2805.00	FR
599	9856298.44	772423.36	2804.64	LI
600	9856299.85	772421.77	2804.55	EJE
601	9856296.96	772425.18	2803.73	TI
602	9856301.29	772420.03	2804.45	LD
603	9856302.30	772418.98	2804.21	TD
604	9857282.95	773377.46	2804.25	FR
605	9857257.49	773316.54	2804.06	FR
606	9855836.18	772215.03	2803.24	FR
607	9857272.01	773351.39	2803.22	FR
608	9857825.24	774756.00	2802.97	FR
609	9856315.25	772435.34	2802.29	LI
610	9856317.08	772433.15	2802.16	EJE
611	9856318.44	772431.41	2802.07	LD
612	9856314.33	772436.32	2801.93	TI
613	9856489.60	772505.77	2801.89	RD
614	9856506.08	772515.84	2801.43	RD
615	9856319.59	772430.09	2801.30	TD
616	9856470.45	772495.60	2801.20	RD
617	9857828.45	774774.11	2801.13	FR
618	9856454.22	772486.25	2801.07	RD
619	9856088.03	772370.34	2801.05	FR
620	9857829.04	774776.82	2800.88	FR
621	9857829.83	774780.44	2800.55	FR
622	9856194.28	772398.00	2800.20	RI
623	9856331.30	772446.91	2800.02	LI
624	9856332.92	772444.73	2799.94	EJE
625	9856334.65	772442.61	2799.84	LD
626	9856197.61	772400.01	2799.59	RI
627	9856330.49	772448.32	2799.38	TI
628	9856335.47	772441.08	2799.08	TD
629	9856067.19	772371.07	2798.83	FR
630	9856521.47	772528.96	2798.74	RD
631	9856202.86	772403.15	2798.62	RI

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
632	9856204.71	772404.26	2798.28	RI
633	9856729.52	772779.57	2798.01	RD
634	9856349.48	772460.15	2797.96	LI
635	9856351.04	772457.65	2797.92	EJE
636	9856352.74	772455.09	2797.82	LD
637	9856538.49	772541.49	2797.72	RD
638	9856349.03	772461.03	2797.48	TI
639	9856640.99	772650.33	2797.15	RD
640	9856212.35	772408.84	2796.87	RI
641	9856353.75	772453.82	2796.79	TD
642	9857840.97	774818.32	2796.54	FR
643	9856652.48	772669.89	2796.43	RD
644	9856556.27	772556.39	2796.31	RD
645	9856738.57	772800.02	2796.14	RD
646	9856365.22	772469.01	2795.88	LI
647	9856750.82	772818.70	2795.84	RD
648	9856366.63	772466.71	2795.77	EJE
649	9856368.26	772463.79	2795.70	LD
650	9856620.60	772628.43	2795.57	RD
651	9856254.94	772428.71	2795.53	RI
652	9856364.32	772470.46	2795.46	TI
653	9856663.14	772686.74	2795.45	RD
654	9856221.49	772414.16	2795.26	RI
655	9856609.83	772616.94	2795.20	RD
656	9856229.29	772418.34	2794.86	RI
657	9856368.79	772462.41	2794.79	TD
658	9856237.44	772422.41	2794.68	RI
659	9856715.83	772769.47	2794.61	RD
660	9856674.50	772703.18	2794.55	RD
661	9856596.14	772602.07	2794.53	RD
662	9856569.93	772571.84	2794.29	RD
663	9856265.15	772436.04	2794.27	RI
664	9856760.57	772836.32	2794.03	RD
665	9856584.45	772589.47	2793.69	RD
666	9856390.61	772481.99	2793.62	EJE
667	9856388.76	772484.53	2793.61	LI
668	9856392.59	772479.26	2793.60	LD
669	9856696.38	772738.15	2793.48	RD
670	9857859.12	774854.69	2793.41	FR
671	9857864.51	774860.31	2793.33	FR
672	9856387.82	772485.81	2793.28	TI
673	9856684.71	772720.44	2793.17	RD
674	9856393.51	772478.00	2792.77	TD
675	9856703.05	772754.92	2792.33	RD
676	9856398.50	772492.18	2792.07	LI
677	9856400.07	772489.49	2792.00	EJE
678	9856402.04	772486.74	2791.97	LD
679	9856772.06	772853.41	2791.66	RD
680	9856402.84	772485.38	2791.48	TD
681	9856397.39	772493.40	2791.18	TI
682	9857898.92	774895.66	2791.16	FR
683	9856278.18	772448.78	2791.02	RI
684	9857554.24	774149.54	2790.81	RI
685	9856415.06	772503.27	2790.32	LI
686	9856418.51	772498.52	2790.31	LD
687	9856416.88	772500.65	2790.19	EJE
688	9857570.06	774173.01	2790.11	RI
689	9856780.68	772866.26	2789.83	RD
690	9856414.05	772504.40	2789.82	TI
691	9856419.39	772497.57	2789.68	TD
692	9856807.54	772895.14	2789.68	RD
693	9857534.54	774126.48	2789.63	RI
694	9856293.83	772458.81	2789.49	RI
695	9857590.71	774196.03	2789.43	RI
696	9856793.50	772881.72	2789.20	RD
697	9856821.38	772908.86	2788.98	RD
698	9857610.17	774216.83	2788.94	RI
699	9856430.73	772516.06	2788.67	LI
700	9856025.51	772372.54	2788.67	FR
701	9856432.36	772513.52	2788.46	EJE

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
702	9856434.02	772510.91	2788.43	LD
703	9856864.45	772950.08	2788.34	RD
704	9856848.85	772935.88	2788.28	RD
705	9856435.01	772509.72	2788.17	TD
706	9856429.64	772517.29	2788.05	TI
707	9857517.77	774106.00	2787.73	RI
708	9856835.45	772924.67	2787.52	RD
709	9857630.41	774240.11	2787.41	RI
710	9857352.38	773852.09	2786.98	RI
711	9857234.45	773642.40	2786.61	RI
712	9856448.98	772526.04	2786.54	LI
713	9856450.13	772523.87	2786.52	EJE
714	9857931.79	774921.99	2786.50	FR
715	9857503.55	774081.50	2786.49	RI
716	9856451.58	772521.48	2786.34	LD
717	9856448.42	772526.80	2786.25	TI
718	9856488.41	772540.20	2786.00	TD
719	9856452.37	772520.08	2785.79	TD
720	9856878.82	772967.11	2785.62	RD
721	9857236.19	773668.85	2785.47	RI
722	9856313.33	772473.00	2785.47	RI
723	9857372.61	773874.78	2785.45	RI
724	9857490.27	774057.60	2785.41	RI
725	9857479.35	774030.92	2785.36	RI
726	9856468.12	772533.48	2784.96	EJE
727	9856466.79	772535.73	2784.91	LI
728	9856469.75	772530.28	2784.90	LD
729	9857442.69	773945.82	2784.90	RI
730	9856470.36	772529.18	2784.62	TD
731	9856466.39	772536.41	2784.79	TI
732	9857673.94	774281.96	2784.46	RI
733	9857231.09	773612.64	2784.15	RD
734	9857777.01	774541.61	2784.14	RI
735	9856891.27	772981.01	2783.75	RD
736	9856535.04	772577.66	2783.68	TD
737	9857415.92	773918.98	2783.68	RI
738	9856484.90	772544.96	2783.56	EJE
739	9856483.21	772547.37	2783.54	LI
740	9857242.19	773699.79	2783.45	RI
741	9857466.31	774003.92	2783.45	RI
742	9857955.81	774934.96	2783.39	FR
743	9856486.67	772541.97	2783.37	LD
744	9857765.97	774594.03	2783.36	RI
745	9857393.95	773898.94	2783.33	RI
746	9856482.58	772548.09	2783.34	TI
747	9857709.92	774311.44	2782.59	RI
748	9857229.47	773585.75	2782.46	RD
749	9857228.98	773494.67	2782.22	RD
750	9856705.96	772799.47	2782.22	TD
751	9857455.77	773978.24	2782.05	RI
752	9856903.37	772997.44	2782.02	RD
753	9857314.20	773813.89	2782.00	RI
754	9856499.15	772559.12	2781.91	LI
755	9857229.65	773462.54	2781.89	RD
756	9856501.33	772556.40	2781.88	EJE
757	9856503.00	772554.25	2781.71	LD
758	9856914.92	773008.93	2781.56	RD
759	9857248.61	773720.03	2781.49	RI
760	9856332.69	772486.26	2781.39	TD
761	9856726.03	772835.64	2780.35	TD
762	9856503.73	772553.26	2781.33	TD
763	9856959.80	773047.46	2781.33	RD
764	9856498.40	772560.19	2781.29	TI
765	9856637.52	772702.45	2781.22	TD
766	9856943.98	773035.07	2781.20	RD
767	9856670.66	772753.64	2781.18	TD
768	9856688.92	772786.89	2780.08	TD
769	9856677.43	772772.28	2780.93	TD
770	9856929.17	773023.07	2780.89	RD
771	9856714.28	772819.93	2780.82	TD

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
772	9856516.51	772568.13	2780.78	EJE
773	9856515.11	772569.93	2780.74	LI
774	9856518.34	772565.64	2780.71	LD
775	9856519.39	772564.62	2780.59	TD
776	9856648.66	772718.42	2780.54	TD
777	9856616.26	772667.47	2780.43	TD
778	9856514.21	772570.88	2781.00	TI
779	9856659.09	772736.09	2780.23	TD
780	9856696.63	772807.18	2780.12	LI
781	9856626.99	772685.72	2780.07	TD
782	9856703.26	772802.16	2780.07	LD
783	9856700.07	772804.44	2780.06	EJE
784	9856602.01	772652.46	2778.04	TD
785	9857756.81	774638.73	2780.01	RI
786	9856643.11	772721.48	2779.87	EJE
787	9856640.17	772723.23	2779.83	LI
788	9856534.10	772578.68	2779.82	LD
789	9856531.34	772581.70	2779.79	EJE
790	9856529.06	772584.12	2779.77	LI
791	9856628.93	772707.26	2779.73	LI
792	9856647.54	772718.82	2779.73	LD
793	9856632.09	772705.55	2779.63	EJE
794	9856705.61	772824.23	2779.57	LI
795	9856746.38	772868.98	2776.56	TD
796	9856708.68	772822.54	2779.52	EJE
797	9856636.47	772703.13	2779.43	LD
798	9856696.09	772807.77	2779.89	TI
799	9856713.16	772820.23	2779.37	LD
800	9856715.54	772842.55	2779.29	LI
801	9856723.23	772837.39	2779.27	LD
802	9856639.09	772723.88	2779.15	TI
803	9856544.79	772596.68	2779.14	EJE
804	9856528.03	772585.03	2779.84	TI
805	9856542.58	772598.96	2779.13	LI
806	9856735.07	772852.21	2777.09	TD
807	9856718.37	772840.60	2779.05	EJE
808	9857752.25	774683.12	2779.00	RI
809	9856668.81	772754.05	2778.96	LD
810	9856547.66	772594.55	2778.95	LD
811	9856608.40	772673.45	2778.93	LI
812	9856704.58	772824.96	2779.17	TI
813	9856627.95	772708.03	2778.86	TI
814	9857293.61	773790.12	2778.81	RI
815	9856349.04	772496.28	2778.81	RI
816	9856611.25	772671.49	2778.80	EJE
817	9857754.97	774741.30	2778.78	RI
818	9856587.87	772637.38	2778.72	TD
819	9856714.60	772843.18	2779.00	TI
820	9856615.12	772668.34	2778.67	LD
821	9856974.34	773063.56	2778.65	RD
822	9857565.47	774212.99	2778.62	TD
823	9856555.23	772614.88	2778.59	LI
824	9856557.71	772612.53	2778.53	EJE
825	9856541.56	772599.83	2778.52	TI
826	9857261.67	773747.59	2778.50	RI
827	9856676.61	772772.74	2778.42	CD
828	9857226.36	773429.27	2778.41	RD
829	9857545.89	774190.98	2778.36	TI
830	9857750.31	774342.34	2778.33	RI
831	9856560.43	772609.96	2778.33	LD
832	9856607.43	772674.27	2778.28	TI
833	9856660.15	772758.33	2778.26	LI
834	9856682.41	772793.00	2778.22	LI
835	9856663.69	772756.58	2778.21	EJE
836	9857751.71	774654.93	2778.17	RI
837	9856684.30	772791.34	2778.15	EJE
838	9856549.13	772593.60	2778.12	TD
839	9856657.75	772736.82	2778.11	LD
840	9856650.08	772741.31	2778.09	LI
841	9856653.69	772738.89	2778.09	EJE

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
842	9856671.91	772774.96	2778.07	EJE
843	9856568.54	772628.42	2778.03	LI
844	9856668.48	772776.74	2778.02	LI
845	9856688.07	772787.77	2778.00	LD
846	9856570.84	772626.52	2777.99	EJE
847	9856573.36	772624.18	2777.95	LD
848	9856681.64	772793.62	2777.79	TI
849	9856668.00	772777.09	2777.77	TI
850	9856554.26	772615.75	2777.71	TI
851	9856659.28	772758.81	2778.18	TI
852	9856989.12	773076.91	2777.56	RD
853	9856649.20	772741.78	2777.51	TI
854	9856757.70	772885.86	2776.48	TD
855	9856561.78	772609.14	2778.42	TD
856	9856567.50	772629.28	2777.36	TI
857	9857541.42	774216.44	2777.31	EJE
858	9856586.66	772638.78	2777.29	LD
859	9856581.87	772643.34	2777.28	LI
860	9856574.65	772623.01	2777.26	TD
861	9856625.83	772686.25	2777.25	LD
862	9857275.82	773770.12	2777.25	RI
863	9856584.02	772641.35	2777.24	EJE
864	9857755.27	774758.12	2777.21	RI
865	9857544.92	774191.70	2777.19	LI
866	9856618.94	772690.24	2777.18	LI
867	9856770.03	772900.79	2777.13	TD
868	9857541.57	774194.20	2777.12	EJE
869	9857538.67	774196.36	2777.11	LD
870	9857564.87	774213.46	2777.08	LD
871	9856622.05	772688.47	2777.07	EJE
872	9857558.03	774218.87	2777.05	LI
873	9857509.27	774143.18	2775.04	TI
874	9856594.29	772658.63	2776.89	LI
875	9856597.76	772655.96	2776.88	EJE
876	9856601.15	772653.12	2776.87	LD
877	9857002.86	773089.06	2776.83	RD
878	9857537.21	774197.45	2776.73	TD
879	9856732.06	772854.44	2776.65	LD
880	9857775.93	774845.28	2776.56	RI
881	9856726.36	772858.41	2776.55	LI
882	9856729.29	772856.61	2776.52	EJE
883	9856580.93	772644.18	2776.47	TI
884	9856617.99	772690.70	2776.47	TI
885	9856370.16	772510.09	2776.45	RI
886	9856784.38	772914.46	2776.43	TD
887	9856593.61	772659.24	2776.41	TI
888	9857557.06	774219.74	2776.98	TI
889	9857528.34	774164.78	2776.33	TD
890	9857784.88	774492.21	2776.27	RI
891	9857586.43	774235.23	2774.19	TI
892	9857756.46	774772.53	2776.14	RI
893	9856769.44	772901.34	2776.09	LD
894	9856762.84	772907.40	2776.09	LI
895	9857201.23	773615.90	2775.09	TD
896	9856765.49	772905.04	2776.06	EJE
897	9856798.16	772927.86	2775.95	TD
898	9856725.59	772859.12	2776.25	TI
899	9856740.96	772872.47	2775.88	EJE
900	9856737.71	772874.38	2775.87	LI
901	9857204.67	773645.99	2775.85	TD
902	9857761.98	774797.80	2775.83	RI
903	9857759.53	774786.60	2775.77	RI
904	9856745.53	772869.34	2775.74	LD
905	9857050.56	773135.88	2775.74	RD
906	9856762.12	772908.04	2775.70	TI
907	9857524.40	774168.45	2775.68	EJE
908	9857521.18	774170.21	2775.64	LI
910	9857527.38	774165.67	2775.57	LD
911	9857062.59	773148.09	2775.48	RD
912	9858005.89	774952.18	2775.38	FR

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
913	9857034.53	773121.52	2775.28	RD
914	9857019.11	773105.82	2775.16	RD
915	9857520.27	774170.71	2775.11	TI
917	9856748.94	772891.71	2775.09	LI
918	9856736.83	772875.10	2775.66	TI
919	9856752.19	772889.42	2775.01	EJE
920	9856756.90	772886.40	2775.00	LD
921	9856382.38	772519.44	2774.96	RI
922	9857501.80	774148.36	2774.93	LD
923	9857505.61	774146.27	2774.90	EJE
924	9857115.24	773214.52	2774.79	RD
925	9857199.46	773586.53	2775.79	TD
926	9857508.46	774143.86	2774.79	LI
927	9857500.90	774148.85	2774.76	TD
928	9855983.83	772374.01	2774.75	FR
929	9857490.86	774120.44	2772.53	TD
930	9857203.65	773645.95	2774.52	LD
931	9857191.35	773587.12	2774.51	TI
932	9857199.23	773646.00	2774.50	EJE
933	9857192.33	773587.04	2774.48	LI
934	9857195.29	773586.84	2774.46	EJE
935	9857195.53	773646.29	2774.40	LI
936	9856748.13	772892.46	2774.38	TI
937	9856811.25	772943.61	2774.34	TD
938	9857198.77	773586.59	2774.17	LD
939	9857194.63	773646.45	2774.10	TI
940	9857579.40	774240.58	2773.85	LD
941	9857771.63	774362.58	2773.96	RI
942	9857582.41	774238.65	2773.89	EJE
943	9857200.45	773615.99	2773.84	LD
944	9857197.05	773616.29	2773.78	EJE
945	9857578.04	774241.76	2773.75	TD
946	9857100.89	773198.51	2773.75	RD
947	9857475.02	774094.90	2771.73	TD
948	9857193.61	773616.70	2773.72	LI
949	9857606.40	774258.60	2773.69	TD
950	9857076.29	773167.15	2773.67	RD
951	9857206.51	773674.73	2773.67	TD
952	9857585.98	774235.54	2773.67	LI
953	9857813.70	774908.45	2773.64	RI
954	9857140.38	773247.65	2773.36	RD
955	9857087.63	773181.50	2773.29	RD
956	9857192.83	773616.88	2773.29	TI
957	9856826.86	772956.45	2773.18	TD
958	9856395.25	772527.94	2773.14	RI
959	9857790.87	774438.30	2773.09	RI
960	9856779.60	772918.75	2773.01	EJE
961	9856783.33	772915.42	2772.98	LD
962	9856776.37	772921.86	2772.96	LI
963	9857174.99	773299.25	2772.77	RD
964	9857158.93	773273.82	2772.68	RD
965	9856775.60	772922.38	2772.50	TI
966	9857205.35	773674.93	2772.48	LD
967	9857200.43	773675.76	2772.47	EJE
968	9857196.15	773676.39	2772.38	LI
969	9857794.19	774888.15	2772.37	RI
970	9857599.39	774263.33	2772.27	LI
971	9857602.32	774261.30	2772.20	EJE
972	9857778.72	774374.39	2772.17	RI
973	9857606.13	774258.75	2772.15	LD
974	9856797.20	772928.93	2771.97	LD
975	9856842.13	772970.15	2772.93	TD
976	9856793.43	772933.11	2771.89	EJE
977	9856790.47	772935.76	2771.77	LI
978	9857212.23	773704.54	2769.76	TD
979	9857597.91	774264.36	2771.73	TI
980	9857195.19	773676.48	2771.71	TI
981	9857848.77	774944.80	2771.71	RI
982	9856826.11	772957.20	2771.65	LD
983	9857216.30	773398.83	2771.60	RD

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
984	9857486.42	774123.05	2771.35	EJE
985	9856821.98	772961.19	2771.32	EJE
986	9857483.32	774124.80	2771.31	LI
987	9856819.38	772963.77	2771.24	LI
988	9856810.71	772944.16	2771.19	LD
989	9856807.07	772947.93	2771.18	EJE
990	9856111.26	772440.59	2771.18	FR
991	9857490.05	774120.94	2771.10	LD
992	9857451.18	774041.28	2771.06	TD
993	9856789.74	772936.41	2771.03	TI
994	9856804.57	772950.21	2770.99	LI
995	9857482.14	774125.47	2770.72	TI
996	9857462.14	774068.73	2770.65	TD
997	9856818.55	772964.61	2770.61	TI
998	9857474.22	774095.36	2770.59	LD
999	9857471.17	774097.34	2770.57	EJE
1000	9856135.83	772444.99	2770.55	FR
1002	9857450.42	774041.55	2770.50	LD
1003	9856803.74	772950.98	2770.43	TI
1004	9856855.08	772985.57	2770.41	TD
1005	9857447.93	774042.34	2770.39	EJE
1006	9857468.15	774098.84	2770.36	LI
1007	9856854.71	772985.85	2770.32	CD
1008	9856849.41	772989.77	2770.30	EJE
1009	9856846.64	772991.91	2770.30	LI
1010	9857445.45	774043.28	2770.23	LI
1011	9857467.28	774099.27	2770.13	TI
1012	9857221.19	773732.81	2768.05	TD
1014	9858055.67	774962.50	2769.77	FR
1015	9856845.89	772992.33	2769.74	TI
1016	9857444.45	774043.66	2769.70	TI
1017	9857461.67	774068.86	2769.69	LD
1018	9857459.16	774069.53	2769.65	EJE
1019	9856868.59	773000.66	2769.62	TD
1020	9857457.21	774069.92	2769.60	LI
1021	9857437.89	774014.08	2767.57	TD
1022	9856841.46	772970.75	2770.52	CD
1023	9856837.32	772974.31	2770.36	EJE
1024	9857650.22	774301.28	2767.33	TD
1025	9856834.18	772976.88	2770.32	LI
1026	9856410.94	772540.75	2769.07	RI
1027	9857456.03	774070.16	2769.06	TI
1028	9857211.38	773704.58	2768.92	LD
1029	9857206.57	773705.68	2768.80	EJE
1030	9857233.79	773759.43	2768.75	TD
1031	9856880.09	773016.60	2768.75	TD
1032	9857202.57	773706.61	2768.68	LI
1033	9856833.66	772977.50	2769.64	TI
1034	9857192.23	773341.87	2768.45	RD
1035	9857724.97	774741.89	2766.03	TD
1036	9857192.38	773496.45	2767.94	LI
1037	9856875.07	773020.30	2767.91	EJE
1038	9857229.02	773761.38	2767.87	EJE
1039	9857197.34	773496.69	2767.82	LD
1040	9857198.90	773496.80	2768.80	TD
1041	9857722.11	774680.96	2766.79	TD
1042	9856879.48	773017.05	2767.77	LD
1043	9857195.22	773496.54	2767.77	EJE
1044	9857201.56	773706.84	2769.75	TI
1045	9857225.52	773763.46	2767.70	LI
1046	9856872.62	773022.57	2767.69	LI
1047	9857233.00	773759.76	2767.68	LD
1048	9856430.41	772551.31	2767.56	RI
1049	9857204.47	773371.85	2767.55	RD
1050	9857249.67	773785.88	2765.48	TD
1051	9856860.36	773007.23	2767.39	LI
1052	9857220.34	773733.12	2767.38	LD
1053	9856893.95	773030.38	2767.36	TD
1054	9856071.77	772433.53	2767.35	FR
1055	9856859.48	773008.10	2767.35	TI

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1056	9857191.34	773496.38	2767.30	TI
1057	9856871.99	773023.31	2767.24	TI
1058	9857216.17	773734.67	2767.23	EJE
1059	9857212.55	773735.85	2767.20	LI
1060	9857721.10	774651.35	2765.17	TD
1061	9857726.88	774635.34	2765.16	TD
1062	9856863.63	773004.64	2767.10	EJE
1063	9856867.00	773001.66	2767.09	LD
1064	9857883.75	774975.03	2767.08	RI
1065	9857426.37	773986.68	2766.02	TD
1066	9856886.79	773036.87	2766.91	LI
1067	9857269.03	773807.54	2765.90	TD
1068	9857224.39	773764.12	2766.88	TI
1069	9856907.19	773043.86	2764.82	TD
1070	9856889.25	773034.76	2766.69	EJE
1071	9857210.92	773736.33	2767.49	TI
1072	9856893.34	773031.21	2766.61	LD
1073	9856451.33	772562.54	2766.45	RI
1074	9857748.12	774857.05	2763.30	TD
1075	9857199.84	773466.00	2765.25	TD
1076	9857646.33	774304.46	2766.21	EJE
1077	9857728.71	774758.92	2766.17	VIA AUX
1078	9857437.25	774014.35	2766.13	LD
1079	9857430.73	774016.72	2766.12	LI
1080	9857433.63	774015.89	2766.11	EJE
1081	9857649.69	774301.72	2766.11	LD
1082	9856923.06	773056.79	2764.07	TD
1083	9857733.00	774805.52	2764.05	TD
1084	9857643.56	774306.77	2766.01	LI
1085	9857420.06	773988.52	2765.96	LI
1087	9857422.59	773987.81	2765.87	EJE
1088	9857425.65	773986.93	2765.77	LD
1089	9857790.90	774929.98	2764.85	TD
1090	9856885.95	773037.86	2765.82	TI
1091	9857737.36	774584.22	2765.78	TD
1092	9857429.73	774017.00	2765.71	TI
1093	9857642.46	774307.68	2765.71	TI
1094	9856464.69	772572.18	2765.63	RI
1095	9857419.12	773988.78	2765.56	TI
1096	9857415.96	773959.76	2764.52	TD
1097	9857747.82	774534.64	2765.50	TD
1098	9857735.97	774583.76	2764.41	LD
1099	9857370.04	773917.74	2765.49	TD
1100	9857731.97	774582.86	2764.32	EJE
1101	9857688.19	774332.65	2765.28	TD
1102	9857827.06	774965.67	2764.25	TD
1103	9858078.16	774971.99	2765.22	FR
1104	9857728.68	774581.86	2764.19	LI
1105	9857727.19	774581.40	2764.17	TI
1106	9857392.57	773938.27	2765.13	TD
1107	9856153.96	772455.99	2765.13	FR
1108	9857289.14	773831.06	2765.06	TD
1109	9857715.78	774771.94	2764.88	LI
1110	9856480.34	772584.15	2764.82	RI
1111	9857350.12	773894.64	2764.74	TD
1112	9857711.49	774681.63	2764.74	TI
1113	9857723.57	774771.75	2764.73	LD
1114	9856939.27	773069.49	2764.72	TD
1115	9857730.11	774787.81	2764.70	VIA AUX
1116	9857719.35	774771.72	2764.69	EJE
1117	9857192.20	773466.86	2764.69	TI
1118	9857717.26	774681.67	2764.67	EJE
1119	9857725.51	774771.42	2764.67	TD
1120	9857712.84	774681.76	2764.64	LI
1121	9857721.24	774681.18	2764.63	LD
1122	9856052.03	772430.00	2764.55	FR
1123	9856495.03	772594.18	2764.52	RI
1124	9857723.73	774759.13	2764.52	LD
1125	9857723.95	774741.90	2764.51	LD
1126	9857192.82	773466.84	2764.49	LI

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1127	9856953.09	773084.79	2764.46	TD
1128	9857195.31	773466.68	2764.43	EJE
1129	9857329.88	773871.94	2762.42	TD
1130	9857719.79	774759.22	2764.42	EJE
1131	9857385.13	773944.78	2764.24	TI
1132	9857716.10	774759.31	2764.39	LI
1133	9857198.49	773466.20	2764.39	LD
1134	9857369.21	773918.43	2764.36	LD
1135	9857742.75	774533.87	2764.35	EJE
1136	9857720.38	774742.14	2764.34	EJE
1137	9857746.47	774534.39	2764.33	LD
1138	9856967.66	773097.97	2764.32	TD
1139	9857739.76	774533.22	2764.32	LI
1140	9857364.43	773922.58	2764.31	LI
1141	9857391.69	773938.98	2764.31	LD
1142	9857267.43	773808.90	2764.30	LD
1143	9857366.72	773920.48	2764.26	EJE
1144	9857248.32	773786.45	2764.25	LD
1145	9857716.53	774742.21	2764.24	LI
1146	9857385.82	773944.10	2764.36	LI
1147	9857363.58	773923.36	2764.23	TI
1148	9857259.47	773814.81	2764.22	TI
1149	9857244.48	773788.09	2764.21	EJE
1150	9857728.55	774788.26	2764.19	LD
1151	9857388.25	773941.72	2764.19	EJE
1152	9857264.16	773811.72	2764.16	EJE
1153	9857240.81	773790.07	2764.16	LI
1154	9857684.45	774336.56	2764.14	EJE
1155	9857260.55	773814.09	2764.13	LI
1156	9857681.67	774339.44	2764.13	LI
1157	9857415.11	773960.08	2764.11	LD
1158	9857724.22	774789.51	2764.08	EJE
1159	9857737.86	774532.60	2764.48	TI
1160	9857409.03	773962.53	2764.13	LI
1161	9857687.53	774333.25	2764.01	LD
1162	9857411.41	773961.35	2764.21	EJE
1163	9857718.52	774791.15	2763.99	LI
1164	9856900.80	773049.77	2763.96	LI
1165	9857714.49	774771.89	2763.89	TI
1166	9857714.54	774759.35	2763.89	TI
1167	9857714.61	774742.53	2763.89	TI
1168	9857715.63	774650.94	2763.87	EJE
1169	9857680.36	774340.79	2763.85	TI
1170	9856945.56	773091.26	2763.84	LI
1171	9857720.27	774651.37	2763.82	LD
1172	9857726.01	774635.24	2763.82	LD
1173	9856948.20	773088.55	2763.82	EJE
1174	9857721.26	774634.70	2763.73	EJE
1175	9857407.02	773963.34	2765.00	RI
1176	9857728.90	774806.53	2763.79	EJE
1177	9857712.60	774650.56	2763.79	TI
1178	9857755.56	774485.54	2762.78	TD
1179	9856906.34	773044.60	2763.77	LD
1181	9857288.23	773831.65	2763.73	LD
1182	9857285.02	773834.10	2763.73	EJE
1183	9857281.61	773836.63	2763.72	LI
1184	9857713.53	774650.68	2763.69	LI
1185	9857732.44	774805.67	2763.66	LD
1186	9856161.37	772459.89	2763.64	FR
1187	9856952.22	773085.47	2763.63	LD
1188	9856902.93	773047.92	2763.60	EJE
1189	9857766.06	774902.17	2762.59	TD
1190	9856982.75	773111.32	2763.59	TD
1191	9856672.49	772827.72	2763.53	RI
1193	9857723.04	774808.50	2763.70	LI
1194	9857716.71	774634.19	2763.77	LI
1195	9857715.90	774634.10	2763.43	TI
1196	9857787.49	774933.28	2763.42	EJE
1197	9857239.98	773790.66	2763.35	TI
1198	9857821.01	774971.84	2763.32	LI

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1199	9857790.26	774930.60	2763.31	LD
1202	9857826.43	774966.26	2763.30	LD
1203	9856963.50	773101.45	2763.30	EJE
1204	9857824.13	774968.94	2763.30	EJE
1205	9856960.59	773104.10	2763.28	LI
1206	9857820.50	774972.43	2763.28	TI
1208	9857717.24	774791.52	2763.27	VIA AUX
1210	9857785.29	774935.59	2763.25	LI
1211	9856899.68	773051.10	2763.24	TI
1212	9856966.90	773098.72	2763.19	LD
1213	9857784.77	774936.14	2763.18	TI
1215	9856959.69	773104.86	2762.96	TI
1216	9856945.17	773091.75	2762.94	TI
1217	9856938.60	773070.20	2762.91	LD
1218	9856996.72	773125.80	2762.88	TD
1219	9857747.35	774857.35	2762.88	LD
1220	9856981.96	773111.87	2762.83	LD
1221	9857742.95	774858.95	2762.78	EJE
1222	9856921.92	773057.90	2762.78	LD
1223	9857722.07	774808.73	2762.75	TI
1224	9856918.55	773060.90	2762.75	EJE
1225	9856977.81	773115.21	2762.73	EJE
1226	9857739.14	774860.52	2762.71	LI
1227	9857280.89	773837.24	2763.60	TI
1228	9856916.22	773064.16	2762.69	LI
1229	9856506.79	772606.25	2762.67	RI
1230	9856975.42	773117.57	2762.55	LI
1231	9856931.46	773077.70	2762.52	LI
1232	9857197.19	773436.61	2760.49	TD
1233	9856934.32	773074.75	2762.33	EJE
1234	9857052.24	773185.09	2759.18	TD
1235	9857343.85	773899.78	2762.15	LI
1236	9856915.64	773065.02	2762.11	TI
1237	9857349.52	773895.02	2762.10	LD
1238	9857737.40	774861.13	2762.08	TI
1239	9857346.46	773897.41	2762.06	EJE
1240	9855942.14	772375.49	2762.01	FR
1241	9856974.50	773118.72	2761.98	TI
1242	9856996.28	773126.18	2761.91	LD
1243	9856991.97	773129.95	2761.91	EJE
1244	9856989.51	773132.18	2761.89	LI
1245	9856930.61	773078.79	2761.84	TI
1246	9857011.26	773141.09	2761.74	TD
1247	9857759.62	774905.75	2761.72	TI
1248	9857760.75	774905.24	2761.60	LI
1249	9857763.39	774904.02	2761.60	EJE
1250	9857343.17	773900.40	2761.00	TI
1251	9857765.63	774902.49	2761.48	LD
1252	9856680.64	772843.67	2761.46	RI
1253	9857323.60	773877.65	2761.37	LI
1254	9857329.35	773872.43	2761.36	LD
1255	9856988.53	773132.93	2761.35	TI
1256	9857326.53	773875.01	2761.33	EJE
1257	9857040.03	773167.94	2761.23	TD
1258	9857025.87	773153.58	2761.06	TD
1259	9857323.12	773878.16	2760.90	TI
1260	9857727.69	774362.26	2758.94	TD
1261	9856520.10	772621.04	2760.78	RI
1262	9857921.62	774996.72	2760.63	RI
1263	9858105.44	774984.49	2760.59	FR
1264	9856659.56	772813.98	2760.55	RI
1266	9857746.05	774483.42	2760.44	TI
1267	9856174.38	772467.69	2760.41	FR
1268	9857747.70	774483.76	2760.36	LI
1269	9857754.64	774485.32	2760.33	LD
1271	9857750.95	774484.44	2760.24	EJE
1272	9857761.25	774443.07	2758.05	TI
1273	9857863.46	774997.01	2759.87	TD
1275	9857186.60	773438.93	2760.81	TI
1276	9857189.24	773438.24	2759.68	LI

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1277	9856613.05	772739.00	2759.68	RI
1278	9856592.48	772706.52	2759.65	RI
1279	9856633.18	772773.78	2759.51	RI
1280	9857064.38	773200.47	2759.50	TD
1281	9857192.23	773437.43	2759.50	EJE
1282	9857003.34	773146.91	2759.44	LI
1283	9856602.30	772723.60	2759.43	RI
1284	9856178.34	772470.07	2759.38	FR
1285	9857007.03	773143.91	2759.37	EJE
1286	9857860.11	775001.12	2759.34	EJE
1287	9857195.78	773436.96	2759.32	LD
1288	9857858.03	775005.06	2759.31	TI
1289	9857858.94	775003.35	2759.31	LI
1290	9856623.32	772756.95	2759.31	RI
1291	9856582.76	772691.76	2759.28	RI
1292	9857010.71	773141.50	2759.27	LD
1293	9857090.37	773231.37	2759.15	TD
1294	9856531.41	772635.21	2759.10	RI
1295	9857076.38	773216.17	2759.05	TD
1296	9856689.71	772859.94	2758.95	RI
1297	9857021.85	773157.69	2758.80	EJE
1298	9857114.89	773263.58	2758.78	TD
1299	9856640.83	772789.81	2758.74	RI
1300	9857018.70	773160.33	2758.73	LI
1301	9857024.90	773154.41	2758.73	CD
1302	9857002.90	773147.35	2758.64	TI
1303	9857162.96	773619.95	2758.41	RI
1304	9856012.54	772422.94	2758.37	FR
1305	9857862.14	774998.66	2759.51	LD
1306	9857017.89	773161.11	2758.31	TI
1307	9857038.76	773168.75	2758.30	LD
1308	9856700.36	772875.38	2758.28	RI
1309	9856546.01	772650.25	2758.22	RI
1311	9857034.96	773172.29	2758.20	EJE
1312	9856185.57	772474.33	2758.19	FR
1313	9857187.56	773407.48	2758.14	TD
1314	9856568.52	772676.02	2758.07	RI
1315	9857032.14	773174.72	2758.03	LI
1316	9857724.14	774366.55	2758.02	EJE
1318	9857721.01	774370.42	2758.01	LI
1319	9857088.92	773232.33	2757.91	CD
1321	9856559.14	772664.88	2757.91	RI
1322	9857132.48	773288.11	2757.89	TD
1323	9857085.15	773234.93	2757.88	EJE
1324	9857747.61	774380.86	2756.85	TD
1325	9857082.02	773237.12	2757.78	LI
1326	9857727.25	774362.86	2757.76	LD
1327	9856711.15	772890.74	2757.73	RI
1328	9856191.53	772477.52	2757.71	FR
1329	9857164.68	773649.53	2757.70	RI
1330	9857161.36	773587.94	2757.69	RI
1331	9857031.55	773175.23	2757.41	TI
1332	9857754.21	774391.86	2757.41	TI
1333	9857720.26	774371.35	2757.40	TI
1334	9857051.45	773185.67	2757.35	LD
1335	9857110.08	773266.82	2757.29	EJE
1336	9857114.21	773263.98	2757.28	LD
1337	9857148.63	773313.70	2756.27	TD
1338	9857047.60	773187.99	2757.26	EJE
1339	9857164.24	773352.68	2755.26	TD
1340	9857175.70	773412.36	2757.64	TI
1341	9857753.48	774442.55	2757.20	LD
1342	9857106.18	773269.34	2757.23	LI
1343	9857044.57	773189.86	2757.22	LI
1344	9857179.41	773410.66	2757.18	LI
1345	9857749.70	774395.08	2757.16	EJE
1346	9857757.49	774443.01	2757.16	EJE
1347	9857760.47	774443.01	2757.15	LI
1348	9856198.94	772481.49	2757.13	FR
1349	9857752.16	774442.41	2757.25	TD



PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1350	9857182.62	773409.65	2757.03	EJE
1351	9857186.37	773408.06	2756.99	LD
1352	9857080.81	773237.96	2756.96	TI
1353	9857746.11	774397.64	2756.95	LD
1354	9857753.69	774392.23	2756.90	LI
1355	9857175.38	773380.28	2757.89	TD
1356	9857122.72	773293.52	2756.78	LI
1357	9857063.68	773200.75	2756.71	LD
1358	9857126.76	773291.27	2756.70	EJE
1359	9856205.99	772485.26	2756.69	FR
1360	9857059.86	773203.66	2756.67	EJE
1361	9857043.69	773190.53	2756.66	TI
1362	9857744.91	774398.49	2756.64	TD
1363	9857131.28	773288.73	2756.58	LD
1364	9857056.48	773206.18	2756.58	LI
1365	9857075.86	773216.58	2756.53	LD
1366	9857494.80	774187.20	2756.50	RI
1367	9857105.59	773269.79	2756.46	TI
1368	9856223.93	772493.63	2756.45	FR
1369	9857167.59	773383.10	2756.39	LI
1370	9857121.61	773294.15	2756.38	TI
1371	9857166.37	773383.50	2756.32	TI
1372	9857170.22	773382.23	2756.29	EJE
1373	9857072.78	773219.03	2756.22	EJE
1374	9857173.88	773380.74	2756.16	LD
1375	9857069.71	773221.12	2756.11	LI
1376	9856225.63	772495.30	2756.01	FR
1377	9857055.50	773206.96	2755.98	TI
1378	9856724.96	772911.56	2755.83	RI
1379	9857476.40	774166.26	2755.60	RI
1380	9857068.85	773221.91	2756.39	TI
1381	9857743.28	774384.16	2755.30	EJE
1382	9856738.95	772927.14	2755.21	RI
1383	9857747.00	774381.33	2755.20	LD
1386	9857740.06	774386.61	2755.67	LI
1387	9857139.06	773319.36	2754.95	LI
1388	9857513.06	774215.40	2754.91	RI
1389	9856752.53	772941.63	2754.87	RI
1390	9857738.55	774387.76	2755.87	TI
1391	9858132.72	774996.99	2754.53	FR
1392	9857147.84	773314.07	2754.51	LD
1393	9856766.96	772956.07	2754.47	RI
1394	9857143.11	773316.48	2754.43	EJE
1395	9857156.12	773355.84	2754.37	LI
1396	9857154.28	773356.70	2754.28	TI
1397	9857159.41	773354.61	2754.23	EJE
1398	9857162.66	773353.32	2754.14	LD
1399	9857137.84	773320.01	2754.08	TI
1400	9857165.79	773682.46	2753.93	RI
1401	9856234.17	772503.64	2753.89	FR
1402	9856780.29	772969.88	2753.78	RI
1403	9857554.52	774260.57	2753.61	RI
1404	9857532.13	774236.85	2753.45	RI
1405	9857708.52	774526.13	2753.18	RI
1406	9857906.78	775023.12	2752.99	TD
1407	9857455.74	774139.73	2752.95	RI
1408	9857906.53	775023.88	2752.88	LD
1409	9856796.55	772985.14	2752.78	RI
1410	9857904.46	775027.97	2752.76	LI
1411	9857905.35	775026.11	2752.74	EJE
1412	9856245.98	772511.74	2752.62	FR
1413	9857903.57	775029.22	2752.52	TI
1414	9856811.12	772997.71	2751.90	RI
1415	9855973.06	772415.87	2751.77	FR
1416	9857971.73	775015.72	2751.63	RI
1417	9857574.03	774282.63	2751.51	RI
1419	9857161.34	773499.46	2750.93	RI
1420	9857698.56	774571.89	2750.91	RI
1421	9857440.28	774112.46	2750.74	RI
1422	9857171.86	773711.42	2750.27	RI


PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1423	9856822.19	773010.74	2750.11	RI
1424	9857428.28	774081.58	2750.00	RI
1425	9857709.67	774872.75	2749.62	RI
1426	9856273.49	772530.48	2749.09	FR
1427	9856836.54	773027.43	2748.71	RI
1428	9857692.83	774815.49	2748.56	RI
1429	9857415.88	774053.98	2748.27	RI
1430	9856848.40	773041.85	2748.01	RI
1431	9857689.76	774800.57	2747.92	RI
1432	9857183.85	773749.25	2747.76	RI
1433	9857684.60	774743.01	2747.41	RI
1434	9857162.07	773470.69	2747.40	RI
1435	9856864.71	773059.05	2747.11	RI
1436	9857389.92	773997.24	2746.89	RI
1437	9856877.82	773071.70	2746.52	RI
1438	9857377.91	773977.99	2746.42	RI
1439	9857320.41	773919.95	2746.41	RI
1440	9857300.57	773898.03	2746.13	RI
1441	9857684.49	774770.96	2746.12	RI
1442	9857836.95	775026.70	2745.87	RI
1443	9856893.94	773085.90	2745.84	RI
1444	9857729.60	774394.58	2745.75	BD
1445	9857733.04	774919.66	2745.70	RI
1446	9857401.67	774027.60	2745.63	RI
1447	9857956.72	775042.86	2745.58	TD
1448	9856294.89	772545.20	2745.53	FR
1449	9857956.44	775044.00	2745.40	LD
1450	9857954.95	775047.44	2745.40	LI
1451	9857955.51	775045.90	2745.39	EJE
1452	9857339.81	773941.77	2745.35	RI
1453	9855933.57	772408.81	2745.26	FR
1454	9857954.73	775047.96	2744.87	TI
1455	9857799.10	774993.46	2744.84	RI
1456	9856923.17	773112.33	2744.70	RI
1457	9858025.86	775028.71	2744.70	RI
1458	9856909.81	773100.42	2744.66	RI
1459	9857361.56	773963.65	2744.64	RI
1460	9856938.09	773125.78	2744.31	RI
1461	9857685.99	774630.70	2744.16	RI
1462	9857681.52	774680.19	2743.77	RI
1463	9857762.85	774956.63	2743.76	RI
1464	9856953.72	773140.37	2743.47	RI
1465	9857889.08	775055.50	2743.34	RI
1466	9857157.01	773445.85	2743.33	RI
1467	9856313.25	772556.44	2743.15	FR
1468	9857682.69	774647.30	2742.99	RI
1469	9856966.13	773152.94	2742.80	RI
1470	9857196.40	773775.16	2742.78	RI
1471	9857619.01	774326.72	2742.70	RI
1472	9858048.10	775033.27	2742.62	RI
1473	9855872.58	772377.94	2742.46	FR
1474	9856979.48	773166.35	2742.12	RI
1475	9856993.37	773179.32	2741.82	RI
1476	9857658.84	774361.83	2741.70	RI
1477	9857008.97	773195.05	2741.67	RI
1478	9857716.73	774476.60	2741.31	RI
1479	9857080.05	773285.82	2741.24	RI
1480	9857255.76	773854.36	2741.17	RI
1481	9857019.75	773208.62	2741.16	RI
1482	9856328.93	772566.73	2741.05	FR
1483	9857235.43	773832.79	2740.99	RI
1484	9857044.50	773239.68	2740.63	RI
1485	9857055.91	773254.75	2740.51	RI
1486	9857032.07	773225.76	2740.28	RI
1487	9857213.95	773805.59	2739.99	RI
1488	9857095.11	773308.44	2739.96	RI
1489	9857720.97	774448.16	2739.70	RI
1490	9856339.20	772574.81	2739.23	FR
1491	9857717.68	774417.92	2738.80	RI
1492	9857697.20	774391.48	2738.64	RI

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1493	9857714.25	774406.27	2738.54	RI
1494	9857111.08	773333.80	2737.96	RI
1495	9856351.61	772583.00	2737.96	FR
1496	9857939.96	775074.83	2737.33	RI
1497	9858059.88	775041.06	2737.23	RD
1498	9857146.99	773421.06	2737.19	RI
1499	9858011.97	775057.78	2736.31	LD
1500	9858011.99	775056.92	2737.30	TD
1501	9858011.64	775060.29	2736.26	EJE
1502	9858010.99	775062.40	2736.23	LI
1503	9858010.63	775063.55	2737.65	TI
1504	9858034.76	775060.45	2733.21	TD
1505	9858063.37	775041.78	2735.23	VIA AUX
1506	9856367.65	772595.79	2735.08	FR
1507	9858045.76	775064.11	2731.99	TD
1509	9858031.11	775067.90	2733.40	TI
1510	9857137.38	773392.18	2733.80	RI
1511	9855867.67	772397.02	2733.20	FR
1512	9857126.24	773367.49	2733.20	RI
1513	9856389.08	772608.84	2732.86	FR
1514	9858034.34	775061.31	2732.80	LD
1515	9858054.37	775069.04	2732.76	VIA AUX
1516	9858032.90	775064.27	2732.67	EJE
1517	9858031.57	775066.97	2732.57	LI
1518	9858063.97	775072.67	2732.04	VIA AUX
1519	9858063.88	775067.73	2731.99	VIA AUX
1520	9858045.26	775064.92	2731.61	LD
1523	9858051.24	775069.51	2731.76	LD
1524	9856409.75	772619.52	2731.72	FR
1525	9856423.75	772628.99	2731.66	FR
1526	9858042.44	775069.54	2731.61	TI
1527	9855837.94	772379.16	2731.47	FR
1528	9858054.63	775073.49	2731.47	VIA AUX
1529	9858051.49	775073.89	2731.46	VIA AUX
1530	9856438.51	772640.28	2731.43	FR
1531	9858043.91	775067.14	2731.41	EJE
1532	9858044.88	775070.46	2731.35	LI
1533	9858042.93	775068.73	2731.26	LI
1535	9858047.11	775070.13	2731.55	EJE
1536	9858043.82	775070.62	2731.19	TI
1537	9858035.96	775071.79	2731.08	VIA AUX
1538	9858036.64	775075.79	2731.06	VIA AUX
1541	9858047.35	775074.42	2731.01	VIA AUX
1542	9856450.31	772648.39	2730.29	FR
1543	9857094.80	773656.67	2729.55	FR
1544	9857749.10	775042.45	2728.77	FR
1545	9857093.29	773627.43	2728.45	FR
1546	9856457.40	772655.98	2728.18	FR
1547	9857690.90	774437.02	2727.97	FR
1548	9857097.06	773695.75	2727.93	FR
1549	9857686.38	774453.04	2727.25	FR
1550	9857712.02	775004.79	2726.80	FR
1551	9857670.81	774951.73	2726.62	FR
1552	9855834.86	772391.16	2725.86	FR
1553	9857091.39	773590.20	2725.52	FR
1554	9857102.74	773722.85	2725.48	FR
1555	9857680.44	774432.00	2724.87	FR
1556	9858054.63	775094.22	2723.11	VIA AUX
1557	9858036.64	775093.71	2723.81	VIA AUX
1558	9858044.06	775093.52	2723.58	VIA AUX
1559	9858064.41	775094.97	2722.98	VIA AUX
1560	9858059.12	775094.56	2723.01	VIA AUX
1561	9858051.49	775093.98	2723.22	VIA AUX
1562	9858047.35	775093.66	2723.28	VIA AUX
1563	9858045.13	775093.49	2723.38	VIA AUX
1564	9858028.55	775094.04	2724.98	RI
1565	9856469.88	772670.33	2724.64	FR
1566	9857997.76	775091.11	2724.63	RI
1567	9857675.51	774467.16	2723.95	FR
1568	9856478.36	772680.96	2723.05	FR

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1569	9857644.85	774899.62	2722.87	FR
1570	9856617.50	772874.14	2722.81	FR
1571	9856495.52	772698.79	2722.41	FR
1572	9856624.15	772886.23	2722.16	FR
1573	9856604.64	772857.42	2722.03	FR
1574	9857624.95	774832.89	2721.94	FR
1575	9856758.43	773044.77	2721.81	FR
1576	9856552.35	772774.38	2721.65	FR
1577	9856745.47	773033.26	2721.62	FR
1578	9856532.72	772743.02	2721.58	FR
1579	9856563.16	772792.74	2721.46	FR
1580	9856525.28	772732.66	2721.35	FR
1581	9856542.42	772759.89	2721.26	FR
1582	9856508.20	772713.06	2721.25	FR
1583	9856631.69	772899.10	2721.25	FR
1584	9857789.95	775078.59	2721.14	FR
1585	9856516.81	772723.28	2720.95	FR
1586	9857434.91	774225.16	2720.85	FR
1587	9856725.98	773014.39	2720.81	FR
1588	9856572.06	772808.23	2720.79	FR
1589	9856766.71	773053.49	2720.71	FR
1590	9858017.49	775095.68	2724.55	RI
1591	9857662.65	774423.46	2720.52	FR
1592	9856641.62	772913.50	2720.41	FR
1593	9857091.34	773504.43	2720.15	FR
1594	9856713.94	773002.08	2719.37	FR
1595	9856651.36	772927.40	2719.37	FR
1596	9856579.65	772824.12	2719.36	FR
1597	9857418.46	774205.90	2718.85	FR
1598	9857456.73	774257.28	2718.35	FR
1599	9857619.47	774806.31	2718.32	FR
1600	9856685.11	772971.96	2717.86	FR
1601	9856698.99	772986.88	2717.79	FR
1602	9857641.68	774511.03	2717.75	FR
1603	9856670.59	772955.77	2717.59	FR
1604	9856783.51	773073.16	2717.40	FR
1605	9857091.80	773479.16	2717.19	FR
1607	9857614.60	774744.88	2716.88	FR
1608	9857474.29	774277.16	2716.73	FR
1609	9857120.02	773778.06	2716.53	FR
1610	9856887.40	773174.32	2716.24	FR
1611	9857499.24	774304.02	2715.80	FR
1612	9856872.24	773160.71	2715.77	FR
1613	9857614.53	774762.38	2715.77	FR
1614	9855793.18	772383.70	2715.52	FR
1615	9857614.50	774769.43	2715.31	FR
1616	9857394.23	774173.17	2715.27	FR
1617	9856793.95	773085.84	2715.19	FR
1618	9856861.45	773151.05	2715.12	FR
1619	9857517.98	774324.90	2715.10	FR
1620	9856905.28	773190.95	2714.89	FR
1621	9857631.70	774549.93	2714.69	FR
1622	9856913.75	773199.52	2713.95	FR
1623	9857855.16	775116.76	2713.90	FR
1624	9856844.73	773135.87	2713.74	FR
1625	9857611.58	774677.30	2713.71	FR
1626	9857088.11	773462.33	2713.35	FR
1627	9857618.05	774402.06	2713.27	FR
1628	9857377.28	774143.29	2713.20	FR
1629	9856924.92	773210.77	2712.97	FR
1630	9857131.83	773802.43	2712.91	FR
1631	9856815.55	773108.90	2712.88	FR
1632	9856826.95	773119.88	2712.51	FR
1633	9856936.72	773222.35	2712.14	FR
1634	9857564.39	774371.25	2711.38	FR
1635	9857362.78	774106.51	2711.14	FR
1636	9857248.11	773944.54	2710.55	FR
1637	9856956.27	773241.24	2710.39	FR
1638	9857612.92	774639.59	2710.07	FR
1639	9857616.18	774622.79	2709.99	FR

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1640	9857153.23	773840.42	2709.38	FR
1641	9856962.87	773249.55	2708.96	FR
1642	9857267.46	773965.76	2708.92	FR
1643	9857349.28	774078.18	2708.57	FR
1644	9856987.68	773281.15	2708.41	FR
1645	9856997.92	773294.08	2708.37	FR
1646	9857197.49	773894.70	2708.28	FR
1647	9856977.39	773269.63	2707.94	FR
1648	9857178.92	773874.24	2707.69	FR
1649	9857284.82	773985.27	2706.90	FR
1650	9857080.33	773442.44	2706.52	FR
1651	9857020.62	773323.43	2706.14	FR
1652	9857335.94	774051.69	2705.83	FR
1653	9857317.18	774018.23	2705.30	FR
1654	9857906.15	775137.72	2705.21	FR
1655	9857307.31	774008.32	2705.03	FR
1656	9857310.41	774011.51	2704.98	FR
1657	9857033.35	773341.94	2704.40	FR
1658	9857069.82	773412.65	2702.46	FR
1659	9857049.37	773367.16	2702.42	FR
1660	9857060.90	773392.85	2700.94	FR
1661	9857968.69	775155.67	2697.40	FR
1662	9857985.74	775160.43	2696.72	FR
1663	9858014.76	775169.38	2694.51	FR
1664	9858043.31	775179.30	2690.30	FR
2361	9855832.40	772108.42	2837.86	FR
2362	9855805.48	772092.57	2838.33	FR
2363	9855778.56	772076.73	2838.17	FR
2364	9855751.64	772060.88	2837.24	FR
2365	9855724.72	772045.04	2835.93	FR
2370	9855695.65	772159.05	2786.65	FR
2371	9855723.79	772170.13	2790.00	FR
2372	9855751.86	772181.44	2794.47	FR
2373	9855779.97	772192.64	2798.52	FR
2374	9855808.07	772203.84	2801.72	FR
2375	9855763.71	772376.65	2710.73	FR
2376	9855768.11	772360.57	2719.11	FR
2377	9855739.12	772352.85	2719.34	FR
2378	9855734.98	772369.09	2711.20	FR
2379	9855710.13	772345.13	2720.15	FR
2380	9855705.89	772361.78	2712.59	FR
2381	9855681.14	772337.42	2719.30	FR
2382	9855676.79	772354.47	2711.25	FR
2383	9855652.15	772329.70	2714.66	FR
2384	9855647.69	772347.17	2707.87	FR
2387	9855823.25	772144.30	2820.96	VIA P
2388	9855821.50	772151.19	2820.82	VIA P
2389	9855793.10	772141.13	2816.38	VIA P
2390	9855794.67	772134.97	2816.53	VIA P
2391	9855766.12	772125.51	2817.40	VIA P
2392	9855767.71	772119.29	2817.59	VIA P
2393	9855739.31	772109.09	2816.43	VIA P
2394	9855740.73	772103.67	2816.59	VIA P
2395	9855711.85	772095.54	2815.00	VIA P
2396	9855713.07	772090.72	2815.11	VIA P
2399	9855795.44	772374.85	2720.00	FR

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T 191 2014 			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	6 de junio del 2022
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular
Abscisa:	Km 0+500	ID Muestra:	M1 Subrasante
Contenido de humedad (W%)			
N° Recipiente	A	B	
Masa suelo humedo + recipiente (gr)	210.75	185.25	
Masa de suelo seco + recipiente (gr)	189.45	167.36	
Masa recipiente (gr)	48.1	42.3	
Masa de agua Ww (gr)	21.3	17.89	
Masa suelo seco Ws (gr)	141.35	125.06	
Contenido de humedad (W%)	15.07%	14.31%	
W Promedio (%)	14.69%		



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T 191 2014 			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	13 de junio del 2022
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular
Abscisa:	Km 1+500	ID Muestra:	M3 Subrasante
Contenido de humedad (W%)			
N° Recipiente	A	B	
Masa suelo humedo + recipiente (gr)	222.85	213.68	
Masa de suelo seco + recipiente (gr)	205.3	194.36	
Masa recipiente (gr)	46.7	43.2	
Masa de agua Ww (gr)	17.55	19.32	
Masa suelo seco Ws (gr)	158.6	151.16	
Contenido de humedad (W%)	11.07%	12.78%	
W Promedio (%)	11.92%		




 Ing. Byron López
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA




 Ing. Christian Frías
 AUXILIAR DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T 191 2014 			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	20 de junio del 2022
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular
Abscisa:	Km 2+500	ID Muestra:	M3 Subrasante
Contenido de humedad (W%)			
N° Recipiente	A	B	
Masa suelo humedo + recipiente (gr)	185.22	195.5	
Masa de suelo seco + recipiente (gr)	165.37	174.23	
Masa recipiente (gr)	47.11	46.23	
Masa de agua Ww (gr)	19.85	21.27	
Masa suelo seco Ws (gr)	118.26	128	
Contenido de humedad (W%)	16.79%	16.62%	
W Promedio (%)	16.70%		



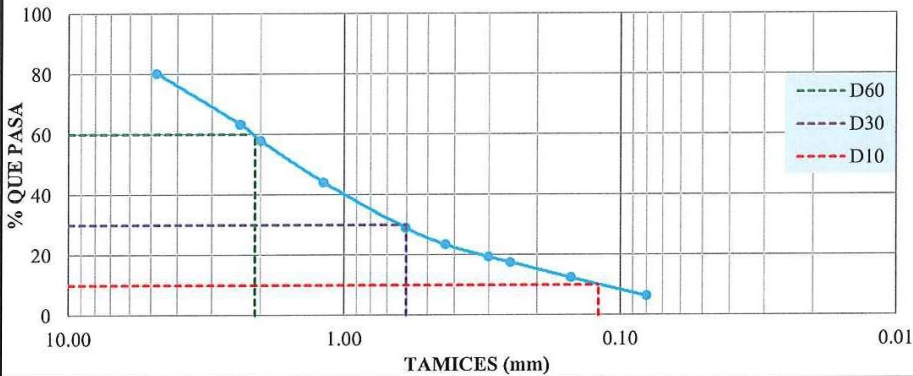
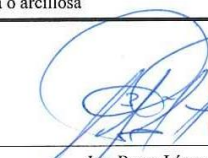

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T 191 2014 			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	27 de junio del 2022
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular
Abscisa:	Km 3+500	ID Muestra:	M4 Subrasante
Contenido de humedad (W%)			
N° Recipiente	A	B	
Masa suelo humedo + recipiente (gr)	175.89	168.95	
Masa de suelo seco + recipiente (gr)	155.23	149.87	
Masa recipiente (gr)	48.53	45.12	
Masa de agua Ww (gr)	20.66	19.08	
Masa suelo seco Ws (gr)	106.7	104.75	
Contenido de humedad (W%)	19.36%	18.21%	
W Promedio (%)	18.79%		


 Ing. Byron López
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA




 Ing. Christian Frías
 AUXILIAR DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



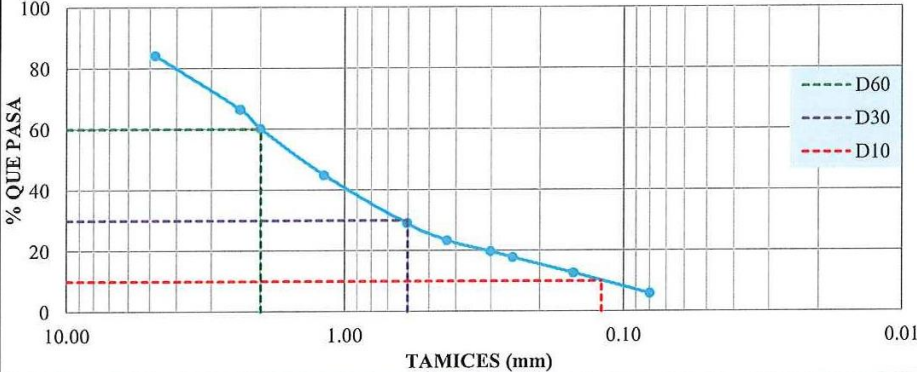
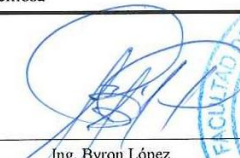


Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO-T-88-2013			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez		
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	7 de junio del 2022		
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular		
Abscisa:	Km 0+500	ID Muestra:	M1 Subrasante		
Peso muestra:	500 gr	Profundidad:	1.5 m		
ENSAYO GRANULOMÉTRICO					
1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO					
Tamiz #	Abertura(mm)	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Peso Retenido	% Que Pasa
#4	4.76	98.96	98.96	19.79	80.21
#8	2.36	84.78	183.74	36.75	63.25
#10	2.00	27.18	210.92	42.18	57.82
#16	1.18	68.84	279.76	55.95	44.05
#30	0.60	75.50	355.26	71.05	28.95
#40	0.43	27.82	383.08	76.62	23.38
#50	0.30	20.36	403.44	80.69	19.31
#60	0.25	8.98	412.42	82.48	17.52
#100	0.15	25.94	438.36	87.67	12.33
#200	0.08	30.48	468.84	93.77	6.23
Fuente	-	27.84	496.68	99.34	-
2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
CURVA GRANULOMÉTRICA					
					
3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS					
Tamaño Nominal Máximo (TNM)=	4.76	Cu=	18.33	Error Permitido=	1.00%
Diámetro Dimensional (D60)=	2.2				
Diámetro EQUIPARABLE (D30)=	0.6	Cc=	1.36	Error Calculado=	0.66%
Diámetro Efectivo (D10)=	0.12				
4. PORCENTAJE DE MATERIAL					
	Grava (% G)	Arena (% S)		Limo y arcilla (% Finos)	
SUCS	19.79	73.98		6.23	
AASHTO	42.18	51.58		6.23	
<p>Por el método SUCS el suelo se clasifica como una Arena bien Graduada con limos de baja plasticidad SW - SM. Mediante el método AASHTO se determinó que se trata de un suelo tipo A-2-4 (0) de buena calidad, que esta compuesto por grava y arena limosa o arcillosa</p>					
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		 Ing. Christian Frías AUXILIAR DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			



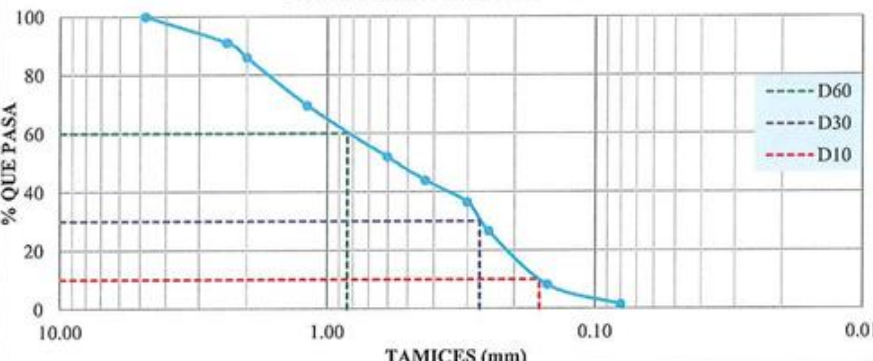


Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		NORMA: AASHTO-T-88-2013			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez		
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	14 de junio del 2022		
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular		
Abscisa:	Km 1+500	ID Muestra:	M2 Subrasante		
Peso muestra:	500 gr	Profundidad:	1.5 m		
ENSAYO GRANULOMÉTRICO					
1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO					
Tamiz #	Abertura(mm)	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Peso Retenido	% Que Pasa
#4	4.76	48.70	48.70	9.74	90.26
#8	2.36	69.10	117.80	23.56	76.44
#10	2.00	26.86	144.66	28.93	71.07
#16	1.18	64.96	209.62	41.92	58.08
#30	0.60	94.56	304.18	60.84	39.16
#40	0.43	39.28	343.46	68.69	31.31
#50	0.30	26.48	369.94	73.99	26.01
#60	0.25	10.55	380.49	76.10	23.90
#100	0.15	29.96	410.45	82.09	17.91
#200	0.08	45.20	455.65	91.13	8.87
Fuente	-	43.70	499.35	99.87	-
2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
CURVA GRANULOMÉTRICA					
3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS					
Tamaño Nominal Máximo (TNM)=	4.76	Cu=	14.71	Error Permitido=	1.00%
Diámetro Dimensional (D60)=	1.25				
Diámetro EQUIPARABLE (D30)=	0.4	Ce=	1.51	Error Calculado=	0.13%
Diámetro Efectivo (D10)=	0.085				
4. PORCENTAJE DE MATERIAL					
	Grava (% G)	Arena (% S)	Limo y arcilla (% Finos)		
SUCS	9.74	81.39	8.87		
AASHTO	28.93	62.20	8.87		
<p>Por el método SUCS el suelo se clasifica como una Arena bien Graduada con limos de baja plasticidad SW - SM. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo A-2-4 (0) de buena calidad, que esta compuesto de Gravas y arenas limosas o arcillosas</p>					
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		 Ing. Christian Frías AUXILIAR DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO-T-88-2013					
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez		
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	21 de junio del 2022		
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular		
Abscisa:	Km 2+500	ID Muestra:	M3 Subrasante		
Peso muestra:	500 gr	Profundidad:	1.5 m		
ENSAYO GRANULOMÉTRICO					
1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO					
Tamiz #	Abertura(mm)	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Peso Retenido	% Que Pasa
#4	4.76	79.40	79.40	15.88	84.12
#8	2.36	88.24	167.64	33.53	66.47
#10	2.00	31.74	199.38	39.88	60.12
#16	1.18	76.42	275.80	55.16	44.84
#30	0.60	79.26	355.06	71.01	28.99
#40	0.43	28.24	383.30	76.66	23.34
#50	0.30	18.28	401.58	80.32	19.68
#60	0.25	9.56	411.14	82.23	17.77
#100	0.15	25.92	437.06	87.41	12.59
#200	0.08	33.94	471.00	94.20	5.80
Fuente	-	28.70	499.70	99.94	-
2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
CURVA GRANULOMÉTRICA					
					
3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS					
Tamaño Nominal Máximo (TNM)=	15.88	Cu=	16.67	Error Permitido=	1.00%
Diámetro Dimensional (D60)=	2	Cc=	1.50	Error Calculado=	0.06%
Diámetro EQUIPARABLE (D30)=	0.6				
Diámetro Efectivo (D10)=	0.12				
4. PORCENTAJE DE MATERIAL					
	Grava (% G)	Arena (% S)	Limo y arcilla (% Finos)		
SUCS	15.88	78.32	5.80		
AASHTO	39.88	54.32	5.80		
<p>Por el método SUCS el suelo se clasifica como una Arena bien Graduada con limos de baja plasticidad SW - SM. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo A-2-4 (0) de buena calidad, que esta compuesto por grava y arena limosa o arcillosa</p>					
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				 Ing. Christian Frías AUXILIAR DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO-T-88-2013			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez		
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	27 de junio del 2022		
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular		
Abseisa:	Km 3+500	ID Muestra:	M4 Subrasante		
Peso muestra:	500 gr	Profundidad:	1.5 m		
ENSAYO GRANULOMÉTRICO					
1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO					
Tamiz #	Abertura(mm)	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Peso Retenido	% Que Pasa
#4	4.76	0.23	0.23	0.05	99.96
#8	2.36	44.73	44.95	8.99	91.01
#10	2.00	25.35	70.30	14.06	85.94
#16	1.18	82.53	152.83	30.57	69.43
#30	0.60	87.18	240.01	48.00	52.00
#40	0.43	40.00	280.01	56.00	44.00
#50	0.30	37.77	317.78	63.56	36.45
#60	0.25	49.38	367.16	73.43	26.57
#100	0.15	91.95	459.11	91.82	8.18
#200	0.08	33.56	492.67	98.53	1.47
Fuente	-	4.55	497.22	99.44	-
2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
CURVA GRANULOMÉTRICA					
					
3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS					
Tamaño Nominal Máximo (TNM)=	2.00	Cu=	5.22	Error Permitido=	1.00%
Diámetro Dimensional (D60)=	0.84	Cc=	0.54	Error Calculado=	0.56%
Diámetro EQUIPARABLE (D30)=	0.27				
Diámetro Efectivo (D10)=	0.161				
4. PORCENTAJE DE MATERIAL					
	Grava (% G)	Arena (% S)	Limo y arcilla (% Finos)		
SUCS	0.05	98.49	1.47		
AASHTO	14.06	84.47	1.47		
Por el método SUCS el suelo se clasifica como una Arena pobremente graduada SP. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo A-2-4 (0) de buena calidad, que esta compuesto de Gravas y arenas limosas o arcillosas					
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO		 Ing. Christian Páez AUXILIAR DE LABORATORIO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
NORMA: (LL) AASHTO-T-89-2013; (LP) AASHTO-T-90-2016						
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez			
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	8 de junio del 2022			
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular			
Abscisa:	Km 0+500	ID Muestra:	M1 Subrasante			
ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO COPA CASAGRANDE						
N Golpes.	#CAPS.	$W_{CAPS.}$ (gr)	$W_{HUM.}$ (gr)	$W_{SECO.}$ (gr)	% $w_{nat.}$	% $w_{PROM.}$
43	14	11.108	21.38	18.888	32.03	31.499
	77	11.141	21.126	18.765	30.97	
24	39	11.664	20.149	18.032	33.24	33.203
	18	11.501	21.829	19.257	33.16	
13	28	11.223	22.322	19.514	33.87	33.891
	20	11.35	21.127	18.651	33.91	
5	10	10.992	20.973	18.222	38.05	38.077
	26	11.214	21.895	18.948	38.10	
Número de golpes		25				
Límite Líquido LI%		32.86				
LÍMITE LÍQUIDO (COPA CASA GRANDE)						
ENSAYO LÍMITE PLÁSTICO LP						
#CAPS.	$W_{CAPS.}$ (gr)	$W_{HUM.}$ (gr)	$W_{SECO.}$ (gr)	% $w_{nat.}$	LP.	
5	10.541	11.771	11.46	33.84	31.48	
177	10.894	11.709	11.51	32.31		
74	10.765	11.535	11.35	31.62		
10	10.749	11.563	11.371	30.87		
3	10.802	11.921	11.671	28.77		
LÍMITE LÍQUIDO LI%		32.86				
LÍMITE PLÁSTICO Lp%		31.48				
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip%		1.38				
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO		 Ing. Christian Frías AUXILIAR DE LABORATORIO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL						
NORMA: (LL) AASHTO-T-89-2013; (LP) AASHTO-T-90-2016						
Parroquia:	García Moreno - Pelileo		Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez		
Vía:	Cruzpamba		Fecha:	15 de junio del 2022		
Ensayado por:	Alexandra Solís		Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular		
Abscisa:	Km 1+500		ID Muestra:	M2 Subrasante		
ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO COPA CASAGRANDE						
N Golpes.	#CAPS.	W _{CAPS.} (gr)	W _{HUM.} (gr)	W _{SECO.} (gr)	% w _{nat.}	% w _{PROM.}
45	07A	11.465	25.666	22.619	27.32	27.362
	31	11.338	26.256	23.047	27.41	
31	27	10.612	27.548	23.856	27.88	27.944
	20	11.345	28.642	24.857	28.01	
20	40	11.088	26.387	22.862	29.94	30.080
	04A	11.101	30.44	25.952	30.22	
8	19	11.513	28.601	24.325	33.37	33.370
	65	10.87	26.303	22.442	33.37	
Número de golpes			25			
Límite Líquido LI%			29.18			
LÍMITE LÍQUIDO (COPA CASA GRANDE)						
ENSAYO LÍMITE PLÁSTICO LP						
#CAPS.	W _{CAPS.} (gr)	W _{HUM.} (gr)	W _{SECO.} (gr)	% w _{nat.}	LP.	
15	10.678	11.201	11.105	22.48	23.41	
3B	10.715	11.592	11.442	20.63		
3	10.872	11.158	11.09	31.19		
2E	10.631	11.285	11.167	22.01		
P6	10.75	11.437	11.319	20.74		
LÍMITE LÍQUIDO LI%			29.18			
LÍMITE PLÁSTICO Lp%			23.41			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip%			5.77			
TÉCNICO DE LABORATORIO			AUXILIAR DE LABORATORIO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			



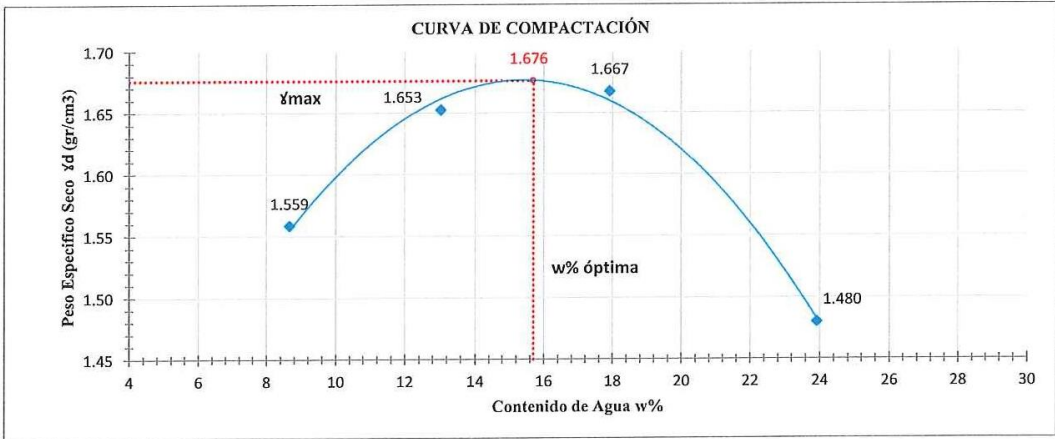


Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		NORMA: (LL) AASHTO-T-89-2013; (LP) AASHTO-T-90-2016							
Parroquia:	García Moreno - Pelleo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez										
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	22 de junio del 2022										
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular										
Abscisa:	Km 2+500	ID Muestra:	M3 Subrasante										
ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO COPA CASAGRANDE													
N Golpes.	#CAPS.	W _{CAPS.} (gr)	W _{HUM.} (gr)	W _{SECO.} (gr)	% w _{nat.}	% w _{PROM.}							
44	71	11.286	27.073	23.932	24.84	24.754							
	41	11.02	28.894	25.357	24.67								
34	79	11.275	29.334	25.764	24.64	24.633							
	33A	11.077	30.485	26.65	24.63								
22	17	11.406	26.265	23.183	26.17	26.240							
	64	11.272	28.66	25.038	26.31								
10	31	12.773	30.893	26.928	28.01	28.095							
	14	11.103	29.671	25.589	28.18								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>Número de golpes</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido LI%</td> <td style="text-align: center;">25.82</td> </tr> </table>		Número de golpes	25	Límite Líquido LI%	25.82								
Número de golpes	25												
Límite Líquido LI%	25.82												
<p>LÍMITE LÍQUIDO (COPA CASA GRANDE)</p> <p>Contenido de Humedad %</p> <p>Número de golpes</p>													
ENSAYO LIMITE PLASTICIO LP													
#CAPS.	W _{CAPS.} (gr)	W _{HUM.} (gr)	W _{SECO.} (gr)	% w _{nat.}	LP.								
P6	10.759	11.459	11.332	22.16	22.35								
3B1	10.555	11.037	10.95	22.03									
15	10.658	11.512	11.353	22.88									
P5	10.754	11.349	11.241	22.18									
10	10.743	11.473	11.339	22.48									
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>LÍMITE LÍQUIDO LI%</td> <td style="text-align: center;">25.82</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLÁSTICO Lp%</td> <td style="text-align: center;">22.35</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE ELASTICIDAD Ip%</td> <td style="text-align: center;">3.48</td> </tr> </table>		LÍMITE LÍQUIDO LI%	25.82	LÍMITE PLÁSTICO Lp%	22.35	ÍNDICE DE ELASTICIDAD Ip%	3.48						
LÍMITE LÍQUIDO LI%	25.82												
LÍMITE PLÁSTICO Lp%	22.35												
ÍNDICE DE ELASTICIDAD Ip%	3.48												
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO		 Ing. Christian Frías AUXILIAR DE LABORATORIO				FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							



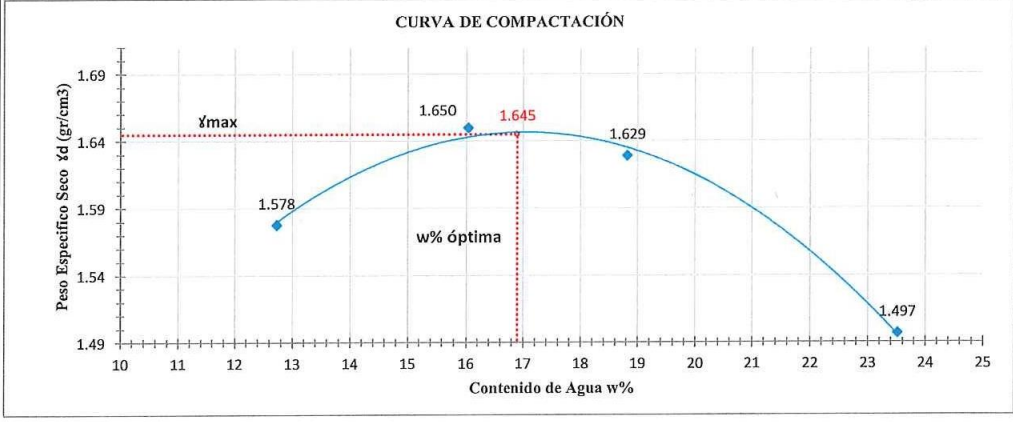
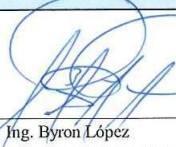
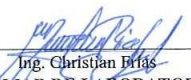
Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		NORMA: (LL) AASHTO-T-89-2013; (LP) AASHTO-T-90-2016	
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez				
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	29 de junio del 2022				
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular				
Abscisa:	Km 3+500	ID Muestra:	M4 Subrasante				
ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO COPA CASAGRANDE							
N Golpes.	#CAPS.	W _{CAPS.} (gr)	W _{HUM.} (gr)	W _{SECO.} (gr)	% w _{nat.}	% w _{PROM.}	
43	74	11.524	27.744	24.126	28.71	24.120	
	61	11.395	30.919	27.729	19.53		
32	12I	10.9	29.499	25.731	25.41	25.495	
	37	11.34	28.619	25.099	25.58		
18	77IA	11.408	24.215	21.472	27.26	27.744	
	03AI	11.492	27.693	24.126	28.23		
6	60	10.844	22.521	19.761	30.95	30.866	
	36	11.252	25.35	22.032	30.78		
Número de golpes		25					
Límite Líquido LI%		26.24					
LÍMITE LÍQUIDO (COPA CASA GRANDE)							
ENSAYO LÍMITE PLÁSTICO LP							
#CAPS.	W _{CAPS.} (gr)	W _{HUM.} (gr)	W _{SECO.} (gr)	% w _{nat.}	LP.		
61	6.065	6.478	6.403	22.19	21.34		
91	6.138	6.601	6.521	20.89			
115	5.959	6.672	6.543	22.09			
791	5.952	6.368	6.293	21.99			
50	5.951	6.367	6.299	19.54			
LÍMITE LÍQUIDO LI%		26.24					
LÍMITE PLÁSTICO Lp%		21.34					
ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD Ip%		4.90					
Ing. Byron López		LABORATORIO CIVIL		Ing. Christian Prias			
TÉCNICO DE LABORATORIO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		AUXILIAR DE LABORATORIO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		U.T.A.		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			



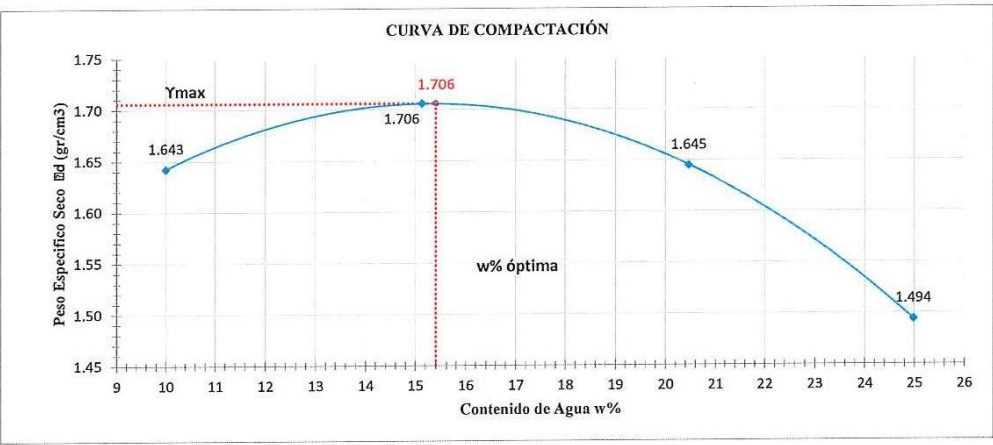
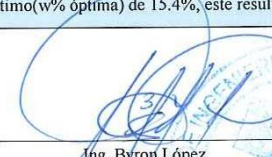

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T -180 - 18			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	8 de julio del 2022
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular
Abscisa:	Km 0+500	ID Muestra:	M1 Subrasante
PROCTOR MODIFICADO TIPO B			
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO			
N° de Golpes:	56	N° capas:	5
Altura de caída:	18" o 1.5 ft	P. molde:	13810 gr
Energía de compactación:	55986 lb/ft/ft3	Diámetro:	15.25 cm
		P. martillo:	10 lb
		Vol. Molde:	2283.2 cm3
		Altura:	12.4 cm3
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN			
Ensayo número	1	2	3
Humedad inicial añadida en %	8	13	18
Peso inicial (gr)	6000	6000	6000
Suelo húmedo + molde (gr)	17677	18075	18299
Masa Molde (gr)	13810	13810	13810
Masa suelo húmedo (gr)	3867	4265	4489
Peso Unitario Hum (gr/cm3)	1.694	1.868	1.966
			4
			23
			6000
			17998
			13810
			4188
			1.834
2. CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente N°	1KC	2KC	15
Masa del recipiente	31.5	39.5	53.1
Masa suelo hum+recipiente (gr)	114.03	122.3	218.95
Masa suelo seco+recipiente (gr)	107.95	115.2	199.39
Masa del agua (gr)	6.08	7.10	19.56
Masa suelo seco (gr)	76.45	75.7	146.29
Contenido de agua en (%)	7.95	9.38	13.37
w (%) Promedio	8.666		13.034
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.559		1.653
			37
			51.2
			200.13
			183.35
			191.53
			185.04
			243.32
			218.26
			46.48
			48.76
			210.9
			188.07
			23.12
			24.71
			17.916
			23.917
			1.667
			1.480
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA			
Densidad Seca Maxima		1.676 gr/cm3	
Humedad Óptima		15.7 %	
			
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determino que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.676 gr/cm3 y el contenido de humedad óptimo ($w\% \text{ óptima}$) de 15.7%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.			
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		 Ing. Christian Fúas AUXILIAR DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T -180 - 18			
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	15 de julio del 2022
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular
Abscisa:	Km 1+500	ID Muestra:	M2 Subrasante
PROCTOR MODIFICADO TIPO B			
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO			
N° de Golpes:	56	N° capas:	5
Altura de caída:	18" o 1.5 ft	P. molde:	13815 gr
Energía de compactación:	55986 lb/ft ³	Diámetro:	15 cm
		P. martillo:	10 lb
		Vol. Molde:	2208.9 cm ³
		Altura:	12.5 cm ³
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN			
Ensayo número	1	2	3
Humedad inicial añadida en %	8	13	18
Peso inicial (gr)	6000	6000	6000
Suelo húmedo + molde (gr)	17744	18044	18091
Masa Molde (gr)	13815	13815	13815
Masa suelo húmedo (gr)	3929	4229	4276
Peso Unitario Hum (gr/cm ³)	1.779	1.914	1.936
2. CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente N°	27	28	E2
Masa del recipiente	25.22	24.05	31.05
Masa suelo hum+recipiente (gr)	113.98	96.52	96.66
Masa suelo seco+recipiente (gr)	104.2	88.14	87.51
Masa del agua (gr)	9.78	8.38	9.15
Masa suelo seco (gr)	78.98	64.09	56.46
Contenido de agua en (%)	12.38	13.08	16.21
w (%) Promedio	12.729	16.036	18.821
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.578	1.650	1.629
			1.497
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA			
Densidad Seca Maxima 1.645 gr/cm³		Humedad Óptima 16.9 %	
			
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.645 gr/cm ³ y el contenido de humedad óptimo ($w\%$ óptima) de 16.9%. Este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.			
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		 Ing. Christian Brias AUXILIAR DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T -180 - 18											
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez								
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	22 de julio del 2022								
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular								
Abscisa:	Km 2+500	ID Muestra:	M3 Subrasante								
PROCTOR MODIFICADO TIPO B											
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO											
Nº de Golpes:	56	Nº capas:	5	P. martillo:	10 lb						
Altura de caída:	18" o 1.5 ft	P. molde:	13811 gr	Vol. Molde:	2208.9 cm3						
Energía de compactación:	55986 lb/ft/ft3	Diámetro:	15 cm	Altura:	12.5 cm3						
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN											
Ensayo número	1	2	3	4							
Humedad inicial añadida en %	10	15	20	25							
Peso inicial (gr)	6000	6000	6000	6000							
Suelo húmedo + molde (gr)	17802	18150	18188	17936							
Masa Molde (gr)	13811	13811	13811	13811							
Masa suelo húmedo (gr)	3991	4339	4377	4125							
Peso Unitario Hum (gr/cm3)	1.807	1.964	1.982	1.867							
2. CONTENIDO DE HUMEDAD											
Recipiente Nº	70	79	H5	84	6	13	5	22			
Masa del recipiente	57.67	30.91	32.99	32.43	24.79	22.89	24.2	24.01			
Masa suelo hum+recipiente (gr)	148.1	114.22	143.36	124.21	120.09	125.95	109.41	141.51			
Masa suelo seco+recipiente (gr)	139.91	106.62	128.32	112.6	104.01	108.33	92.34	118.09			
Masa del agua (gr)	8.19	7.6	15.04	11.61	16.08	17.62	17.07	23.42			
Masa suelo seco (gr)	82.24	75.71	95.33	80.17	79.22	85.44	68.14	94.08			
Contenido de agua en (%)	9.96	10.04	15.78	14.48	20.30	20.62	25.05	24.89			
w (%) Promedio	9.998		15.129		20.460		24.973				
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.643		1.706		1.645		1.494				
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA											
Densidad Seca Maxima			1.706 gr/cm3			Humedad Óptima			15.4 %		
 <p style="text-align: center;">CURVA DE COMPACTACIÓN</p> <p>The graph plots Dry Density (Peso Especifico Seco ρ_d in gr/cm³) on the y-axis (ranging from 1.45 to 1.75) against Water Content (Contenido de Agua w%) on the x-axis (ranging from 9 to 26). A parabolic curve is shown with the following data points: (10, 1.643), (15, 1.706), (21, 1.645), and (25, 1.494). The peak of the curve is marked with a red dot at 1.706 gr/cm³ and 15.4% humidity, labeled as 'Ymax' and 'w% óptima'.</p>											
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO											
Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (ρ_{max}) alcanzada es de 1.706 gr/cm ³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 15.4%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.											
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			 Ing. Christian Frías AUXILIAR DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								

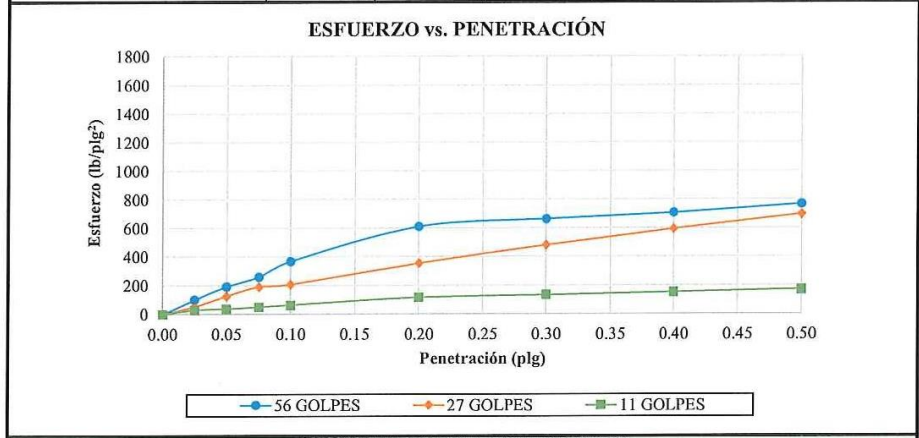
Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO T-180 - 18											
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez								
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	5 de septiembre del 2022								
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular								
Abscisa:	Km 3+500	ID Muestra:	M4 Subrasante								
PROCTOR MODIFICADO TIPO B											
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO											
Nº de Golpes:	56	Nº capas:	5	P. martillo:	10 lb						
Altura de caída:	18" o 1.5 ft	P. molde:	13811 gr	Vol. Molde:	2208.9 cm ³						
Energía de compactación:	55986 lb/ft ³	Diámetro:	15 cm	Altura:	12.5 cm ³						
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN											
Ensayo número	1	2	3	4							
Humedad inicial añadida en %	10	15	20	25							
Peso inicial (gr)	6000	6000	6000	6000							
Suelo húmedo + molde (gr)	17727	18186	18142	17998							
Masa Molde (gr)	13811	13811	13811	13811							
Masa suelo húmedo (gr)	3916	4375	4331	4187							
Peso Unitario Hum (gr/cm ³)	1.773	1.981	1.961	1.895							
2. CONTENIDO DE HUMEDAD											
Recipiente Nº	4	6	28	35	45	62	86	93			
Masa del recipiente	32.56	31.01	26.99	25.51	30.92	33.63	31.09	30.9			
Masa suelo hum+recipiente (gr)	181.54	115.2	118.65	94.51	137.72	165.11	148.56	124.67			
Masa suelo seco+recipiente (gr)	166.24	107.01	105.78	85	118.88	142.51	126.01	106.77			
Masa del agua (gr)	15.3	8.19	12.87	9.51	18.84	22.6	22.55	17.9			
Masa suelo seco (gr)	133.68	76	78.79	59.49	87.96	108.88	94.92	75.87			
Contenido de agua en (%)	11.45	10.78	16.33	15.99	21.42	20.76	23.76	23.59			
w (%) Promedio	11.111		16.160		21.088		23.675				
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.596		1.705		1.619		1.533				
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA											
Densidad Seca Maxima			1.698 gr/cm ³			Humedad Óptima			16.5 %		
CURVA DE COMPACTACIÓN											
<p>El gráfico muestra una curva de compactación con los siguientes puntos clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> Punto de máxima densidad (Y_{max}): 1.698 gr/cm³ a w = 16.5% (w_{óptima}). Punto de densidad seca máxima: 1.705 gr/cm³ a w = 16.16%. Otros puntos de la curva: (11.45, 1.596), (10.78, 1.705), (16.33, 1.698), (15.99, 1.619), (21.42, 1.533). 											
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO											
Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determino que la densidad máxima (ρ_{max}) alcanzada es de 1.698 gr/cm ³ y el contenido de humedad óptimo(w _{óptima}) de 16.5%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.											
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			 Ing. Christian Fias AUXILIAR DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

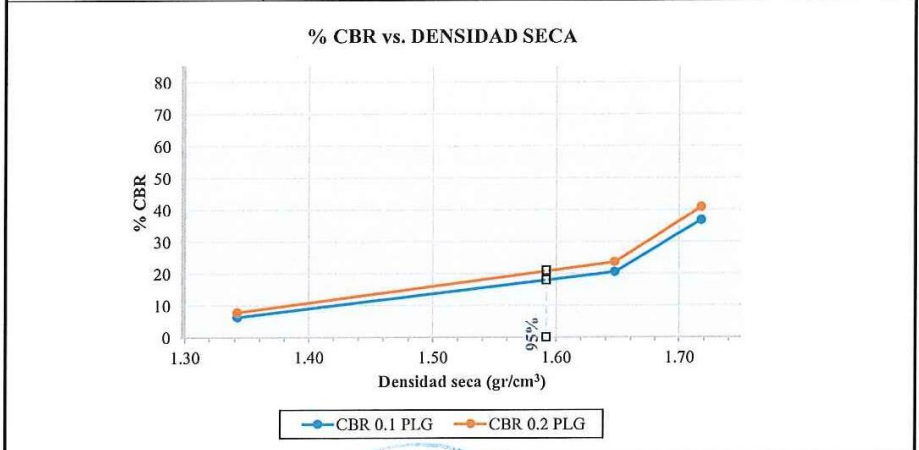
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		NORMA: AASHTO-T-193	
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez				
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	11 de julio del 2022				
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular				
Abscisa:	Km 0+500	ID Muestra:	M1 Subrasante				
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)							
DATOS DE MOLDEO							
Contenido de Humedad Óptima (%):				15.70			
MOLDE N°	1	2	3				
N° de Capas	5	5	5				
N° de Golpes	56	27	11				
Muestra húmeda + molde (gr)	12206	12618	10781				
Masa Molde (gr)	7810	8393	7347				
Masa Muestra Humeda (gr)	4396	4225	3434				
Volumen Muestra (cm ³)	2208.93	2208.93	2208.93				
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.990	1.913	1.555				
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	91	62	22	75	70	58	
P. Hum. + Recipiente	130.91	128.03	154.98	167.88	107.88	72.41	
P. Seco + Recipiente	117.25	114.35	138.11	148.75	101.01	66.75	
Peso Recipiente	29.93	29.37	32.95	30.81	57.65	30.87	
Peso Agua	13.66	13.68	16.87	19.13	6.87	5.66	
Peso de Sólidos	87.32	84.98	105.16	117.94	43.36	35.88	
Contenido Humedad %	15.64	16.10	16.04	16.22	15.84	15.77	
Con. Hum. Prom. %	15.87		16.13		15.81		
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.718		1.647		1.342		
DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	12493.5		12889		11070.5		
Masa Molde (gr)	7810		8393		7347		
Masa Muestra Humeda (gr)	4683.5		4496		3723.5		
Masa Agua Absorbida	287.5		271		289.5		
% Agua Absorbida	6.54%		6.41%		8.43%		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	105	70	46A	Z	76	H24	
P. Hum. + Recipiente	100.50	156.00	196.00	143.50	114.00	144.50	
P. Seco + Recipiente	90.00	130.00	161.80	120.70	101.40	122.80	
Peso Recipiente	30.50	31.50	24.70	30.00	30.80	31.00	
Peso Agua	10.50	26.00	34.20	22.80	12.60	21.70	
Peso de Sólidos	59.50	98.50	137.10	90.70	70.60	91.80	
Contenido Humedad %	17.65	26.40	24.95	25.14	17.85	23.64	
Con. Hum. Prom. %	22.02		25.04		20.74		
DATOS DE ESPONJAMIENTO							
FECHA		TIEMPO		LECTURAS DIAL (plg *10-2)			
DIA Y MES	HORA	DIAS	HORAS	56 Golpes	27 Golpes	11 Golpes	
11-jul-22	11:00	0	0	0.0	0.0	0.0	
12-jul-22	11:15	1	24	0.0	11.0	14.0	
13-jul-22	11:00	2	48	0.0	11.0	14.0	
14-jul-22	12:00	3	72	0.0	11.0	14.0	
Altura de la muestra (plg)				4.9	4.9	4.9	
Esponjamiento lineal absoluto (pulg *10-2)				0.0	11.0	14.0	
Esponjamiento lineal relativo (%)				0.00	2.24	2.84	

ENSAYO CBR						
Máquina de compresión simple	Área Pistón = 3 plg ²		Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min)			
MOLDE N°	1		2		3	
N° de golpes	56		27		11	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg ²)	Dial	Presión (lb/plg ²)	Dial	Presión (lb/plg ²)
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.025	304.6	101.5	155.2	51.7	91.7	30.6
0.050	576.2	192.1	379.2	126.4	113.9	38.0
0.075	779.6	259.9	569.0	189.7	153.4	51.1
0.100	1105.6	368.5	618.2	206.1	192.4	64.1
0.200	1836.0	612.0	1062.8	354.3	353.2	117.7
0.300	1996.3	665.4	1441.7	480.6	402.6	134.2
0.400	2123.3	707.8	1783.4	594.5	456.3	152.1
0.500	2303.1	767.7	2090.3	696.8	513.2	171.1



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

MOLDE N°	Presión (lb/plg ²)	CBR 0,1 Plg	Densidad Seca	Presión (lb/plg ²)	CBR 0,2 Plg	Densidad Seca
1	368.53	36.85	1.718	611.99	40.80	1.718
2	206.07	20.61	1.647	354.27	23.62	1.647
3	64.13	6.41	1.342	117.73	7.85	1.342



DSM (gr/cm ³)	95% DSM (gr/cm ³)	% CBR 0,1 plg	% CBR 0,2 plg
1.676	1.592	21.0	18.0





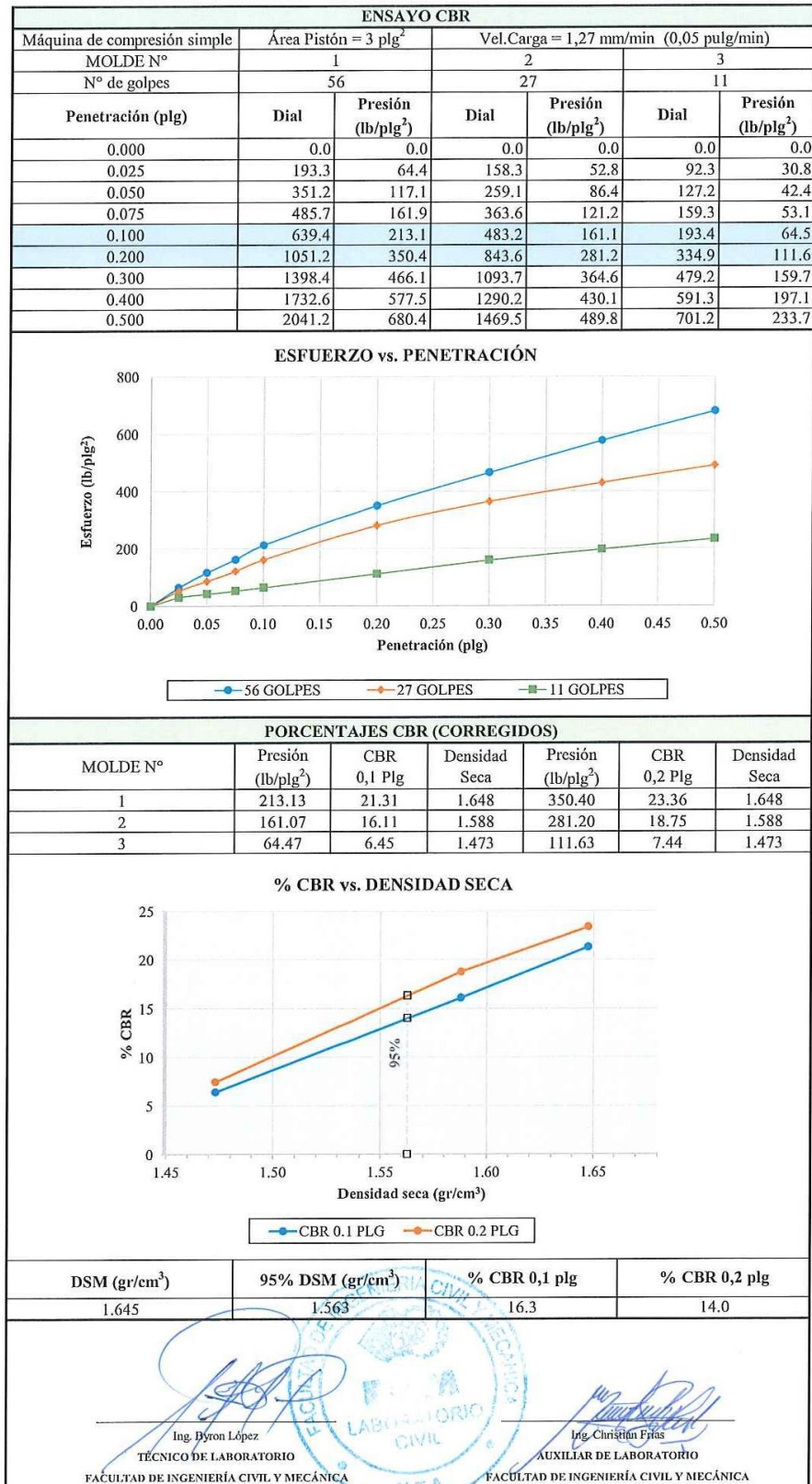
Ing. Byron López
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA





Ing. Christian Piras
AUXILIAR DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

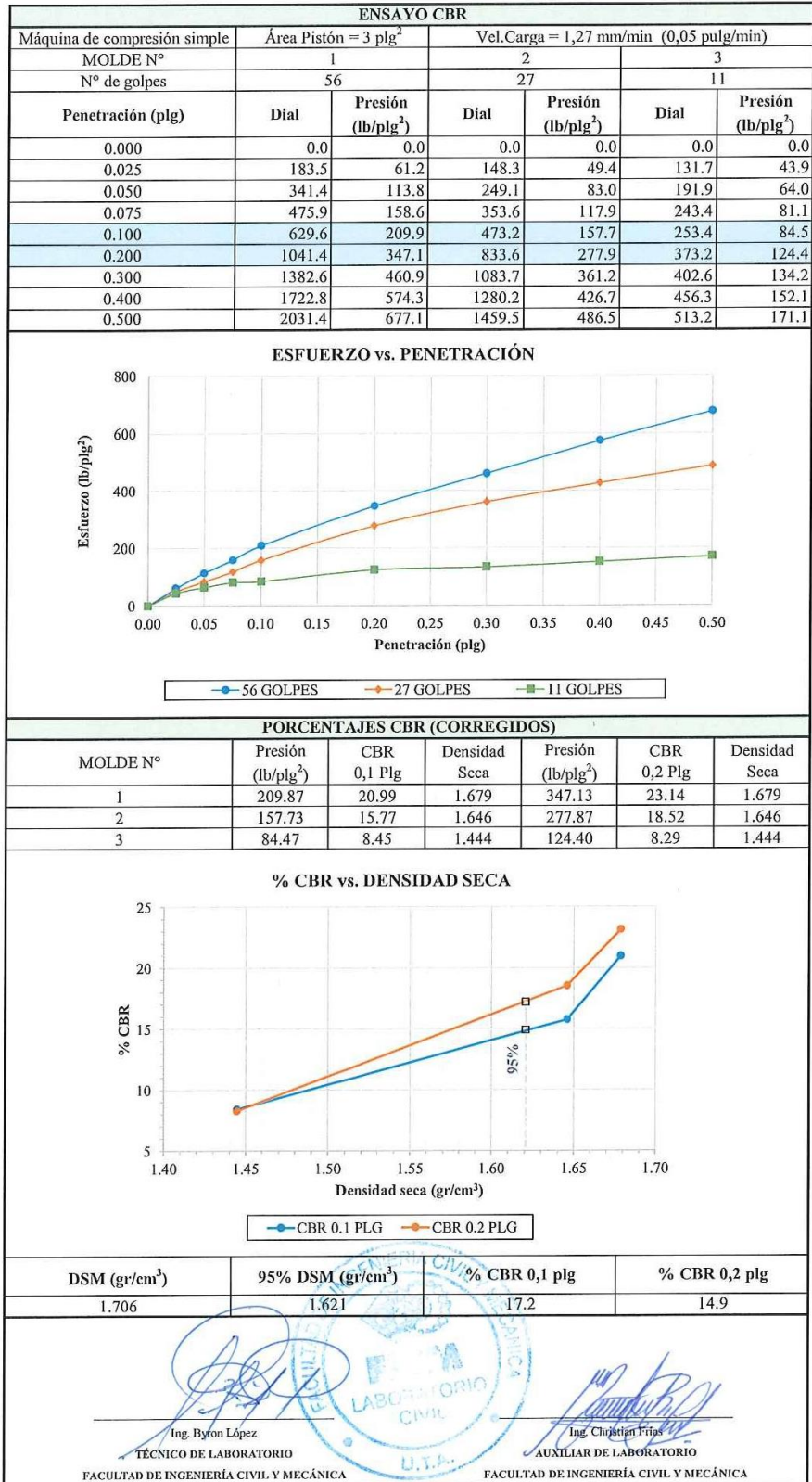
Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO-T-193				
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez			
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	18 de julio del 2022			
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular			
Abseisa:	Km 1+500	ID Muestra:	M2 Subrasante			
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)						
DATOS DE MOLDEO						
Contenido de Humedad Óptima (%):			16.90			
MOLDE N°	1	2	3			
N° de Capas	5	5	5			
N° de Golpes	56	27	11			
Muestra húmeda + molde (gr)	13634	12137	12167			
Masa Molde (gr)	9264	7927	8268			
Masa Muestra Humeda (gr)	4370	4210	3899			
Volumen Muestra (cm ³)	2264.91	2264.91	2264.91			
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.929	1.859	1.721			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	6	22	15	13	84	14
P. Hum. + Recipiente	135.33	112.55	116.27	118.48	143.88	159.34
P. Seco + Recipiente	119.21	100.75	103.01	104.58	128.05	139.68
Peso Recipiente	24.79	31.93	25.49	22.89	30.92	26.99
Peso Agua	16.12	11.80	13.26	13.90	15.83	19.66
Peso de Sólidos	94.42	68.82	77.52	81.69	97.13	112.69
Contenido Humedad %	17.07	17.15	17.11	17.02	16.30	17.45
Con. Hum. Prom. %	17.11		17.06		16.87	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.648		1.588		1.473	
DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN						
Muestra húmeda + molde (gr)	13739		12232		12460	
Masa Molde (gr)	9264		7927		8268	
Masa Muestra Humeda (gr)	4475		4305		4192	
Masa Agua Absorbida	105		95		293	
% Agua Absorbida	2.40%		2.26%		7.51%	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	105	70	46A	Z	76	H24
P. Hum. + Recipiente	100.50	156.00	196.00	143.50	114.00	144.50
P. Seco + Recipiente	90.00	130.00	161.80	120.70	101.40	122.80
Peso Recipiente	30.50	31.50	24.70	30.00	30.80	31.00
Peso Agua	10.50	26.00	34.20	22.80	12.60	21.70
Peso de Sólidos	59.50	98.50	137.10	90.70	70.60	91.80
Contenido Humedad %	17.65	26.40	24.95	25.14	17.85	23.64
Con. Hum. Prom. %	22.02		25.04		20.74	
DATOS DE ESPONJAMIENTO						
FECHA		TIEMPO		LECTURAS DIAL (plg *10-2)		
DÍA Y MES	HORA	DIAS	HORAS	56 Golpes	27 Golpes	11 Golpes
18-jul-22	12:00	0	0	0.0	0.0	0.0
19-jul-22	13:15	1	24	1.0	7.0	8.0
20-jul-22	12:45	2	48	1.0	7.0	8.0
21-jul-22	12:15	3	72	1.0	7.0	8.0
Altura de la muestra (plg)				4.9	4.9	4.9
Espojamiento lineal absoluto (pulg *10-2)				1.0	7.0	8.0
Espojamiento lineal relativo (%)				0.20	1.43	1.64





Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO-T-193				
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez			
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	25 de julio del 2022			
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular			
Abscisa:	Km 2+500	ID Muestra:	M3 Subrasante			
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)						
DATOS DE MOLDEO						
Contenido de Humedad Óptima (%):			15.40			
MOLDE N°	1	2	3			
N° de Capas	5	5	5			
N° de Golpes	56	27	11			
Muestra húmeda + molde (gr)	12296	12665	10991			
Masa Molde (gr)	7910	8390	7247			
Masa Muestra Humeda (gr)	4386	4275	3744			
Volumen Muestra (cm ³)	2252.21	2252.21	2252.21			
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.947	1.898	1.662			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	91	62	22	75	70	58
P. Hum. + Recipiente	124.91	122.85	148.54	83.80	107.88	72.41
P. Seco + Recipiente	112.10	110.20	137.50	74.90	100.90	67.30
Peso Recipiente	32.43	30.57	31.95	30.81	57.65	30.87
Peso Agua	12.81	12.65	11.04	8.90	6.98	5.11
Peso de Sólidos	79.67	79.63	105.55	44.09	43.25	36.43
Contenido Humedad %	16.08	15.89	10.46	20.19	16.14	14.03
Con. Hum. Prom. %	15.98		15.32		15.08	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.679		1.646		1.444	
DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN						
Muestra húmeda + molde (gr)	12372		12741		11045	
Masa Molde (gr)	7910		8390		7247	
Masa Muestra Humeda (gr)	4462		4351		3798	
Masa Agua Absorbida	76		76		54	
% Agua Absorbida	1.73%		1.78%		1.44%	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	105	70	46A	Z	76	H24
P. Hum. + Recipiente	100.50	156.00	196.00	143.50	114.00	144.50
P. Seco + Recipiente	90.00	130.00	161.80	120.70	101.40	122.80
Peso Recipiente	30.50	31.50	24.70	30.00	30.80	31.00
Peso Agua	10.50	26.00	34.20	22.80	12.60	21.70
Peso de Sólidos	59.50	98.50	137.10	90.70	70.60	91.80
Contenido Humedad %	17.65	26.40	24.95	25.14	17.85	23.64
Con. Hum. Prom. %	22.02		25.04		20.74	
DATOS DE ESPONJAMIENTO						
FECHA		TIEMPO		LECTURAS DIAL (plg *10-2)		
DÍA Y MES	HORA	DIAS	HORAS	56 Golpes	27 Golpes	11 Golpes
25-jul-22	12:00	0	0	0.0	0.0	0.0
26-jul-22	11:55	1	24	1.0	9.0	13.0
27-jul-22	12:30	2	48	1.0	9.0	13.0
28-jul-22	12:05	3	72	1.0	9.0	13.0
Altura de la muestra (plg)				4.8	4.8	4.8
Esponjamiento lineal absoluto (pulg *10-2)				1.0	9.0	13.0
Esponjamiento lineal relativo (%)				0.21	1.87	2.70



Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL NORMA: AASHTO-T-193				
Parroquia:	García Moreno - Pelileo	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez			
Vía:	Cruzpamba	Fecha:	6 de septiembre del 2022			
Ensayado por:	Alexandra Solís	Proyecto:	Trabajo de Integración Curricular			
Abscisa:	Km 3+500	ID Muestra:	M4 Subrasante			
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)						
DATOS DE MOLDEO						
Contenido de Humedad Óptima (%):			16.50			
MOLDE N°	1	2	3			
N° de Capas	5	5	5			
N° de Golpes	56	27	11			
Muestra húmeda + molde (gr)	13212	10100	11814			
Masa Molde (gr)	9229	6326	9998			
Masa Muestra Humeda (gr)	3983	3774	1816			
Volumen Muestra (cm ³)	1961.19	1961.19	1961.19			
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	2.031	1.924	0.926			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	1	42	68	7	5	58
P. Hum. + Recipiente	154.49	135.95	111.95	148.28	127.08	132.86
P. Seco + Recipiente	136.99	120.33	100.60	131.58	113.55	118.56
Peso Recipiente	30.76	24.81	30.68	28.91	30.38	30.90
Peso Agua	17.50	15.63	11.35	16.70	13.53	14.29
Peso de Sólidos	106.24	95.52	69.92	102.67	83.18	87.66
Contenido Humedad %	16.47	16.36	16.24	16.27	16.26	16.31
Con. Hum. Prom. %	16.42		16.25		16.28	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.745		1.655		0.796	
DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN						
Muestra húmeda + molde (gr)	13363		10320		12131	
Masa Molde (gr)	9229		6326		9998	
Masa Muestra Humeda (gr)	4134		3994		2133	
Masa Agua Absorbida	151		220		317	
% Agua Absorbida	3.79%		5.83%		17.46%	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	17	19	20	16	18	15
P. Hum. + Recipiente	282.04	272.84	249.28	233.58	270.24	231.34
P. Seco + Recipiente	241.27	233.25	213.14	196.26	226.40	191.21
Peso Recipiente	50.19	49.82	49.27	49.27	48.85	50.07
Peso Agua	40.77	39.59	36.14	37.32	43.84	40.13
Peso de Sólidos	191.08	183.44	163.87	146.99	177.55	141.14
Contenido Humedad %	21.34	21.58	22.05	25.39	24.69	28.44
Con. Hum. Prom. %	21.46		23.72		26.57	
DATOS DE ESPONJAMIENTO						
FECHA		TIEMPO		LECTURAS DIAL (plg *10-2)		
DIA Y MES	HORA	DIAS	HORAS	56 Golpes	27 Golpes	11 Golpes
05-sep-22	12:00	0	0	0.0	0.0	0.0
06-sep-22	13:15	1	24	1.0	20.0	14.0
07-sep-22	12:45	2	48	0.0	20.0	14.0
10-sep-22	12:15	3	72	0.0	20.0	14.0
Altura de la muestra (plg)				4.5	4.5	4.5
Espojamiento lineal absoluto (pulg *10-2)				0.0	20.0	14.0
Espojamiento lineal relativo (%)				0.00	4.46	3.12

ENSAYO CBR						
Máquina de compresión simple	Área Pistón = 3 plg ²		Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min)			
MOLDE N°	1		2		3	
N° de golpes	56		27		11	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg ²)	Dial	Presión (lb/plg ²)	Dial	Presión (lb/plg ²)
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.025	836.3	278.8	433.5	144.5	133.5	44.5
0.050	1589.6	529.9	628.3	209.4	183.0	61.0
0.075	2086.0	695.3	763.6	254.5	223.9	74.6
0.100	2497.3	832.4	881.0	293.7	253.0	84.3
0.200	3393.6	1131.2	1233.6	411.2	353.0	117.7
0.300	4003.0	1334.3	1525.4	508.5	443.9	148.0
0.400	4655.3	1551.8	1793.0	597.7	536.3	178.8
0.500	5485.0	1828.3	2035.9	678.6	626.3	208.8

ESFUERZO vs. PENETRACIÓN

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

MOLDE N°	Presión (lb/plg ²)	CBR 0,1 Plg	Densidad Seca	Presión (lb/plg ²)	CBR 0,2 Plg	Densidad Seca
1	832.43	83.24	1.745	1131.20	75.41	1.745
2	293.67	29.37	1.655	411.20	27.41	1.655
3	84.33	8.43	0.796	117.67	7.84	0.796

% CBR vs. DENSIDAD SECA

DSM (gr/cm ³)	95% DSM (gr/cm ³)	% CBR 0,1 plg	% CBR 0,2 plg
1.698	1.613	29.2	26.5

Ing. Byron López
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Ing. Christian Ferris
 AUXILIAR DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Elaborado por: Verónica Alexandra Solís Carrasco

1. Reconocimiento de la zona del proyecto



2. Toma de puntos topográficos



3. Conteo de tráfico



4. Dimensionamiento de la calicata y extracción de muestras



5. Preparación de la muestra para ensayos



6. Ensayo de granulometría



7. Ensayo de límite líquido



8. Ensayo de límite plástico



9. Medición de cilindros para Proctor y CBR



10. Preparación de muestra para Proctor y CBR





11. Compactación para Proctor y CBR



12. CBR sumergido



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO					
RUBRO : 1 DETALLE : Desbroce, desbosque y limpieza Inc. Desalojo					HOJA 1 DE 14 UNIDAD: HA
EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.010	0.010	1.000	0.010
Retroexcavadora	1.000	23.570	23.570	2.000	47.140
Motosierra 7HP	1.000	8.500	8.500	2.000	17.000
Cargadora Frontal	1.000	35.000	35.000	0.010	0.350
Volqueta (8 m ³)	2.000	25.000	50.000	1.000	50.000
SUBTOTAL M					114.500
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador de retroexcavadora OP C1	2.000	4.290	8.580	2.000	17.160
Ayudante de maquinaria EO D2	1.000	3.930	3.930	2.000	7.860
Peón EO E2	2.000	3.830	7.660	2.000	15.320
Chofer CH C1	2.000	3.830	7.660	2.000	15.320
SUBTOTAL N					55.660
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O					0.000
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					170.16
INDIRECTOS (%)					20%
UTILIDAD (%)					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					204.19
VALOR UNITARIO					204.19
SON: Doscientos cuatro dólares, 19/100 centavos ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Verónica Alexandra Solís Carrasco ELABORADO					



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,

UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO

HOJA 2 DE 14

RUBRO : 2
 DETALLE : Replanteo y nivelación (Equipo Topográfico)

UNIDAD: km

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	9.890	9.890	0.100	0.989
RTK	1.000	10.000	25.000	10.000	250.000
SUBTOTAL M					250.989

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TEOgrafo EO C1	1.000	4.290	4.290	11.700	50.193
Cadenero EO D2	1.000	3.870	3.870	11.700	45.279
Peón EO E2	2.000	3.830	7.660	11.700	89.622
SUBTOTAL N					185.094

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Estacas de madera de 2.5cm x 2.5cm x 30cm	u	50.000	0.100	5.000
Pintura esmalte	gl	0.300	4.000	1.200
Clavos de 2" a 2 1/2"	kg	0.250	2.130	0.533
SUBTOTAL O				6.733

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	442.82
INDIRECTOS (%)	20% 88.56
UTILIDAD (%)	0% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	531.38
VALOR UNITARIO	531.38

SON: Quinientos treinta y un dólares, 38/100 centavos
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO

RUBRO : 3
 DETALLE : Excavación en suelo sin clasificar Inc. Trans para desalojo

HOJA 3 DE 14
 UNIDAD: m3

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
Cargadora Frontal	1.000	20.000	20.000	0.010	0.200
Rodillo Autopropulsado - estático	1.000	20.000	20.000	0.010	0.200
Excavadora Orugas	1.000	20.000	20.000	0.010	0.200
Camión cisterna	1.000	20.000	20.000	0.010	0.200
Volqueta	1.000	20.000	20.000	0.010	0.200
SUBTOTAL M					1.000

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil EO D2	1.000	3.870	3.870	0.010	0.039
Operadorde excavadora OP C1	1.000	4.290	4.290	0.010	0.043
Chofer: Volquetas CH C1	1.000	5.620	5.620	0.010	0.056
Operador de rodillo Autopropulsado OP C2	1.000	4.090	4.090	0.010	0.041
Chofer Tanqueros CH C1	1.000	5.620	5.620	0.010	0.056
Operador de cargadora frontal OP C1	1.000	4.290	4.290	0.010	0.043
SUBTOTAL N					0.278

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Agua	m3	0.100	0.095
SUBTOTAL O			0.095

TRANSPORTE	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P			0.000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.37
INDIRECTOS (%)	20% 0.27
UTILIDAD (%)	0% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.65
VALOR UNITARIO	1.65

SON: Un dólar, 65/100 centavos
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA",

UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO

RUBRO : 4
DETALLE : Relleno y compactado con material de excavación

HOJA 4 DE 14
UNIDAD: m³

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.040	0.040	1.000	0.040
Rodillo Autopropulsado - estático	1.000	18.500	18.500	0.026	0.481
Camión cisterna	1.000	15.000	15.000	0.026	0.390
Compactador manual	0.500	3.000	1.500	0.026	0.039

SUBTOTAL M **0.950**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR
Operador de rodillo Autopropulsado OP C2	1.000	4.090	4.090	0.030	0.123
Chofer tanquero CH C1	1.000	5.620	5.620	0.030	0.169
Albañil EO D2	1.000	3.870	3.870	0.030	0.116

SUBTOTAL N **0.407**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
DESCRIPCION		A	B	C=AxB
Agua	m ³	0.100	1.030	0.103

SUBTOTAL O **0.103**



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

SUBTOTAL P **0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.46
INDIRECTOS (%)	20%
UTILIDAD (%)	0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.75
VALOR UNITARIO	1.75

SON: Un dólar, 75/100 centavos
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA",					
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO					
RUBRO : 5 DETALLE : Excavación y conformación de cunetas					HOJA 5 DE 14 UNIDAD: m3
EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.110	0.110	1.000	0.110
Cargadora Frontal	1.000	35.000	35.000	0.010	0.350
Volqueta (8 m3)	1.000	25.000	25.000	0.010	0.250
Retroexcavadora	1.000	23.570	23.570	0.030	0.707
SUBTOTAL M					1.417
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR
Operador de retroexcavadora OP C1	1.000	4.290	4.290	0.100	0.429
Peón EO E2	2.000	3.830	7.660	0.100	0.766
Maestro de obra EO C1	1.000	4.290	4.290	0.100	0.429
Chofer Volqueta CH C1	1.000	5.620	5.620	0.010	0.056
Albañil EO D2	3.000	3.870	11.610	0.100	1.161
SUBTOTAL N					2.841
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
DESCRIPCION		A	B	C=AxB	
SUBTOTAL O				0.000	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCION		A	B	C=AxB	
SUBTOTAL P				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.26
INDIRECTOS (%) 20%					0.85
UTILIDAD (%) 0%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.11
VALOR UNITARIO					5.11
SON: Cinco dólares, 11/100 centavos ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Verónica Alexandra Solís Carrasco ELABORADO					



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO

HOJA 6 DE 14
UNIDAD: m3

RUBRO : 6
DETALLE : Limpieza de derrumbes

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.110	0.110	1.000	0.110
Excavadora	1.000	45.000	45.000	0.010	0.450
SUBTOTAL M					0.560

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
Operador de equipo pesado OP C1	1.000	4.290	4.290	0.100	0.429
Peón EO E2	3.000	3.830	11.490	0.100	1.149
SUBTOTAL N					1.578



MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			0.000
SUBTOTAL O			0.000



TRANSPORTE	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			0.000
SUBTOTAL P			0.000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.14
INDIRECTOS (%)	20% 0.43
UTILIDAD (%)	0% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.57
VALOR UNITARIO	2.57

SON: Dos dólares, 57/100 centavos
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA",					
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO					
RUBRO : 7					HOJA 7 DE 14
DETALLE : Material de Sub Base Clase 3, e= 20 cm Inc. Trans					UNIDAD: m ³
EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.227	0.227	1.000	0.227
Motoniveladora	1.000	30.000	30.000	0.010	0.300
Rodillo Vibratorio	1.000	25.100	25.100	0.010	0.251
Tanquero de agua	1.000	14.000	14.000	0.010	0.140
SUBTOTAL M					0.918
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador de motoniveladora OP C1	1.000	4.290	4.290	0.010	0.043
Operador de rodillo OP C2	1.000	4.090	4.090	0.010	0.041
Chofer de tanquero CH C1	1.000	5.620	5.620	0.010	0.056
Residente de obra EO B1	1.000	4.310	4.310	0.010	0.043
Ayudante de maquinaria EO D2	2.000	3.870	7.740	0.010	0.077
Peón EO E2	2.000	3.830	7.660	0.100	0.766
SUBTOTAL N					1.027
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Sub base clase 3 Inc. Transporte	m ³	1.050	10.100	10.605	
Agua	m ³	0.040	1.030	0.041	
SUBTOTAL O				10.646	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.59
INDIRECTOS (%)					20%
UTILIDAD (%)					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15.11
VALOR UNITARIO					15.11
SON: Quince dólares, 11/100 centavos ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Verónica Alexandra Solís Carrasco ELABORADO					

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,					
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO					
RUBRO : 8 DETALLE : Material de Base Clase 2, e= 15 cm Inc. Trans					HOJA 8 DE 14 UNIDAD: m3
EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.230	0.230	1.000	0.230
Motoniveladora	1.000	35.000	35.000	0.010	0.350
Rodillo Autopropulsado - estático	1.000	30.000	30.000	0.010	0.300
Tanquero de agua	1.000	35.000	35.000	0.010	0.350
SUBTOTAL M					1.230
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR
Operador de motoniveladora OP C1	1.000	4.290	4.290	0.010	0.043
Operador de rodillo OP C2	1.000	4.090	4.090	0.010	0.041
Chofer de tanquero CH C1	1.000	5.620	5.620	0.010	0.056
Maestro mayor en ejec. de obra EO C1	0.500	4.290	2.145	0.010	0.021
Ayudante de maquinaria EO D2	2.000	3.870	7.740	0.010	0.077
Peón EO E2	2.000	3.830	7.660	0.010	0.077
SUBTOTAL N					0.315
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
DESCRIPCION		A	B	C=AxB	
Sub base clase 2 Inc Transporte	m3	1.050	10.100	10.605	
Agua	m3	0.300	1.030	0.309	
SUBTOTAL O				10.914	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCION		A	B	C=AxB	
SUBTOTAL P				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.46
INDIRECTOS (%)					20%
UTILIDAD (%)					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.95
VALOR UNITARIO					14.95
SON: Catorce dólares, 95/100 centavos ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Verónica Alexandra Solís Carrasco ELABORADO					



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,

UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO

RUBRO : 9
 DETALLE : Asfaltado RC-250 para Imprimación

HOJA 9 DE 14
 UNIDAD: lt

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Rodillo Autopropulsado - neumático	1.000	30.000	30.000	0.002	0.071
Distribuidor de asfalto - camión imprimador	1.000	35.000	35.000	0.002	0.083
Barredora Autopropulsada	1.000	22.000	22.000	0.002	0.052
Rodillo Autopropulsado - estático	1.000	30.000	30.000	0.002	0.071
Volqueta	4.000	25.000	100.000	0.002	0.236
Cargadora Frontal	1.000	35.000	35.000	0.002	0.083
Planta Asfáltica	1.000	120.000	120.000	0.002	0.283
Acabadora de pavimento asfáltico - finisher	1.000	75.000	75.000	0.002	0.177
SUBTOTAL M					1.055

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón EO E2	8.000	3.830	30.640	0.002	0.072
Operador de cargadora frontal OP C2	1.000	4.290	4.290	0.002	0.010
Operador de planta asfáltica OP B1	1.000	4.290	4.290	0.002	0.010
Operador de acabadora de pavimento OP C2	1.000	4.090	4.090	0.002	0.010
Operador distribuidor de asfalto OP c2	1.000	4.090	4.090	0.002	0.010
Operador de rodillo Autopropulsado OP C2	2.000	4.090	8.180	0.002	0.019
Operador barredora Autopropulsada OP C2	1.000	4.090	4.090	0.002	0.010
Chofer Volquetas CH C1	4.000	5.620	22.480	0.002	0.053
Albañil EO D2	2.000	3.870	7.740	0.002	0.018
SUBTOTAL N					0.212

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto RC-250 para imprimacion Inc Transporte	gl	0.040	14.000	0.560
Agregados triturados para carpeta	m3	0.058	1.900	0.110
Asfalto AC20 Incluye Transporte	kg	0.180	1.450	0.261
Arena para asfalto	m3	8.000	0.380	3.040
Diesel (incluye transporte)	gl	0.030	10.000	0.300
SUBTOTAL O				4.271

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.54
INDIRECTOS (%)	20% 1.11
UTILIDAD (%)	0% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.65
VALOR UNITARIO	6.65

SON: Seis dólares, 65/100 centavos
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,

UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO

RUBRO : 10
DETALLE : Capa de Rodadura de Hormigón Asfáltico mezclado en planta de e= 5cm

HOJA 10 DE 14
UNIDAD: m²

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.018	0.018	1.000	0.018
Planta Asfáltica	1.000	120.000	120.000	0.004	0.538
Planta Electrica 175 KVA	1.000	20.000	20.000	0.004	0.090
Terminadora de Asfalto	1.000	75.000	75.000	0.004	0.336
Rodillo Neumatico	1.000	25.000	25.000	0.004	0.112
Rodillo Tandem Liso	1.000	30.000	30.000	0.004	0.134
Cargadora Frontal	1.000	35.000	35.000	0.004	0.157
SUBTOTAL M					1.384

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Op. acabado pav asfáltico OP C2	1.000	4.090	4.090	0.004	0.018
OP. planta asfáltica OP C2	1.000	4.090	4.090	0.004	0.018
Operador cargadora OP C1	1.000	4.290	4.290	0.004	0.019
Operador de rodillo OP C2	2.000	4.090	8.180	0.004	0.037
Operador equipo liviano OP D2	1.000	3.870	3.870	0.004	0.017
Residente de obra EO B1	1.000	4.310	4.310	0.004	0.019
Maestro mayor EO C1	1.000	4.290	4.290	0.004	0.019
Ayudante EO E2	4.000	3.830	15.320	0.004	0.069
Peón EO E2	8.000	3.830	30.640	0.004	0.137
SUBTOTAL N					0.354

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto	1	8.300	0.340	2.822
Agregados triturados	m ³	0.046	10.000	0.460
Arena para asfalto	m ³	0.034	10.000	0.340
Diesel (incluye transporte)	l	1.600	0.270	0.432
Aditivo magnabond 2700	kg	0.062	3.800	0.236
SUBTOTAL O				4.290

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.03
INDIRECTOS (%) 20%	1.21
UTILIDAD (%) 0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.23
VALOR UNITARIO	7.23

SON: Siete dólares, 23/100 centavos
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO

HOJA 11 DE 14



RUBRO : 11
DETALLE : Cinta de advertencia y señalización (mat polietileno)



UNIDAD: m



EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SUBTOTAL M					0.000
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
Peón EO E2	1.000	3.830	3.830	0.002	0.008
Inspector de obra EO B3	1.000	4.300	4.300	0.002	0.009
SUBTOTAL N					0.016
MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
Cinta de polietileno demarcatoria (leyenda peligro) 55 micrones 33 plg	m	1.000	0.240		0.240
SUBTOTAL O					0.240
TRANSPORTE	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.26
INDIRECTOS (%)					20%
UTILIDAD (%)					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.31
VALOR UNITARIO					0.31

SON: Cero dólares, 31/100 centavos
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Verónica Alexandra Solís Carrasco
ELABORADO

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,						
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO						
RUBRO : 12 DETALLE : Señalización horizontal					HOJA 12 DE 14 UNIDAD: km	
EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	8.000	8.000	0.030	0.240	
Camioneta	1.000	3.150	3.150	1.000	3.150	
Franjeadora	1.000	0.030	0.030	1.000	0.030	
SUBTOTAL M					3.420	
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Chofer camiones CH C1	1.000	5.620	5.620	1.000	5.620	
Ayudante de maquinaria EO E2	0.200	3.930	0.786	1.000	0.786	
Peón EO D2	3.000	3.830	11.490	1.000	11.490	
SUBTOTAL N					17.896	
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB		
Microesferas saco 25 kg	u	1.000	33.600	33.600		
Pintura de tráfico amarillo - blanca	gln	0.125	26.900	3.363		
Diluyente o Tiñer	gln	0.500	7.450	3.725		
SUBTOTAL O					40.688	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB		
SUBTOTAL P					0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					62.00	
INDIRECTOS (%)					20%	12.40
UTILIDAD (%)					0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					74.40	
VALOR UNITARIO					74.40	
SON: Setenta y cuatro dólares, 40/100 centavos ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Verónica Alexandra Solís Carrasco ELABORADO						

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,						
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO						
RUBRO : 13 DETALLE : Señales Verticales Preventivas, incluye pintura reflectiva					HOJA 13 DE 14 UNIDAD: u	
EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO	
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	1.023	1.023	1.000	1.023	
Camioneta	1.000	12.000	12.000	0.963	11.556	
SUBTOTAL M					12.579	
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO	
DESCRIPCION	A	B	HORA	R	D=CxR	
Choferes profesionales CH C1	1.000	5.620	5.620	0.963	5.412	
Tecnico obras civiles EO C2	1.000	4.090	4.090	0.963	3.939	
Albañil EO D2	1.000	3.870	3.870	0.963	3.727	
Dibujante EO C2	1.000	4.090	4.090	0.963	3.939	
Peón EO E2	2.000	3.830	7.660	0.963	7.377	
SUBTOTAL N					24.393	
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
DESCRIPCION		A	B	C=AxB		
Cemento	kg	25.000	0.150	3.750		
Arena	m3	0.050	10.000	0.500		
Ripio	m3	0.065	10.000	0.650		
Agua	m3	0.022	0.500	0.011		
Señal preventiva reflectiva (d=0.75) incl. poste galv.	u	1.000	90.000	90.000		
SUBTOTAL O					94.911	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
DESCRIPCION		A	B	C=AxB		
SUBTOTAL P					0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					131.88	
INDIRECTOS (%)					20%	
UTILIDAD (%)					0%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					158.26	
VALOR UNITARIO					158.26	
SON: Ciento Cincuenta y ocho dólares, 26/100 centavos ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Verónica Alexandra Solís Carrasco ELABORADO						

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA",						
UBICACIÓN: CANTÓN PELILEO						
RUBRO : 14 DETALLE : Señales Verticales - Reglamentarias m, Incluye pintura reflectiva					HOJA 14 DE 14 UNIDAD: u	
EQUIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
	Herramienta Menor 5% de M.O.	1.000	1.147	1.147	1.000	1.147
	Camioneta	1.000	10.000	10.000	1.080	10.800
SUBTOTAL M						11.947
MANO DE OBRA	DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
	Albañil EO D2	1.000	3.870	3.870	1.080	4.180
	Peón EO E2	2.000	3.830	7.660	1.080	8.273
	Choferes profesionales CH C1	1.000	5.620	5.620	1.080	6.070
	Tecnico obras civiles EO C2	1.000	4.090	4.090	1.080	4.417
SUBTOTAL N						22.939
MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
	Cemento	kg	25.000	0.150	3.750	
	Arena	m3	0.050	10.000	0.500	
	Ripio	m3	0.065	10.000	0.650	
	Agua	m3	0.022	0.500	0.011	
	Señal reglamentaria reflectiva 0.75x0.75 m incl. poste galv. cuadrado	u	1.000	87.000	87.000	
SUBTOTAL O						91.911
TRANSPORTE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P						0.000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						126.80
INDIRECTOS (%) 20%						25.36
UTILIDAD (%) 0%						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						152.16
VALOR UNITARIO						152.16
SON: Ciento cincuenta y dos dólares, 16/100 centavos ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
Verónica Alexandra Solís Carrasco ELABORADO						

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
0+000.01	0	6.24	0	0	0	0	0
0+020.00	0.72	2.71	7.18	89.4	7.18	89.4	82.23
0+040.00	0	14.31	7.18	170.18	14.36	259.58	245.22
0+060.00	0	21.72	0	360.3	14.36	619.88	605.52
0+080.00	0	29.36	0	510.75	14.36	1130.63	1116.27
0+100.00	0	35.02	0	643.75	14.36	1774.38	1760.02
0+106.82	0	34.71	0	237.92	14.36	2012.3	1997.94
0+113.76	0	34.41	0	239.84	14.36	2252.14	2237.78
0+120.00	0	34.25	0	214.07	14.36	2466.2	2451.84
0+120.70	0	34.24	0	24.11	14.36	2490.32	2475.96
0+130.00	0	35.03	0	321.43	14.36	2811.75	2797.39
0+138.76	0	36.57	0	312.87	14.36	3124.62	3110.26
0+140.00	0	36.77	0	45.32	14.36	3169.94	3155.58
0+150.00	0	38.32	0	373.98	14.36	3543.92	3529.56
0+158.76	0	38.48	0	334.91	14.36	3878.83	3864.47
0+160.00	0	38.62	0	47.64	14.36	3926.47	3912.11
0+170.00	0	40.72	0	395.19	14.36	4321.66	4307.3
0+180.00	0	43.89	0	422.16	14.36	4743.82	4729.46
0+183.76	0	45.12	0	167.28	14.36	4911.1	4896.74
0+190.00	0	47.07	0	287.12	14.36	5198.22	5183.86
0+200.00	0	50.9	0	489.5	14.36	5687.73	5673.37
0+201.82	0	50.15	0	92.16	14.36	5779.89	5765.53
0+203.76	0	49.26	0	96.43	14.36	5876.32	5861.96
0+205.71	0	48.35	0	94.98	14.36	5971.3	5956.94
0+208.76	0	46.9	0	145.43	14.36	6116.73	6102.37
0+215.70	0	43.96	0	315.27	14.36	6432	6417.64
0+220.00	0	42.3	0	185.28	14.36	6617.29	6602.93
0+240.00	0	39.21	0	815.11	14.36	7432.4	7418.04
0+252.71	0	38.91	0	496.6	14.36	7929	7914.64
0+255.71	0	38.46	0	115.93	14.36	8044.93	8030.57
0+260.00	0	38.17	0	164.37	14.36	8209.3	8194.94
0+280.00	0	36.09	0	742.64	14.36	8951.94	8937.58
0+282.90	0	35.82	0	104.2	14.36	9056.14	9041.78
0+296.35	0	33.76	0	465.18	14.36	9521.32	9506.96
0+300.00	0	32.65	0	120.07	14.36	9641.39	9627.03
0+302.57	0	30.45	0	81.02	14.36	9722.41	9708.05
0+308.79	0	25.26	0	171.44	14.36	9893.85	9879.49
0+317.90	0	19.7	0	202.6	14.36	10096.45	10082.09
0+320.00	0	18.52	0	40.17	14.36	10136.62	10122.26
0+325.57	0	16.21	0	95.6	14.36	10232.22	10217.86
0+330.00	0	14.44	0	67.11	14.36	10299.33	10284.97
0+332.89	0	13.46	0	39.84	14.36	10339.17	10324.81
0+339.88	0	10.97	0	84.05	14.36	10423.22	10408.86
0+340.00	0	10.93	0	1.31	14.36	10424.53	10410.17
0+342.96	0	10.3	0	30.89	14.36	10455.42	10441.06
0+350.00	0	8.99	0	66.96	14.36	10522.38	10508.02
0+360.00	0	8.22	0	84.96	14.36	10607.34	10592.98
0+360.34	0	8.2	0	2.83	14.36	10610.17	10595.81
0+366.73	0	7.95	0	51	14.36	10661.17	10646.81
0+368.01	0	7.9	0	10.15	14.36	10671.32	10656.96

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
0+377.12	0	7.48	0	70.05	14.36	10741.37	10727.01
0+380.00	0	7.49	0	21.53	14.36	10762.9	10748.54
0+383.34	0	7.51	0	25.1	14.36	10788	10773.64
0+389.56	0	7.54	0.01	46.81	14.37	10834.8	10820.44
0+400.00	0	5.7	0.01	69.07	14.37	10903.88	10889.5
0+403.01	0	5.13	0	16.33	14.37	10920.21	10905.83
0+405.51	0	4.75	0	12.35	14.37	10932.55	10918.18
0+418.11	0	3.6	0	52.61	14.37	10985.16	10970.79
0+420.00	0	3.42	0	6.62	14.37	10991.78	10977.41
0+425.58	0	4.21	0	21.3	14.37	11013.08	10998.71
0+433.05	0	3.38	0	28.34	14.37	11041.42	11027.05
0+440.00	0	2.9	0	21.8	14.37	11063.22	11048.85
0+440.51	0	2.82	0	1.47	14.37	11064.69	11050.32
0+441.39	0	2.67	0	2.4	14.37	11067.09	11052.72
0+447.98	0.02	2.02	0.06	15.04	14.43	11082.14	11067.7
0+450.00	0.03	1.92	0.05	3.98	14.49	11086.11	11071.63
0+460.00	0	2.92	0.17	23.65	14.66	11109.76	11095.1
0+462.39	0	3.7	0	7.92	14.66	11117.68	11103.02
0+470.00	0	5.32	0	33.88	14.66	11151.56	11136.9
0+474.57	0	7.67	0	29.44	14.66	11180.99	11166.33
0+476.80	0	8.63	0	18.19	14.66	11199.18	11184.52
0+477.20	0	8.58	0	3.41	14.66	11202.59	11187.93
0+480.00	0	8.36	0	23.52	14.66	11226.1	11211.45
0+484.27	0	8.43	0	35.51	14.66	11261.62	11246.96
0+491.73	0	9.33	0	66.24	14.66	11327.85	11313.19
0+499.20	0	11.43	0	77.56	14.66	11405.41	11390.75
0+500.00	0	11.66	0	9.19	14.66	11414.6	11399.94
0+506.67	0	13.52	0	84.02	14.66	11498.62	11483.96
0+519.27	0	16.69	0	190.29	14.66	11688.91	11674.25
0+520.00	0	16.87	0	12.19	14.66	11701.1	11686.44
0+540.00	0	24.86	0	417.3	14.66	12118.4	12103.74
0+551.01	0	29.79	0	300.77	14.66	12419.17	12404.5
0+559.94	0	34.03	0	284.94	14.66	12704.1	12689.44
0+560.00	0	34.06	0	2.11	14.66	12706.21	12691.55
0+568.87	0	37.41	0	316.9	14.66	13023.11	13008.45
0+570.00	0	37.38	0	42.33	14.66	13065.44	13050.78
0+575.63	0	37.17	0	209.67	14.66	13275.11	13260.44
0+579.91	0	36.87	0	158.54	14.66	13433.65	13418.99
0+580.00	0	36.86	0	3.37	14.66	13437.02	13422.36
0+584.94	0	36.7	0	180.33	14.66	13617.35	13602.68
0+590.00	0	36.36	0	183.33	14.66	13800.68	13786.01
0+592.94	0	36.18	0	106.56	14.66	13907.24	13892.58
0+600.00	0	31.49	0	236.58	14.66	14143.82	14129.16
0+607.94	0	22.77	0	213.72	14.66	14357.54	14342.87
0+610.00	0	20.75	0	44.88	14.66	14402.42	14387.75
0+620.00	0	18.02	0	193	14.66	14595.41	14580.75
0+624.01	0	17.34	0	70.86	14.66	14666.27	14651.61
0+625.63	0	17.06	0	27.82	14.66	14694.09	14679.43
0+625.94	0	17.01	0	5.33	14.66	14699.42	14684.75
0+632.94	0	15.79	0	114.79	14.66	14814.2	14799.54

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
0+640.00	0	14.55	0	107.12	14.66	14921.32	14906.66
0+641.87	0	14.22	0	26.87	14.66	14948.19	14933.53
0+660.00	0	11.1	0.04	229.6	14.71	15177.8	15163.09
0+680.00	0	5.63	0.05	167.29	14.75	15345.09	15330.34
0+680.41	0	5.49	0	2.28	14.75	15347.37	15332.62
0+685.58	0.12	4.02	0.3	24.58	15.06	15371.95	15356.89
0+700.00	0.48	2.75	4.31	48.81	19.37	15420.77	15401.4
0+720.00	0	4.96	4.8	77.02	24.17	15497.79	15473.62
0+727.76	0	3.64	0	33.37	24.17	15531.16	15506.99
0+740.00	1.85	4.2	11.35	47.98	35.52	15579.15	15543.63
0+760.00	4.99	5.78	68.41	99.82	103.93	15678.96	15575.03
0+780.00	7.13	5.49	121.14	112.74	225.07	15791.7	15566.63
0+789.87	7.88	4.63	74.08	49.96	299.15	15841.67	15542.51
0+795.55	8.3	4	45.94	24.51	345.09	15866.18	15521.09
0+800.00	8.63	3.42	37.62	16.5	382.71	15882.68	15499.96
0+801.23	8.71	3.21	10.7	4.09	393.41	15886.77	15493.36
0+810.00	8	3.71	72.12	30.86	465.53	15917.63	15452.1
0+817.88	2.9	11.32	41.74	60.84	507.27	15978.48	15471.2
0+820.00	2.09	13.71	5.07	27.39	512.34	16005.86	15493.52
0+820.55	1.96	14.15	1.12	7.72	513.46	16013.58	15500.12
0+830.00	0.66	22.8	11.66	180.72	525.13	16194.3	15669.18
0+840.00	0.08	23.87	3.4	243.41	528.53	16437.72	15909.19
0+845.55	0	19.82	0.21	127.11	528.73	16564.82	16036.09
0+850.00	0	15.87	0	82.72	528.73	16647.54	16118.81
0+860.00	0	8.68	0	125.76	528.73	16773.31	16244.57
0+870.00	1.44	0.93	7.35	47.99	536.09	16821.3	16285.21
0+871.74	3.37	0.35	4.18	1.11	540.26	16822.41	16282.14
0+880.00	0	4.87	14.16	21.51	554.42	16843.92	16289.5
0+890.00	0	8.88	0	68.72	554.42	16912.64	16358.22
0+890.55	0	8.93	0	4.93	554.42	16917.57	16363.15
0+893.21	0	9.08	0	23.92	554.42	16941.49	16387.07
0+895.55	0	9.07	0	21.27	554.42	16962.77	16408.35
0+900.00	0	9.43	0	41.13	554.42	17003.9	16449.48
0+909.87	0.12	11.8	0.59	104.81	555.01	17108.71	16553.7
0+915.55	0	13.44	0.34	71.67	555.35	17180.38	16625.03
0+920.00	0	15.06	0	63.35	555.35	17243.72	16688.38
0+921.23	0	15.53	0	18.88	555.35	17262.6	16707.25
0+940.00	0	23.97	0	370.67	555.35	17633.27	17077.92
0+960.00	0	20.61	0	445.79	555.35	18079.06	17523.71
0+980.00	0.01	9.12	0.08	297.3	555.43	18376.36	17820.94
1+000.00	5.12	2.94	51.23	120.68	606.66	18497.04	17890.38
1+020.00	5.56	2.46	106.72	54.03	713.38	18551.07	17837.69
1+040.00	6.87	0.65	124.24	31.05	837.62	18582.12	17744.5
1+041.41	6.92	0.55	9.73	0.84	847.34	18582.96	17735.62
1+051.41	6.28	0	66	2.75	913.34	18585.71	17672.37
1+056.41	5.38	0	29.15	0	942.49	18585.71	17643.23
1+060.00	4.85	0	18.36	0	960.85	18585.72	17624.87
1+061.41	4.86	0	6.84	0	967.69	18585.72	17618.03
1+070.00	5.6	0	45.08	0	1012.77	18585.72	17572.95

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
1+076.41	4.56	0	32.74	0	1045.51	18585.72	17540.2
1+080.00	3.91	0	15.2	0	1060.72	18585.72	17525
1+090.00	1.7	0.03	28.29	0.14	1089.01	18585.86	17496.85
1+091.41	0.9	0.4	1.83	0.3	1090.84	18586.16	17495.32
1+100.00	0	5.67	3.91	26.02	1094.75	18612.18	17517.44
1+106.41	0	9.99	0	50.19	1094.75	18662.37	17567.63
1+110.00	0	12.53	0	40.42	1094.75	18702.79	17608.04
1+111.53	0	13.69	0	20.1	1094.75	18722.88	17628.14
1+114.61	0	16.6	0	46.62	1094.75	18769.5	17674.76
1+120.00	0	22.2	0	104.57	1094.75	18874.07	17779.32
1+121.41	0	22.35	0	31.42	1094.75	18905.49	17810.74
1+130.00	0	19.69	0	180.55	1094.75	19086.04	17991.29
1+131.41	0	19.27	0	27.48	1094.75	19113.52	18018.77
1+140.00	0	16.97	0	155.63	1094.75	19269.15	18174.41
1+141.41	0	16.94	0	23.91	1094.75	19293.07	18198.32
1+160.00	0	11.96	0	268.65	1094.75	19561.72	18466.97
1+180.00	0	9.39	0	213.55	1094.75	19775.26	18680.52
1+180.21	0	9.41	0	1.94	1094.75	19777.21	18682.46
1+200.00	0	19.23	0	283.42	1094.75	20060.63	18965.88
1+209.55	0	24.43	0	208.39	1094.75	20269.01	19174.27
1+212.01	0	24.01	0	59.65	1094.75	20328.66	19233.92
1+220.00	0	20.8	0	179.03	1094.75	20507.69	19412.95
1+220.63	0	20.56	0	13.02	1094.75	20520.71	19425.97
1+229.25	0	17.39	0	163.54	1094.75	20684.26	19589.51
1+230.00	0	17.16	0	12.96	1094.75	20697.22	19602.47
1+240.00	0	14.71	0	158.68	1094.75	20855.89	19761.15
1+245.63	0	16.05	0	85.95	1094.75	20941.84	19847.1
1+250.00	0	16.87	0	71.37	1094.75	21013.22	19918.47
1+254.63	0	17.77	0	79.51	1094.75	21092.73	19997.98
1+260.00	0	19.04	0	98.07	1094.75	21190.8	20096.06
1+269.63	0	21.81	0	195.4	1094.75	21386.21	20291.46
1+270.00	0	21.87	0	8.09	1094.75	21394.3	20299.55
1+280.00	0	21.43	0	215.66	1094.75	21609.96	20515.21
1+286.01	0	21.64	0	129.41	1094.75	21739.37	20644.62
1+288.63	0	21.72	0	56.8	1094.75	21796.17	20701.43
1+294.63	0	21.89	0	130.84	1094.75	21927.01	20832.27
1+300.00	0	22.05	0	117.99	1094.75	22045	20950.26
1+303.25	0	23.17	0	73.48	1094.75	22118.48	21023.73
1+320.00	0	30.05	0	445.73	1094.75	22564.21	21469.46
1+340.00	0	22.6	0	526.46	1094.75	23090.67	21995.92
1+360.00	2.13	5.05	21.31	276.47	1116.06	23367.14	22251.07
1+373.92	0.32	2.92	17.09	55.5	1133.15	23422.64	22289.49
1+380.00	0.08	2.83	1.22	17.48	1134.38	23440.12	22305.74
1+380.86	0.09	2.87	0.07	2.46	1134.45	23442.58	22308.13
1+387.80	0.02	4.35	0.37	25.05	1134.82	23467.63	22332.81
1+390.00	0.01	4.44	0.04	9.66	1134.86	23477.29	22342.43
1+400.00	0.13	1.52	0.68	29.99	1135.54	23507.28	22371.74
1+405.86	0.95	0.75	3.15	6.65	1138.69	23513.93	22375.25
1+410.00	1.63	0.55	5.37	2.65	1144.05	23516.58	22372.53
1+418.86	3.42	0.41	22.48	4.15	1166.53	23520.73	22354.2
1+420.00	3.01	0.46	3.65	0.49	1170.19	23521.22	22351.03

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
1+430.00	0.37	2.34	16.93	14.11	1187.12	23535.33	22348.21
1+430.86	0.25	2.69	0.27	2.17	1187.39	23537.5	22350.12
1+433.86	0.01	3.66	0.38	9.66	1187.77	23547.16	22359.39
1+440.00	0	5.01	0.02	26.86	1187.79	23574.02	22386.24
1+450.00	0	9.07	0	70.8	1187.79	23644.82	22457.03
1+451.92	0	9.99	0	18.33	1187.79	23663.15	22475.37
1+456.86	0	12.43	0	55.38	1187.79	23718.53	22530.74
1+458.86	0	13.43	0	25.86	1187.79	23744.39	22556.6
1+460.00	0	14.01	0	15.6	1187.79	23759.98	22572.2
1+465.80	0	17.01	0	90	1187.79	23849.98	22662.2
1+480.00	0	22.87	0	283.1	1187.79	24133.08	22945.29
1+500.00	0	9.58	0	324.56	1187.79	24457.64	23269.85
1+520.00	1.56	3.15	15.58	127.34	1203.37	24584.98	23381.61
1+540.00	1.81	2.58	33.67	57.35	1237.04	24642.33	23405.29
1+558.72	0.23	14.1	19.05	156.19	1256.09	24798.52	23542.43
1+560.00	0	14.99	0.14	18.6	1256.24	24817.12	23560.89
1+564.41	0	17.92	0	72.54	1256.24	24889.66	23633.42
1+567.98	0	20.27	0	68.23	1256.24	24957.89	23701.65
1+570.00	0	21.61	0	42.27	1256.24	25000.16	23743.92
1+577.24	0	25.89	0	172	1256.24	25172.16	23915.92
1+580.00	0	27.42	0	73.54	1256.24	25245.7	23989.46
1+581.32	0	28.07	0	36.72	1256.24	25282.42	24026.18
1+590.00	0	31.75	0	259.13	1256.24	25541.55	24285.32
1+592.98	0	32.98	0	96.49	1256.24	25638.04	24381.81
1+600.00	0	34.4	0	236.1	1256.24	25874.14	24617.91
1+602.98	0	34.36	0	102.5	1256.24	25976.64	24720.41
1+607.98	0	34.08	0	170.87	1256.24	26147.51	24891.28
1+610.00	0	33.8	0	68.51	1256.24	26216.03	24959.79
1+620.00	0	31.83	0	327.83	1256.24	26543.86	25287.62
1+623.72	0	31.17	0	117.22	1256.24	26661.08	25404.85
1+630.00	0	29.5	0	190.45	1256.24	26851.54	25595.3
1+632.98	0	28.29	0	86.15	1256.24	26937.69	25681.45
1+637.98	0	26.34	0	136.57	1256.24	27074.25	25818.01
1+638.97	0	25.97	0	25.8	1256.24	27100.05	25843.82
1+640.00	0	25.58	0	26.6	1256.24	27126.65	25870.41
1+642.24	0	24.75	0	56.41	1256.24	27183.06	25926.82
1+660.00	0	21.3	0	408.89	1256.24	27591.95	26335.71
1+669.74	0	26.47	0	232.54	1256.24	27824.49	26568.25
1+680.00	0	32.89	0	304.59	1256.24	28129.08	26872.84
1+682.34	0	34.58	0	78.82	1256.24	28207.9	26951.67
1+689.81	0	36.94	0	265.8	1256.24	28473.7	27217.47
1+697.28	0	27.58	0	238.98	1256.24	28712.68	27456.45
1+700.00	0	24.39	0	70.76	1256.24	28783.45	27527.21
1+704.74	0	19.49	0	103.14	1256.24	28886.59	27630.35
1+710.00	0	14.38	0	88.47	1256.24	28975.06	27718.82
1+712.21	0	12.46	0	29.61	1256.24	29004.67	27748.44
1+720.00	0	7.3	0	76.44	1256.24	29081.11	27824.87
1+730.00	0	6.49	0	68.51	1256.24	29149.62	27893.38
1+740.00	0	6.78	0	66.07	1256.24	29215.69	27959.45
1+748.04	0	7.33	0	56.57	1256.24	29272.26	28016.03

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
1+750.00	0	8.46	0	15.46	1256.24	29287.72	28031.48
1+760.00	0	16.35	0	123.7	1256.24	29411.43	28155.19
1+770.00	0	25.52	0	208.52	1256.24	29619.95	28363.71
1+780.00	0	36.48	0	308.37	1256.24	29928.32	28672.08
1+783.88	0	37.78	0	143.17	1256.24	30071.49	28815.25
1+790.00	0	39.9	0	236.33	1256.24	30307.82	29051.58
1+791.35	0	40.48	0	54.19	1256.24	30362.01	29105.77
1+798.81	0	42.88	0	310.9	1256.24	30672.91	29416.68
1+800.00	0	43.31	0	51.35	1256.24	30724.26	29468.02
1+806.28	0	45.61	0	279.15	1256.24	31003.41	29747.17
1+813.75	0	42.74	0	330	1256.24	31333.41	30077.18
1+820.00	0	38.14	0	252.82	1256.24	31586.24	30330
1+826.35	0	33.68	0	227.98	1256.24	31814.22	30557.98
1+840.00	0	26.15	0	408.38	1256.24	32222.6	30966.36
1+847.92	0	24.69	0.01	201.37	1256.24	32423.97	31167.72
1+860.00	0	25.57	0.01	303.52	1256.25	32727.49	31471.24
1+862.63	0	27.66	0	69.87	1256.25	32797.36	31541.11
1+880.00	0	26.81	0	473.19	1256.25	33270.55	32014.3
1+900.00	0	25.14	0	519.52	1256.25	33790.07	32533.81
1+920.00	0	28.25	0	533.91	1256.25	34323.97	33067.72
1+936.14	0	31.31	0	480.7	1256.25	34804.67	33548.42
1+940.00	0	32.04	0	122.21	1256.25	34926.88	33670.63
1+942.35	0	32.49	0.01	75.94	1256.26	35002.82	33746.57
1+949.93	0	34.48	0.02	253.82	1256.28	35256.64	34000.37
1+950.00	0	34.51	0	2.29	1256.28	35258.93	34002.65
1+957.51	0	38.05	0	272.61	1256.28	35531.54	34275.26
1+960.00	0	37.75	0	94.24	1256.28	35625.78	34369.5
1+970.00	0	33.44	0	355.97	1256.28	35981.75	34725.47
1+974.93	0	31.25	0	159.58	1256.28	36141.33	34885.06
1+980.00	0	29.13	0	153.45	1256.28	36294.78	35038.5
1+989.93	0	23.56	0	262.66	1256.28	36557.44	35301.17
1+990.00	0	23.51	0	1.56	1256.28	36559.01	35302.73
2+000.00	0	15.03	0	193.09	1256.28	36752.1	35495.82
2+004.93	0.02	11.17	0.06	64.46	1256.34	36816.56	35560.22
2+010.00	0	8.19	0.06	48.8	1256.4	36865.36	35608.96
2+020.00	0	4.25	0	61.83	1256.4	36927.19	35670.79
2+022.35	0	4.3	0	10.06	1256.4	36937.25	35680.85
2+029.93	0	4.24	0	32.2	1256.4	36969.46	35713.05
2+037.51	0	4.3	0	32.39	1256.4	37001.85	35745.44
2+040.00	0	4.27	0	10.66	1256.4	37012.51	35756.11
2+050.81	0	5.13	0	50.82	1256.41	37063.33	35806.92
2+060.00	0	8.14	0	60.98	1256.41	37124.31	35867.9
2+080.00	0	9.34	0	174.88	1256.41	37299.18	36042.78
2+096.14	0	3.39	0	102.78	1256.41	37401.96	36145.55
2+096.26	0	3.35	0	0.41	1256.41	37402.37	36145.96
2+100.00	0.11	1.5	0.21	9.06	1256.62	37411.43	36154.82
2+100.81	0.34	1.19	0.19	1.09	1256.8	37412.53	36155.72
2+103.95	1.85	0.58	3.43	2.79	1260.24	37415.32	36155.08
2+110.00	2.67	0.5	13.67	3.29	1273.9	37418.61	36144.7
2+111.76	2.35	0.58	4.41	0.95	1278.32	37419.56	36141.25

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
2+120.00	1.22	1.36	14.71	8.06	1293.03	37427.62	36134.59
2+128.95	0.51	2.18	7.76	15.95	1300.79	37443.56	36142.77
2+130.00	0.45	2.24	0.5	2.32	1301.29	37445.89	36144.59
2+140.00	0.05	1.97	2.48	21.08	1303.78	37466.97	36163.19
2+143.95	0.32	2.4	0.74	8.57	1304.52	37475.54	36171.02
2+150.00	0	4.37	0.99	20.39	1305.51	37495.93	36190.42
2+158.95	0	10.32	0.01	65.63	1305.52	37561.56	36256.04
2+160.00	0	11.04	0	11.24	1305.52	37572.79	36267.28
2+170.00	0	18.15	0	145.88	1305.52	37718.67	36413.15
2+176.14	0	22.96	0	126.16	1305.52	37844.84	36539.32
2+180.00	0	24.91	0	92.46	1305.52	37937.29	36631.77
2+183.95	0	25.89	0	100.26	1305.52	38037.55	36732.03
2+191.76	0	27.64	0	209.03	1305.52	38246.59	36941.07
2+200.00	0	29.26	0	234.52	1305.52	38481.1	37175.59
2+220.00	0	34.17	0	634.3	1305.52	39115.41	37809.89
2+240.00	0	39.5	0	736.7	1305.52	39852.11	38546.59
2+241.28	0	39.51	0	50.52	1305.52	39902.63	38597.11
2+260.00	0	30.47	0	655.02	1305.52	40557.65	39252.13
2+280.00	0	22.35	0	528.23	1305.52	41085.88	39780.36
2+280.03	0	22.35	0	0.76	1305.52	41086.64	39781.12
2+291.28	0	21.07	0	244.11	1305.52	41330.75	40025.23
2+291.93	0	20.96	0	13.77	1305.52	41344.51	40038.99
2+300.00	0	19.73	0	164.09	1305.52	41508.6	40203.08
2+303.83	0	18.99	0	74.22	1305.52	41582.82	40277.3
2+310.00	0	18.71	0	116.24	1305.52	41699.06	40393.53
2+316.93	0	18.98	0	131.53	1305.52	41830.59	40525.06
2+320.00	0	19.06	0	58.31	1305.52	41888.9	40583.37
2+330.00	0	17.56	0	184.61	1305.52	42073.5	40767.98
2+331.93	0	17.18	0	33.59	1305.52	42107.09	40801.57
2+340.00	0	15.35	0	131.96	1305.52	42239.06	40933.53
2+346.93	0	12.96	0	98.14	1305.53	42337.2	41031.67
2+350.00	0	12.72	0	39.36	1305.53	42376.56	41071.03
2+360.00	0	13.7	0	132.07	1305.53	42508.63	41203.1
2+360.03	0	13.7	0	0.47	1305.53	42509.09	41203.57
2+370.00	0.01	14.79	0.06	141.96	1305.59	42651.06	41345.47
2+371.93	0	15.71	0.02	29.49	1305.6	42680.54	41374.94
2+380.00	0	19.96	0.02	143.83	1305.62	42824.37	41518.75
2+383.83	0	22.2	0	80.82	1305.62	42905.19	41599.57
2+400.00	0	24.16	0	374.78	1305.62	43279.97	41974.35
2+420.00	0	22.63	0	467.98	1305.62	43747.95	42442.33
2+440.00	0	20.51	0	431.44	1305.62	44179.39	42873.77
2+460.00	0	8.38	0	288.93	1305.62	44468.32	43162.69
2+480.00	7.72	4	77.22	123.86	1382.85	44592.18	43209.34
2+500.00	7.44	5.69	151.65	96.89	1534.5	44689.07	43154.58
2+520.00	0.24	12.68	76.86	183.66	1611.36	44872.74	43261.38
2+540.00	0	23.06	2.43	357.41	1613.79	45230.15	43616.36
2+543.63	0	24.08	0	85.44	1613.79	45315.59	43701.8
2+560.00	0	12.88	0	302.62	1613.79	45618.21	44004.42
2+580.00	0	11.7	0	245.81	1613.79	45864.01	44250.23
2+588.63	0	18.98	0	132.31	1613.79	45996.32	44382.53

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
2+600.00	0	14.45	0	190.17	1613.79	46186.49	44572.7
2+620.00	0	11.12	0	255.72	1613.79	46442.21	44828.43
2+640.00	0.03	6.98	0.3	180.95	1614.09	46623.17	45009.08
2+660.00	2.81	5.69	28.38	126.63	1642.46	46749.8	45107.33
2+664.06	3.5	4.26	12.82	20.2	1655.29	46770	45114.71
2+673.64	4.15	2.37	36.65	31.76	1691.93	46801.76	45109.83
2+680.00	3.98	2.15	25.84	14.36	1717.77	46816.12	45098.35
2+683.22	3.81	2.2	12.56	7	1730.33	46823.12	45092.79
2+690.00	1.56	2.52	18.2	15.99	1748.53	46839.11	45090.58
2+696.64	0	7.08	5.19	31.64	1753.71	46870.75	45117.04
2+700.00	0	8.87	0	26.77	1753.71	46897.53	45143.81
2+710.00	0	15.18	0	119.96	1753.71	47017.49	45263.78
2+713.64	0	11.3	0	48.09	1753.71	47065.58	45311.87
2+720.00	0	4.94	0	51.43	1753.71	47117.01	45363.3
2+730.00	4.05	2.48	20.31	36.78	1774.02	47153.79	45379.77
2+730.64	4.16	2.38	2.64	1.56	1776.66	47155.35	45378.69
2+740.00	5.82	1.08	46.78	16.02	1823.44	47171.37	45347.93
2+744.06	6.38	0.74	24.79	3.7	1848.24	47175.08	45326.84
2+750.00	7.21	0.52	40.36	3.74	1888.6	47178.81	45290.21
2+753.64	7.76	0.41	27.27	1.69	1915.88	47180.51	45264.63
2+760.00	8.64	0.25	52.13	2.12	1968	47182.62	45214.62
2+763.22	9.05	0.15	28.5	0.64	1996.5	47183.27	45186.76
2+780.00	0.72	1.69	81.9	15.4	2078.4	47198.66	45120.26
2+780.43	0.5	1.8	0.26	0.75	2078.66	47199.41	45120.75
2+800.00	0	5.95	4.92	75.9	2083.59	47275.31	45191.72
2+811.89	0	6.8	0.03	75.82	2083.61	47351.13	45267.52
2+819.27	0	8.31	0	55.72	2083.61	47406.86	45323.24
2+820.00	0	8.49	0	6.13	2083.61	47412.99	45329.37
2+824.00	0	9.91	0	36.81	2083.62	47449.8	45366.19
2+827.95	0	10.97	0.01	41.19	2083.62	47491	45407.38
2+836.11	0	6.92	0.01	73.05	2083.63	47564.05	45480.42
2+840.00	0	6.84	0	26.75	2083.63	47590.8	45507.17
2+847.00	1.68	11	5.87	62.48	2089.5	47653.28	45563.77
2+850.00	1.28	12.63	4.44	35.4	2093.94	47688.67	45594.74
2+860.00	0	21.01	6.42	168.21	2100.36	47856.89	45756.52
2+861.11	0	22.16	0	24.03	2100.36	47880.92	45780.56
2+870.00	0	25.75	0	212.86	2100.36	48093.78	45993.42
2+875.22	0	22.11	0	125.01	2100.36	48218.79	46118.43
2+880.00	0	19.23	0	98.74	2100.37	48317.53	46217.17
2+886.11	0	16.43	0.01	109.01	2100.38	48426.54	46326.16
2+898.22	0	14.6	0.01	187.91	2100.39	48614.45	46514.06
2+900.00	0	14.43	0	25.79	2100.39	48640.24	46539.85
2+910.33	0.04	16.05	0.18	157.5	2100.57	48797.74	46697.16
2+920.00	0	24.28	0.17	194.92	2100.74	48992.65	46891.91
2+940.00	0	36.58	0	608.59	2100.74	49601.24	47500.5
2+960.00	0	25.79	0	623.72	2100.74	50224.96	48124.22
2+965.66	0	19.15	0.01	127.29	2100.75	50352.25	48251.5
2+973.08	0	21.51	0.01	150.88	2100.76	50503.13	48402.37
2+979.90	0	26.07	0	162.55	2100.76	50665.68	48564.92
2+980.00	0	26.12	0	2.63	2100.76	50668.31	48567.55

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m³)	Volumen Corte (m³)	Volumen Acumulado Terraplen (m³)	Volumen Acumulado Corte (m³)	Volumen neto (m³)
2+989.98	0	27	0	252.94	2100.76	50934.47	48833.71
2+990.00	0	26.98	0	0.58	2100.76	50935.05	48834.29
2+996.08	0	19.84	0	142.58	2100.76	51077.63	48976.87
3+000.00	0	15.25	0	68.72	2100.76	51146.35	49045.59
3+008.08	0.02	4.89	0.07	81.51	2100.83	51227.86	49127.02
3+010.00	0	4.66	0.02	9.15	2100.85	51237	49136.15
3+020.00	0	5.26	0.03	49.59	2100.88	51286.6	49185.72
3+025.08	0.17	2.18	0.45	18.91	2101.33	51305.51	49204.18
3+030.00	1.04	2.19	2.97	10.76	2104.3	51316.26	49211.96
3+040.00	2.68	0.32	18.56	12.56	2122.86	51328.82	49205.96
3+040.66	2.82	0.23	1.82	0.18	2124.69	51329	49204.31
3+042.06	3.15	0.1	4.17	0.23	2128.85	51329.23	49200.38
3+043.08	3.42	0.04	3.37	0.07	2132.22	51329.3	49197.08
3+048.08	4.85	0	20.69	0.09	2152.91	51329.39	49176.48
3+055.50	5.76	0	39.37	0	2192.27	51329.39	49137.12
3+060.00	6.44	0	27.42	0	2219.69	51329.39	49109.7
3+080.00	12.81	0	192.48	0	2412.17	51329.39	48917.22
3+084.51	14.58	0	61.7	0	2473.87	51329.39	48855.52
3+097.11	14.72	0	184.57	0.01	2658.44	51329.4	48670.96
3+100.00	14.99	0.11	42.99	0.16	2701.43	51329.56	48628.13
3+104.58	15.37	0.88	69.46	2.26	2770.89	51331.83	48560.93
3+112.05	15.55	1.9	115.46	10.41	2886.36	51342.24	48455.88
3+119.51	15.58	0.67	116.11	9.6	3002.47	51351.84	48349.37
3+119.81	15.59	0.6	4.72	0.19	3007.18	51352.03	48344.85
3+120.00	15.6	0.56	2.98	0.11	3010.17	51352.14	48341.98
3+126.98	17.58	0	114.51	2.05	3124.68	51354.2	48229.52
3+130.00	17.91	0	53.23	0	3177.91	51354.2	48176.29
3+133.19	17.5	0	55.99	0	3233.89	51354.2	48120.31
3+139.40	16.83	0	105.68	0	3339.57	51354.2	48014.63
3+140.00	16.78	0	10.09	0	3349.67	51354.2	48004.53
3+144.81	16.5	0	79.51	0	3429.18	51354.2	47925.02
3+146.87	16.33	0	33.83	0	3463.01	51354.2	47891.19
3+154.33	11.38	0.41	103.36	1.51	3566.37	51355.71	47789.34
3+160.00	8.73	1.95	57.01	6.68	3623.38	51362.4	47739.02
3+161.80	7.97	2.56	15.03	4.06	3638.41	51366.45	47728.05
3+169.27	5.51	3.98	50.36	24.41	3688.77	51390.86	47702.09
3+180.00	4.11	1.43	51.65	28.99	3740.42	51419.85	47679.43
3+181.87	3.87	1.07	7.46	2.33	3747.88	51422.18	47674.3
3+200.00	1.06	1.86	44.72	26.61	3792.6	51448.79	47656.19
3+220.00	0.08	5.62	11.4	74.88	3804	51523.67	47719.67
3+240.00	0.19	5.45	2.64	110.7	3806.64	51634.38	47827.74
3+244.86	0.32	3.99	1.24	22.95	3807.88	51657.32	47849.44
3+260.00	1.07	1.76	10.56	43.54	3818.44	51700.86	47882.43
3+280.00	0.74	2.25	18.1	40.1	3836.53	51740.97	47904.43
3+290.00	1.92	1.12	13.27	16.83	3849.8	51757.8	47907.99
3+300.00	4.44	0.89	31.78	10.05	3881.58	51767.85	47886.26
3+306.62	6.14	0.76	35.04	5.46	3916.62	51773.31	47856.69
3+320.00	5.24	1.81	76.11	17.14	3992.73	51790.46	47797.73
3+340.00	4.99	3.31	102.26	51.19	4094.99	51841.65	47746.65
3+360.00	4.48	2.11	94.63	54.22	4189.63	51895.86	47706.24
3+380.00	1.79	4.22	62.67	63.26	4252.3	51959.12	47706.82
3+386.91	0.93	6.04	9.41	35.47	4261.71	51994.59	47732.89
3+393.67	0	8.13	3.14	47.91	4264.85	52042.5	47777.65

ÁREA DE CORTE Y RELLENO							
Estacion	Area Terraplen (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Terraplen (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Terraplen (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen neto (m3)
3+397.24	0	10.36	0	32.99	4264.85	52075.49	47810.64
3+400.00	0	12.27	0	31.21	4264.85	52106.71	47841.86
3+400.43	0	12.65	0	5.42	4264.85	52112.13	47847.28
3+410.00	0	22.4	0	167.59	4264.85	52279.72	48014.87
3+416.67	0.01	18.05	0.03	134.99	4264.88	52414.71	48149.83
3+420.00	0	15.79	0.02	56.26	4264.9	52470.97	48206.07
3+430.00	0	11.85	0	138.07	4264.9	52609.04	48344.14
3+433.67	0	14.72	0	48.75	4264.9	52657.78	48392.88
3+440.00	0	19.97	0	109.65	4264.9	52767.43	48502.53
3+450.00	0	27.25	0	236.11	4264.9	53003.54	48738.64
3+450.67	0	27.68	0	18.53	4264.9	53022.08	48757.18
3+460.00	0	35.86	0	296.33	4264.9	53318.41	49053.51
3+462.24	0	38.25	0	83.06	4264.9	53401.47	49136.57
3+466.91	0	42.12	0	187.77	4264.9	53589.24	49324.34
3+470.00	0	43.87	0	132.64	4264.9	53721.88	49456.98
3+473.67	0	46.25	0	165.6	4264.9	53887.48	49622.58
3+480.00	0	51.81	0	310.14	4264.9	54197.62	49932.72
3+480.43	0	52.79	0	22.75	4264.9	54220.37	49955.46
3+500.00	0	52.44	0	1029.41	4264.9	55249.78	50984.88
3+520.00	0	43.58	0	960.14	4264.9	56209.92	51945.02
3+540.00	0	38.24	0	818.16	4264.9	57028.08	52763.18
3+545.84	0	37.39	0	221.01	4264.91	57249.08	52984.18
3+552.60	0	38.15	0	255.35	4264.91	57504.43	53239.53
3+559.36	0	37.59	0	256.02	4264.91	57760.45	53495.54
3+560.00	0	37.5	0	23.87	4264.91	57784.32	53519.41
3+566.52	0	36.62	0	241.78	4264.91	58026.1	53761.19
3+570.00	0	36.53	0	127.12	4264.91	58153.21	53888.3
3+577.60	0	37.11	0	278.38	4264.91	58431.59	54166.68
3+580.00	0	37.35	0	89.18	4264.91	58520.77	54255.86
3+590.00	0	37.43	0	370.3	4264.91	58891.07	54626.17
3+592.60	0	37.55	0	97.63	4264.91	58988.71	54723.8
3+600.00	0	39.09	0	279.74	4264.91	59268.44	55003.54
3+607.60	0	43.2	0	309.52	4264.91	59577.96	55313.05
3+610.00	0	44.75	0	105.35	4264.91	59683.31	55418.4
3+620.00	0	46.66	0	453.97	4264.91	60137.28	55872.37
3+625.84	0	46.1	0	271.04	4264.91	60408.32	56143.41
3+629.68	0	45.97	0	176.78	4264.92	60585.1	56320.18
3+630.00	0	46.02	0	14.52	4264.92	60599.62	56334.7
3+632.60	0	46.51	0	120.47	4264.92	60720.09	56455.18
3+639.36	0	46.82	0	315.43	4264.92	61035.53	56770.61
3+640.00	0	46.83	0	29.77	4264.92	61065.3	56800.38
3+660.00	0	60.18	0	1070.16	4264.92	62135.45	57870.54
3+680.00	0	58.57	0	1187.53	4264.92	63322.98	59058.06
3+700.00	0	34.19	0	927.66	4264.92	64250.64	59985.72
3+720.00	0.09	21.68	0.92	558.72	4265.84	64809.35	60543.52
3+722.83	0.26	20.22	0.5	59.27	4266.34	64868.63	60602.29
3+740.00	0	20.22	0	59.27	4266.34	64868.63	60602.29
3+760.00	3.1	11.57	28.87	272.93	4295.21	65141.55	60846.34
3+765.98	2.8	12.35	59.05	239.21	4354.26	65380.76	61026.5
3+700.	2.8	12.9	16.74	75.47	4371.01	65456.24	61085.23
3+800.00	3.06	12.28	41.08	176.47	4412.09	65632.71	61220.62
3+820.00	3.2	11.56	62.59	238.33	4474.68	65871.03	61396.35
3+840.00	5.05	7.88	82.43	194.33	4557.11	66065.36	61508.25
3+860.00	8.65	3.89	137	117.7	4694.11	66183.06	61488.95
3+881.01	4.73	7.57	133.8	114.63	4827.92	66297.69	61469.78

Anexo G. Planos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

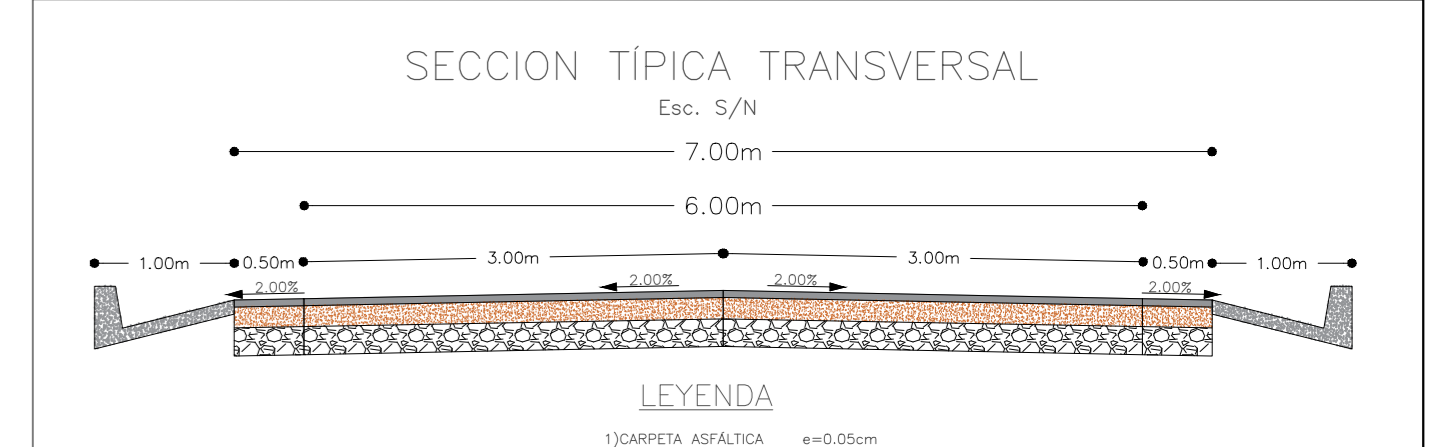
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alexandra
TUTOR: Ing. Diego Chérrez Docente

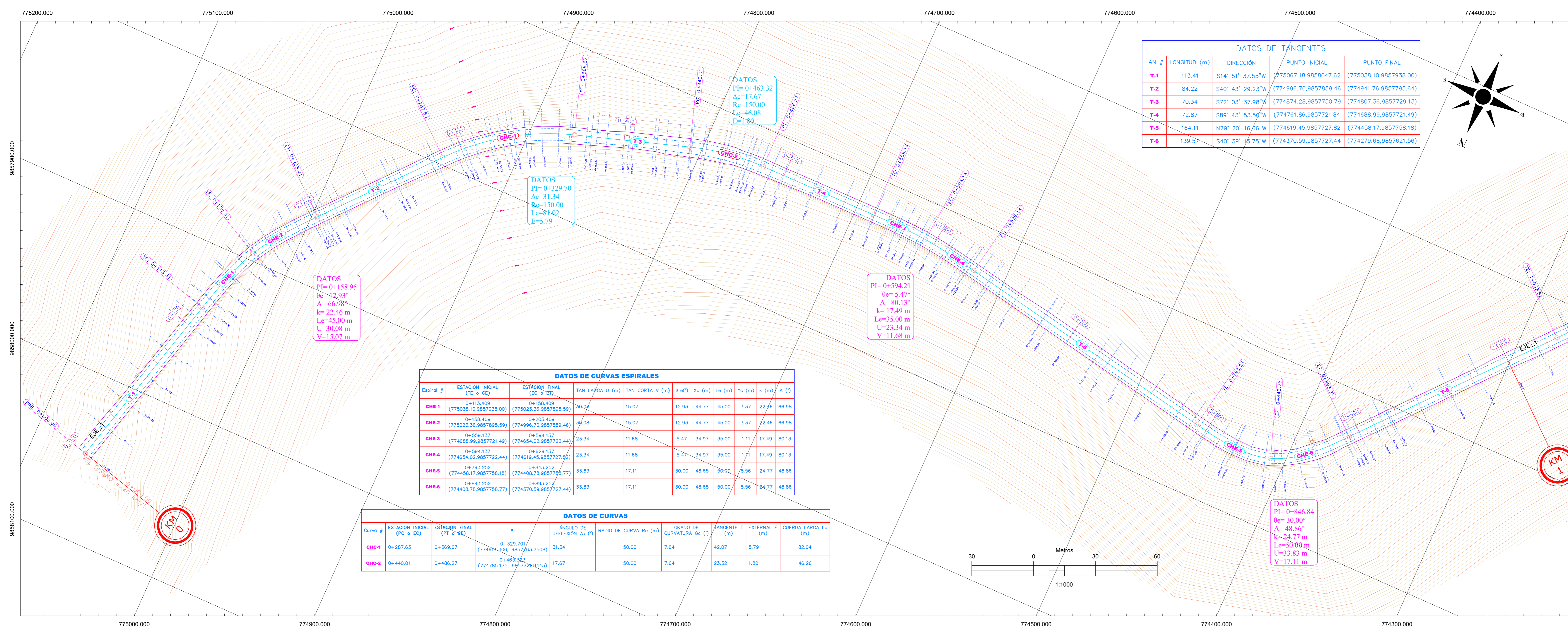
CONTIENE: REDISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL TRAMO KILOMETRO 0+000 - 1+000
ESCALA: 1:1000 1:250

VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO
FECHA: ENERO 2023
LÁMINA: R 1/33



SIMBOLOGÍA

- CAMINO EXISTENTE
- ANCHO DE CUNETAS
- ANCHO DE CLAZADA
- EJE PROYECTO
- CURVAS DE NIVEL
- PERFIL PROYECTO
- PERFIL TERRENO



DATOS DE TANGENTES

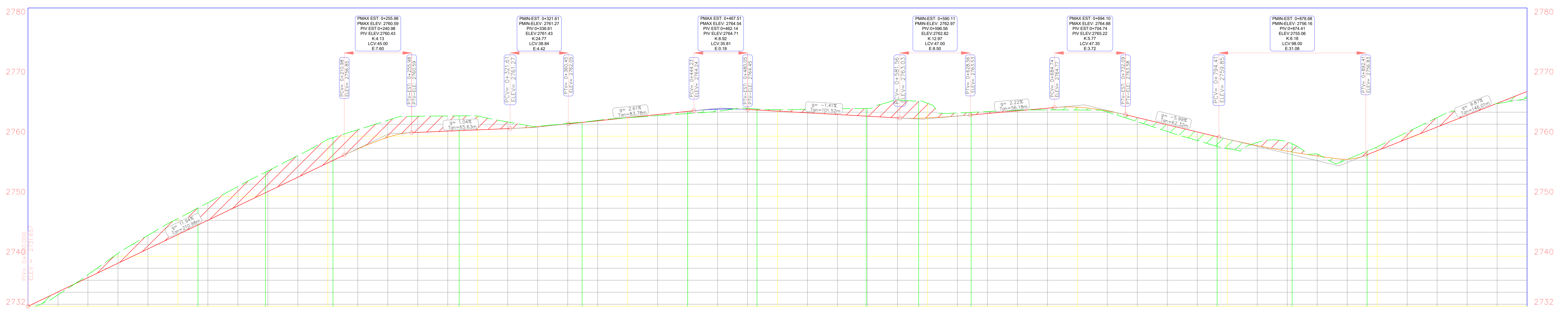
TAN #	LONGITUD (m)	DIRECCIÓN	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL
T-1	113.41	S14° 51' 37.55" W	(775067.18, 9858047.62)	(775038.10, 9857938.00)
T-2	84.22	S40° 43' 29.23" W	(774996.70, 9857859.46)	(774941.76, 9857795.64)
T-3	70.34	S72° 03' 37.98" W	(774874.28, 9857750.79)	(774807.36, 9857729.13)
T-4	72.67	S89° 43' 53.55" W	(774761.86, 9857721.84)	(774688.99, 9857721.49)
T-5	164.11	N79° 20' 16.66" W	(774619.45, 9857727.82)	(774458.17, 9857758.18)
T-6	139.57	S40° 39' 16.75" W	(774370.59, 9857727.44)	(774279.66, 9857621.56)

DATOS DE CURVAS ESPIRALES

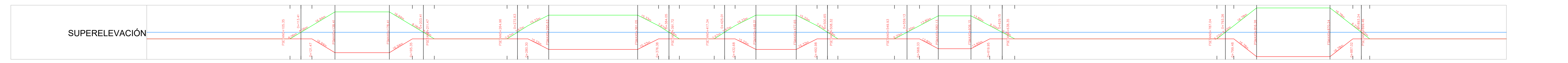
Espir#	ESTACION INICIAL (TE o EC)	ESTACION FINAL (EC o ET)	TAN LARGA U (m)	TAN CORTA V (m)	Rc (m)	Lc (m)	Uc (m)	Vc (m)	A (°)	
CHE-1	0+113.409 (775038.10, 9857938.00)	0+158.409 (775023.36, 9857955.59)	36.08	15.07	12.93	44.77	45.00	3.37	22.46	66.98
CHE-2	0+158.409 (775023.36, 9857955.59)	0+203.409 (774996.70, 9857859.46)	36.08	15.07	12.93	44.77	45.00	3.37	22.46	66.98
CHE-3	0+203.409 (774996.70, 9857859.46)	0+259.137 (774654.02, 9857722.44)	23.34	11.68	5.47	34.97	35.00	1.11	17.49	80.13
CHE-4	0+259.137 (774654.02, 9857722.44)	0+329.701 (774619.45, 9857727.82)	23.34	11.68	5.47	34.97	35.00	1.11	17.49	80.13
CHE-5	0+329.701 (774619.45, 9857727.82)	0+440.01 (774408.17, 9857758.18)	33.83	17.11	30.00	48.65	50.00	8.56	24.77	48.86
CHE-6	0+440.01 (774408.17, 9857758.18)	0+893.252 (774370.59, 9857727.44)	33.83	17.11	30.00	48.65	50.00	8.56	24.77	48.86

DATOS DE CURVAS

Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o ET)	PI (m)	ÁNGULO DE DEFLEXIÓN Δ (°)	RADIO DE CURVA R (m)	GRADO DE CURVATURA Gc (°)	TANGENTE T (m)	EXTERNAL E (m)	CUERDA LARGA Lc (m)
CHE-1	0+287.63	0+369.67	0+329.701 (774974.26, 985793.7508)	31.34	150.00	7.64	42.07	5.79	82.04
CHE-2	0+440.01	0+486.27	0+463.363 (774785.176, 9857727.8443)	17.67	150.00	7.64	23.32	1.80	46.26



ABSCISADO	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900
COTA PERFIL TERRENO	2734.05	2733.56	2736.93	2740.47	2743.48	2746.27	2748.90	2751.61	2754.20
COTA PERFIL PROYECTO	2734.05	2736.43	2738.82	2740.47	2741.21	2743.48	2746.27	2748.90	2751.61
ESPESOR CORTE	0.49	0.49	1.65	2.38	2.27	2.67	2.91	3.24	3.44
ESPESOR RELLENO	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN:
PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra

TUTOR:
Ing. Diego Cherez Docente

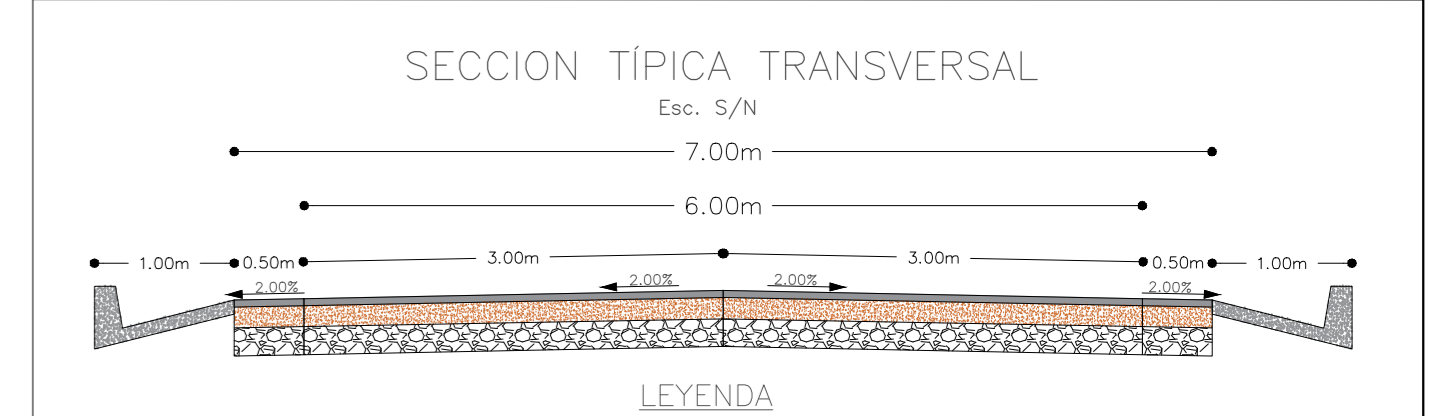
CONTIENE:
REDISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL
TRAMO KILOMETRO 2+000 - 3+000

ESCALA:
1:1000
1:250

VÍA CLASE:
III - MONTAÑOSO

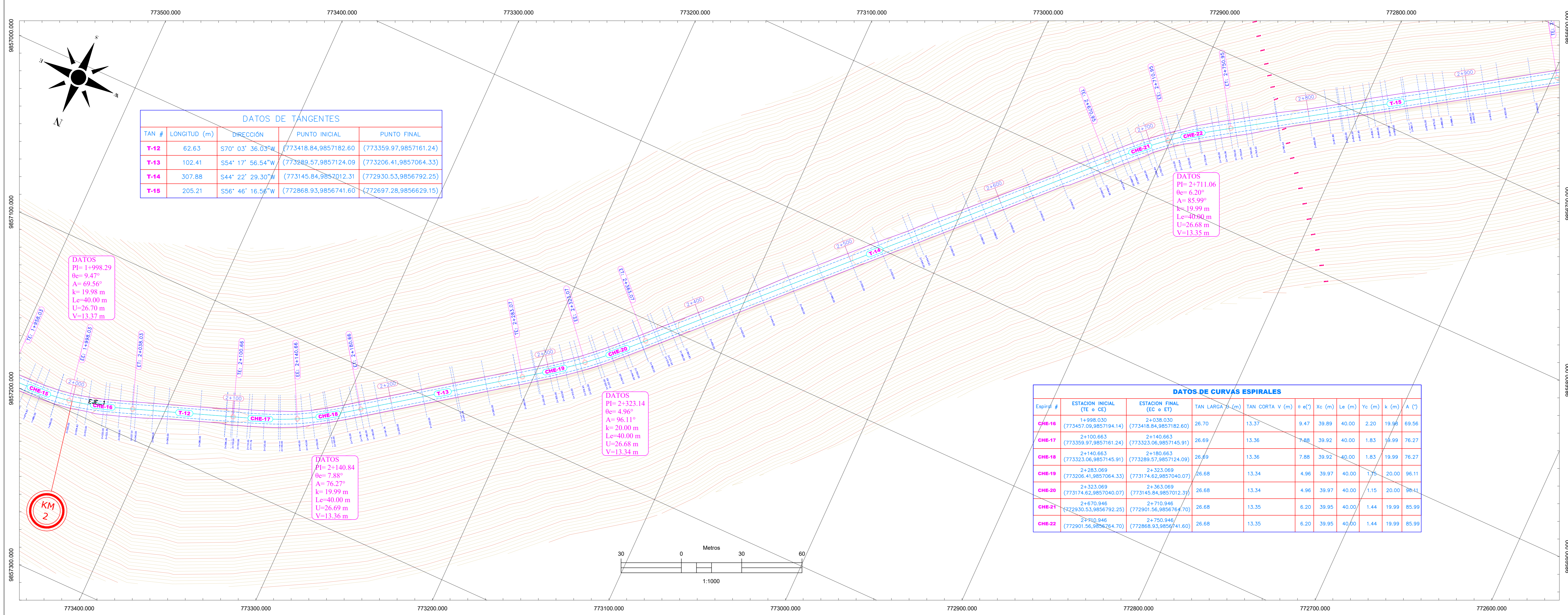
FECHA:
ENERO 2023

LÁMINA:
R 3/33



SIMBOLOGÍA

- CAMINO EXISTENTE
- ANCHO DE CUNETTA
- ANCHO DE CLAZADA
- EJE PROYECTO
- CURVAS DE NIVEL
- PERFIL PROYECTO
- PERFIL TERRENO



DATOS DE TANGENTES

TAN #	LONGITUD (m)	DIRECCIÓN	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL
T-12	62.63	S70° 03' 36.03"W	(773418.84,9857182.60)	(773359.97,9857161.24)
T-13	102.41	S54° 17' 56.54"W	(773589.57,9857124.09)	(773206.41,9857064.33)
T-14	307.88	S44° 22' 29.30"W	(773145.84,9857012.31)	(772930.53,9856792.25)
T-15	205.21	S56° 46' 16.56"W	(772868.93,9856741.60)	(772697.28,9856629.15)

DATOS
PI= 1+998.29
θ= 9.47°
A= 69.56°
k= 19.98 m
L= 40.00 m
U= 26.70 m
V= 13.37 m

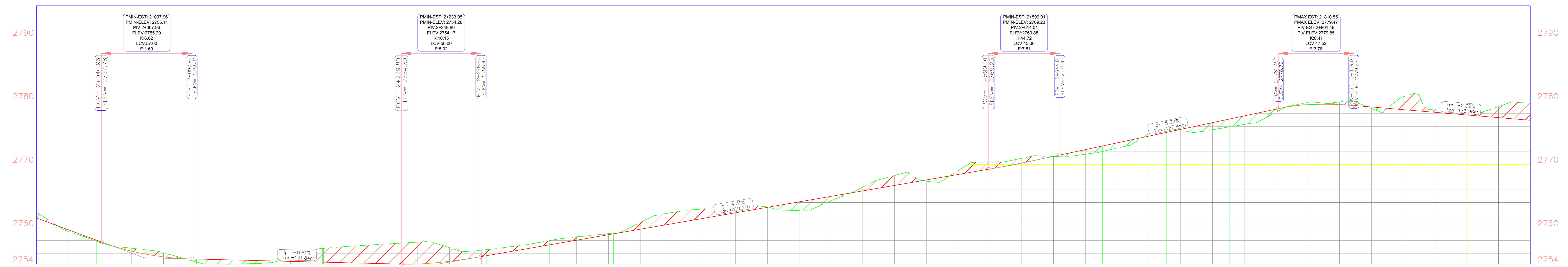
DATOS
PI= 2+711.06
θ= 6.20°
A= 85.99°
k= 19.99 m
L= 40.00 m
U= 26.68 m
V= 13.35 m

DATOS
PI= 2+323.14
θ= 4.96°
A= 96.11°
k= 20.00 m
L= 40.00 m
U= 26.68 m
V= 13.34 m

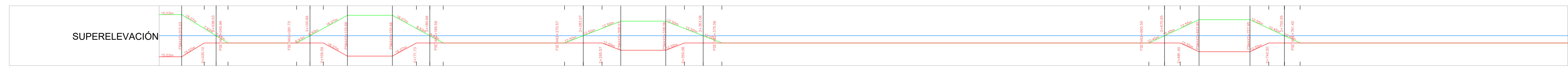
DATOS
PI= 2+140.84
θ= 7.88°
A= 76.27°
k= 19.99 m
L= 40.00 m
U= 26.69 m
V= 13.36 m

DATOS DE CURVAS ESPIRALES

Espir#	ESTACION INICIAL (Ei + Ci)	ESTACION FINAL (Ef + Cf)	TAN LARGA X (m)	TAN CORTA V (m)	θ (°)	Xc (m)	Le (m)	Yc (m)	k (m)	A (°)
CHE-16	1+998.030 (773457.09,9857194.14)	2+038.030 (773418.84,9857182.60)	26.70	13.37	9.47	39.89	40.00	2.20	19.98	69.56
CHE-17	2+100.663 (773359.97,9857161.24)	2+140.663 (773323.06,9857145.91)	26.69	13.36	7.88	39.92	40.00	1.83	19.99	76.27
CHE-18	2+140.663 (773323.06,9857145.91)	2+180.663 (773280.57,9857124.09)	26.69	13.36	7.88	39.92	40.00	1.83	19.99	76.27
CHE-19	2+283.069 (773206.41,9857064.33)	2+323.069 (773174.62,9857040.07)	26.68	13.34	4.96	39.97	40.00	1.75	20.00	96.11
CHE-20	2+323.069 (773174.62,9857040.07)	2+363.069 (773145.84,9857012.31)	26.68	13.34	4.96	39.97	40.00	1.15	20.00	96.11
CHE-21	2+470.946 (772930.53,9856792.25)	2+710.946 (772901.56,9856764.70)	26.68	13.35	6.20	39.95	40.00	1.44	19.99	85.99
CHE-22	2+710.946 (772901.56,9856764.70)	2+750.946 (772868.93,9856741.60)	26.68	13.35	6.20	39.95	40.00	1.44	19.99	85.99



ABSCISADO	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900
COTA PERFIL TERRENO	2759.46	2757.75	2756.79	2756.09	2755.48	2754.29	2754.39	2754.36	2753.76
COTA PERFIL PROYECTO	2757.87	2756.33	2755.44	2754.85	2754.73	2754.60	2754.45	2754.45	2754.45
ESPESOR CORTE	0.26	0.13	0.46	0.65	0.41	0.68	0.46	0.64	2.16
ESPESOR RELLENO	0.26	0.13	0.46	0.65	0.41	0.68	0.46	0.64	2.16





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

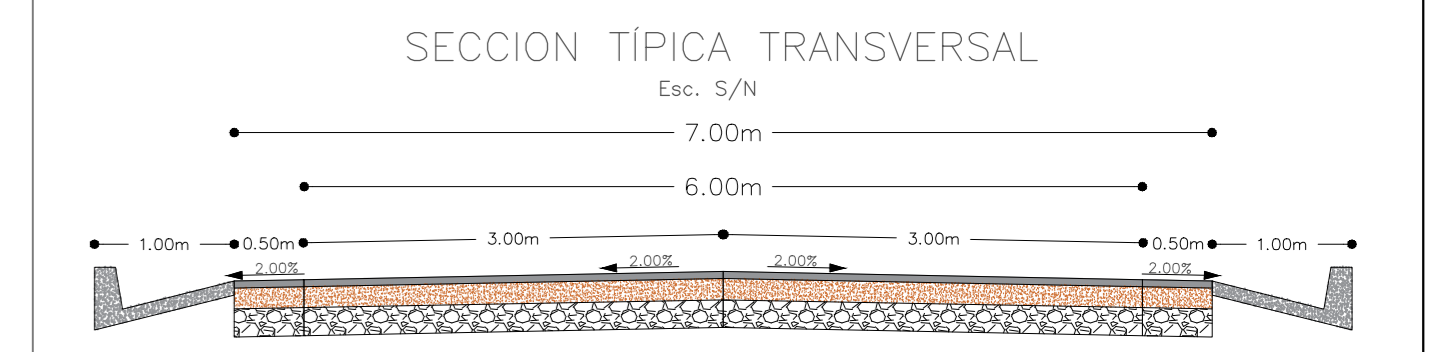
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

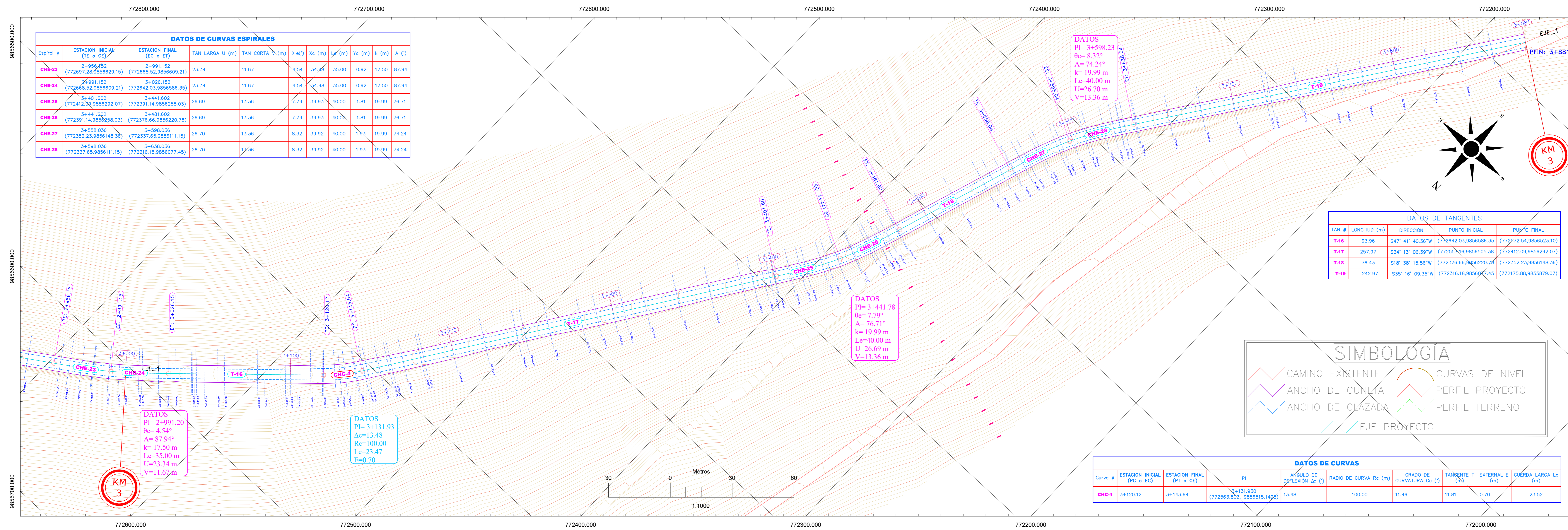
REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alexandra
TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente

CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL TRAMO KILOMETRO 3+000 - 3+881
ESCALA: 1:1000 1:250

VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO
FECHA: ENERO 2023
LÁMINA: R 4/33



LEYENDA:
1. COTA ALTA: ±0.20m
2. COTA BAJA: ±0.20m
3. COTA BASE GRANULAR: ±0.20m



Espiral #	ESTACION INICIAL (Ei e CE)	ESTACION FINAL (Ef e ET)	TAN LARGA U (m)	TAN CORTA V (m)	α (°)	Xc (m)	Yc (m)	k (m)	A (°)	
CHE-23	2+956.52 (772667.29,9856628.15)	2+991.152 (772668.52,9856609.21)	23.34	11.67	4.54	34.96	35.00	0.92	17.50	87.94
CHE-24	2+991.152 (772665.52,9856609.21)	3+026.152 (772642.03,9856586.35)	23.34	11.67	4.54	34.96	35.00	0.92	17.50	87.94
CHE-25	3+401.602 (772412.96,9856292.07)	3+441.602 (772391.14,9856258.03)	26.69	13.36	7.79	39.93	40.00	1.81	18.99	76.71
CHE-26	3+441.602 (772391.14,9856258.03)	3+481.602 (772376.66,9856220.78)	26.69	13.36	7.79	39.93	40.00	1.81	18.99	76.71
CHE-27	3+588.036 (772352.23,9856148.36)	3+588.036 (772337.65,9856111.15)	26.70	13.36	8.32	39.92	40.00	1.32	18.99	74.24
CHE-28	3+588.036 (772337.65,9856111.15)	3+588.036 (772316.18,9856077.45)	26.70	13.36	8.32	39.92	40.00	1.32	18.99	74.24

DATOS
PI=3+598.23
θ=8.32°
A=74.24°
k=19.99 m
L=40.00 m
U=26.70 m
V=13.36 m

DATOS
PI=3+441.78
θ=7.79°
A=87.94°
k=17.50 m
L=35.00 m
U=23.34 m
V=11.67 m

DATOS
PI=2+991.20
θ=4.54°
A=87.94°
k=17.50 m
L=35.00 m
U=23.34 m
V=11.67 m

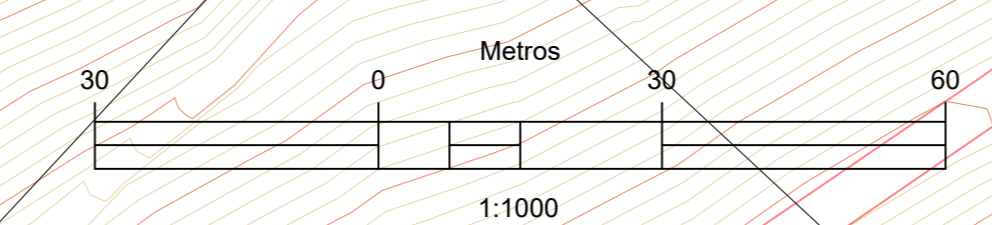
DATOS
PI=3+131.93
θ=13.48°
A=100.00°
R=100.00
L=23.47
E=0.70

TAN #	LONGITUD (m)	DIRECCIÓN	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL
T-16	93.96	S47° 41' 40.36"W	(772642.03,9856586.35)	(772672.54,9856523.10)
T-17	257.97	S34° 13' 06.39"W	(772597.66,9856505.38)	(772412.09,9856292.07)
T-18	76.43	S18° 38' 15.56"W	(772376.66,9856220.78)	(772352.23,9856148.36)
T-19	242.87	S35° 16' 09.35"W	(772316.18,9856077.45)	(772175.88,9856079.07)

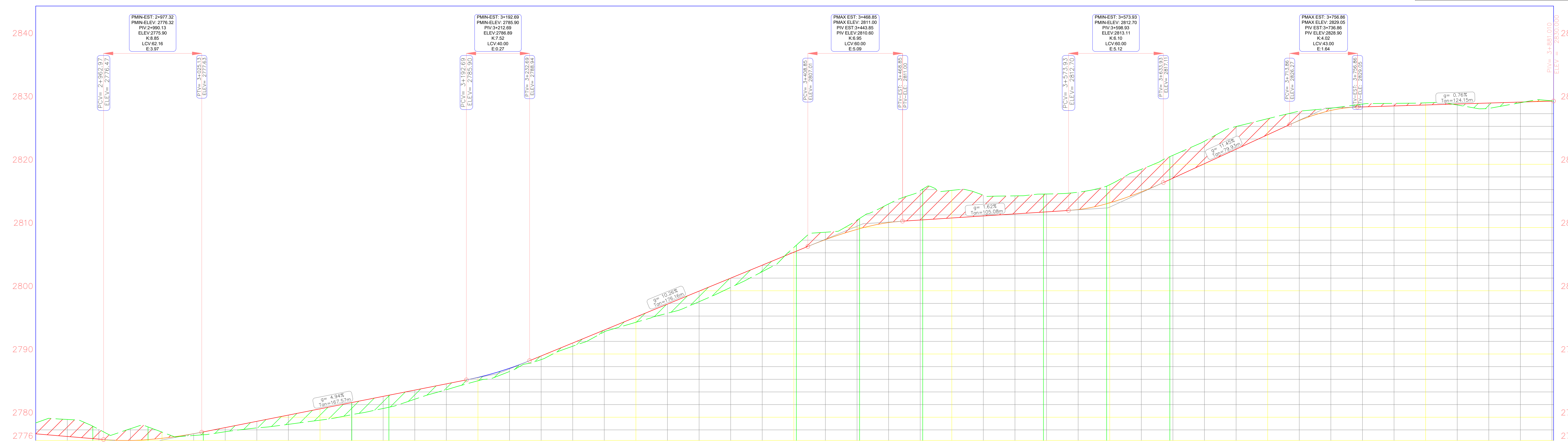
SIMBOLOGÍA

- CAMINO EXISTENTE
- ANCHO DE CUNETA
- ANCHO DE CLAZADA
- EJE PROYECTO
- CURVAS DE NIVEL
- PERFIL PROYECTO
- PERFIL TERRENO

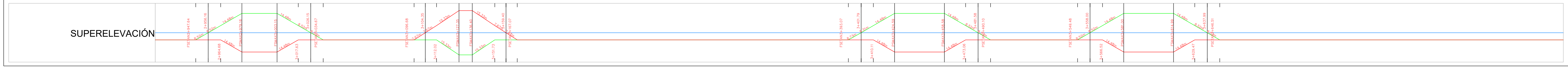
Curva #	ESTACION INICIAL (Pi e CE)	ESTACION FINAL (Pf e CE)	PI	ÁNGULO DE DEFLEXIÓN α (°)	RADIO DE CURVA Rc (m)	GRADO DE CURVATURA Gc (°)	TANGENTE T EXTERNAL E (m)	QUEDA LARGA Lc (m)
CHE-4	3+120.12	3+143.64	(772563.80, 9856515.1496)	13.48	100.00	11.46	11.81	23.52



KM 3



ABSCISADO	3+000	3+100	3+200	3+300	3+400	3+500	3+600	3+700	3+800
COTA PERFIL TERRENO	2776.65	2776.08	2776.18	2777.11	2778.37	2778.31	2778.64	2779.53	2778.88
COTA PERFIL PROYECTO	2776.65	2776.53	2776.33	2776.64	2777.39	2777.11	2778.37	2778.31	2778.64
ESPESOR CORTE	2.09	1.54	1.86	0.97	0.67	1.04	1.46	1.79	1.91
ESPESOR RELLENO				0.28	0.67	1.04	1.46	1.79	1.91





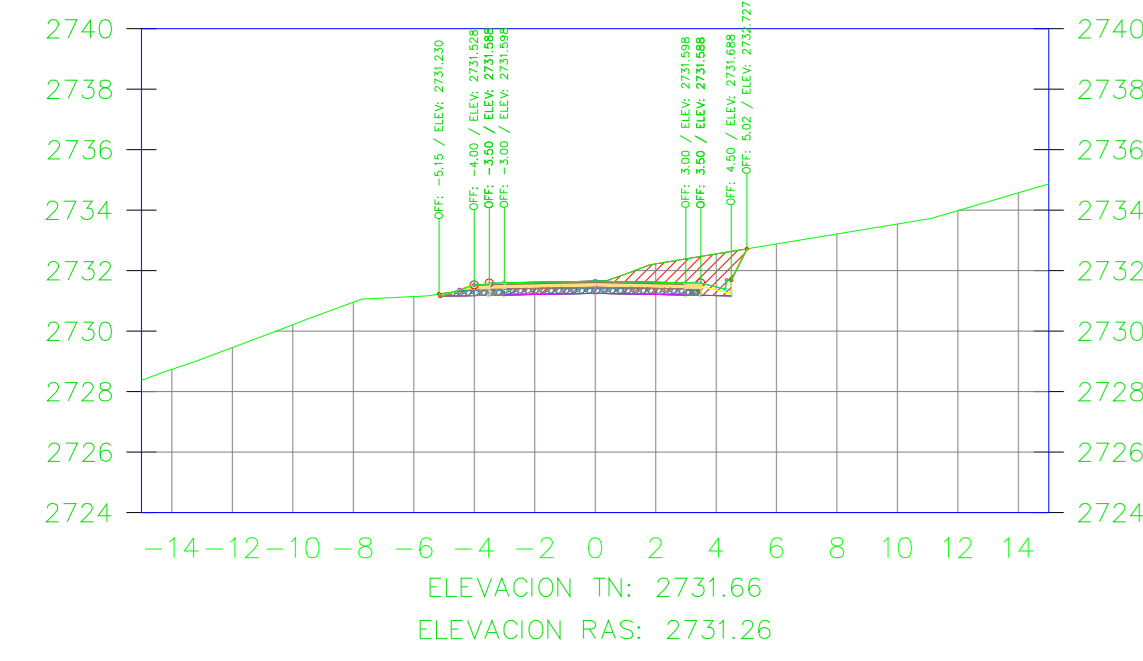
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 5/33	

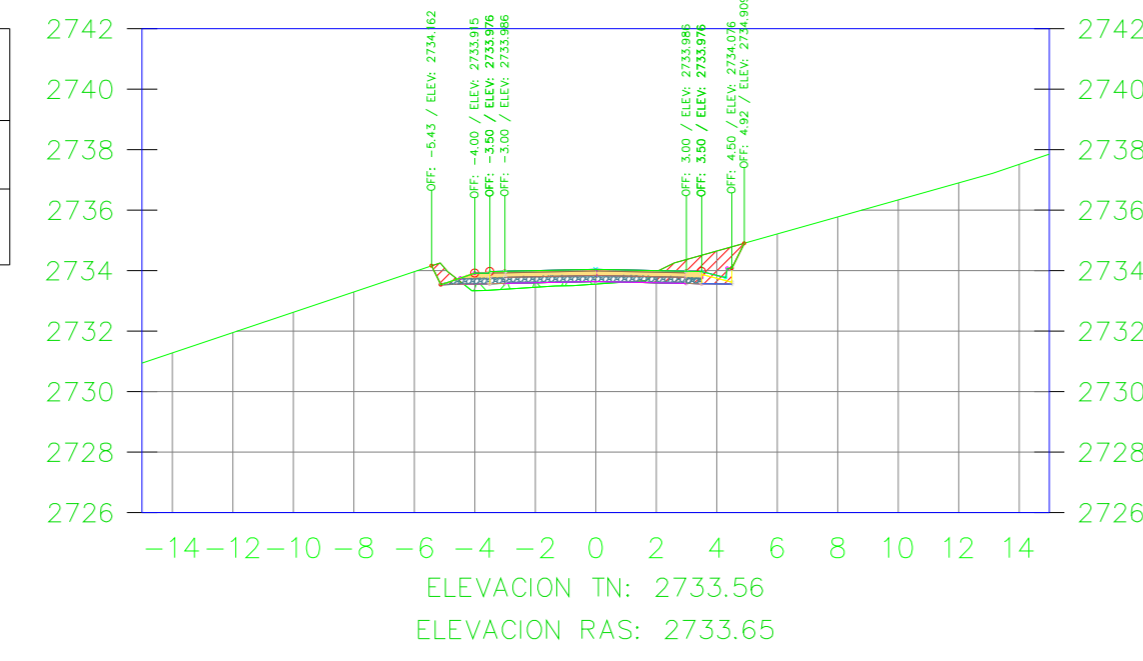
K0+000.01



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+000

Area Corte	6.24
Area Terraplen	0.00

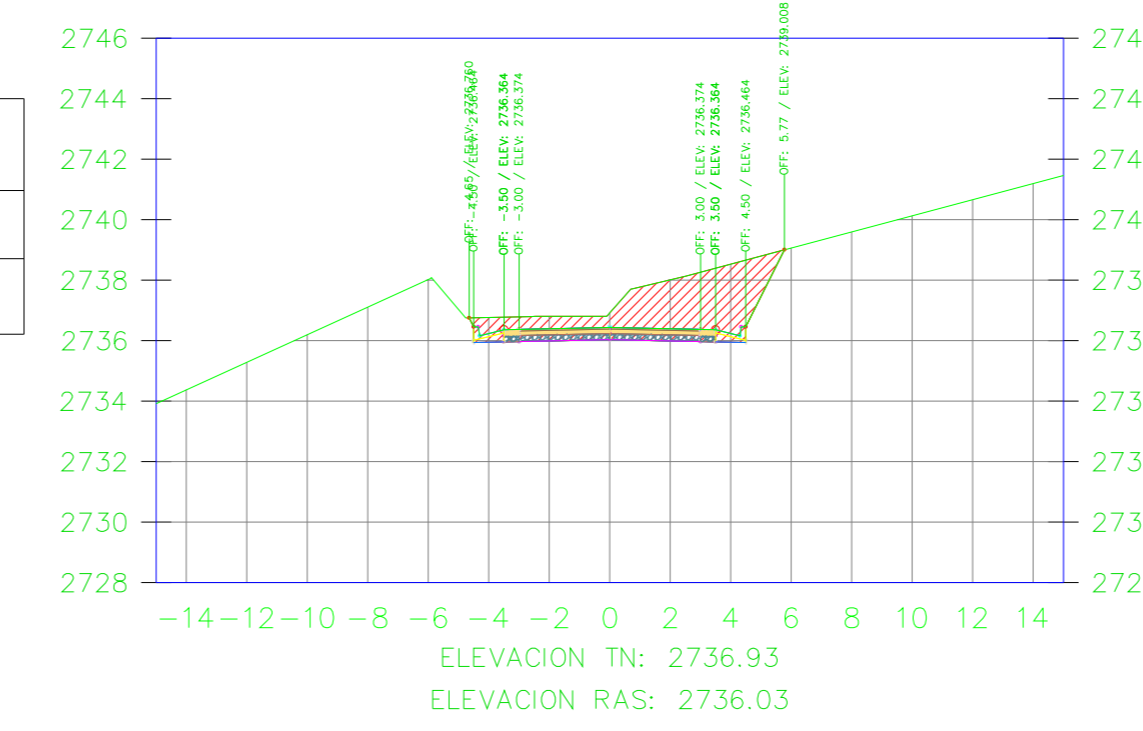
K0+020.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+020.00

Area Corte	2.71
Area Terraplen	0.72

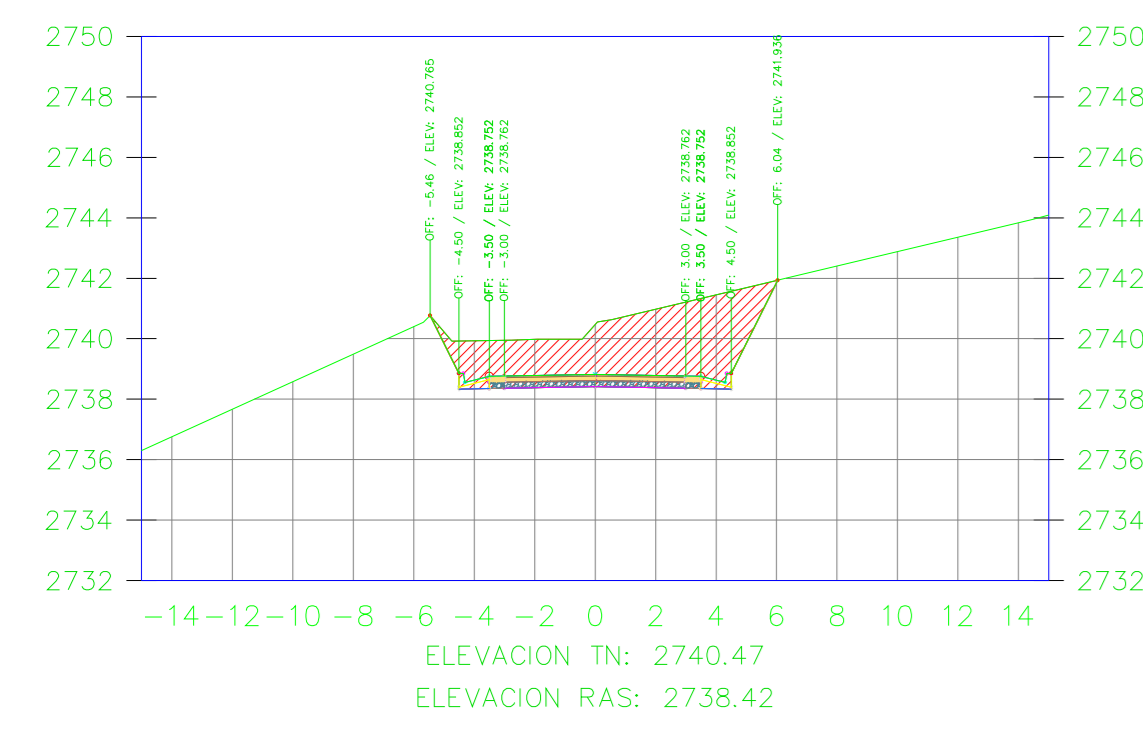
K0+040.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+040.00

Area Corte	14.31
Area Terraplen	0.00

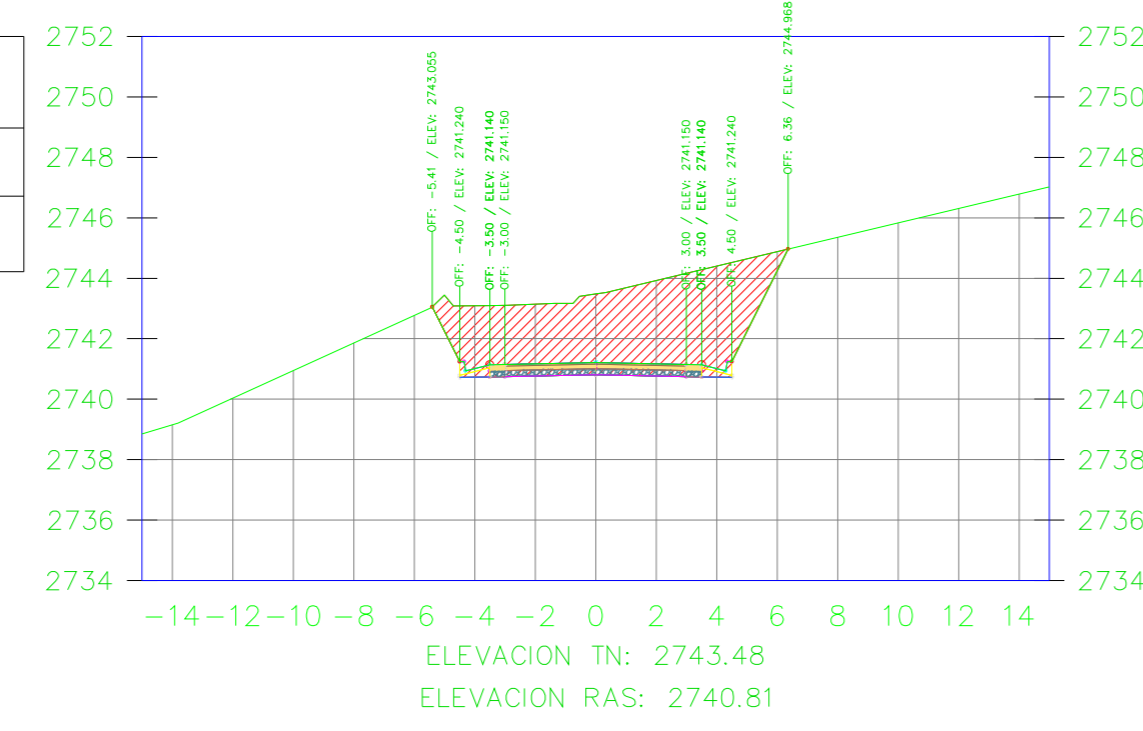
K0+060.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+060.00

Area Corte	21.72
Area Terraplen	0.00

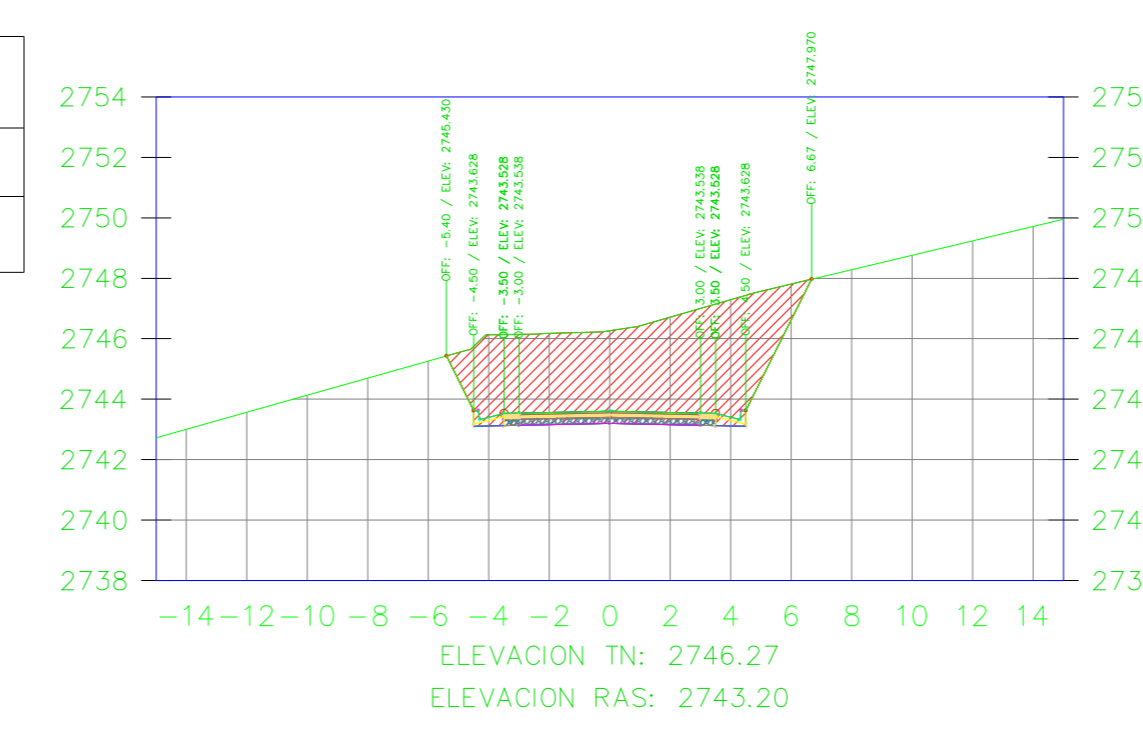
K0+080.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+080.00

Area Corte	29.36
Area Terraplen	0.00

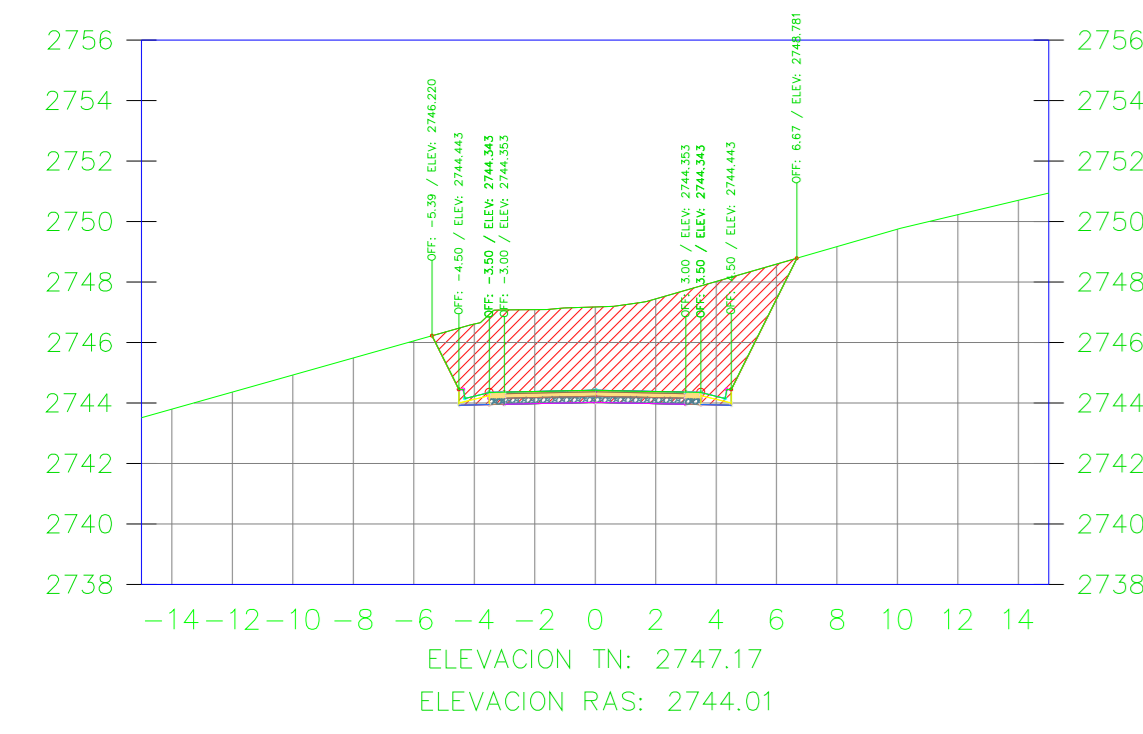
K0+100.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+100.00

Area Corte	35.02
Area Terraplen	0.00

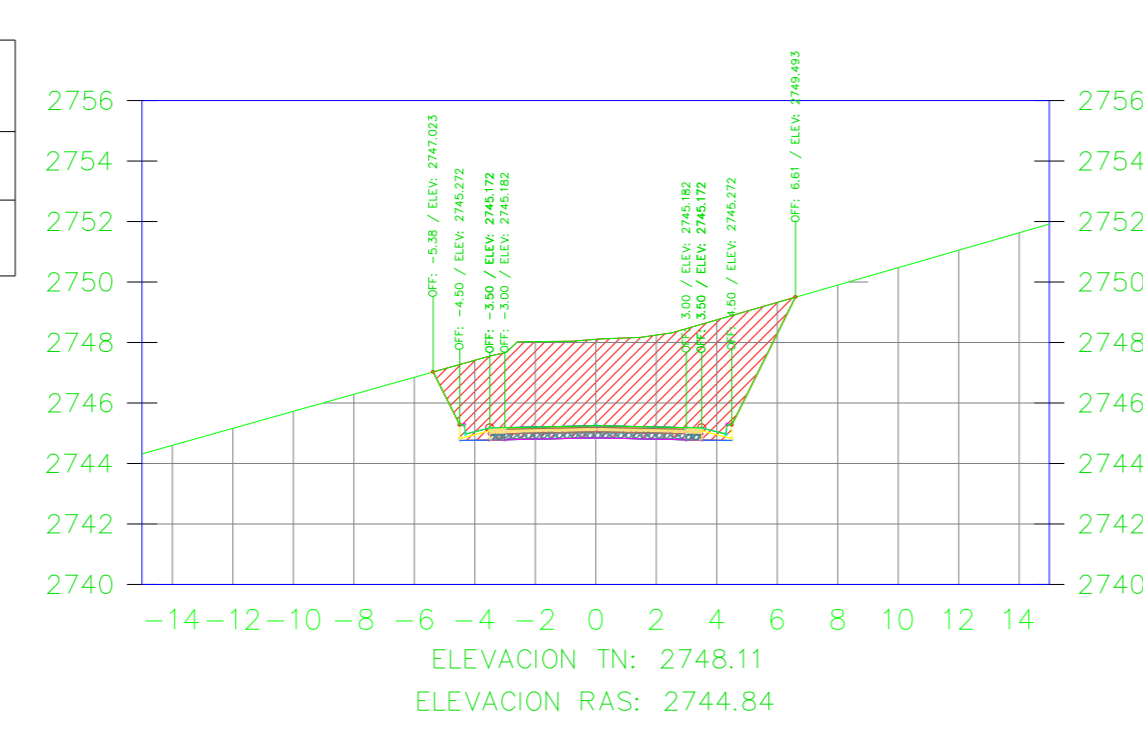
K0+106.82



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+106.82

Area Corte	34.71
Area Terraplen	0.00

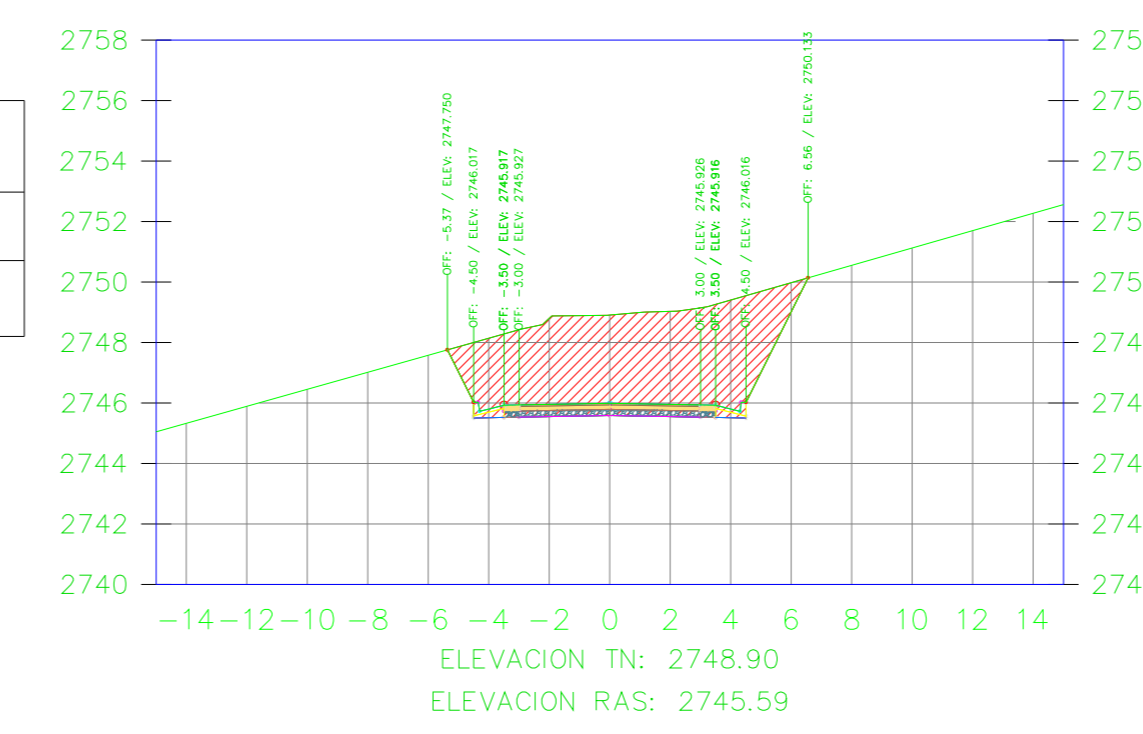
K0+113.76



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+113.76

Area Corte	34.41
Area Terraplen	0.00

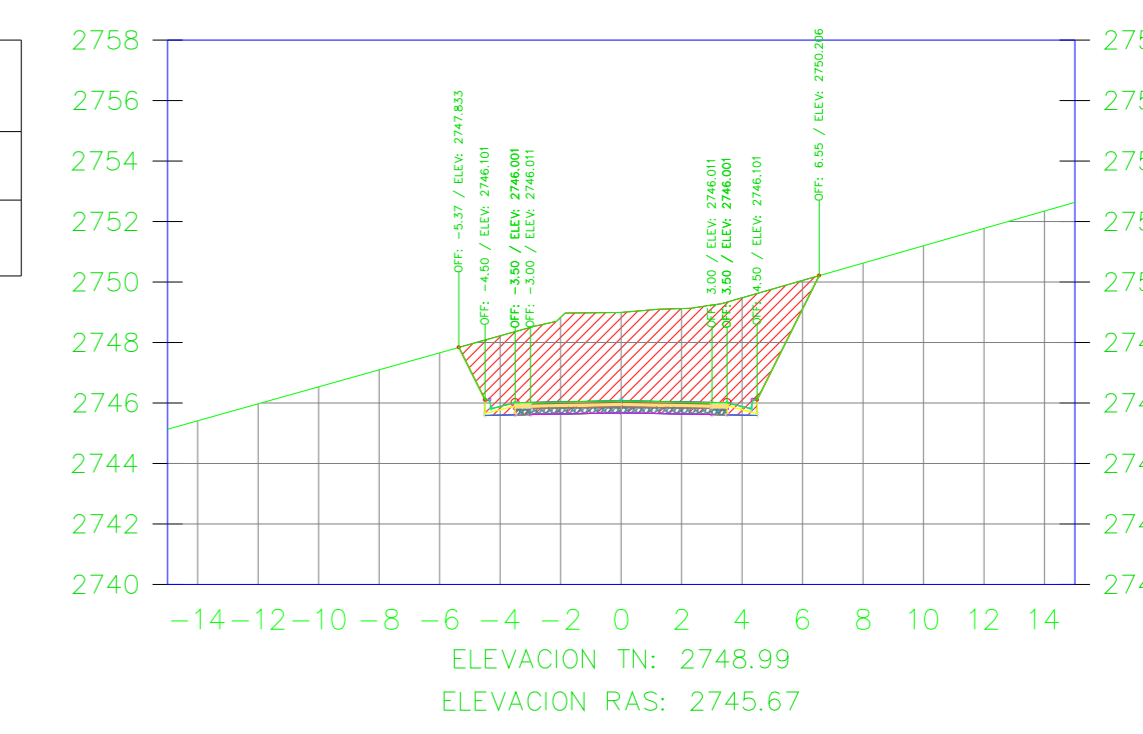
K0+120.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+120.00

Area Corte	34.25
Area Terraplen	0.00

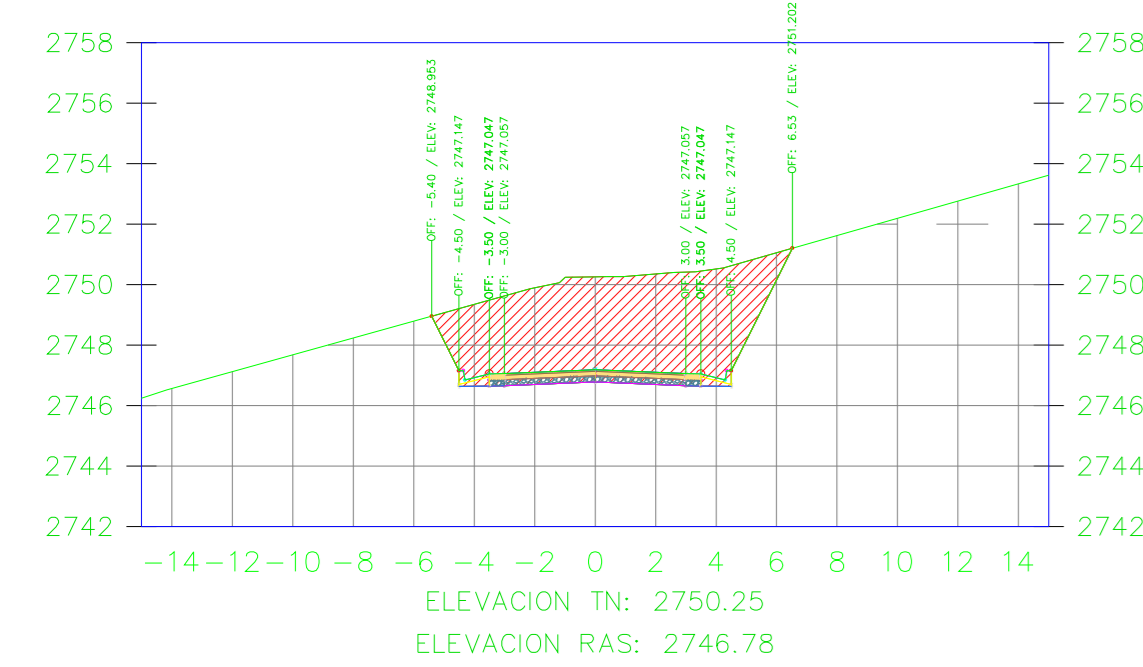
K0+120.70



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+120.70

Area Corte	34.24
Area Terraplen	0.00

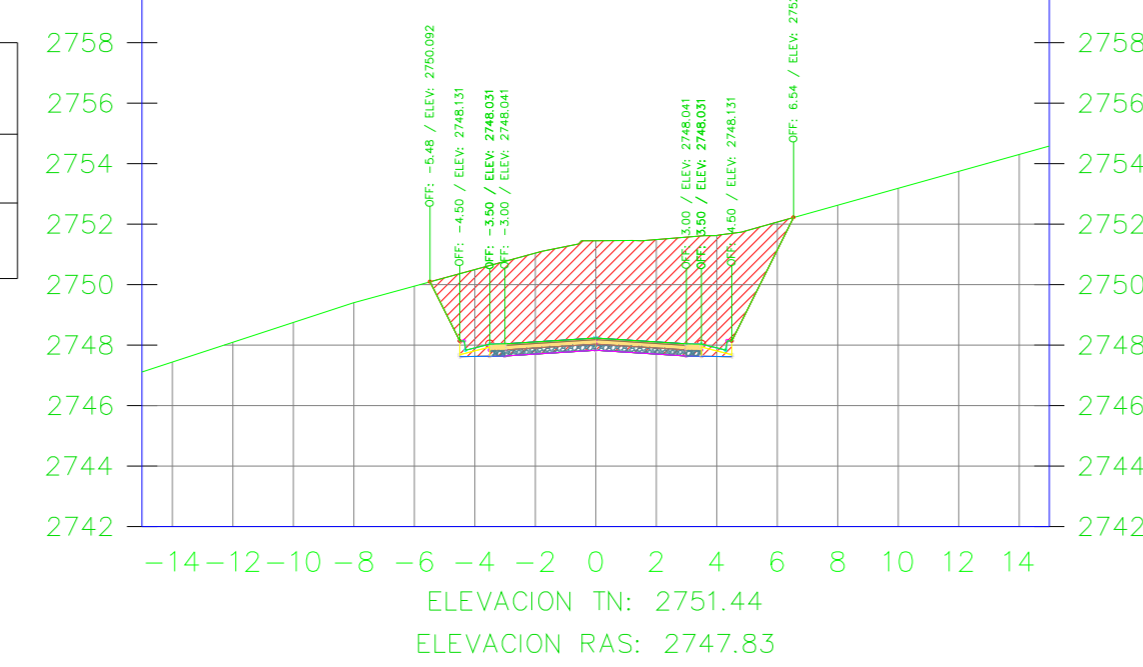
K0+130.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+130.00

Area Corte	35.03
Area Terraplen	0.00

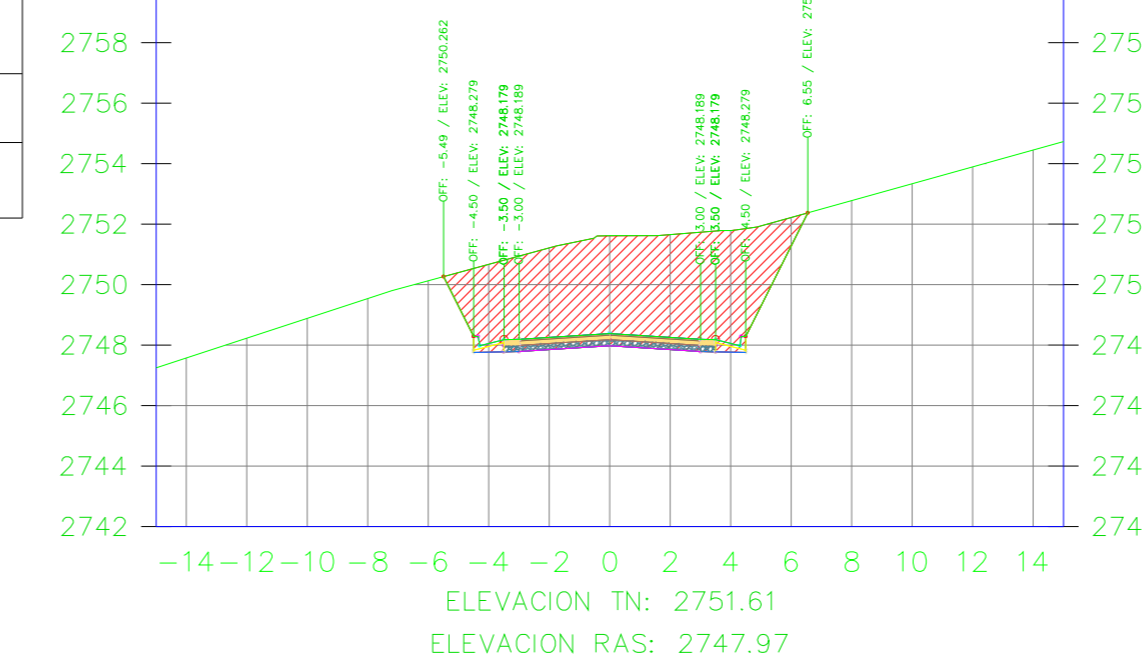
K0+138.76



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+138.76

Area Corte	36.57
Area Terraplen	0.00

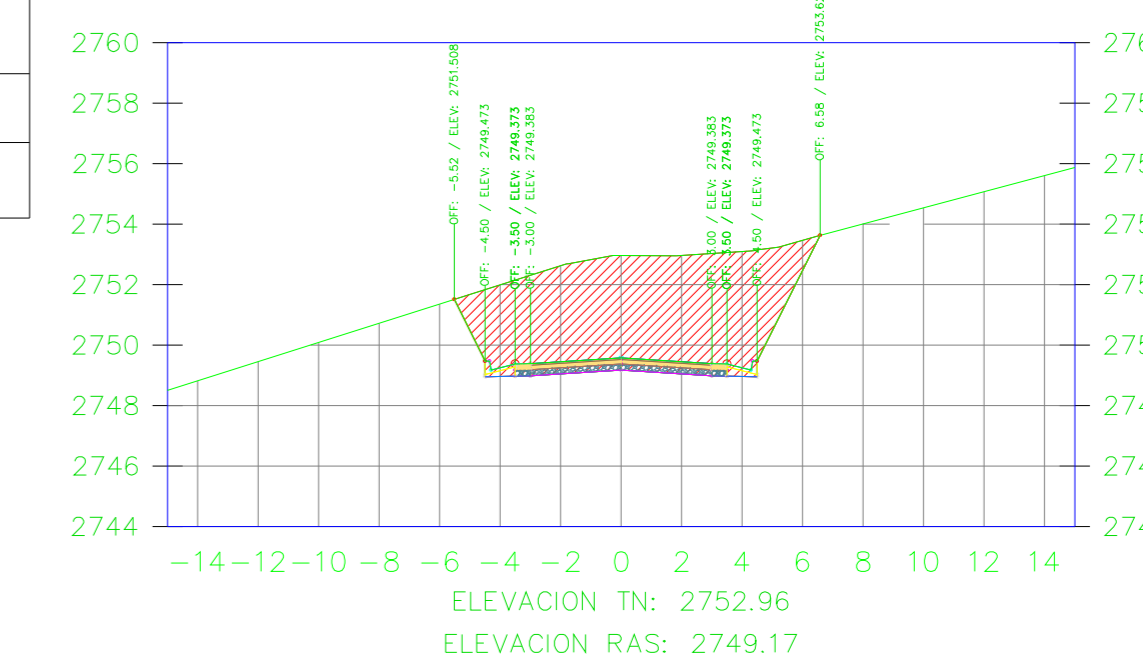
K0+140.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+140.00

Area Corte	36.77
Area Terraplen	0.00

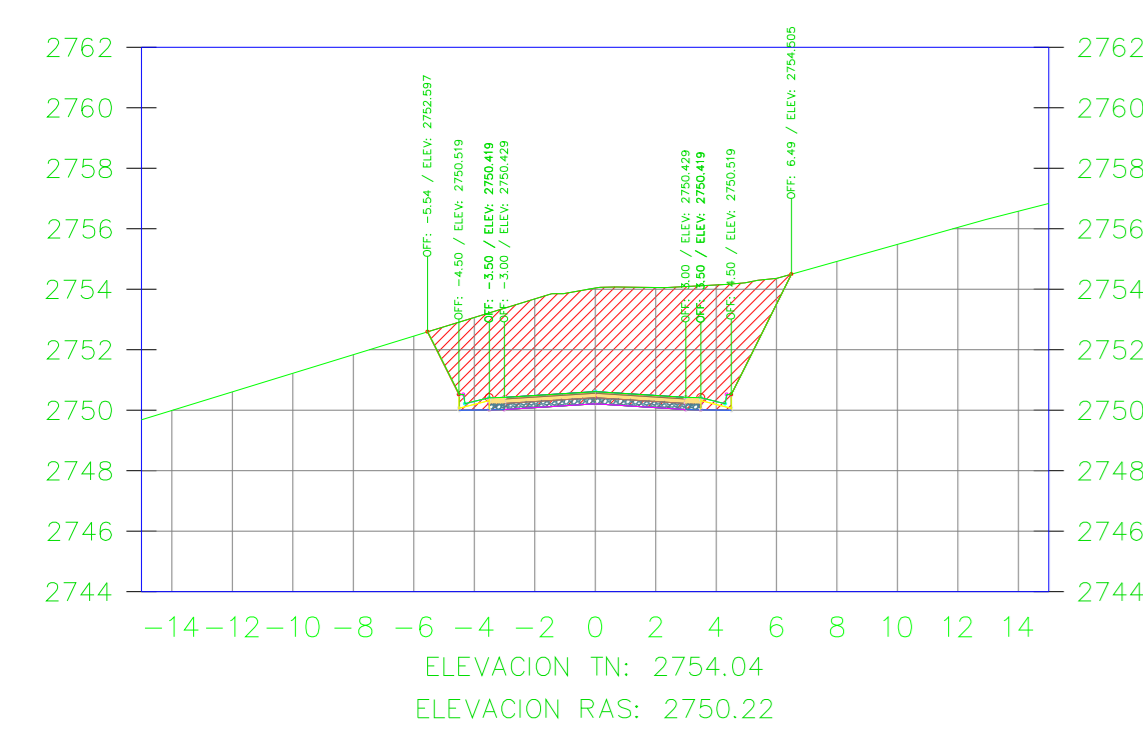
K0+150.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+150.00

Area Corte	38.32
Area Terraplen	0.00

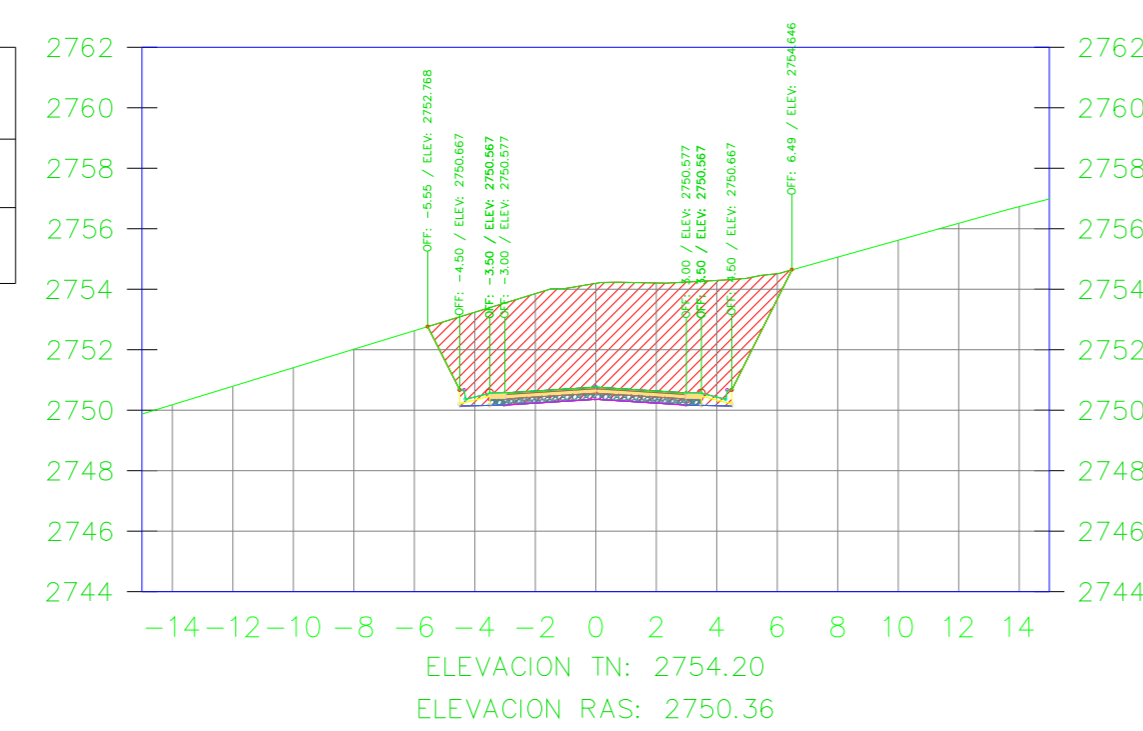
K0+158.76



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+158.76

Area Corte	38.48
Area Terraplen	0.00

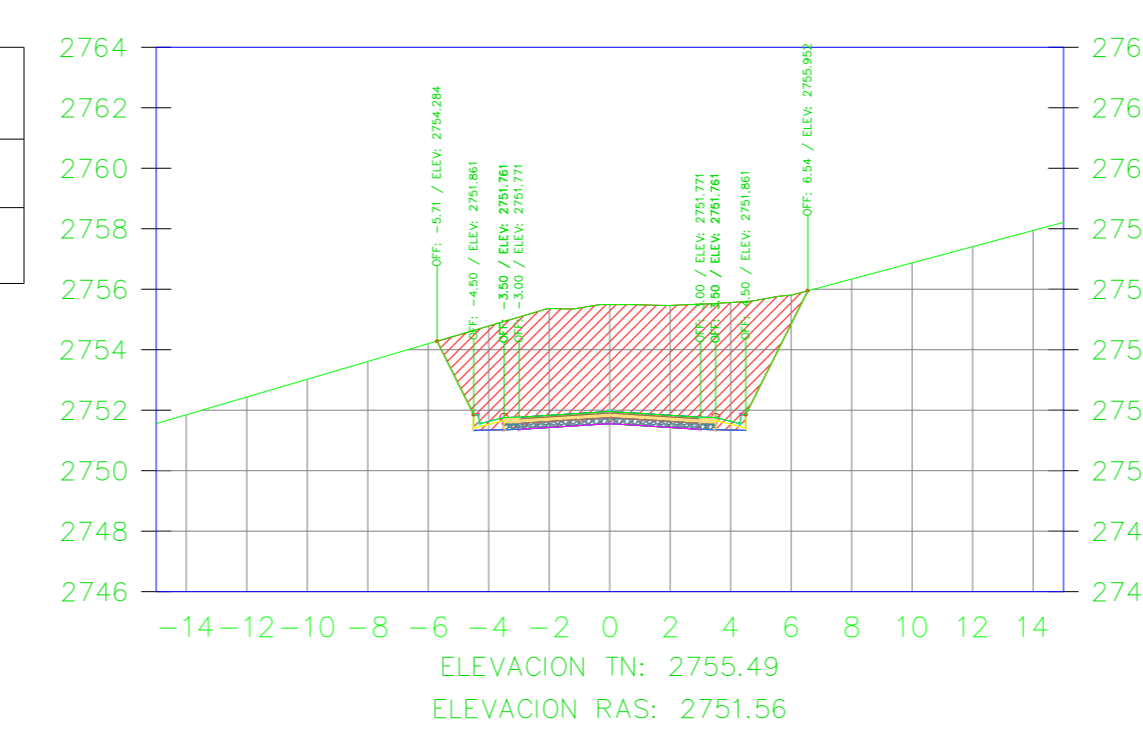
K0+160.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+160.00

Area Corte	38.62
Area Terraplen	0.00

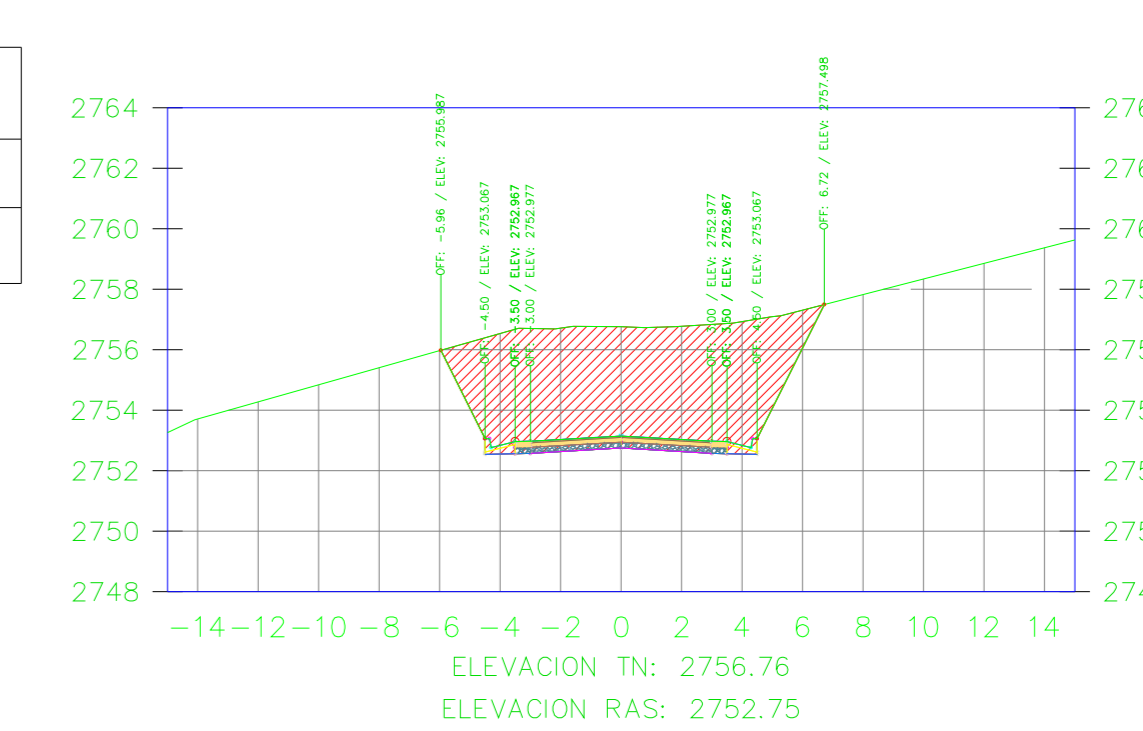
K0+170.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+170.00

Area Corte	40.72
Area Terraplen	0.00

K0+180.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+180.00

Area Corte	43.89
Area Terraplen	0.00



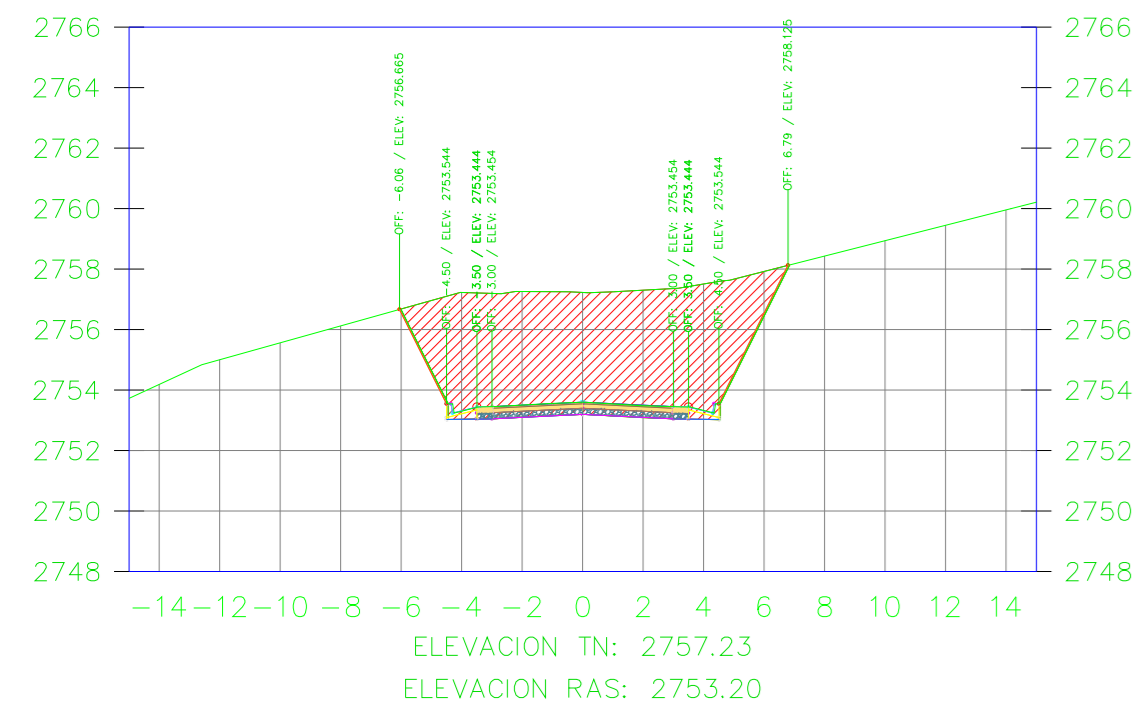
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

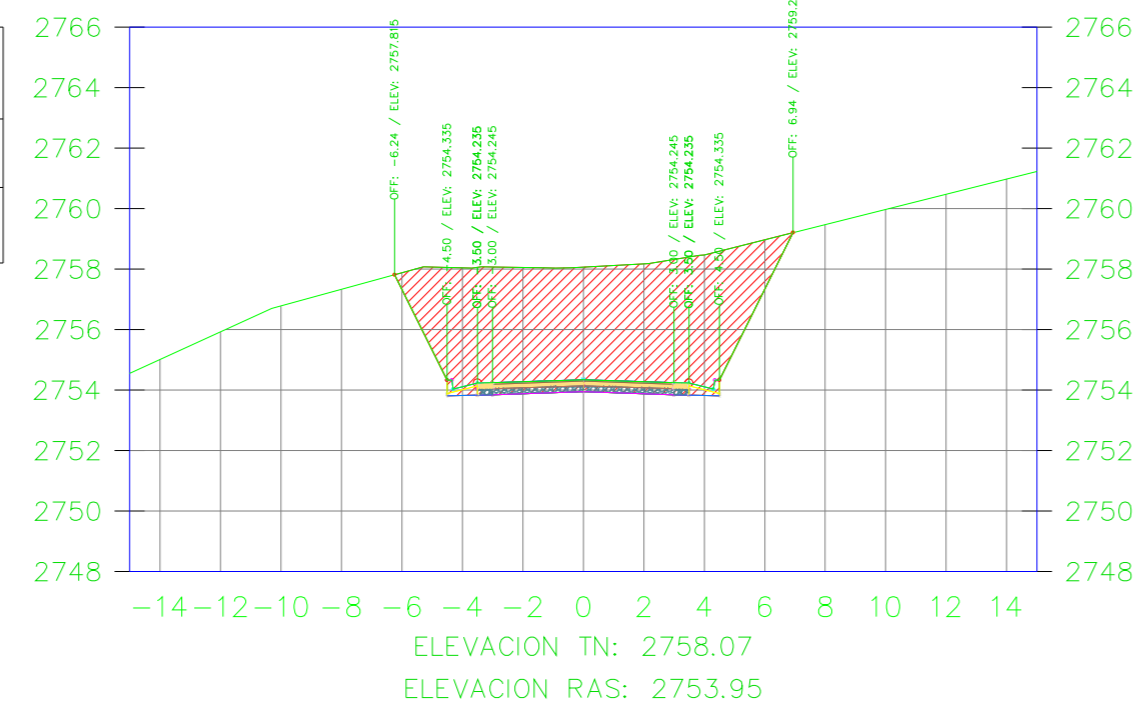
REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 6/33	

K0+183.76



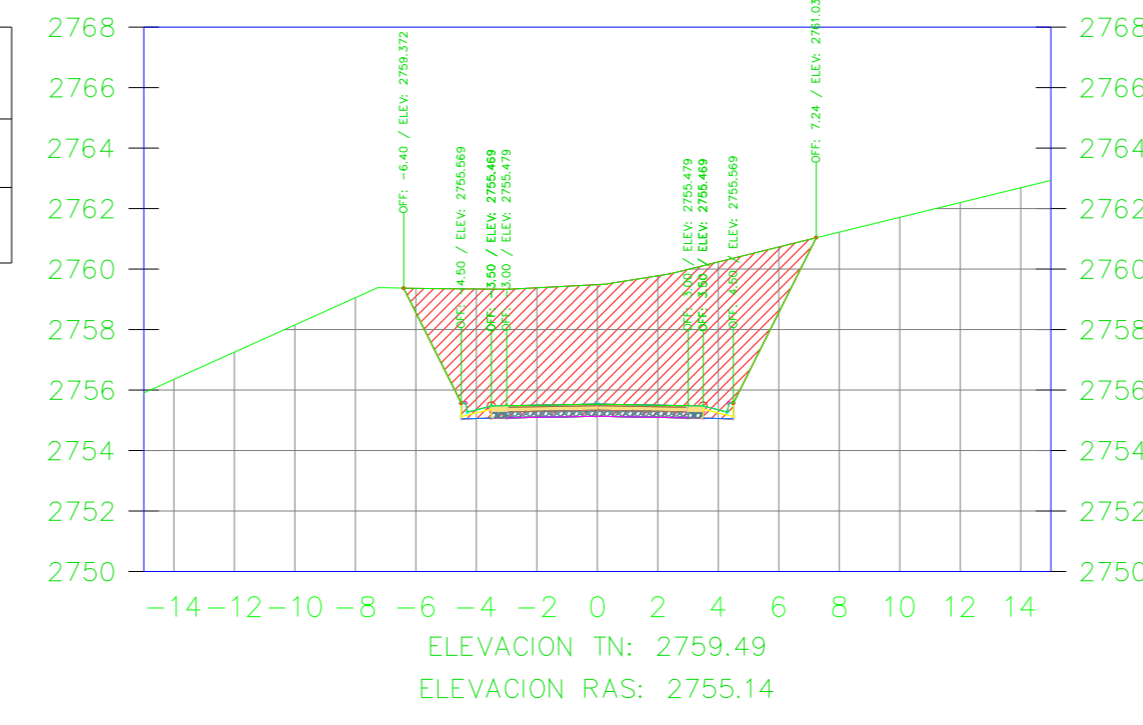
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+183.76	
Area Corte	45.12
Area Terraplen	0.00

K0+190.00



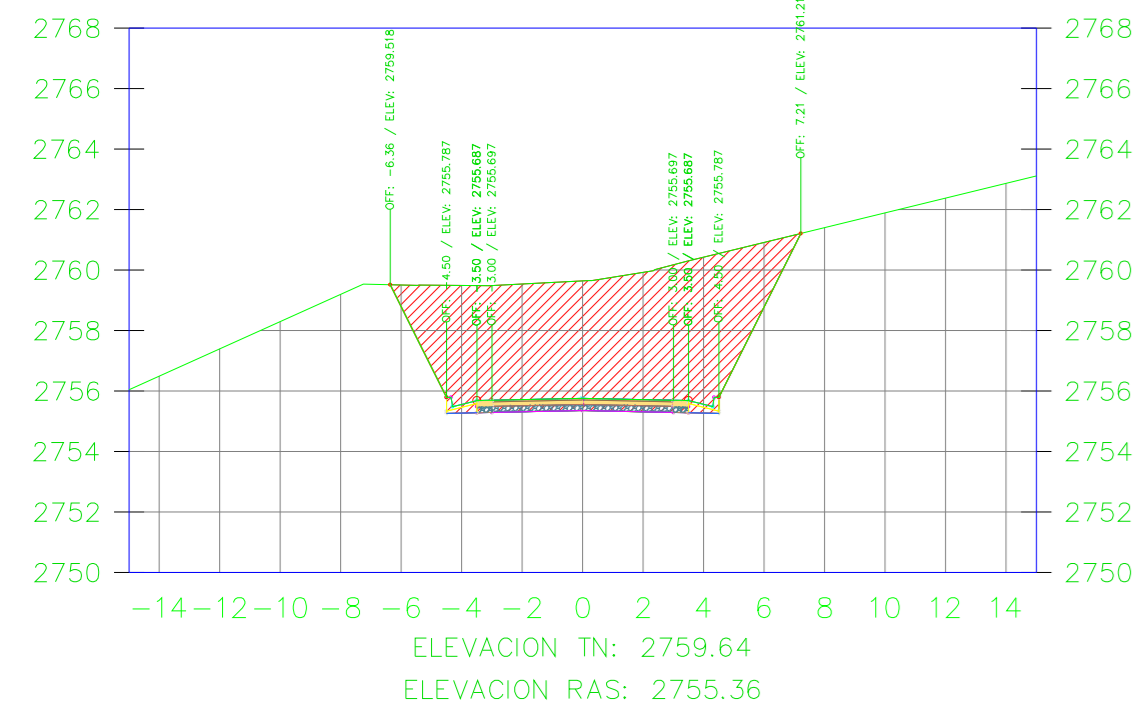
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+190.00	
Area Corte	47.07
Area Terraplen	0.00

K0+200.00



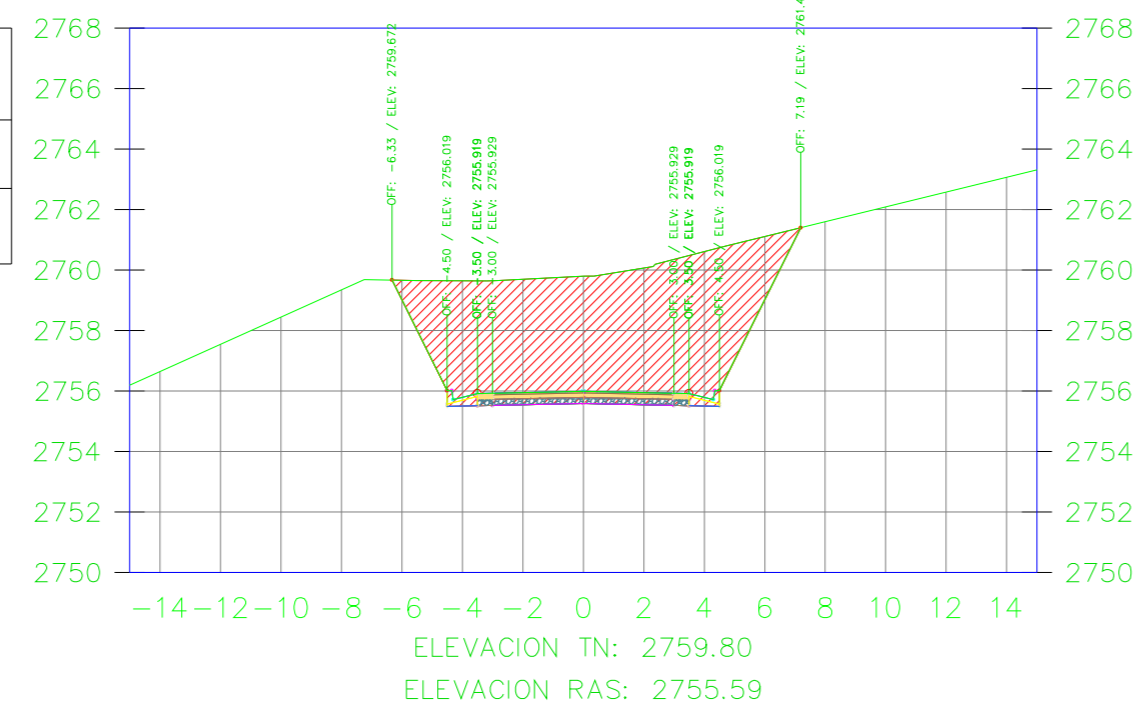
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+200.00	
Area Corte	50.90
Area Terraplen	0.00

K0+201.82



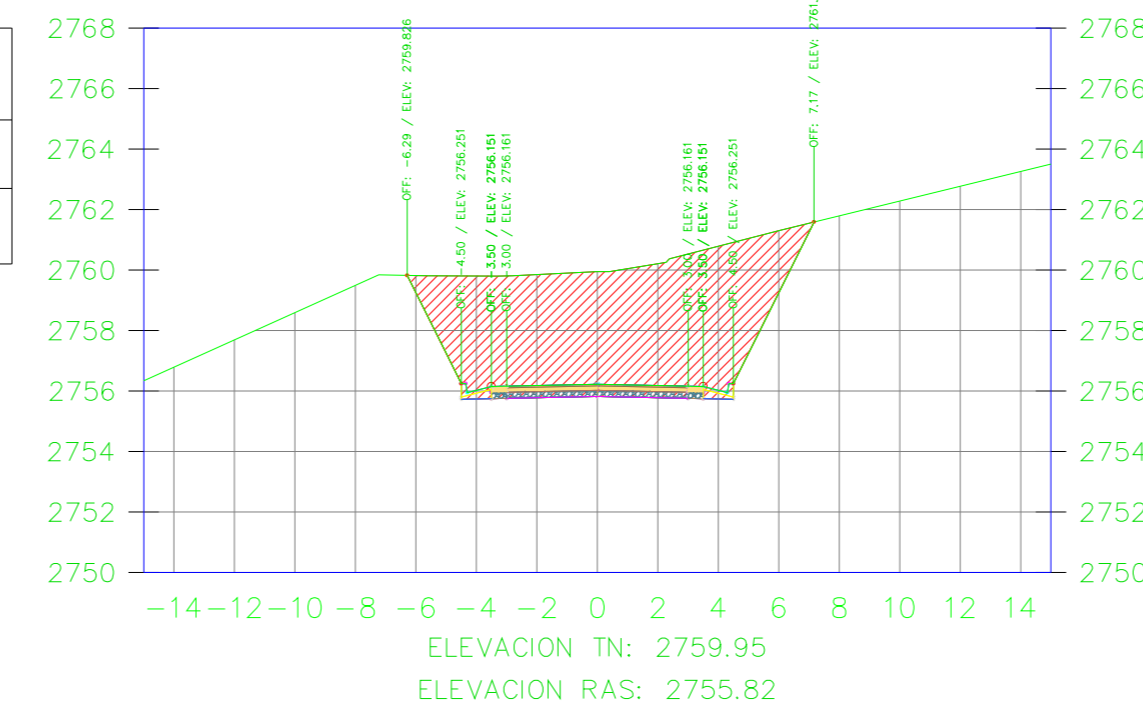
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+201.82	
Area Corte	50.15
Area Terraplen	0.00

K0+203.76



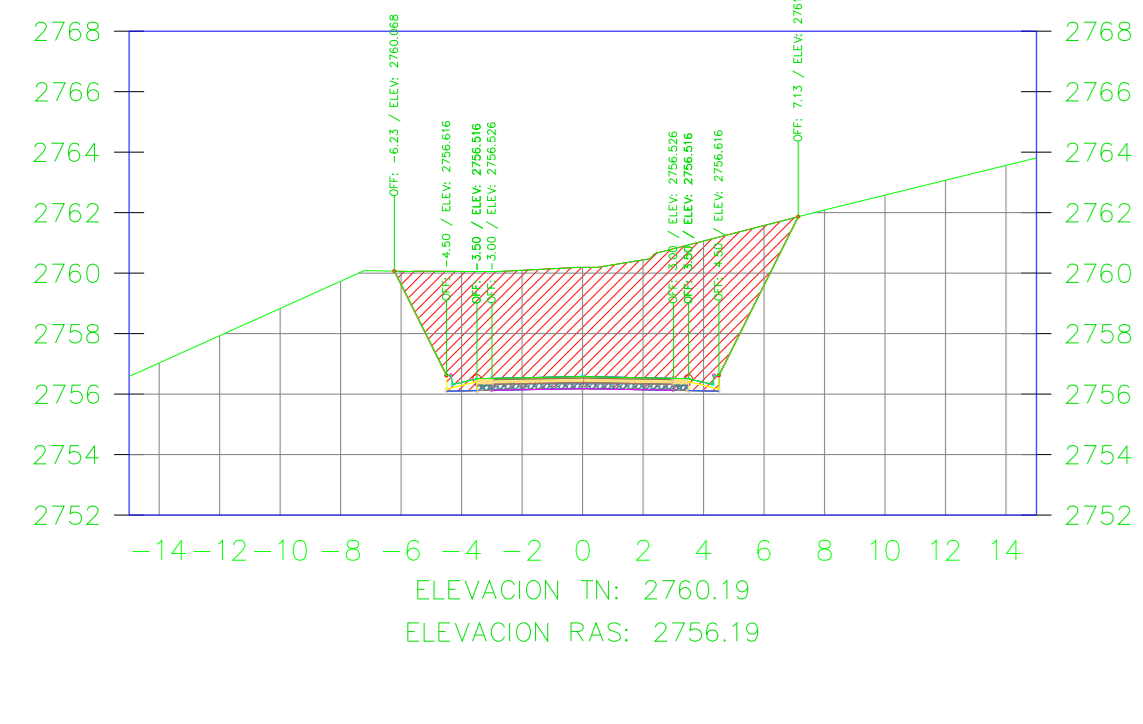
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+203.76	
Area Corte	49.26
Area Terraplen	0.00

K0+205.71



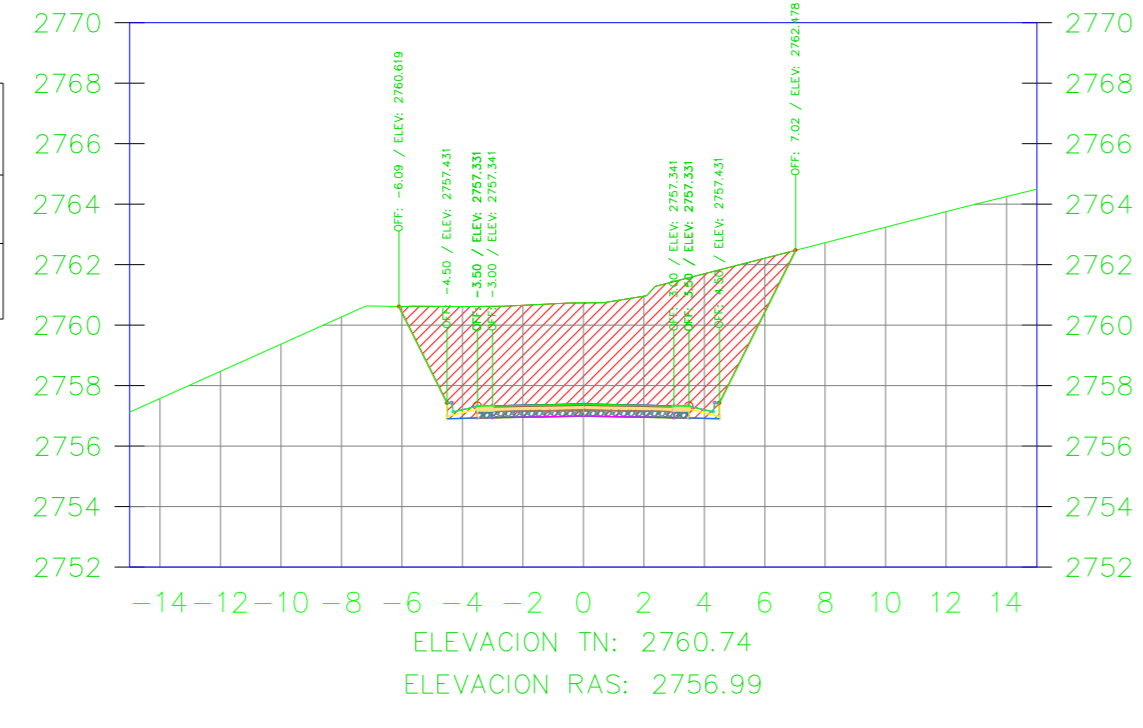
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+205.71	
Area Corte	48.35
Area Terraplen	0.00

K0+208.76



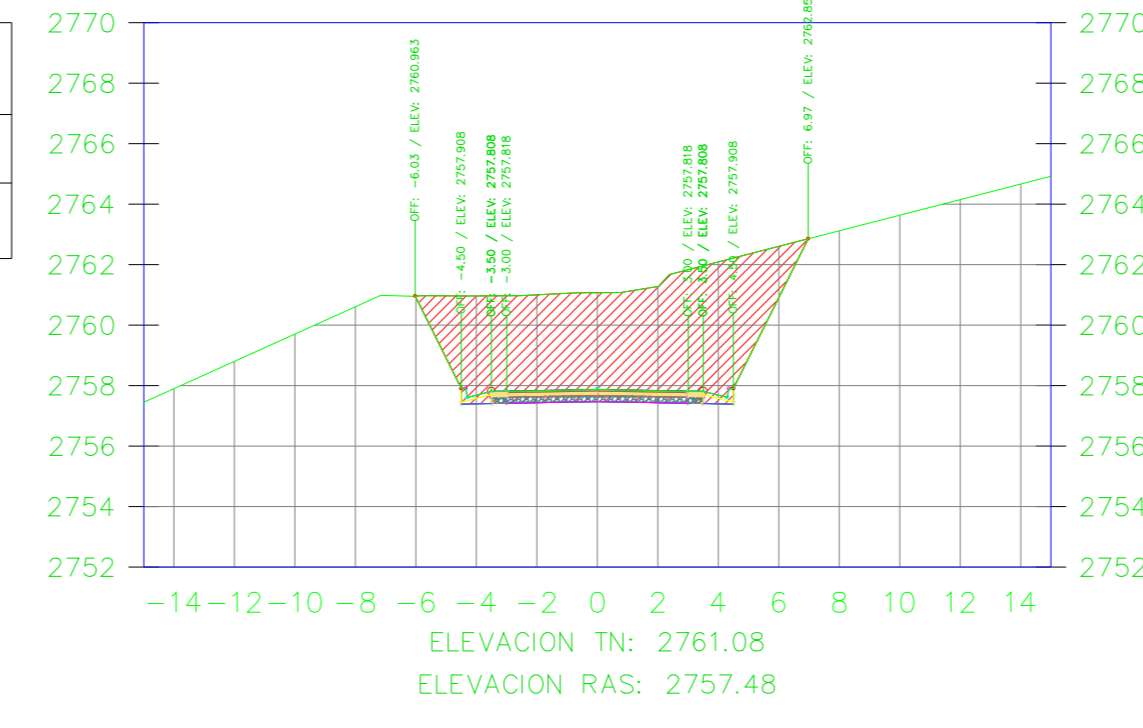
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+208.76	
Area Corte	46.90
Area Terraplen	0.00

K0+215.70



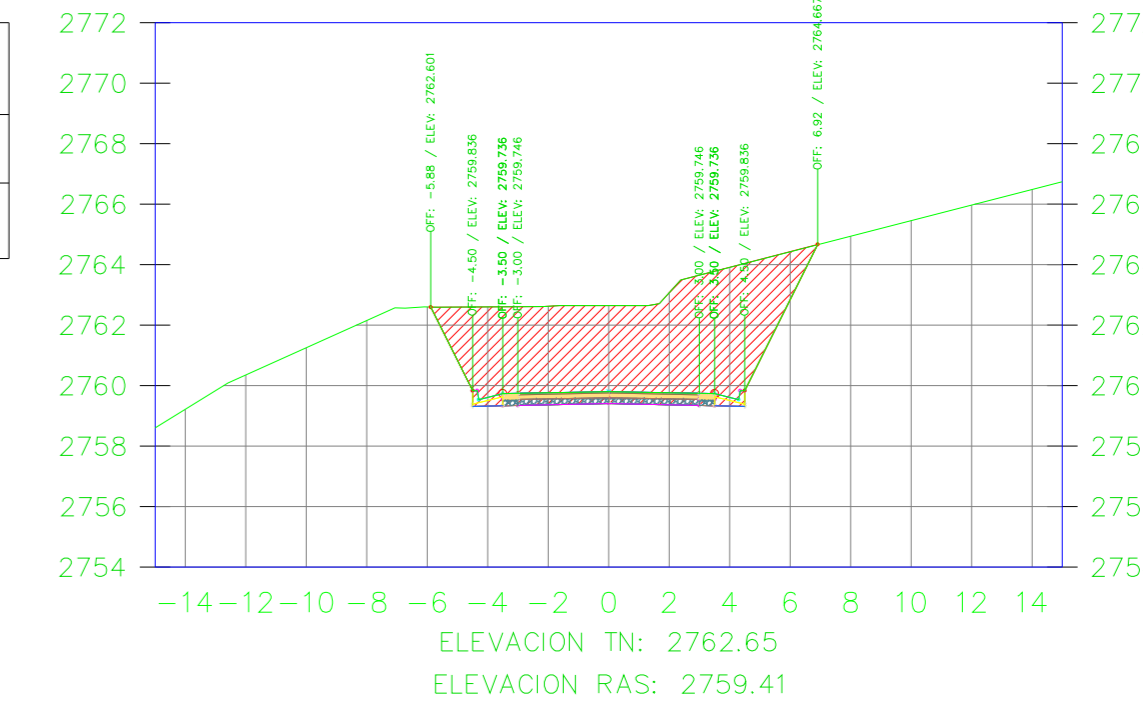
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+215.70	
Area Corte	43.96
Area Terraplen	0.00

K0+220.00



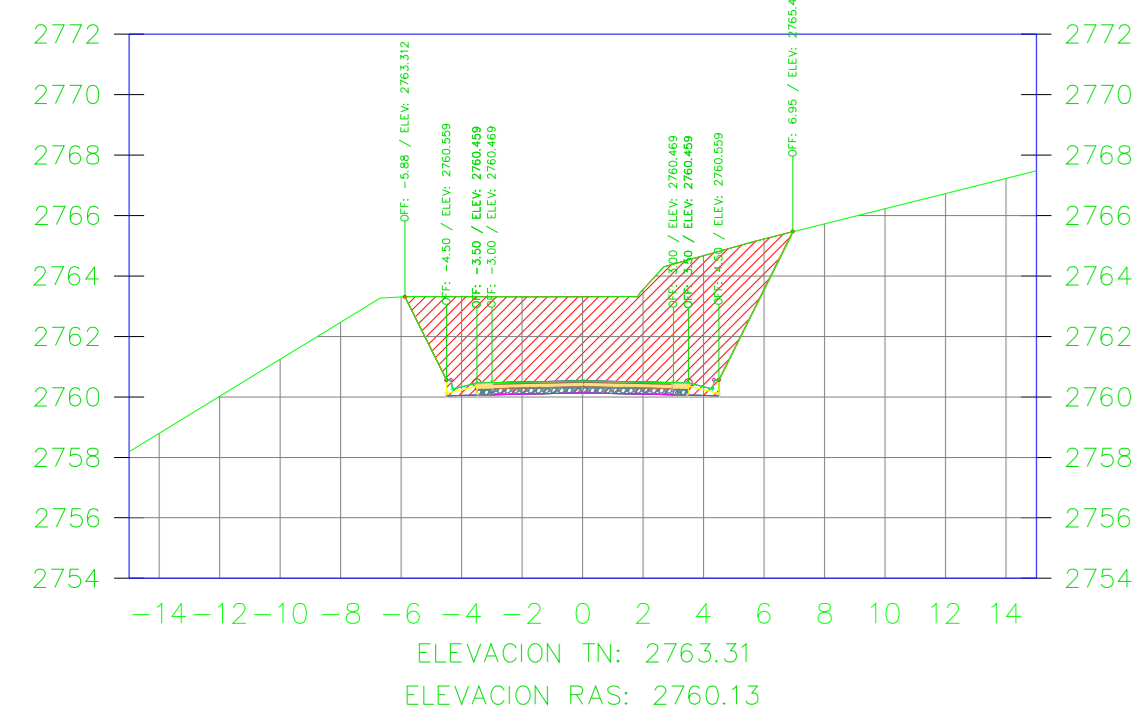
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+220.00	
Area Corte	42.30
Area Terraplen	0.00

K0+240.00



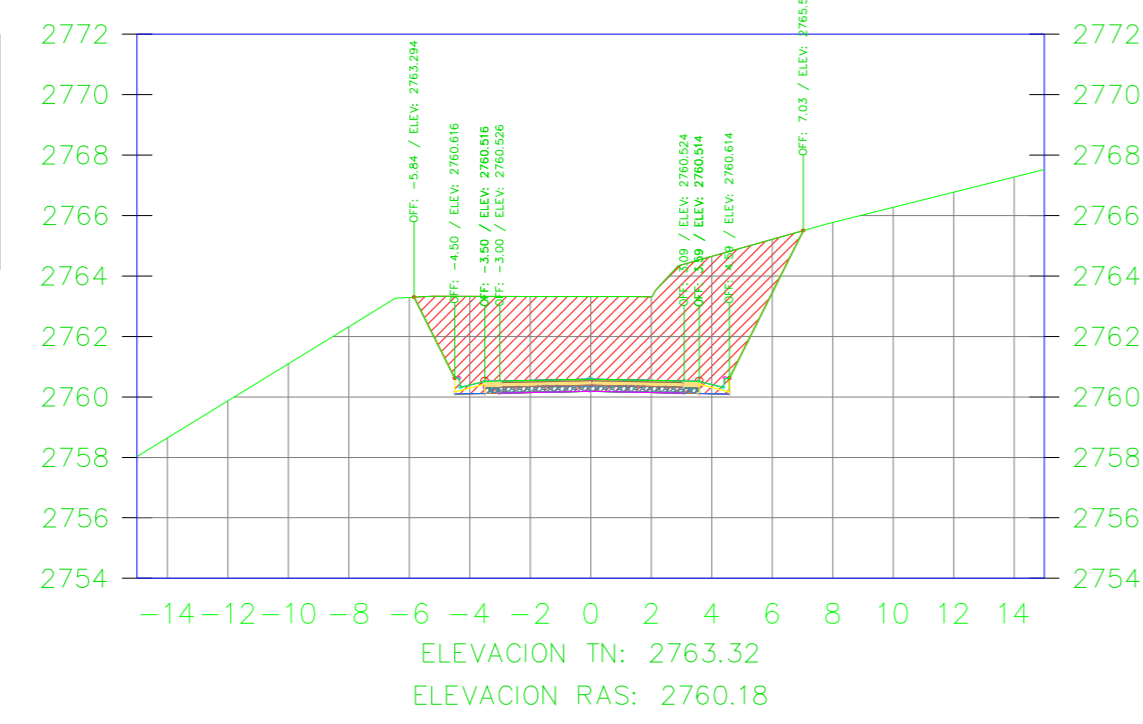
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+240.00	
Area Corte	39.21
Area Terraplen	0.00

K0+252.71



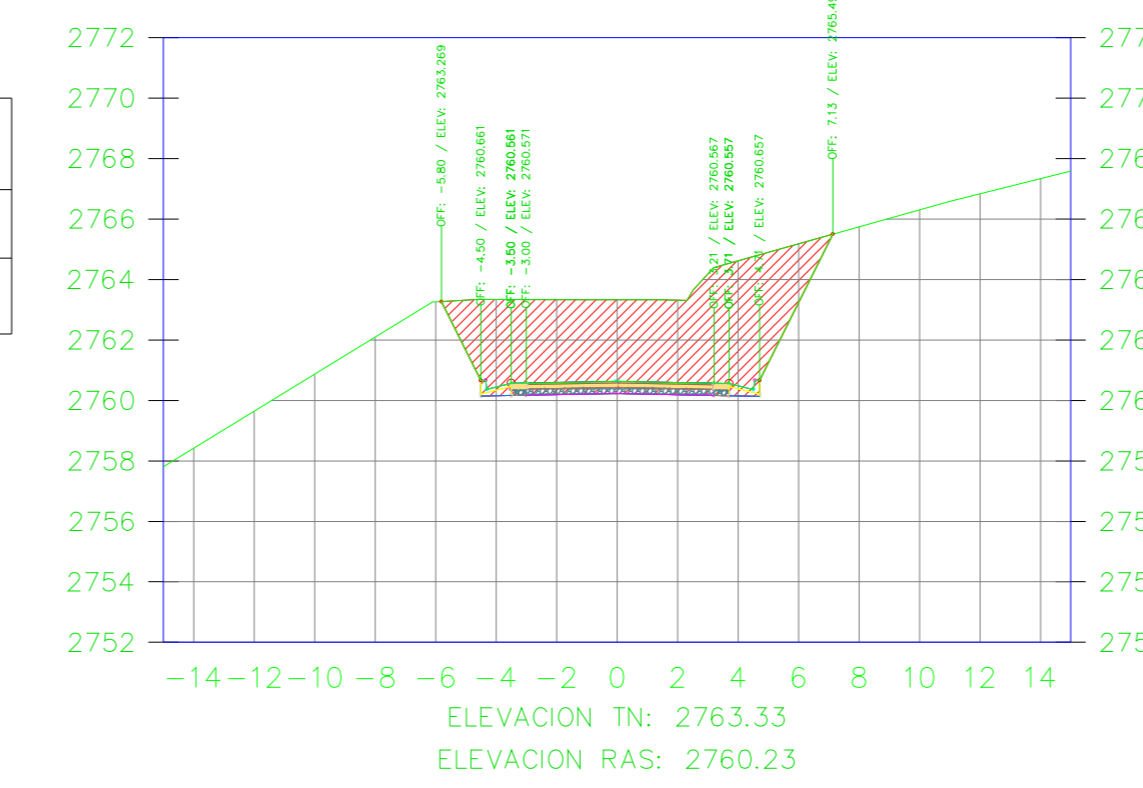
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+252.71	
Area Corte	38.91
Area Terraplen	0.00

K0+255.71



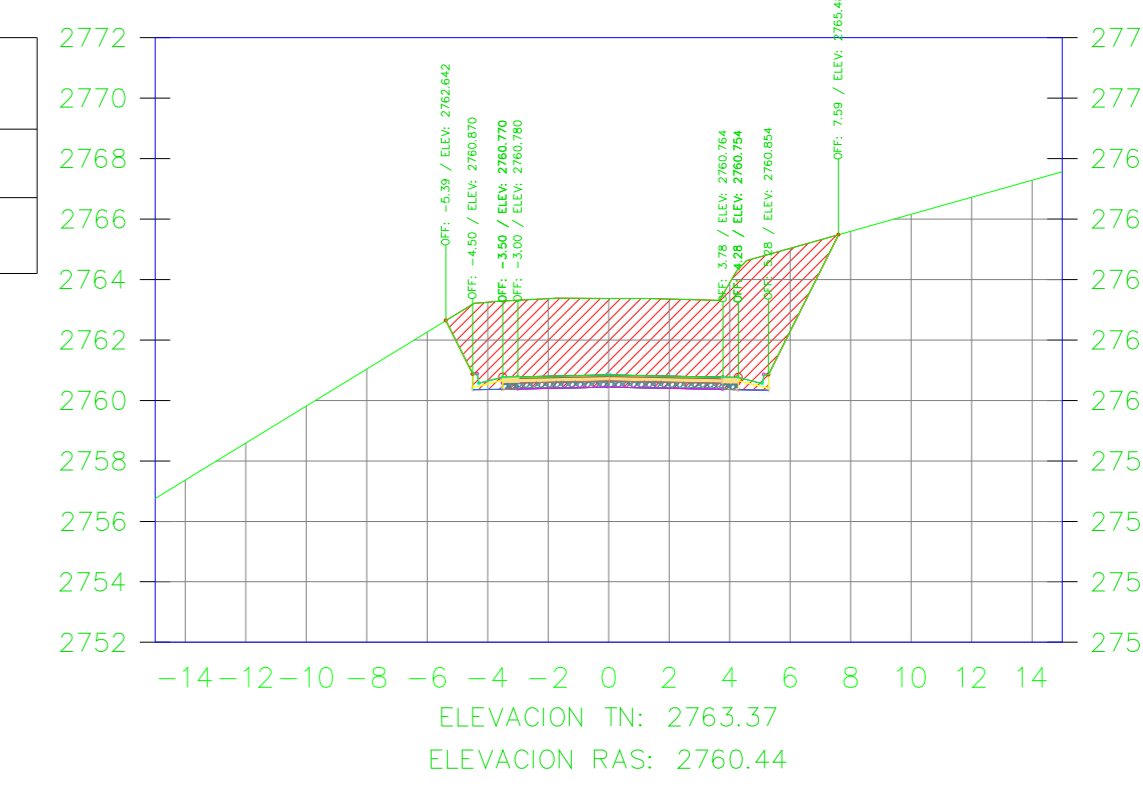
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+255.71	
Area Corte	38.46
Area Terraplen	0.00

K0+260.00



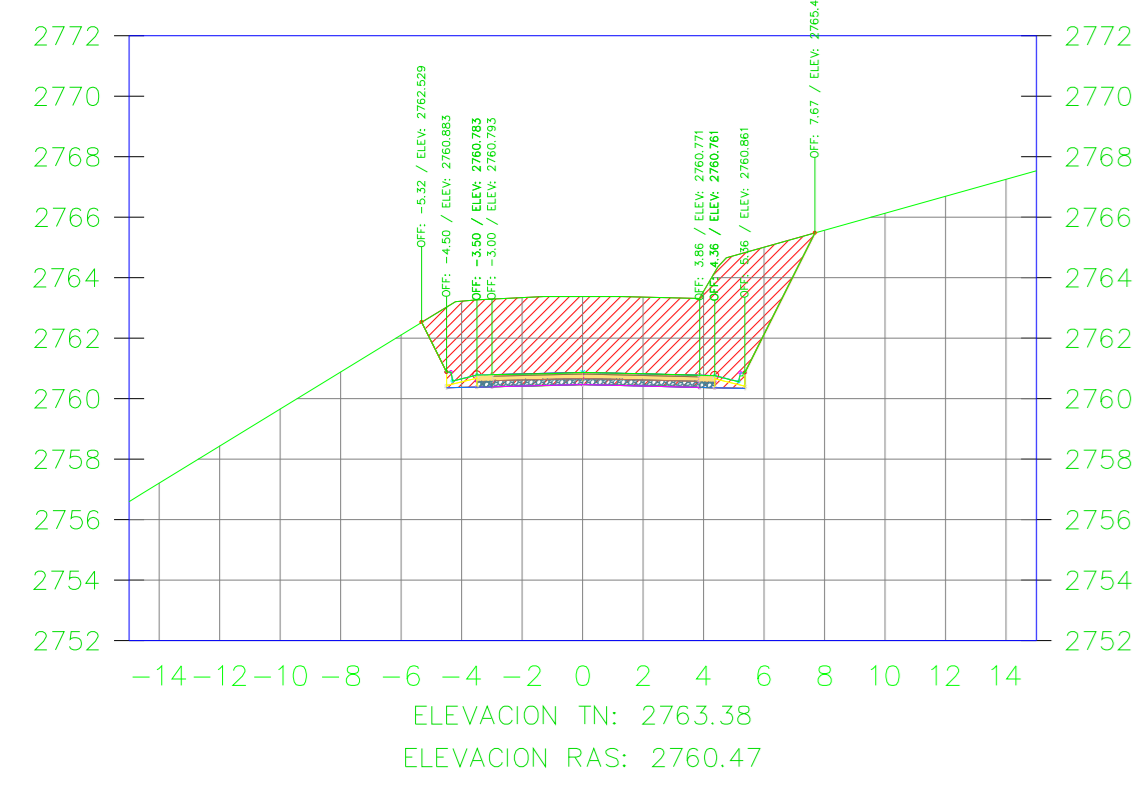
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+260.00	
Area Corte	38.17
Area Terraplen	0.00

K0+280.00



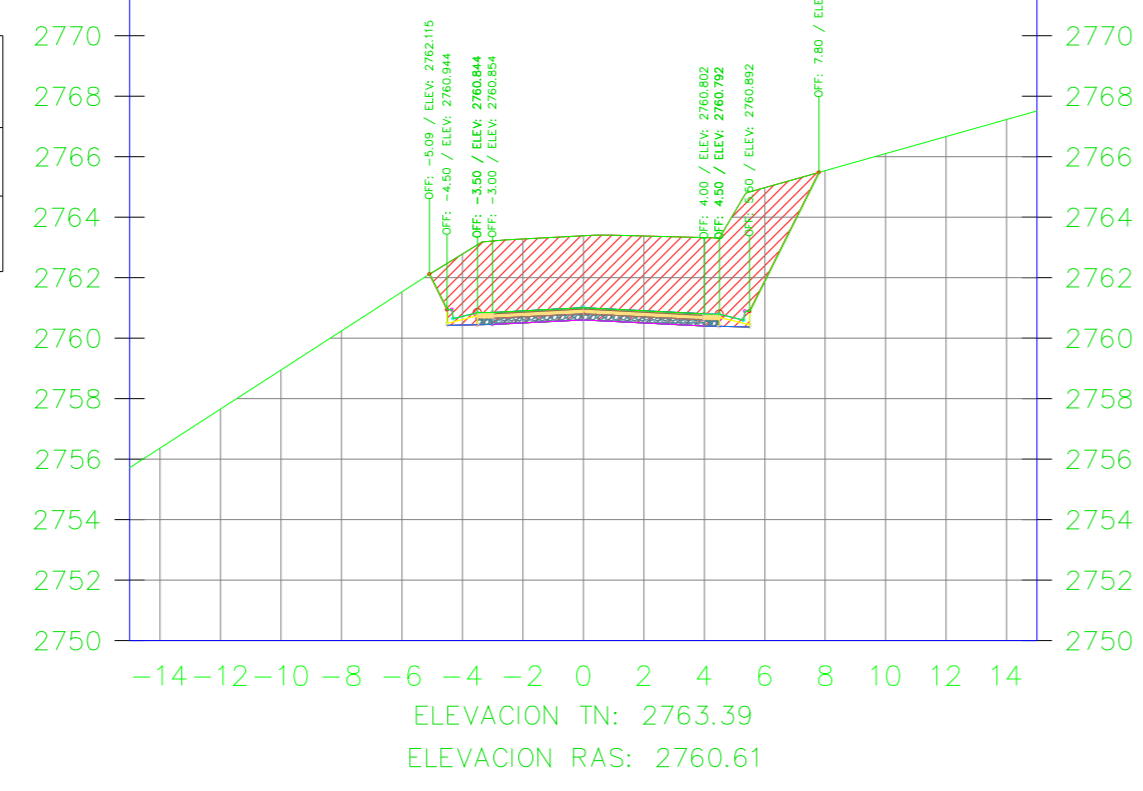
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+280.00	
Area Corte	36.09
Area Terraplen	0.00

K0+282.90



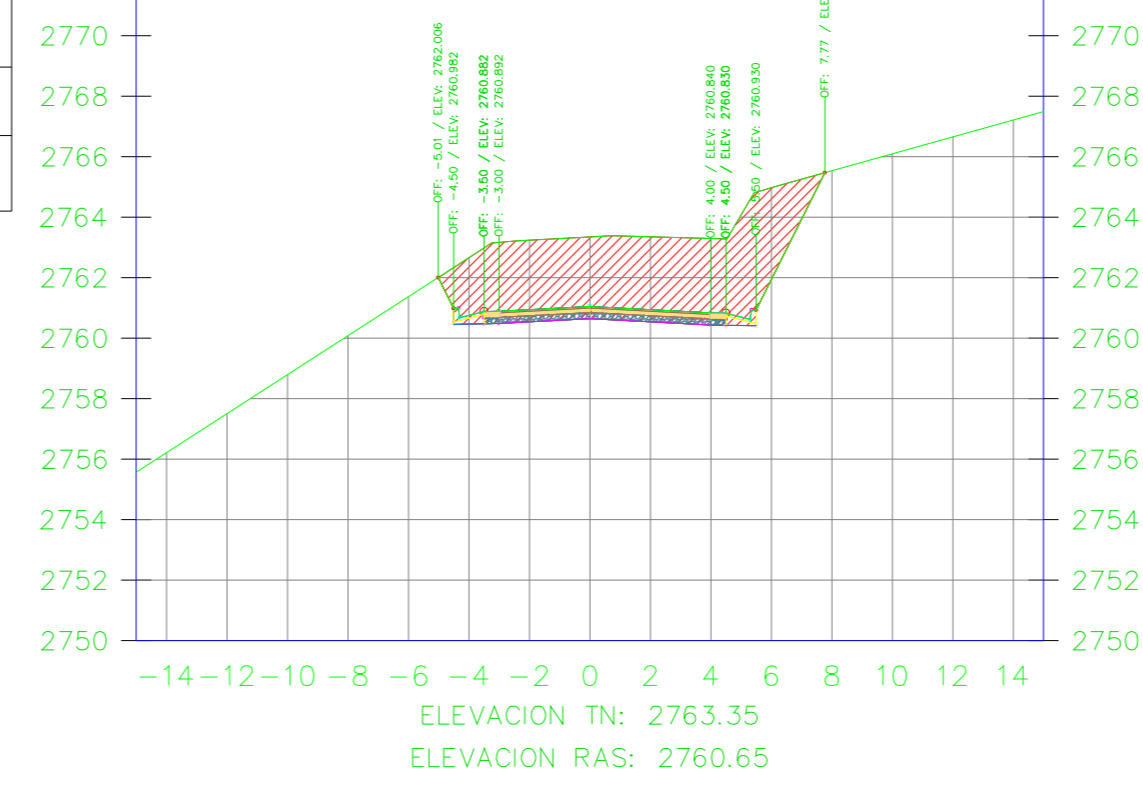
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+282.90	
Area Corte	35.82
Area Terraplen	0.00

K0+296.35



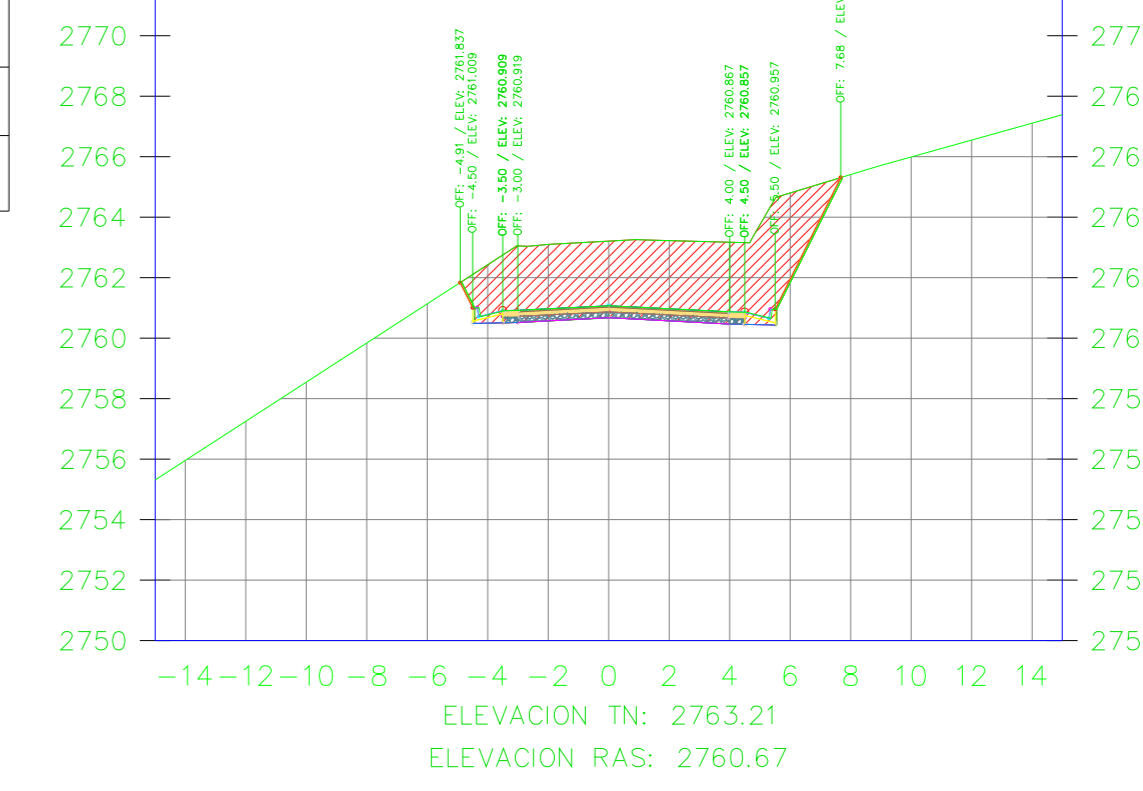
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+296.35	
Area Corte	33.76
Area Terraplen	0.00

K0+300.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+300.00	
Area Corte	32.65
Area Terraplen	0.00

K0+302.57



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+302.57	
Area Corte	30.45
Area Terraplen	0.00



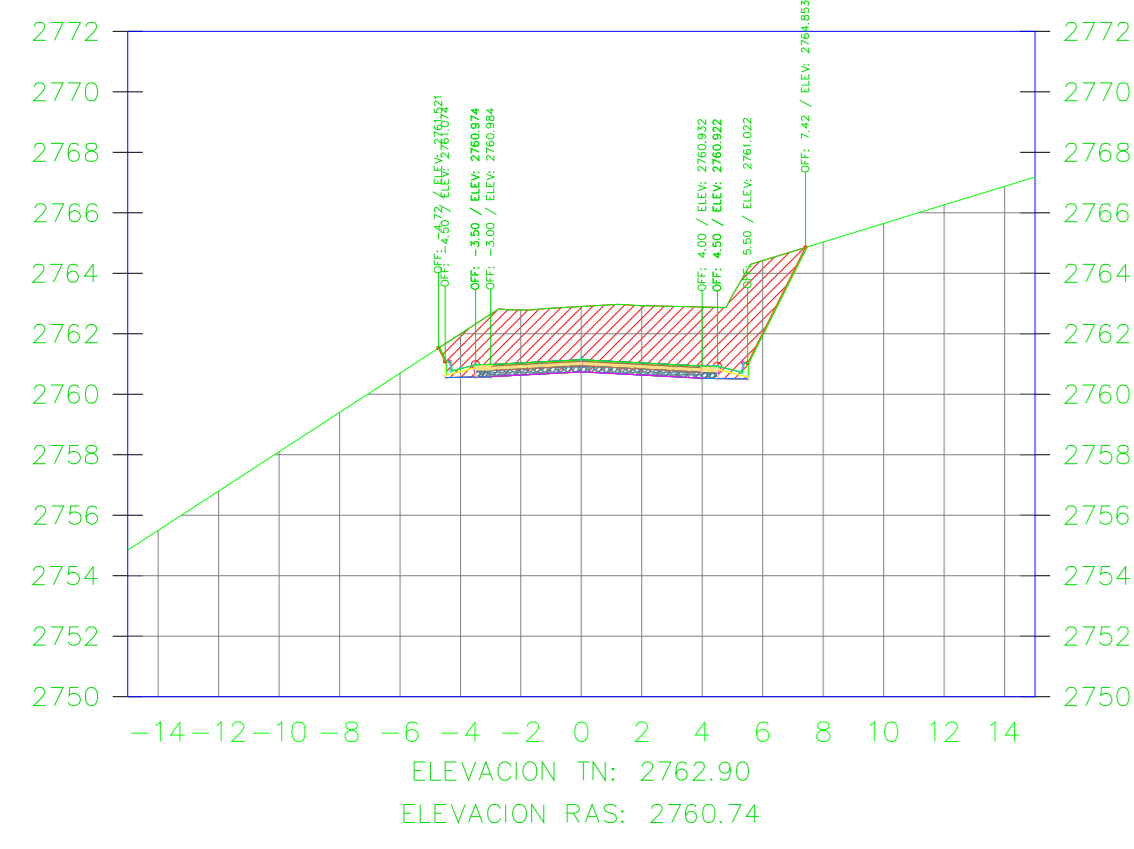
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 7/33	

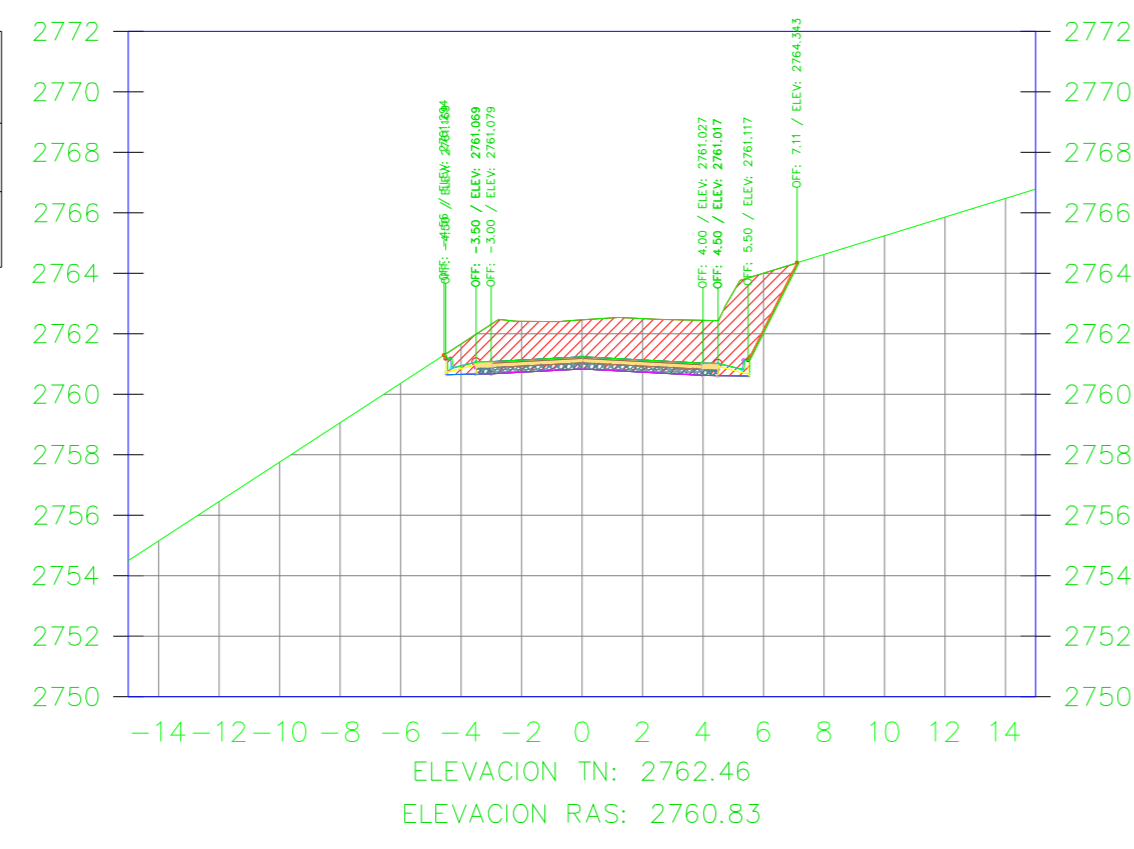
K0+308.79



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+308.79

Area Corte	25.26
Area Terraplen	0.00

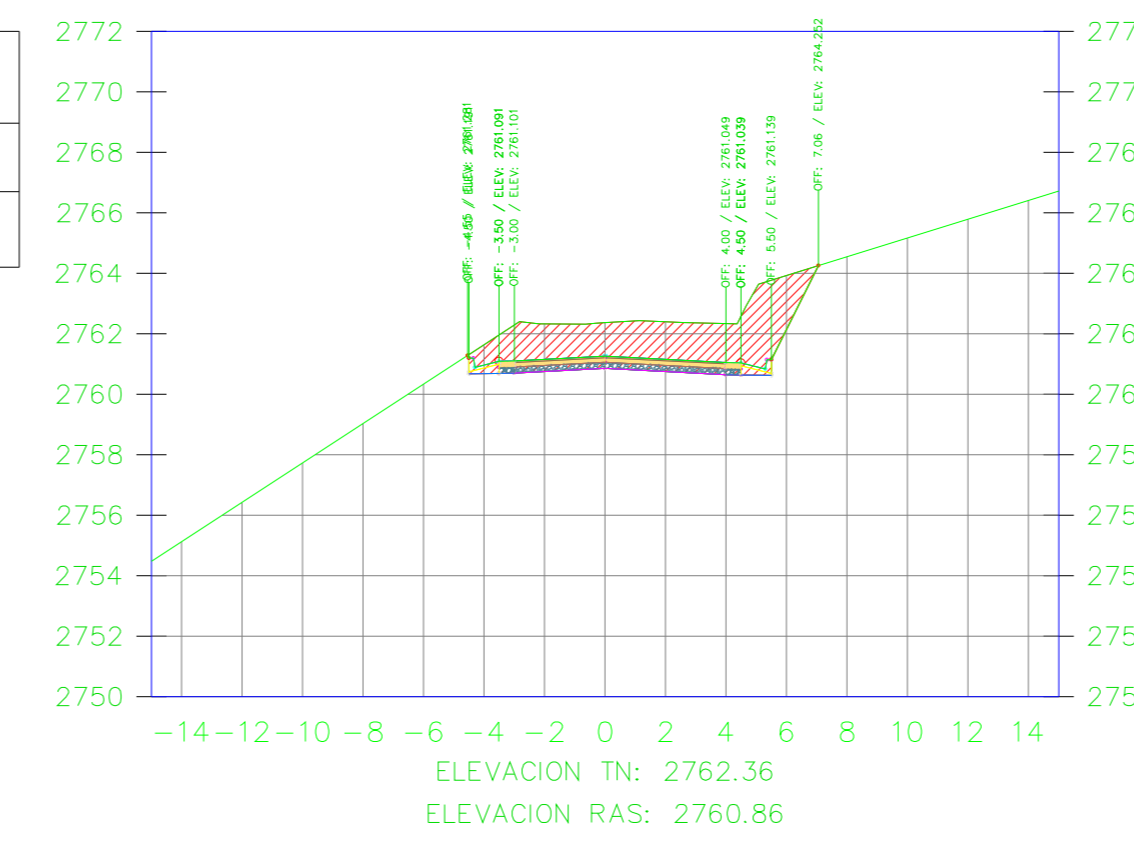
K0+317.90



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+317.90

Area Corte	19.70
Area Terraplen	0.00

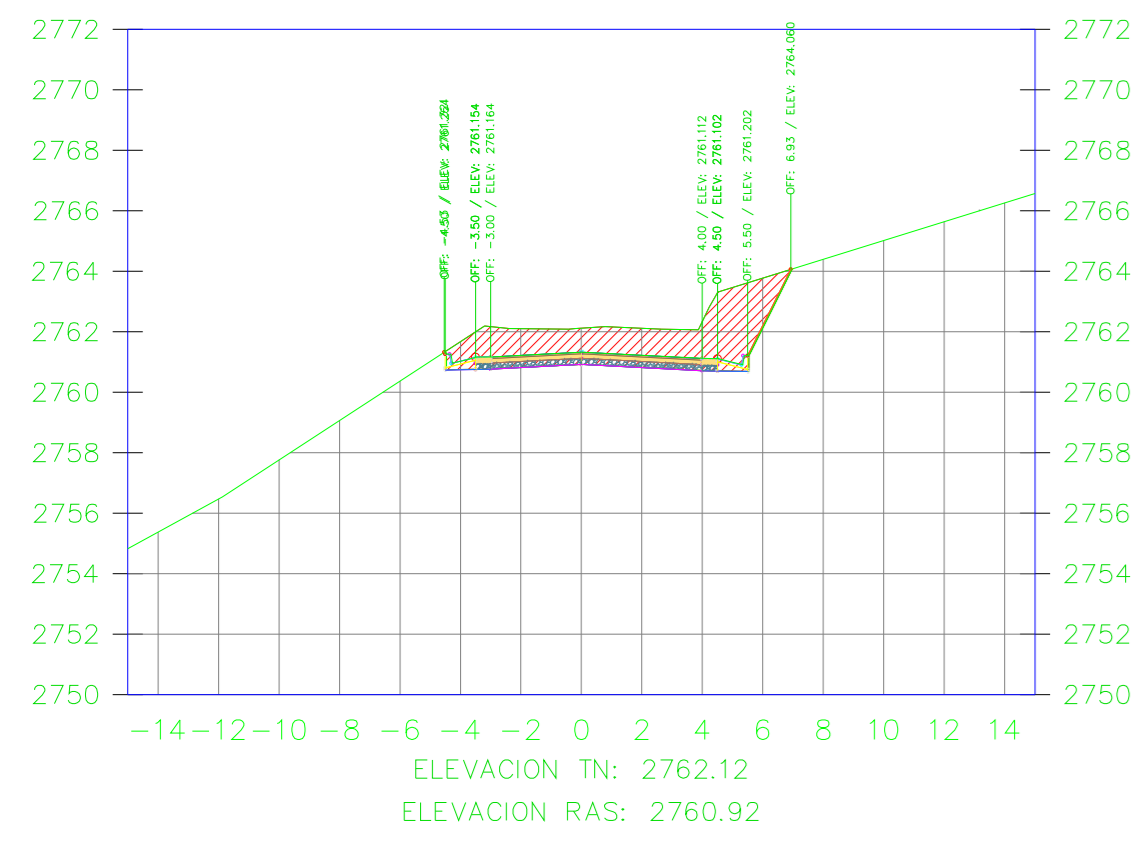
K0+320.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+320.00

Area Corte	18.52
Area Terraplen	0.00

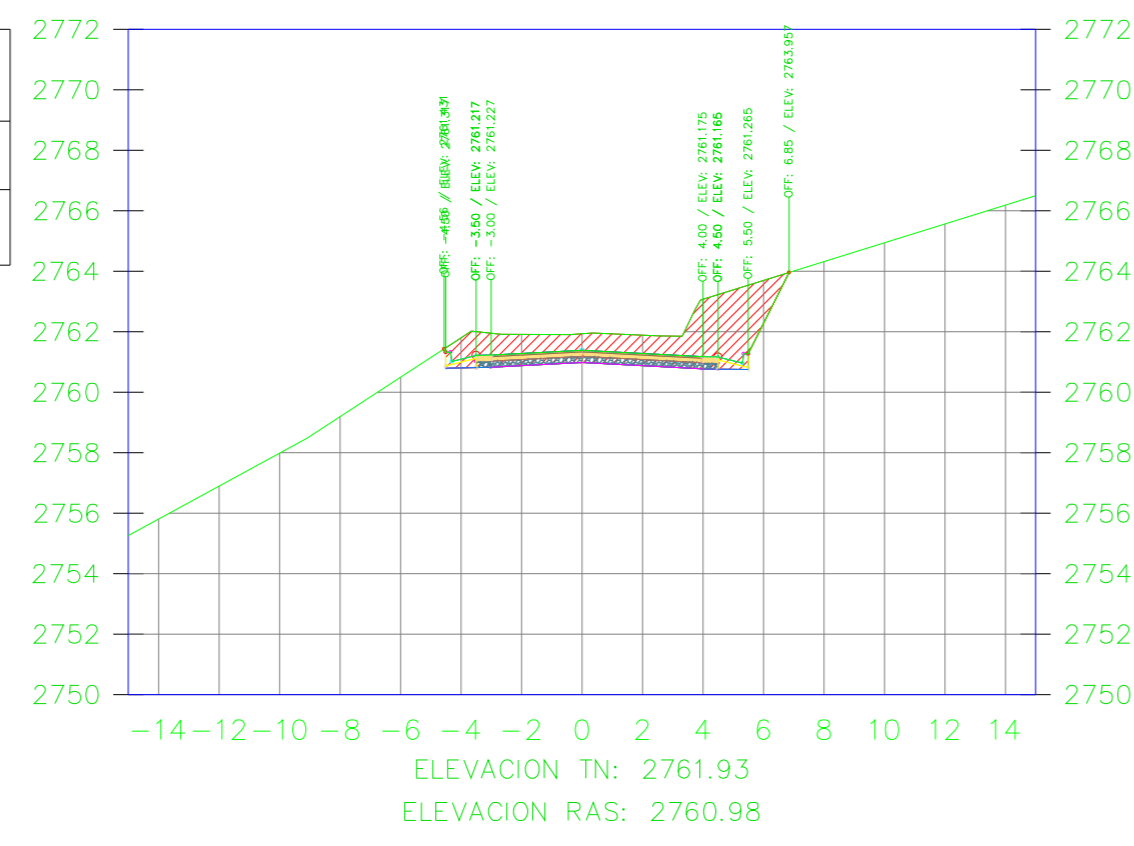
K0+325.57



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+325.57

Area Corte	18.21
Area Terraplen	0.00

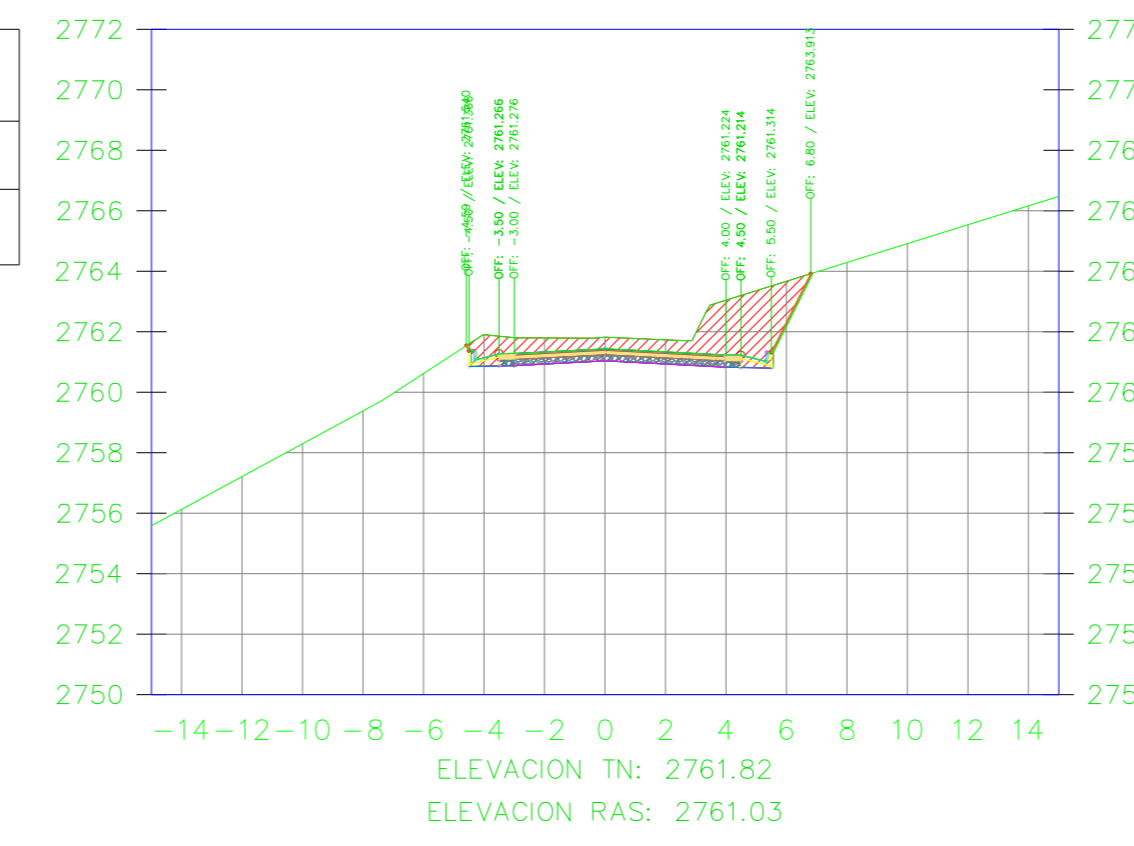
K0+330.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+330.00

Area Corte	14.44
Area Terraplen	0.00

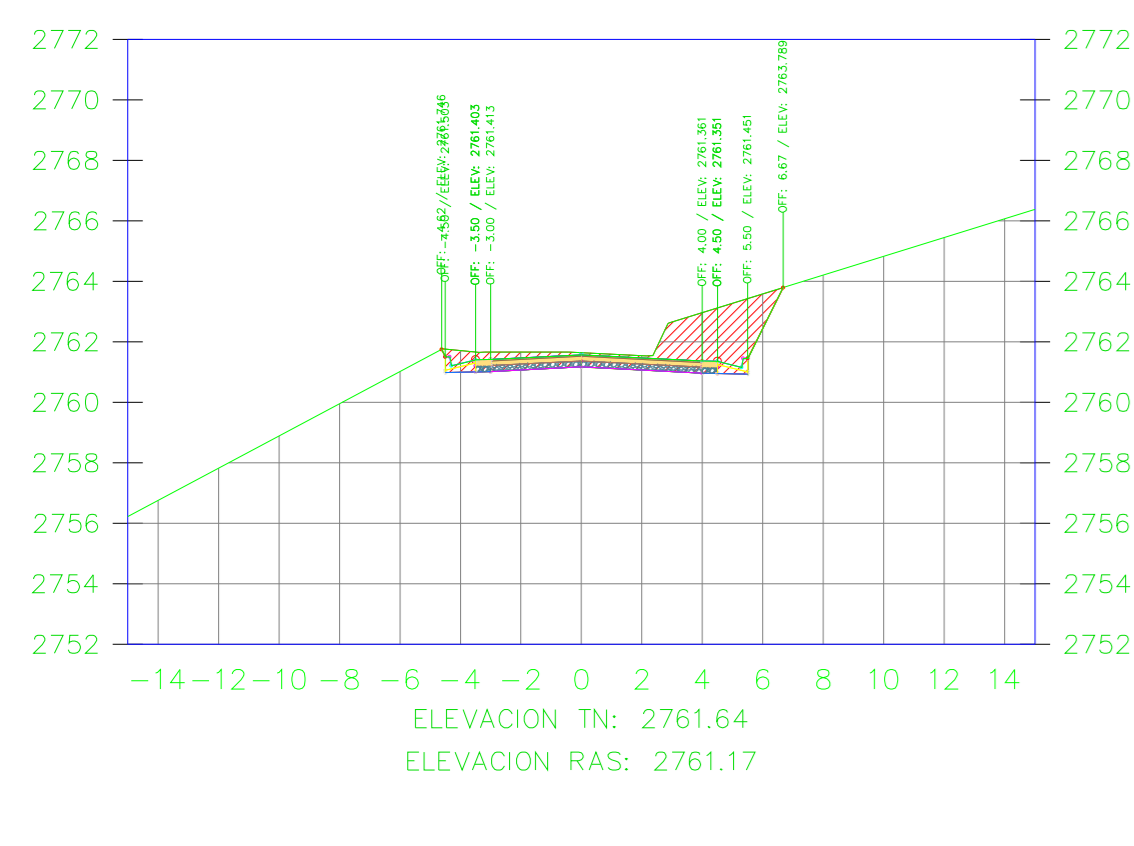
K0+332.89



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+332.89

Area Corte	13.46
Area Terraplen	0.00

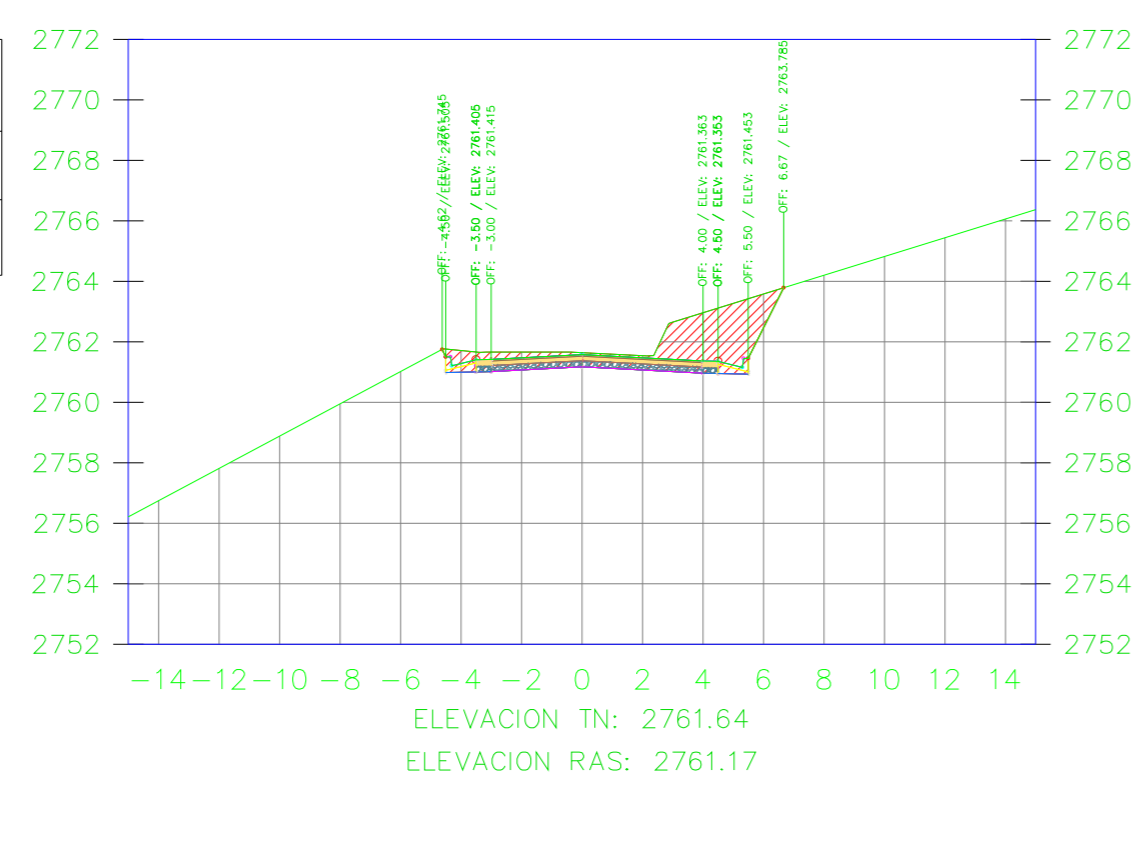
K0+339.88



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+339.88

Area Corte	10.97
Area Terraplen	0.00

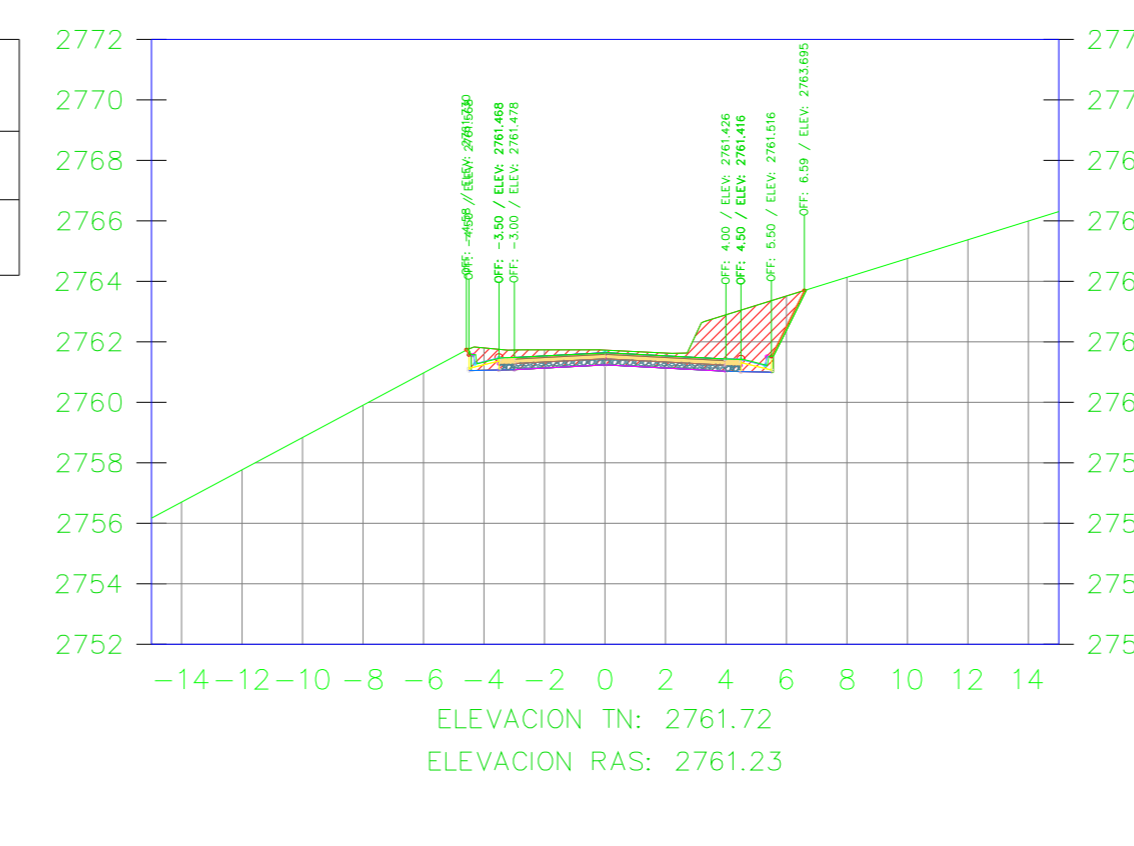
K0+340.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+340.00

Area Corte	10.93
Area Terraplen	0.00

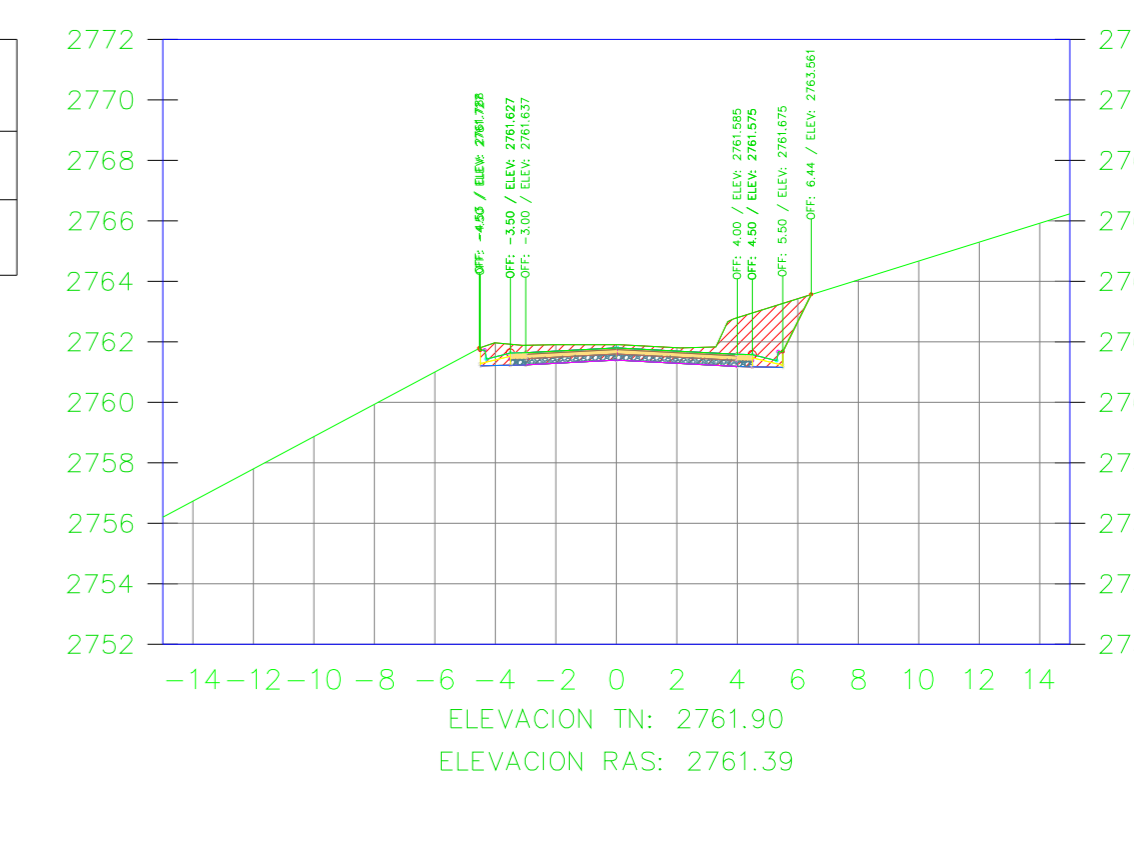
K0+342.96



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+342.96

Area Corte	10.30
Area Terraplen	0.00

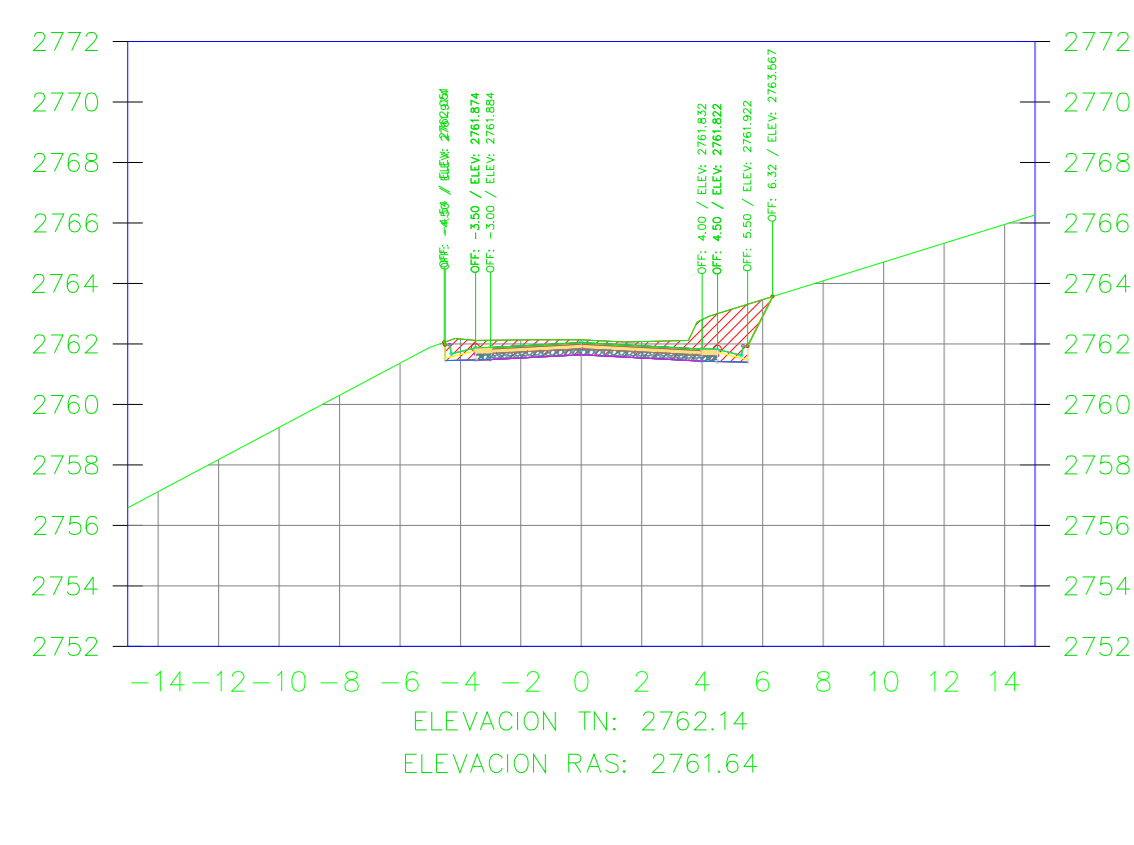
K0+350.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+350.00

Area Corte	8.99
Area Terraplen	0.00

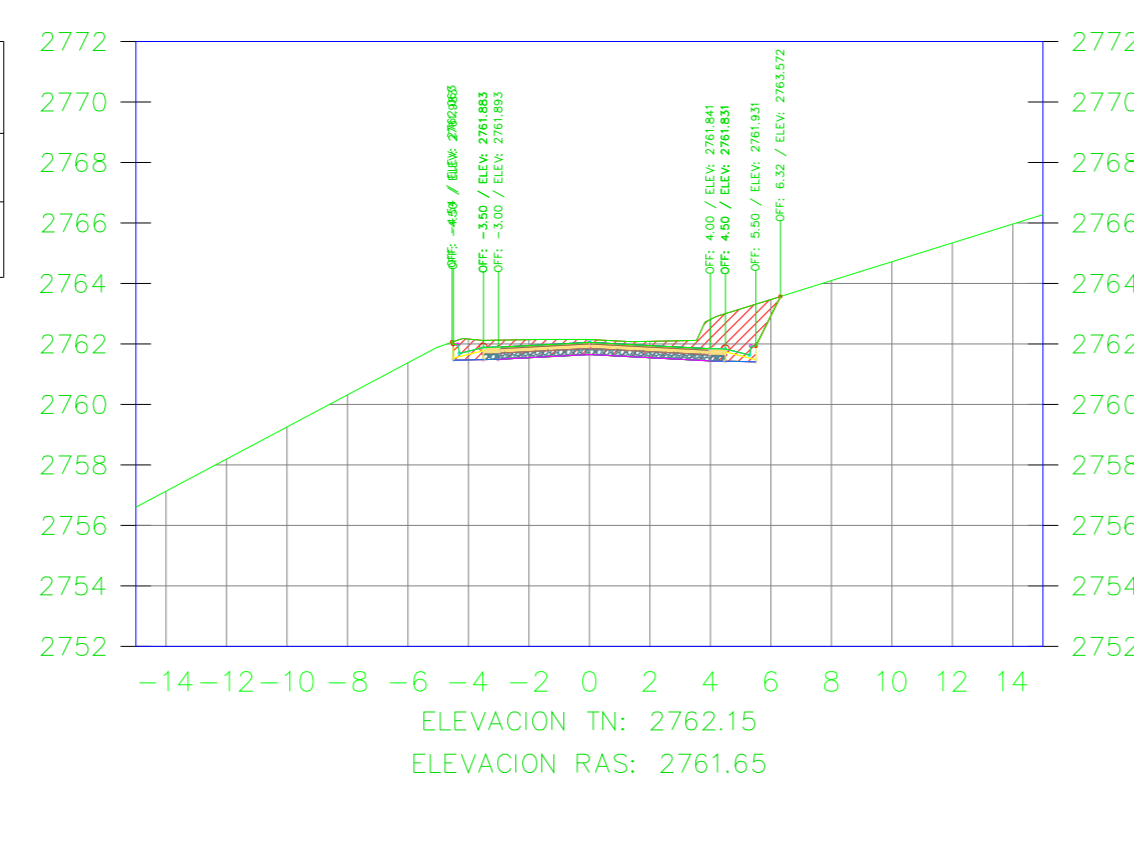
K0+360.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+360.00

Area Corte	8.22
Area Terraplen	0.00

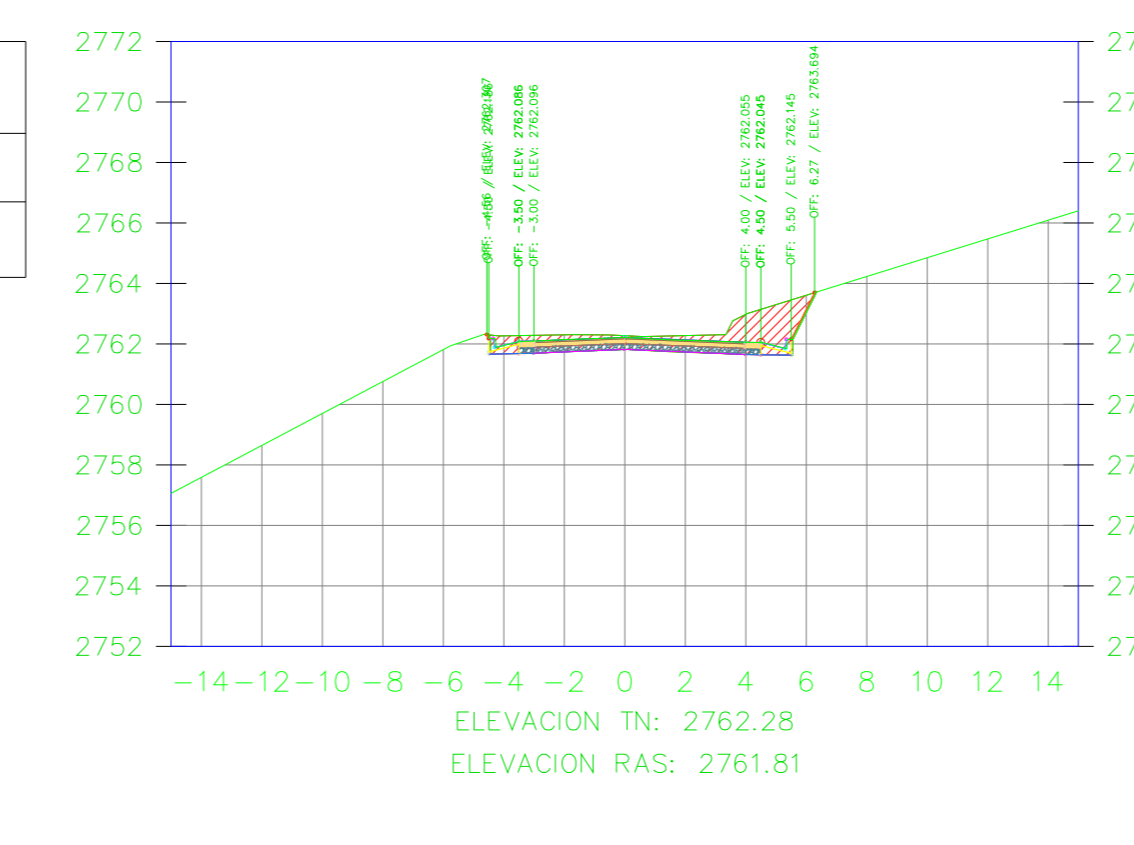
K0+360.34



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+360.34

Area Corte	8.20
Area Terraplen	0.00

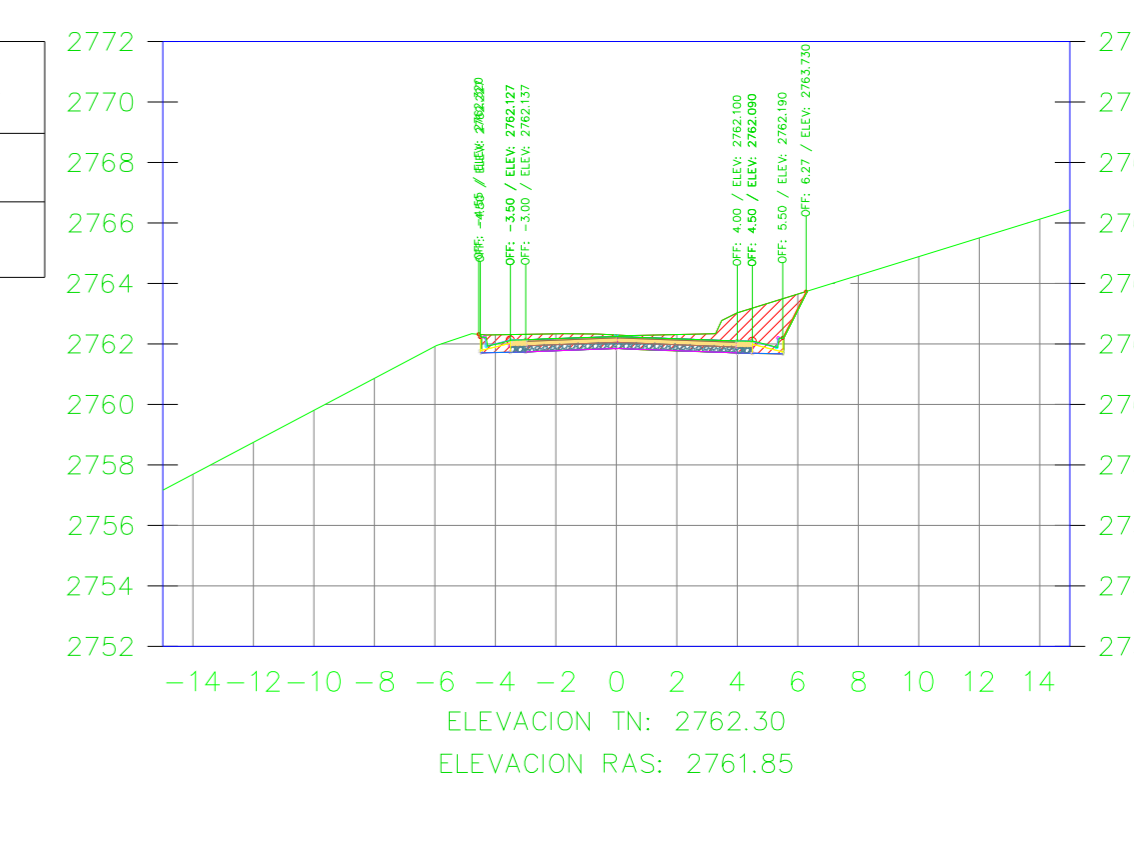
K0+366.73



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+366.73

Area Corte	7.95
Area Terraplen	0.00

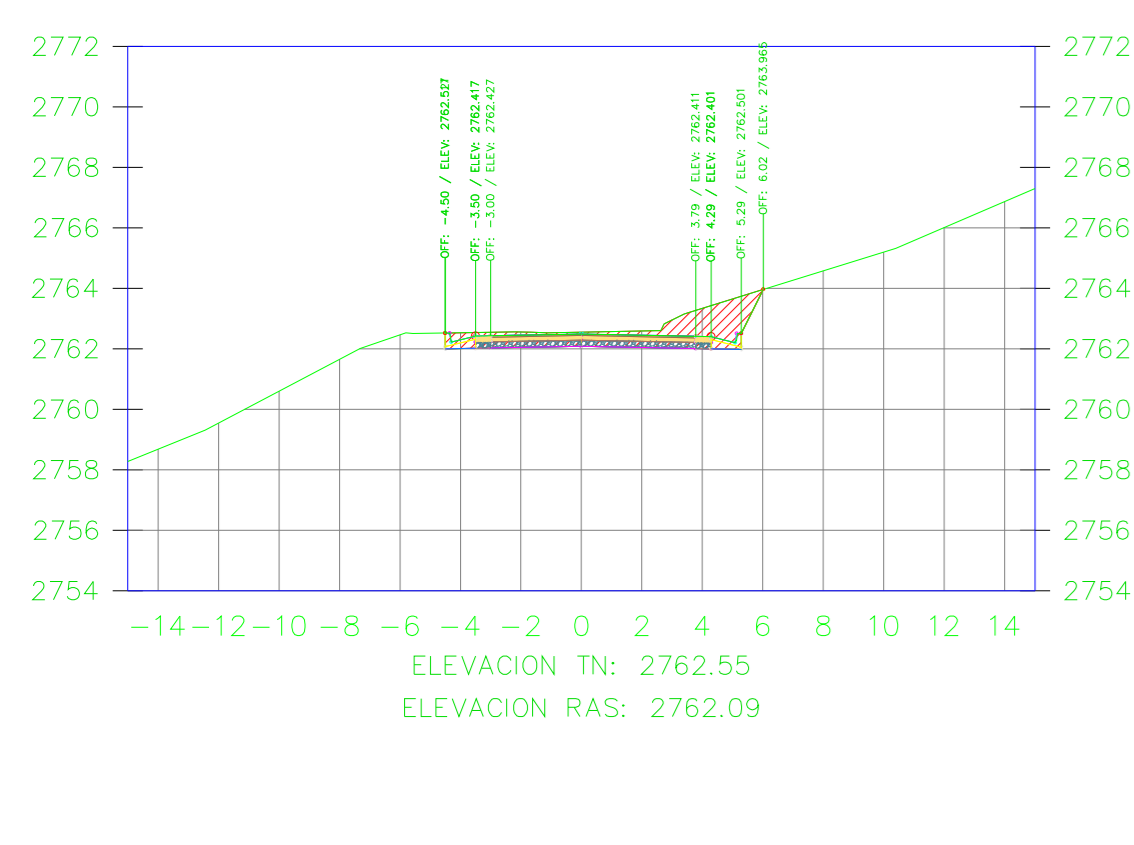
K0+368.01



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+368.01

Area Corte	7.90
Area Terraplen	0.00

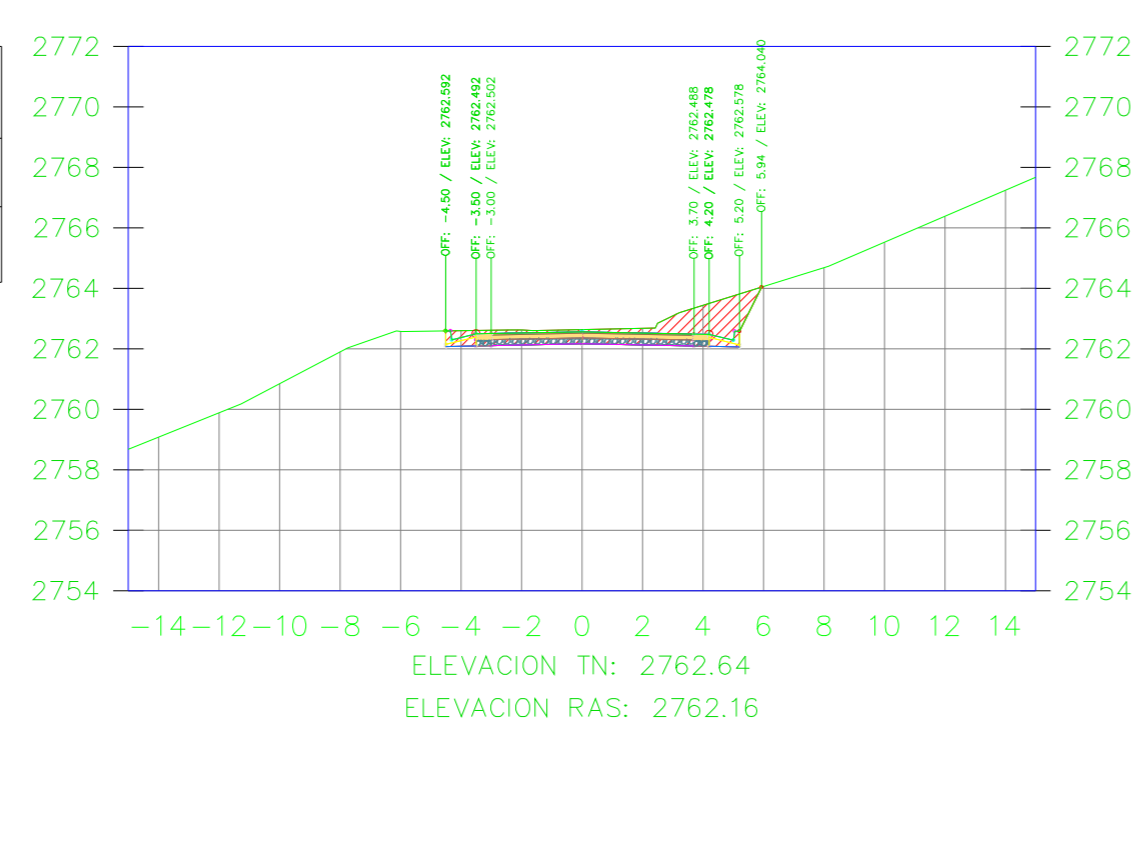
K0+377.12



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+377.12

Area Corte	7.48
Area Terraplen	0.00

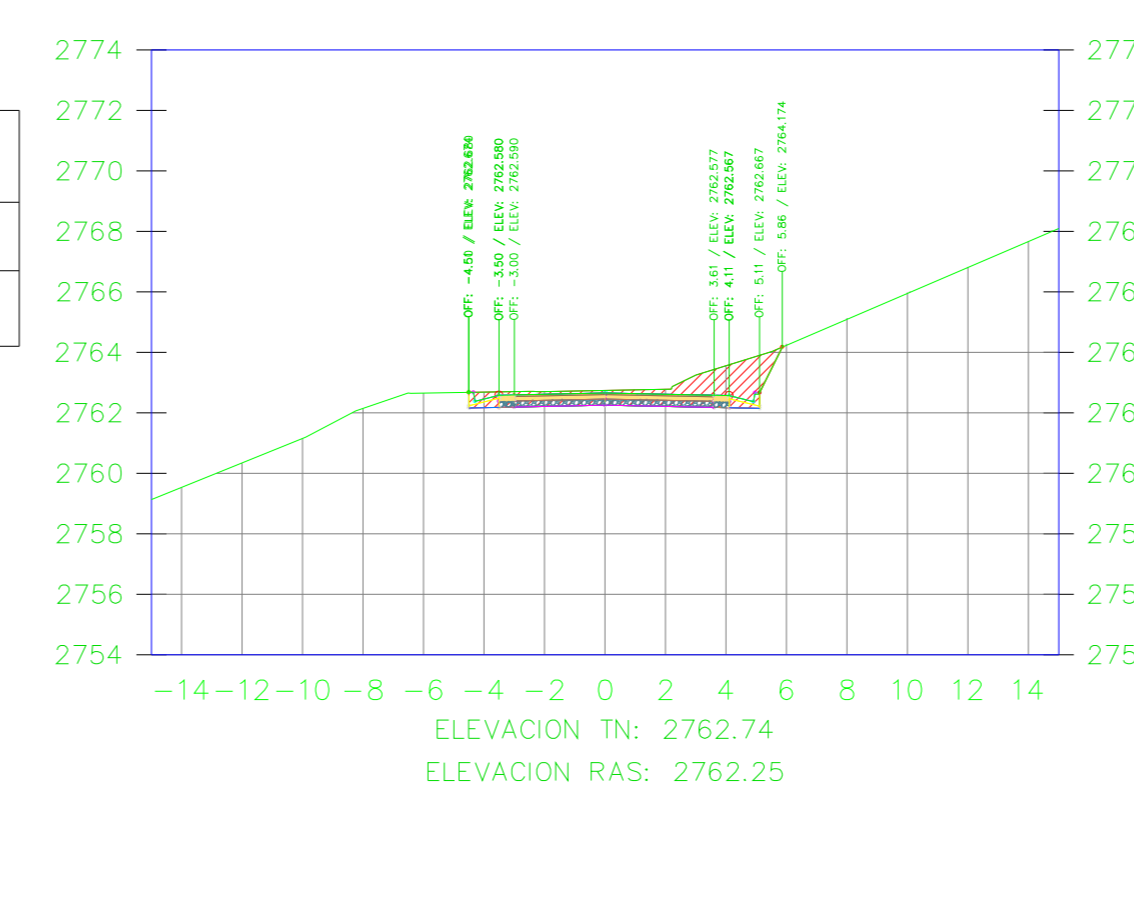
K0+380.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+380.00

Area Corte	7.49
Area Terraplen	0.00

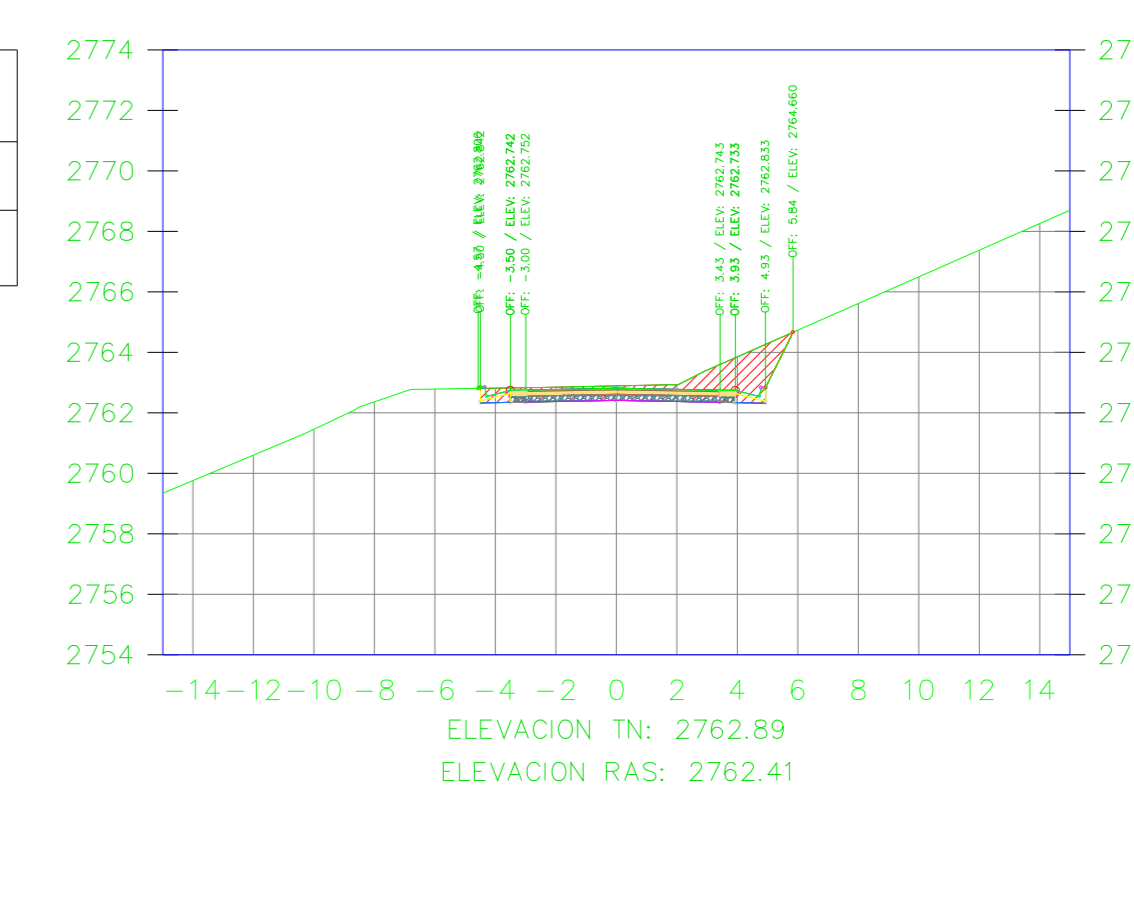
K0+383.34



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+383.34

Area Corte	7.51
Area Terraplen	0.00

K0+389.56



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+389.56

Area Corte	7.54
Area Terraplen	0.00



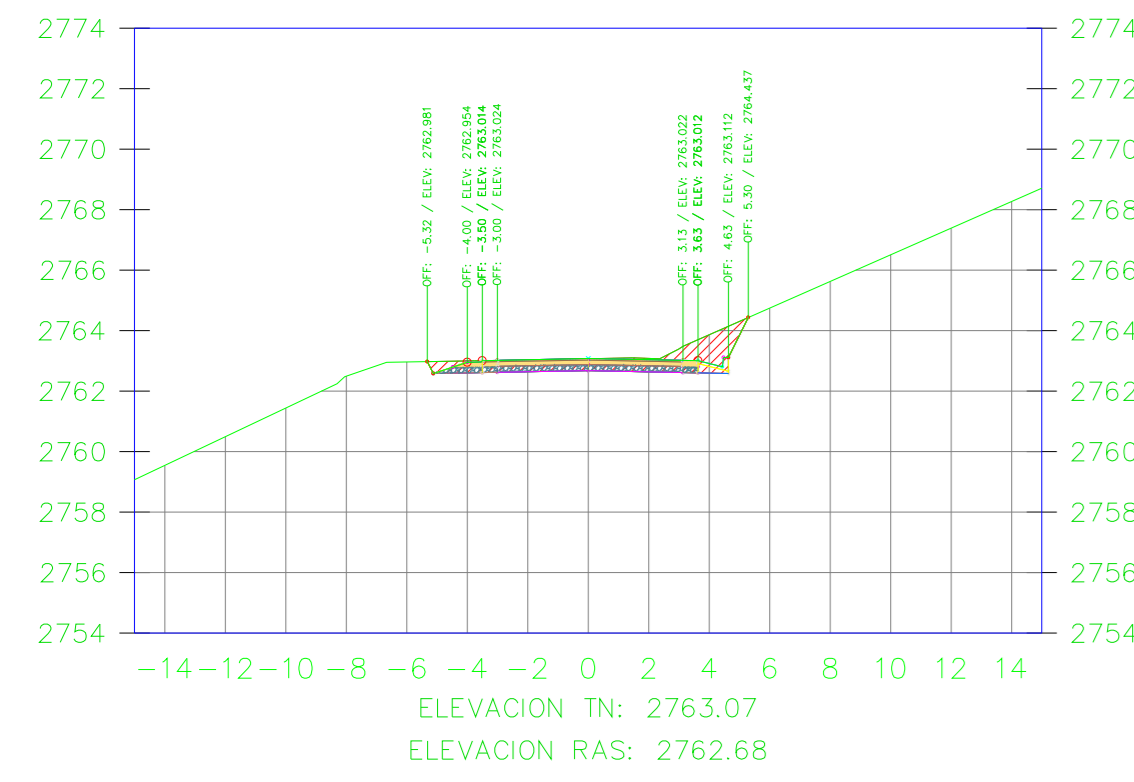
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 8/33	

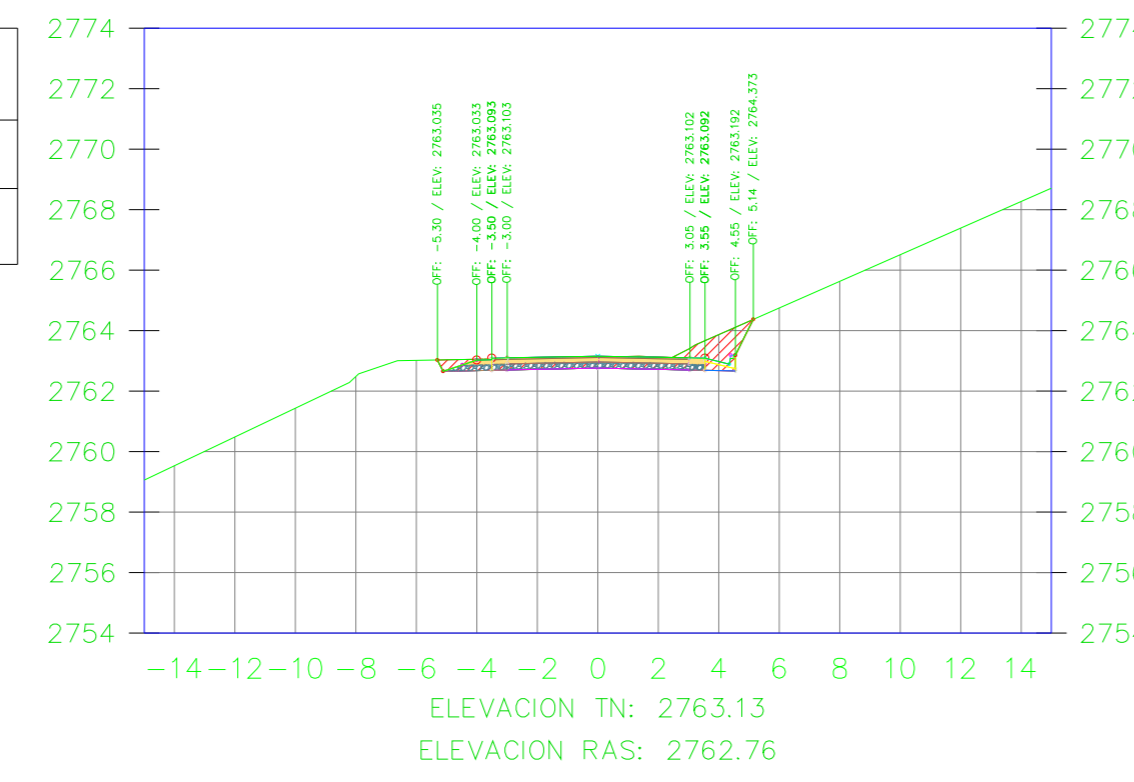
K0+400.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+400.00

Area Corte	570
Area Terraplen	0.00

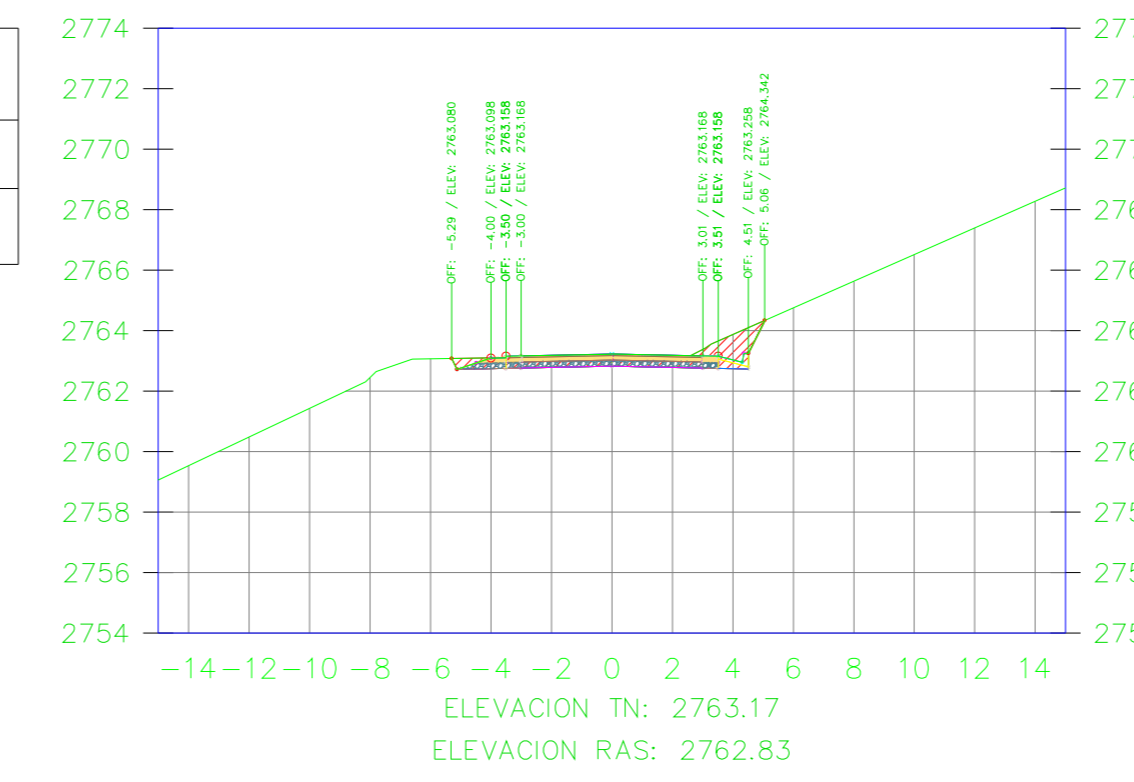
K0+403.01



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+403.01

Area Corte	513
Area Terraplen	0.00

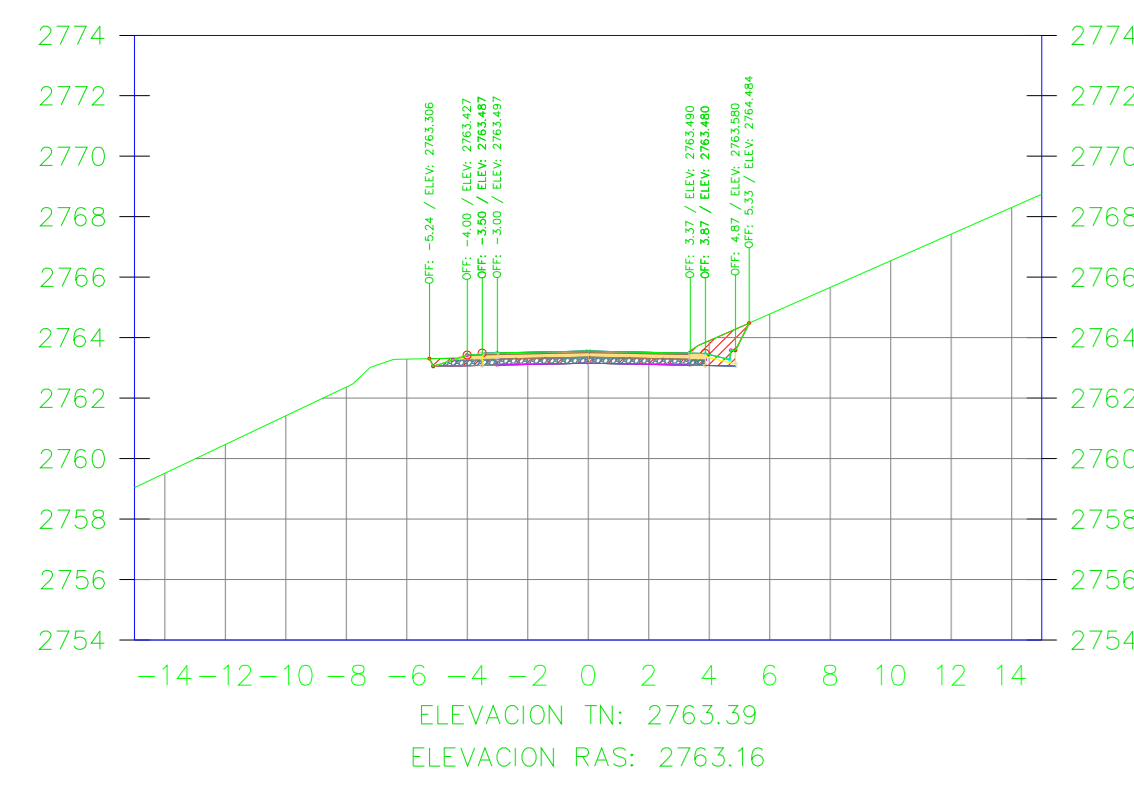
K0+405.51



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+405.51

Area Corte	475
Area Terraplen	0.00

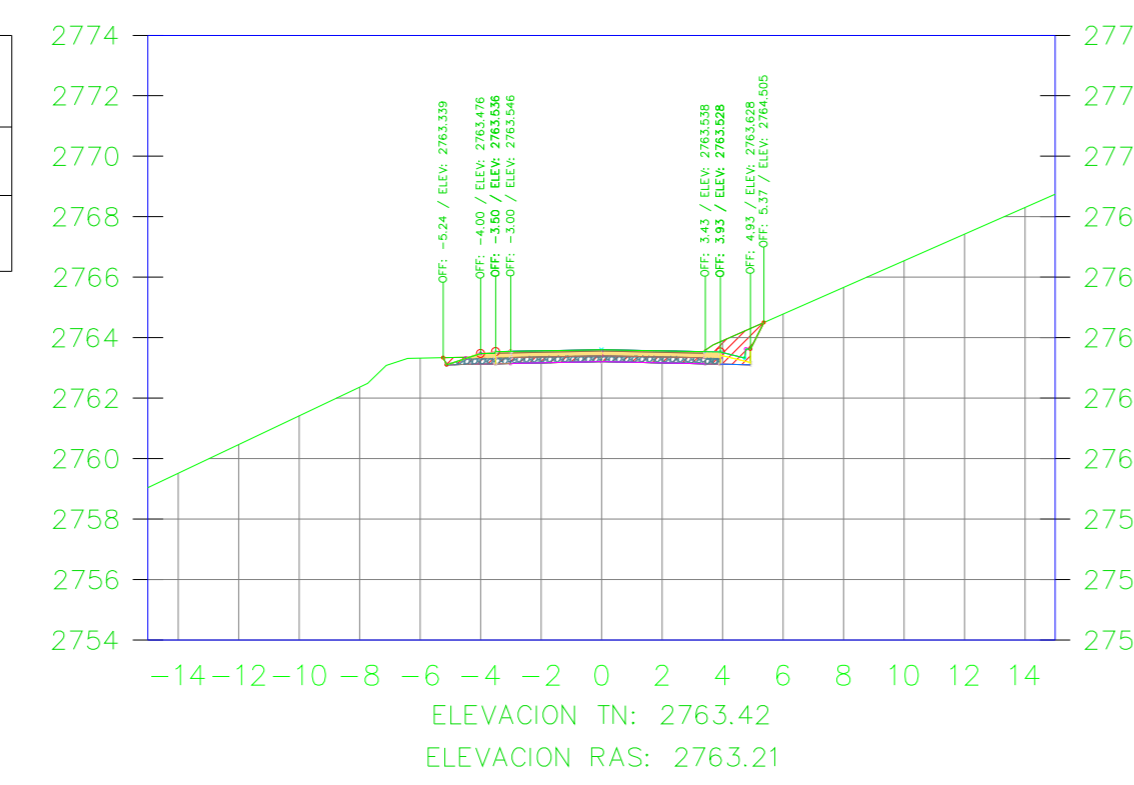
K0+418.11



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+418.11

Area Corte	360
Area Terraplen	0.00

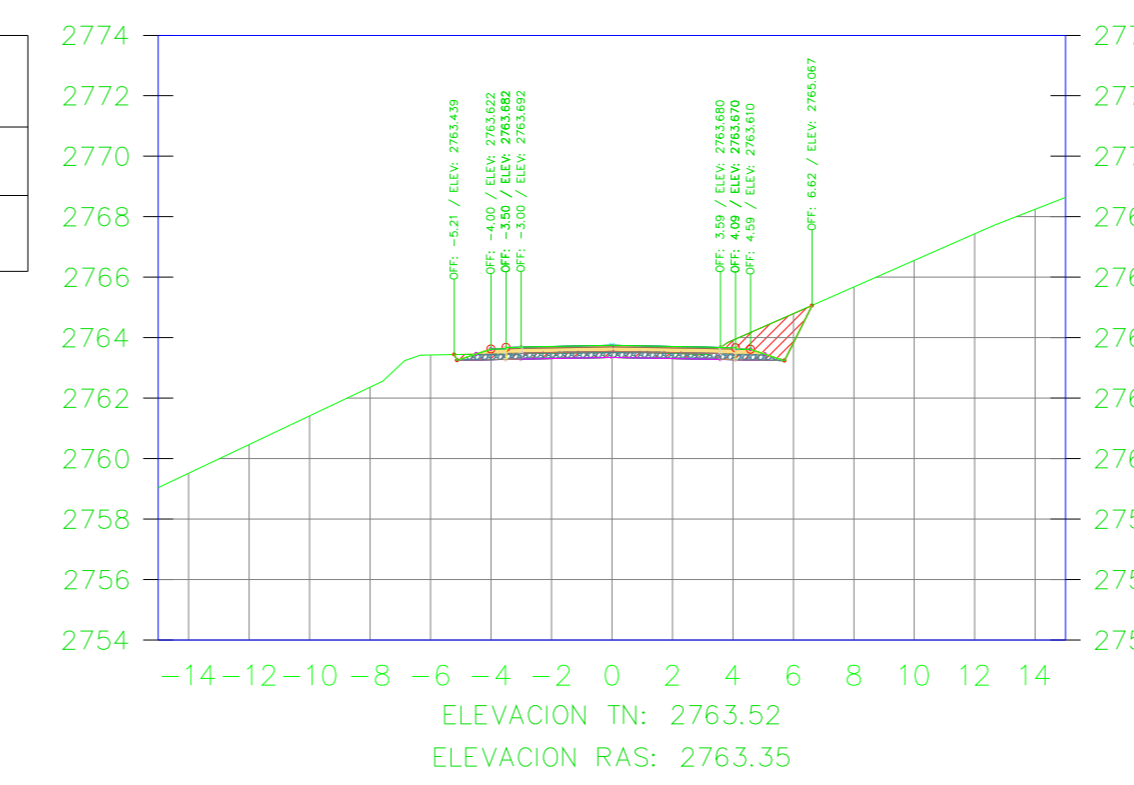
K0+420.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+420.00

Area Corte	342
Area Terraplen	0.00

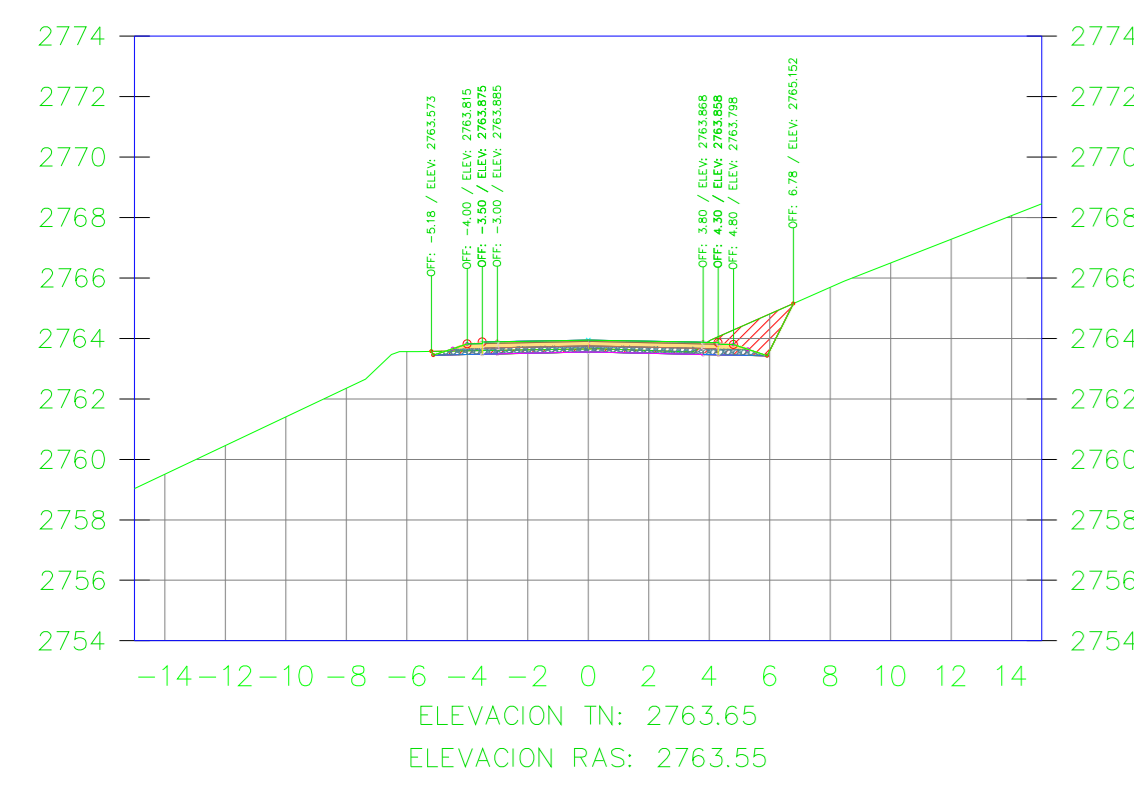
K0+425.58



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+425.58

Area Corte	421
Area Terraplen	0.00

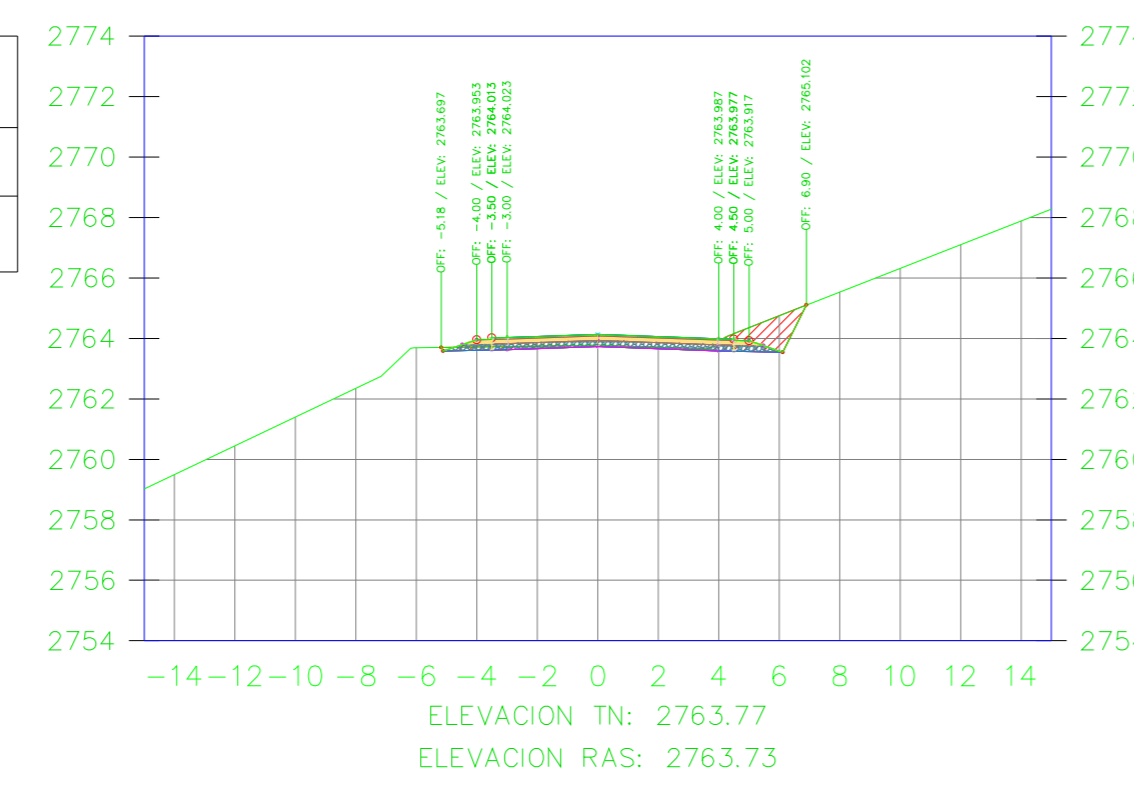
K0+433.05



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+433.05

Area Corte	338
Area Terraplen	0.00

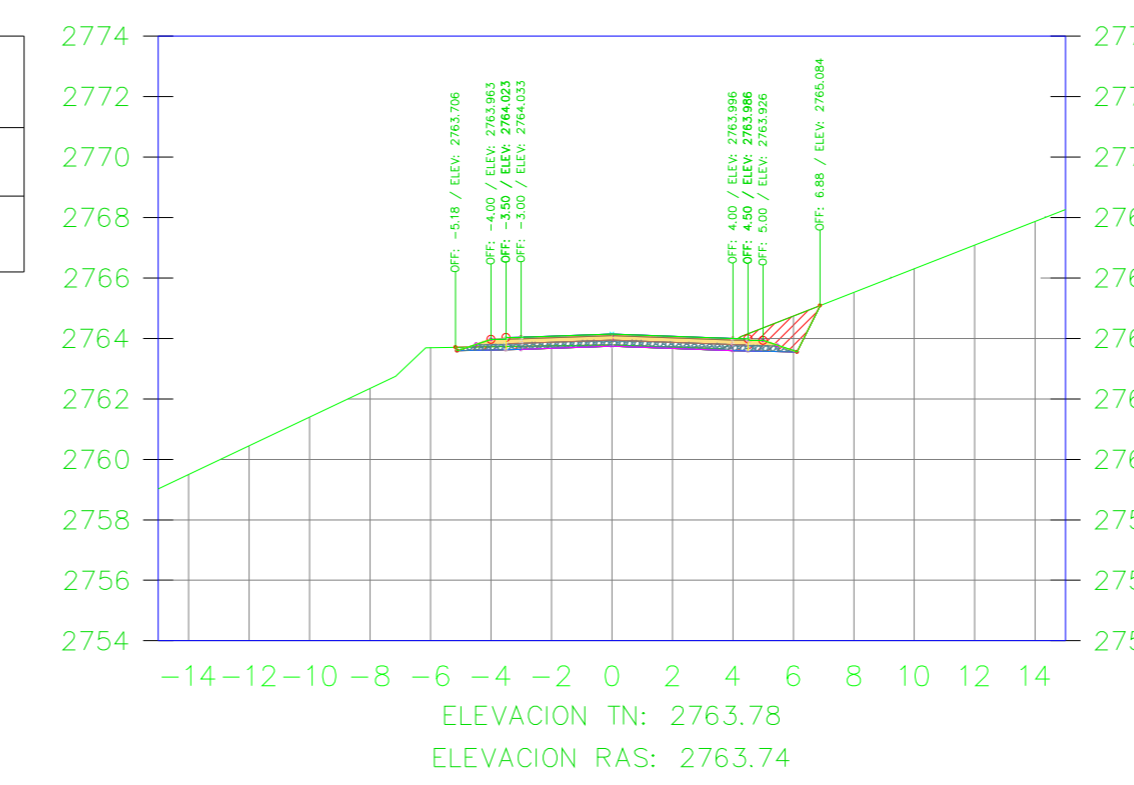
K0+440.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+440.00

Area Corte	290
Area Terraplen	0.00

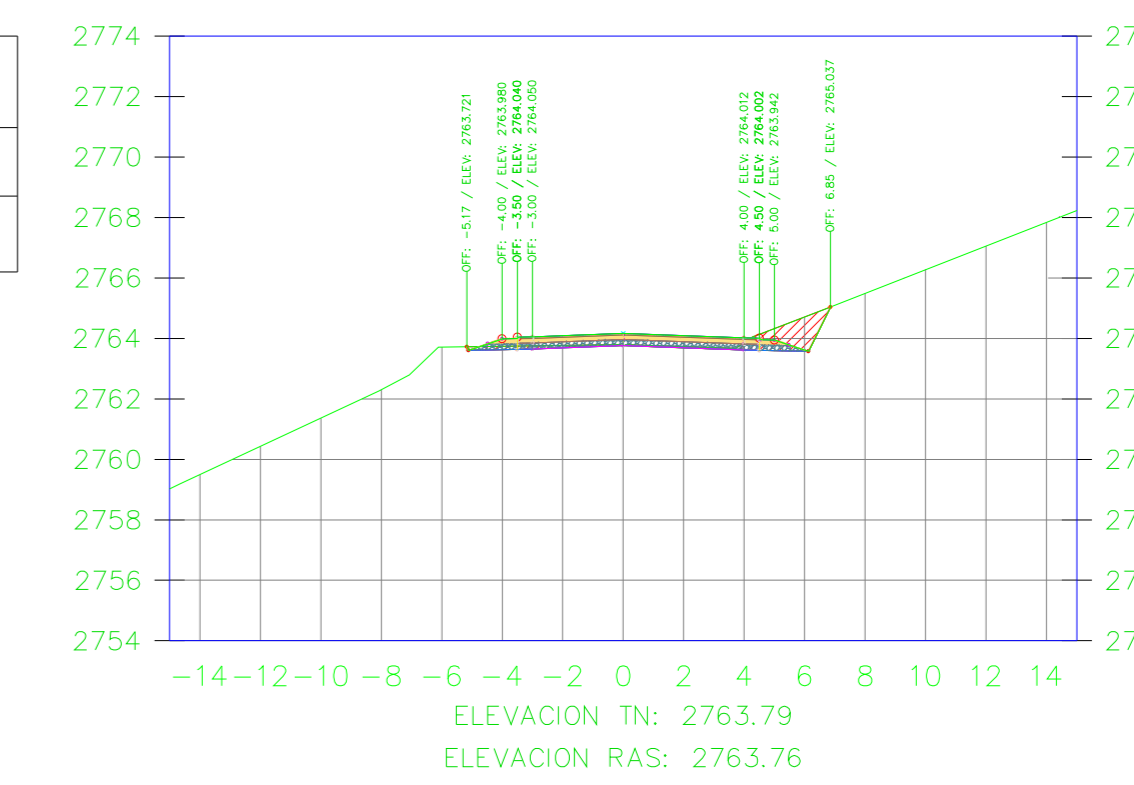
K0+440.51



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+440.51

Area Corte	282
Area Terraplen	0.00

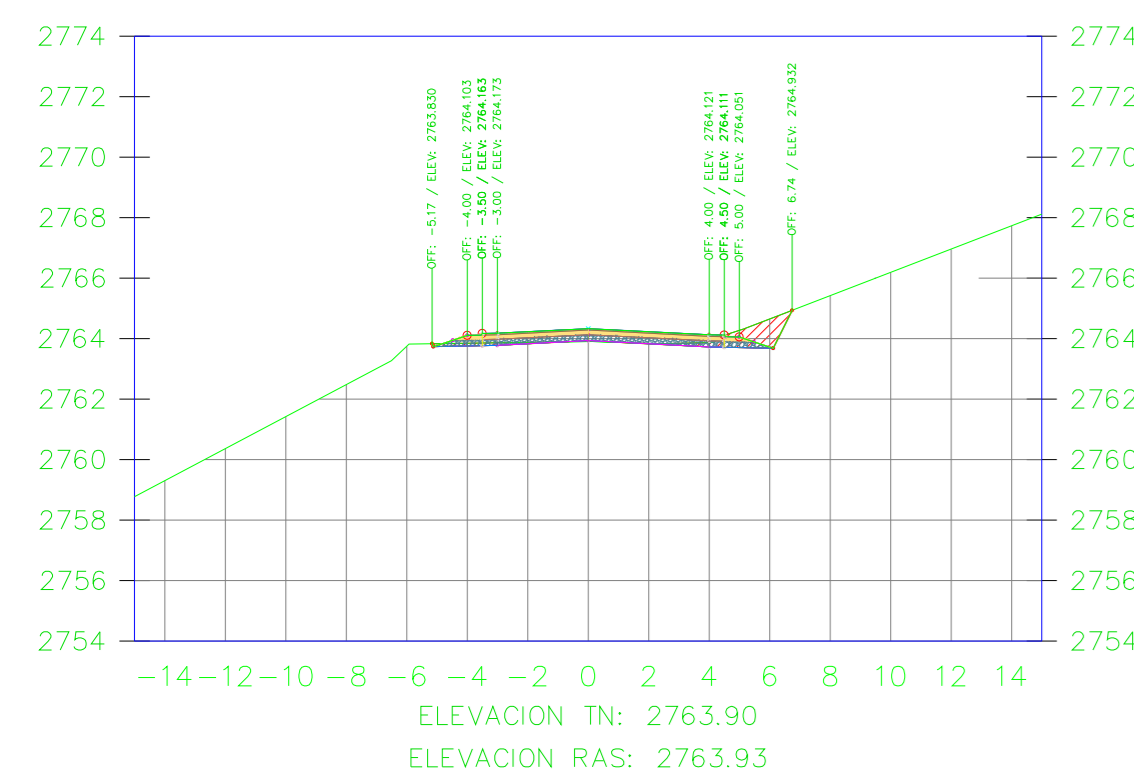
K0+441.39



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+441.39

Area Corte	267
Area Terraplen	0.00

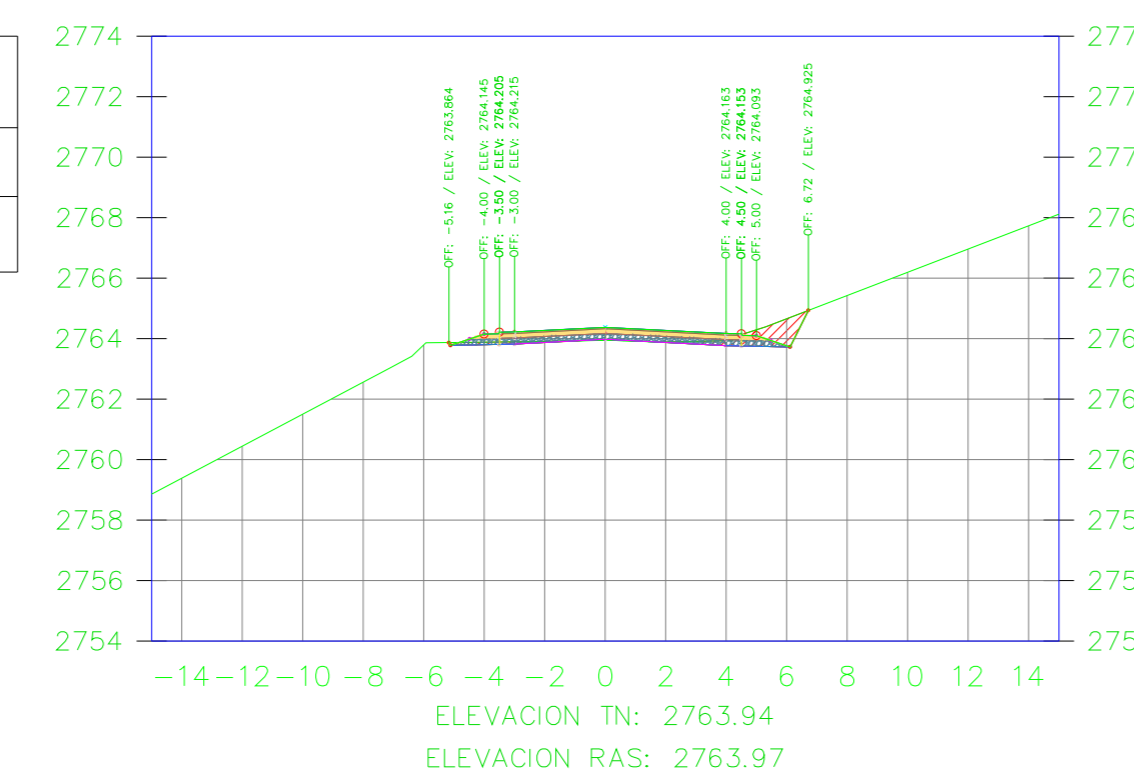
K0+447.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+447.98

Area Corte	202
Area Terraplen	0.02

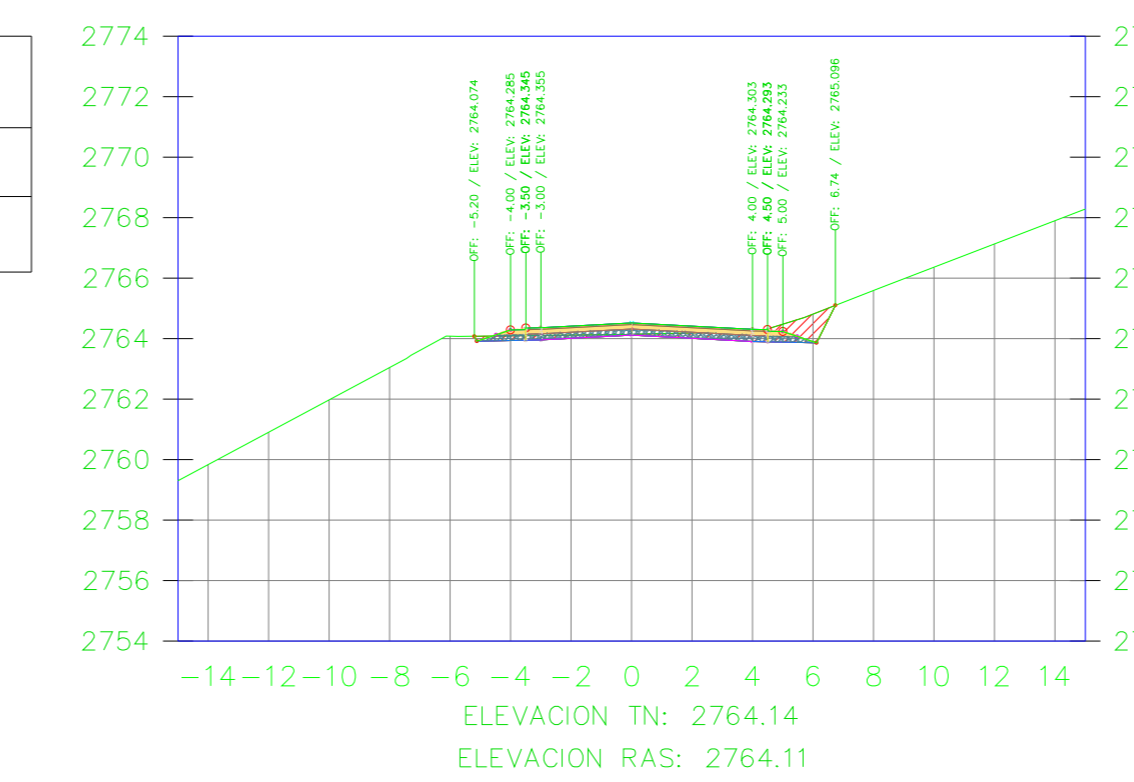
K0+450.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+450.00

Area Corte	192
Area Terraplen	0.03

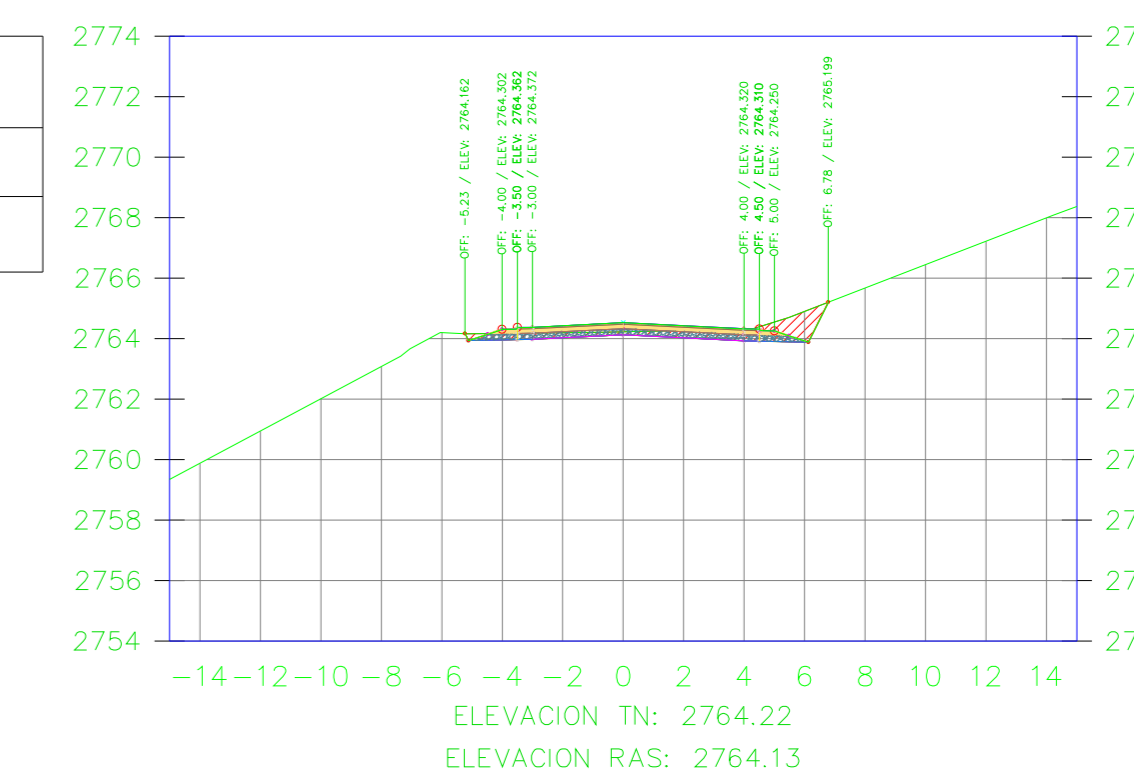
K0+460.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+460.00

Area Corte	292
Area Terraplen	0.00

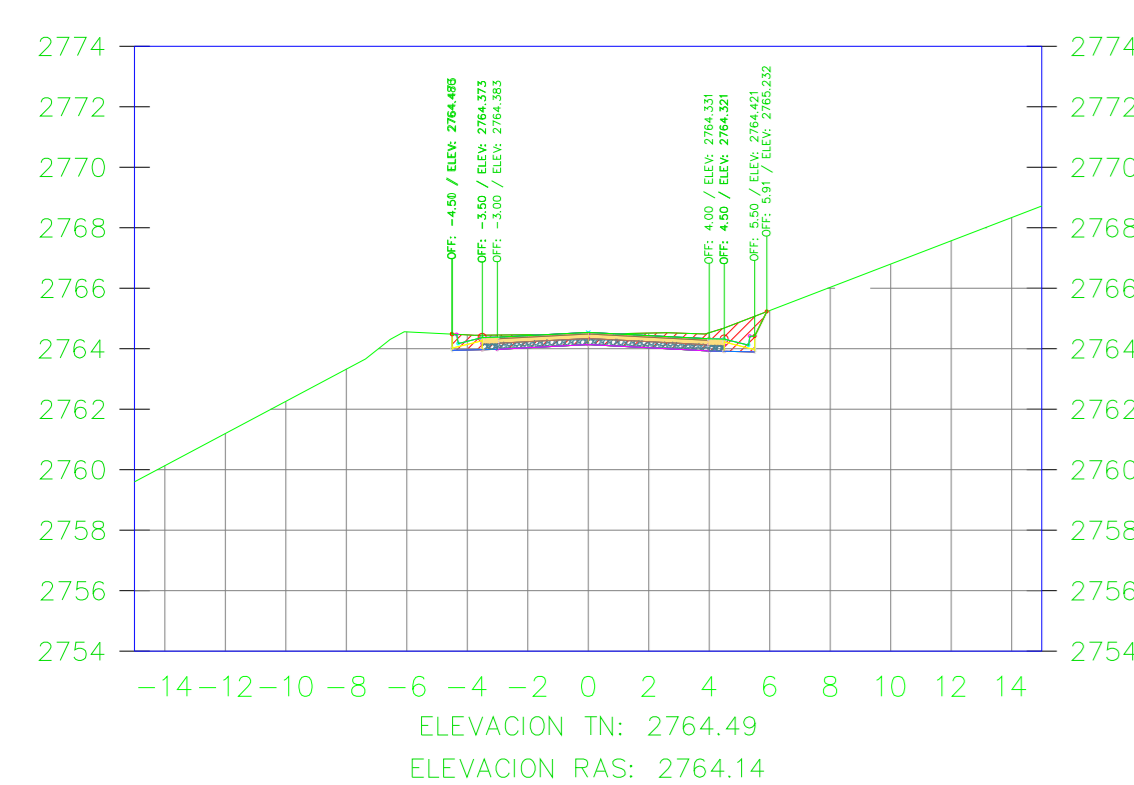
K0+462.39



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+462.39

Area Corte	370
Area Terraplen	0.00

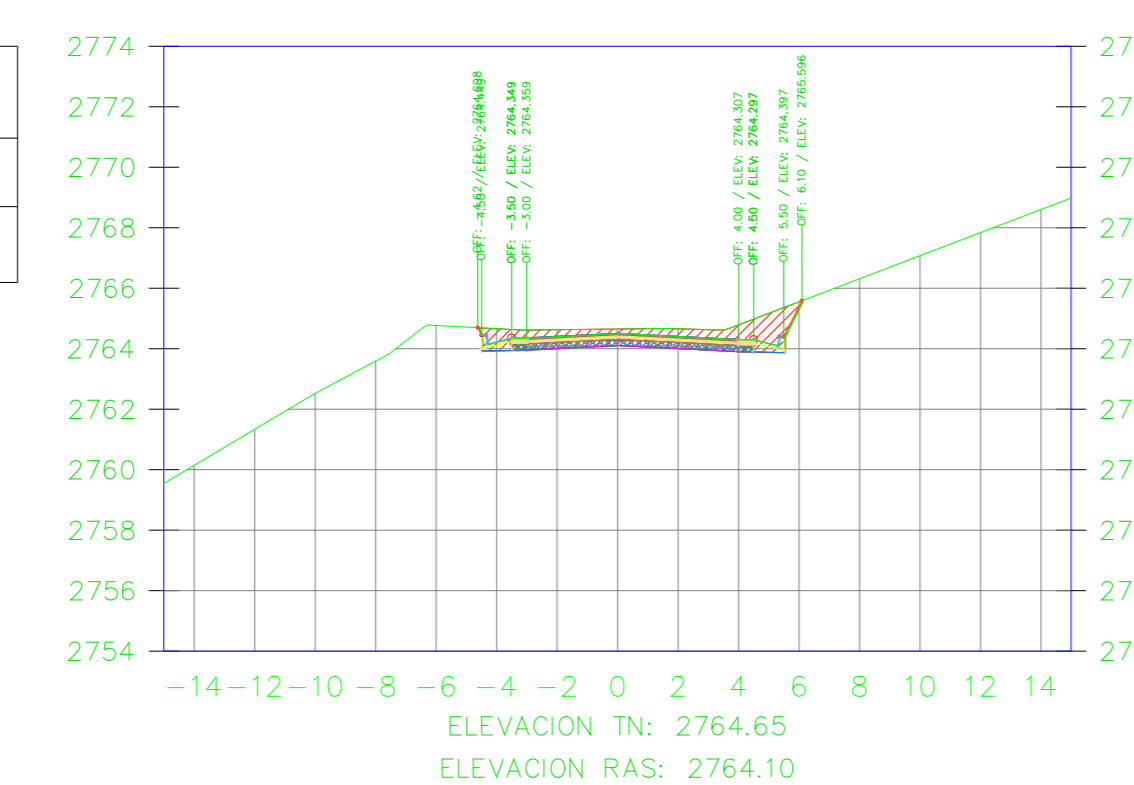
K0+470.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+470.00

Area Corte	532
Area Terraplen	0.00

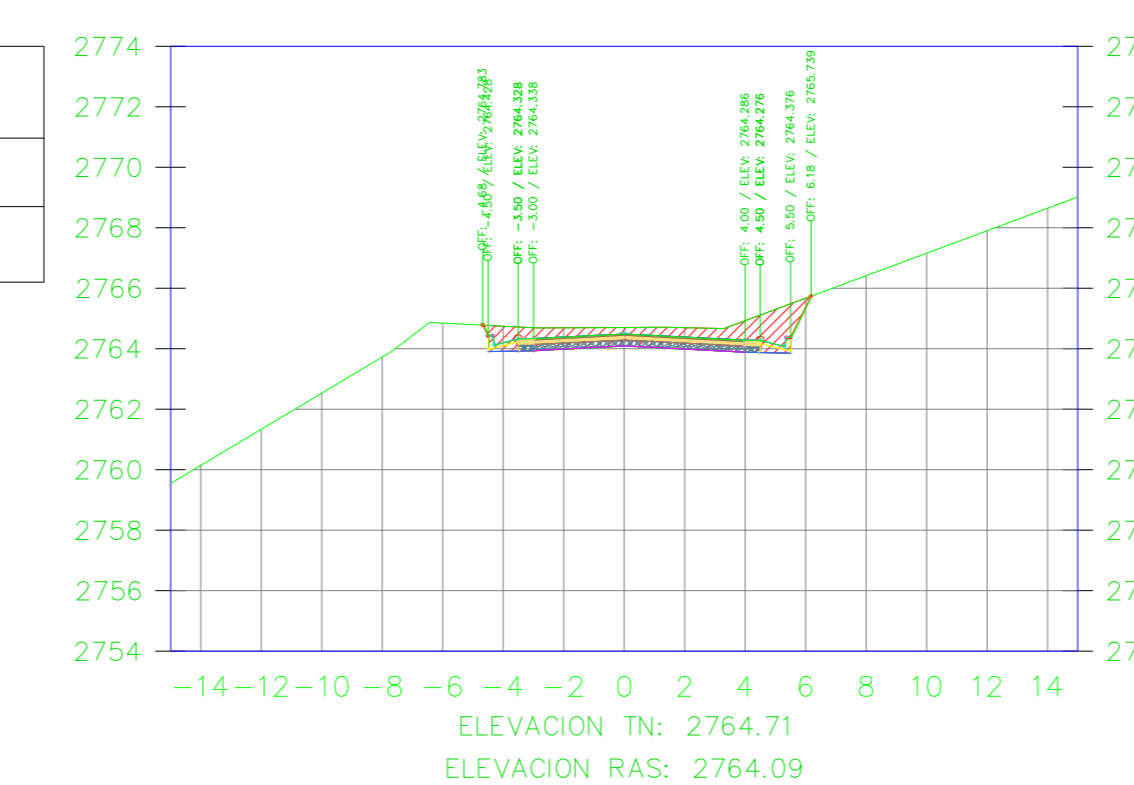
K0+474.57



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+474.57

Area Corte	767
Area Terraplen	0.00

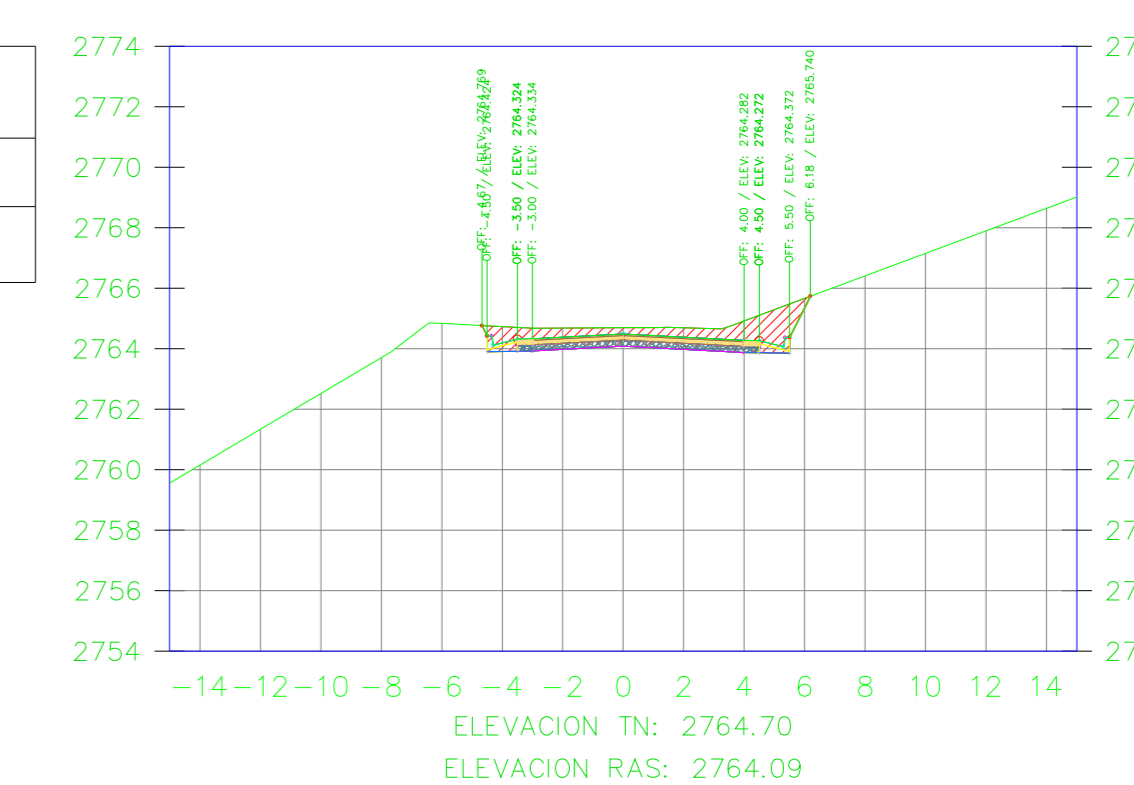
K0+476.80



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+476.80

Area Corte	863
Area Terraplen	0.00

K0+477.20



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+477.20

Area Corte	858
Area Terraplen	0.00



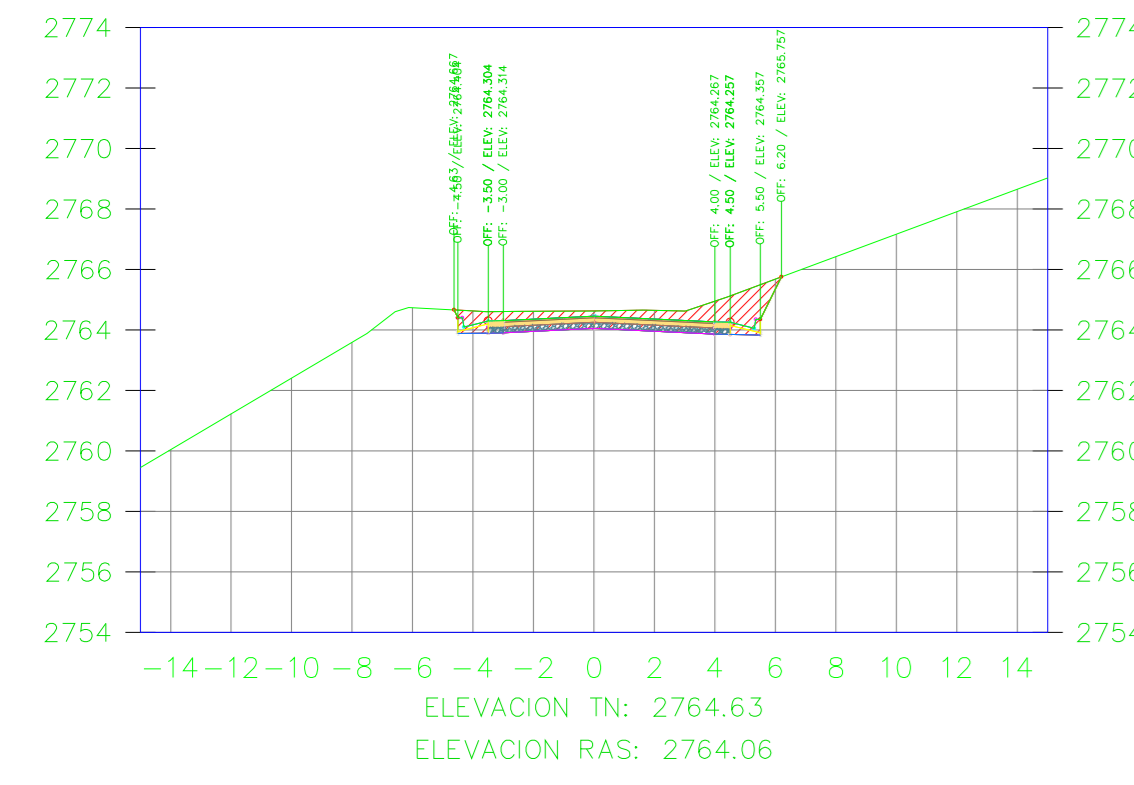
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 9/33	

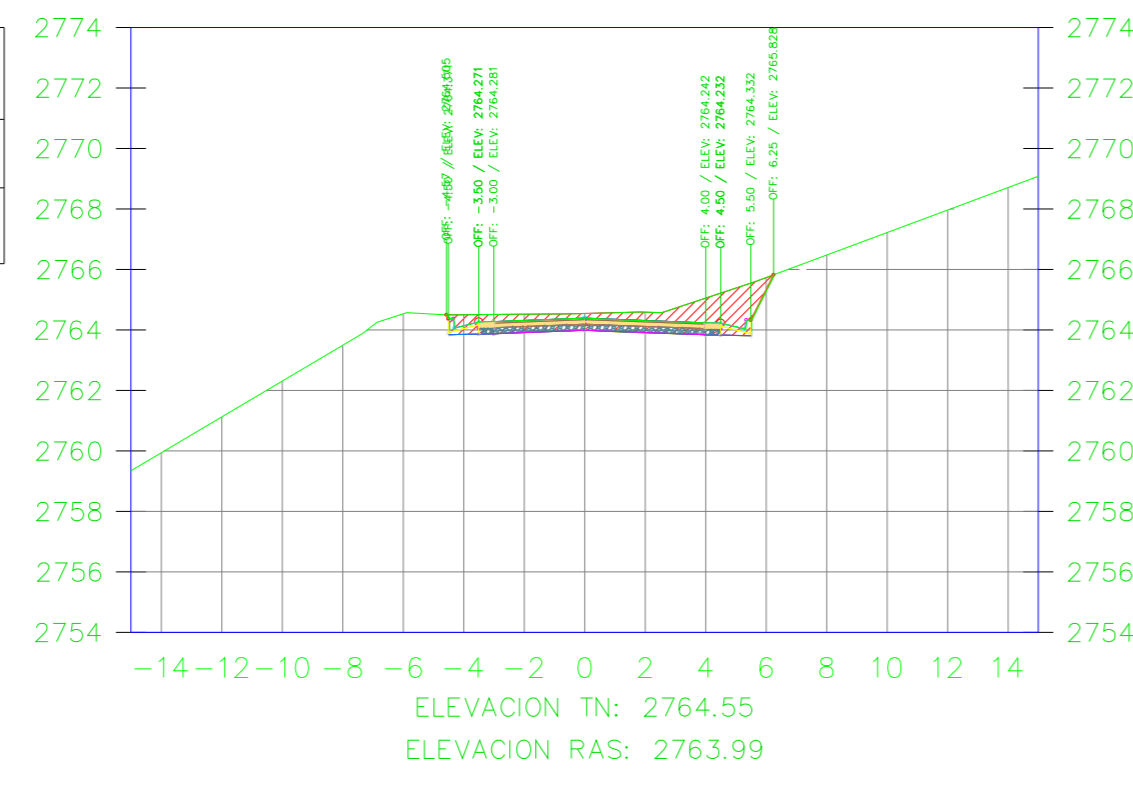
K0+480.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+480.00

Area Corte	8.36
Area Terraplen	0.00

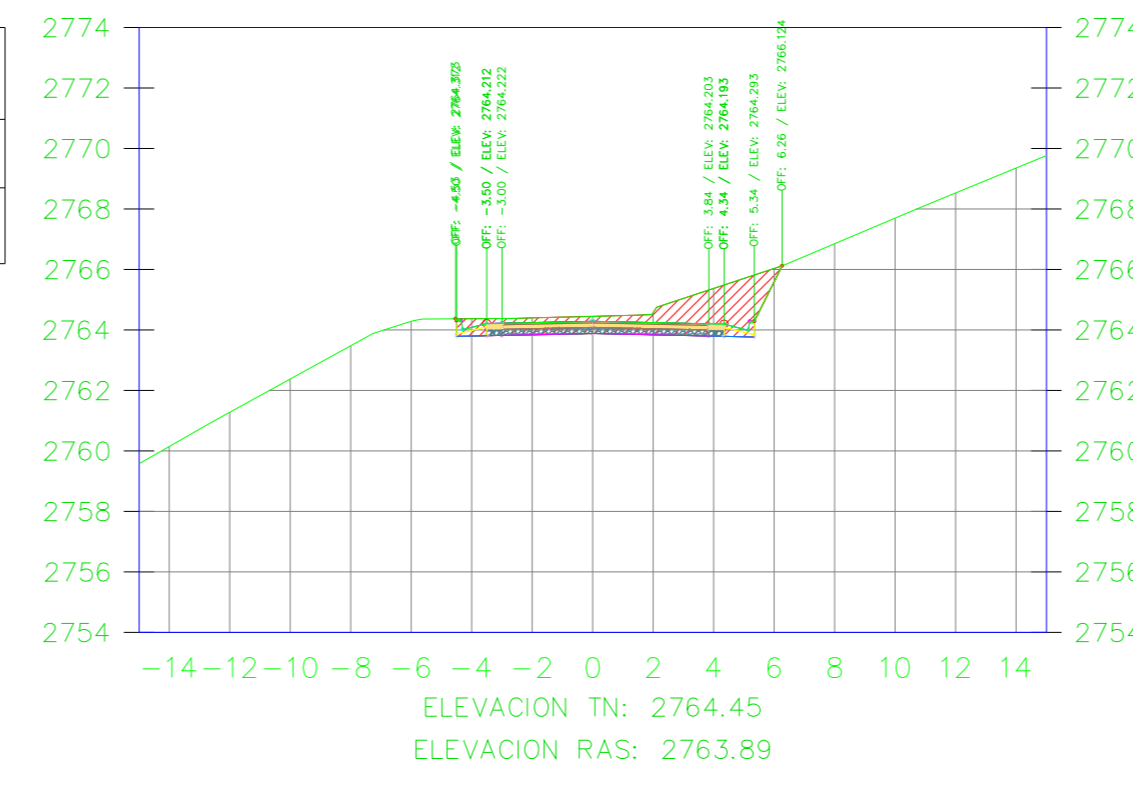
K0+484.27



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+484.27

Area Corte	8.43
Area Terraplen	0.00

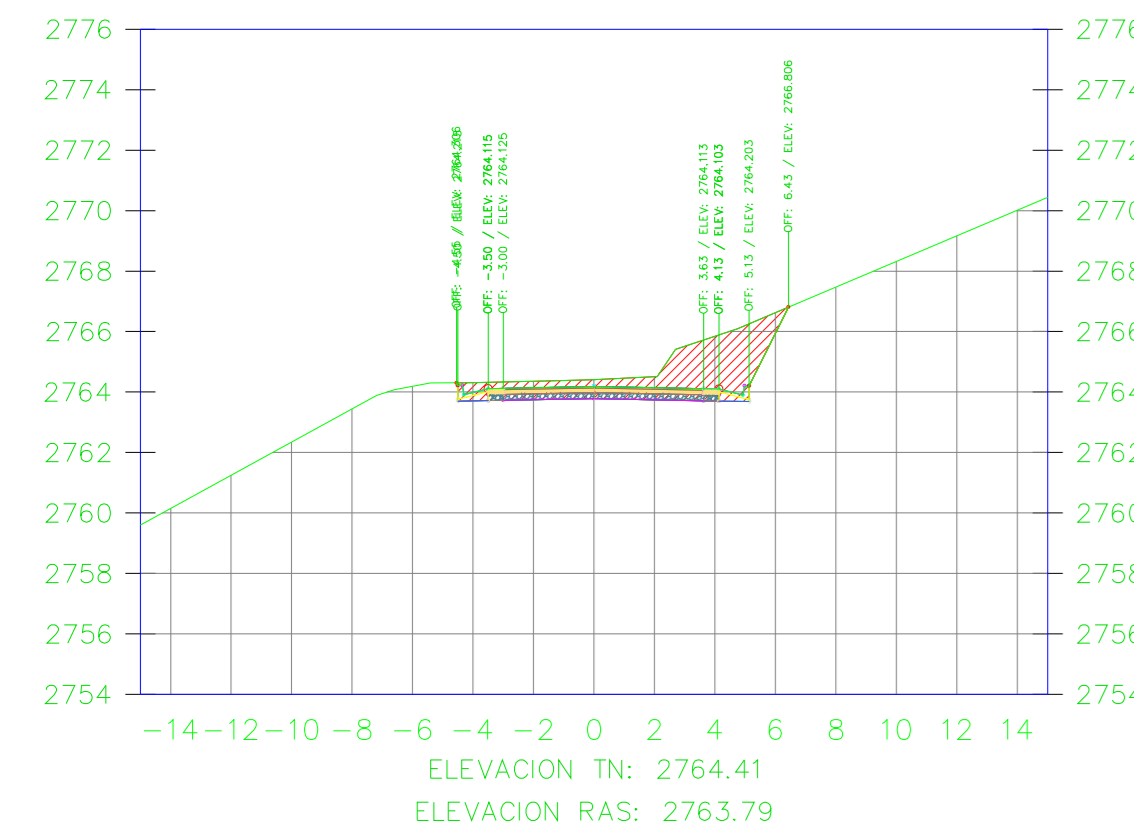
K0+491.73



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+491.73

Area Corte	9.33
Area Terraplen	0.00

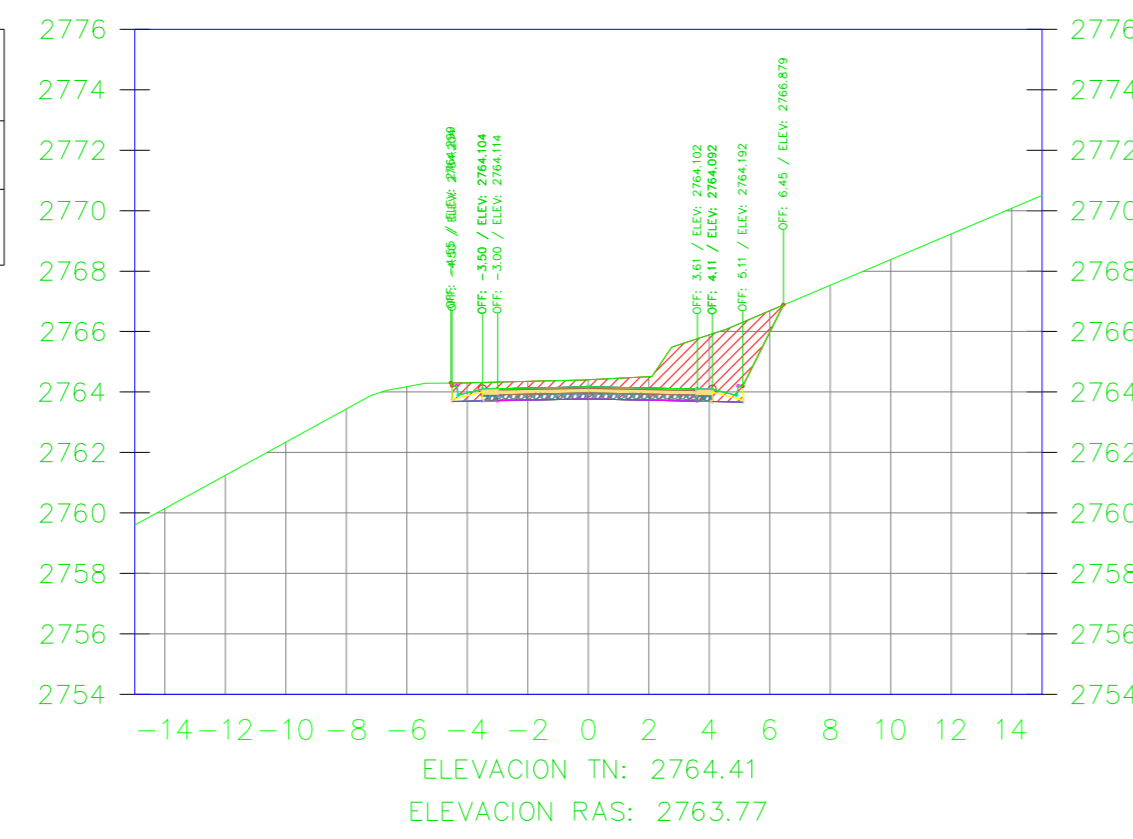
K0+499.20



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+499.20

Area Corte	11.43
Area Terraplen	0.00

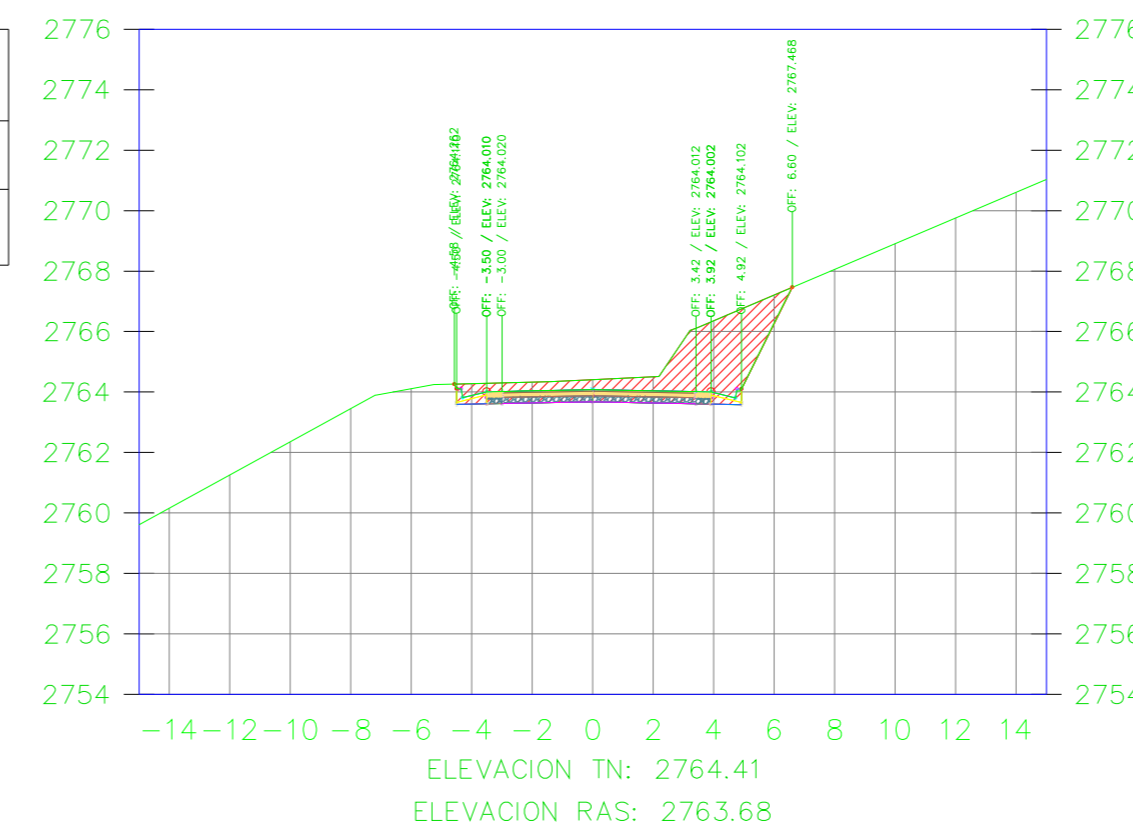
K0+500.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+500.00

Area Corte	11.66
Area Terraplen	0.00

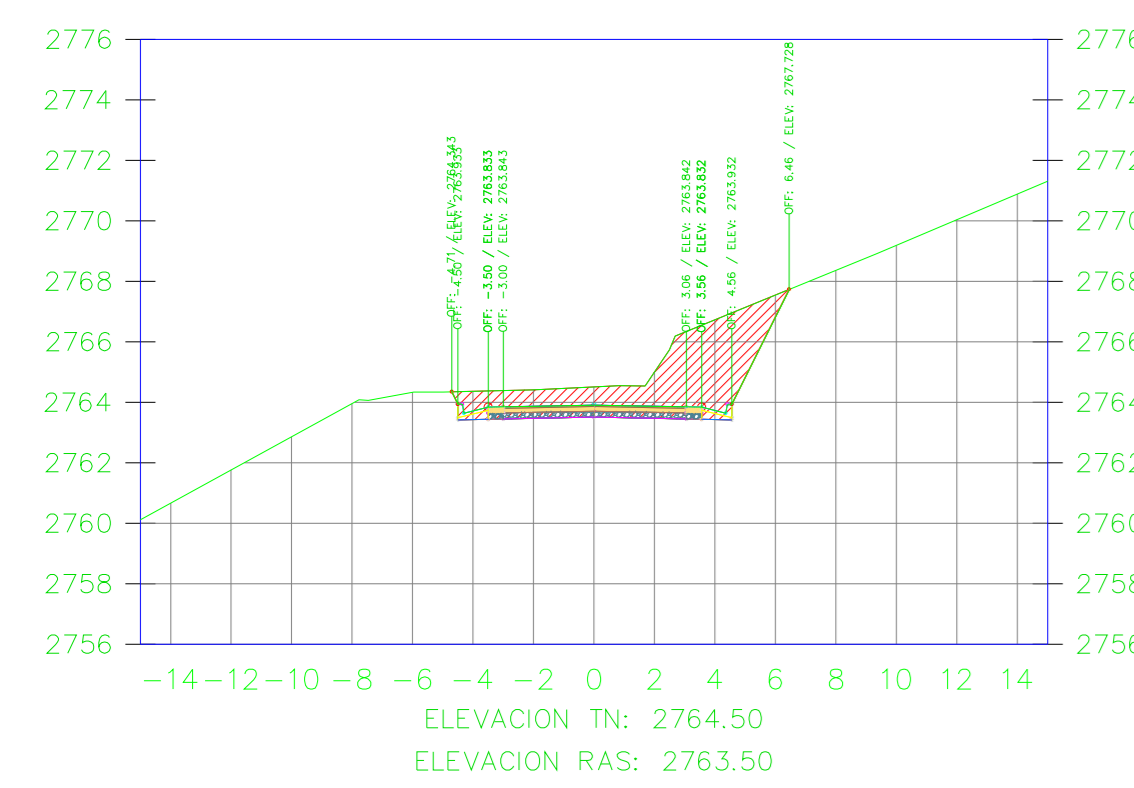
K0+506.67



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+506.67

Area Corte	13.52
Area Terraplen	0.00

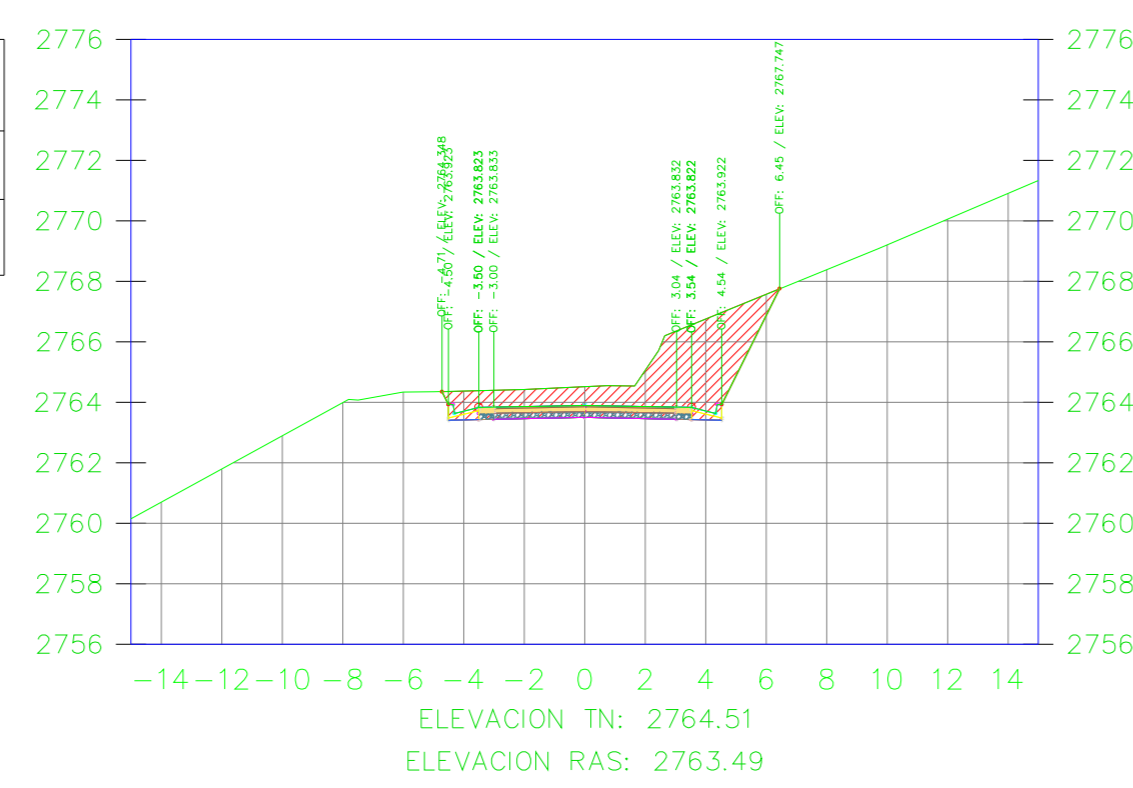
K0+519.27



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+519.27

Area Corte	16.89
Area Terraplen	0.00

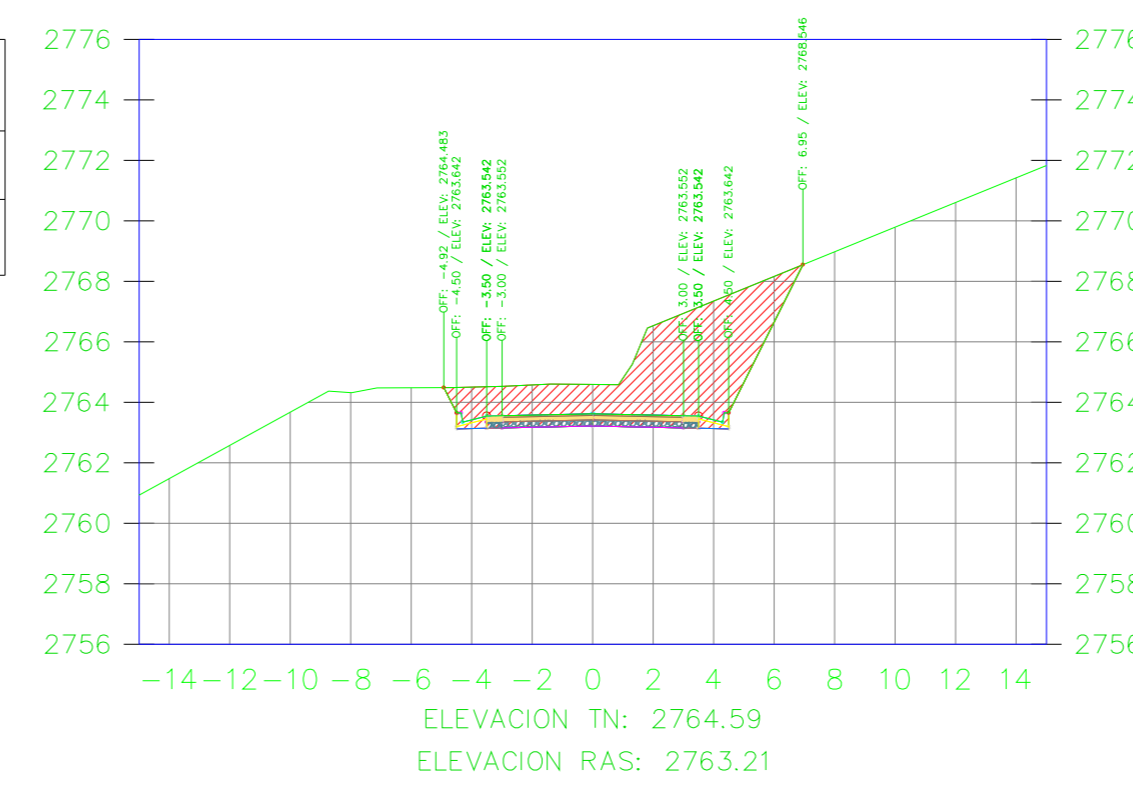
K0+520.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+520.00

Area Corte	16.87
Area Terraplen	0.00

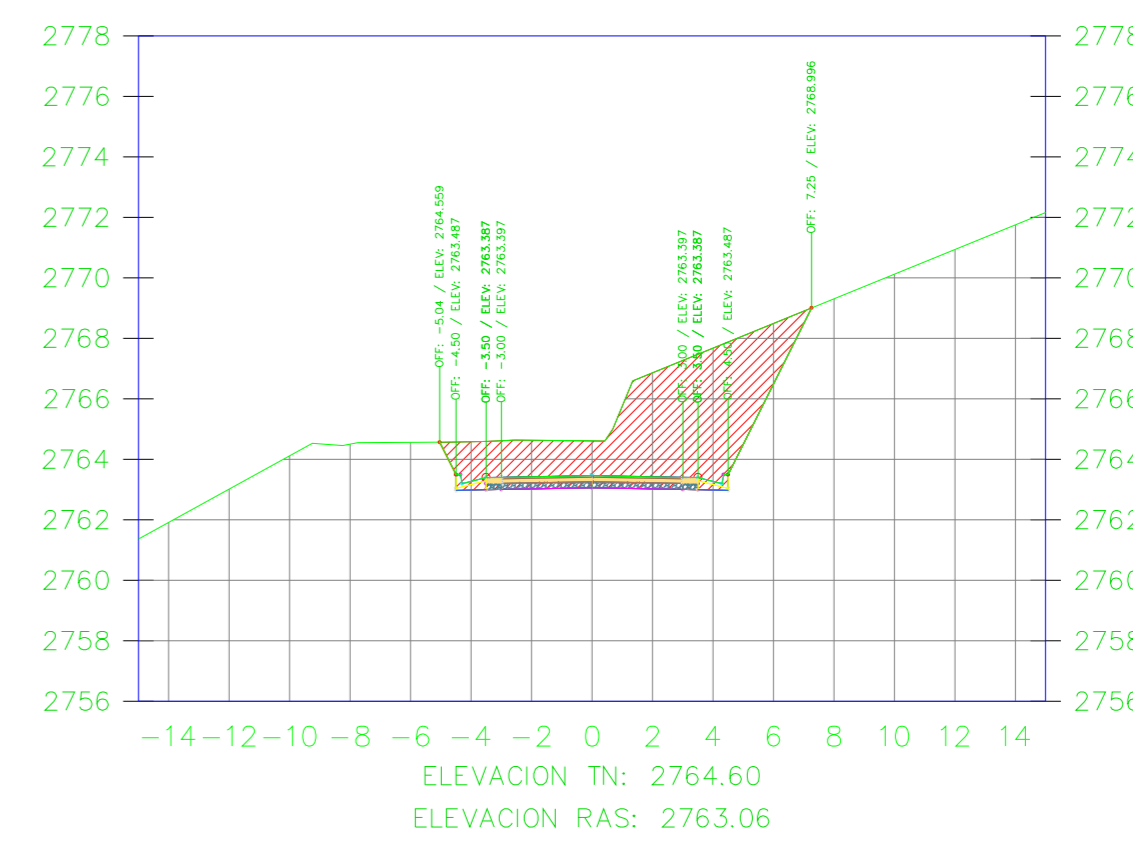
K0+540.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+540.00

Area Corte	24.86
Area Terraplen	0.00

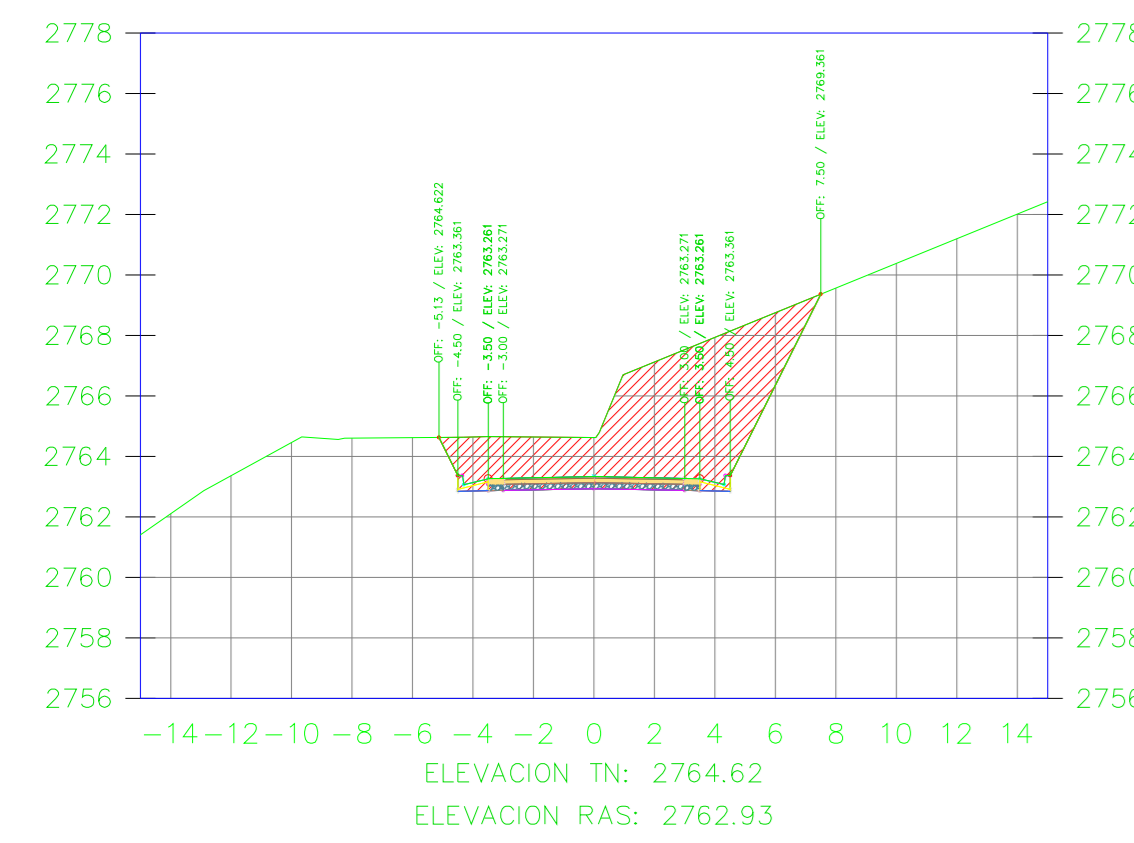
K0+551.01



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+551.01

Area Corte	29.79
Area Terraplen	0.00

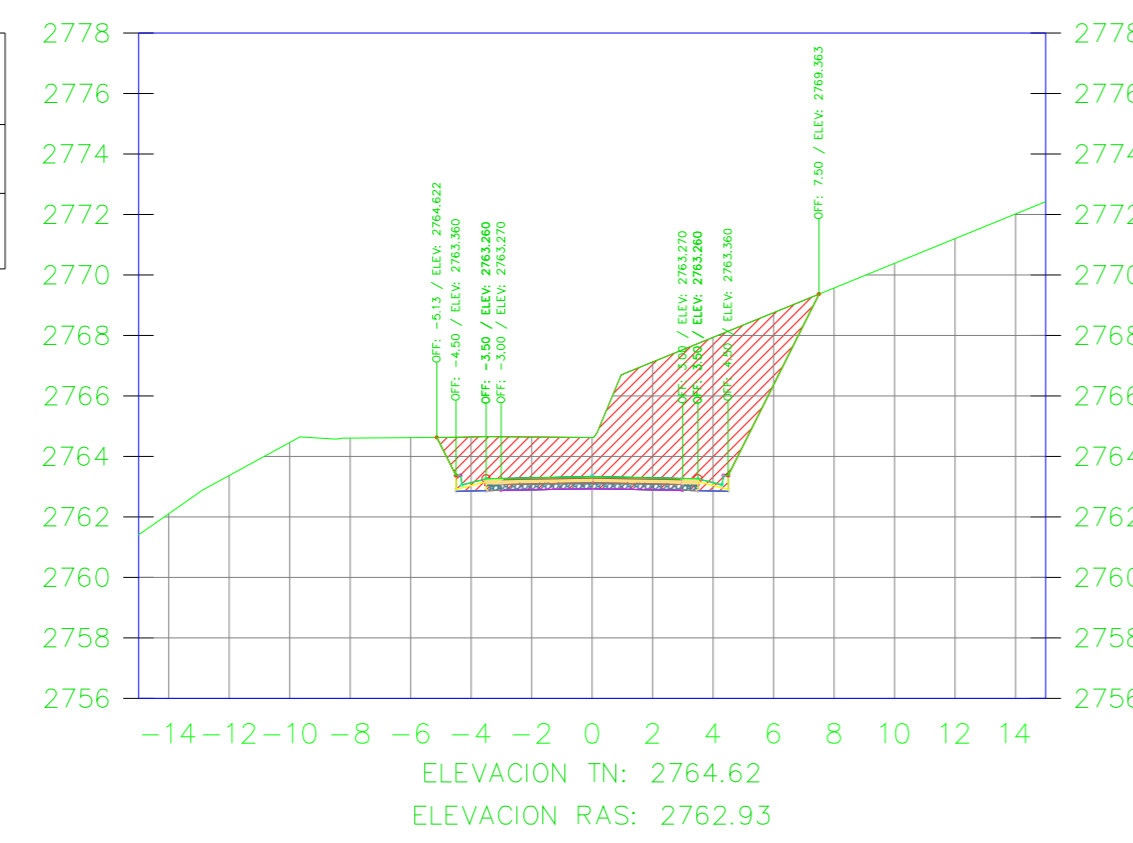
K0+559.94



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+559.94

Area Corte	34.03
Area Terraplen	0.00

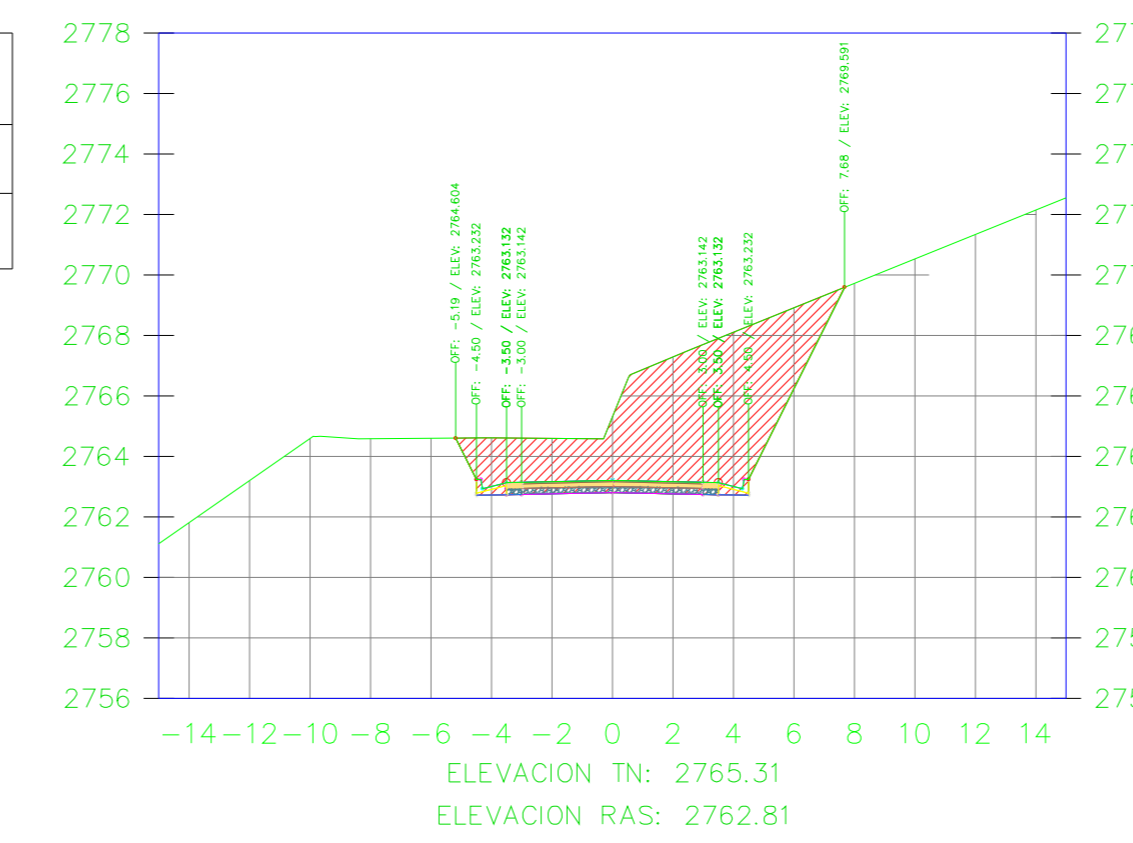
K0+560.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+560.00

Area Corte	34.06
Area Terraplen	0.00

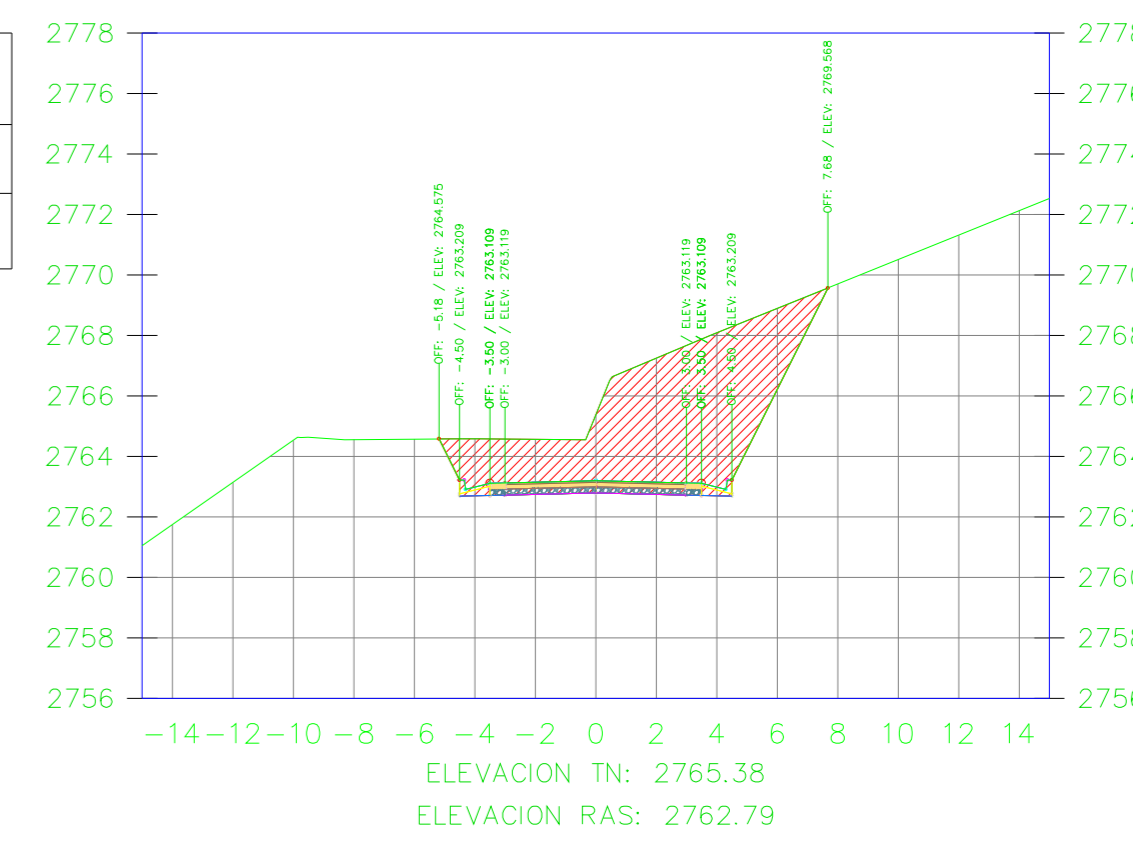
K0+568.87



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+568.87

Area Corte	37.41
Area Terraplen	0.00

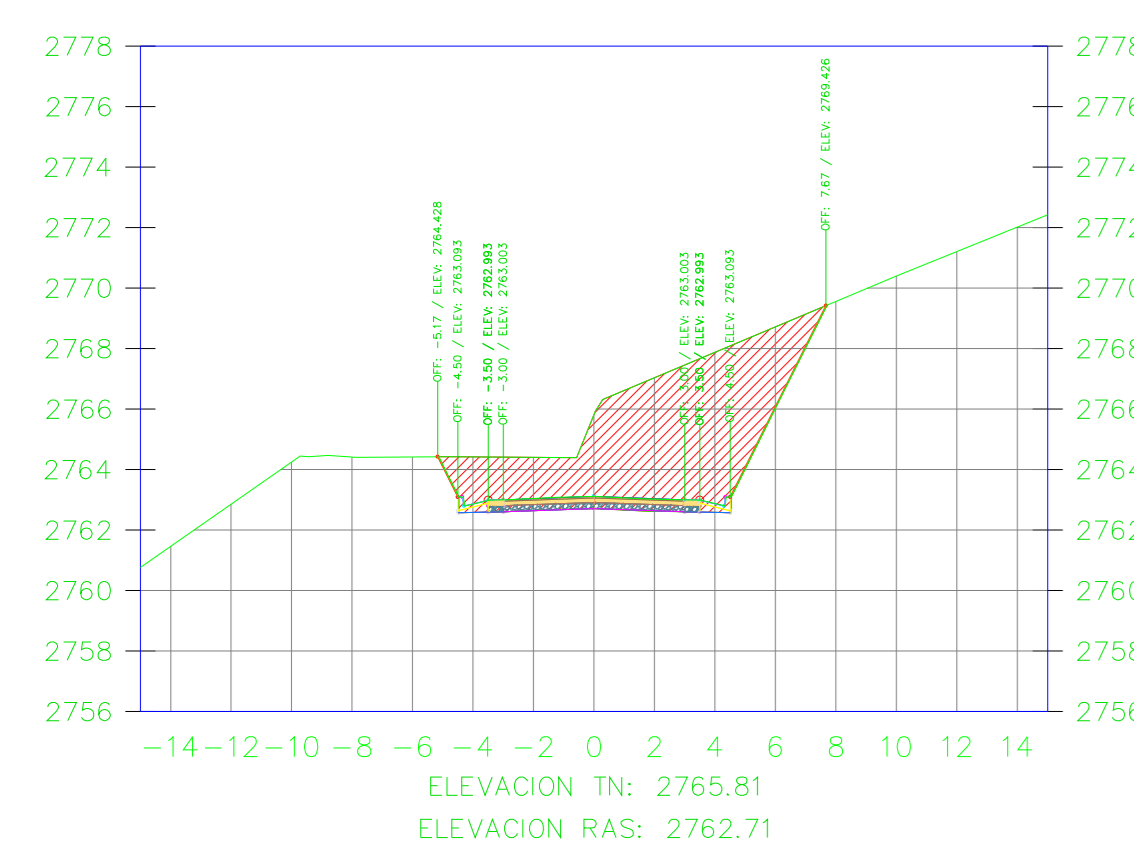
K0+570.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+570.00

Area Corte	37.38
Area Terraplen	0.00

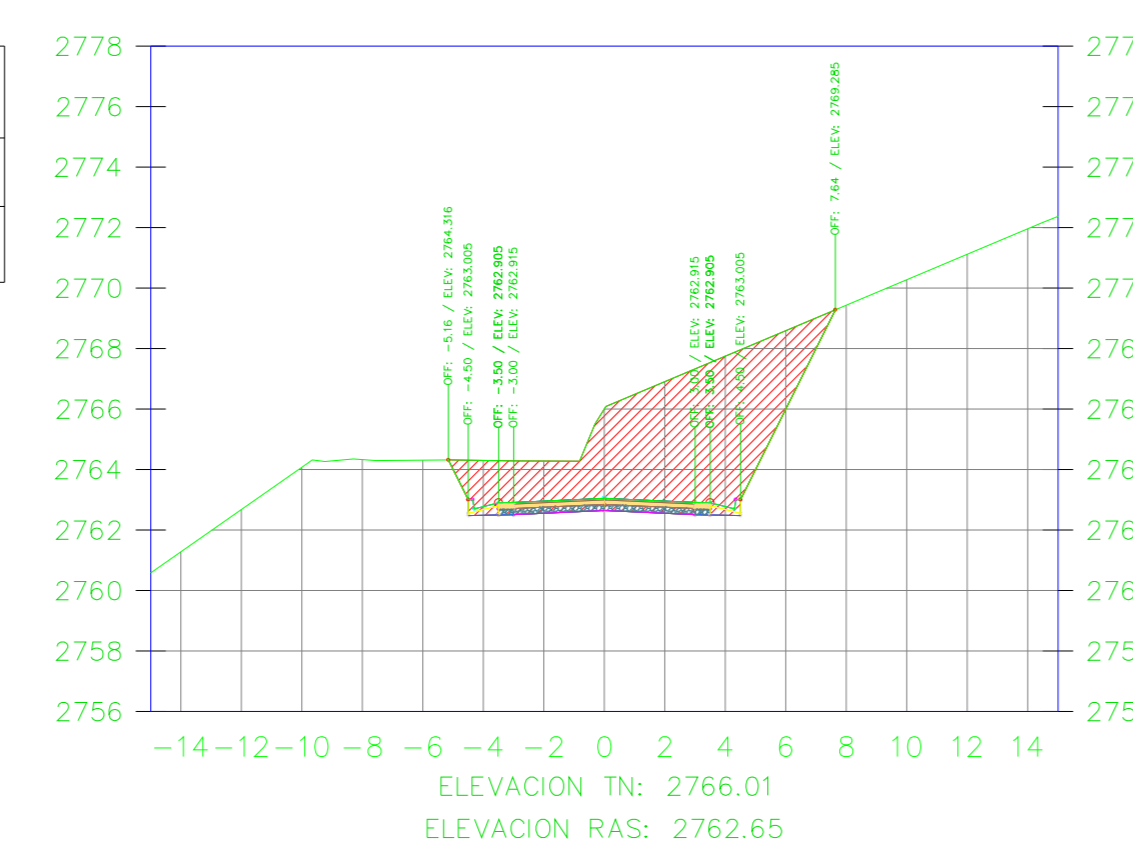
K0+575.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+575.63

Area Corte	37.17
Area Terraplen	0.00

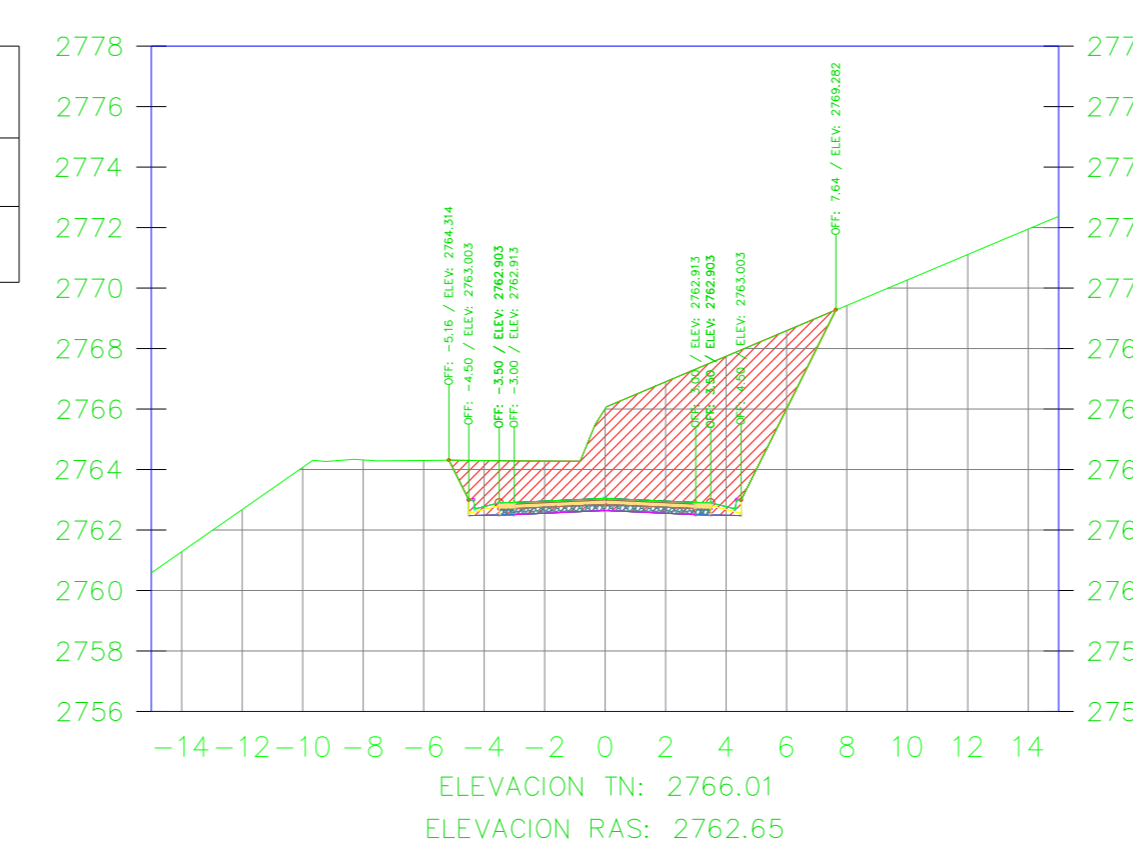
K0+579.91



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+579.91

Area Corte	36.87
Area Terraplen	0.00

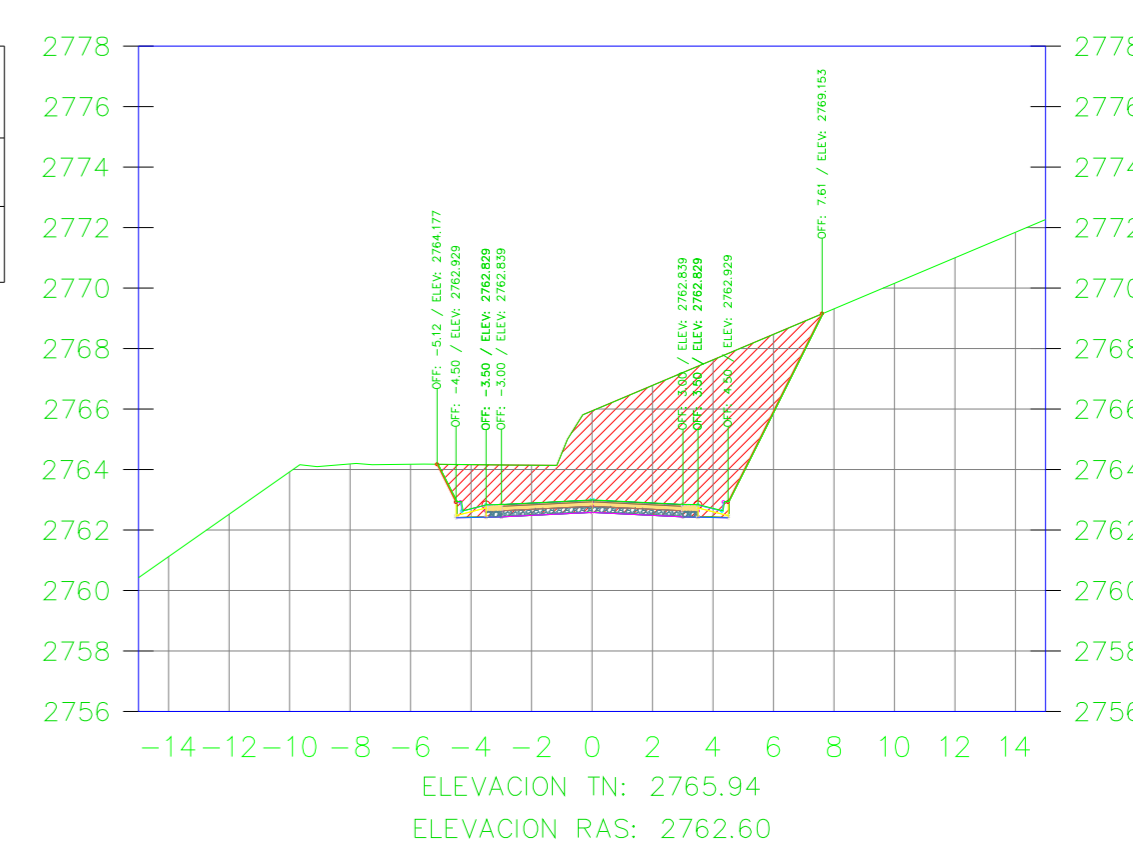
K0+580.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+580.00

Area Corte	36.86
Area Terraplen	0.00

K0+584.94



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+584.94

Area Corte	36.70
Area Terraplen	0.00



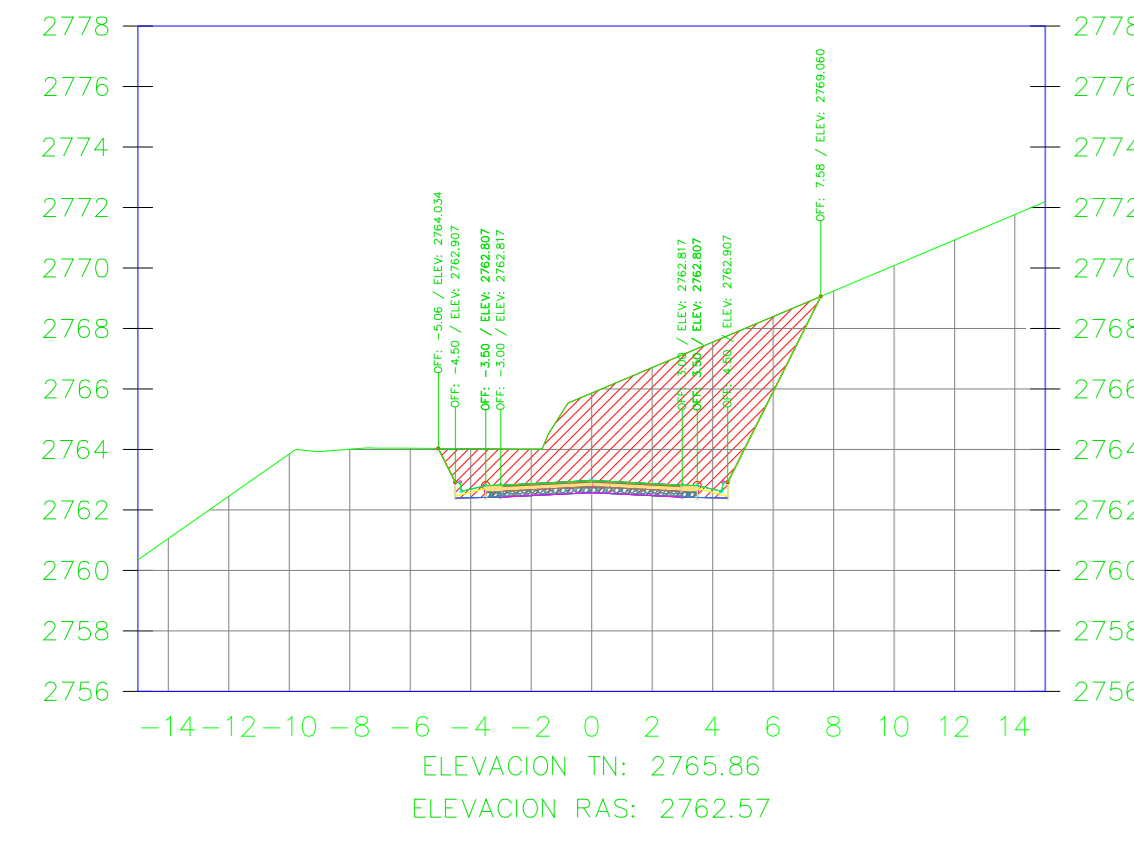
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 10/33	

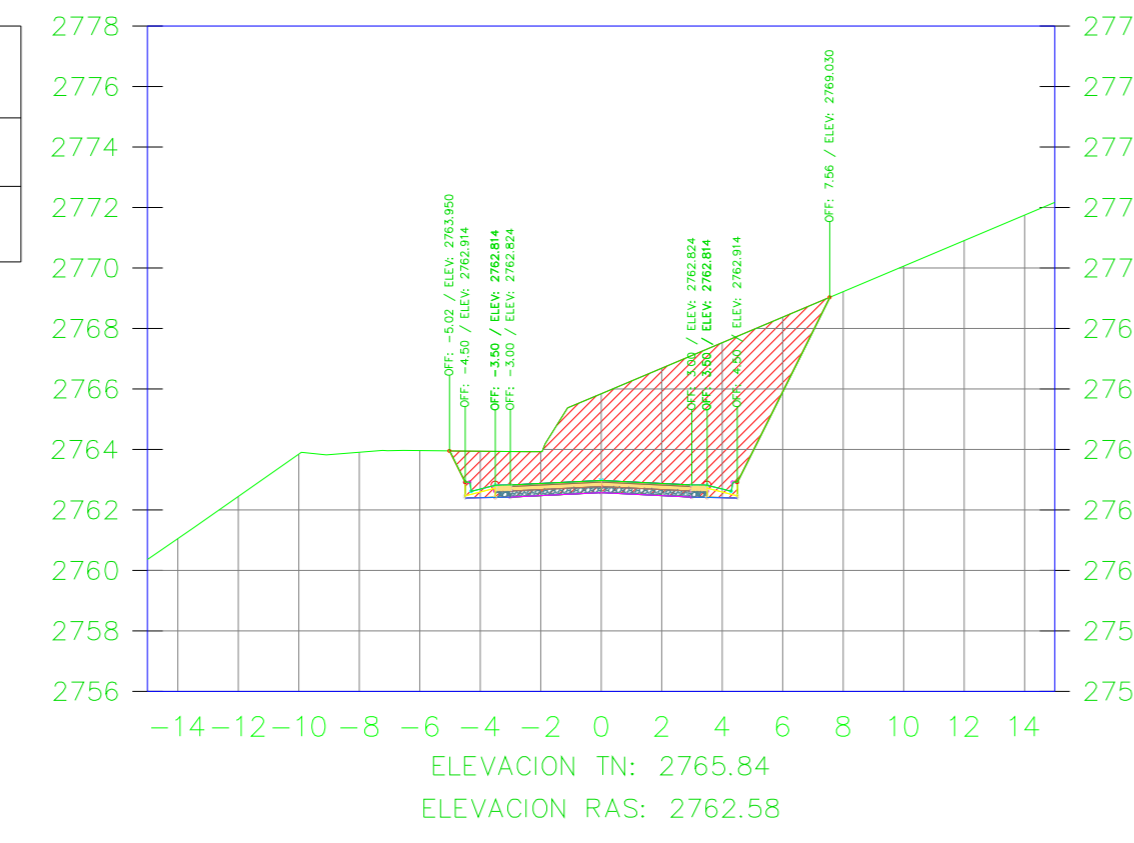
K0+590.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+590.00

Area Corte	36.38
Area Terraplen	0.00

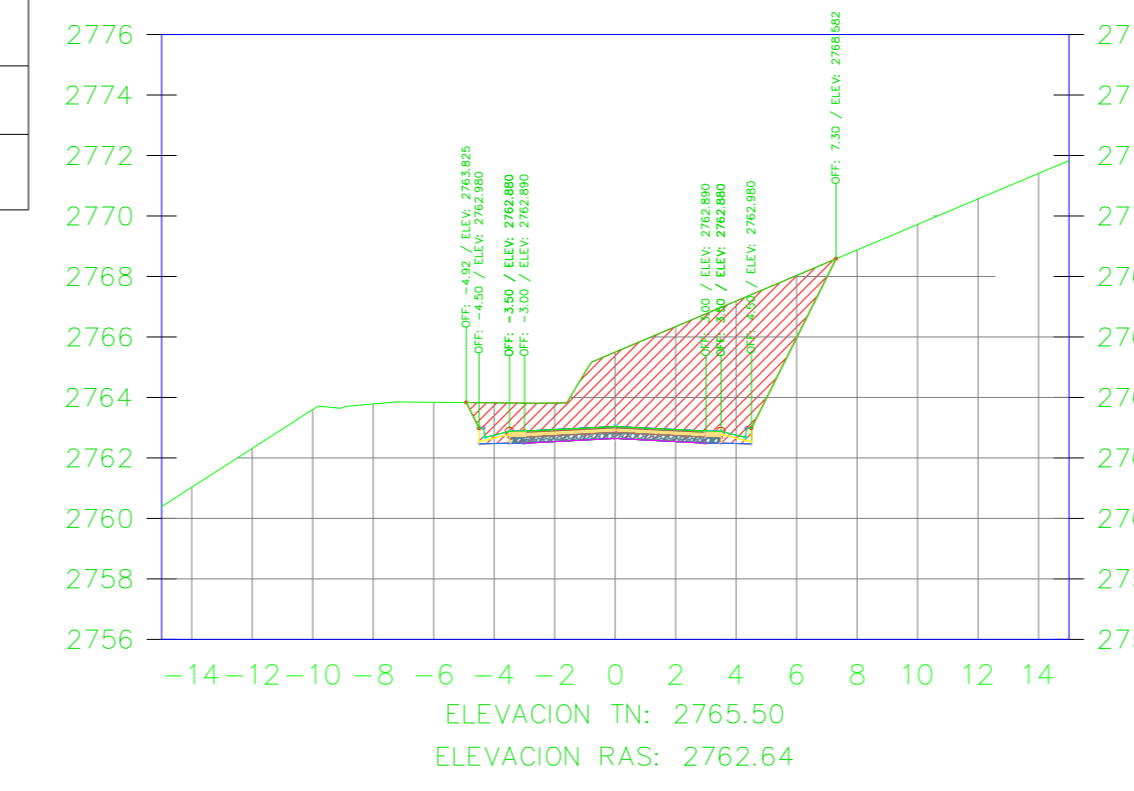
K0+592.94



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+592.94

Area Corte	36.18
Area Terraplen	0.00

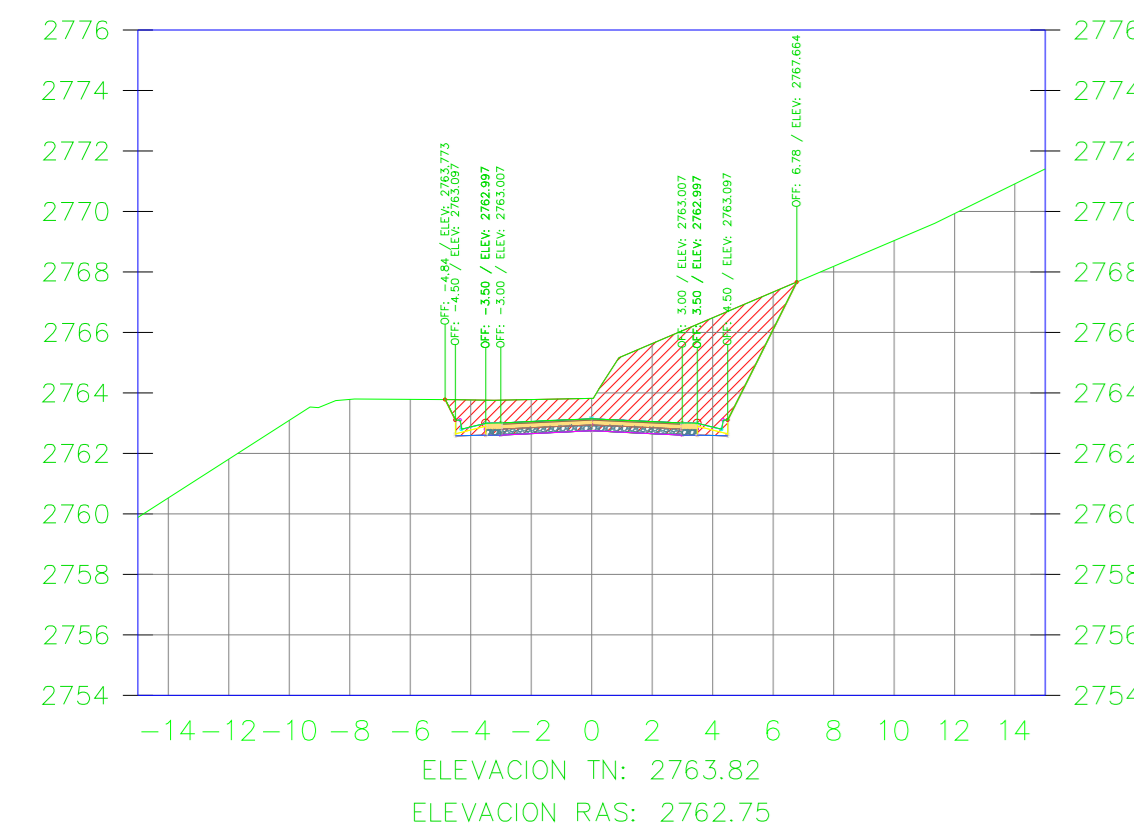
K0+600.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+600.00

Area Corte	31.49
Area Terraplen	0.00

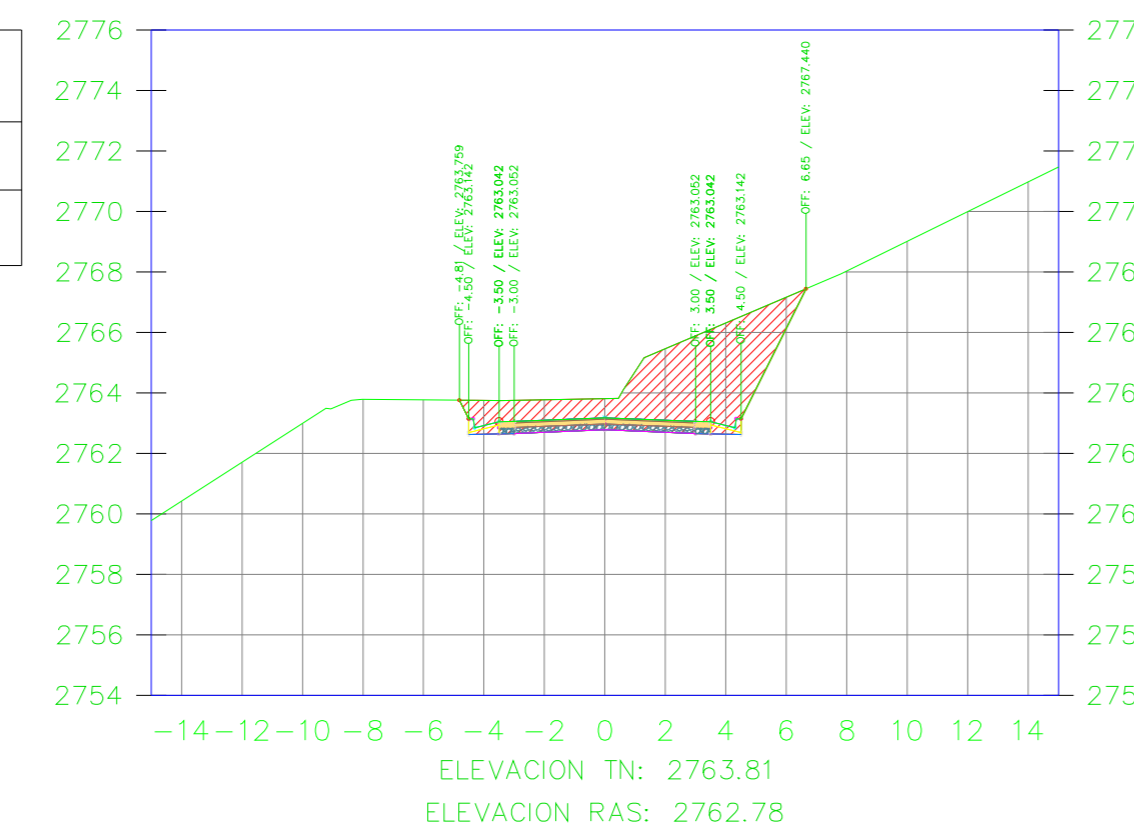
K0+607.94



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+607.94

Area Corte	22.77
Area Terraplen	0.00

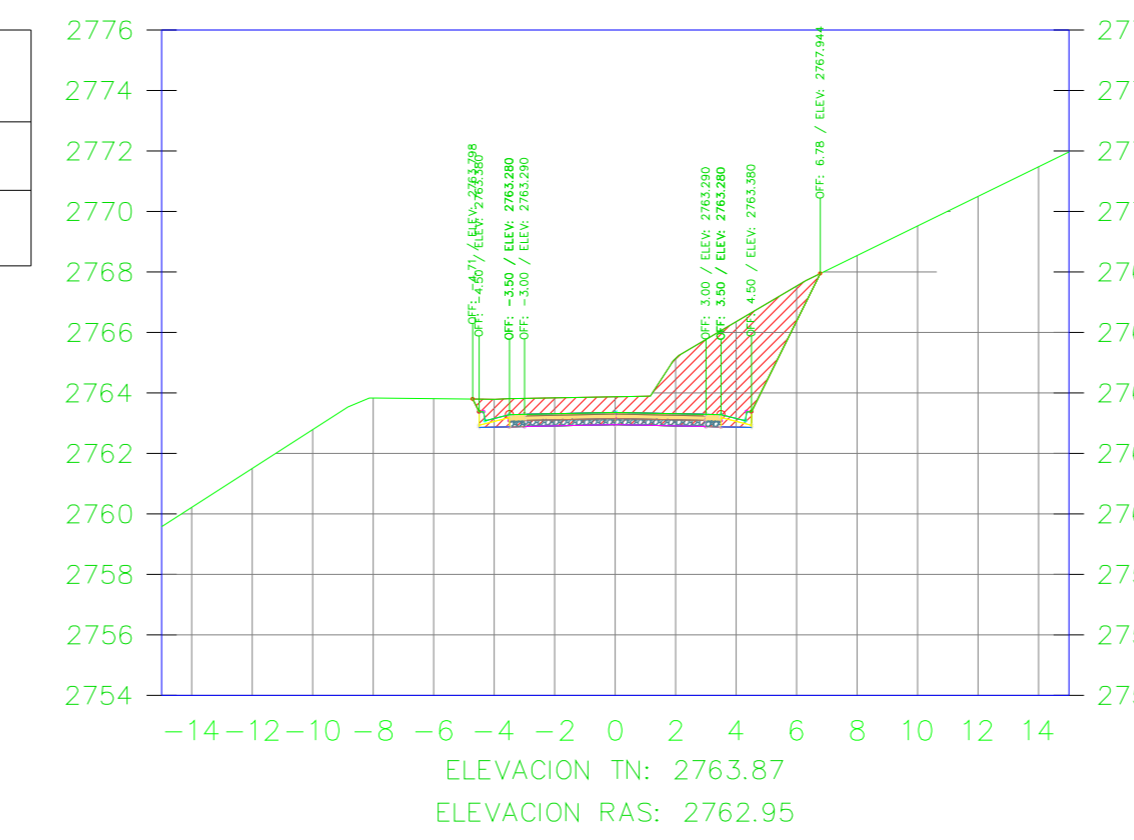
K0+610.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+610.00

Area Corte	20.75
Area Terraplen	0.00

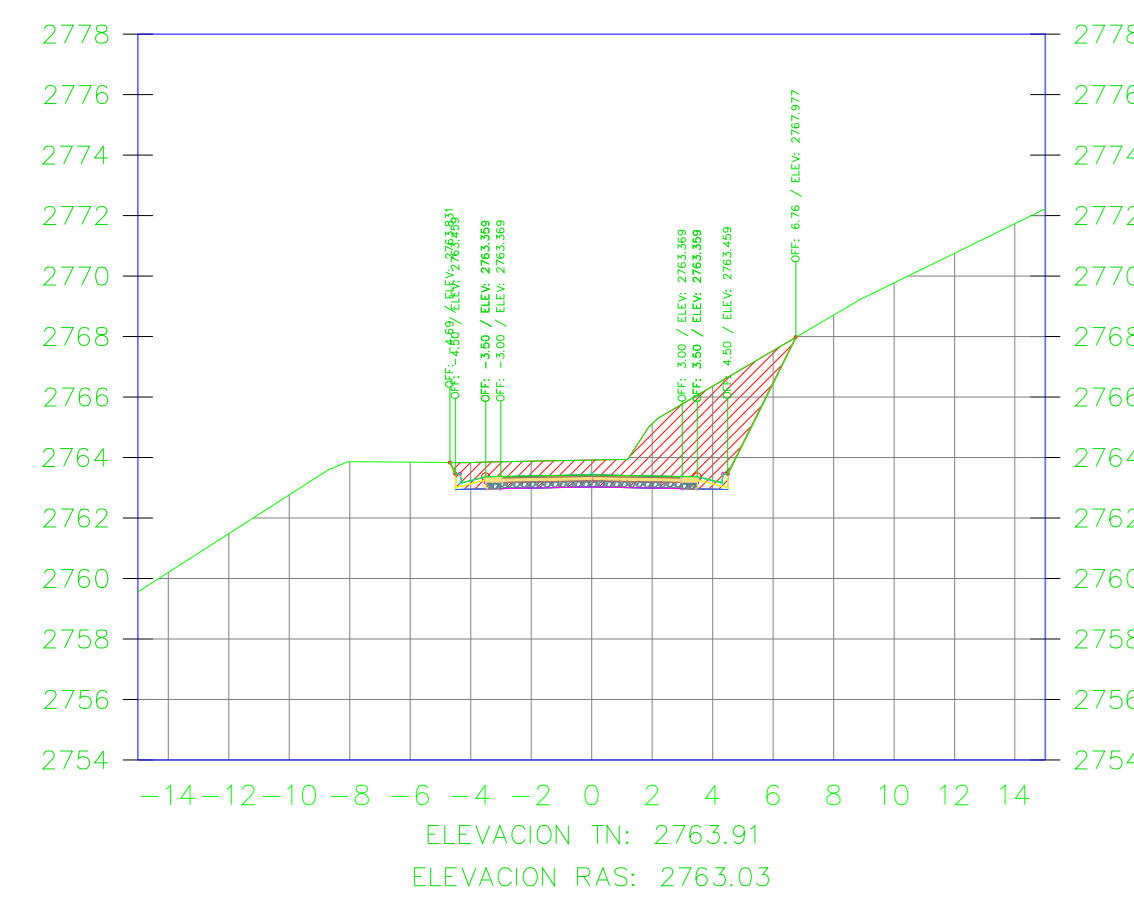
K0+620.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+620.00

Area Corte	18.02
Area Terraplen	0.00

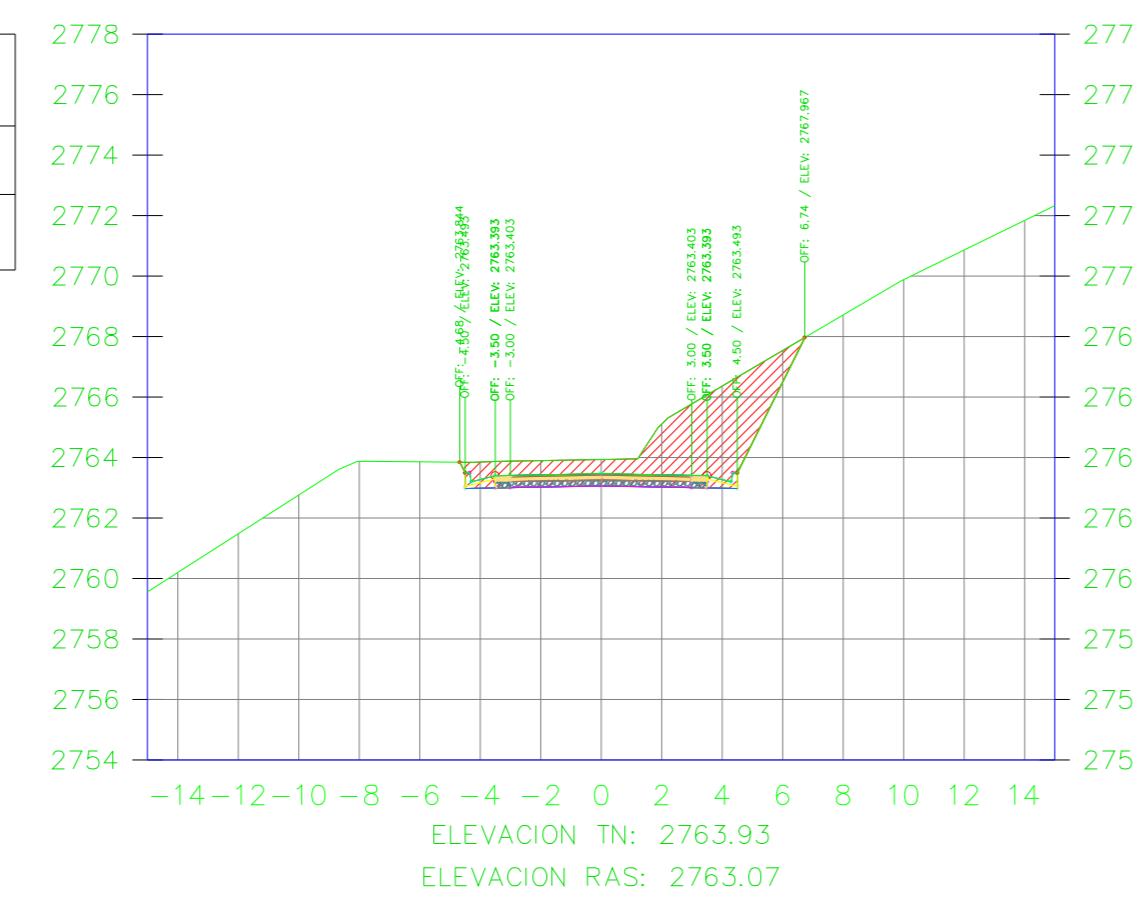
K0+624.01



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+624.01

Area Corte	17.34
Area Terraplen	0.00

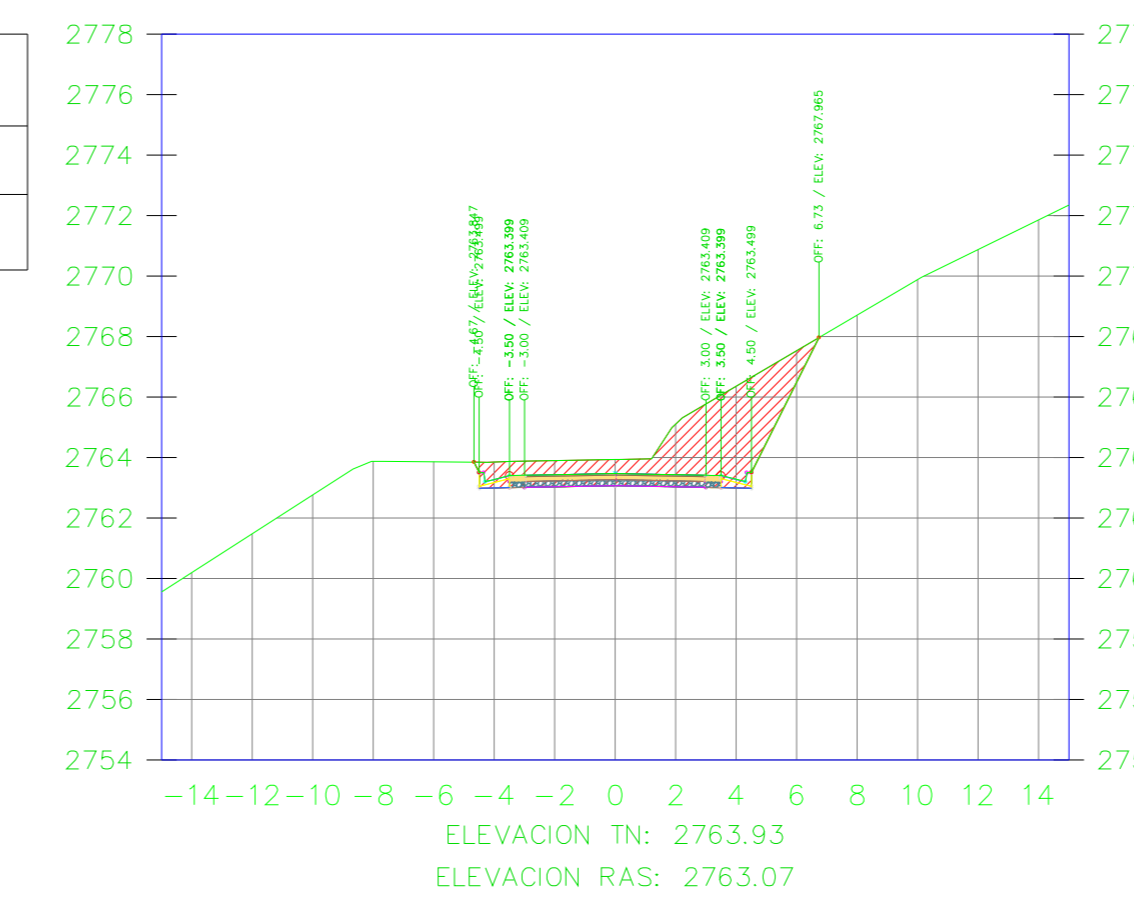
K0+625.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+625.63

Area Corte	17.06
Area Terraplen	0.00

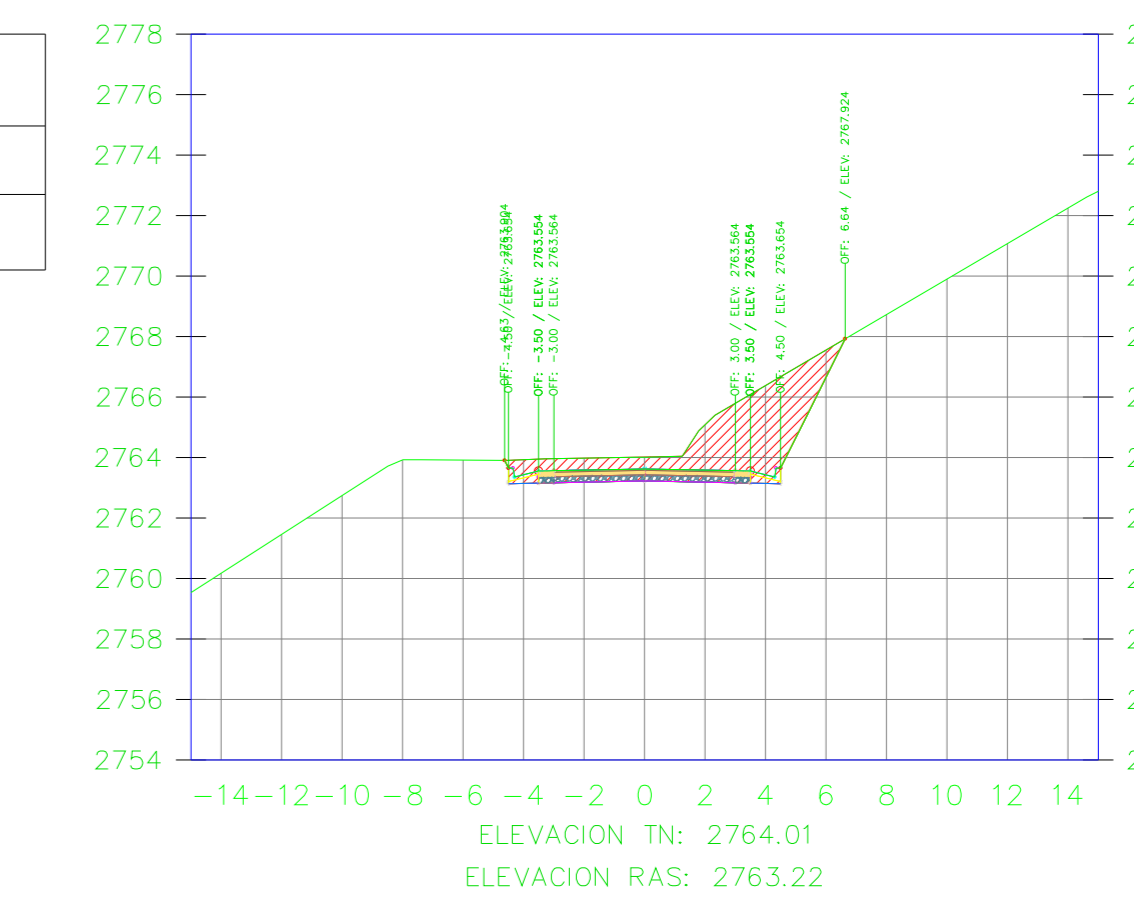
K0+625.94



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+625.94

Area Corte	17.01
Area Terraplen	0.00

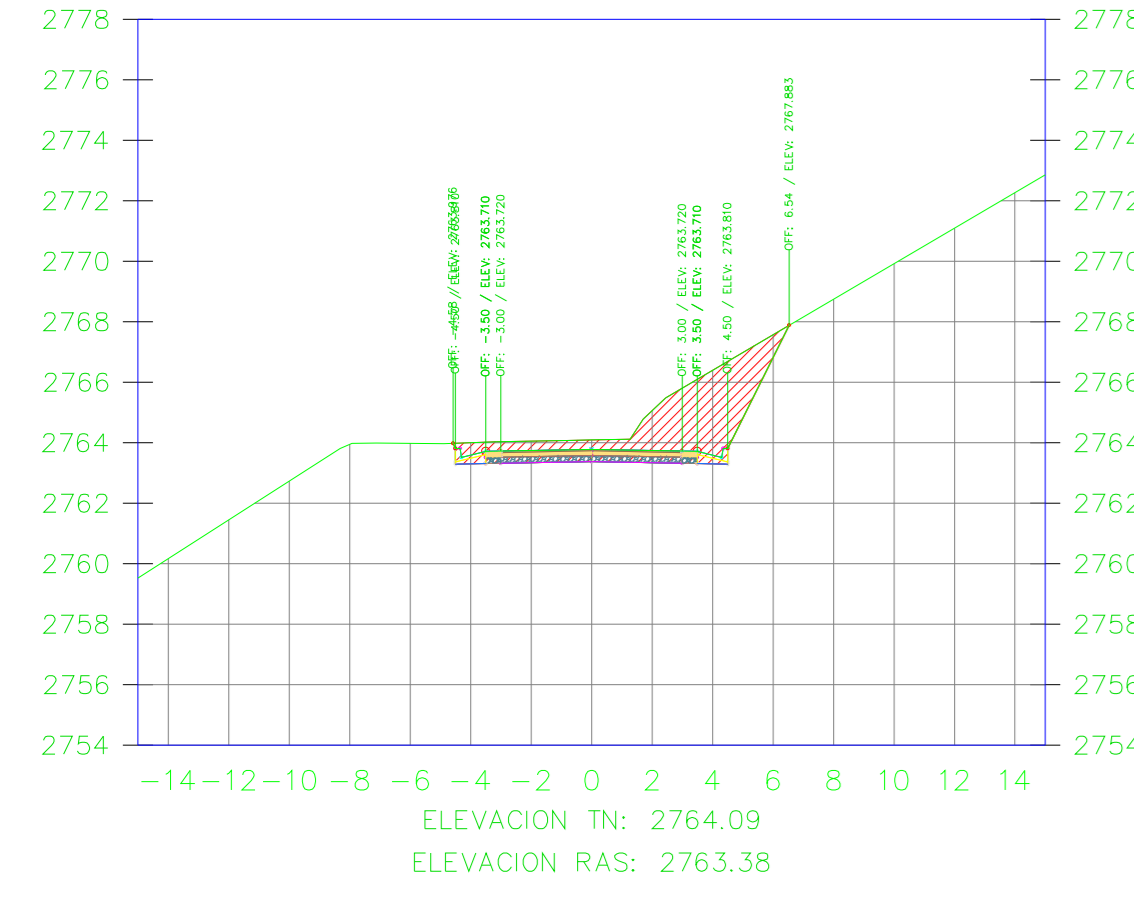
K0+632.94



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+632.94

Area Corte	15.79
Area Terraplen	0.00

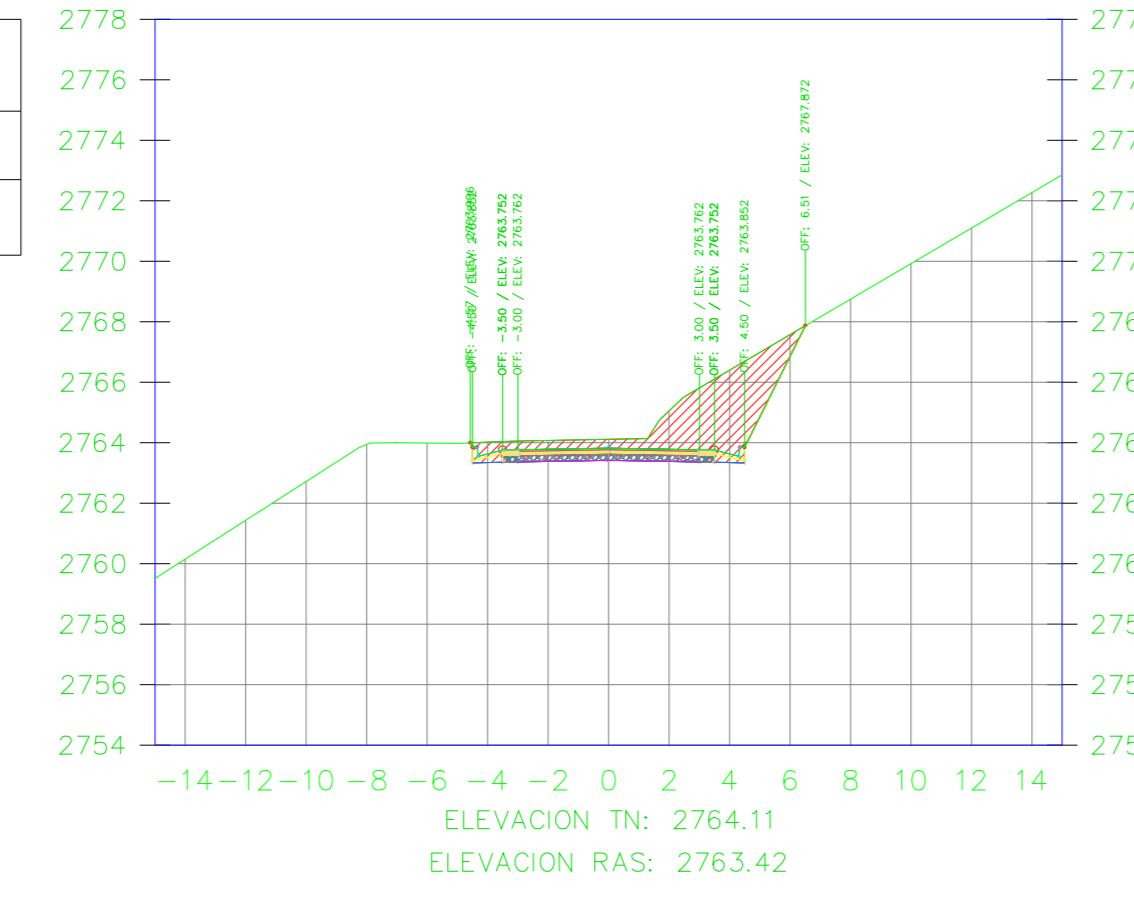
K0+640.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+640.00

Area Corte	14.55
Area Terraplen	0.00

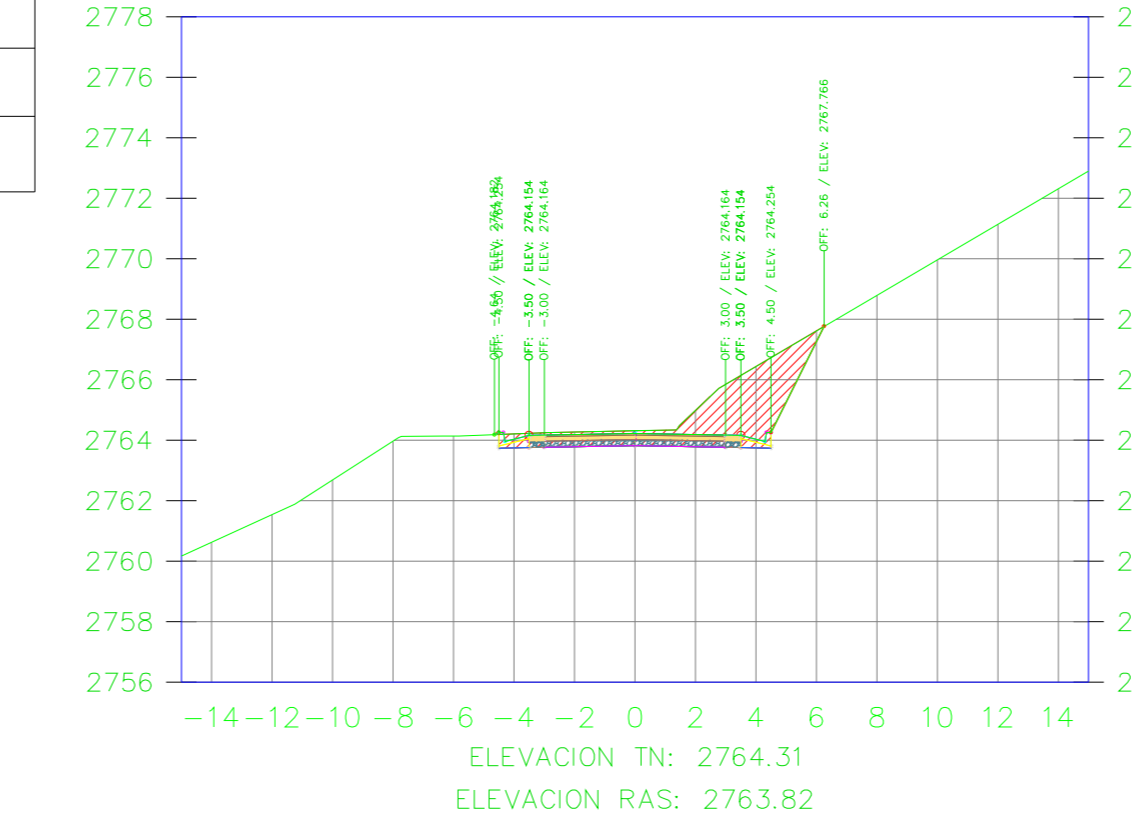
K0+641.87



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+641.87

Area Corte	14.22
Area Terraplen	0.00

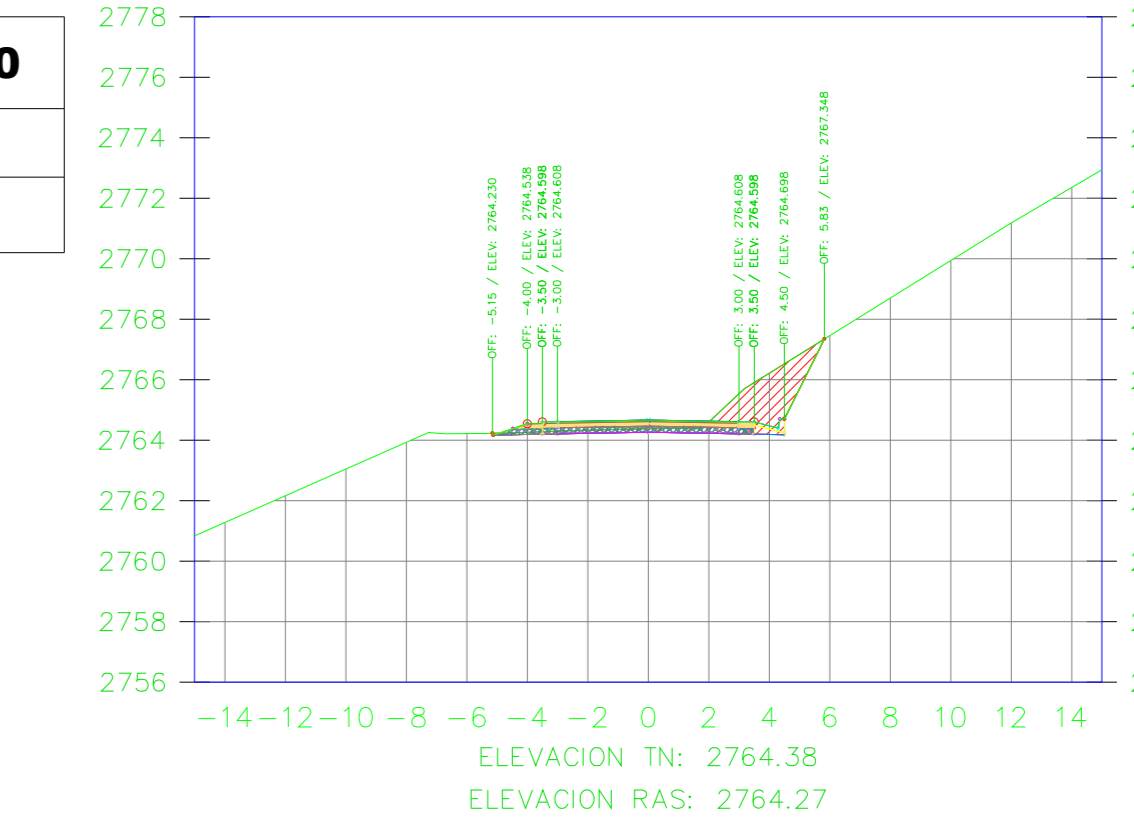
K0+660.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+660.00

Area Corte	11.10
Area Terraplen	0.00

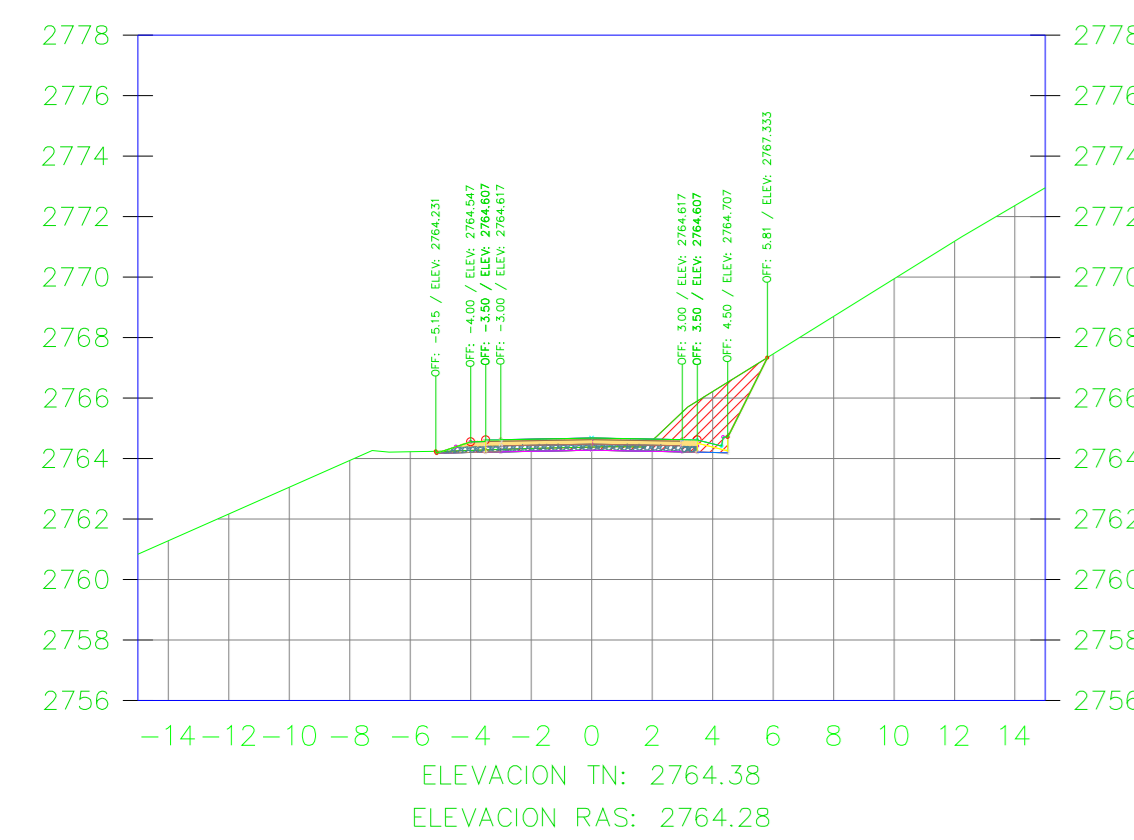
K0+680.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+680.00

Area Corte	5.63
Area Terraplen	0.00

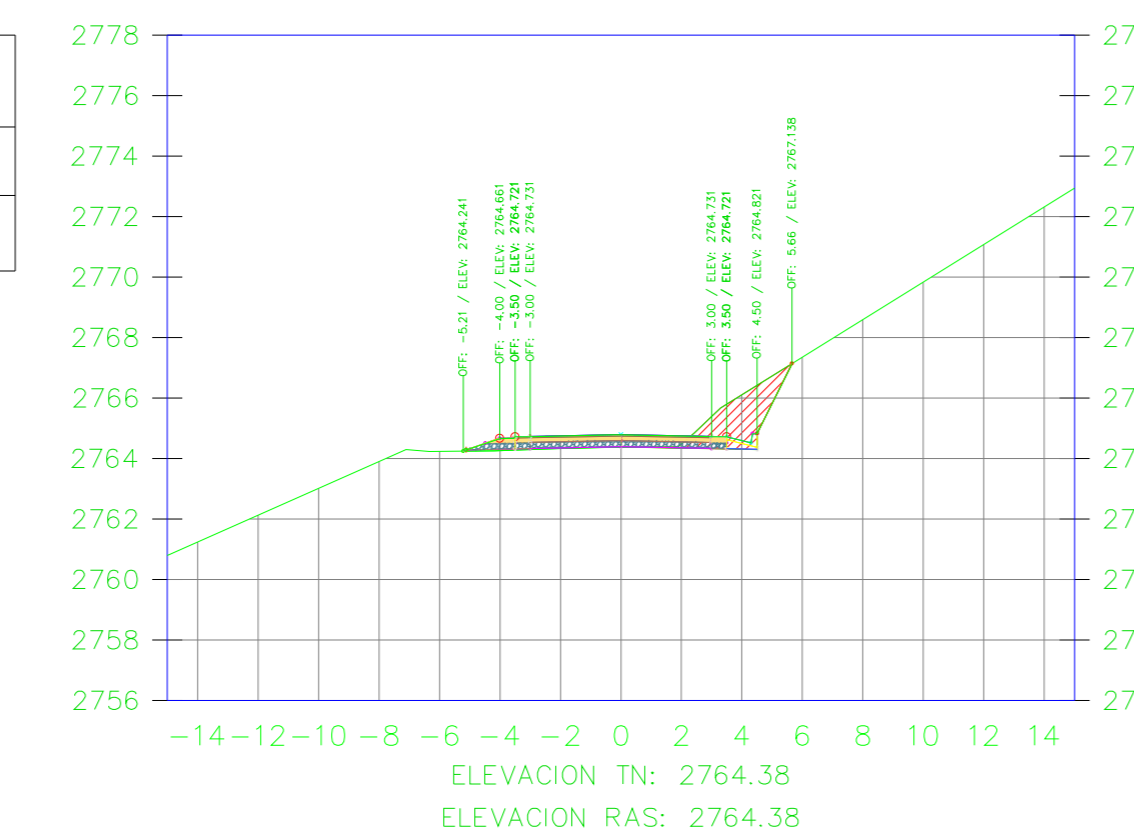
K0+680.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+680.41

Area Corte	5.49
Area Terraplen	0.00

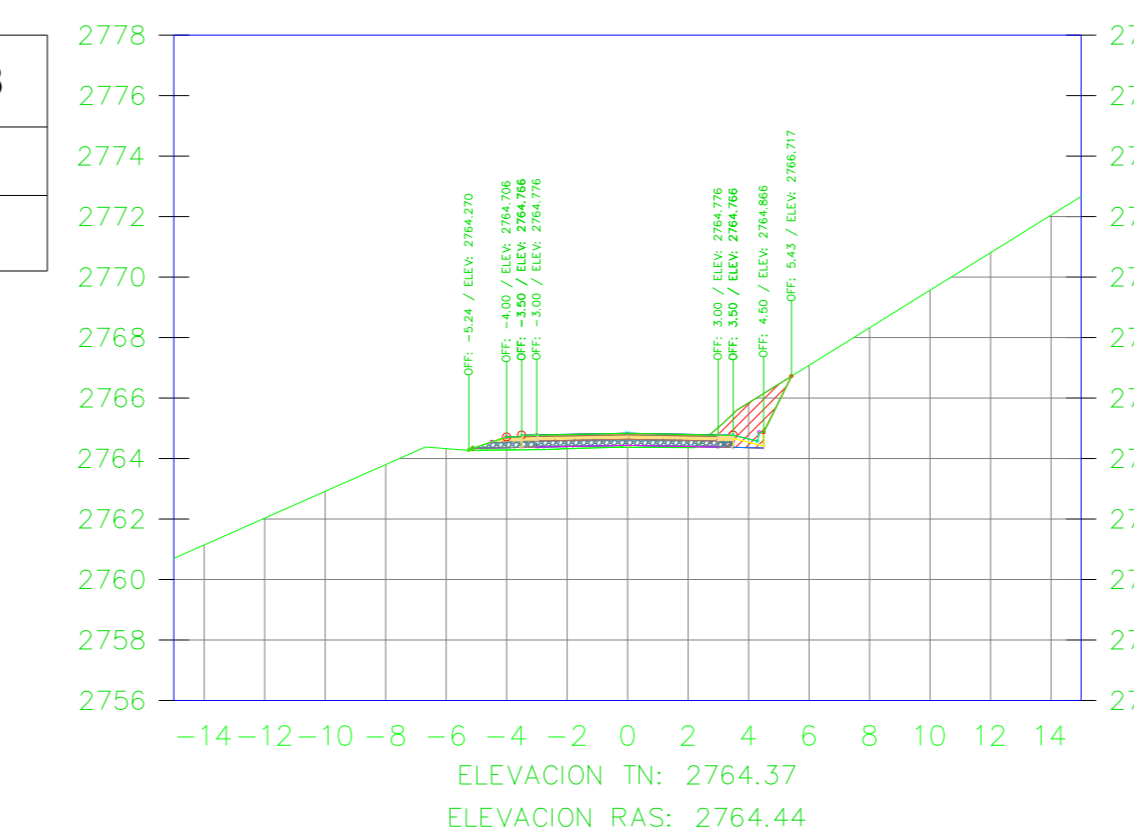
K0+685.58



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+685.58

Area Corte	4.02
Area Terraplen	0.12

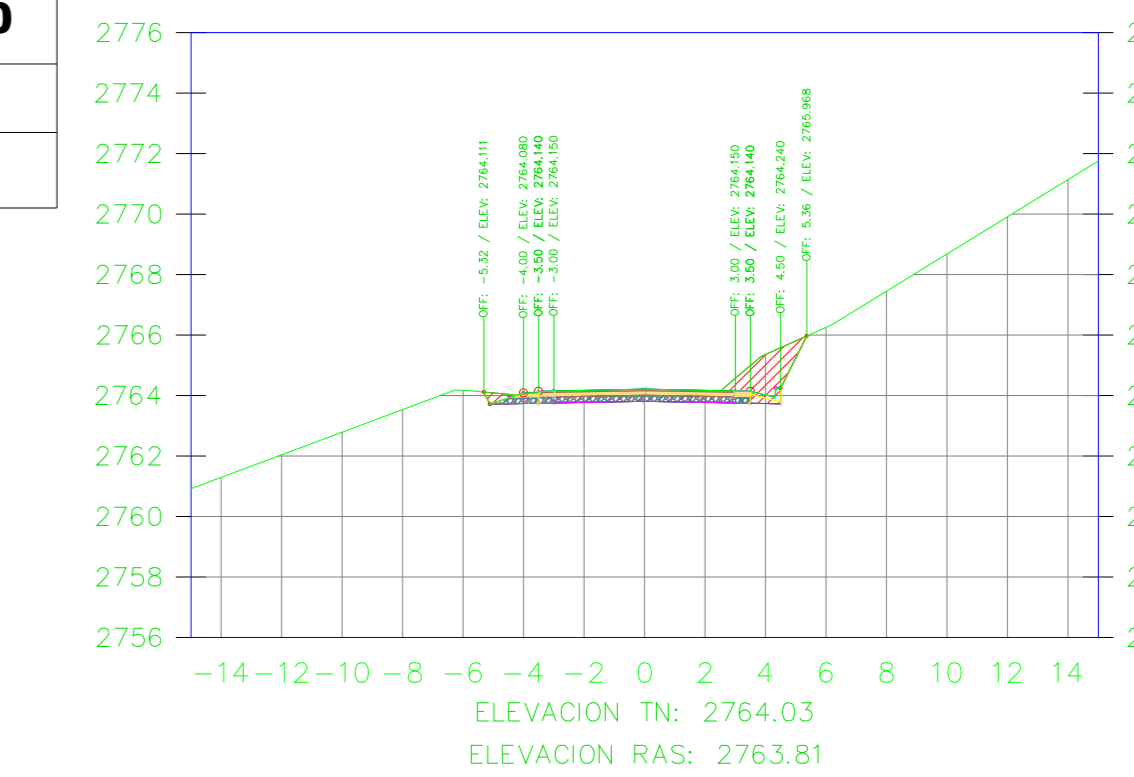
K0+700.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+700.00

Area Corte	2.75
Area Terraplen	0.48

K0+720.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+720.00

Area Corte	4.98
Area Terraplen	0.00



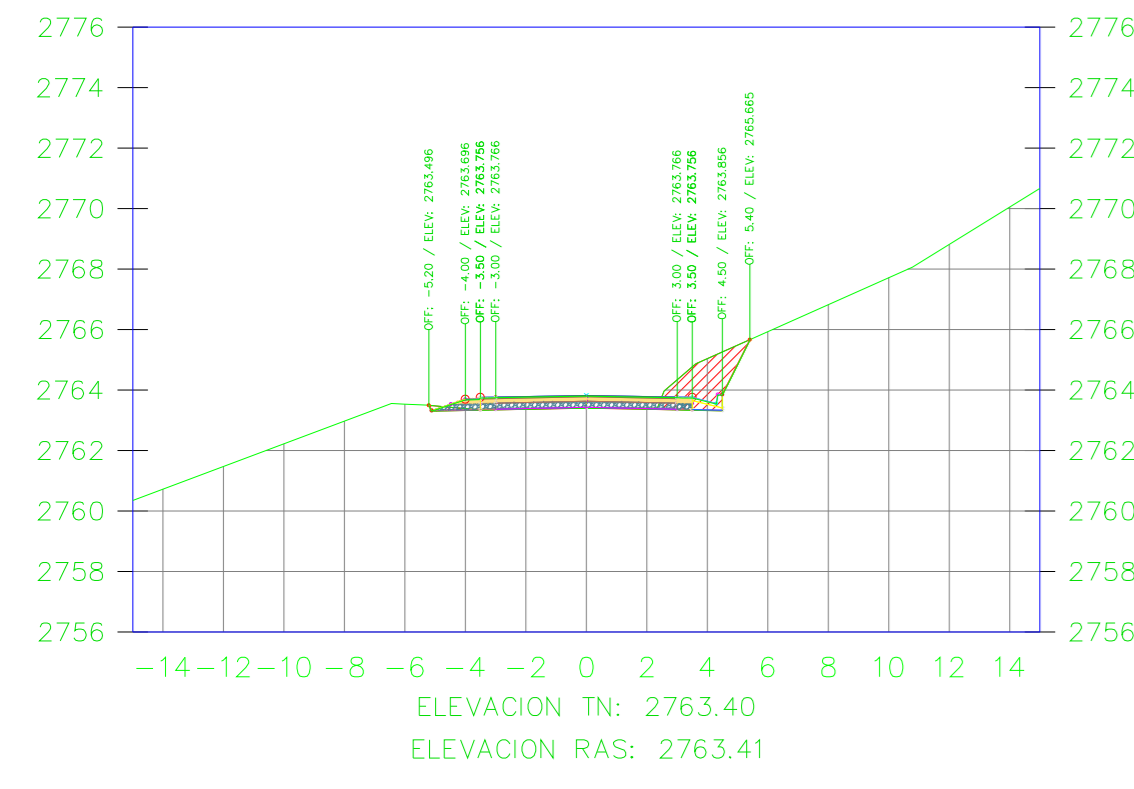
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 11/33	

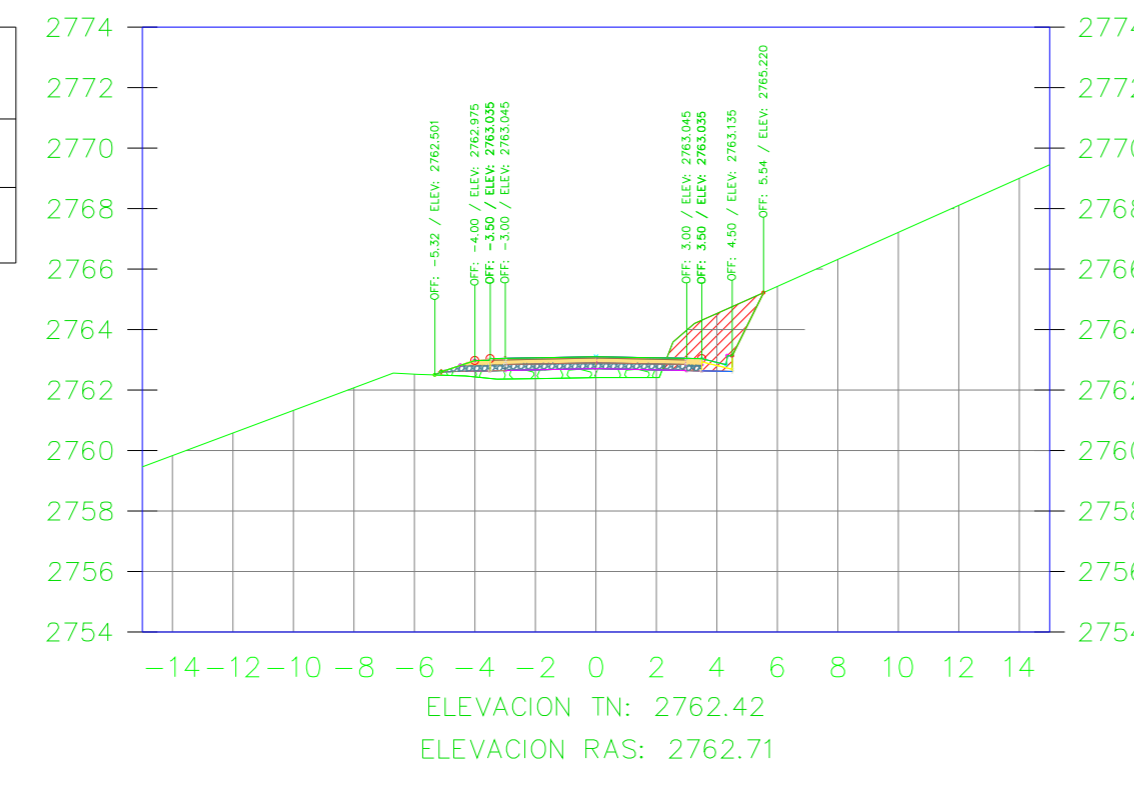
K0+727.76



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+727.76

Area Corte	3.64
Area Terraplen	0.00

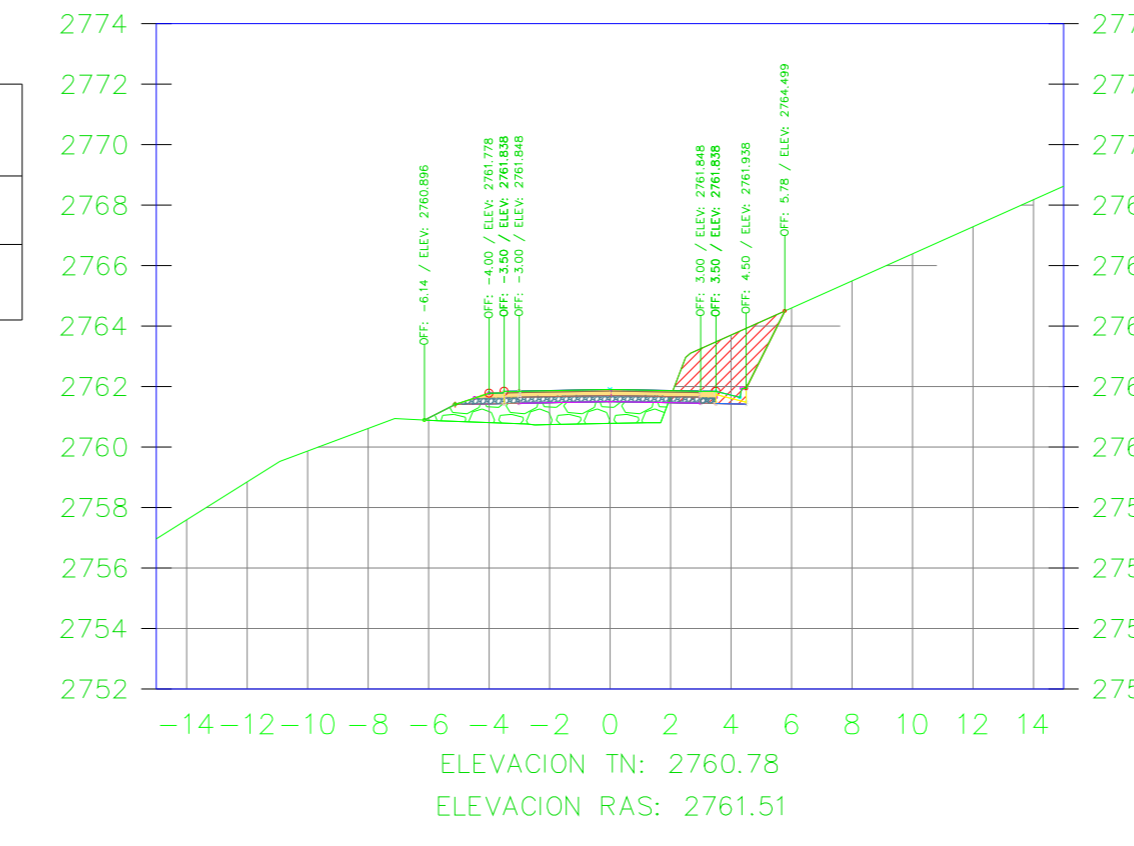
K0+740.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+740.00

Area Corte	4.20
Area Terraplen	1.85

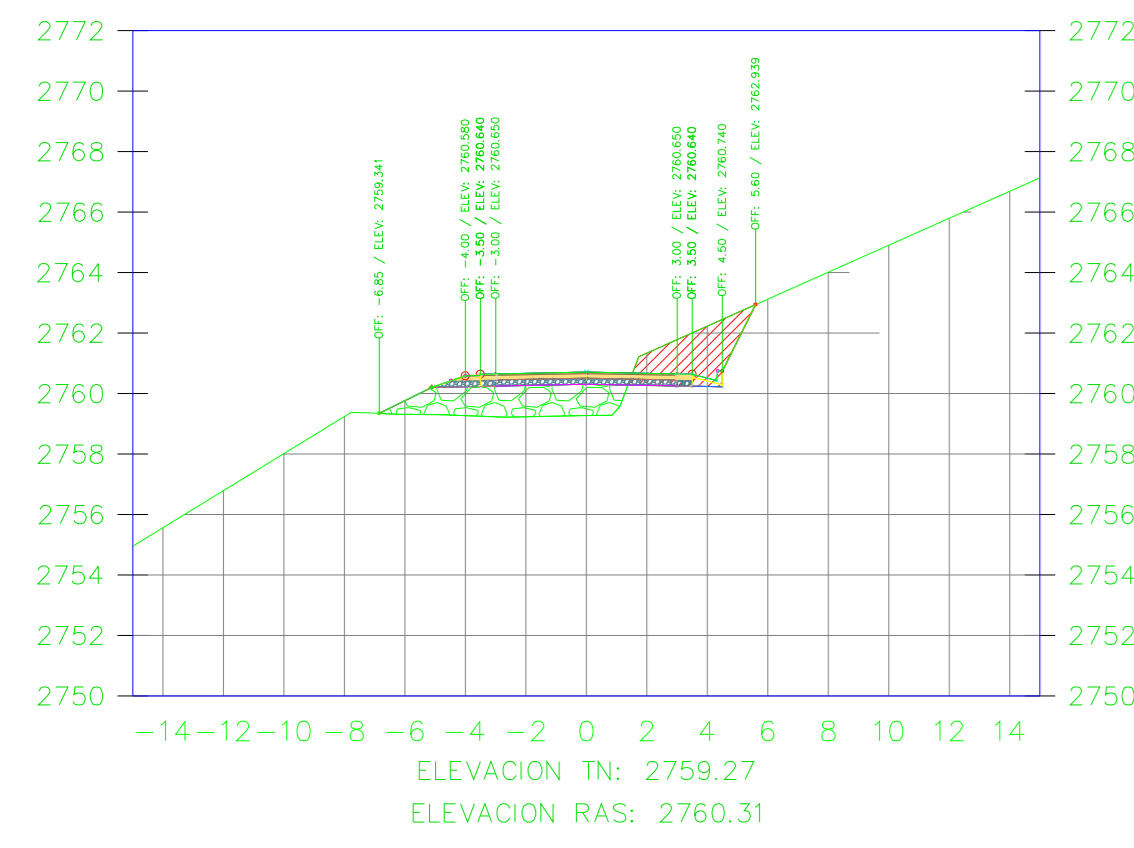
K0+760.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+760.00

Area Corte	5.78
Area Terraplen	4.99

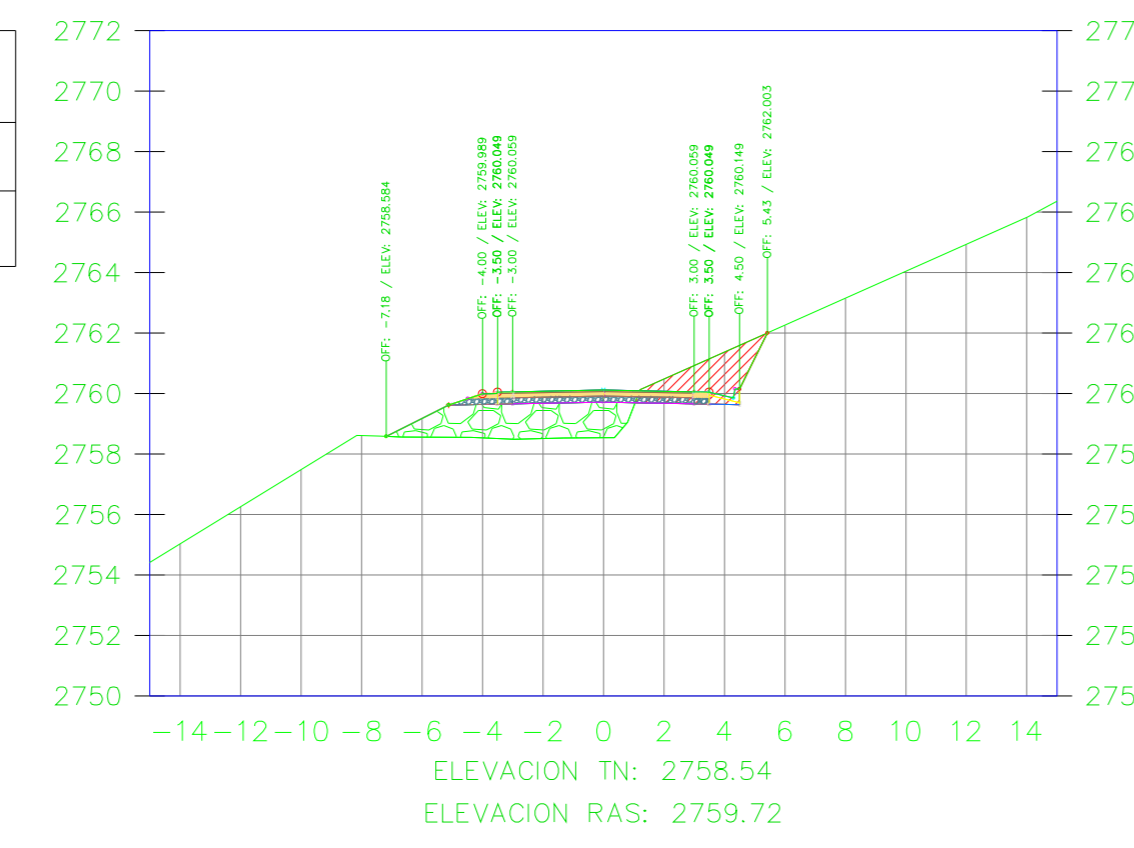
K0+780.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+780.00

Area Corte	5.49
Area Terraplen	7.13

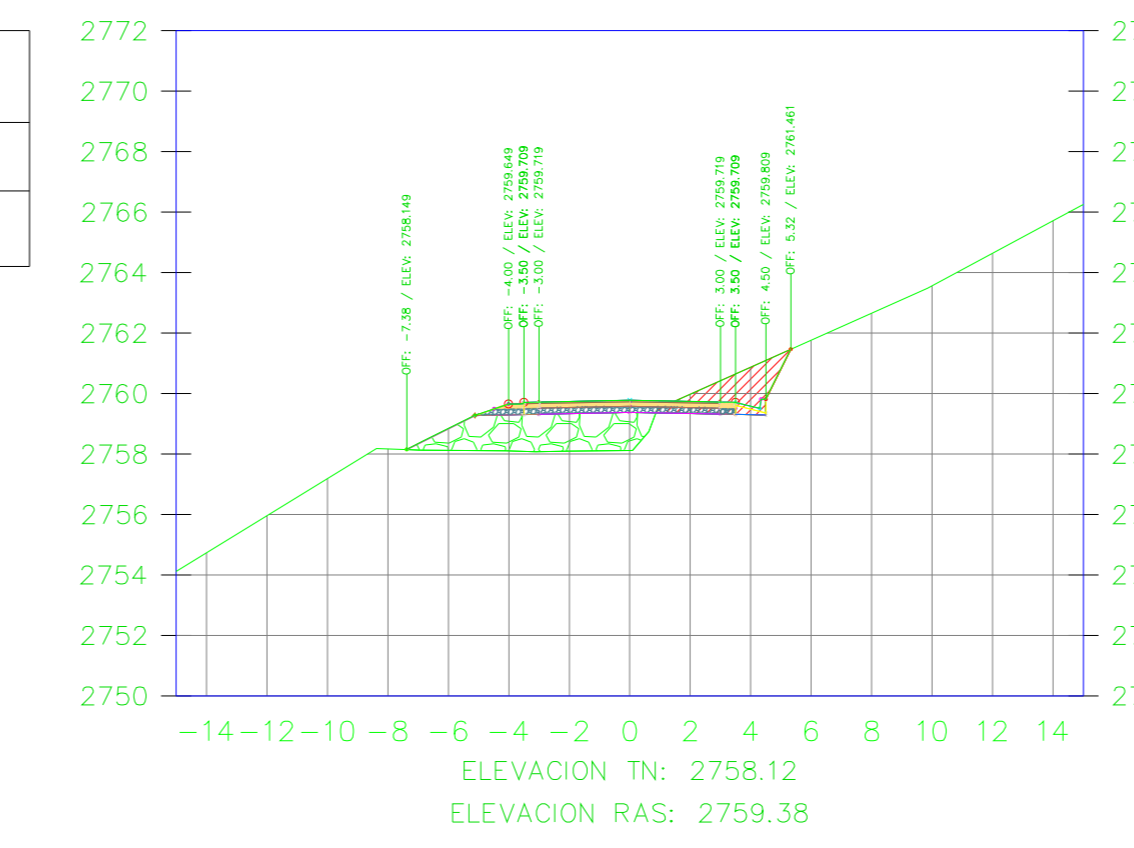
K0+789.87



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+789.87

Area Corte	4.63
Area Terraplen	7.88

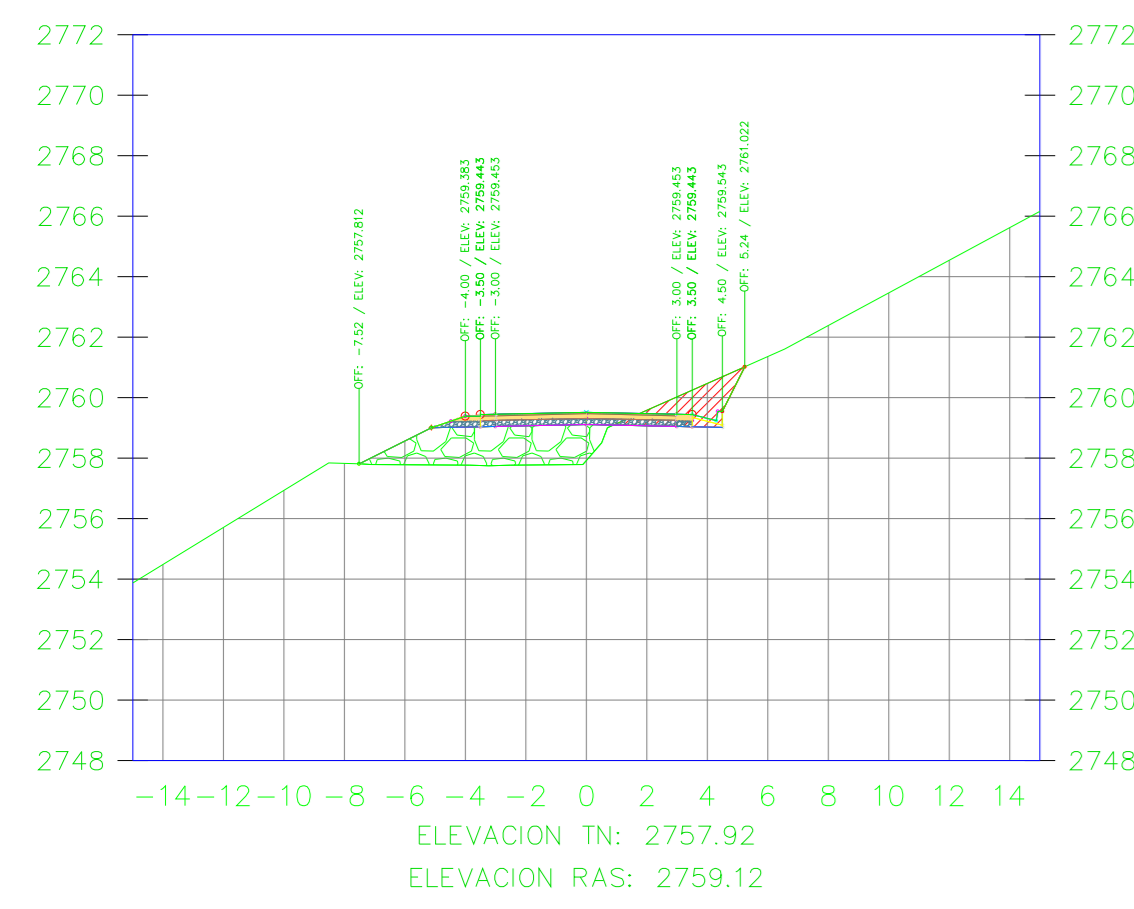
K0+795.55



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+795.55

Area Corte	4.00
Area Terraplen	8.30

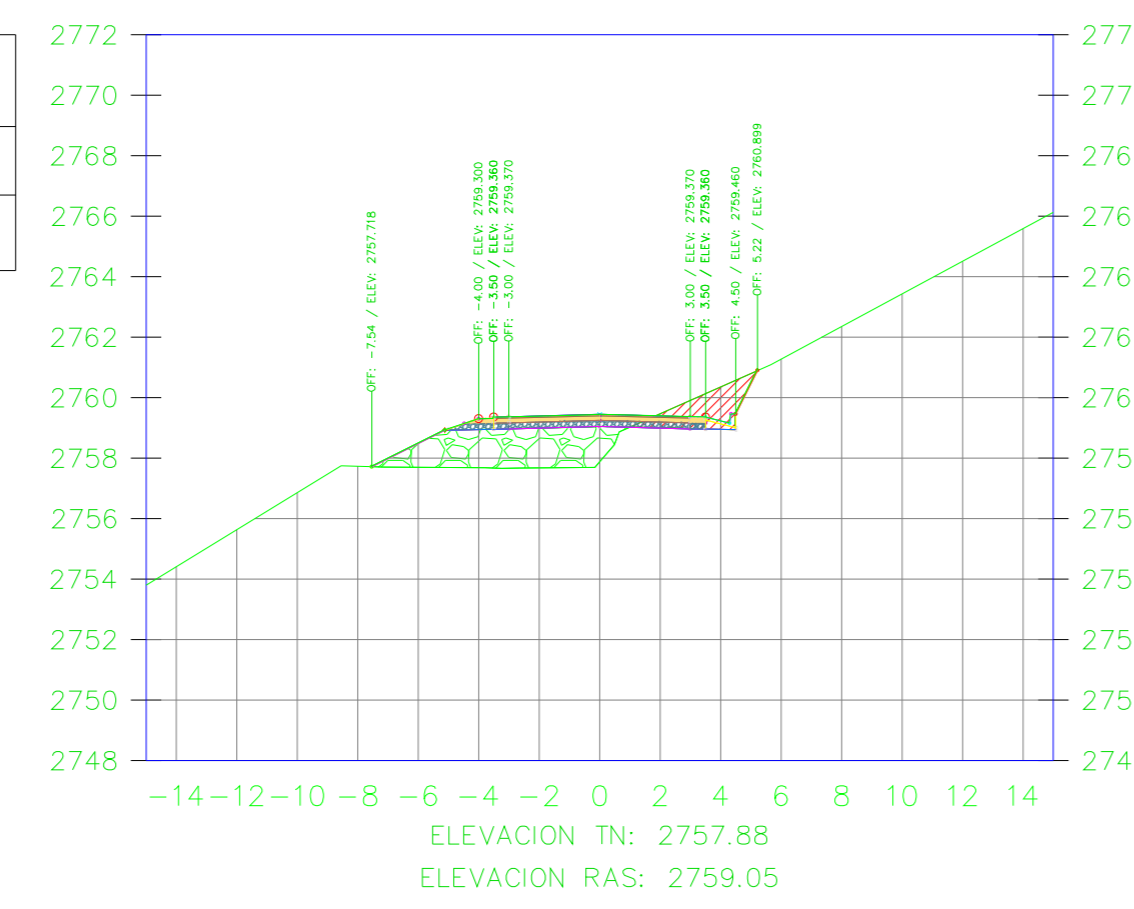
K0+800.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+800.00

Area Corte	3.42
Area Terraplen	8.63

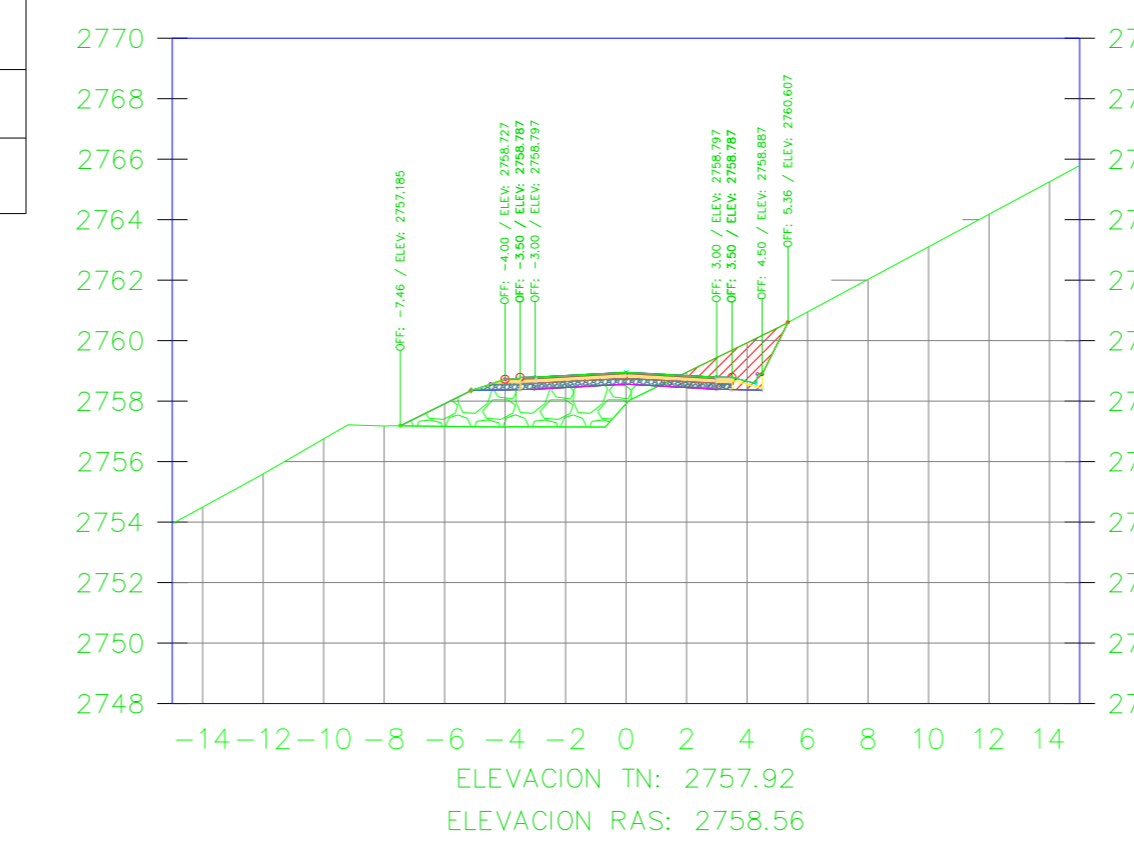
K0+801.23



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+801.23

Area Corte	3.21
Area Terraplen	8.71

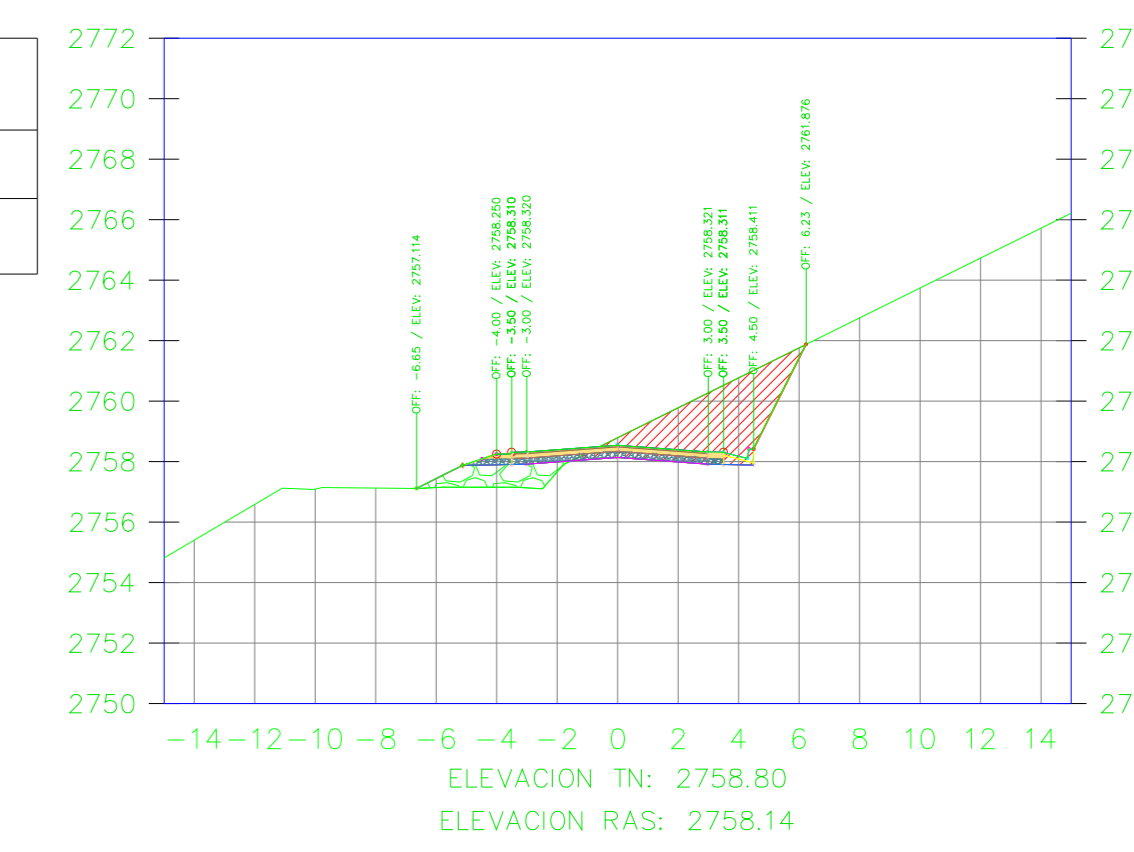
K0+810.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+810.00

Area Corte	3.71
Area Terraplen	8.00

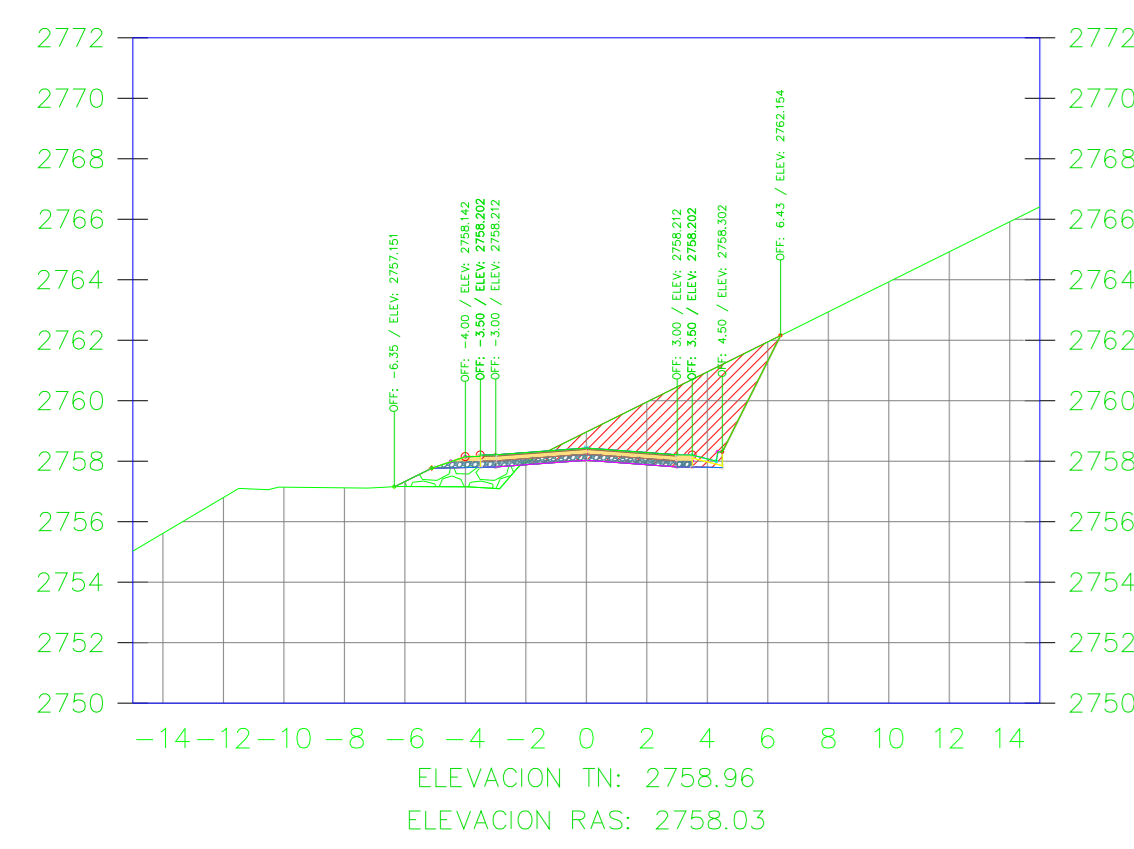
K0+817.88



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+817.88

Area Corte	11.32
Area Terraplen	2.90

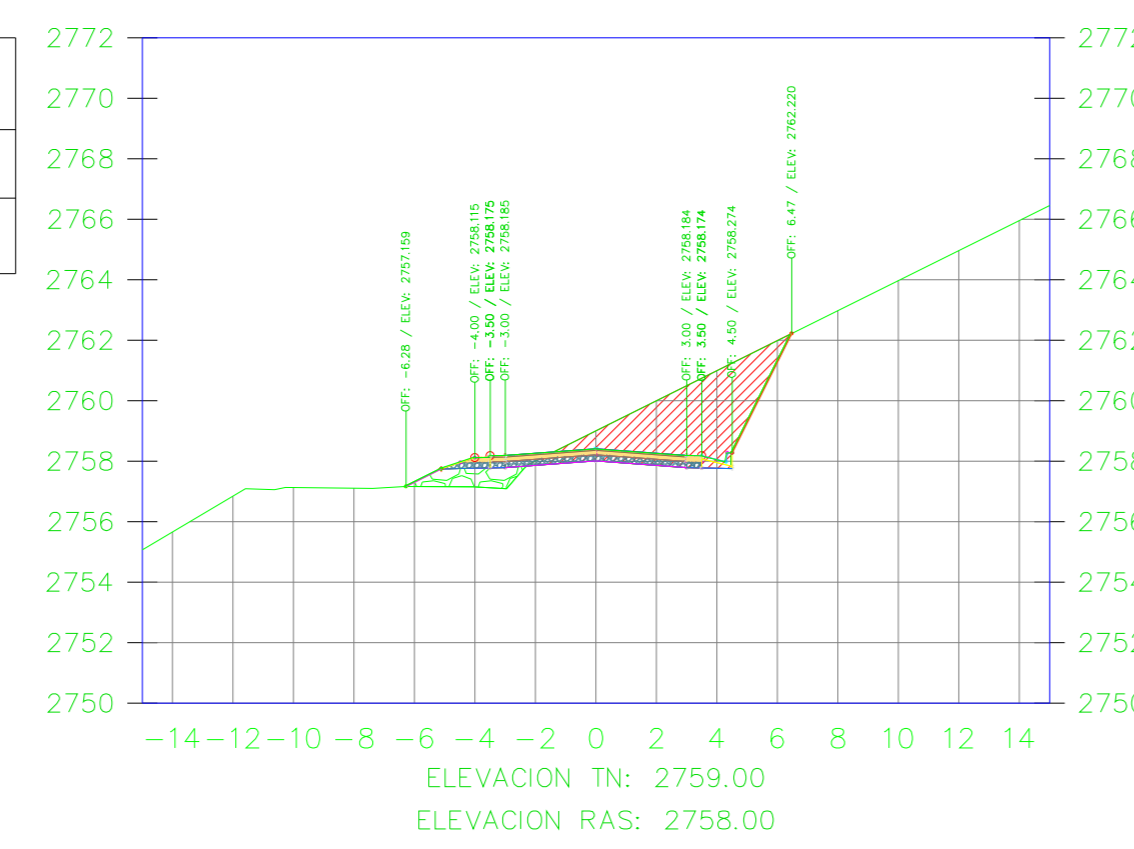
K0+820.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+820.00

Area Corte	13.71
Area Terraplen	2.09

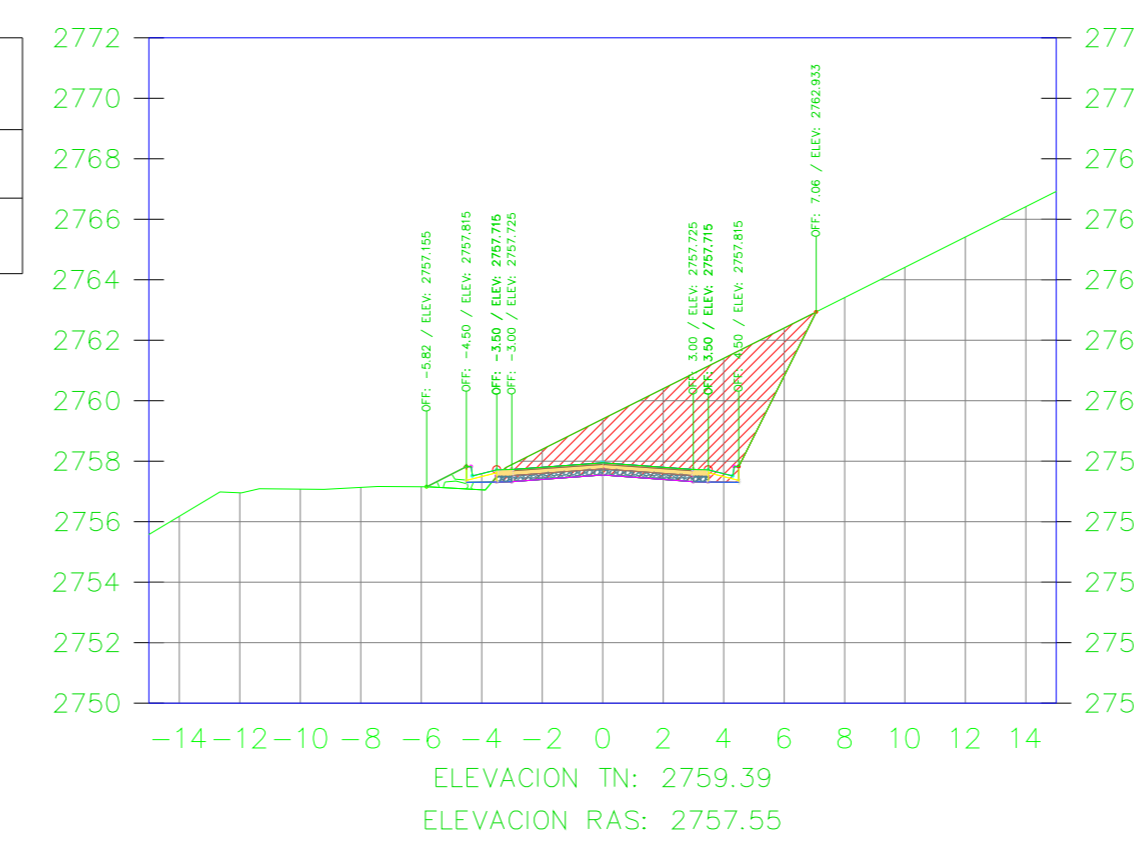
K0+820.55



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+820.55

Area Corte	14.15
Area Terraplen	1.96

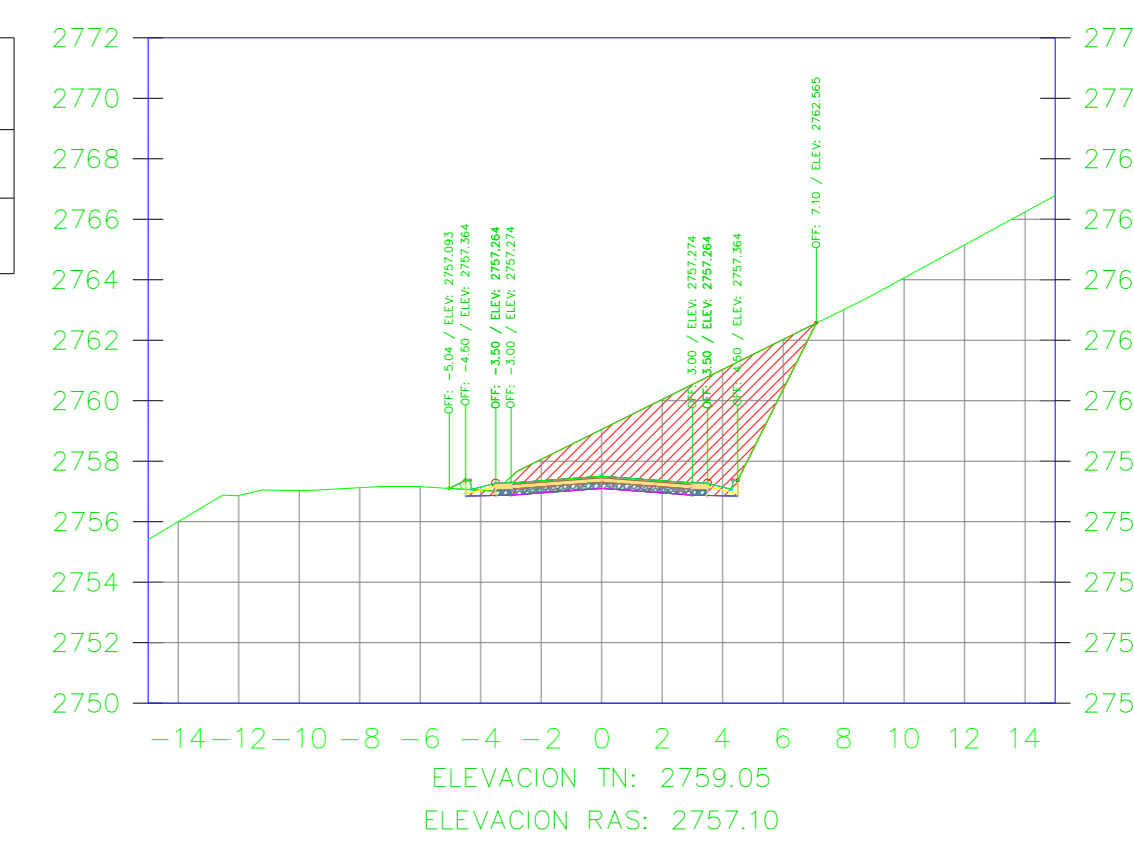
K0+830.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+830.00

Area Corte	22.80
Area Terraplen	0.66

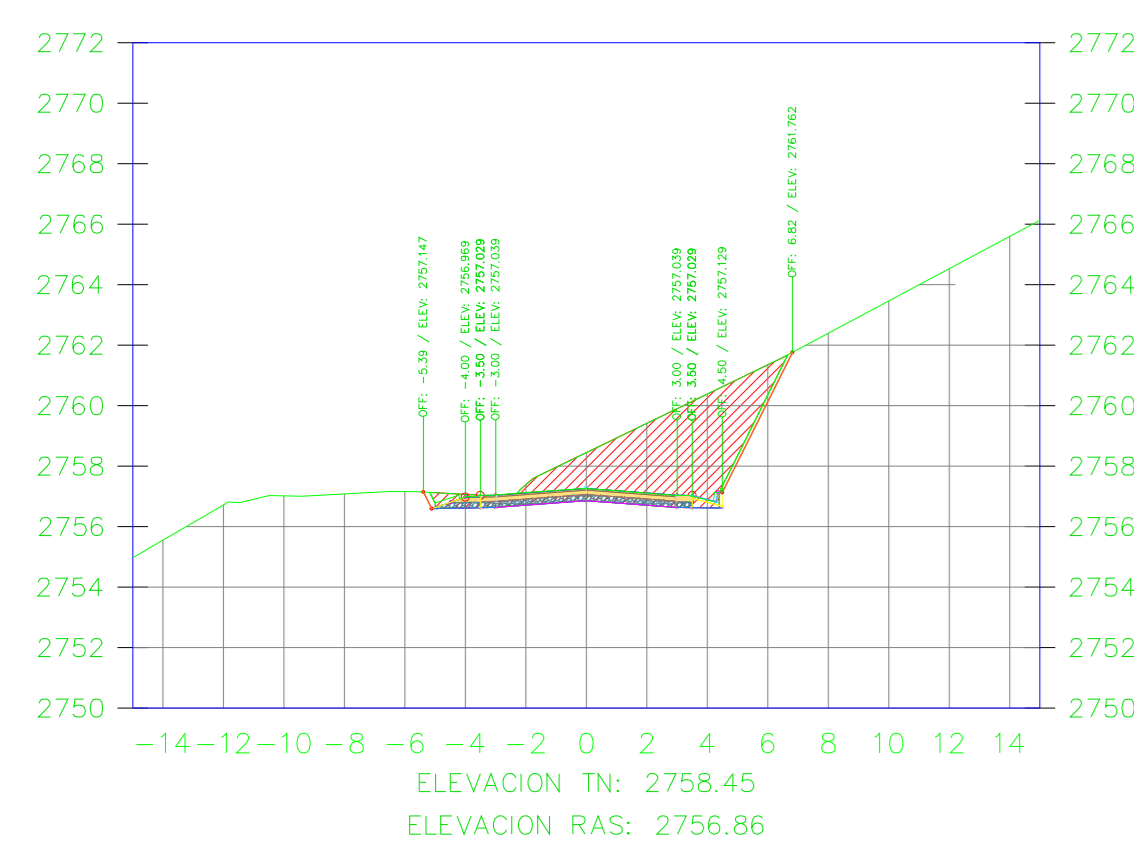
K0+840.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+840.00

Area Corte	23.87
Area Terraplen	0.08

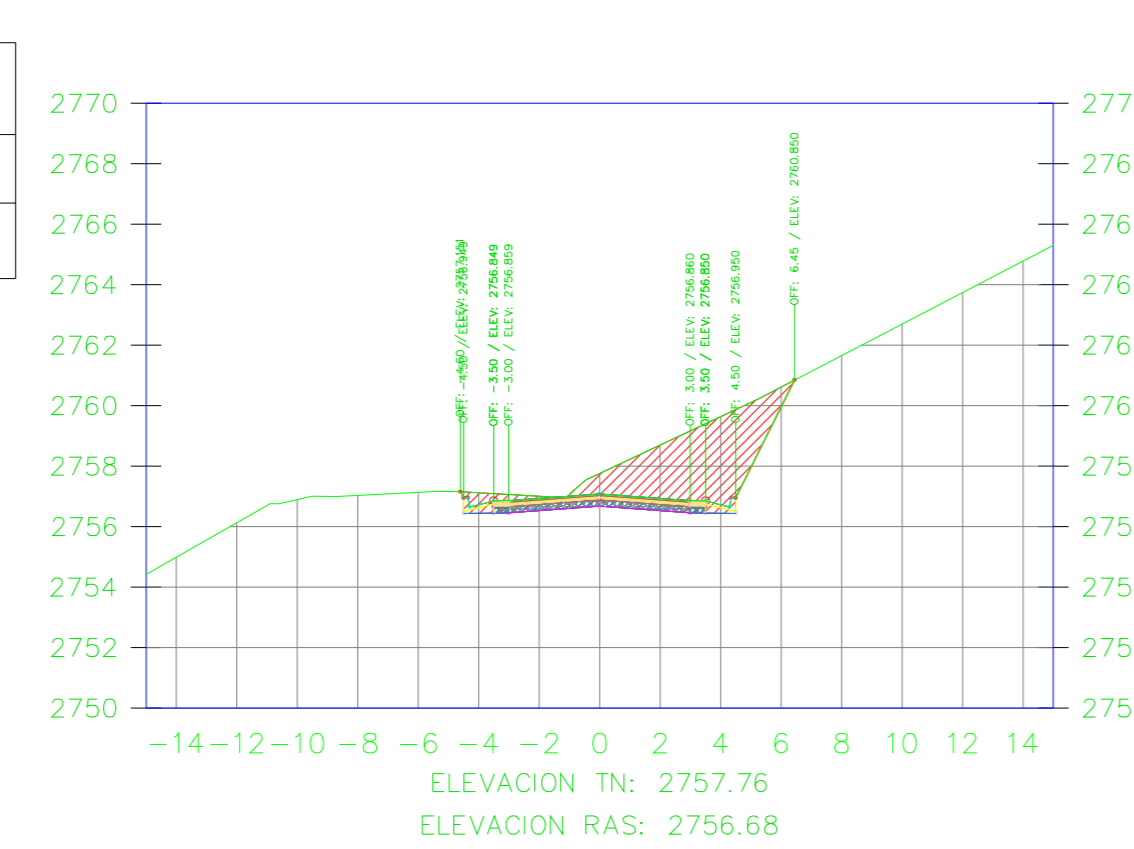
K0+845.55



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+845.55

Area Corte	19.82
Area Terraplen	0.00

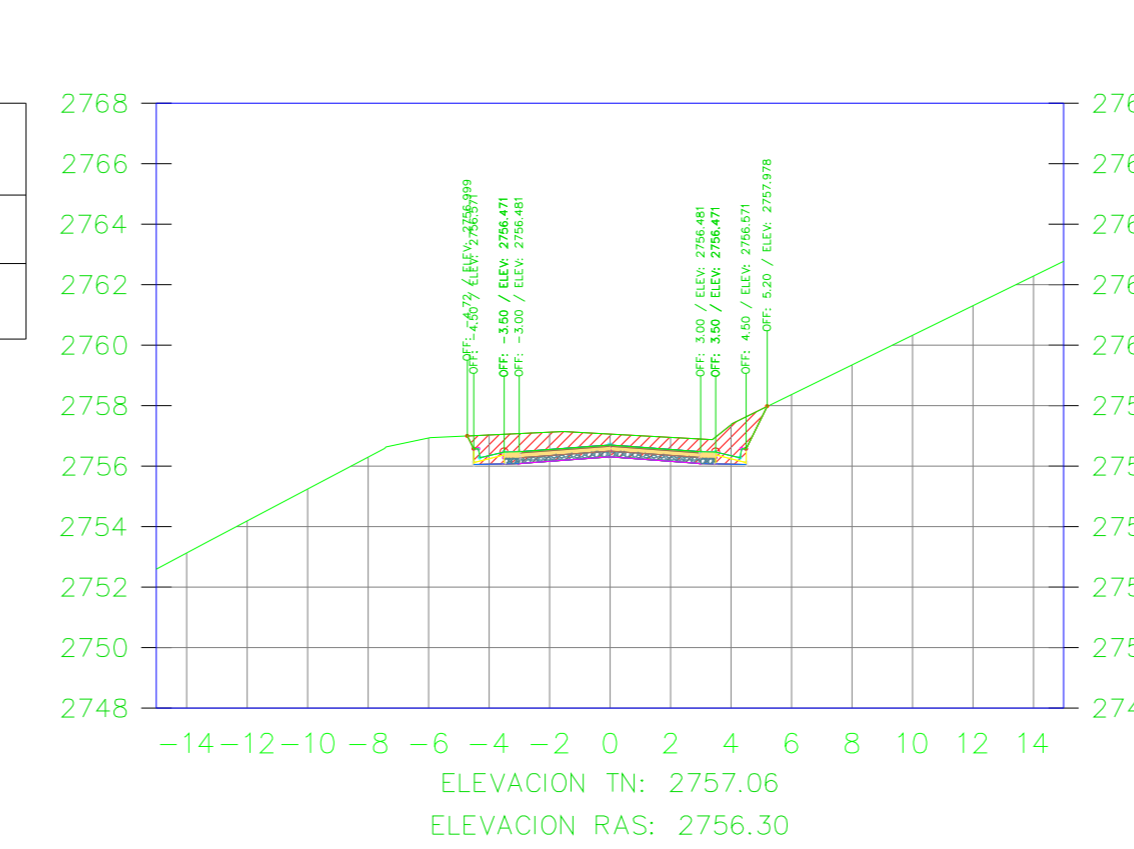
K0+850.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+850.00

Area Corte	15.87
Area Terraplen	0.00

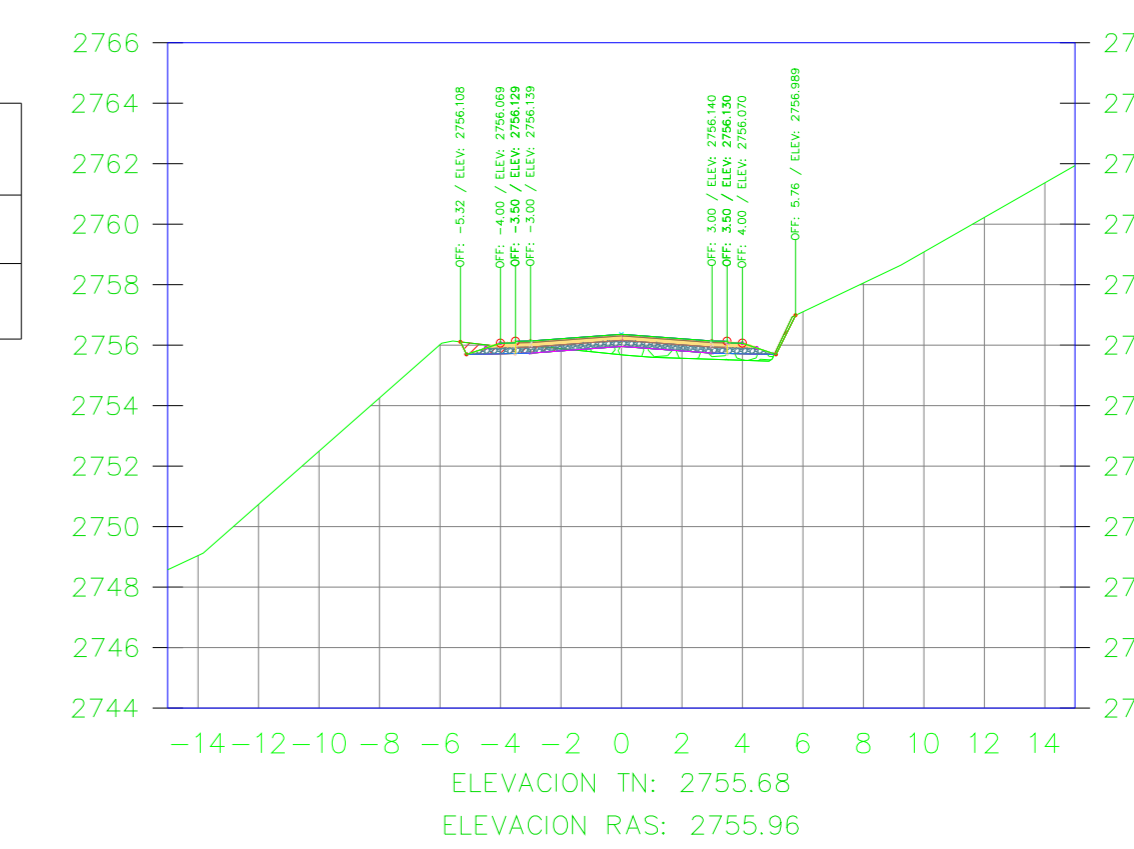
K0+860.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+860.00

Area Corte	8.68
Area Terraplen	0.00

K0+870.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+870.00

Area Corte	0.93
Area Terraplen	1.44



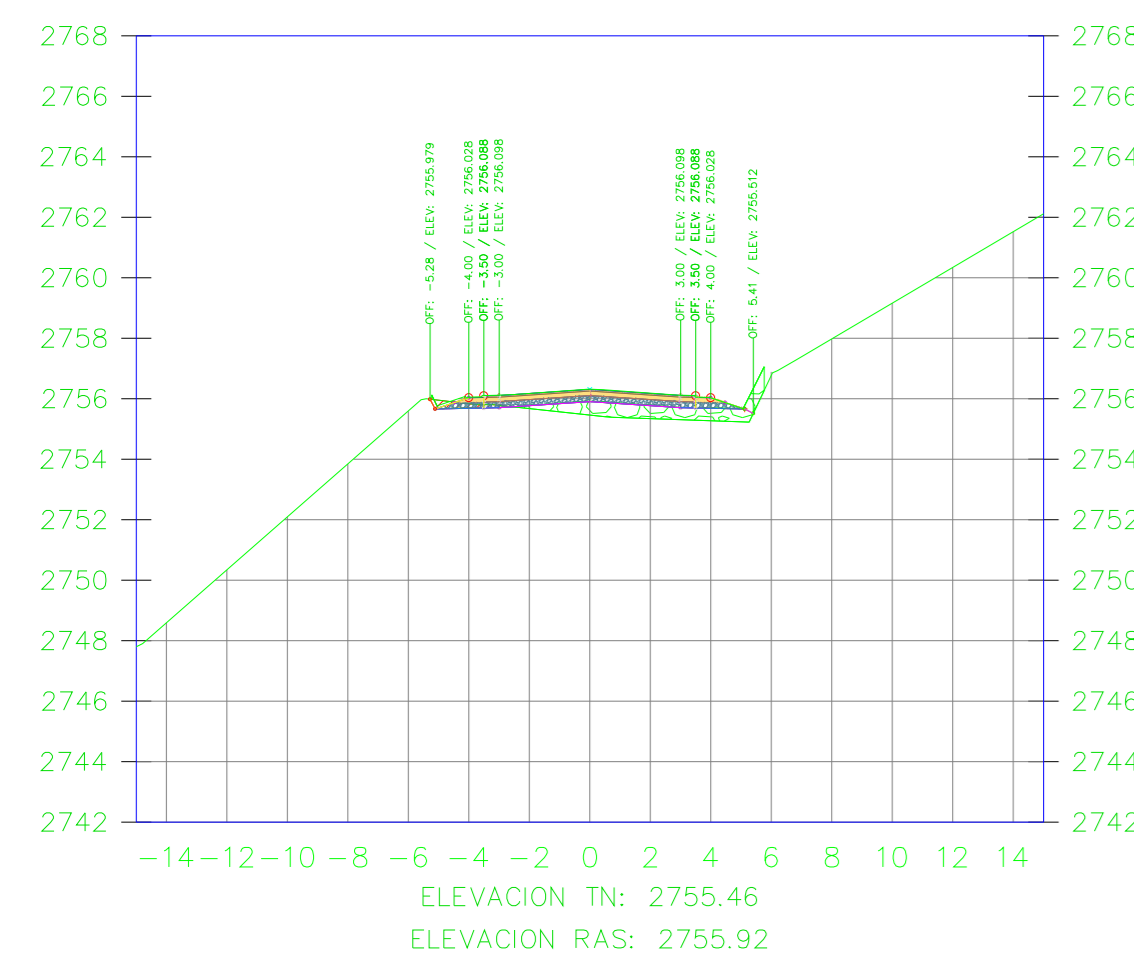
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 12/33	

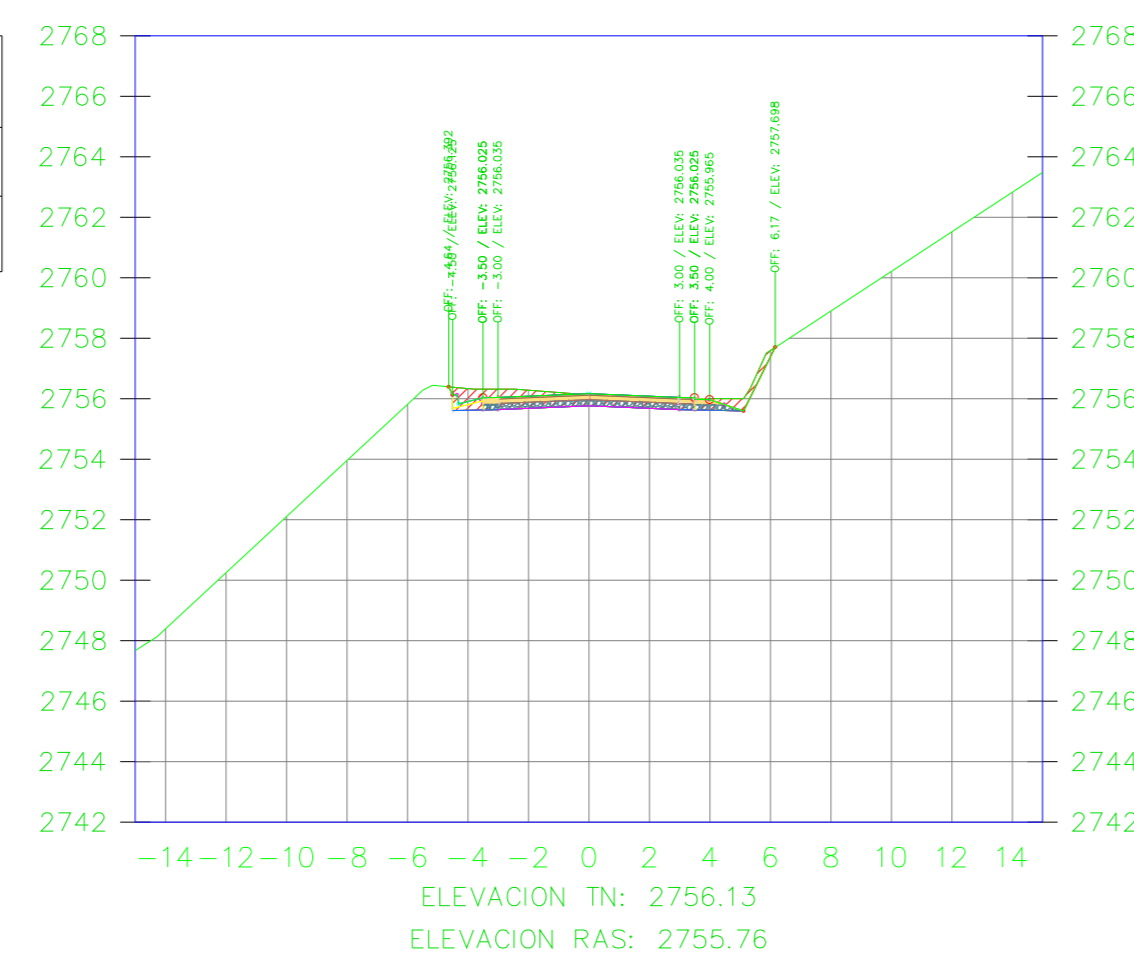
K0+871.74



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+871.74

Area Corte	0.35
Area Terraplen	3.37

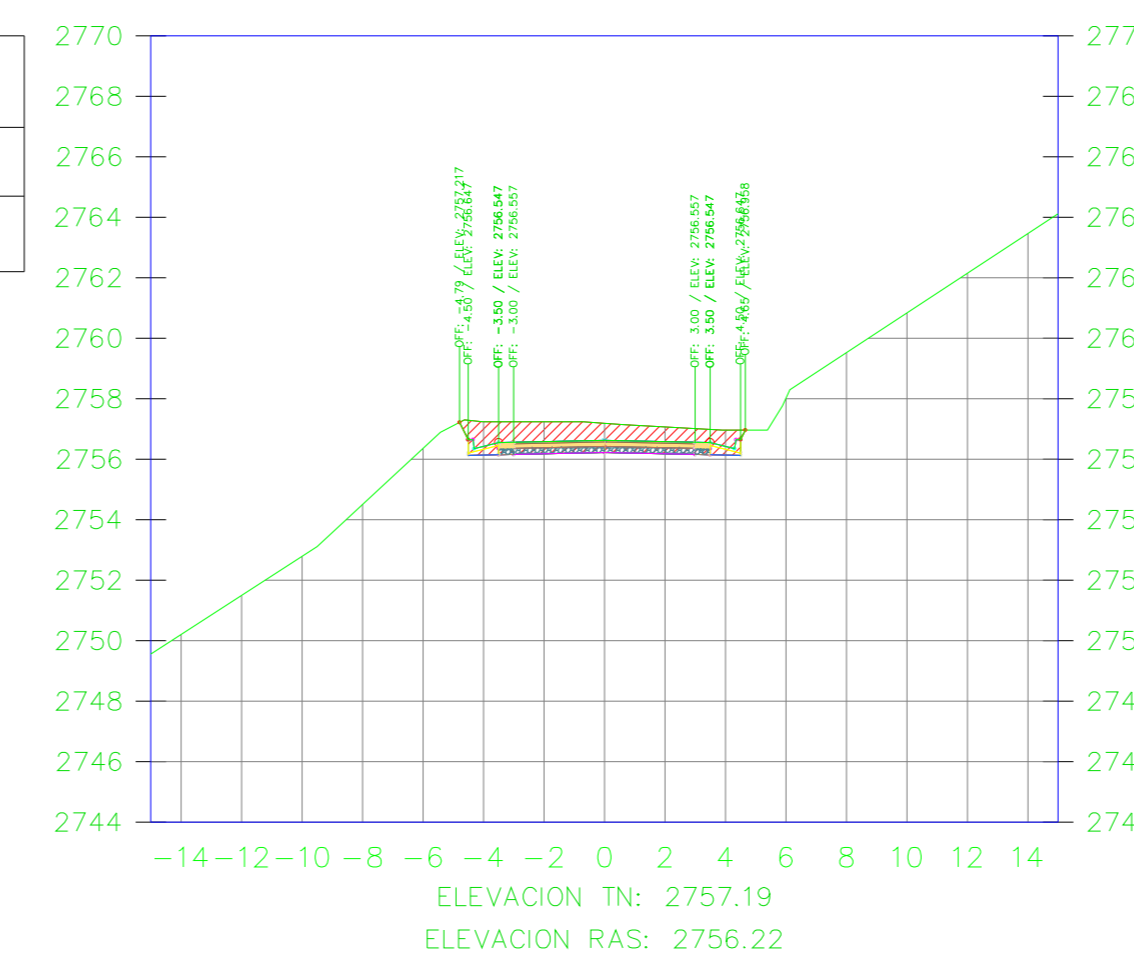
K0+880.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+880.00

Area Corte	4.87
Area Terraplen	0.00

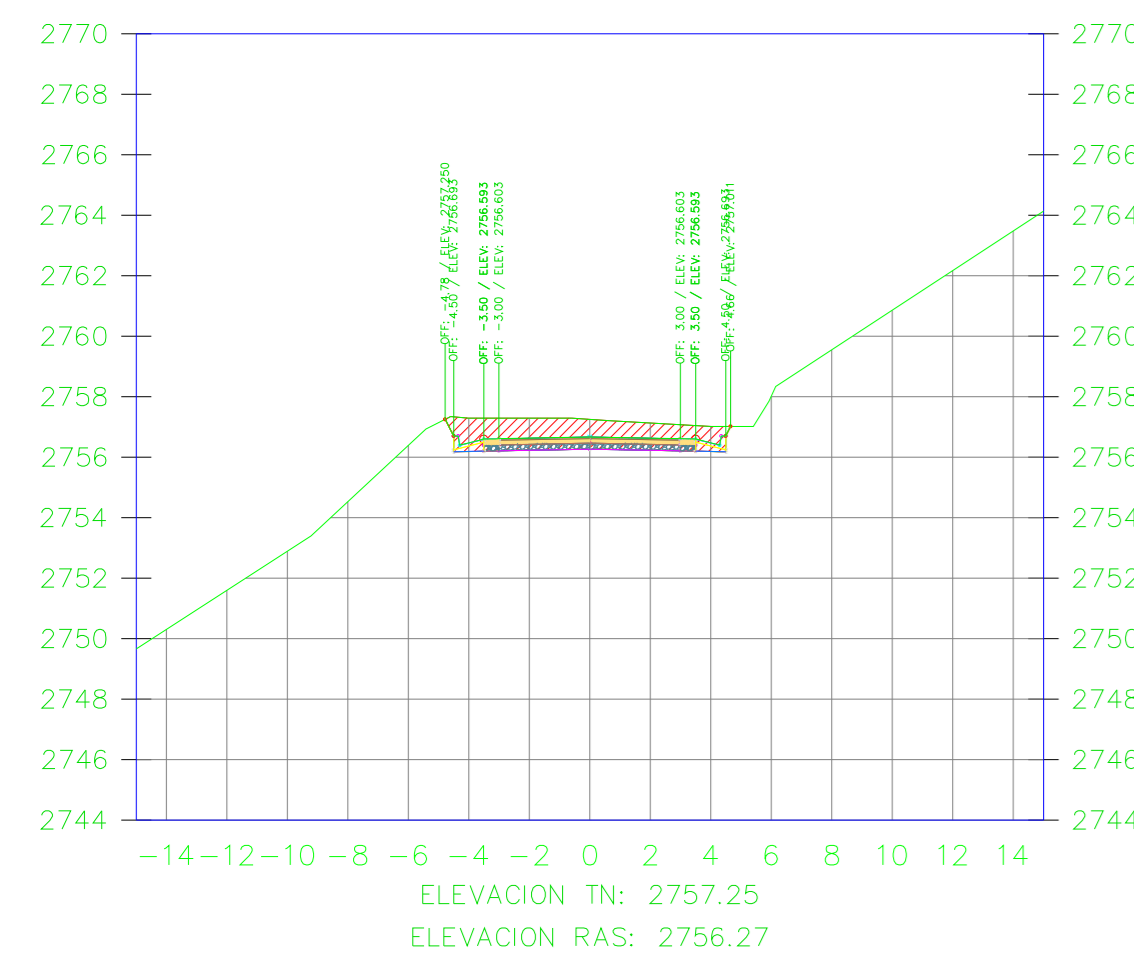
K0+890.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+890.00

Area Corte	8.88
Area Terraplen	0.00

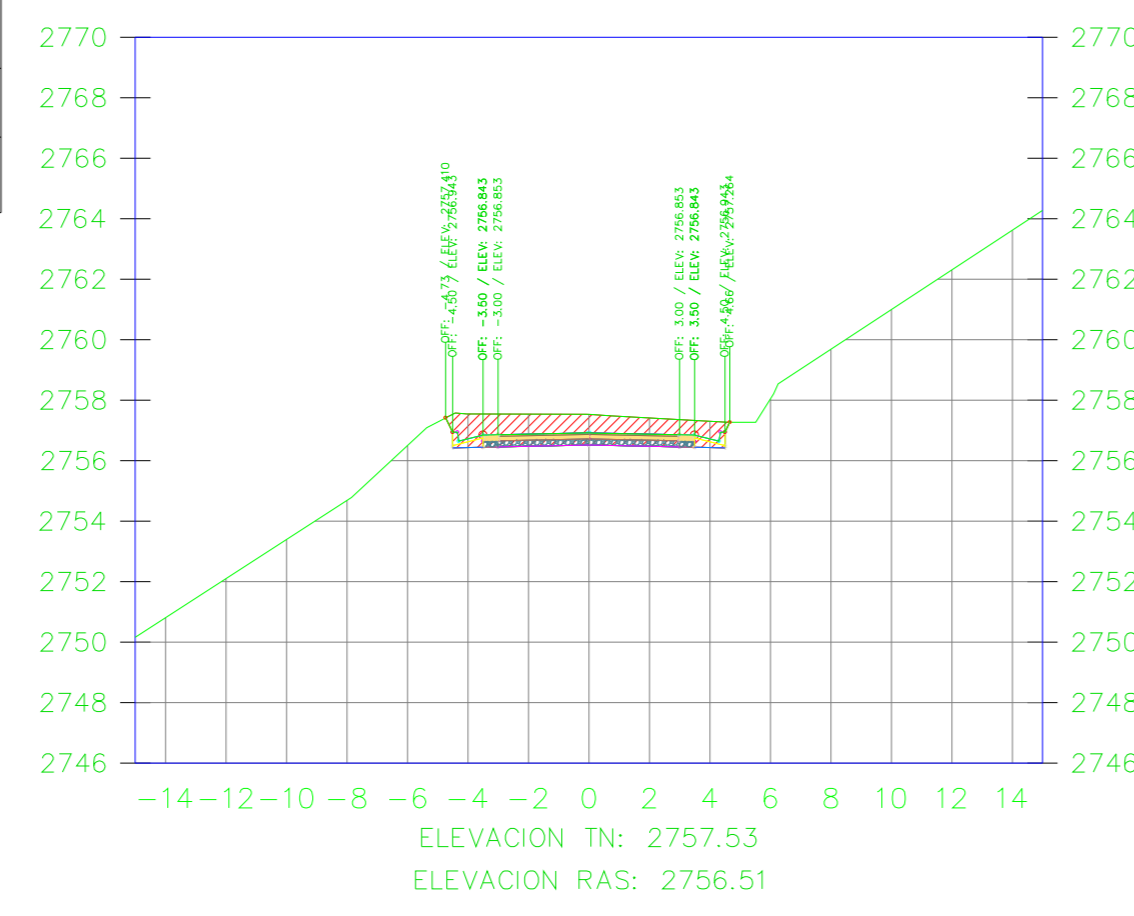
K0+890.55



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+890.55

Area Corte	8.93
Area Terraplen	0.00

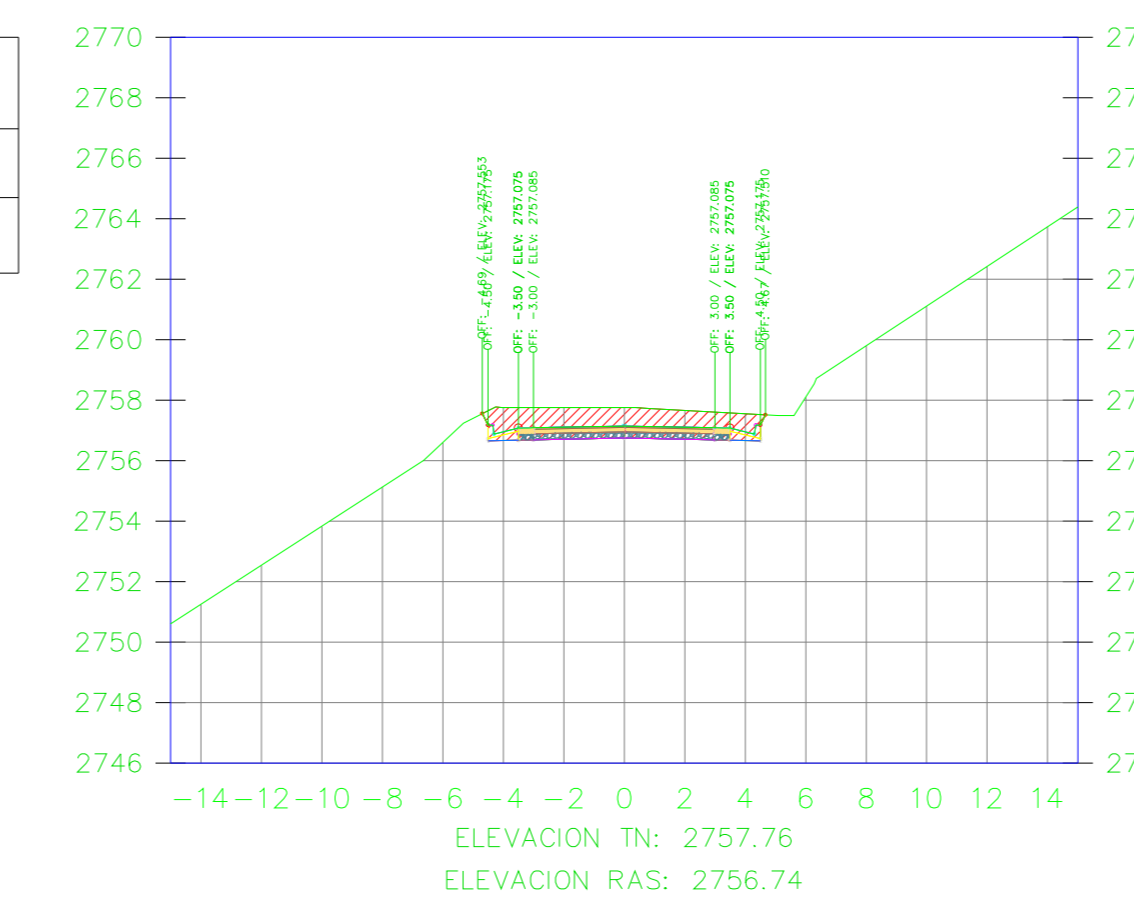
K0+893.21



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+893.21

Area Corte	9.08
Area Terraplen	0.00

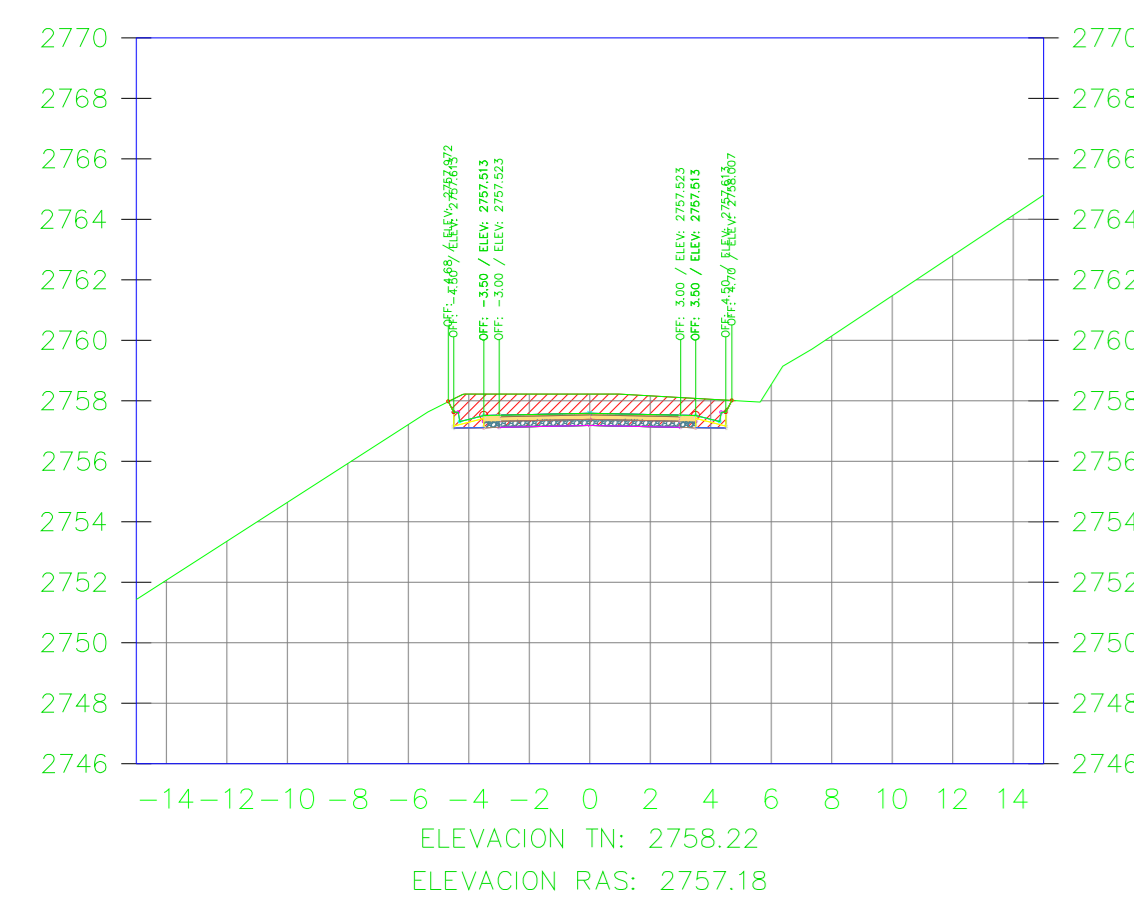
K0+895.55



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+895.55

Area Corte	9.07
Area Terraplen	0.00

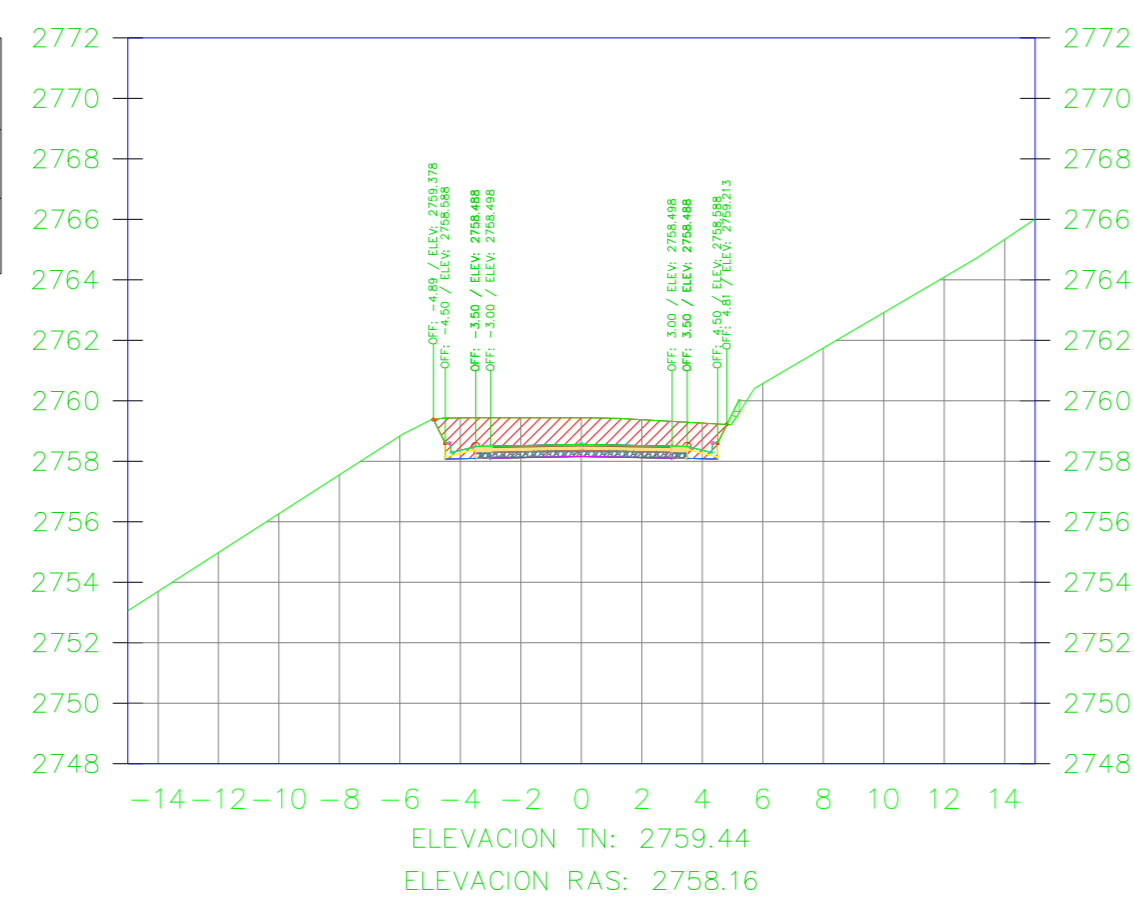
K0+900.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+900.00

Area Corte	9.43
Area Terraplen	0.00

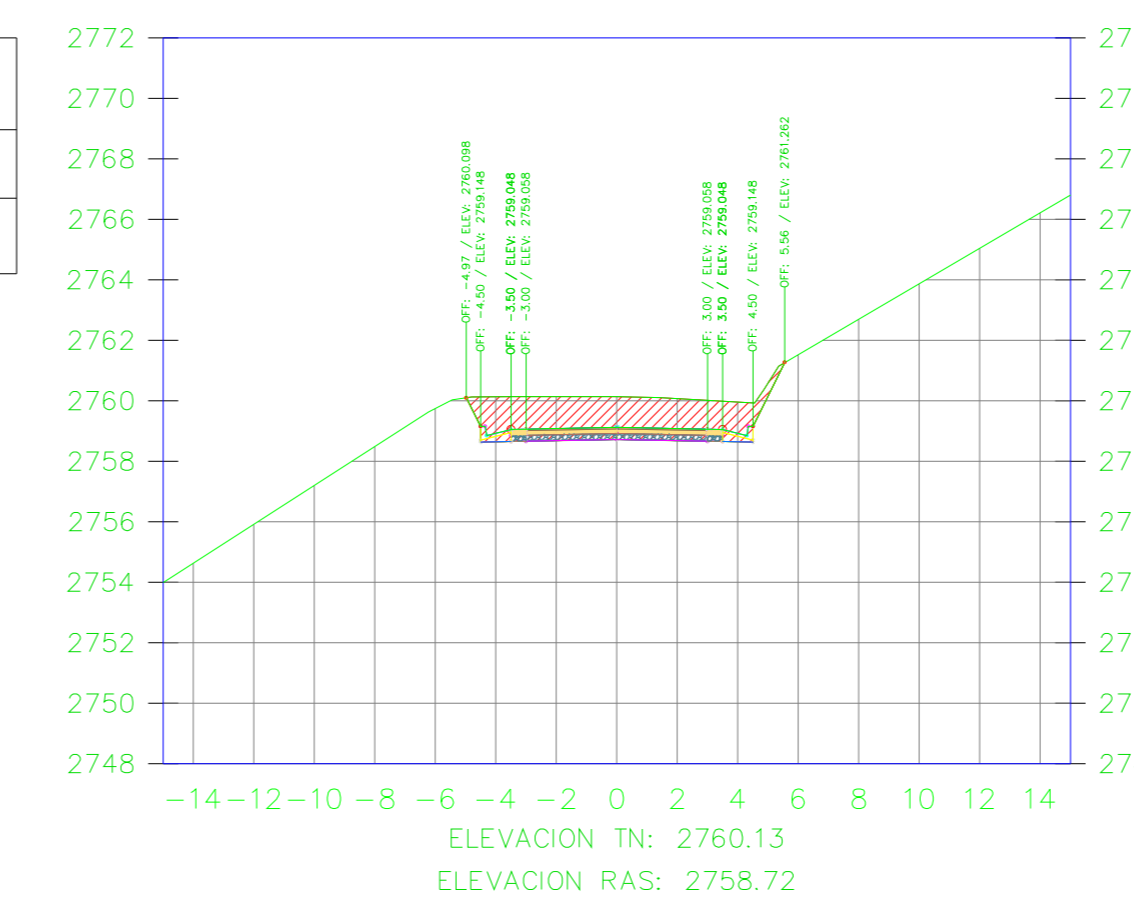
K0+909.87



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+909.87

Area Corte	11.80
Area Terraplen	0.12

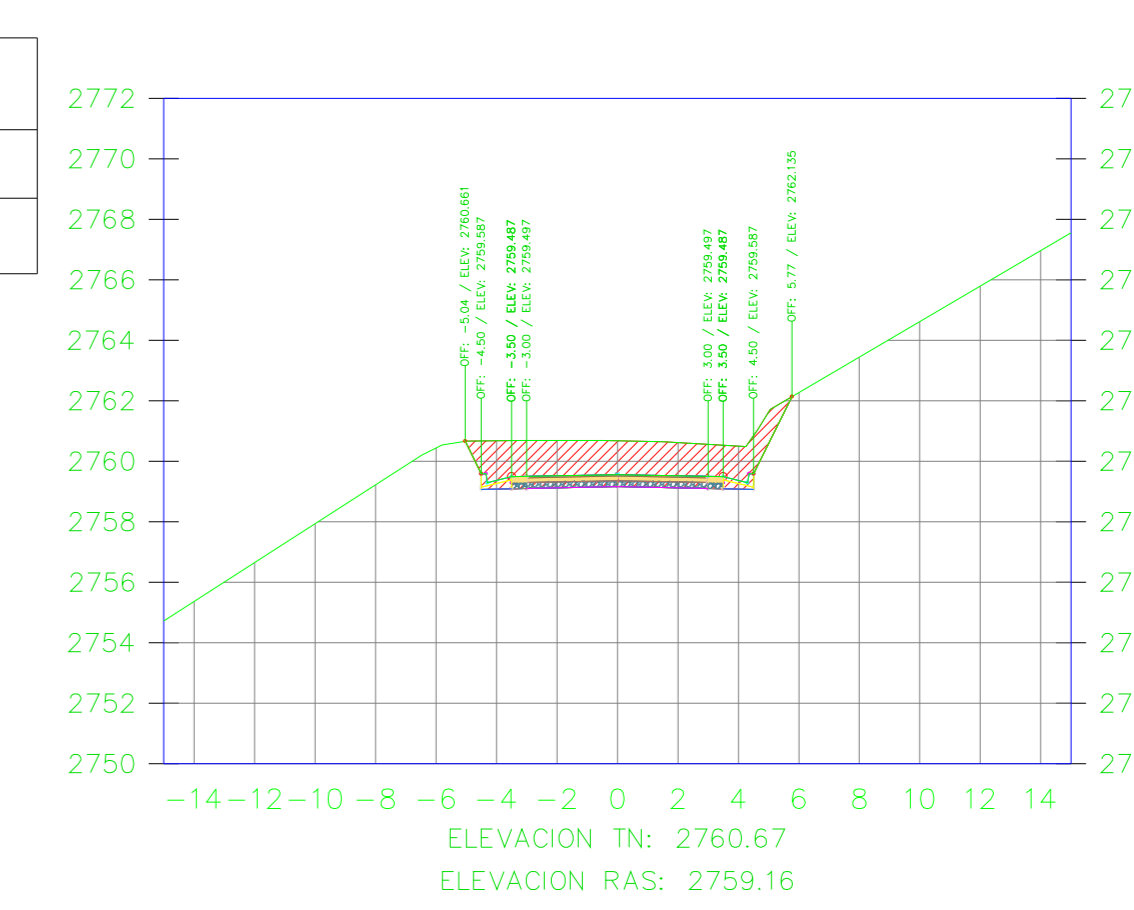
K0+915.55



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+915.55

Area Corte	13.44
Area Terraplen	0.00

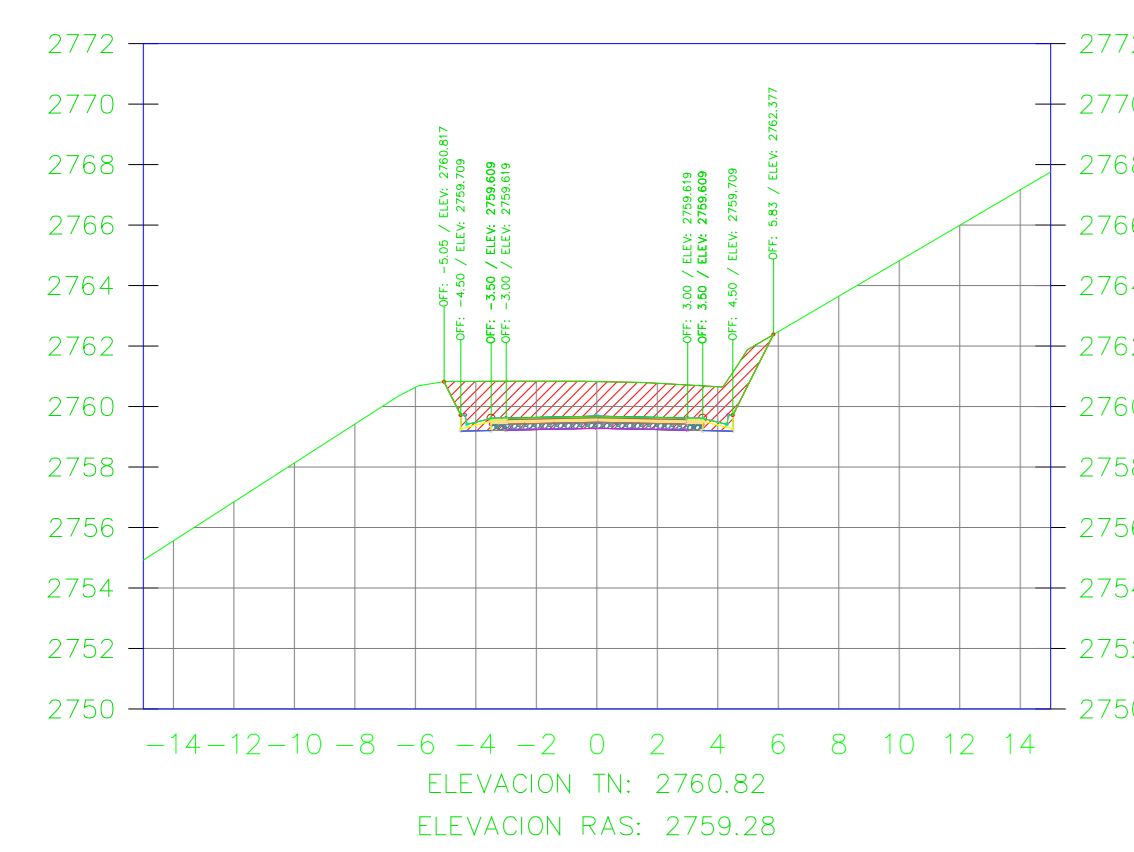
K0+920.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+920.00

Area Corte	15.06
Area Terraplen	0.00

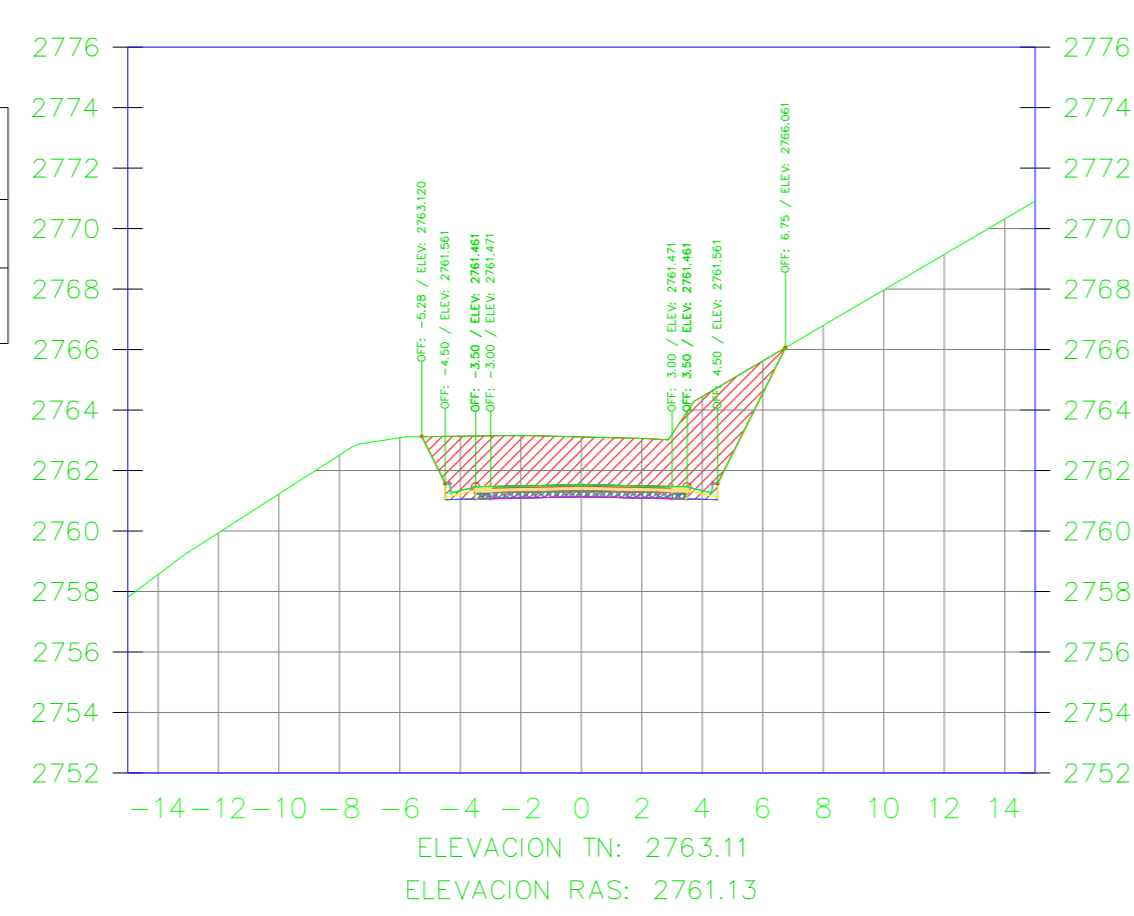
K0+921.23



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+921.23

Area Corte	15.53
Area Terraplen	0.00

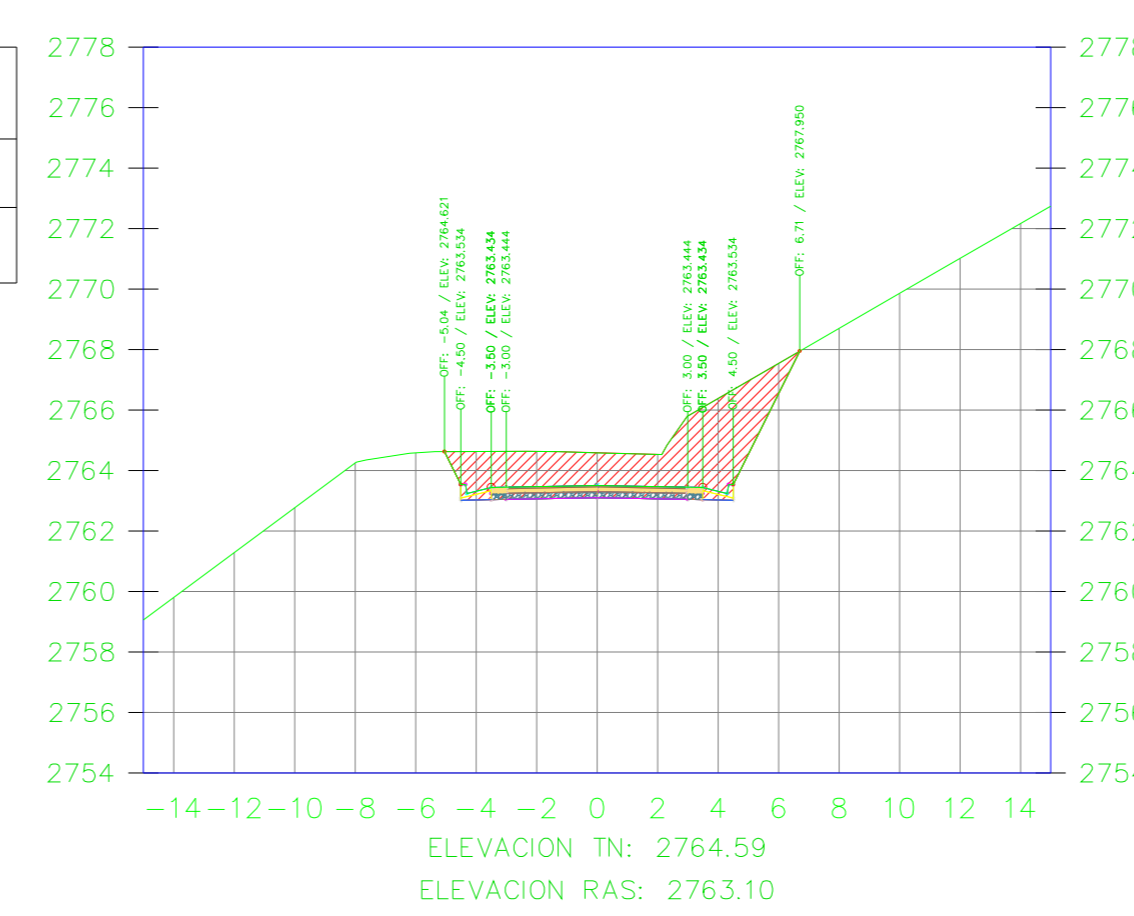
K0+940.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+940.00

Area Corte	23.97
Area Terraplen	0.00

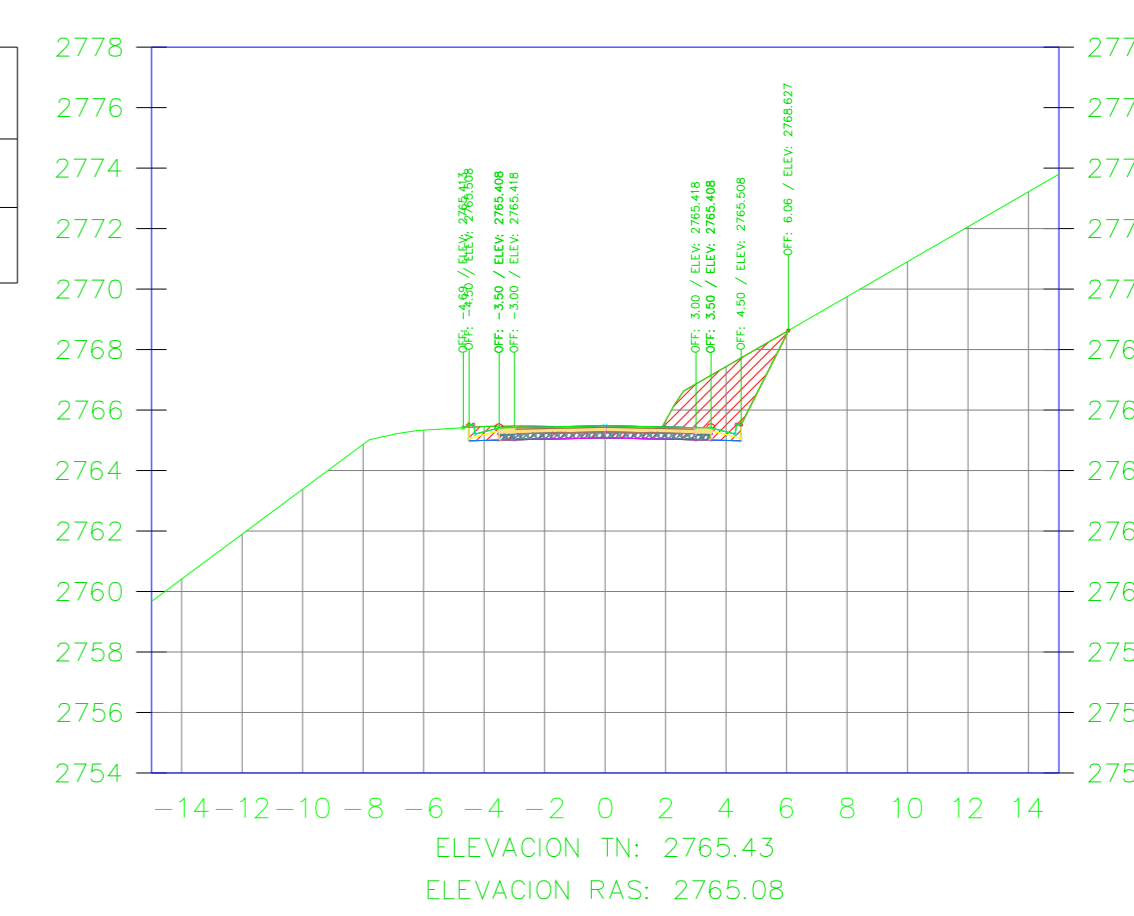
K0+960.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+960.00

Area Corte	20.61
Area Terraplen	0.00

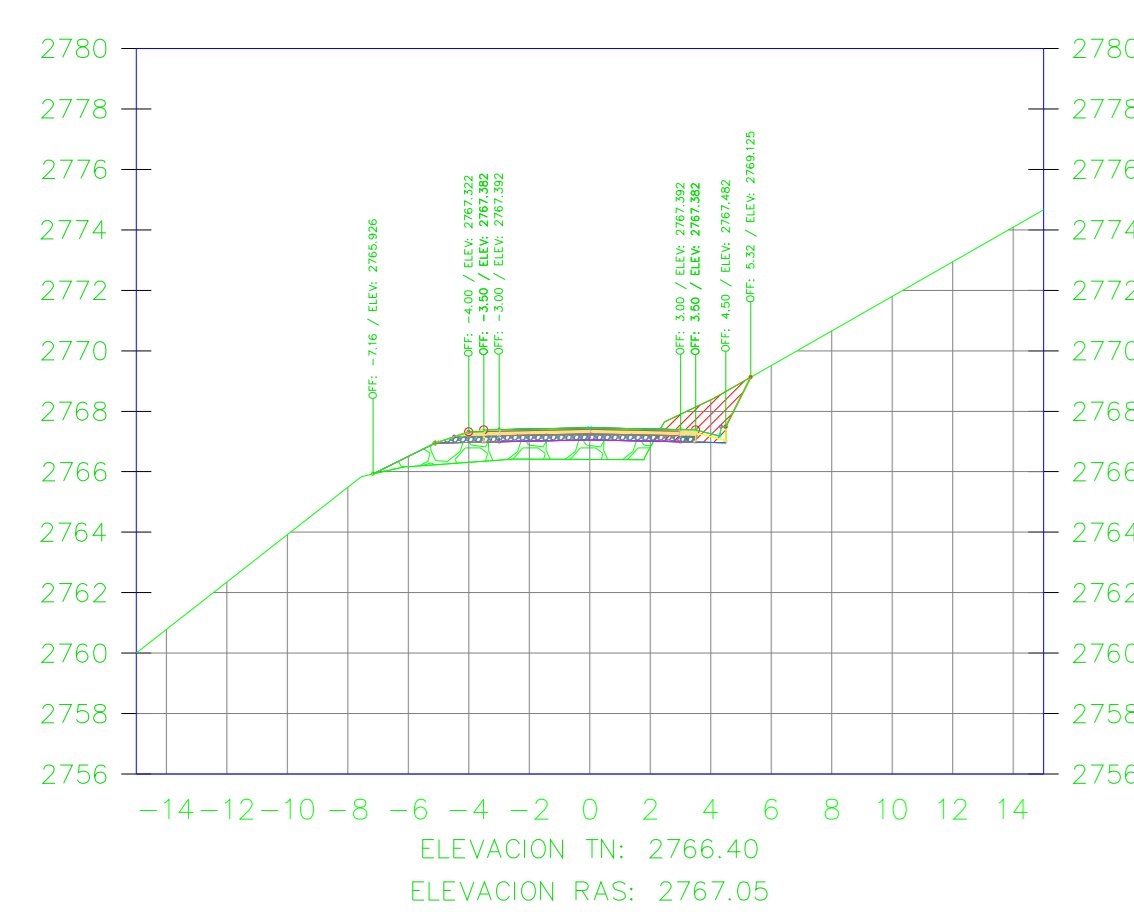
K0+980.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 0+980.00

Area Corte	9.12
Area Terraplen	0.01

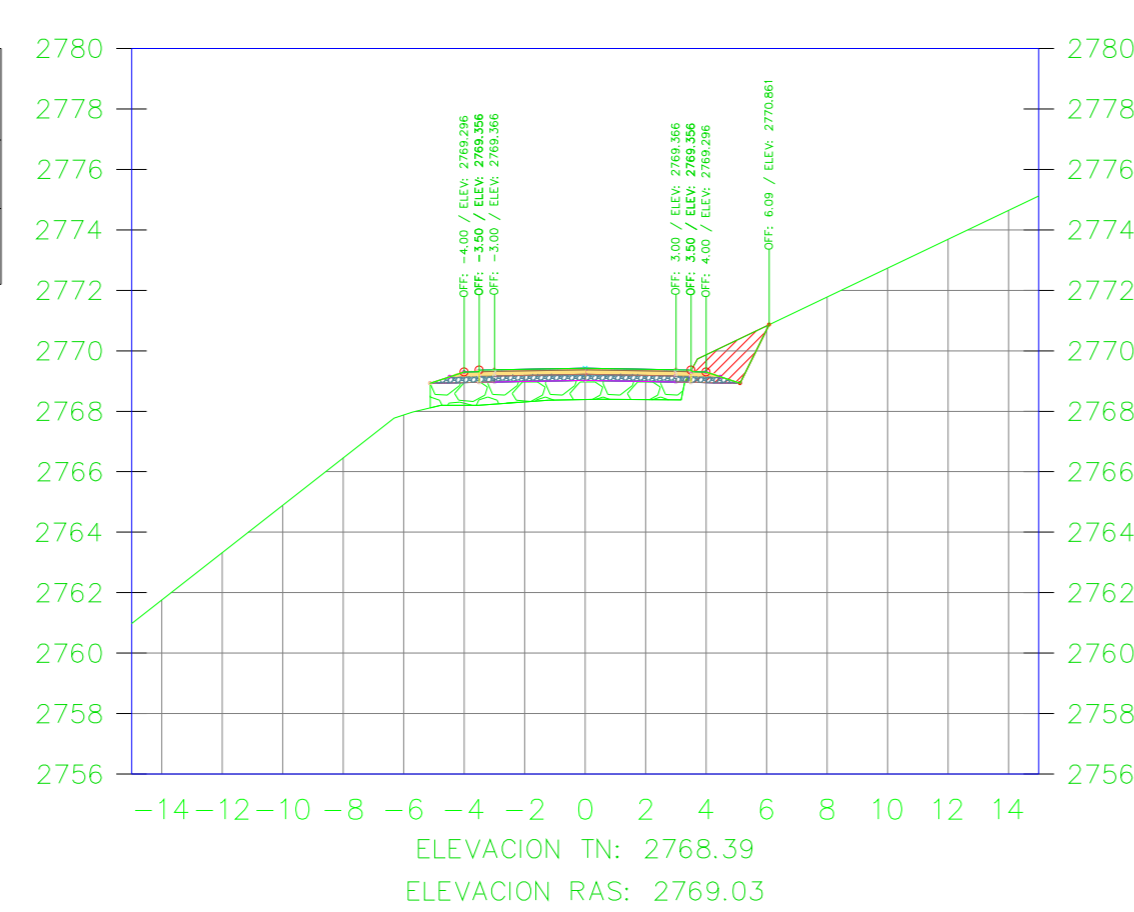
K1+000.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+000.00

Area Corte	2.94
Area Terraplen	5.12

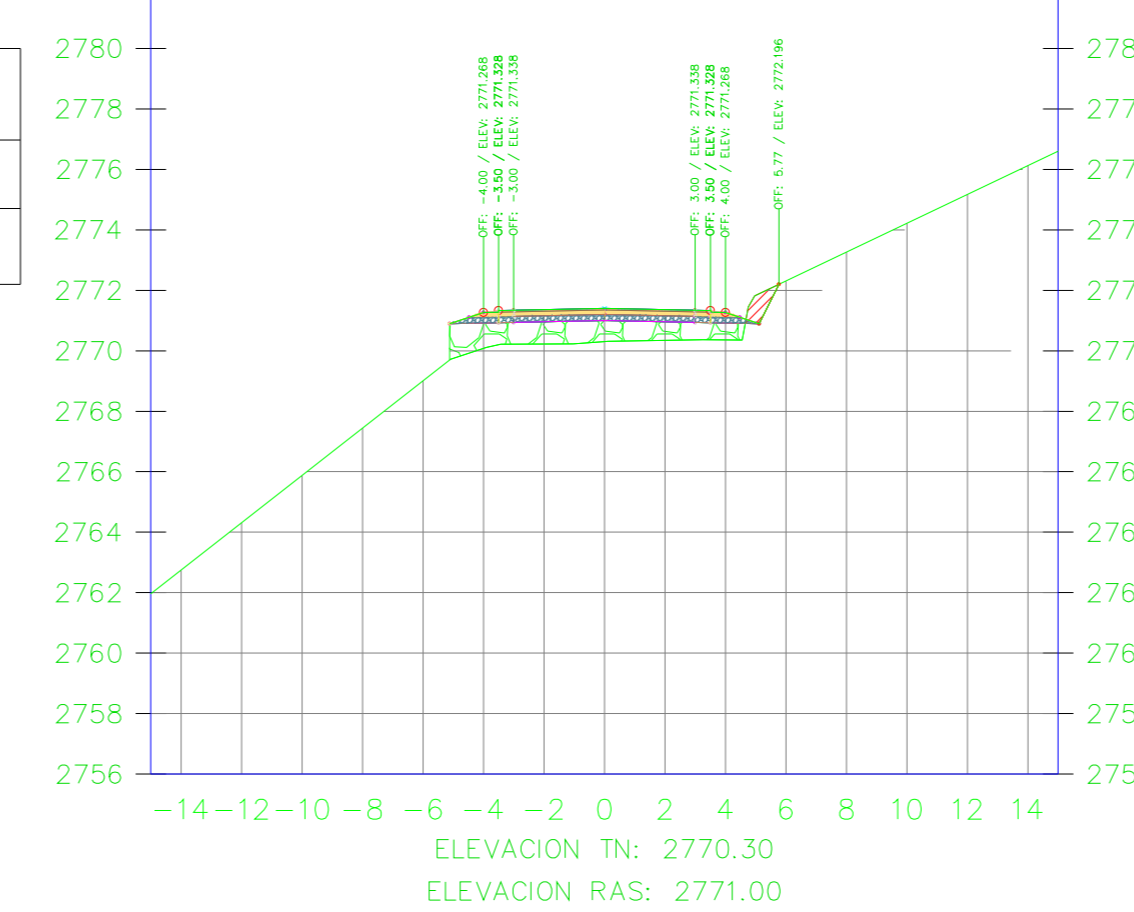
K1+020.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+020.00

Area Corte	2.46
Area Terraplen	5.56

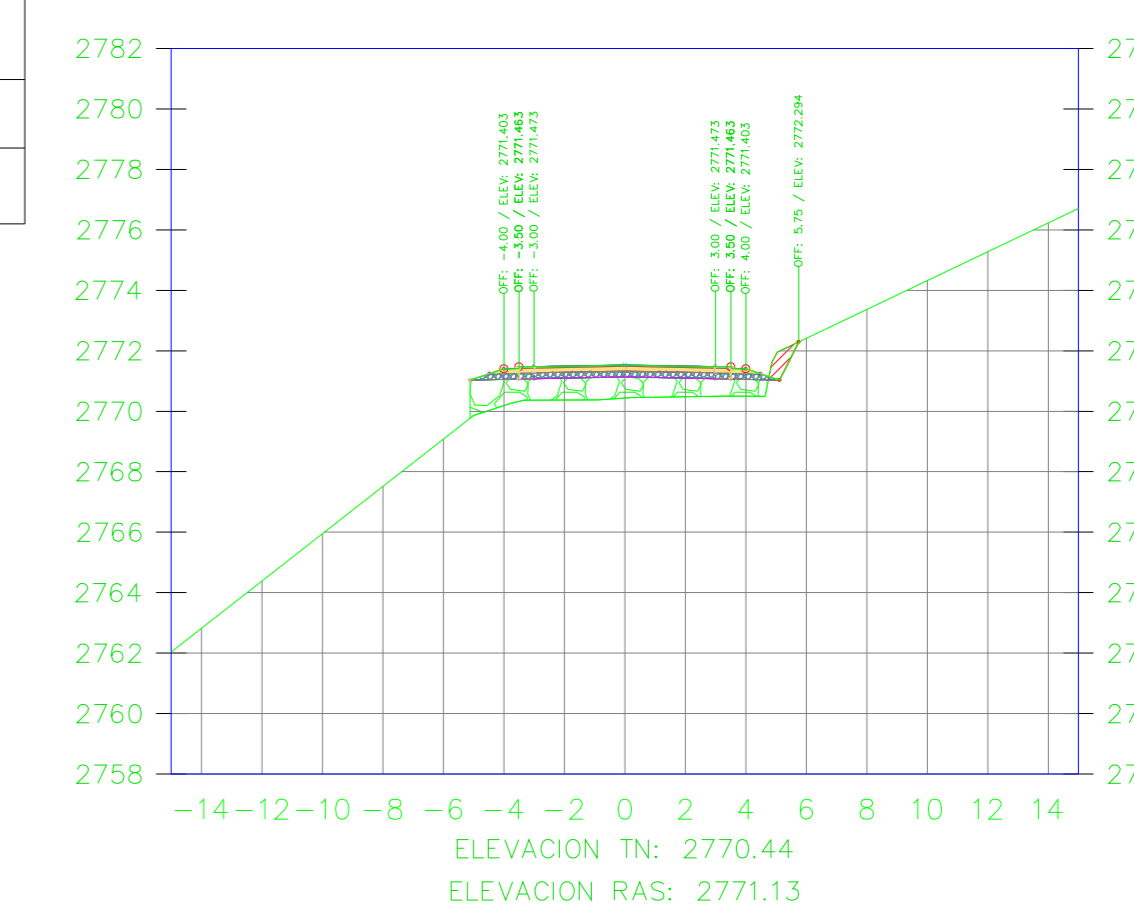
K1+040.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+040.00

Area Corte	0.85
Area Terraplen	6.87

K1+041.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+041.41

Area Corte	0.55
Area Terraplen	6.92



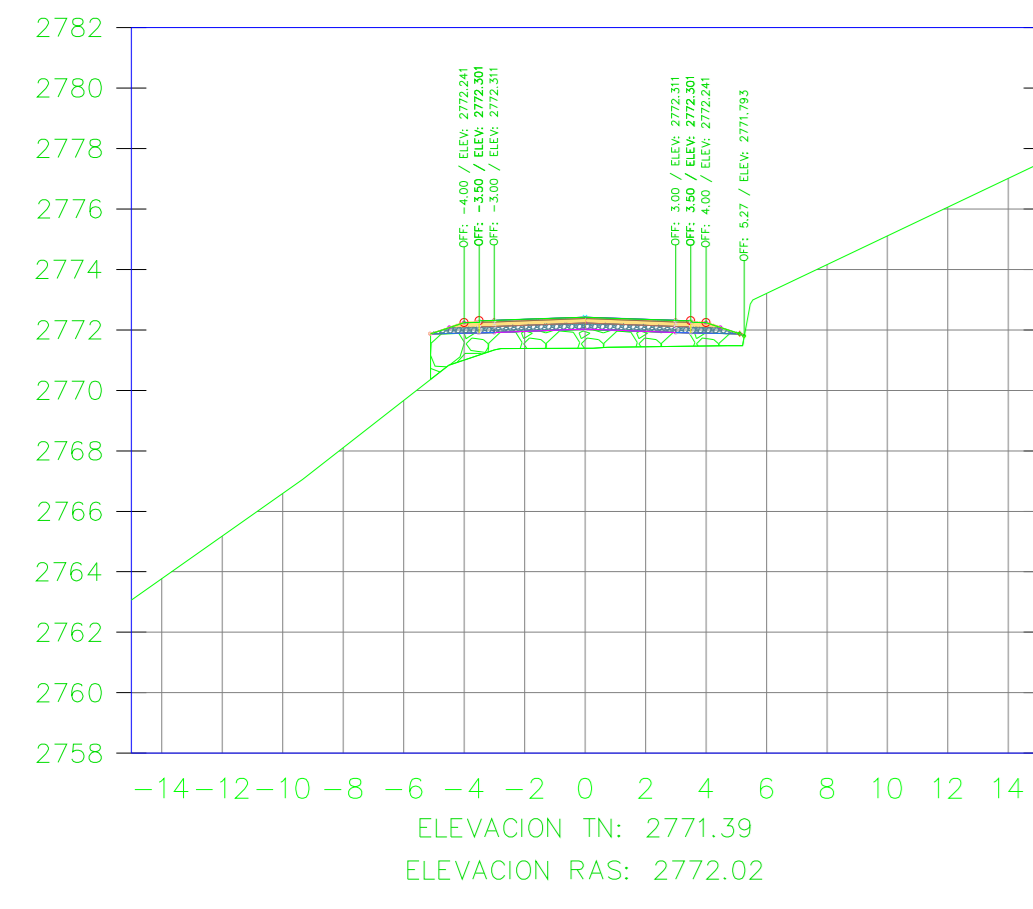
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 13/33	

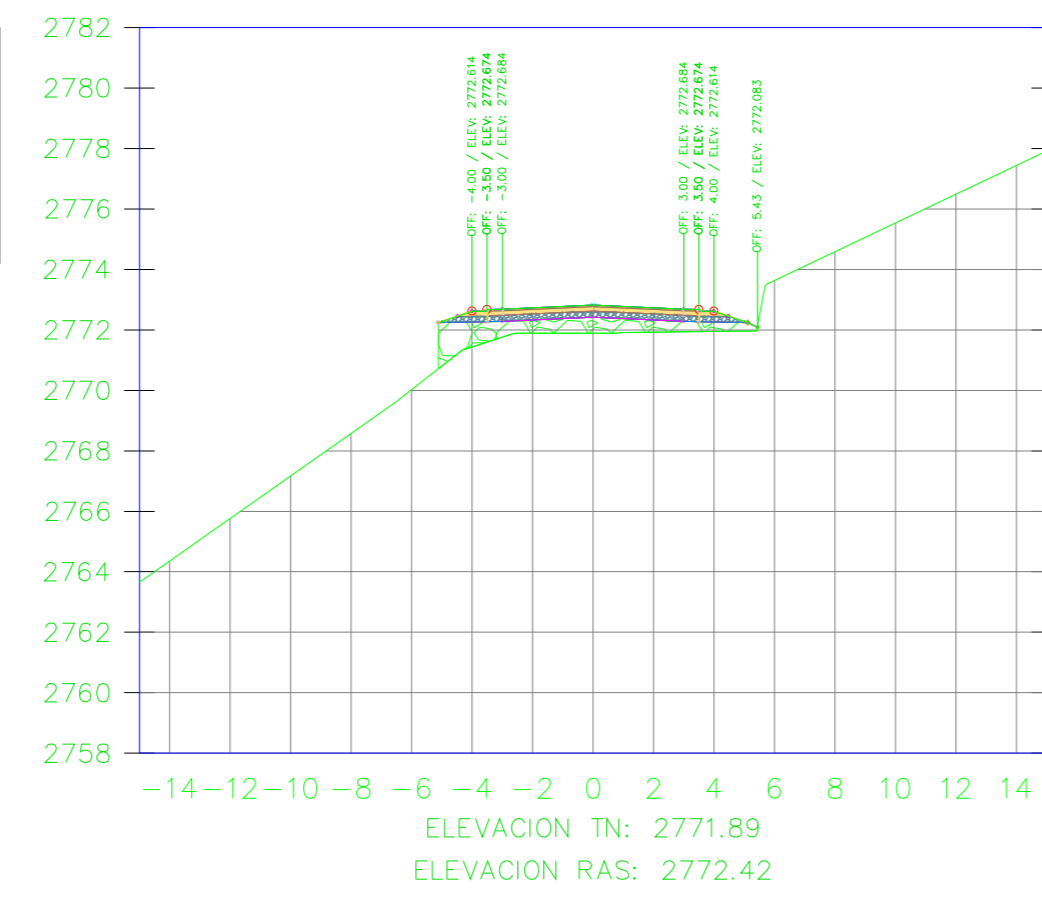
K1+051.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+051.41

Area Corte	0.00
Area Terraplen	6.28

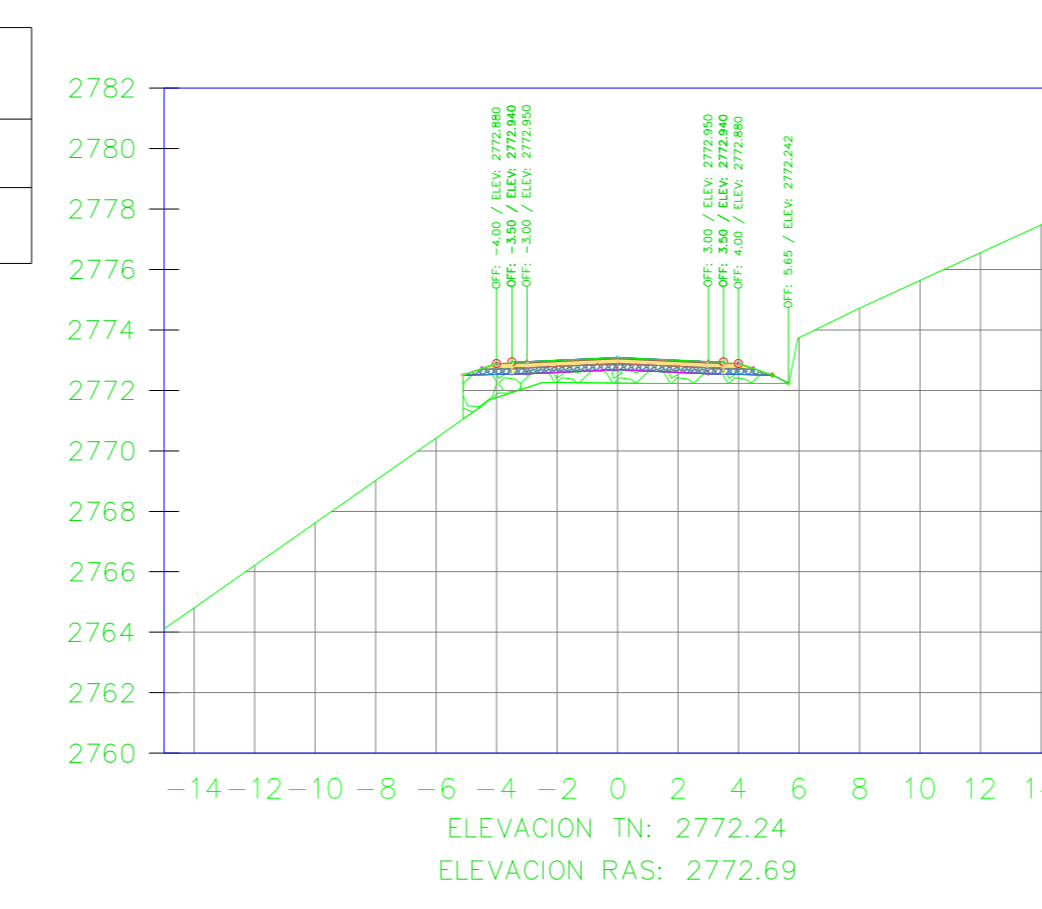
K1+056.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+056.41

Area Corte	0.00
Area Terraplen	5.38

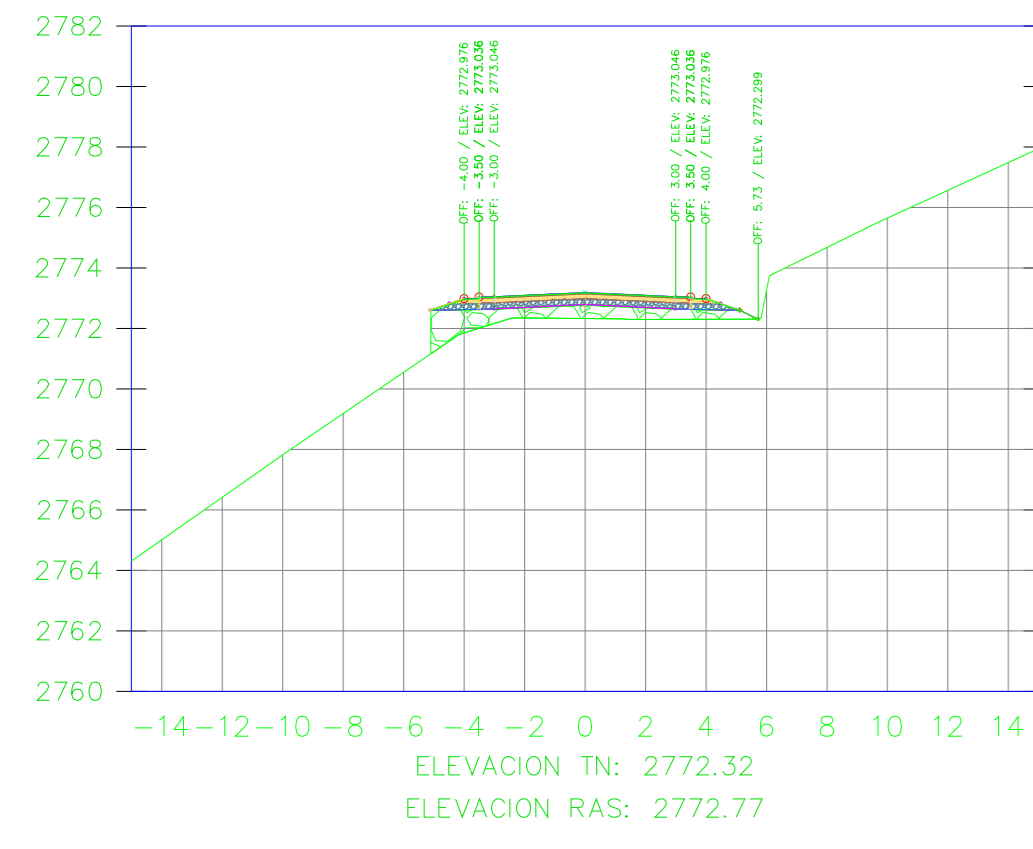
K1+060.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+060.00

Area Corte	0.00
Area Terraplen	4.85

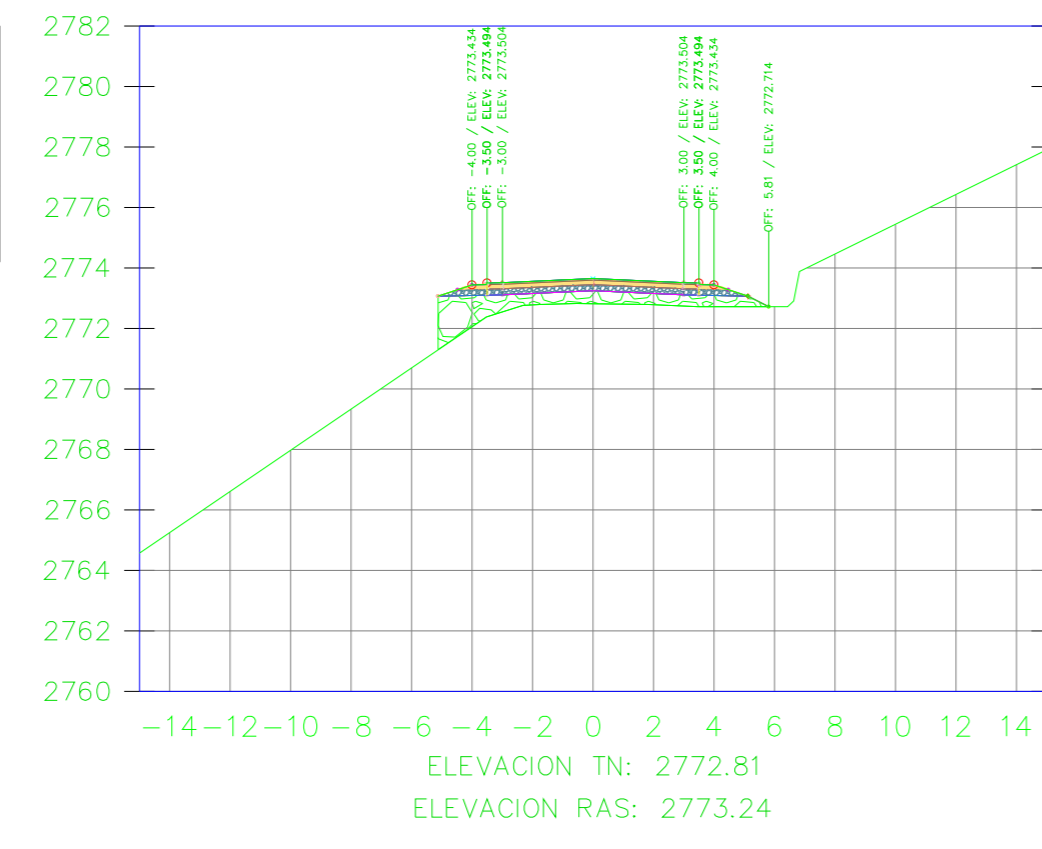
K1+061.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+061.41

Area Corte	0.00
Area Terraplen	4.86

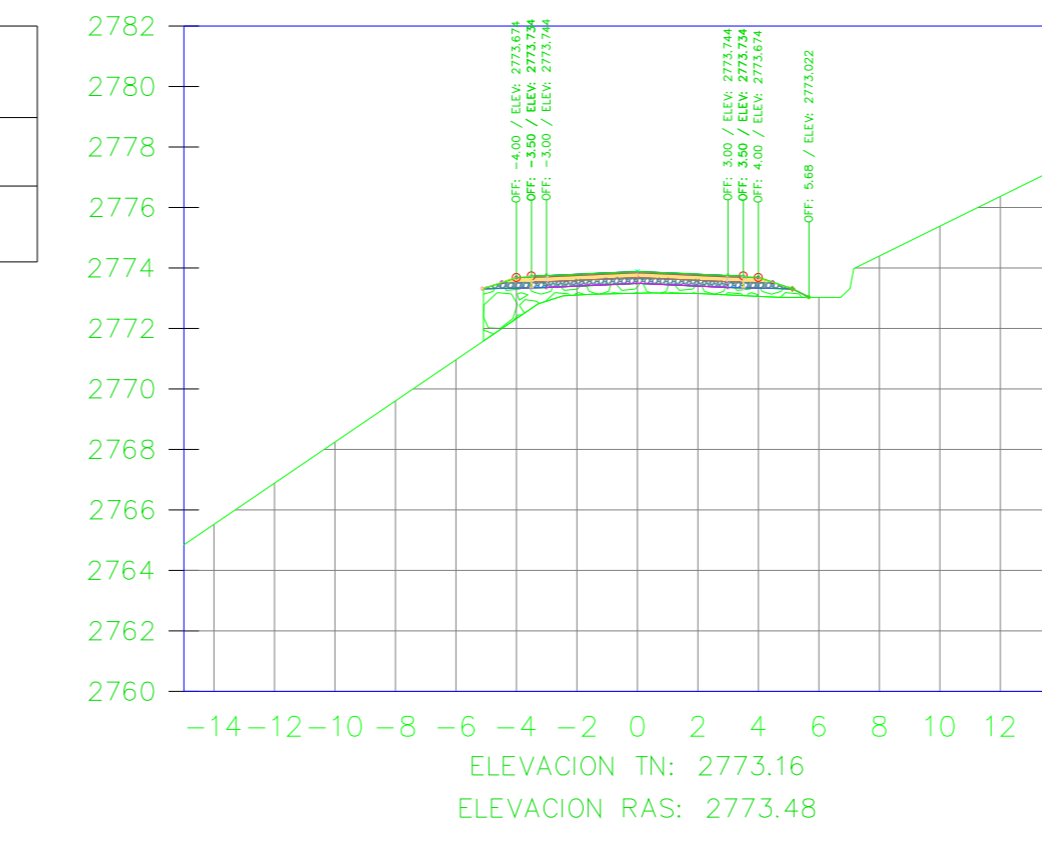
K1+070.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+070.00

Area Corte	0.00
Area Terraplen	5.60

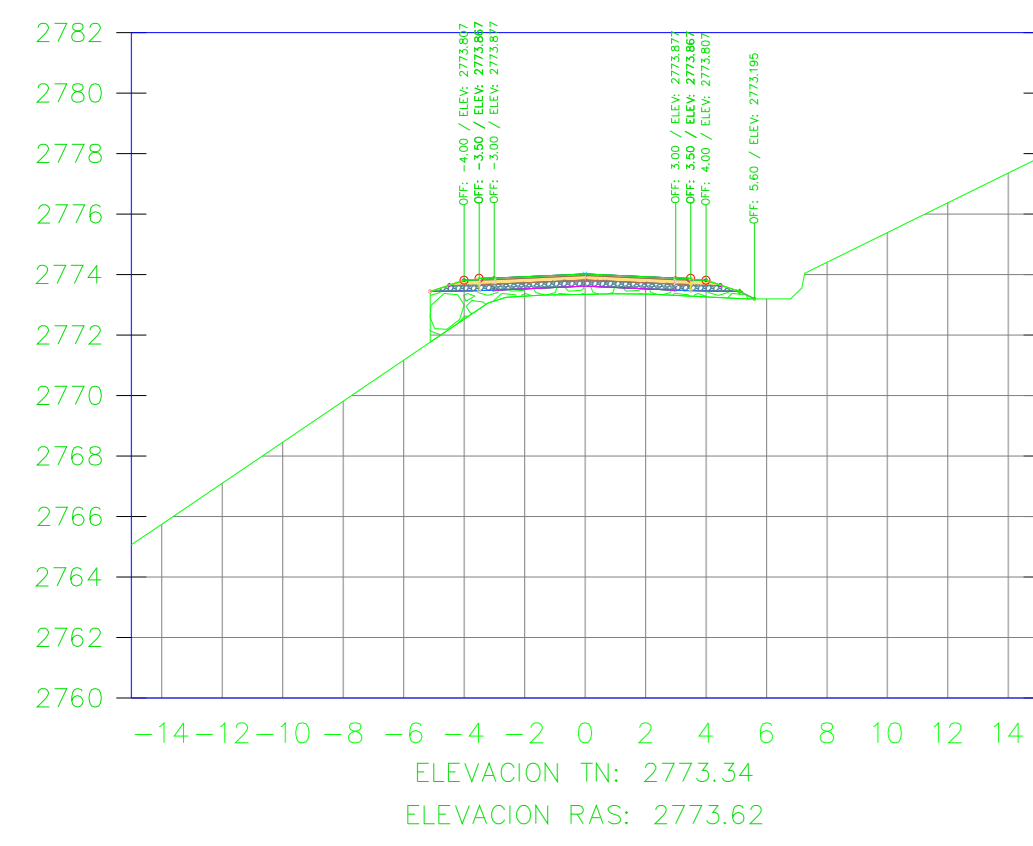
K1+076.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+076.41

Area Corte	0.00
Area Terraplen	4.56

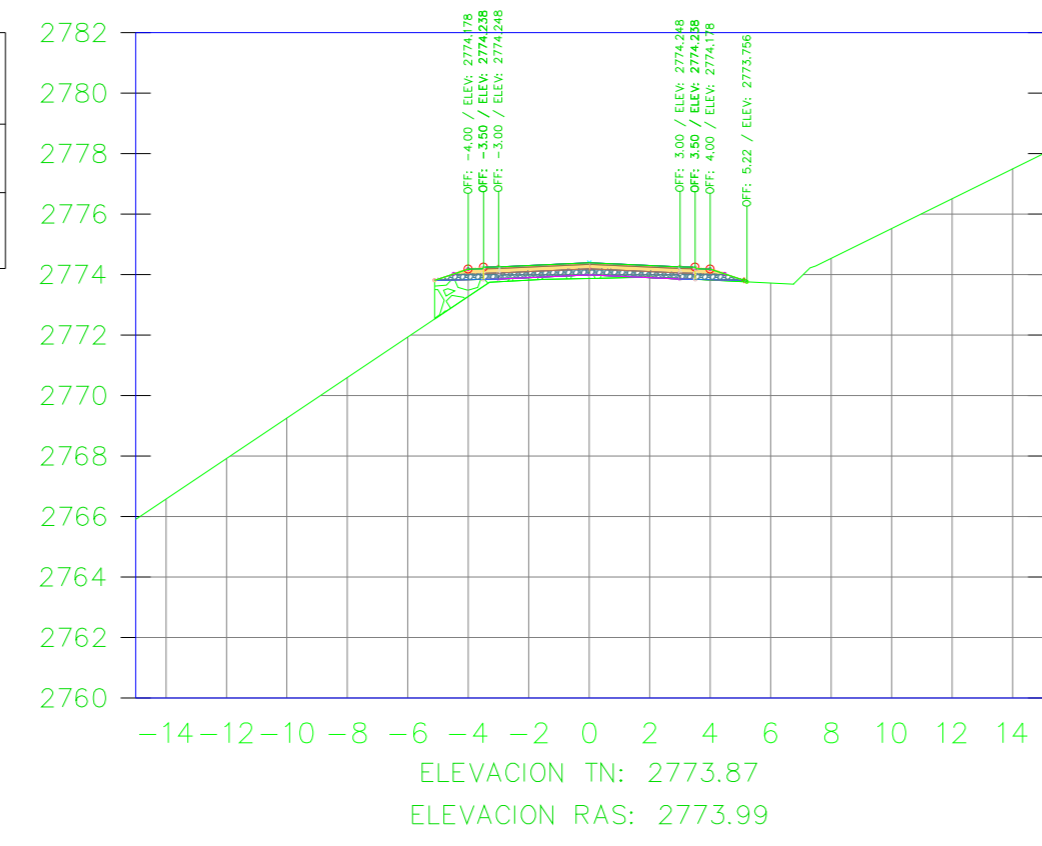
K1+080.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+080.00

Area Corte	0.00
Area Terraplen	3.91

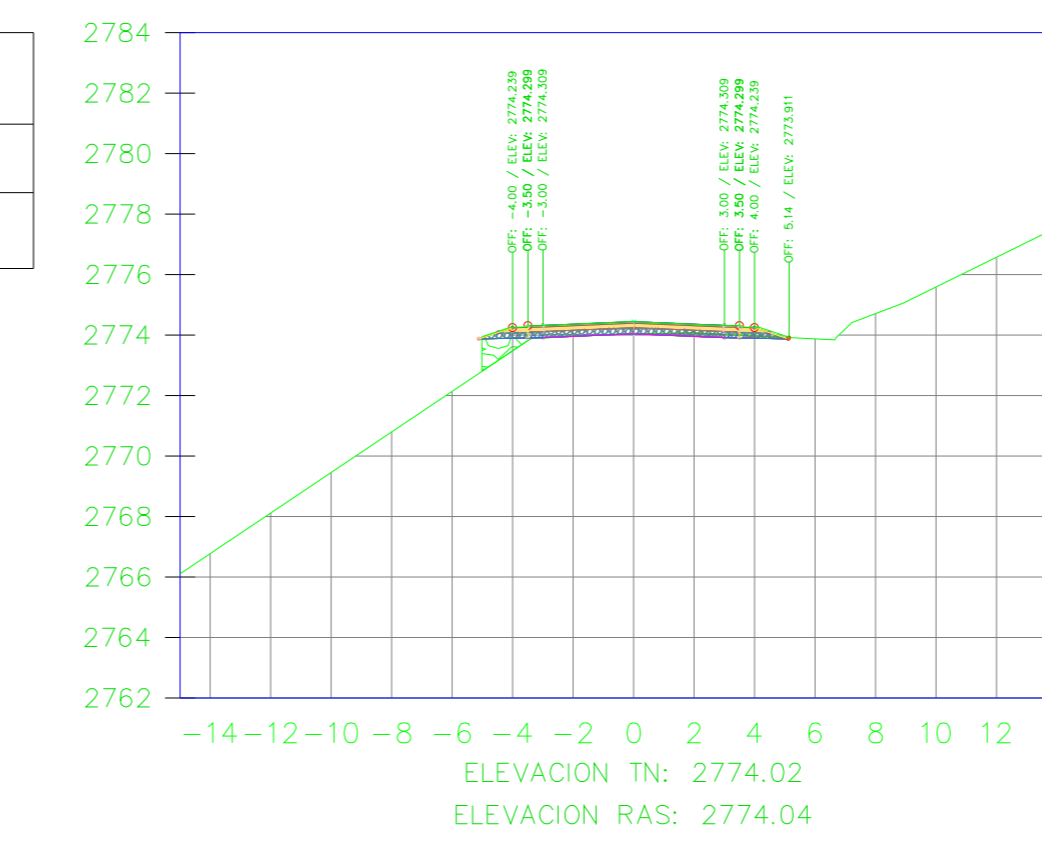
K1+090.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+090.00

Area Corte	0.03
Area Terraplen	1.70

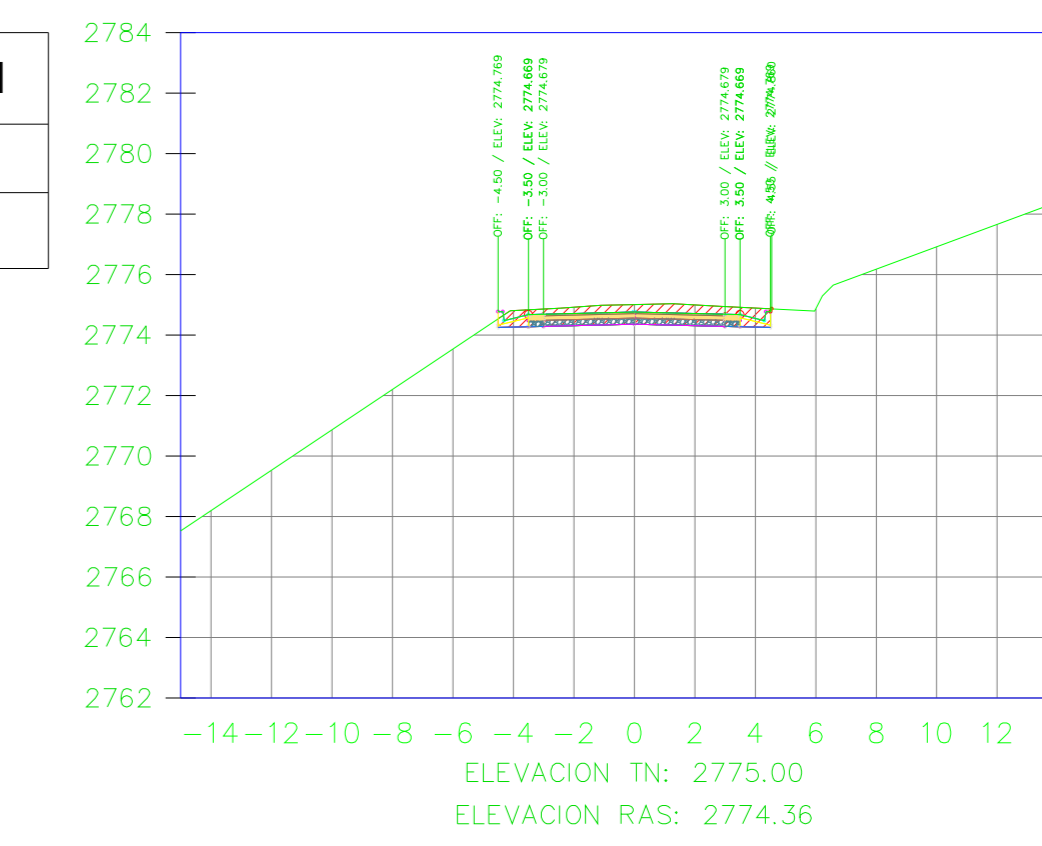
K1+091.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+091.41

Area Corte	0.40
Area Terraplen	0.90

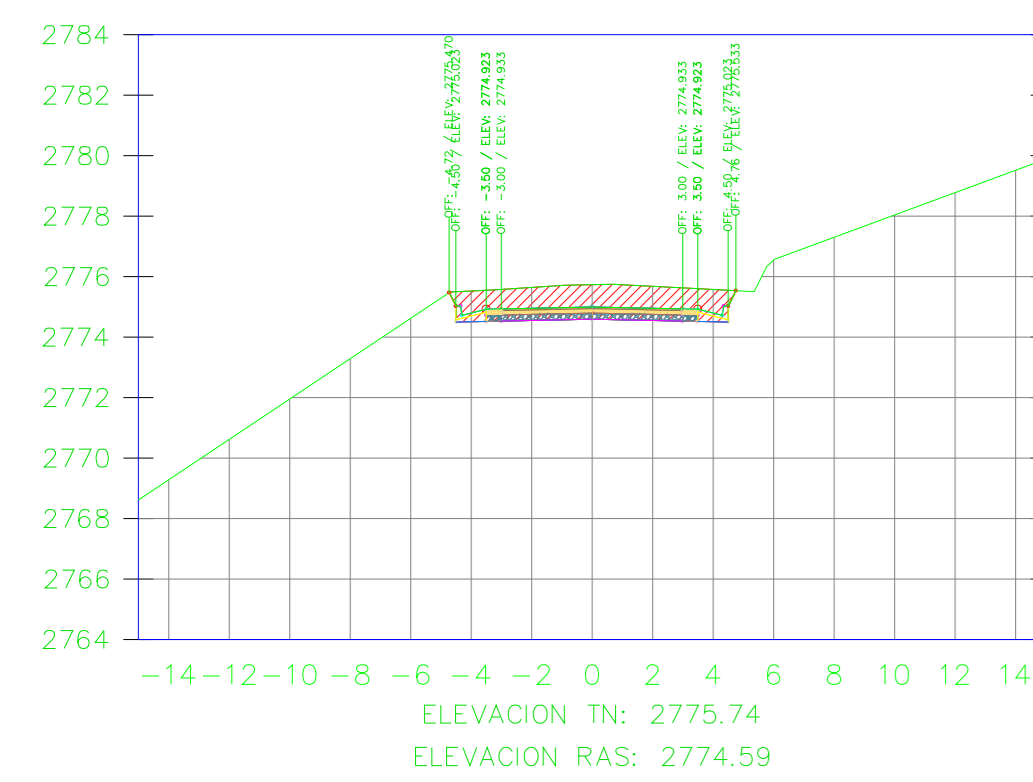
K1+100.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+100.00

Area Corte	5.67
Area Terraplen	0.00

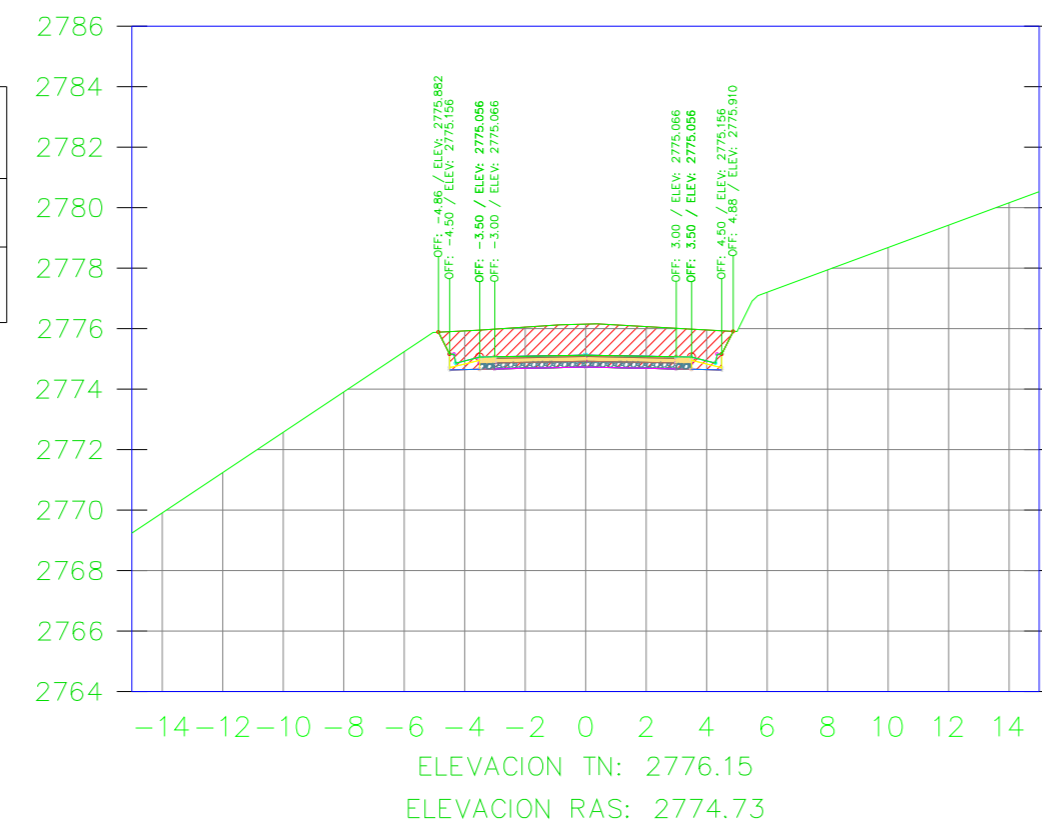
K1+106.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+106.41

Area Corte	9.99
Area Terraplen	0.00

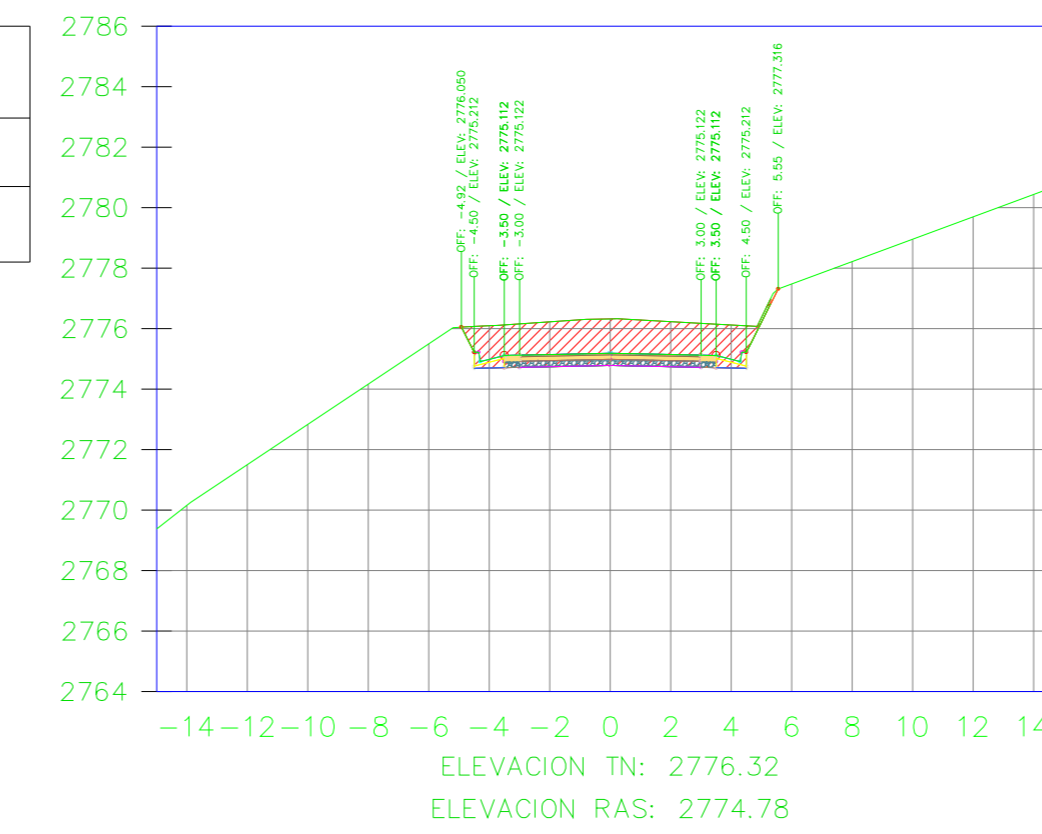
K1+110.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+110.00

Area Corte	12.53
Area Terraplen	0.00

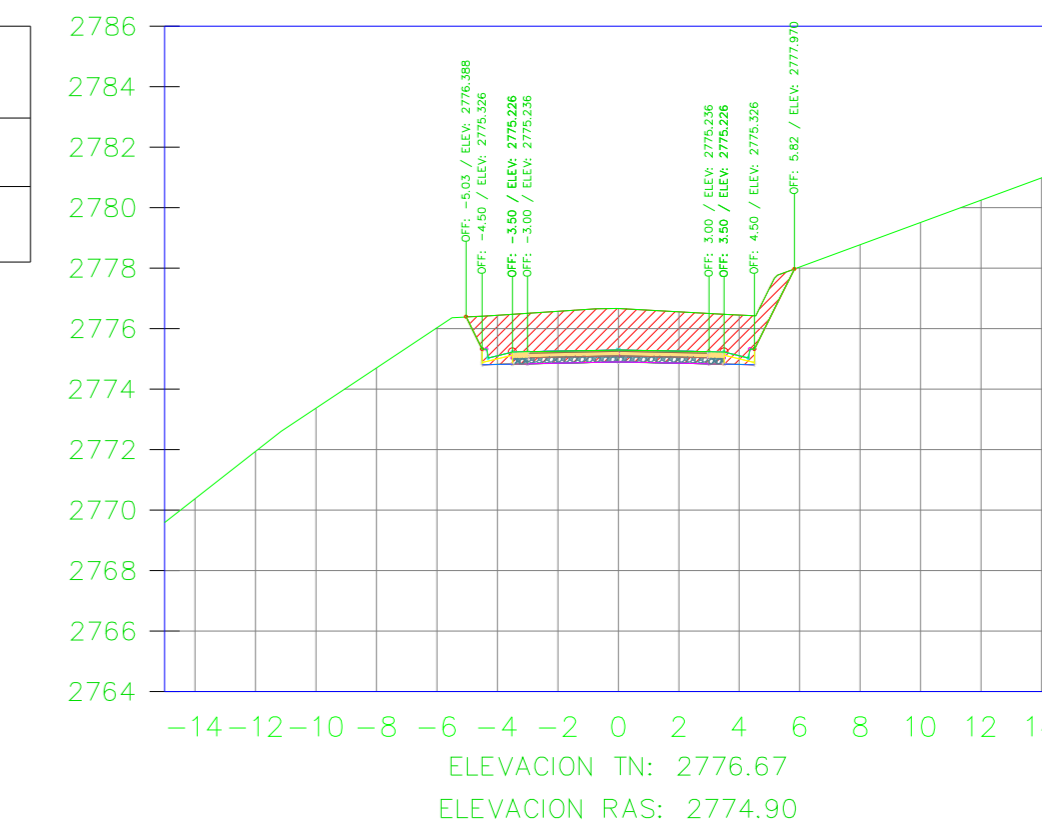
K1+111.53



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+111.53

Area Corte	13.69
Area Terraplen	0.00

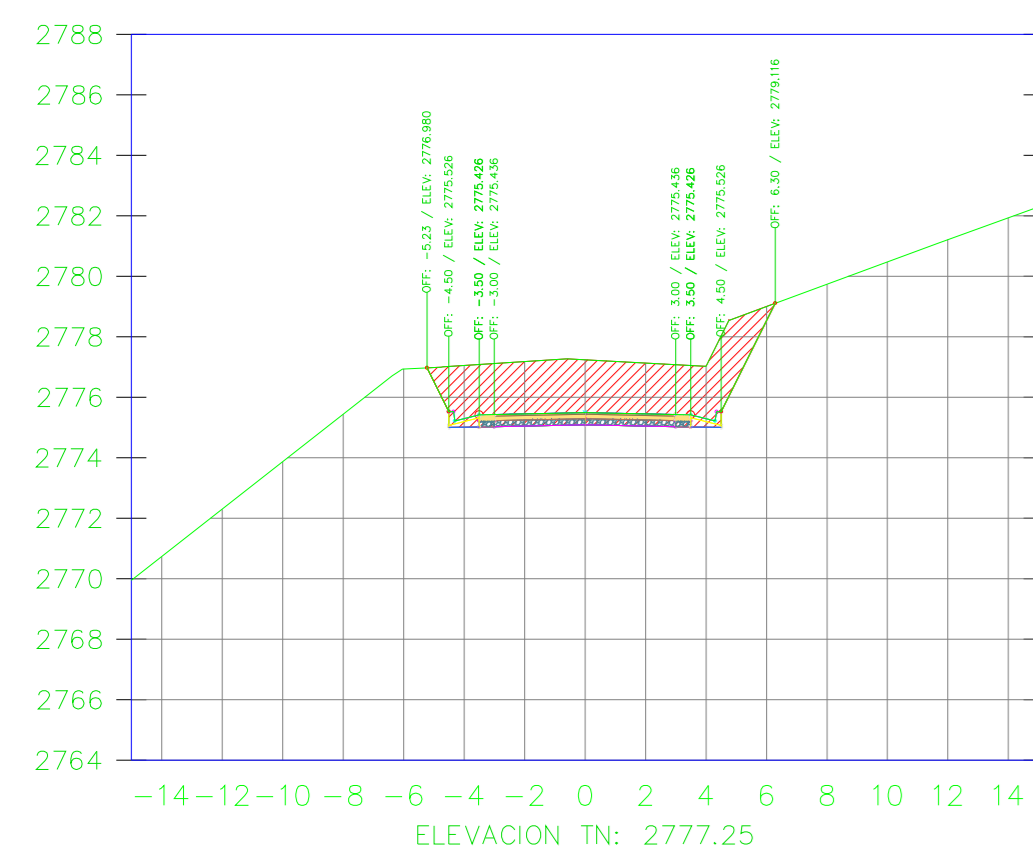
K1+114.61



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+114.61

Area Corte	16.60
Area Terraplen	0.00

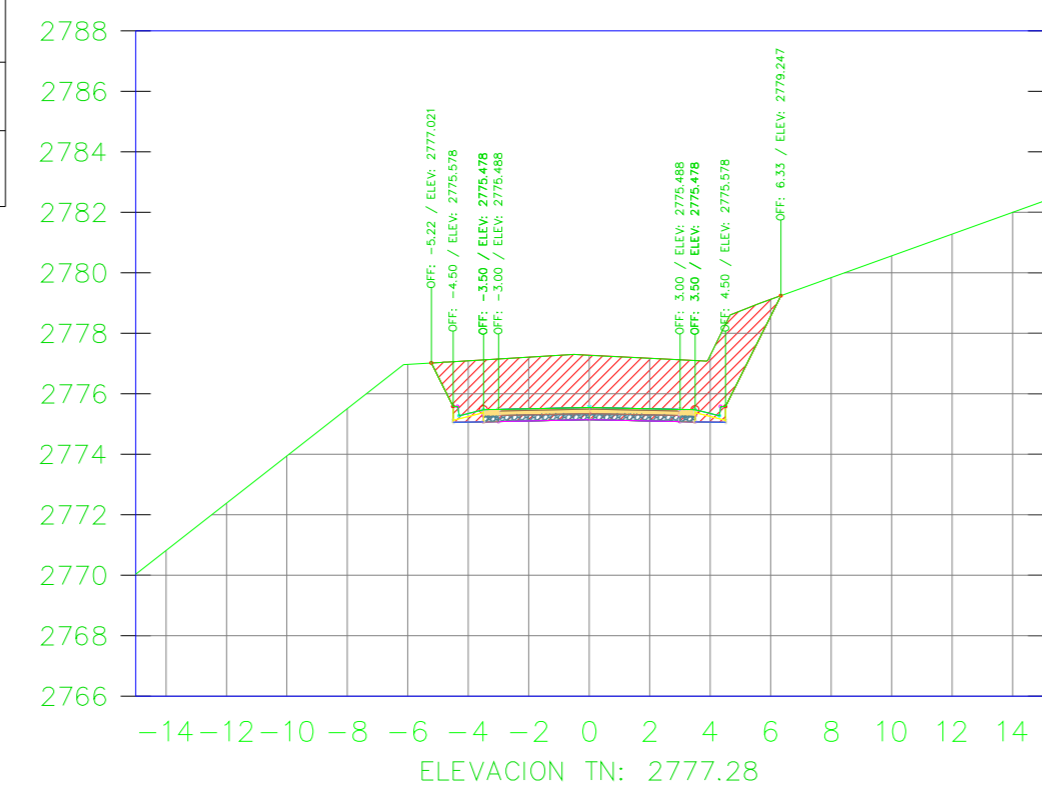
K1+120.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+120.00

Area Corte	22.20
Area Terraplen	0.00

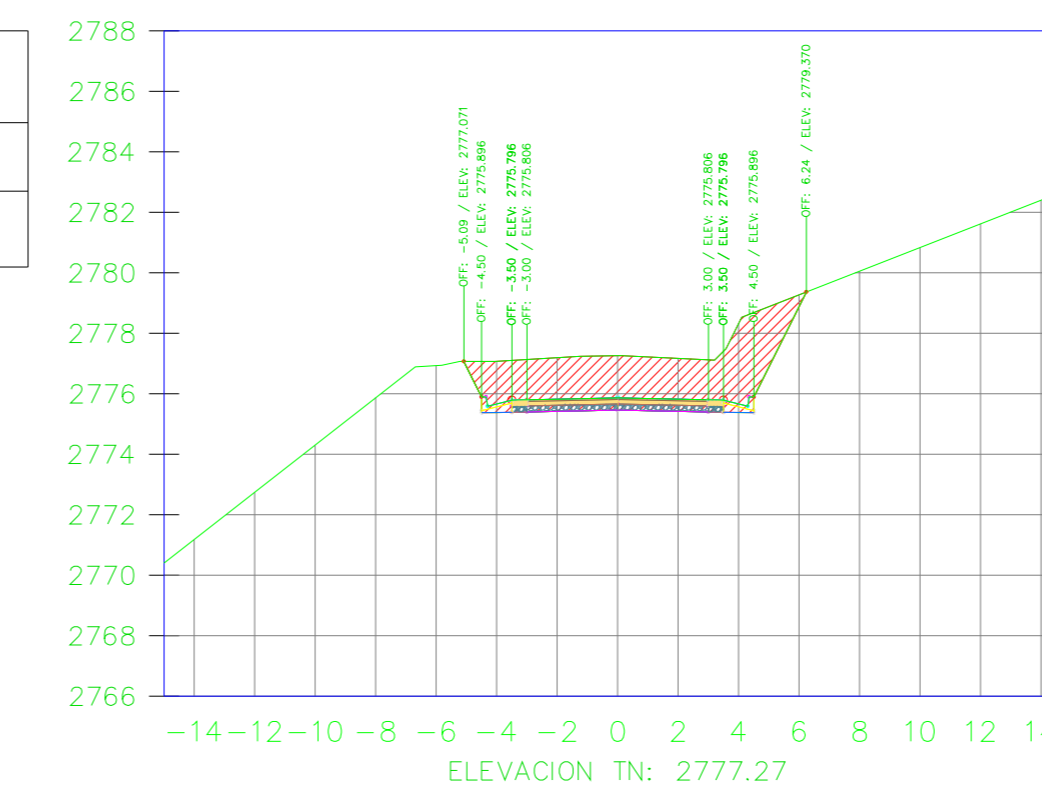
K1+121.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+121.41

Area Corte	22.35
Area Terraplen	0.00

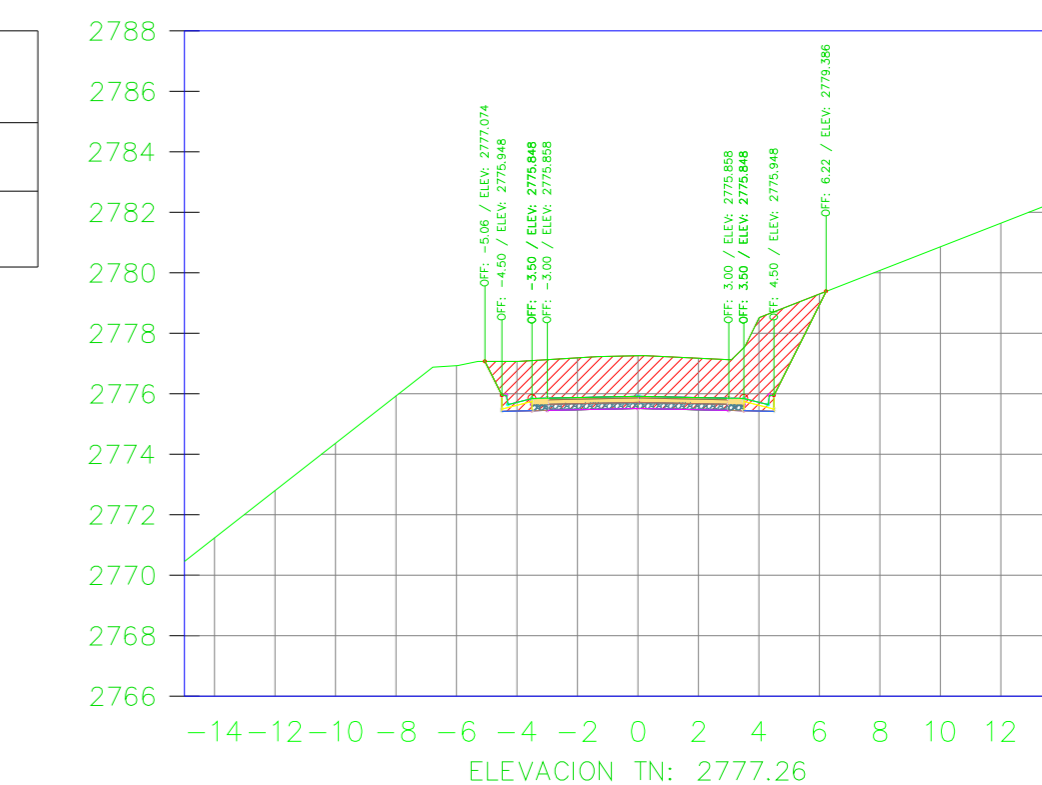
K1+130.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+130.00

Area Corte	19.69
Area Terraplen	0.00

K1+131.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+131.41

Area Corte	19.27
Area Terraplen	0.00



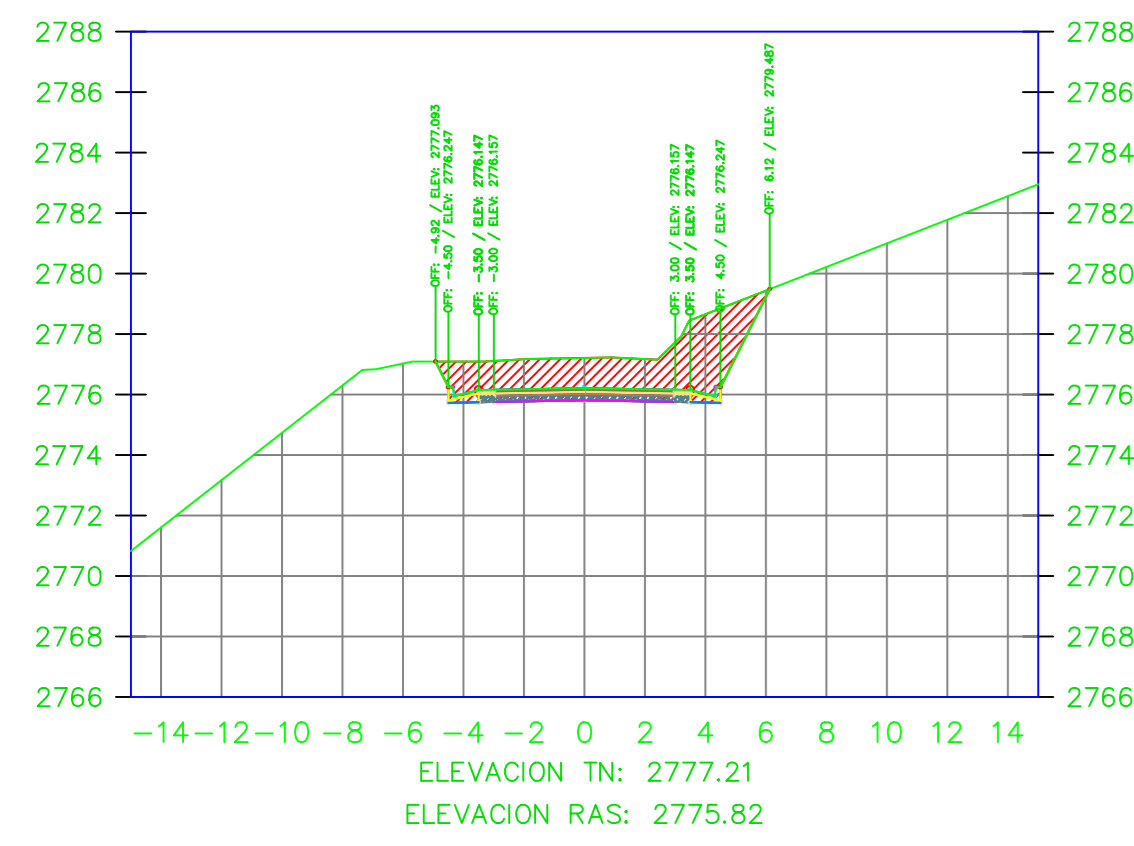
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

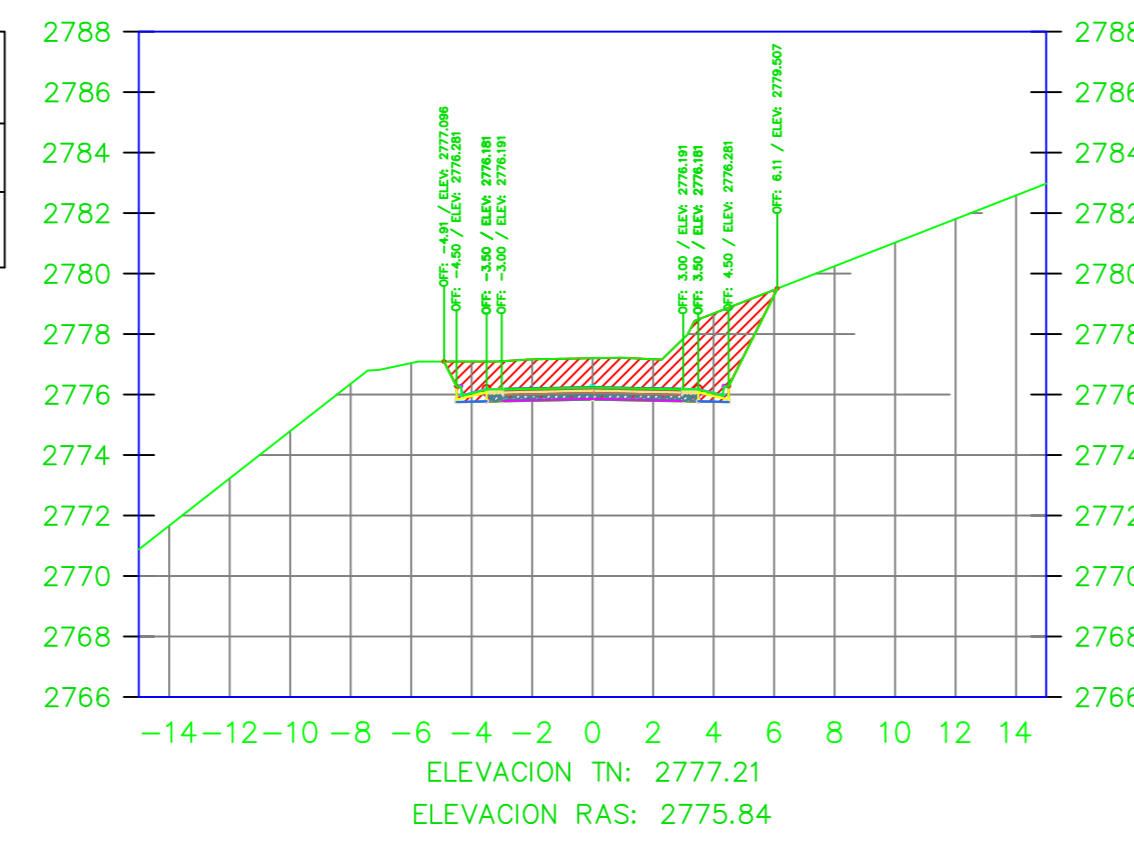
REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 14/33	

K1+140.00



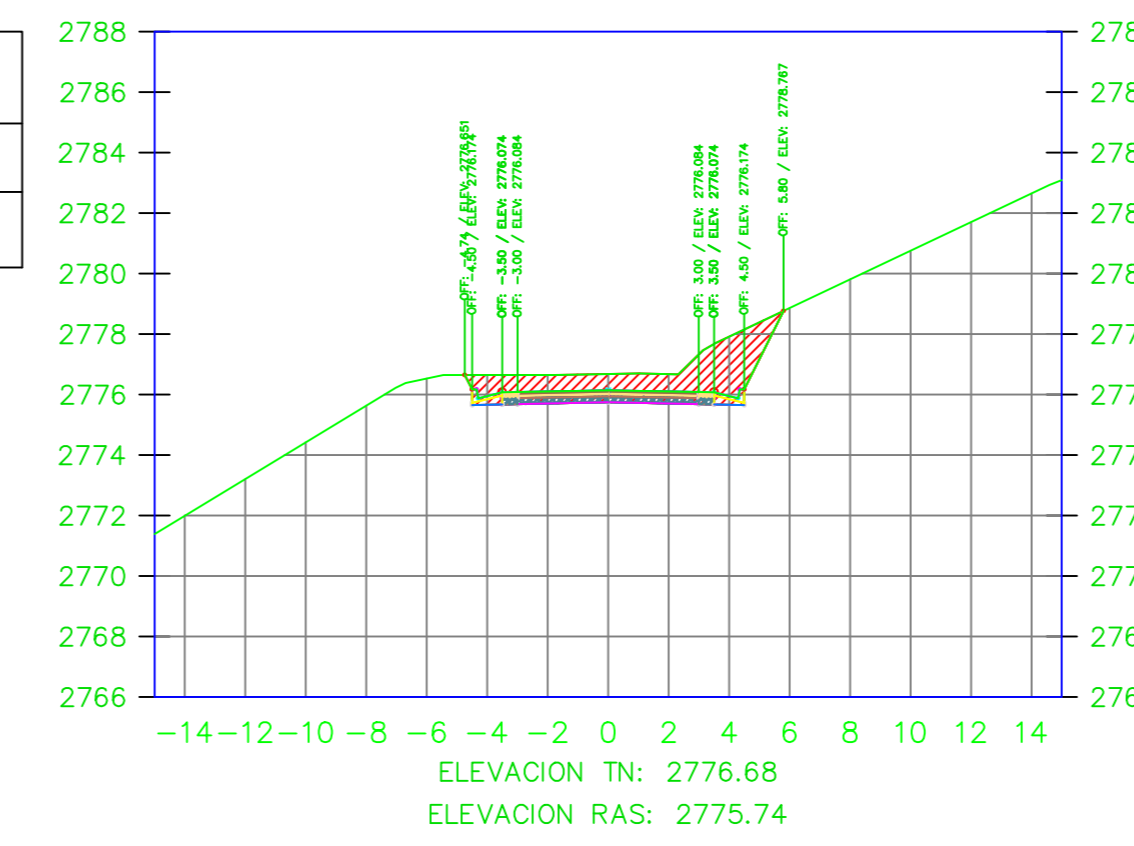
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+140.00	
Area Corte	16.97
Area Terraplen	0.00

K1+141.41



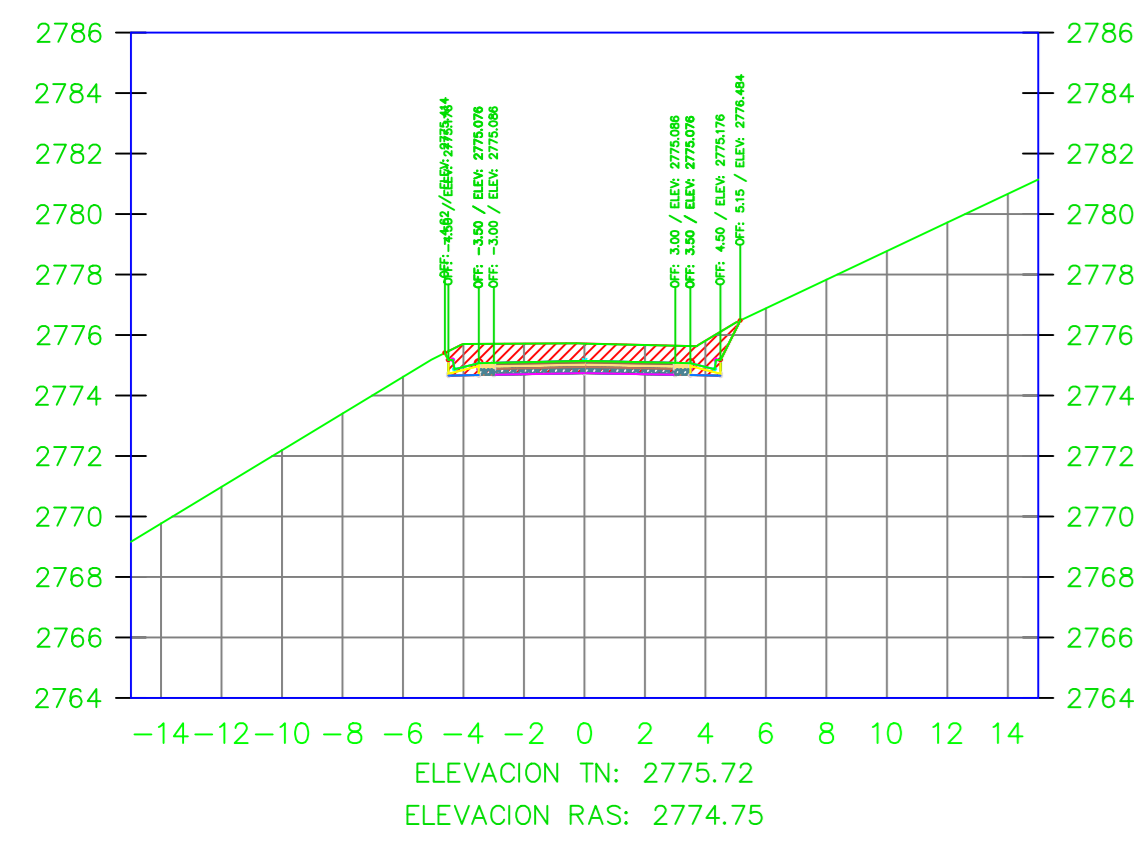
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+141.41	
Area Corte	16.94
Area Terraplen	0.00

K1+160.00



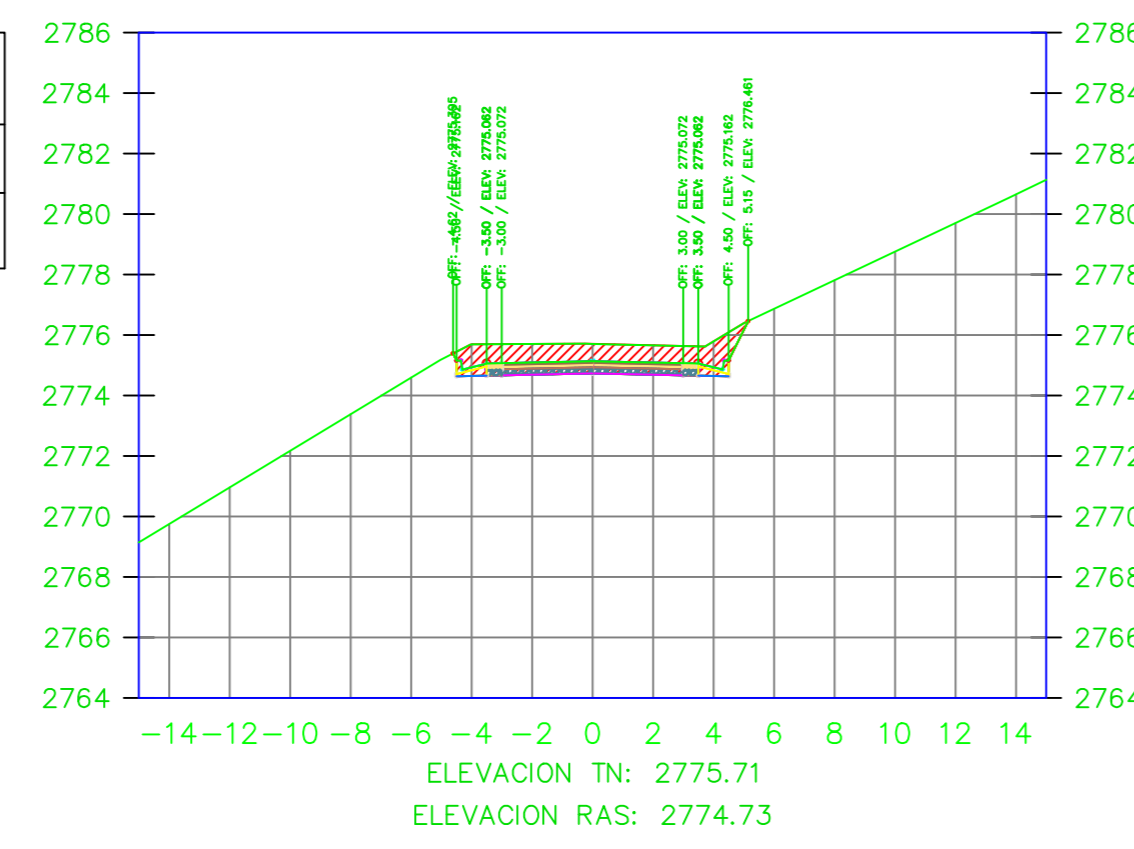
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+160.00	
Area Corte	11.96
Area Terraplen	0.00

K1+180.00



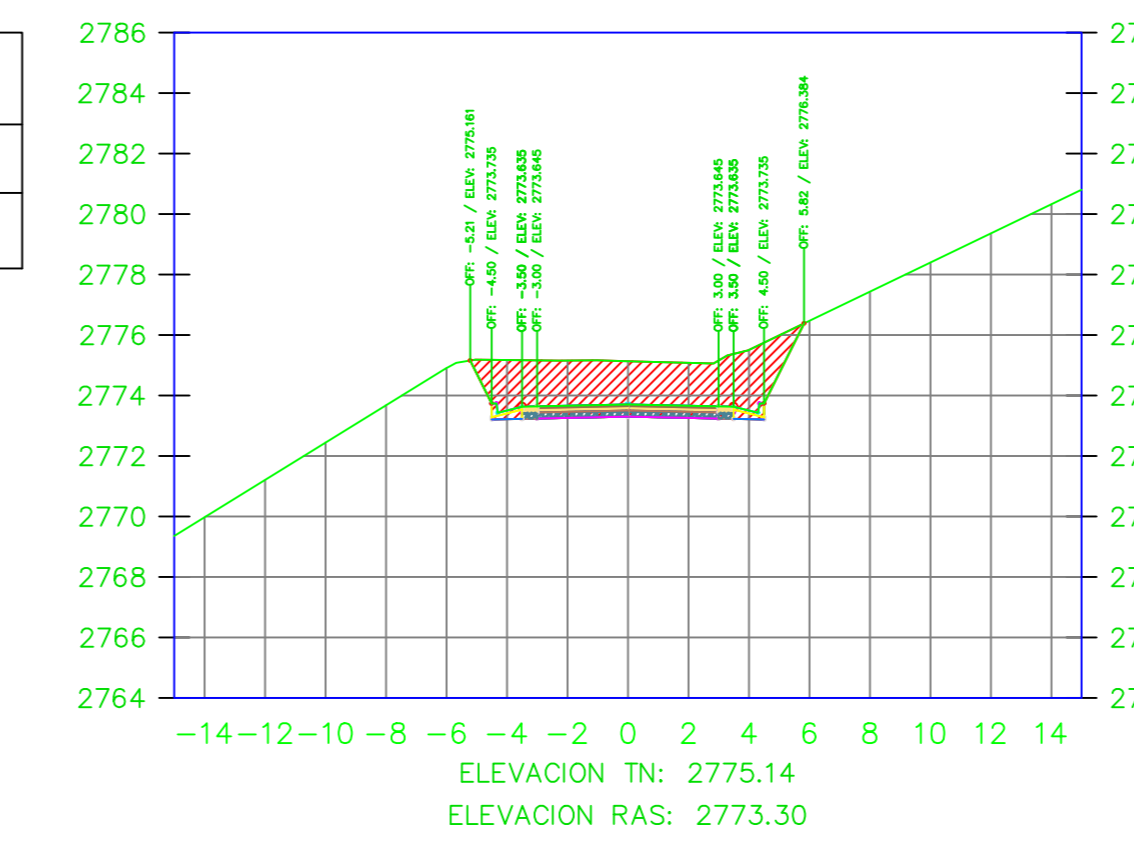
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+180.00	
Area Corte	9.39
Area Terraplen	0.00

K1+180.21



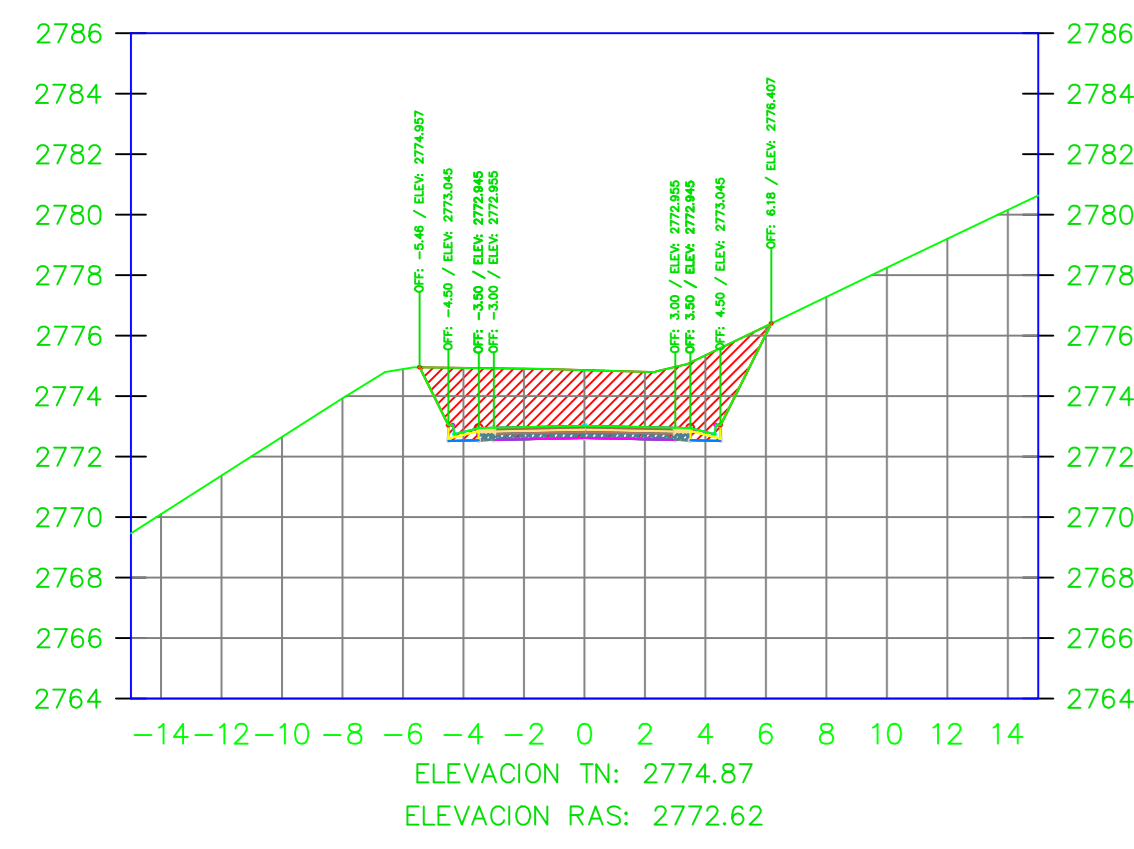
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+180.21	
Area Corte	9.41
Area Terraplen	0.00

K1+200.00



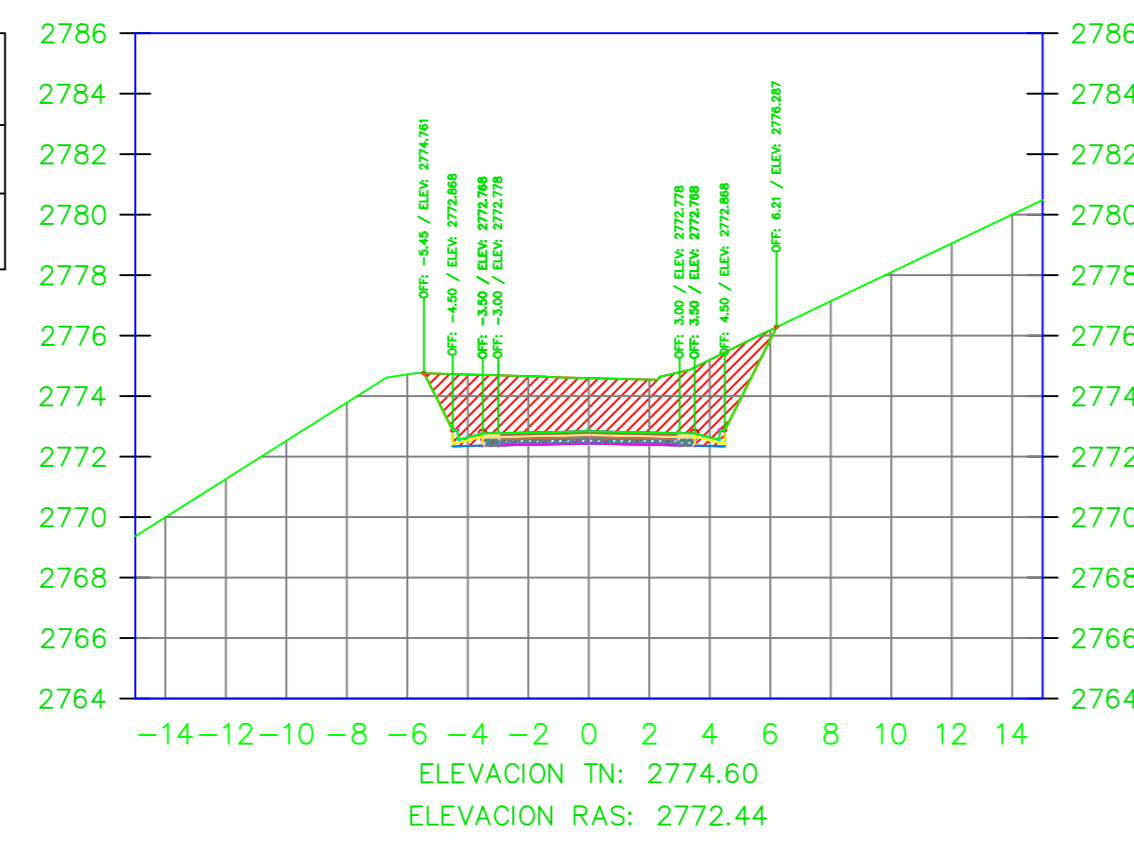
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+200.00	
Area Corte	19.23
Area Terraplen	0.00

K1+209.55



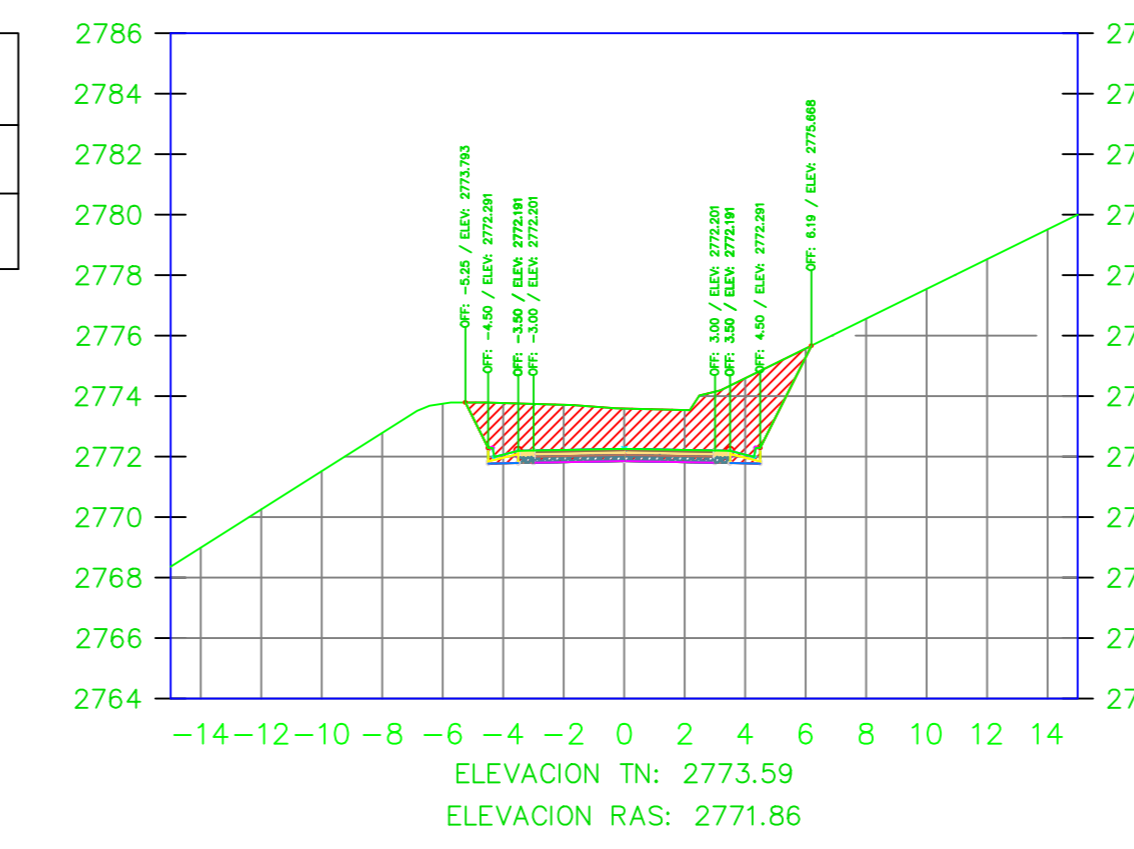
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+209.55	
Area Corte	24.43
Area Terraplen	0.00

K1+212.01



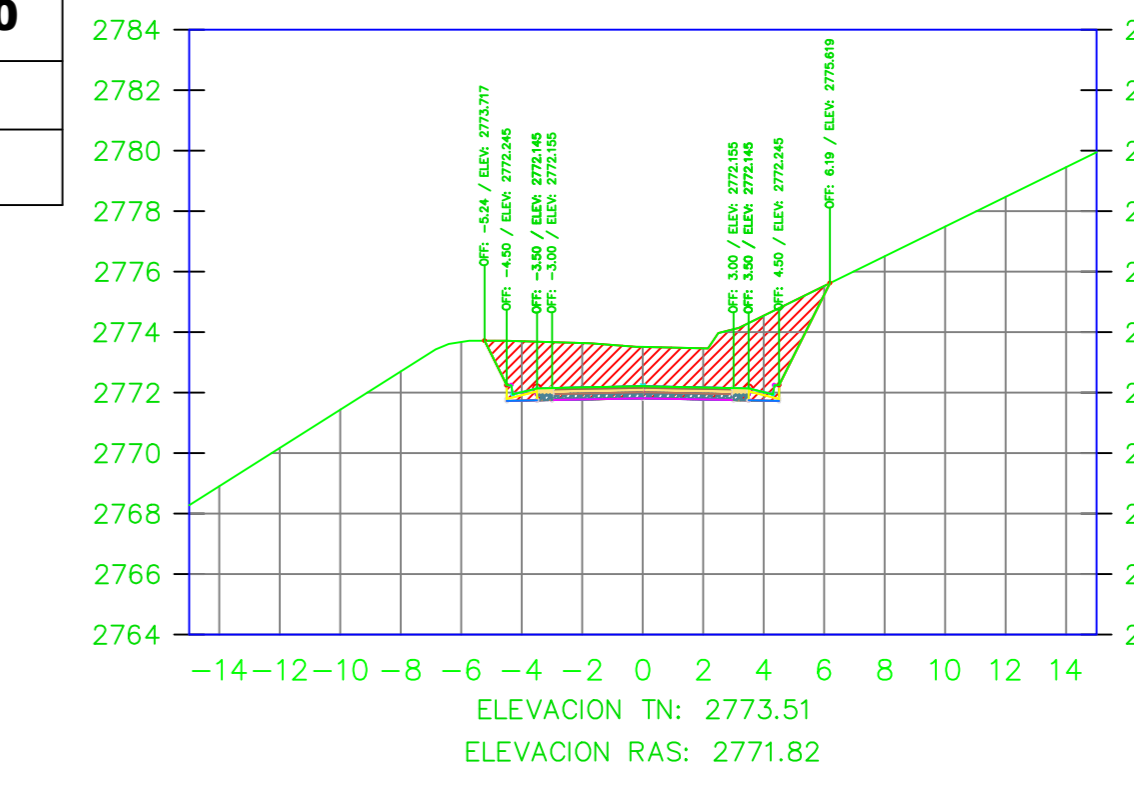
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+212.01	
Area Corte	24.01
Area Terraplen	0.00

K1+220.00



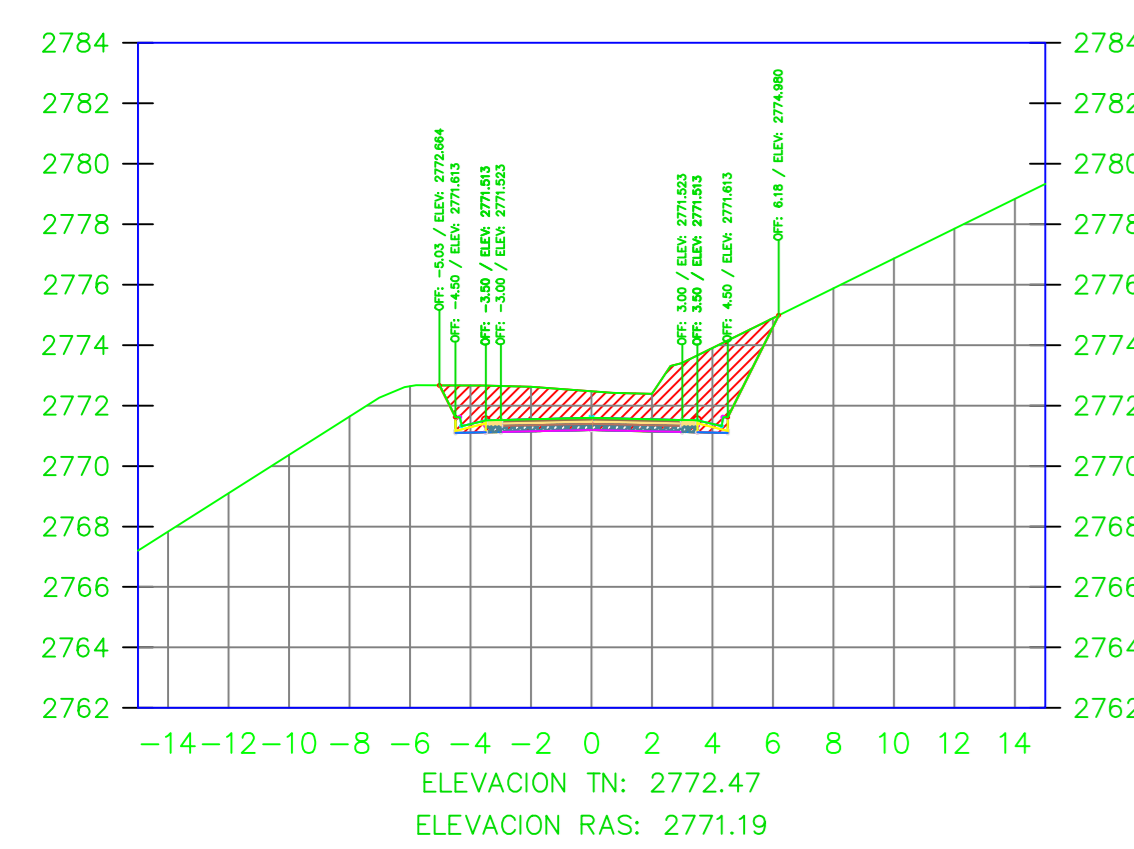
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+220.00	
Area Corte	20.80
Area Terraplen	0.00

K1+220.63



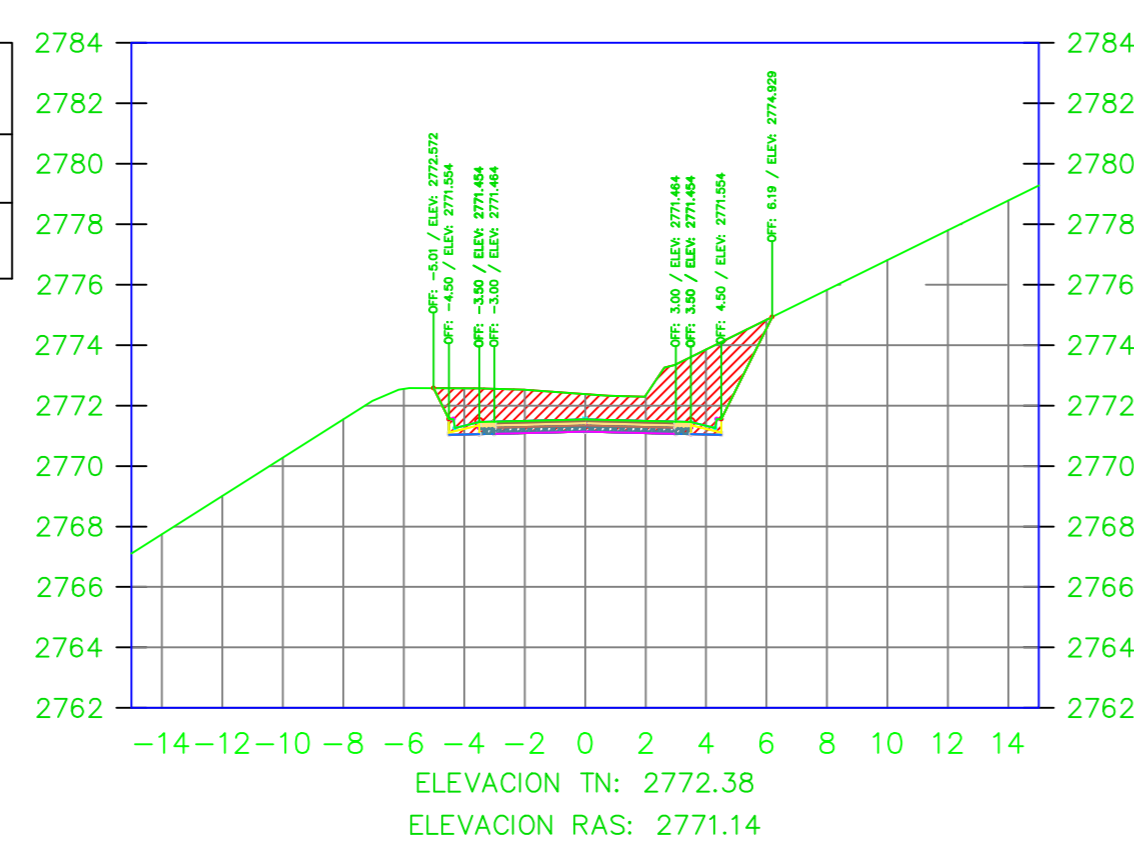
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+220.63	
Area Corte	20.56
Area Terraplen	0.00

K1+229.25



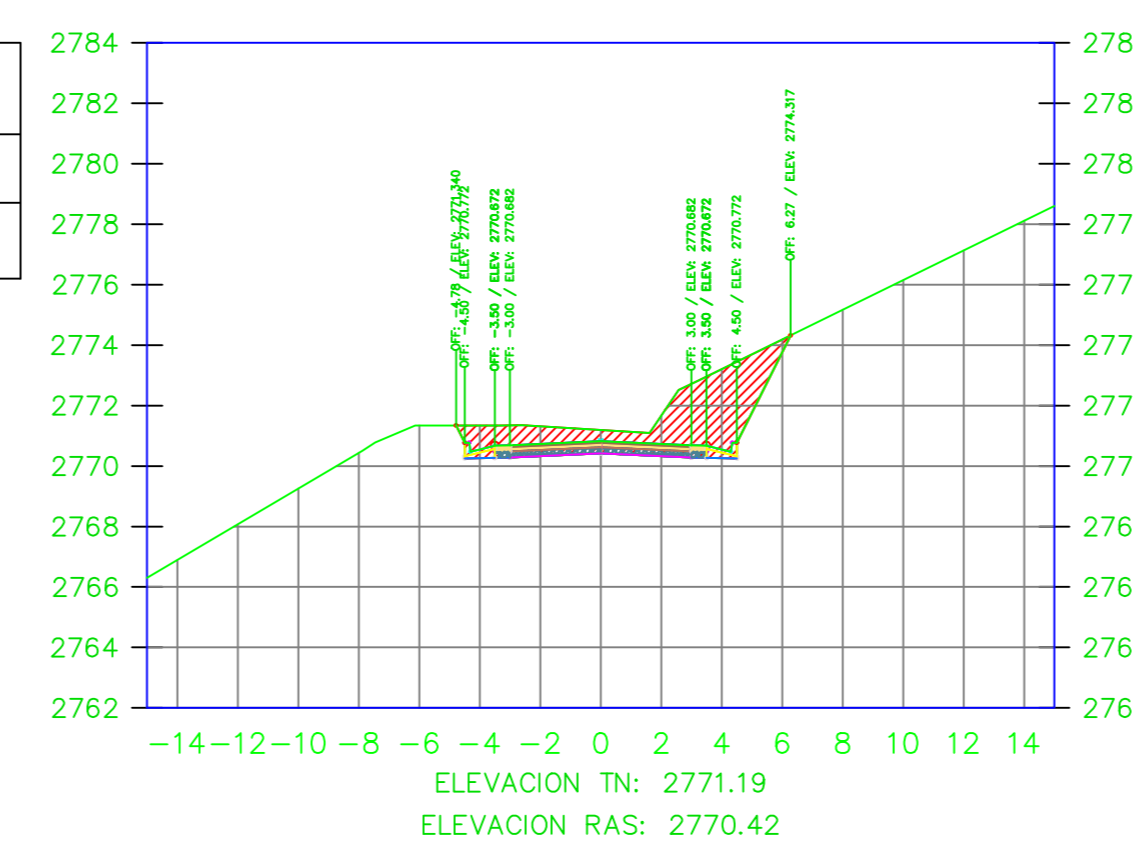
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+229.25	
Area Corte	17.39
Area Terraplen	0.00

K1+230.00



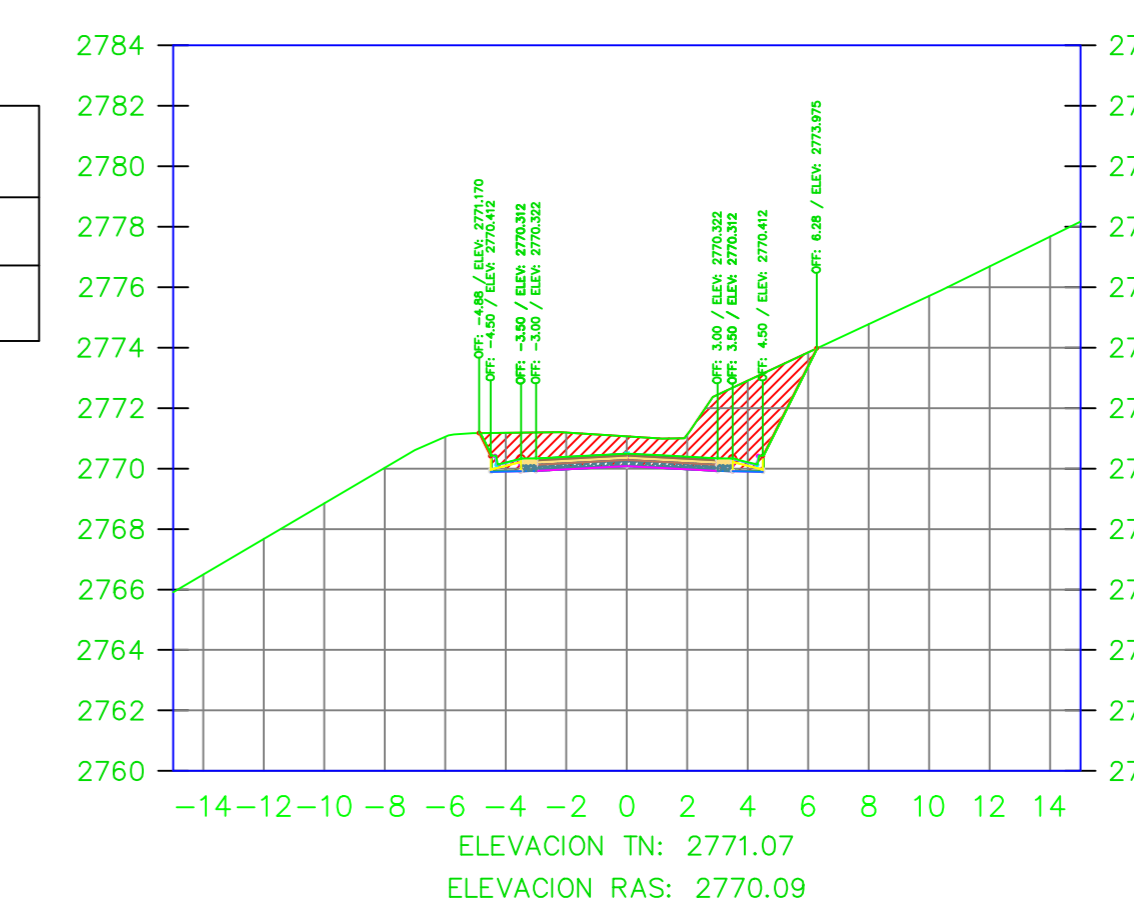
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+230.00	
Area Corte	17.16
Area Terraplen	0.00

K1+240.00



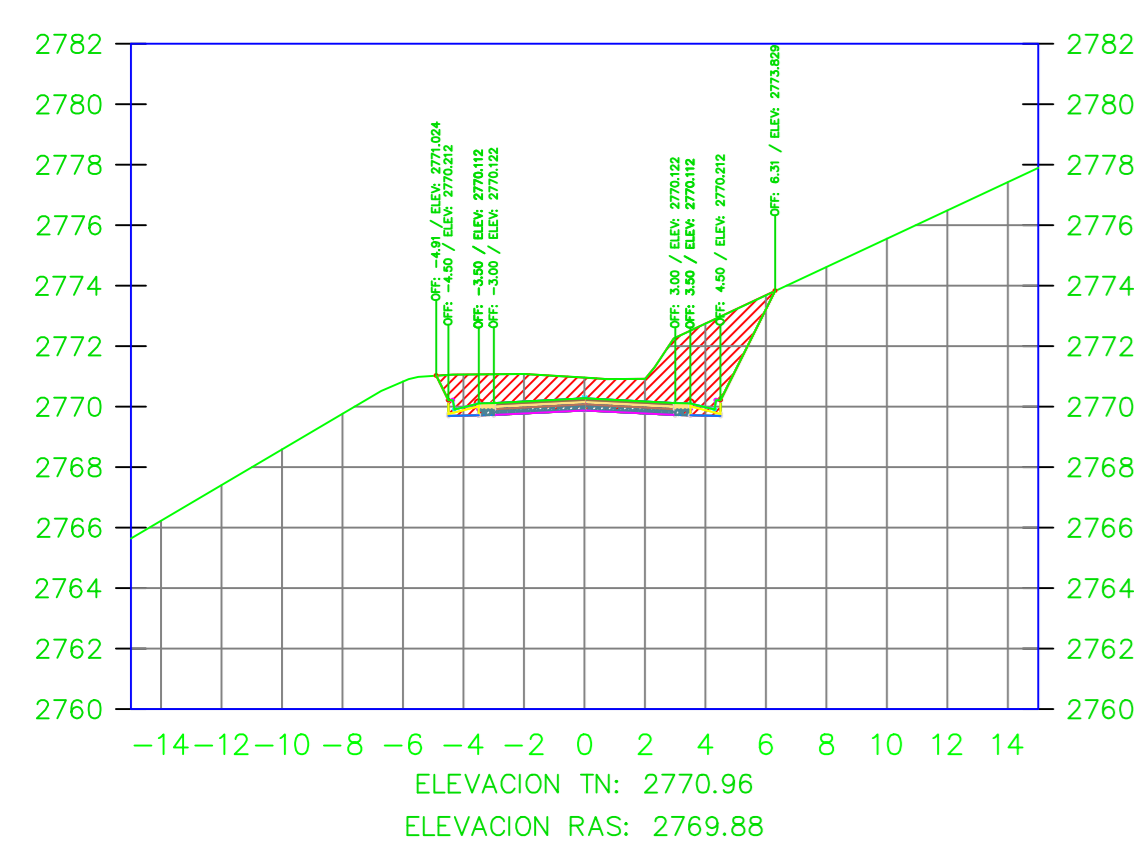
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+240.00	
Area Corte	14.71
Area Terraplen	0.00

K1+245.63



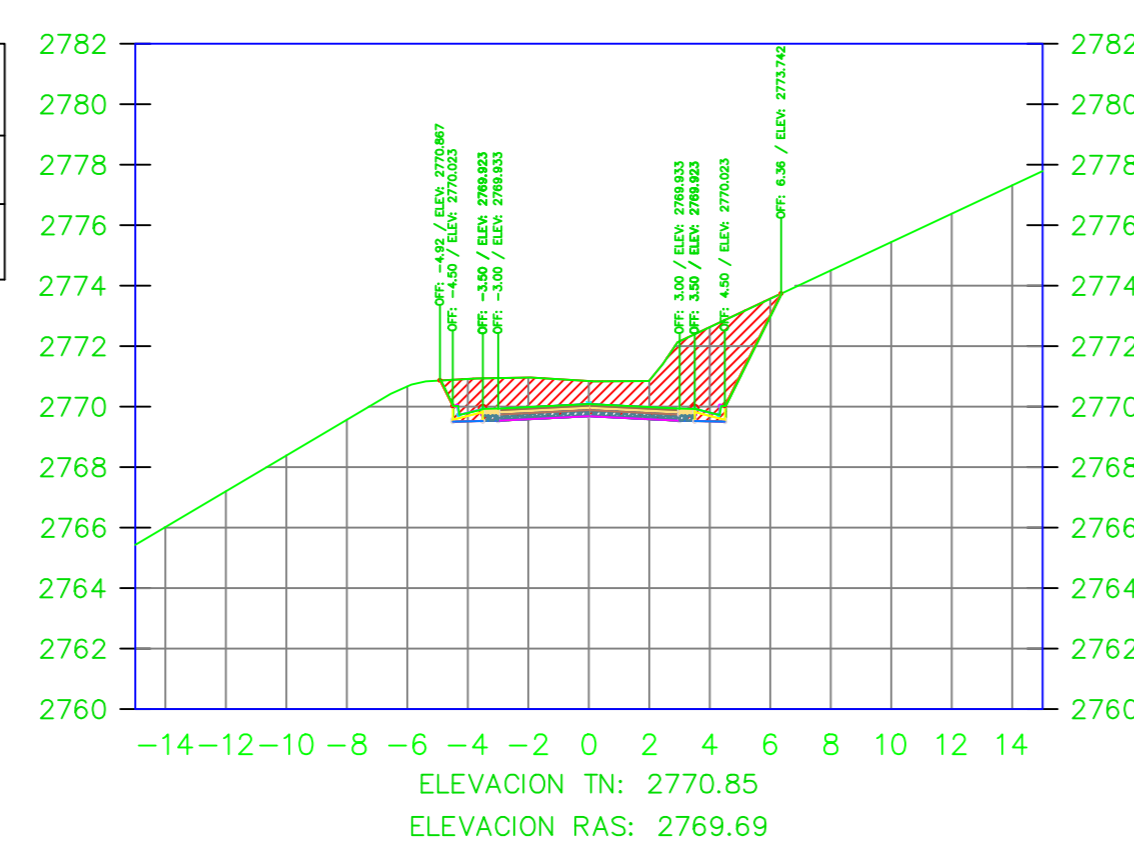
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+245.63	
Area Corte	16.05
Area Terraplen	0.00

K1+250.00



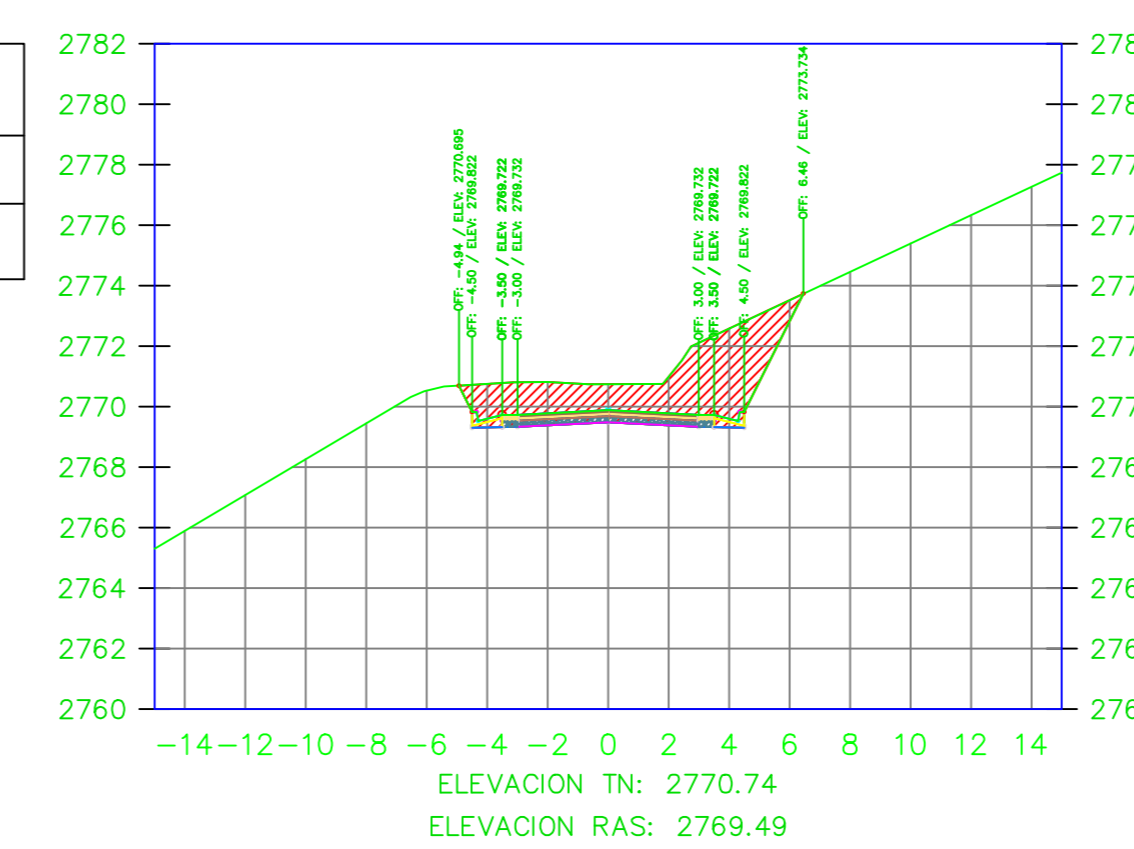
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+250.00	
Area Corte	16.87
Area Terraplen	0.00

K1+254.63



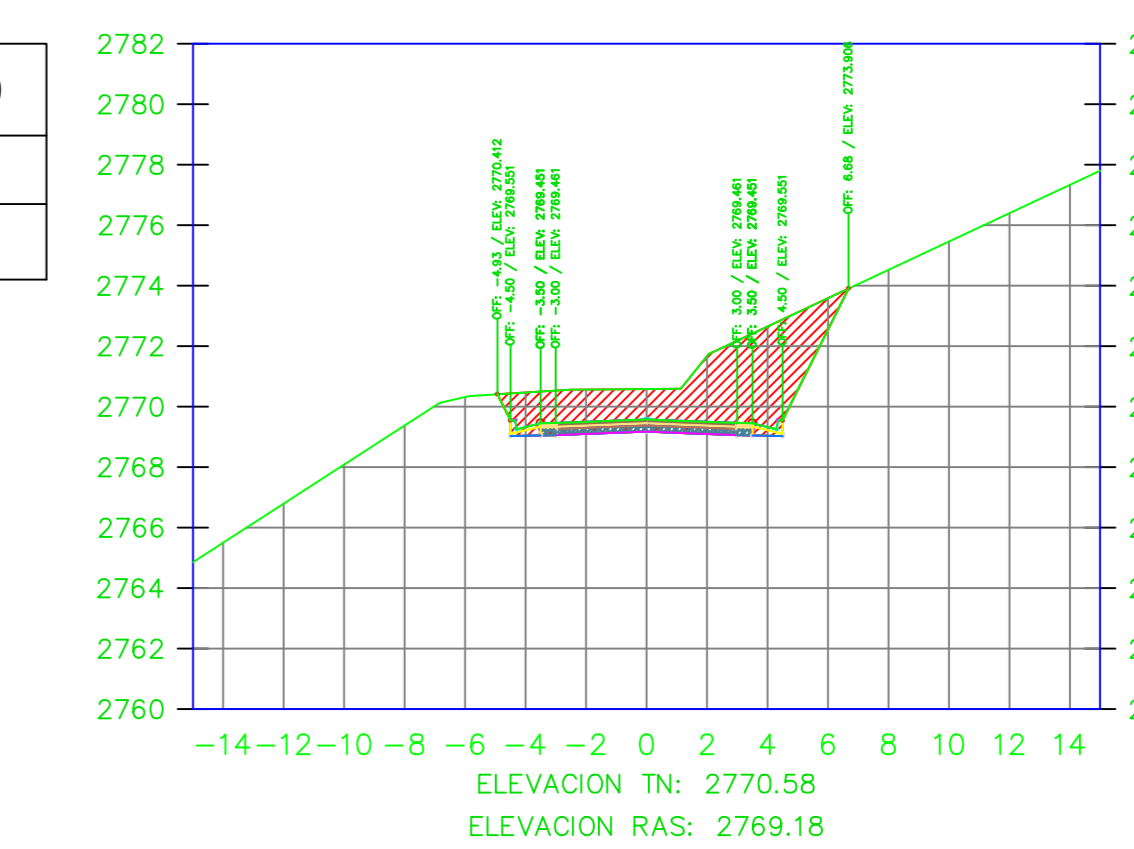
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+254.63	
Area Corte	17.77
Area Terraplen	0.00

K1+260.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+260.00	
Area Corte	19.04
Area Terraplen	0.00

K1+269.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+269.63	
Area Corte	21.81
Area Terraplen	0.00



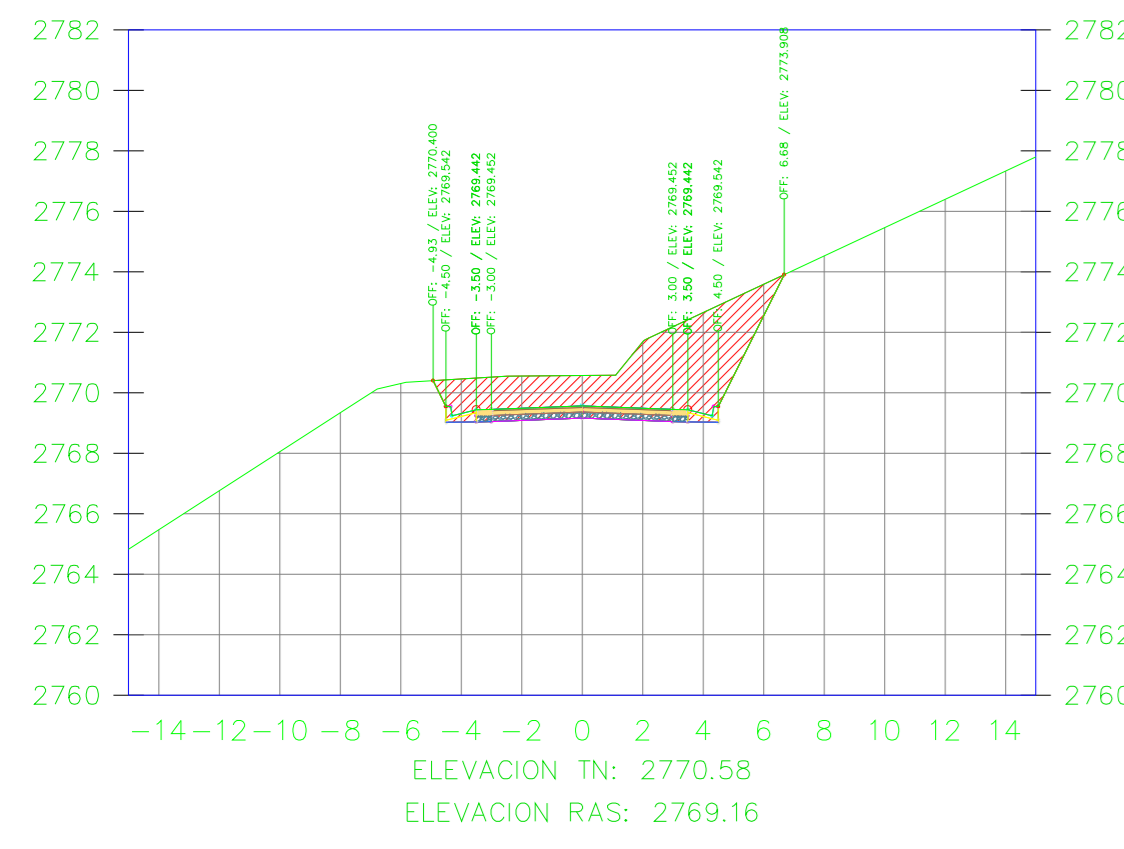
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 15/33	

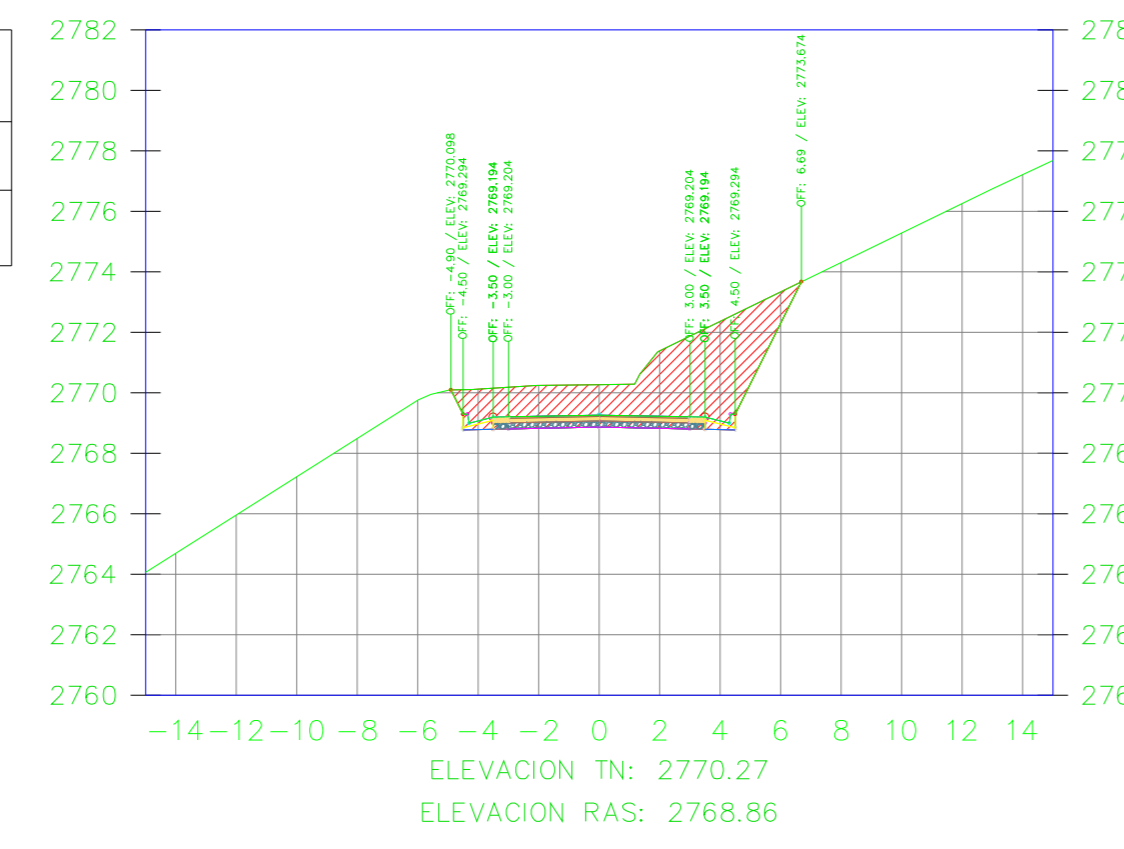
K1+270.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+270.00

Area Corte	21.87
Area Terraplen	0.00

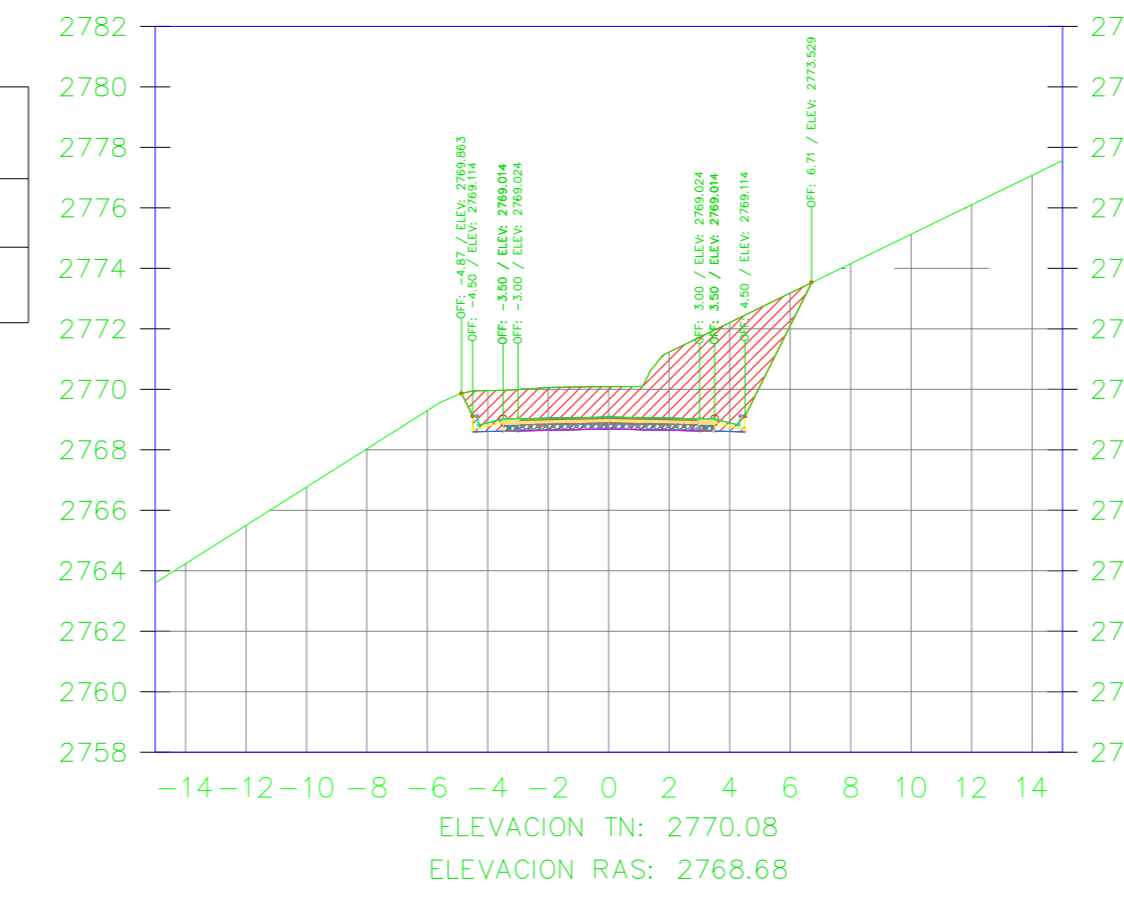
K1+280.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+280.00

Area Corte	21.43
Area Terraplen	0.00

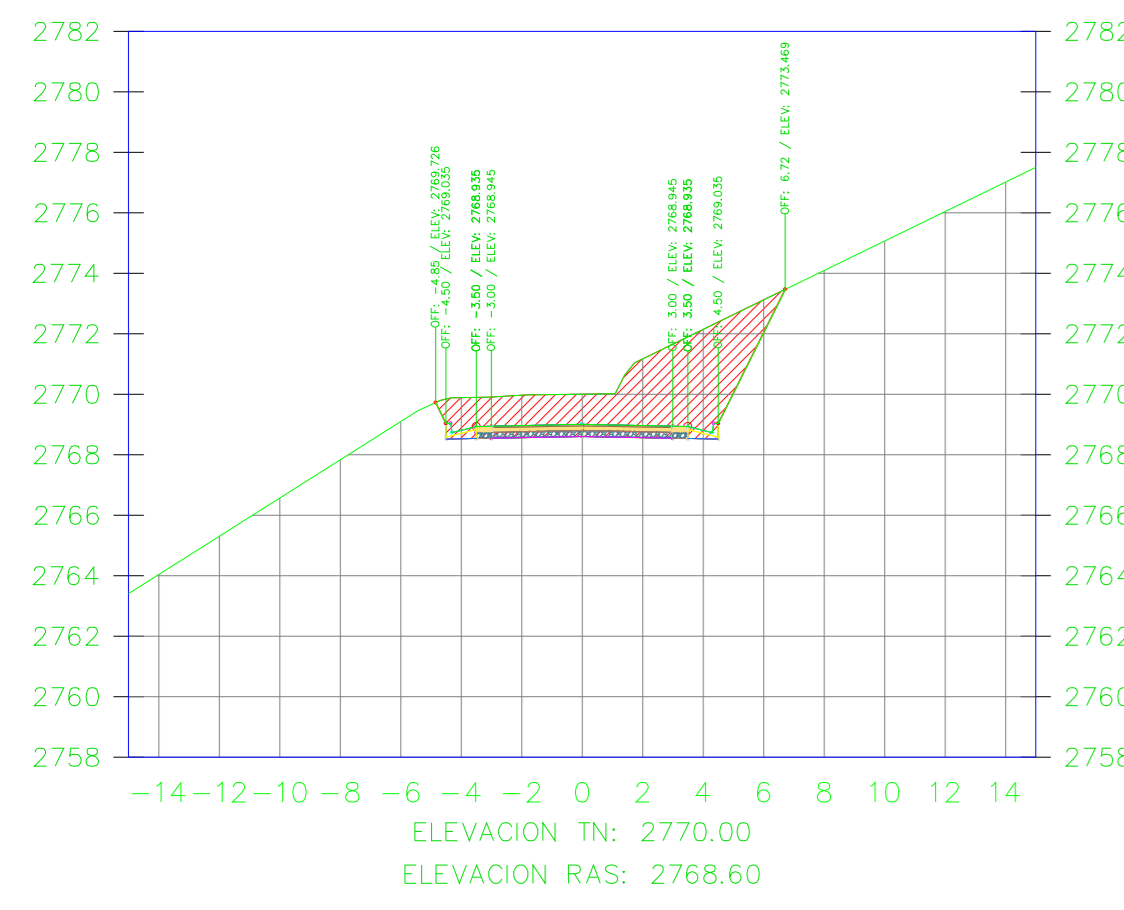
K1+286.01



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+286.01

Area Corte	21.84
Area Terraplen	0.00

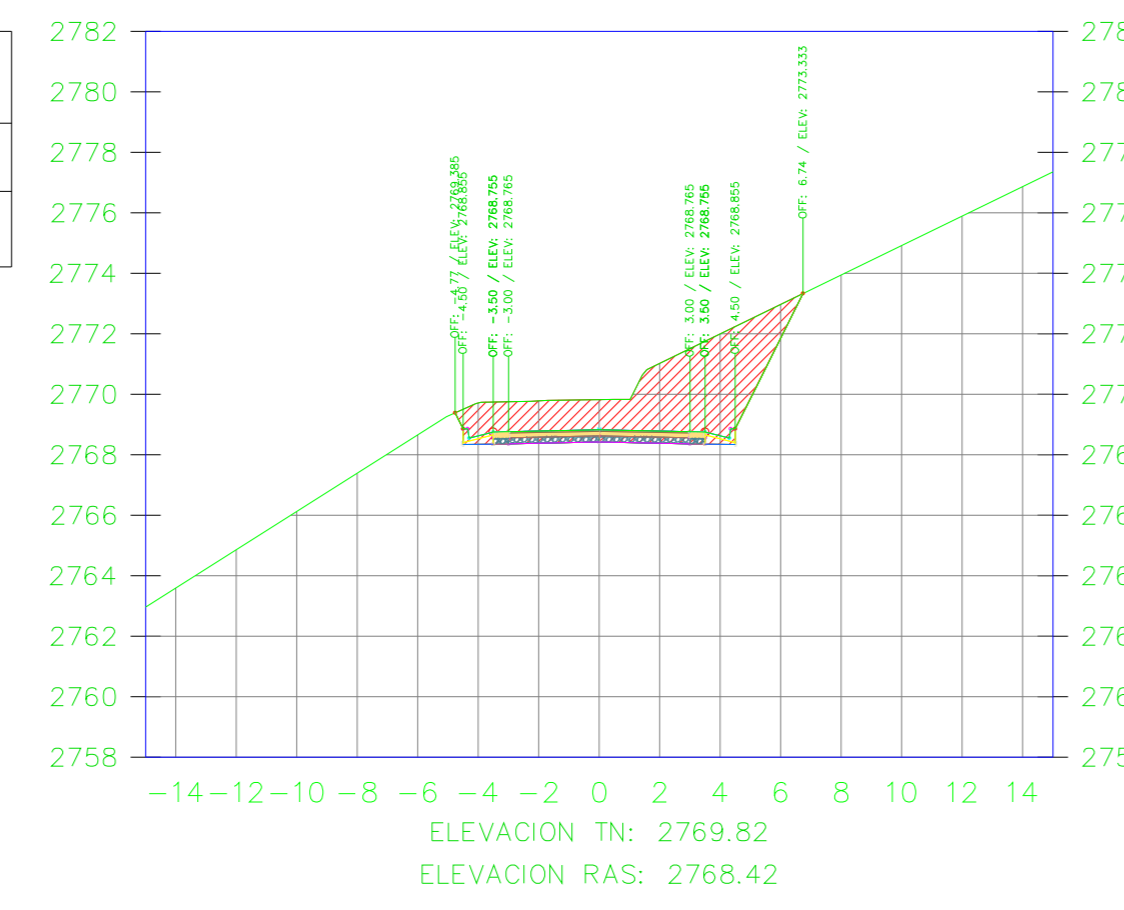
K1+288.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+288.63

Area Corte	21.72
Area Terraplen	0.00

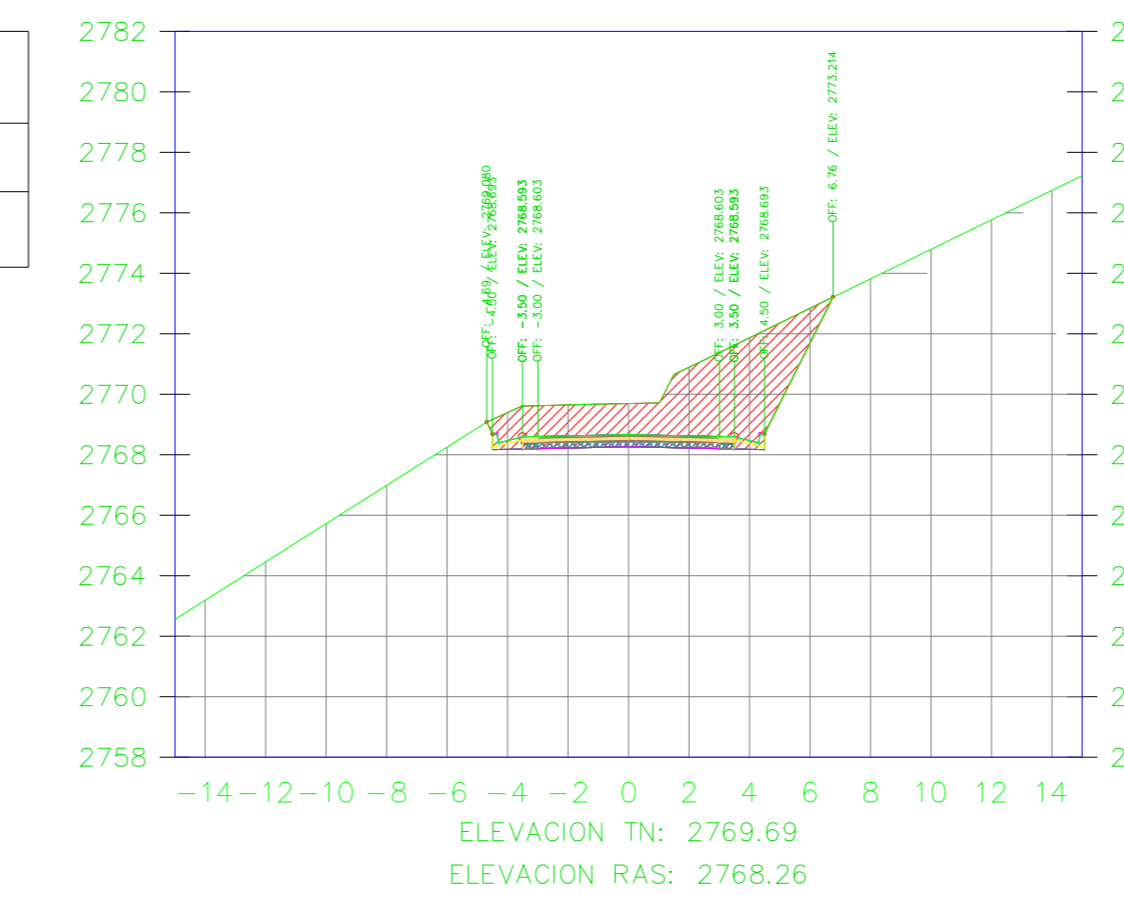
K1+294.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+294.63

Area Corte	21.89
Area Terraplen	0.00

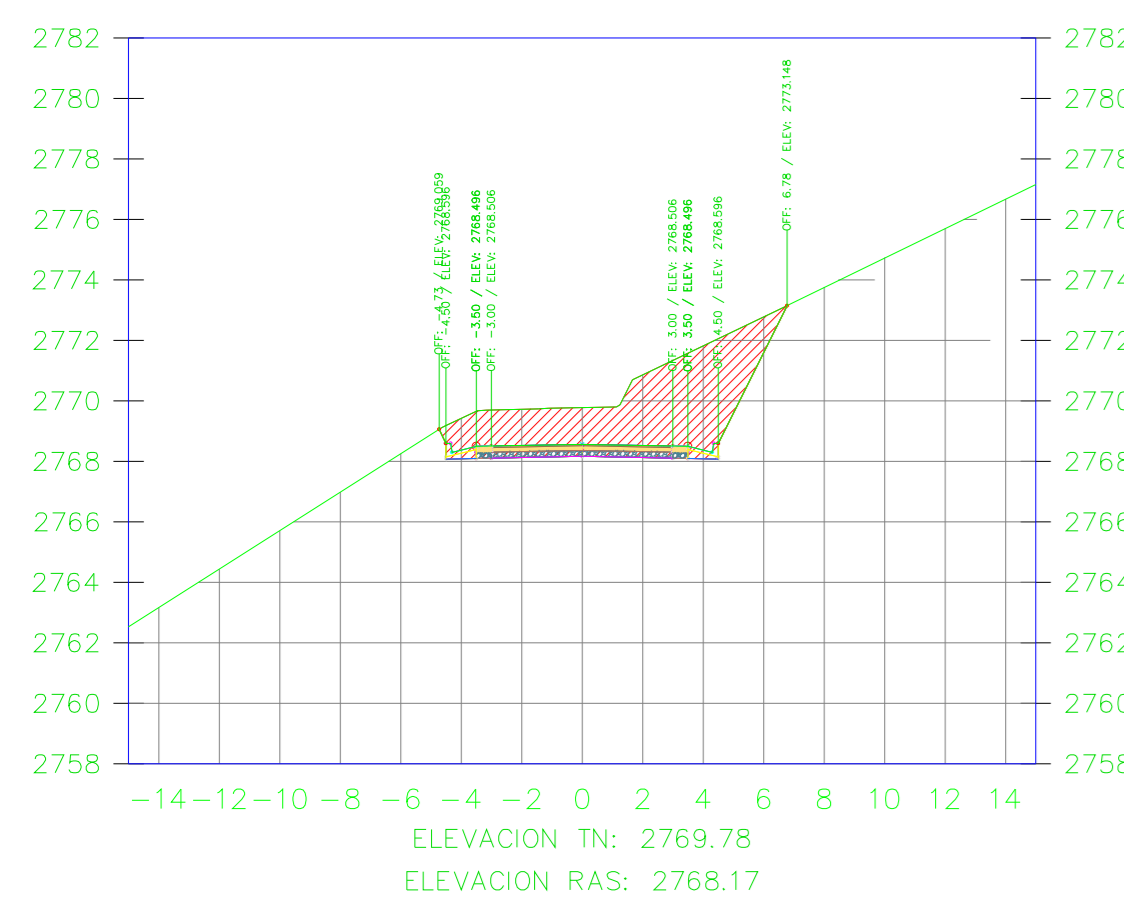
K1+300.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+300.00

Area Corte	22.05
Area Terraplen	0.00

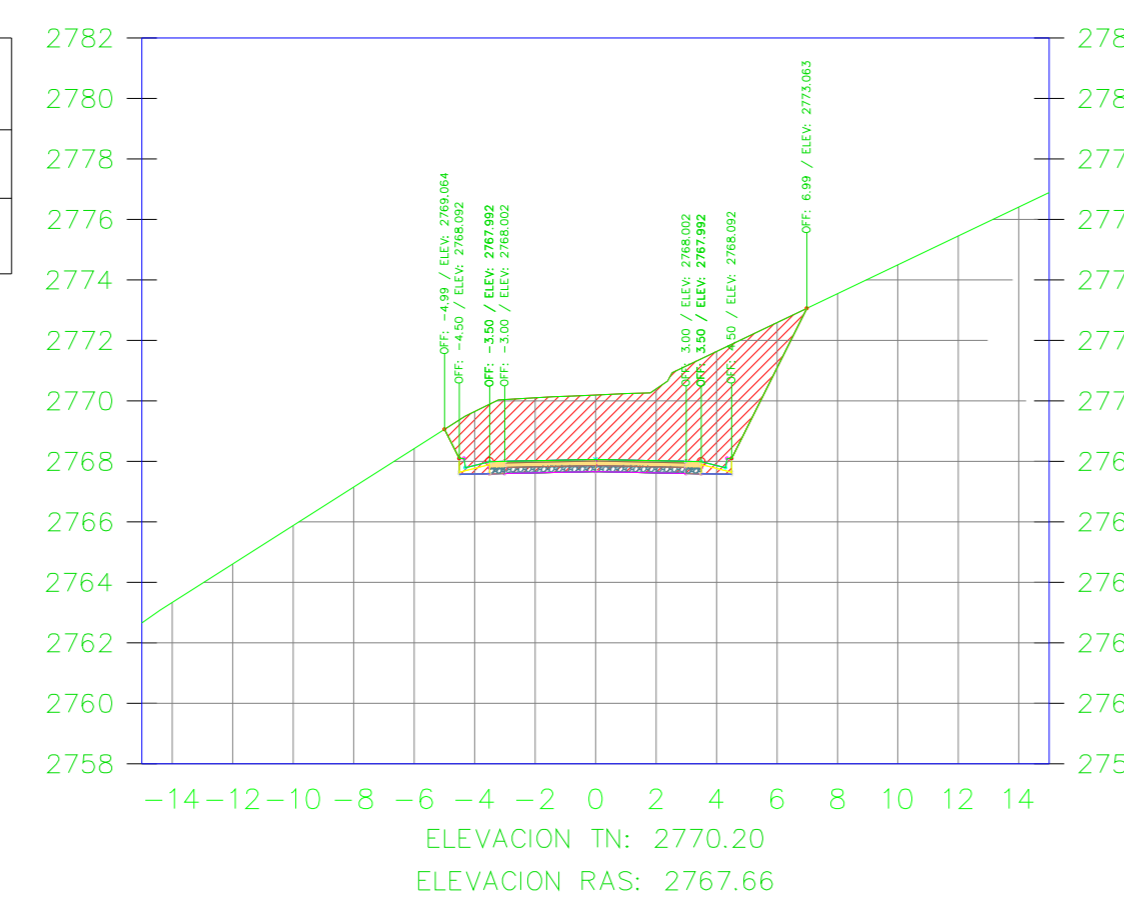
K1+303.25



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+303.25

Area Corte	23.17
Area Terraplen	0.00

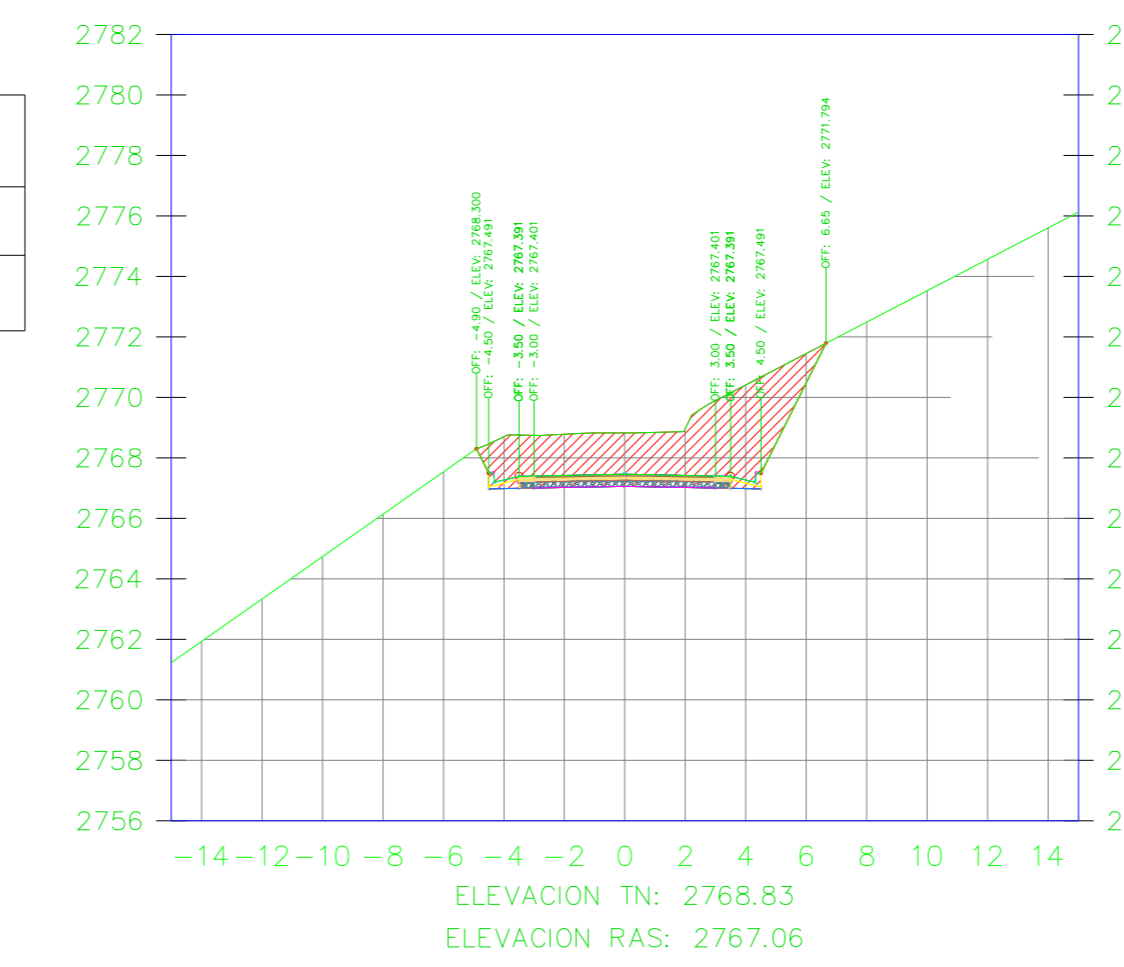
K1+320.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+320.00

Area Corte	30.05
Area Terraplen	0.00

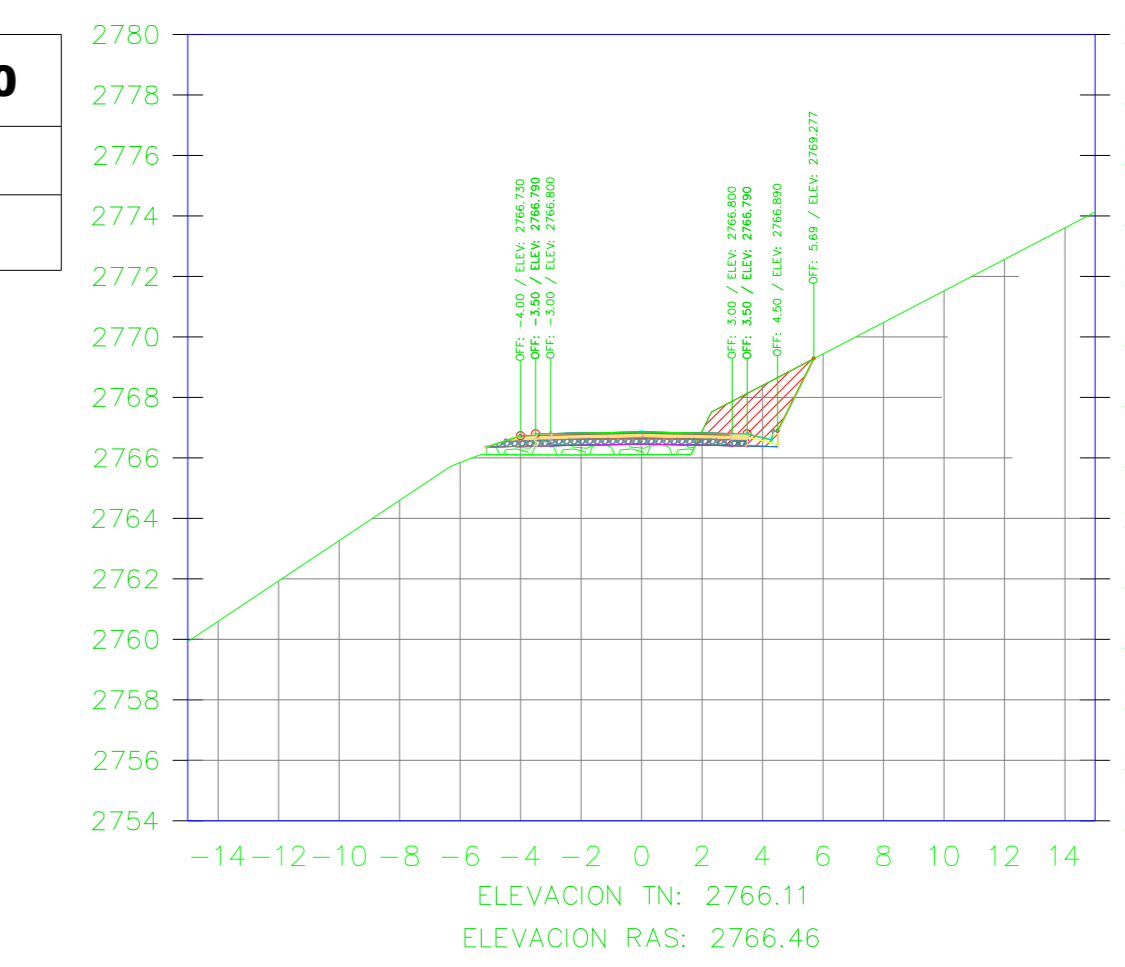
K1+340.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+340.00

Area Corte	22.60
Area Terraplen	0.00

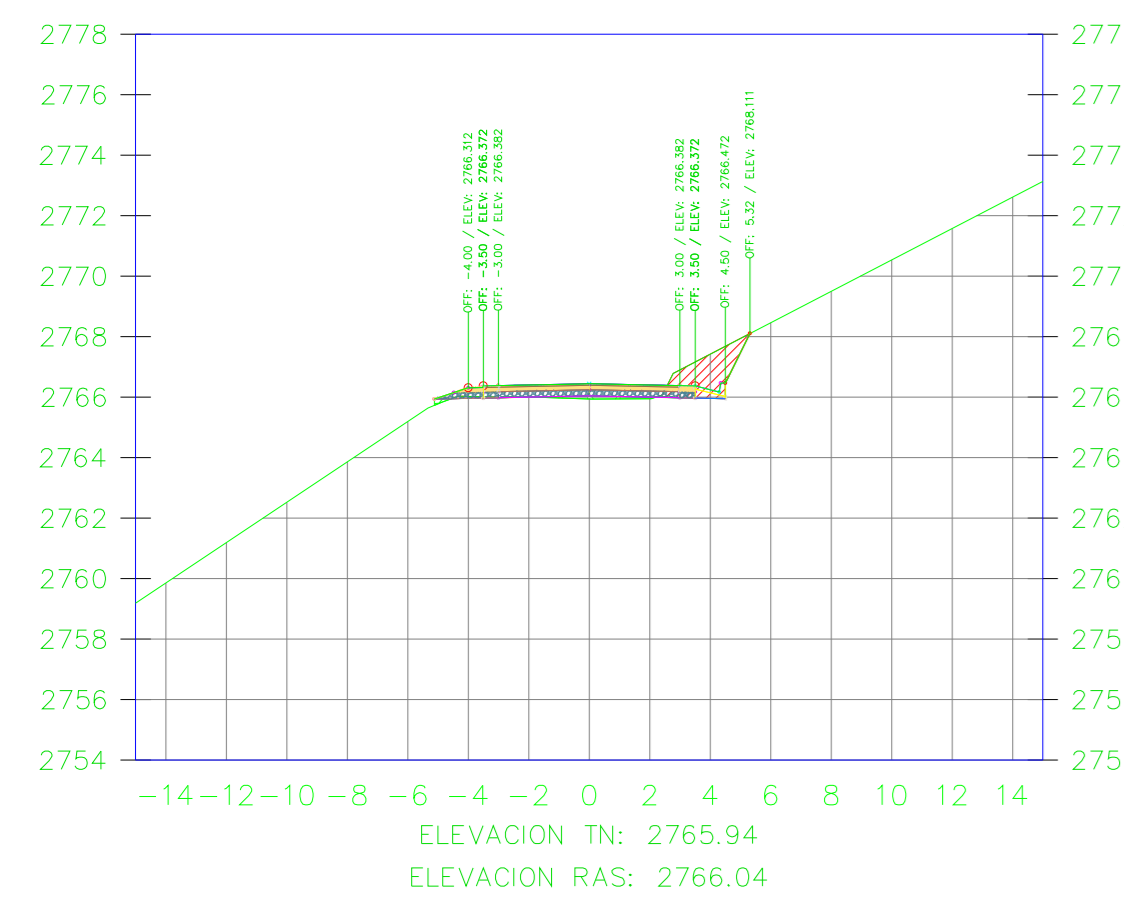
K1+360.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+360.00

Area Corte	5.05
Area Terraplen	2.13

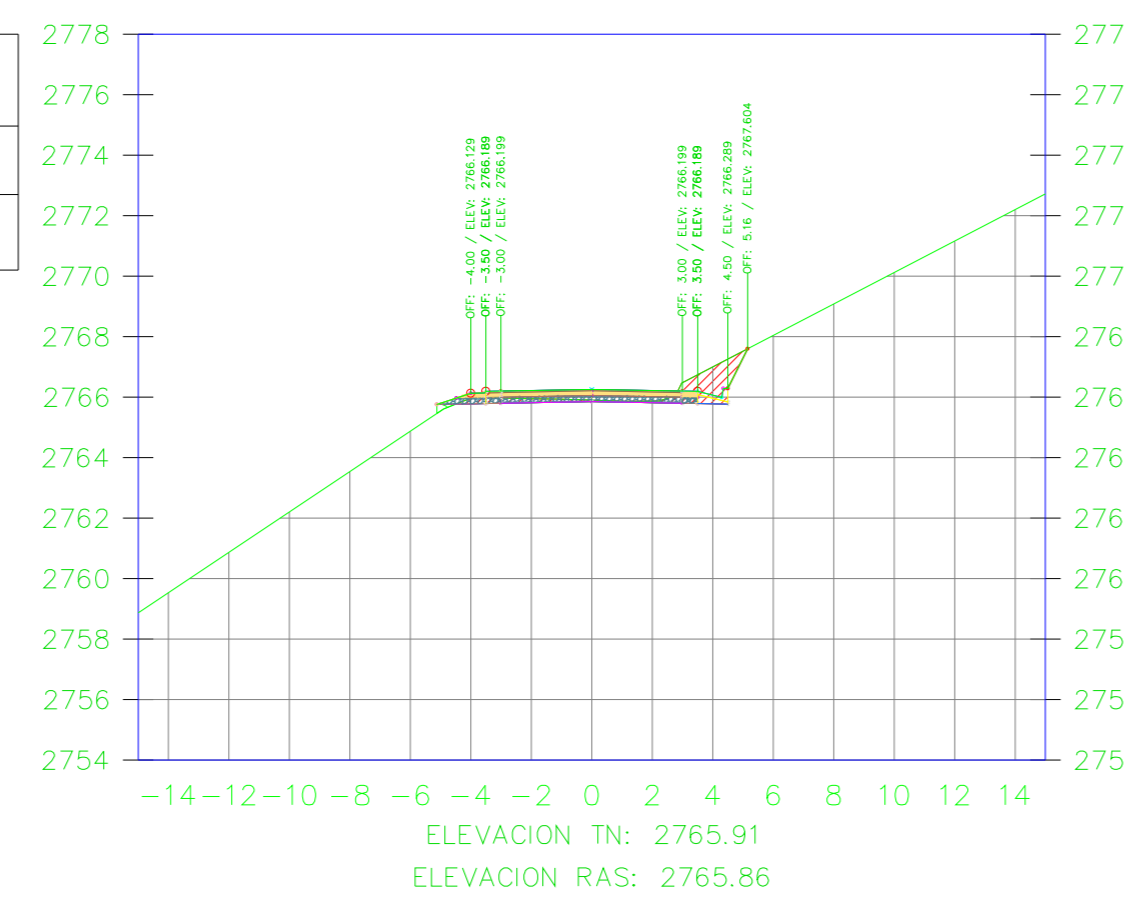
K1+373.92



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+373.92

Area Corte	2.92
Area Terraplen	0.32

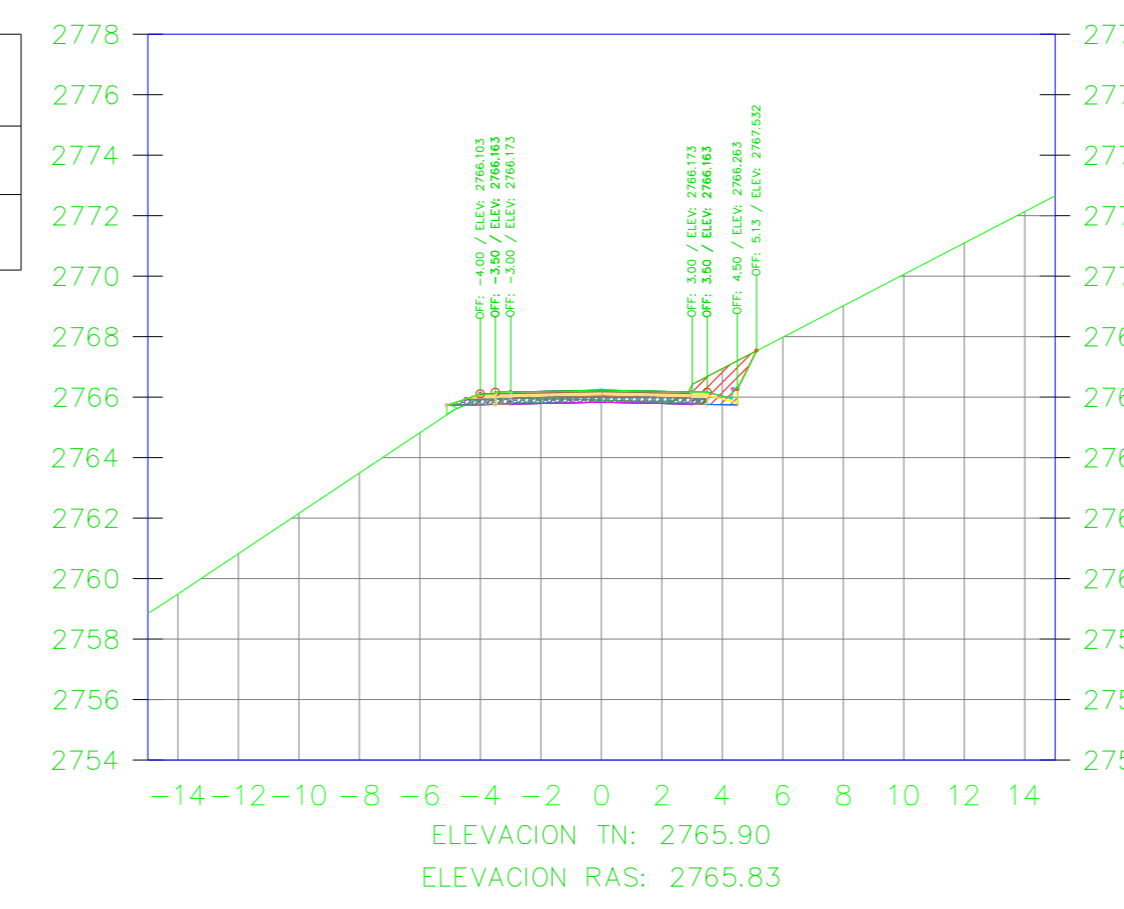
K1+380.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+380.00

Area Corte	2.83
Area Terraplen	0.08

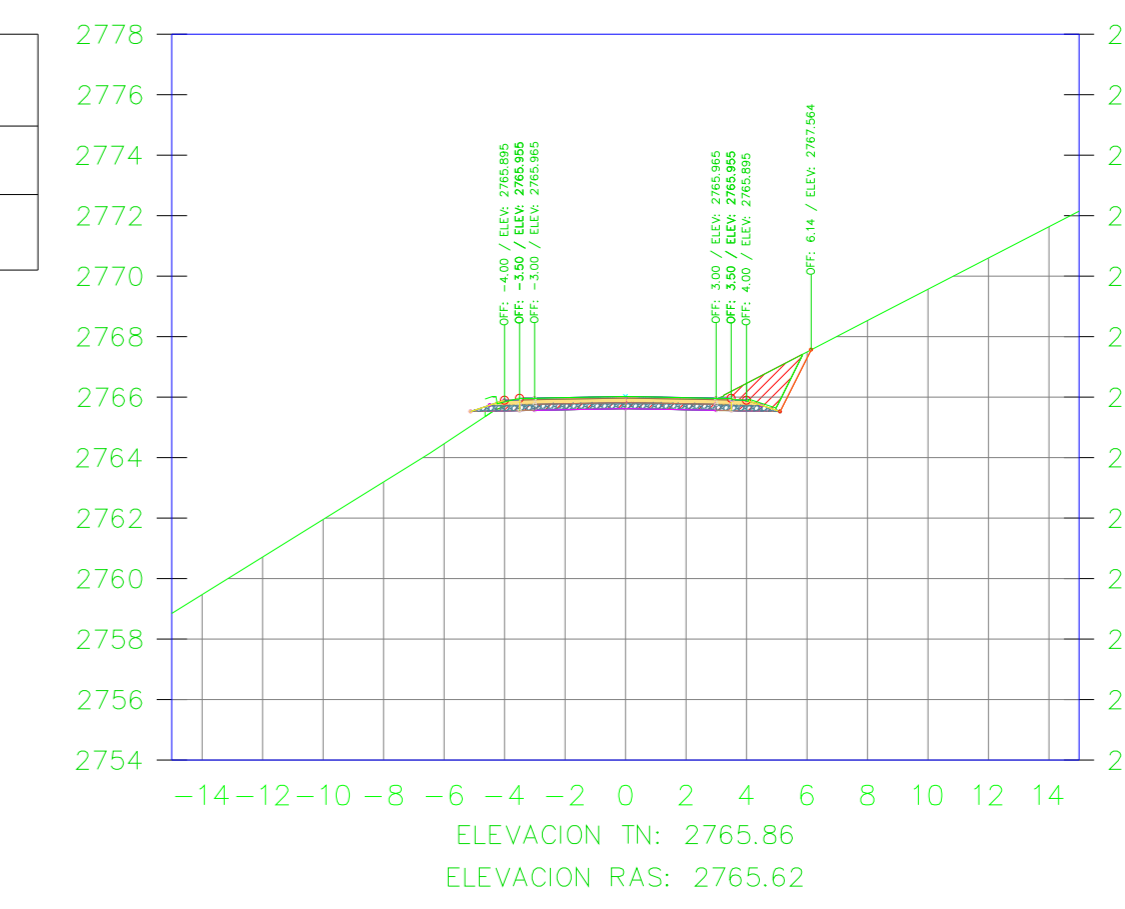
K1+380.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+380.86

Area Corte	2.87
Area Terraplen	0.09

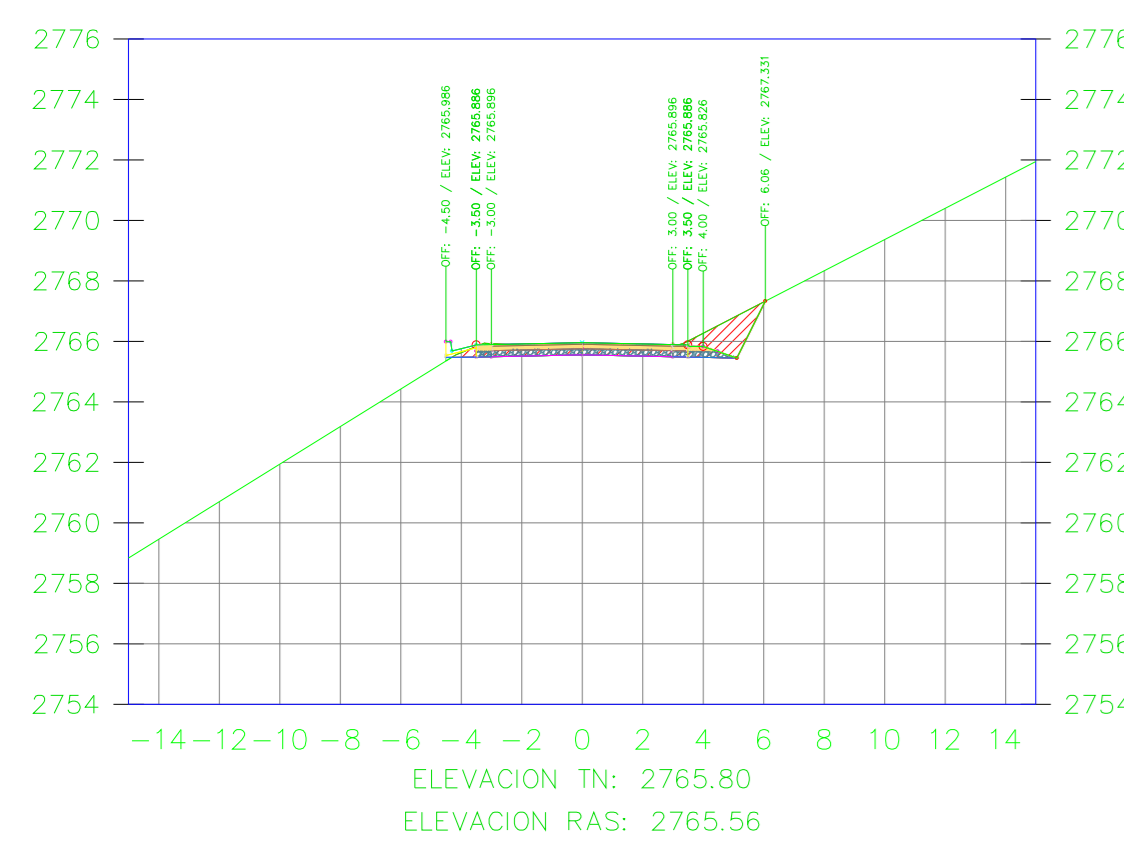
K1+387.80



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+387.80

Area Corte	4.35
Area Terraplen	0.02

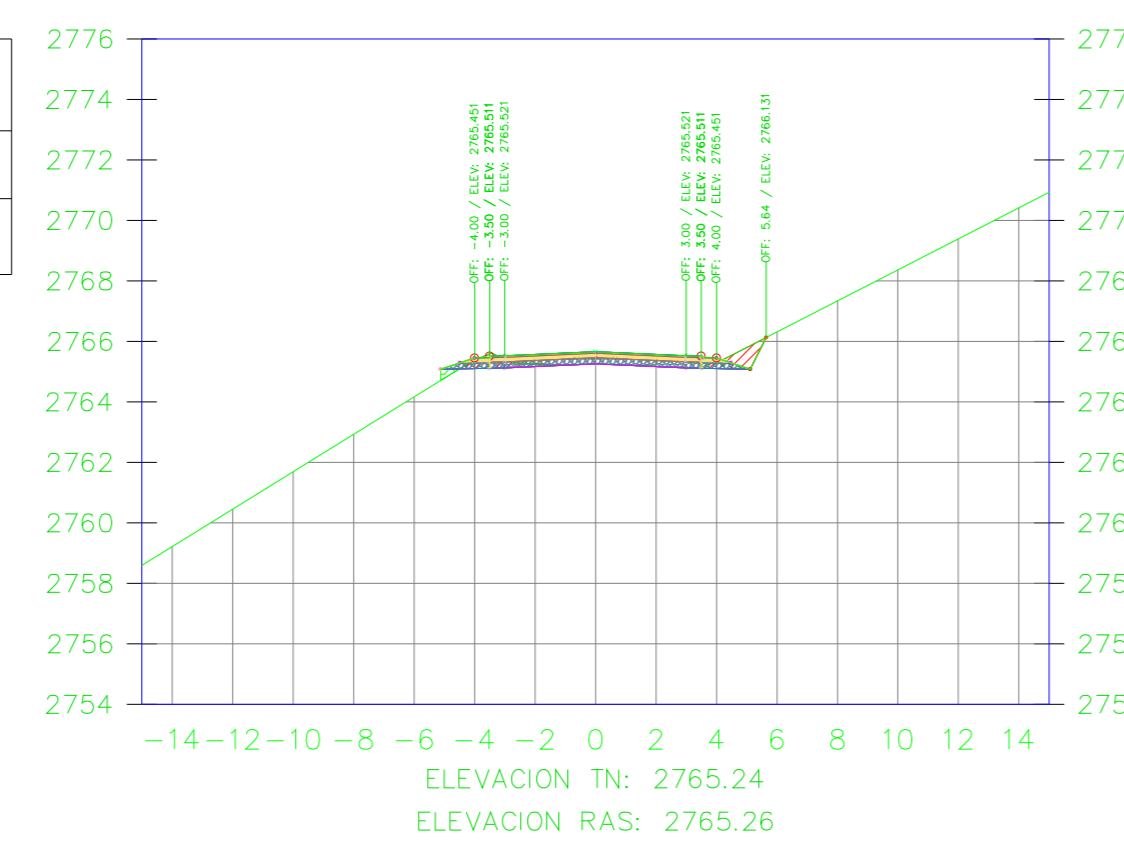
K1+390.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+390.00

Area Corte	4.44
Area Terraplen	0.01

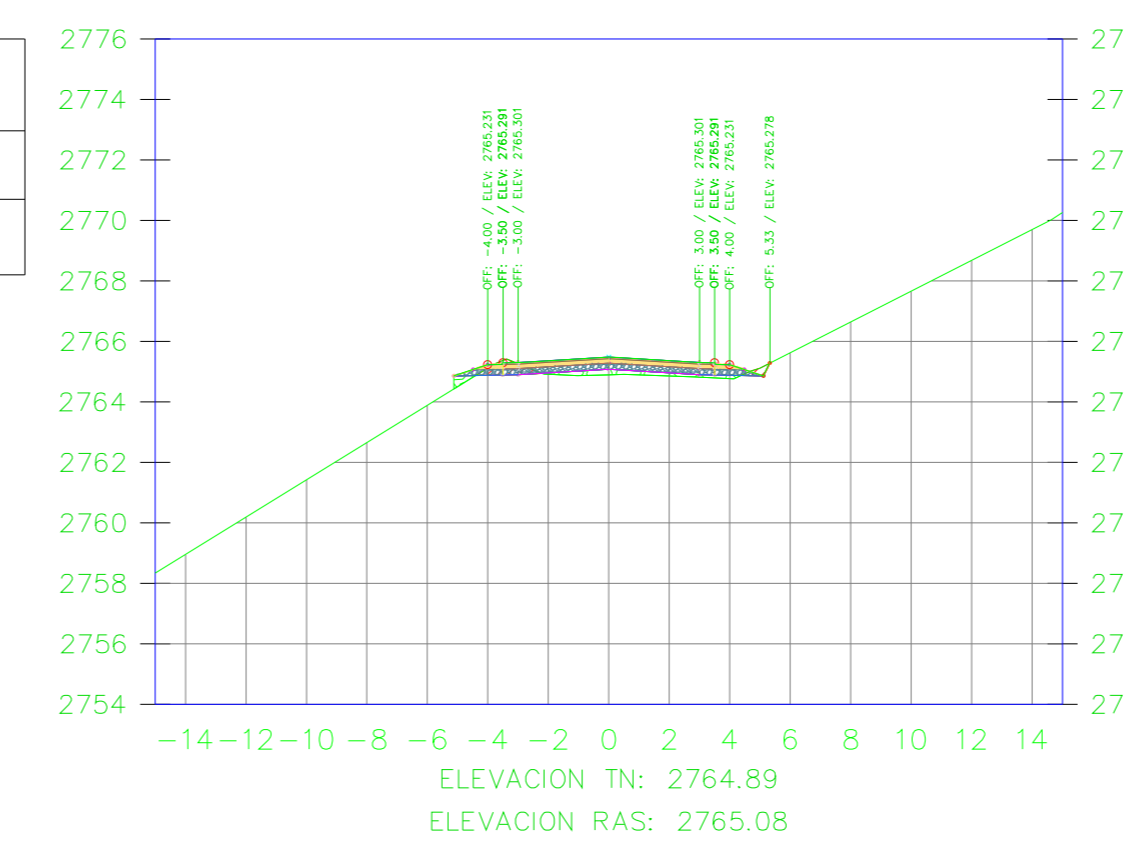
K1+400.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+400.00

Area Corte	1.52
Area Terraplen	0.13

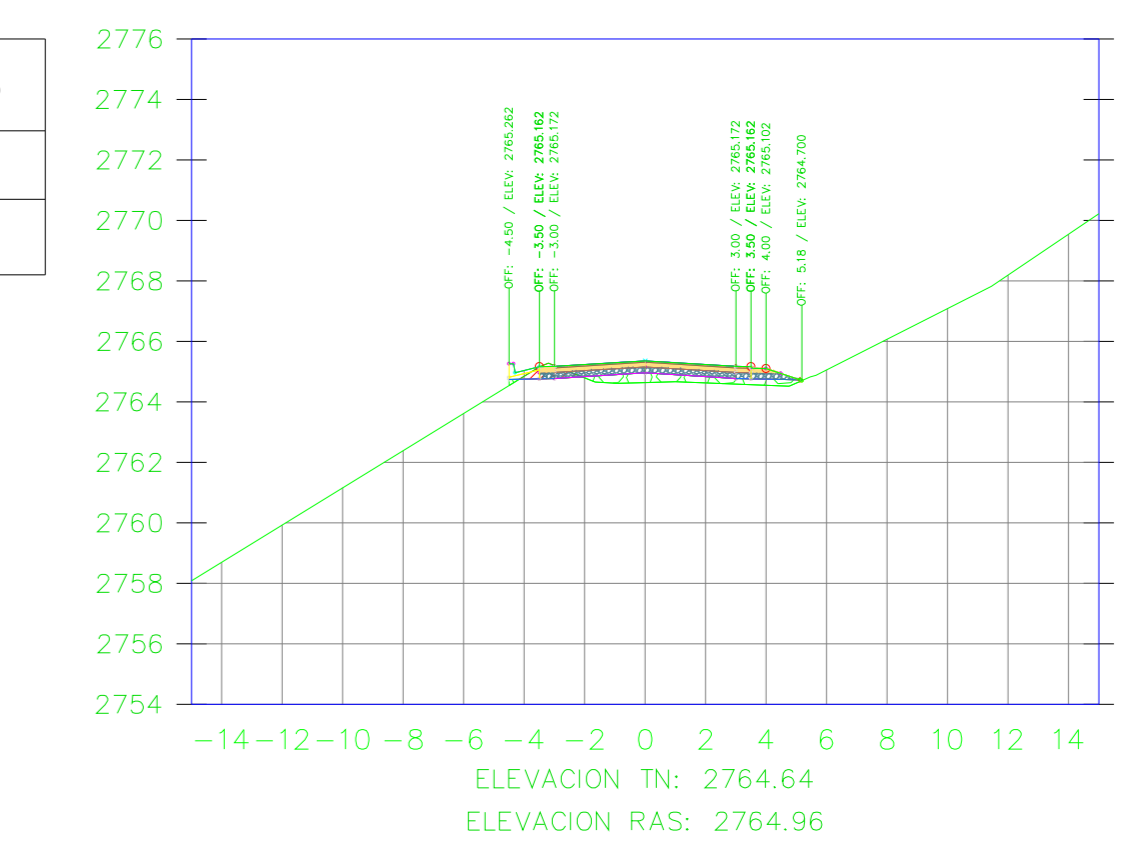
K1+405.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+405.86

Area Corte	0.75
Area Terraplen	0.85

K1+410.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+410.00

Area Corte	0.55
Area Terraplen	1.63



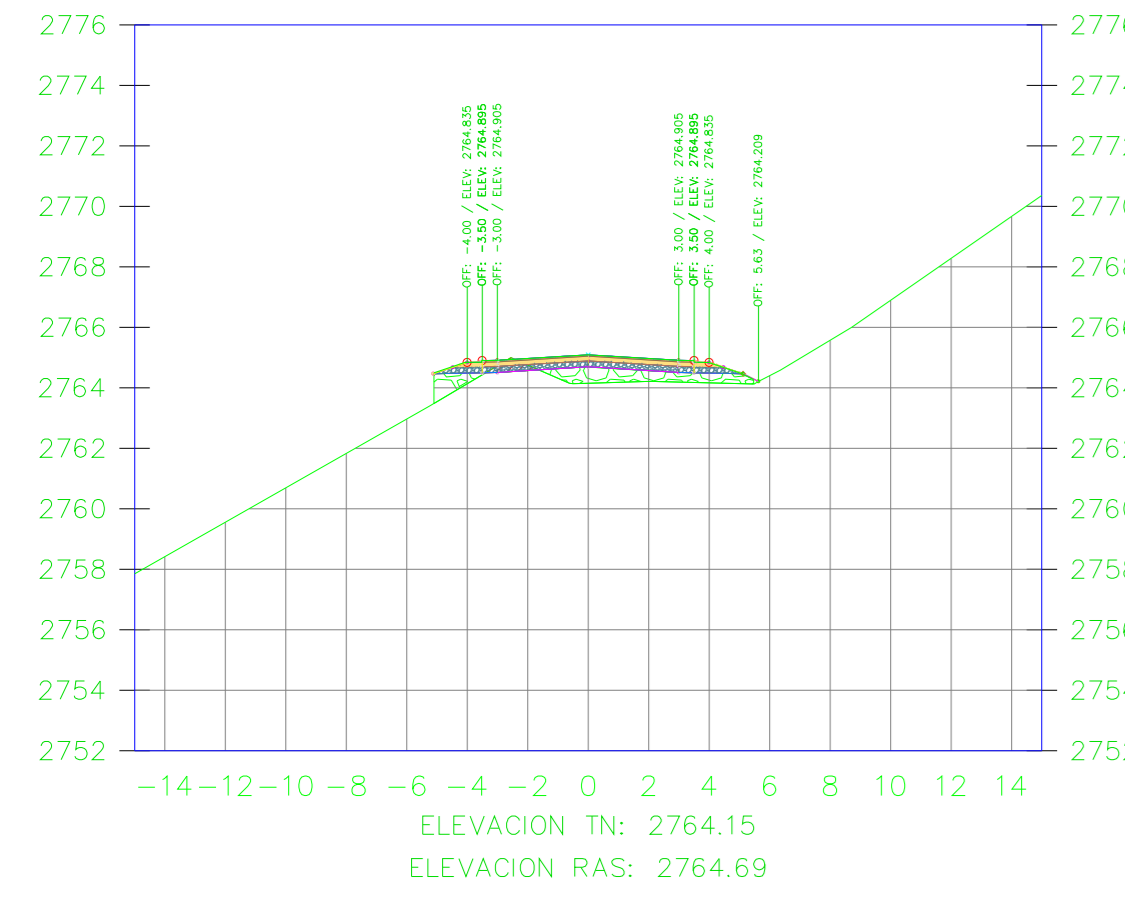
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 16/33	

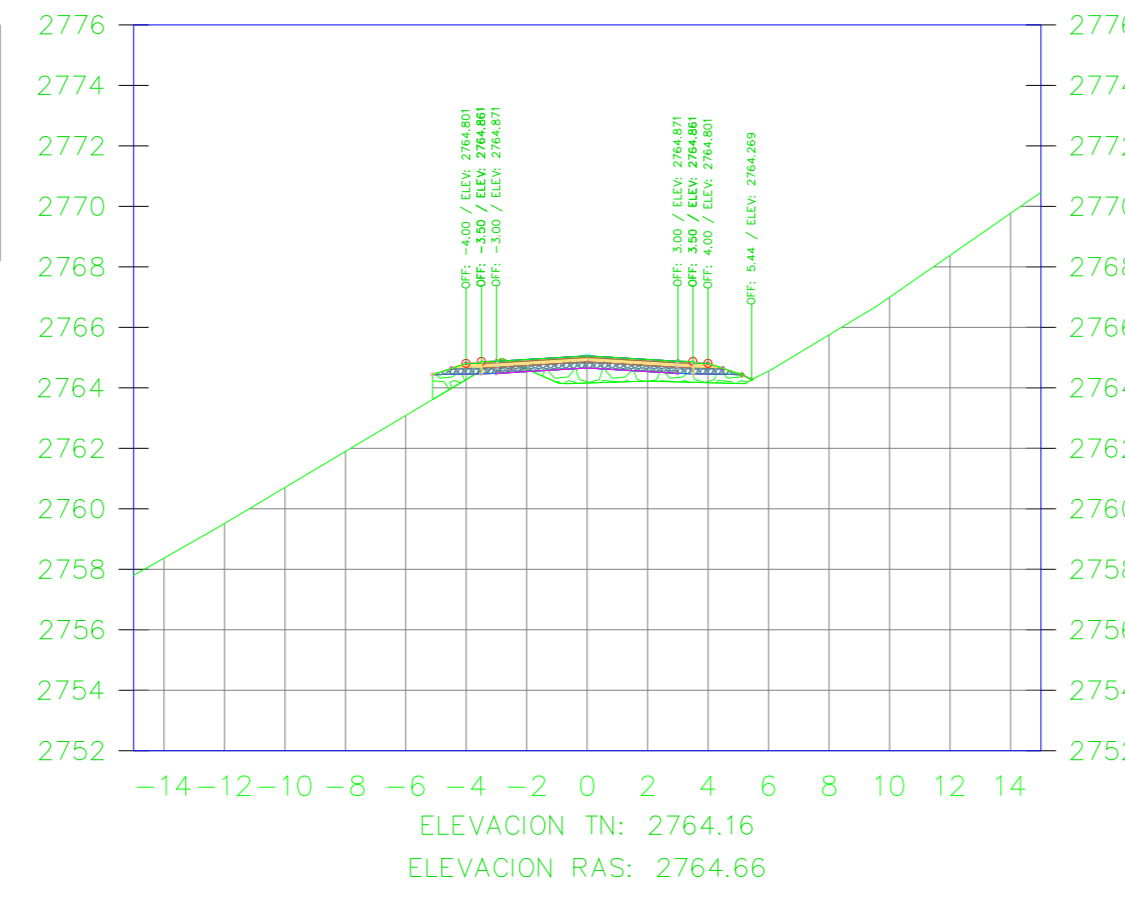
K1+418.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+418.86

Area Corte	0.41
Area Terraplen	3.42

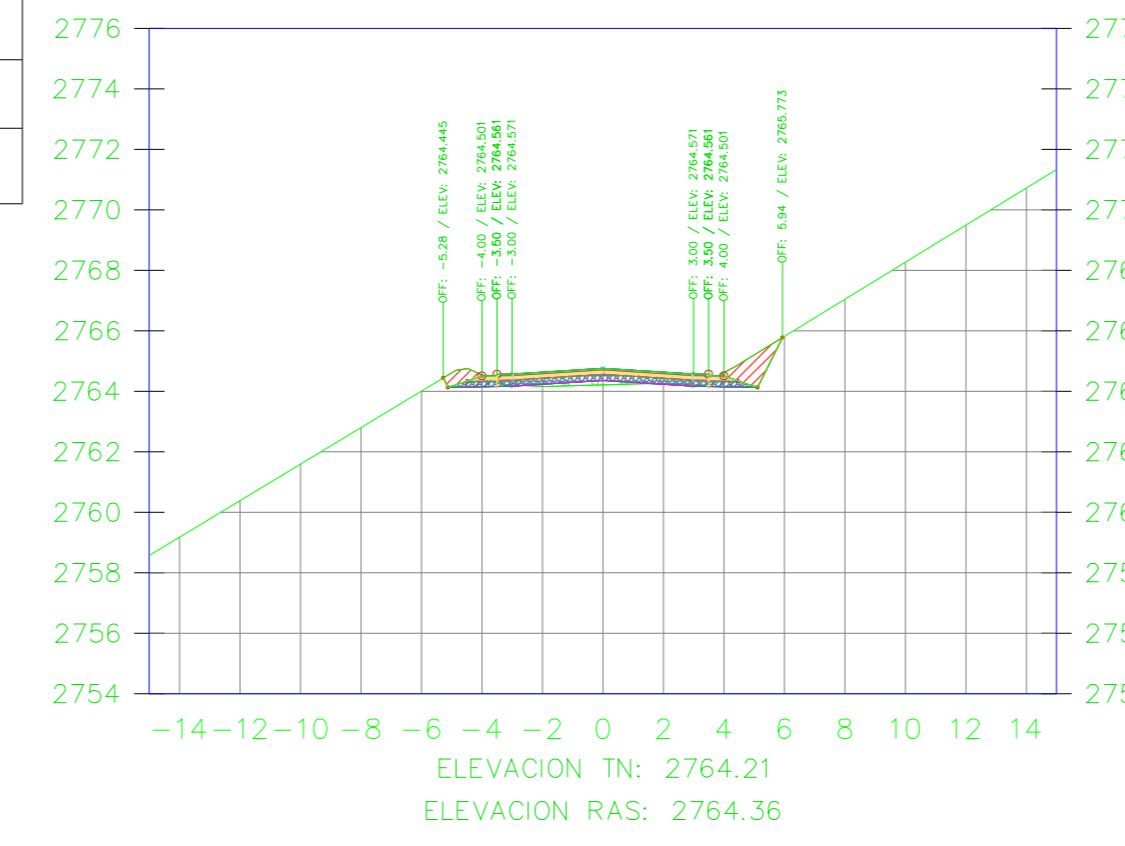
K1+420.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+420.00

Area Corte	0.46
Area Terraplen	3.01

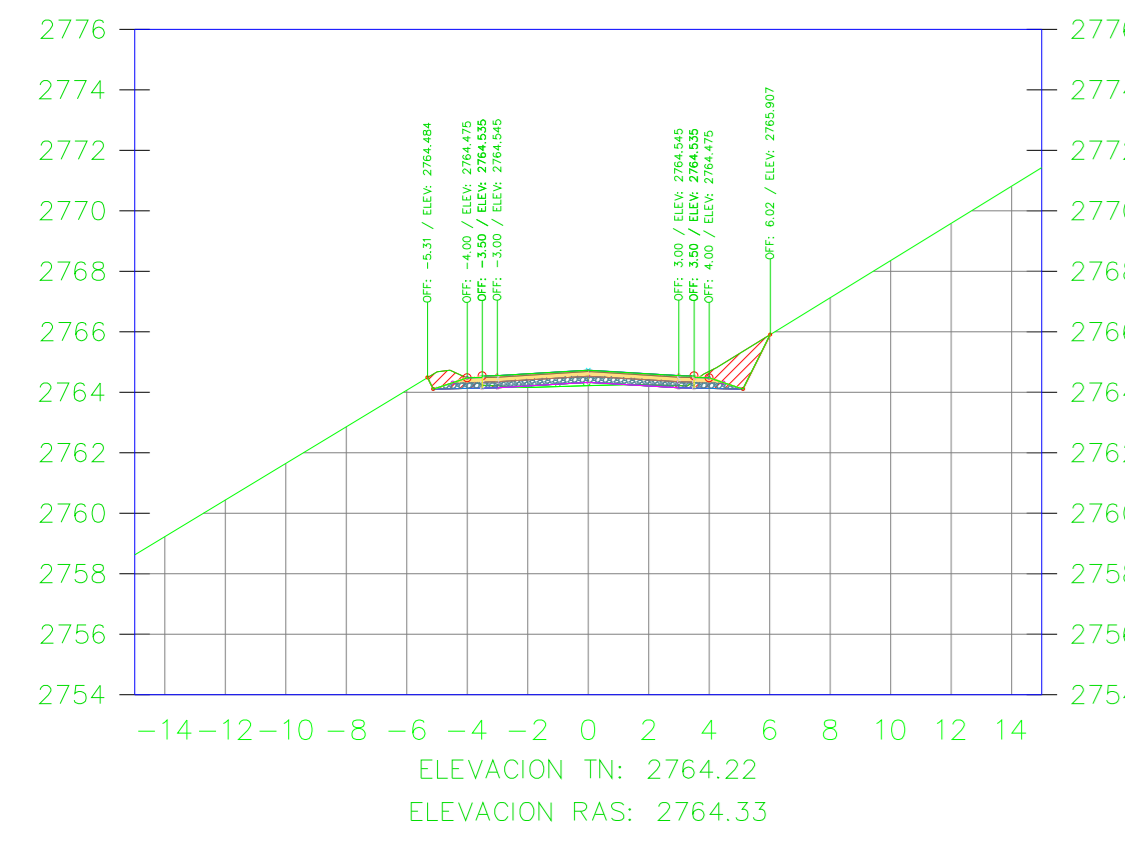
K1+430.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+430.00

Area Corte	2.34
Area Terraplen	0.37

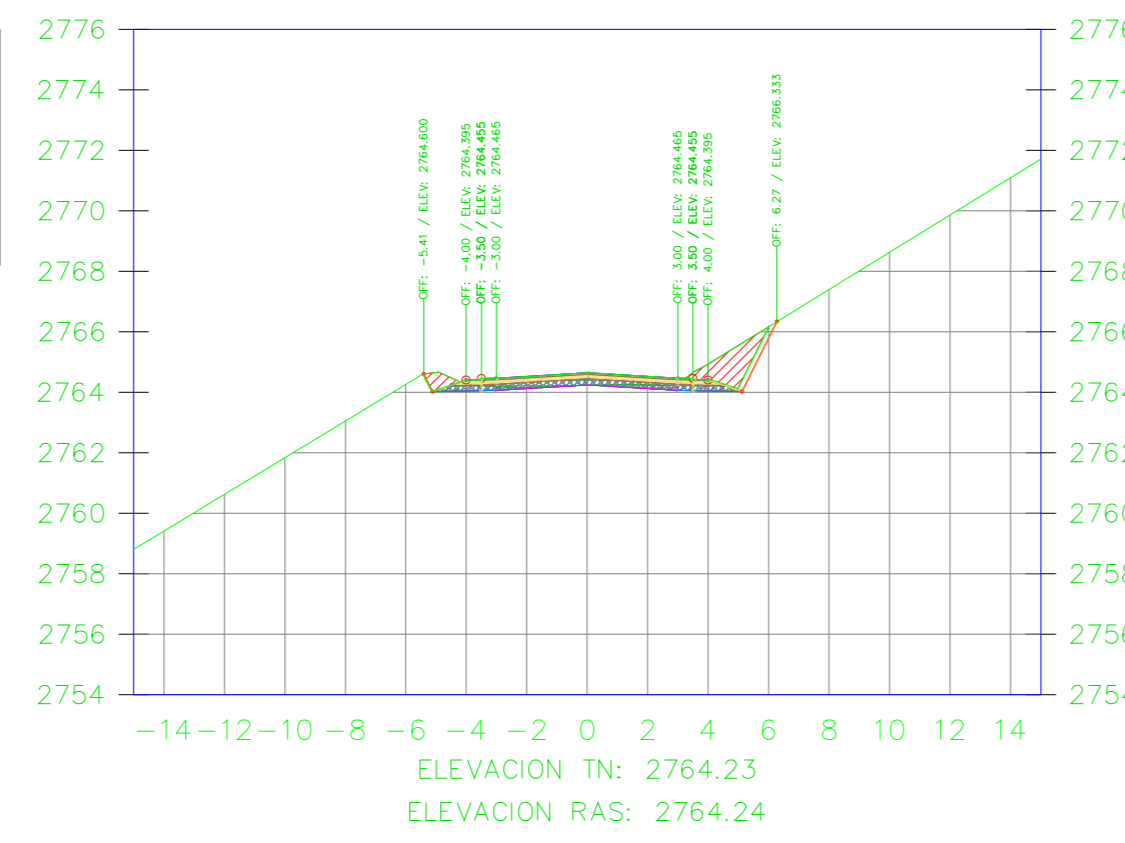
K1+430.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+430.86

Area Corte	2.69
Area Terraplen	0.25

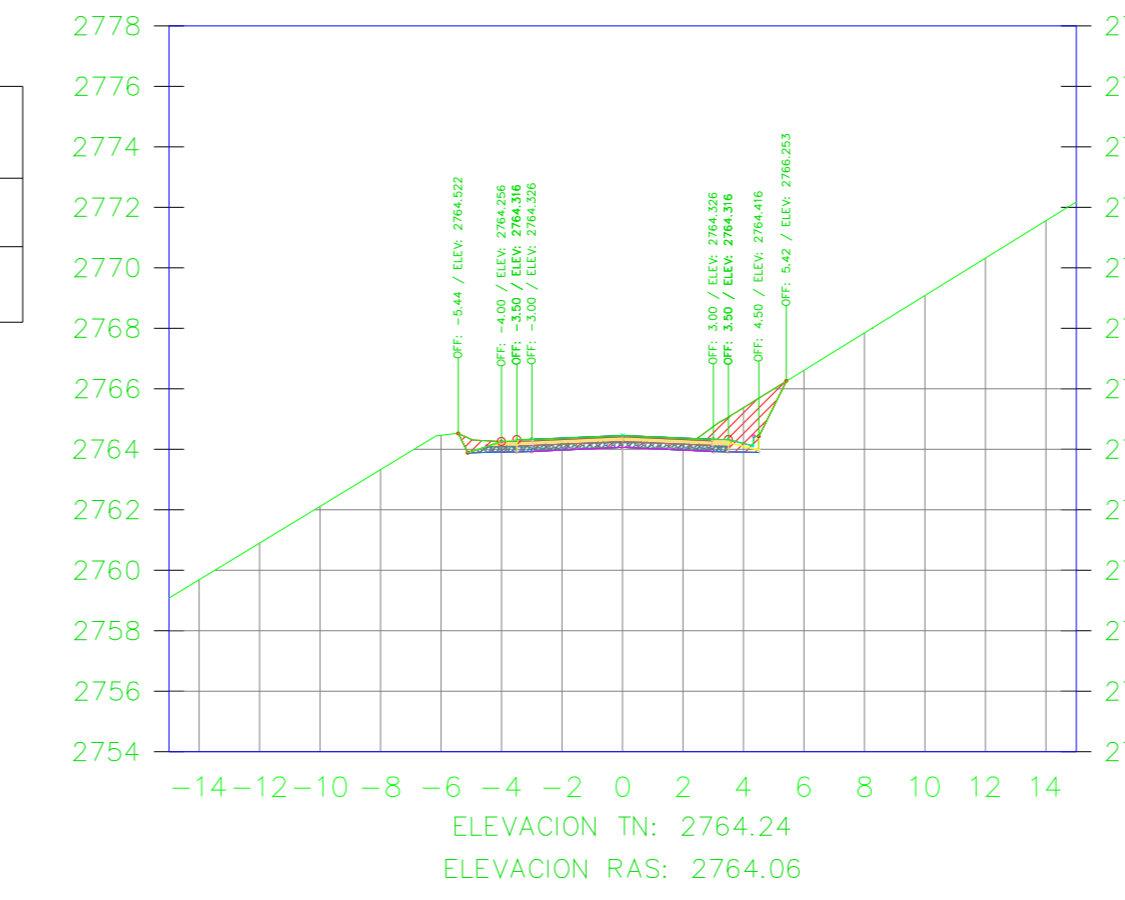
K1+433.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+433.86

Area Corte	3.66
Area Terraplen	0.01

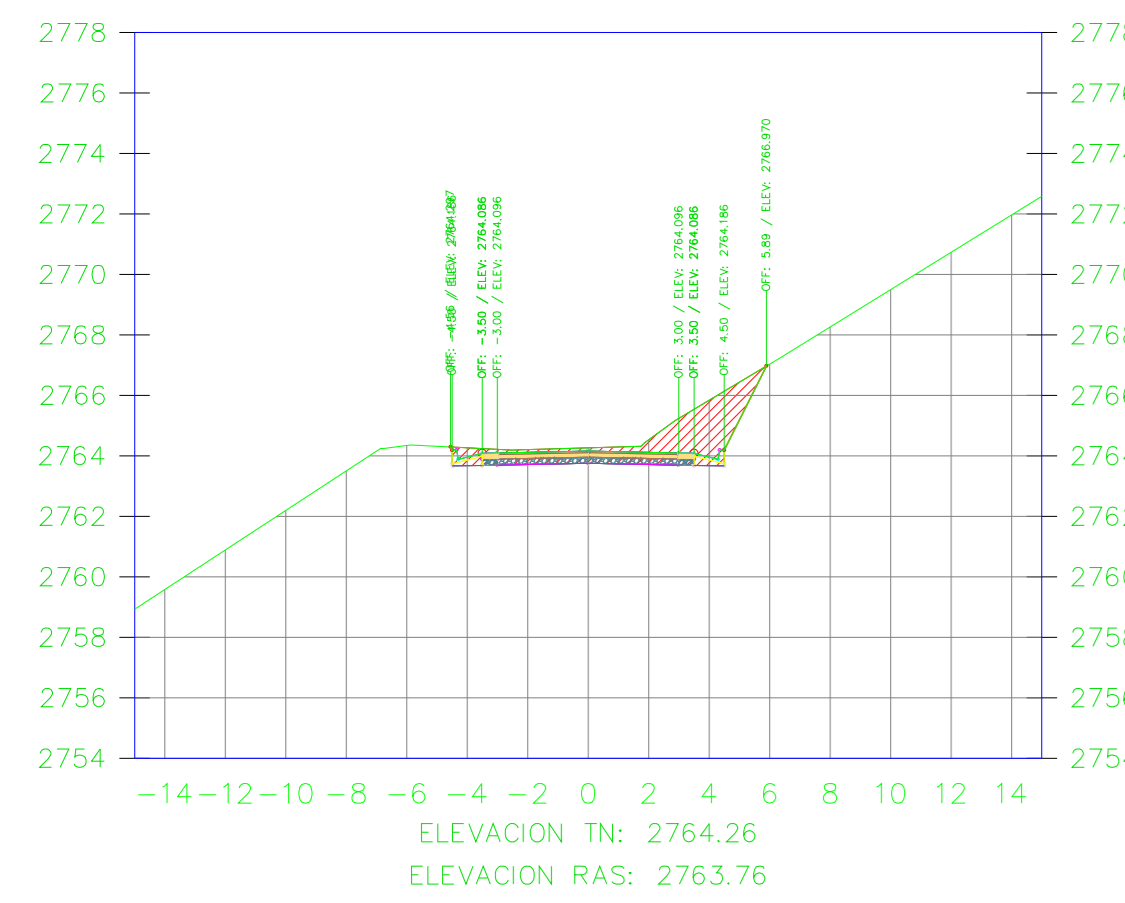
K1+440.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+440.00

Area Corte	5.01
Area Terraplen	0.00

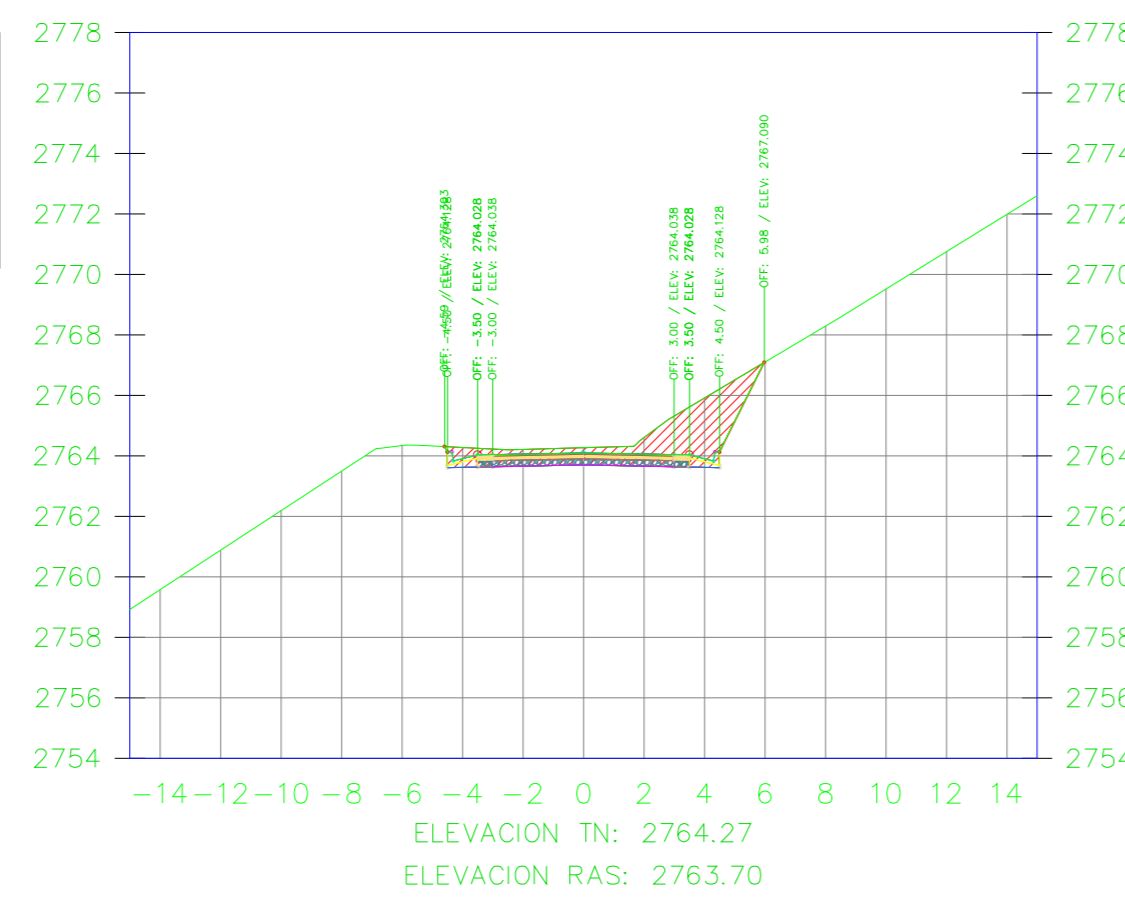
K1+450.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+450.00

Area Corte	9.07
Area Terraplen	0.00

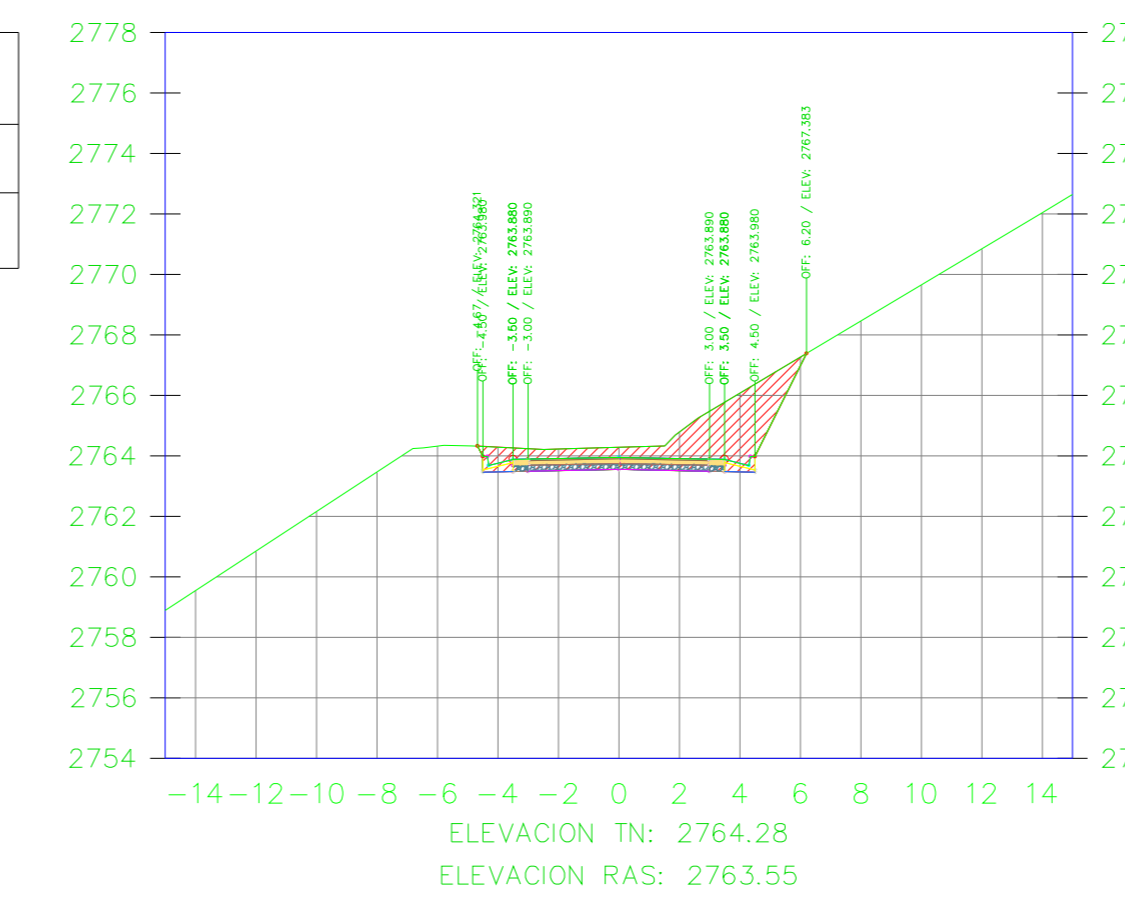
K1+451.92



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+451.92

Area Corte	9.99
Area Terraplen	0.00

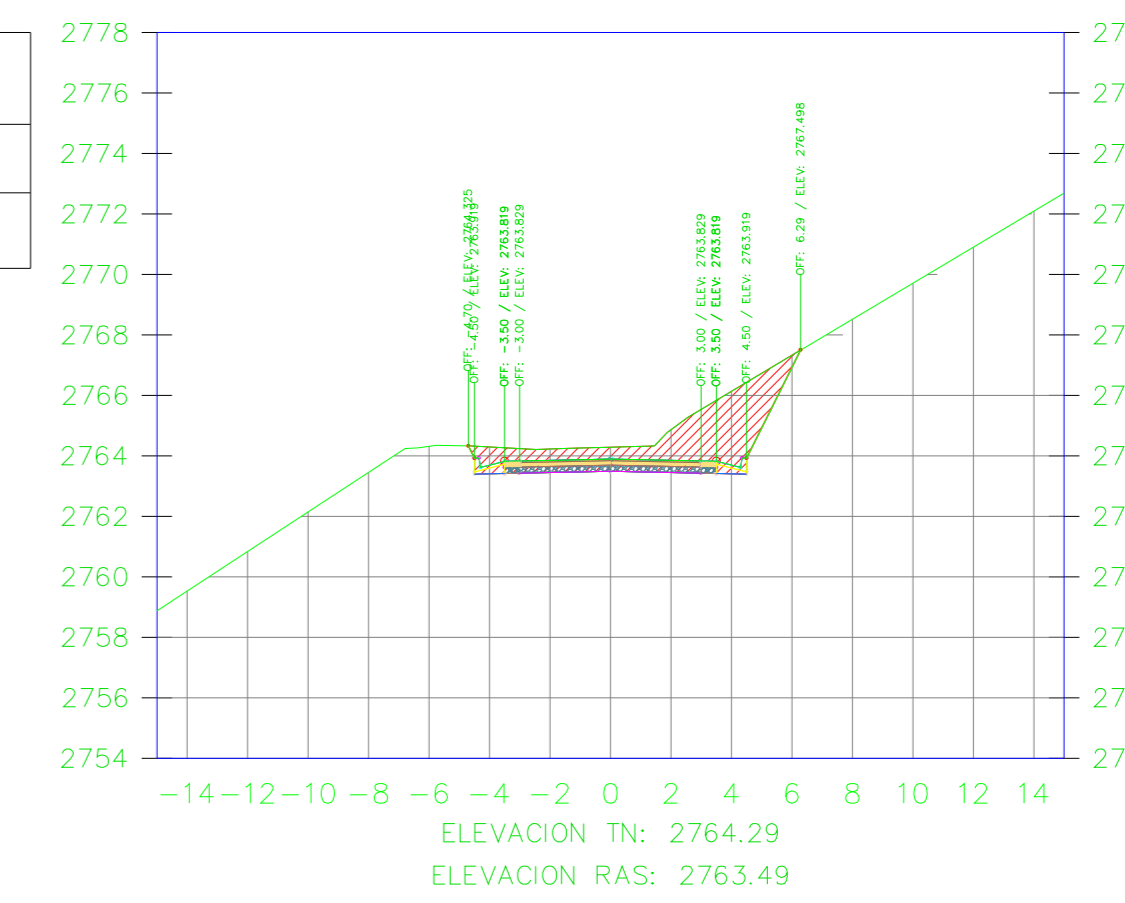
K1+456.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+456.86

Area Corte	12.43
Area Terraplen	0.00

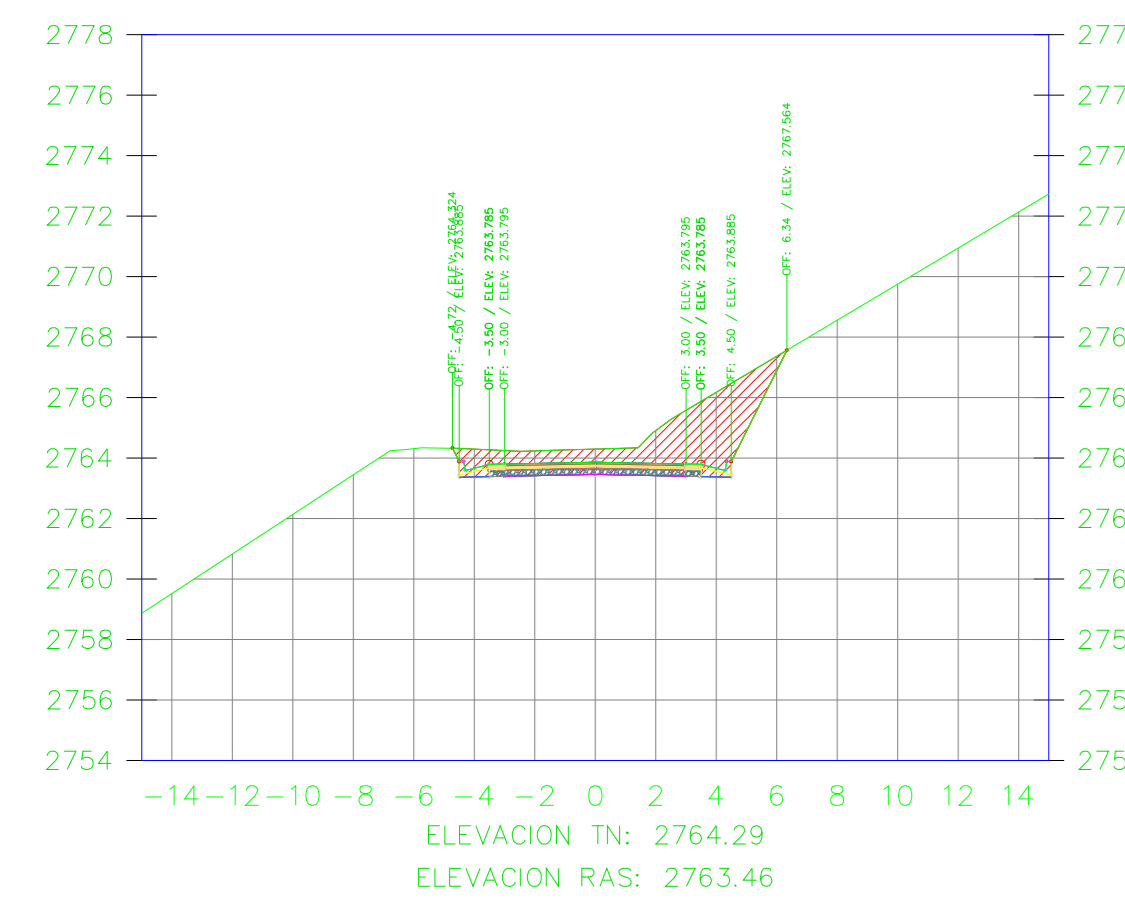
K1+458.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+458.86

Area Corte	13.43
Area Terraplen	0.00

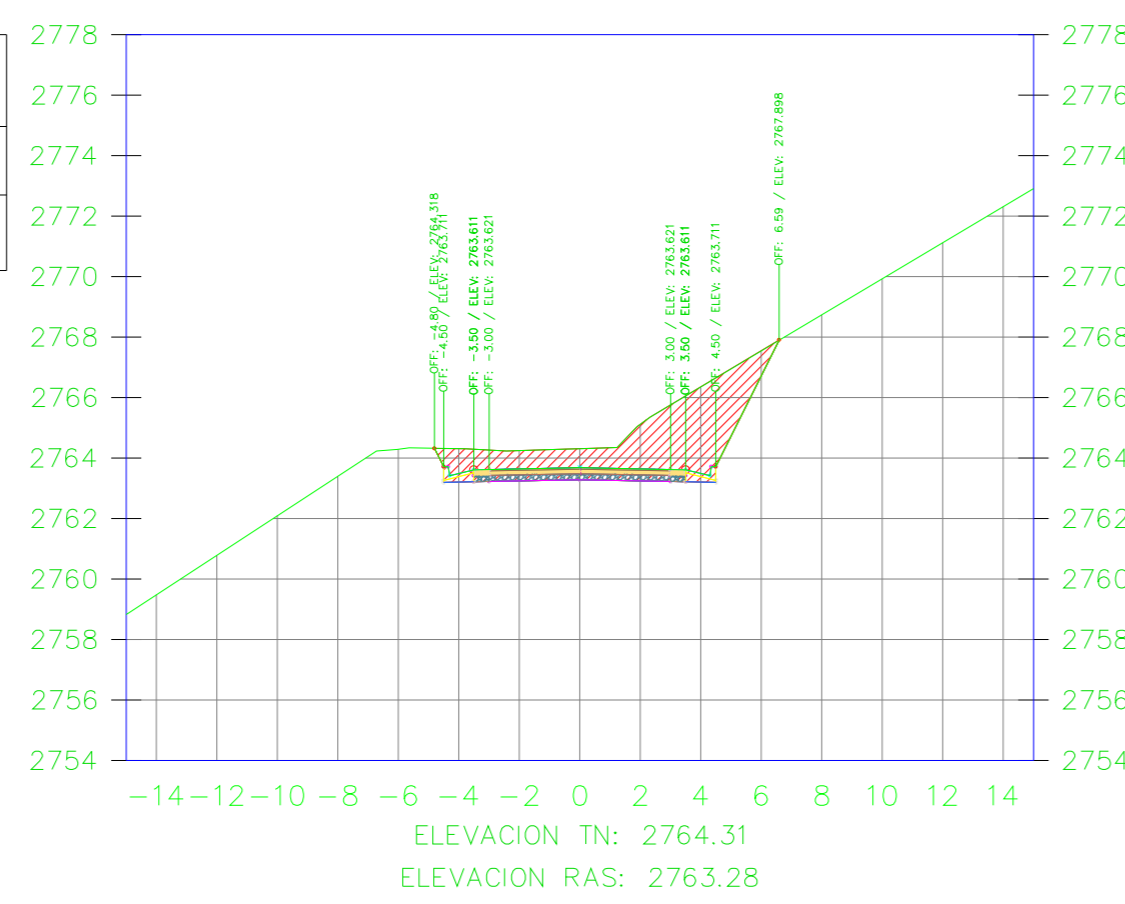
K1+460.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+460.00

Area Corte	14.01
Area Terraplen	0.00

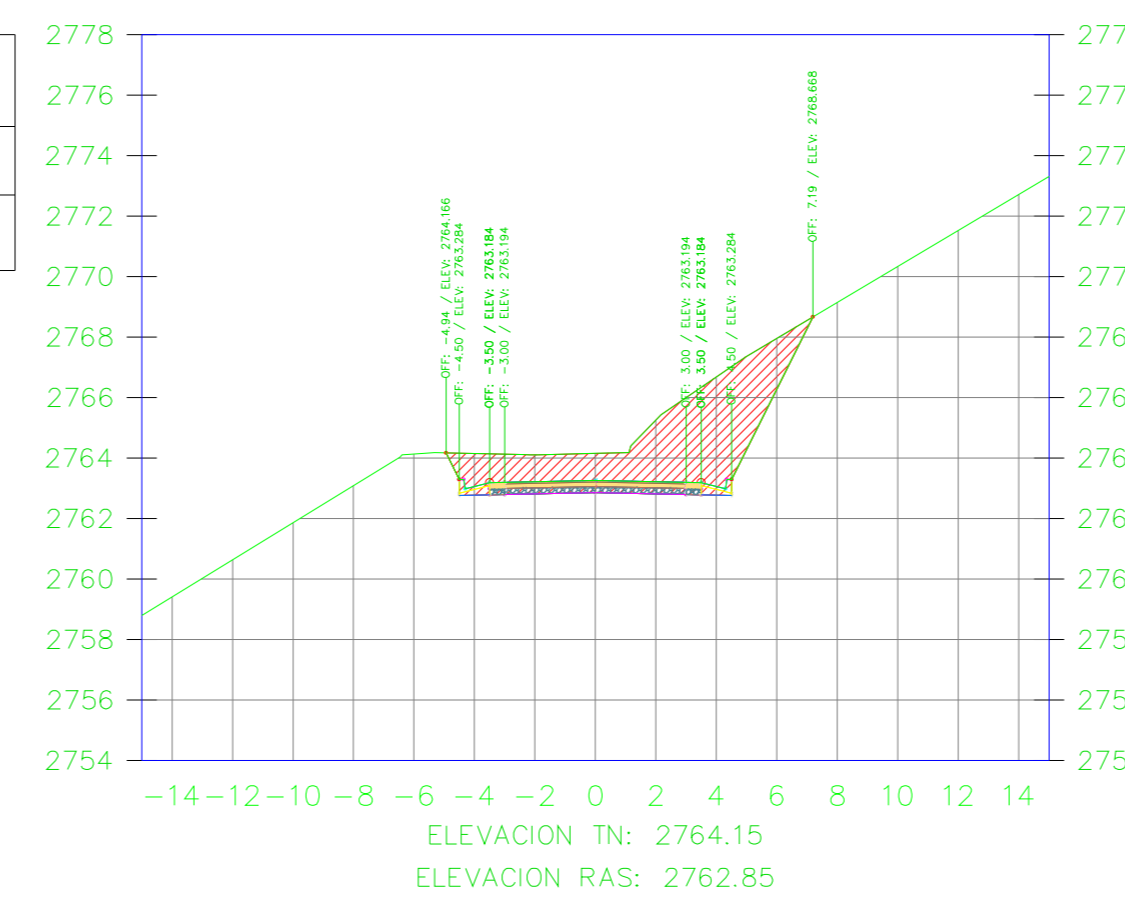
K1+465.80



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+465.80

Area Corte	17.01
Area Terraplen	0.00

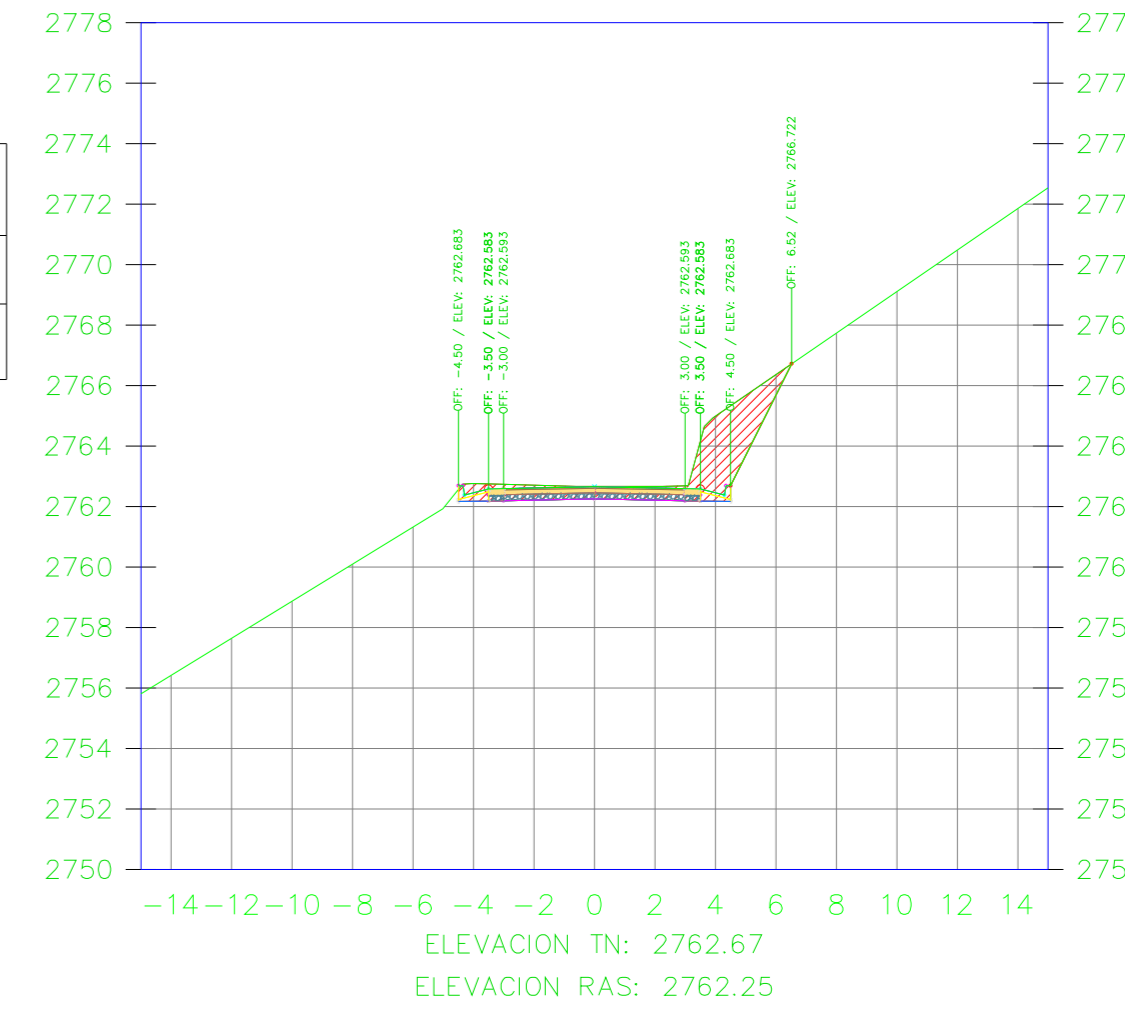
K1+480.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+480.00

Area Corte	22.87
Area Terraplen	0.00

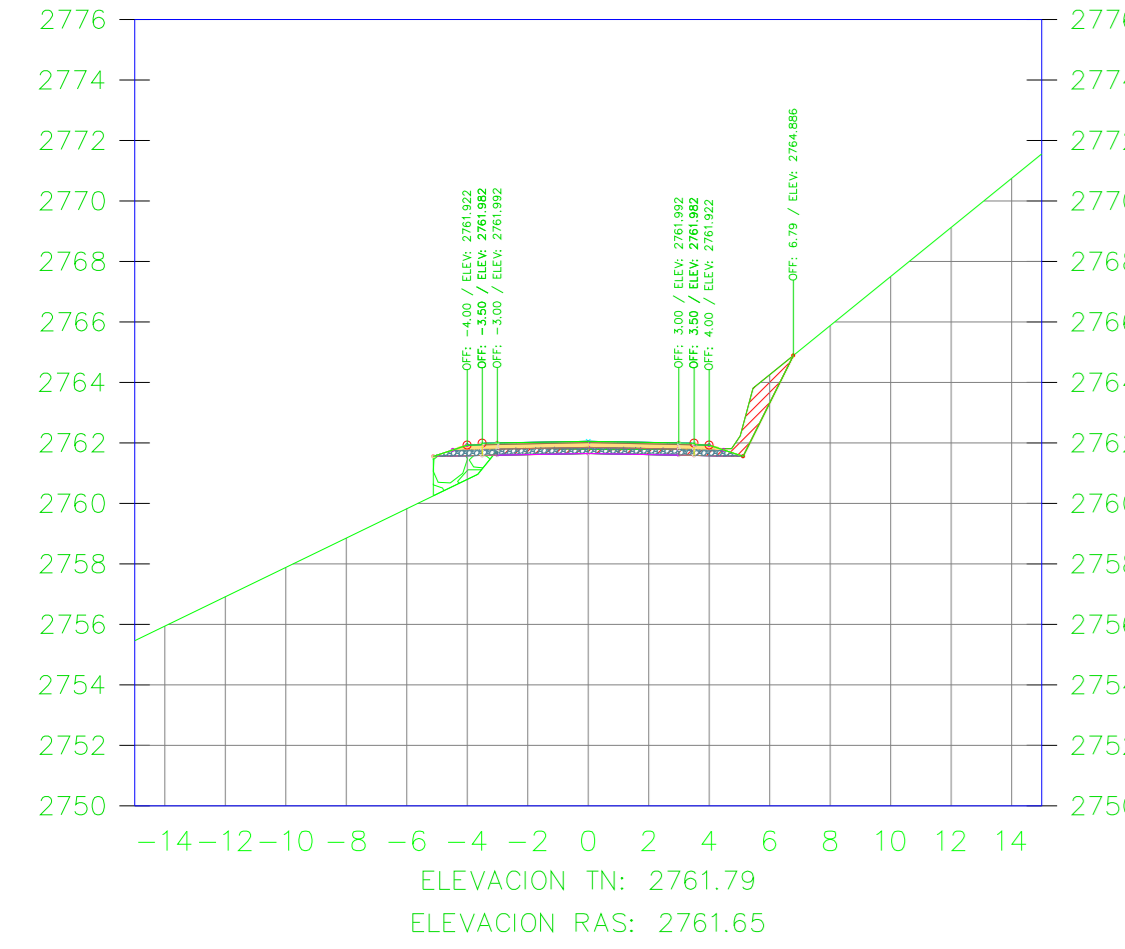
K1+500.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+500.00

Area Corte	9.58
Area Terraplen	0.00

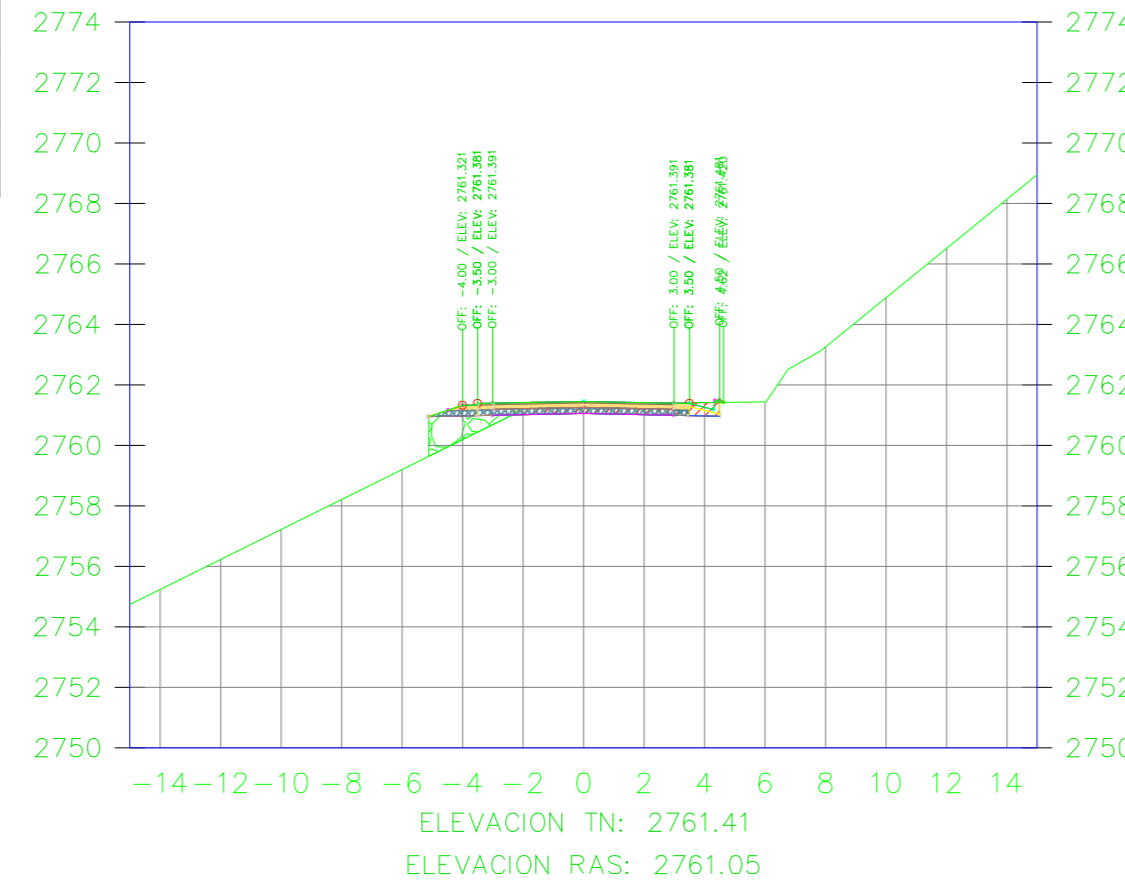
K1+520.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+520.00

Area Corte	3.15
Area Terraplen	1.56

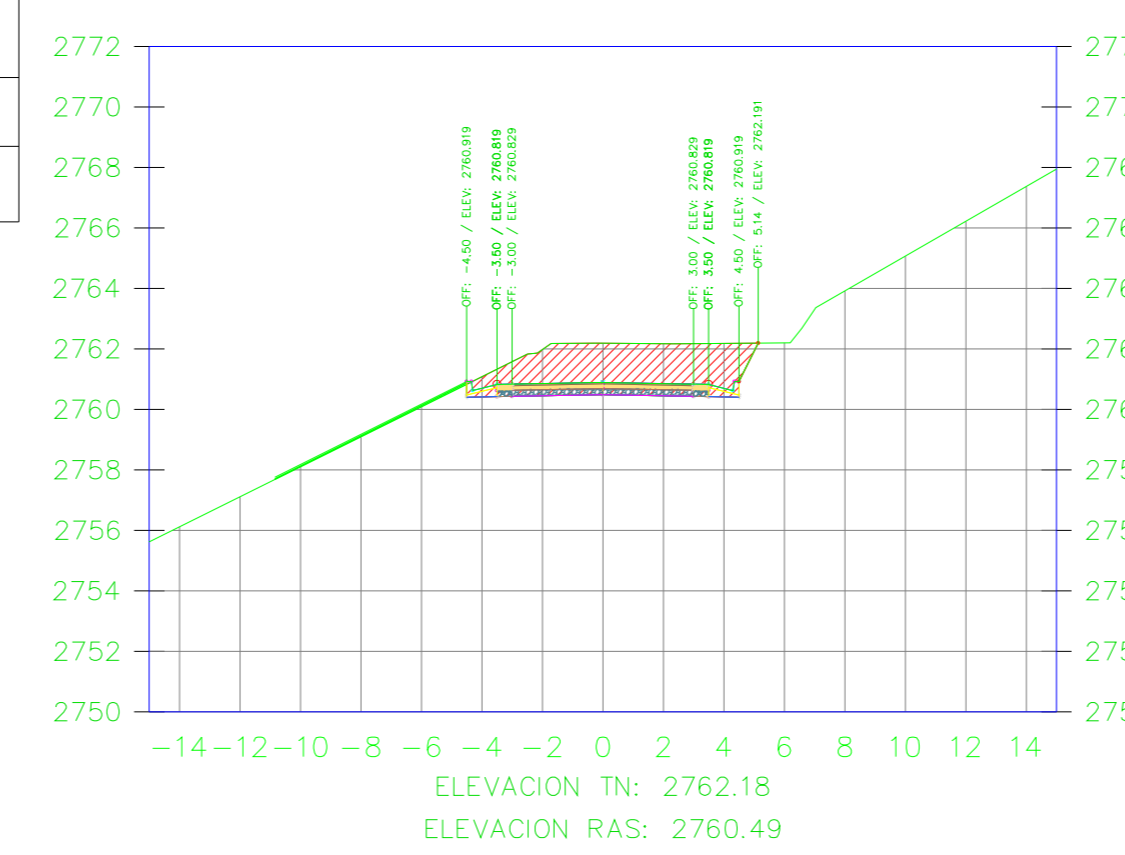
K1+540.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+540.00

Area Corte	2.58
Area Terraplen	1.81

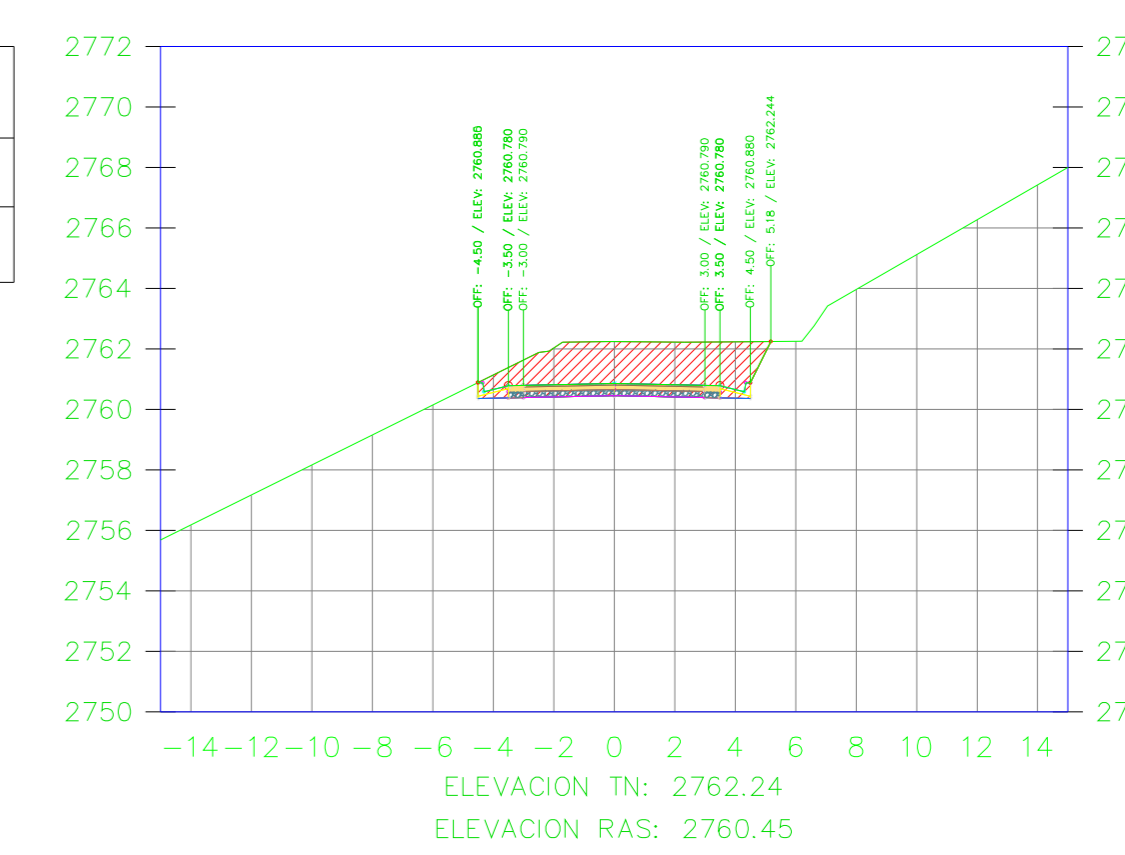
K1+558.72



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+558.72

Area Corte	14.10
Area Terraplen	0.23

K1+560.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+560.00

Area Corte	14.99
Area Terraplen	0.00



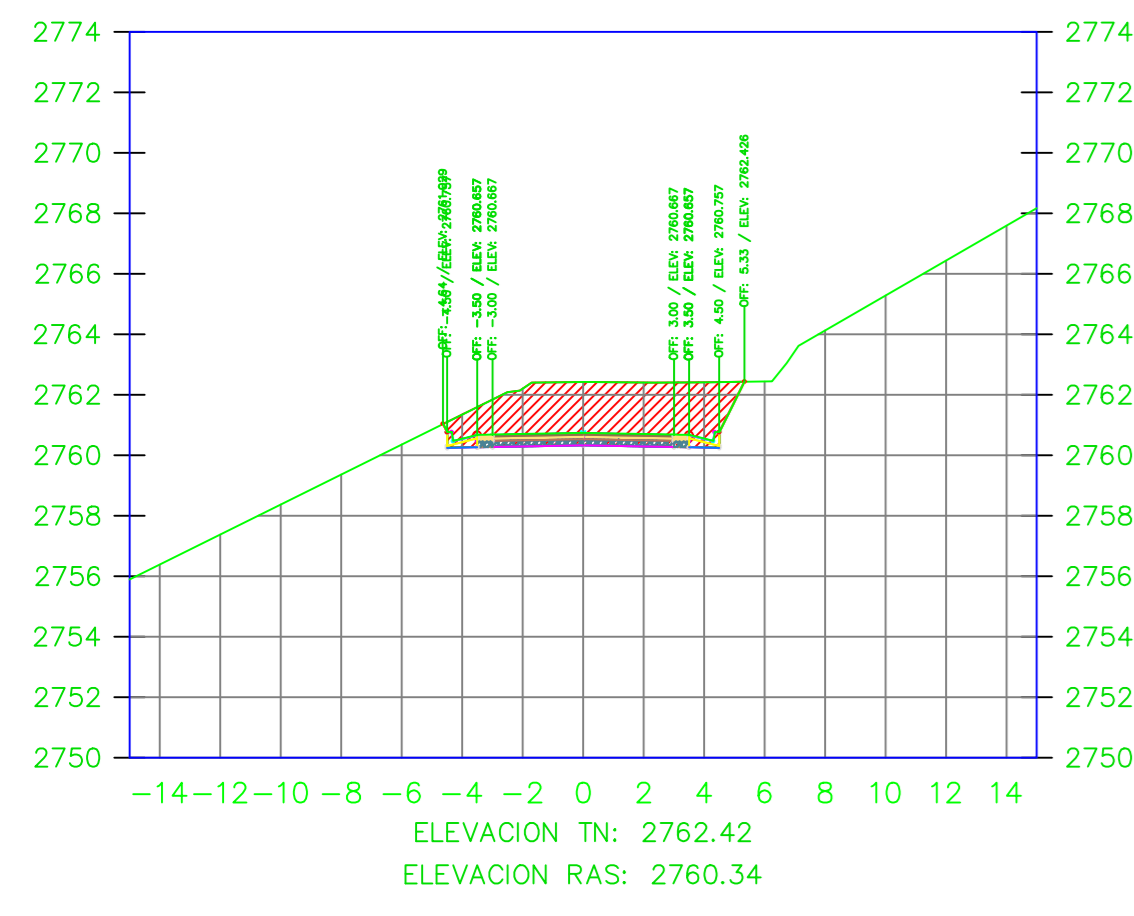
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 17/33	

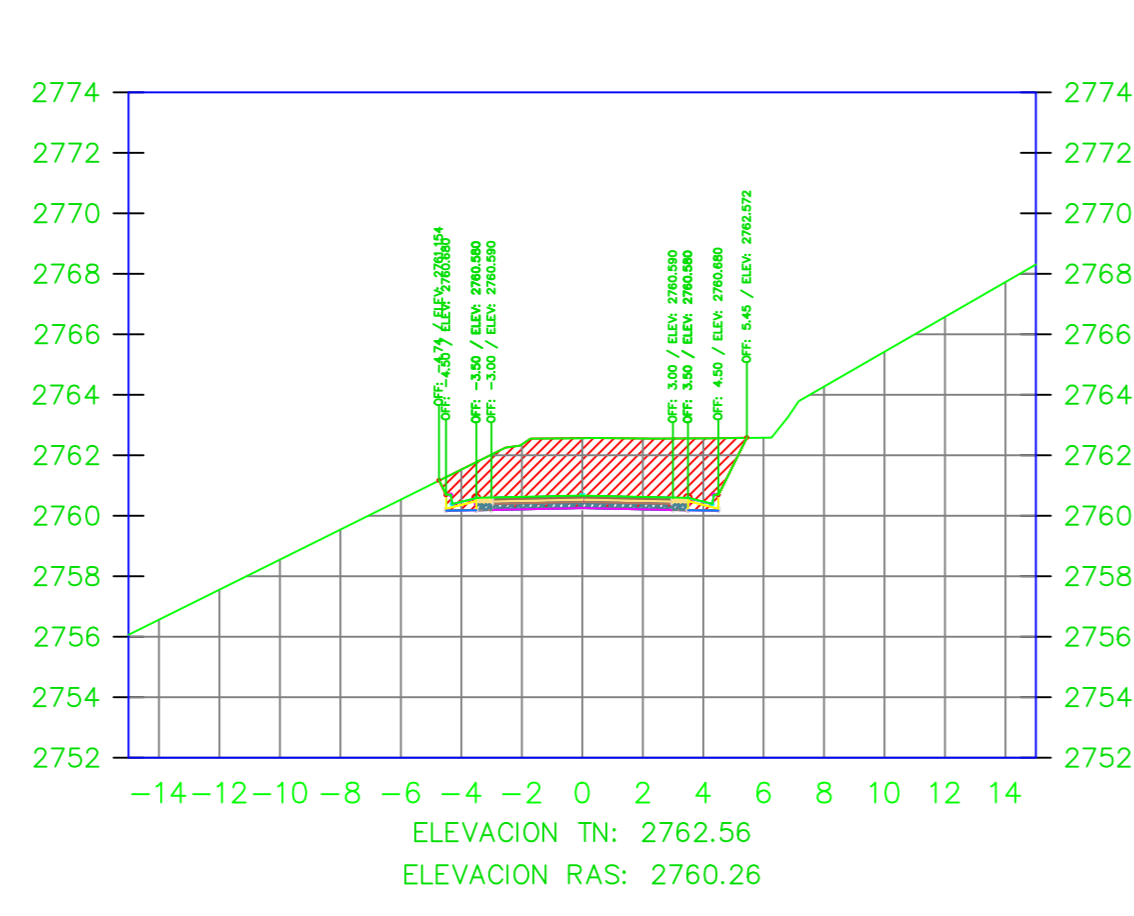
K1+564.41



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+564.41

Area Corte	17.92
Area Terraplen	0.00

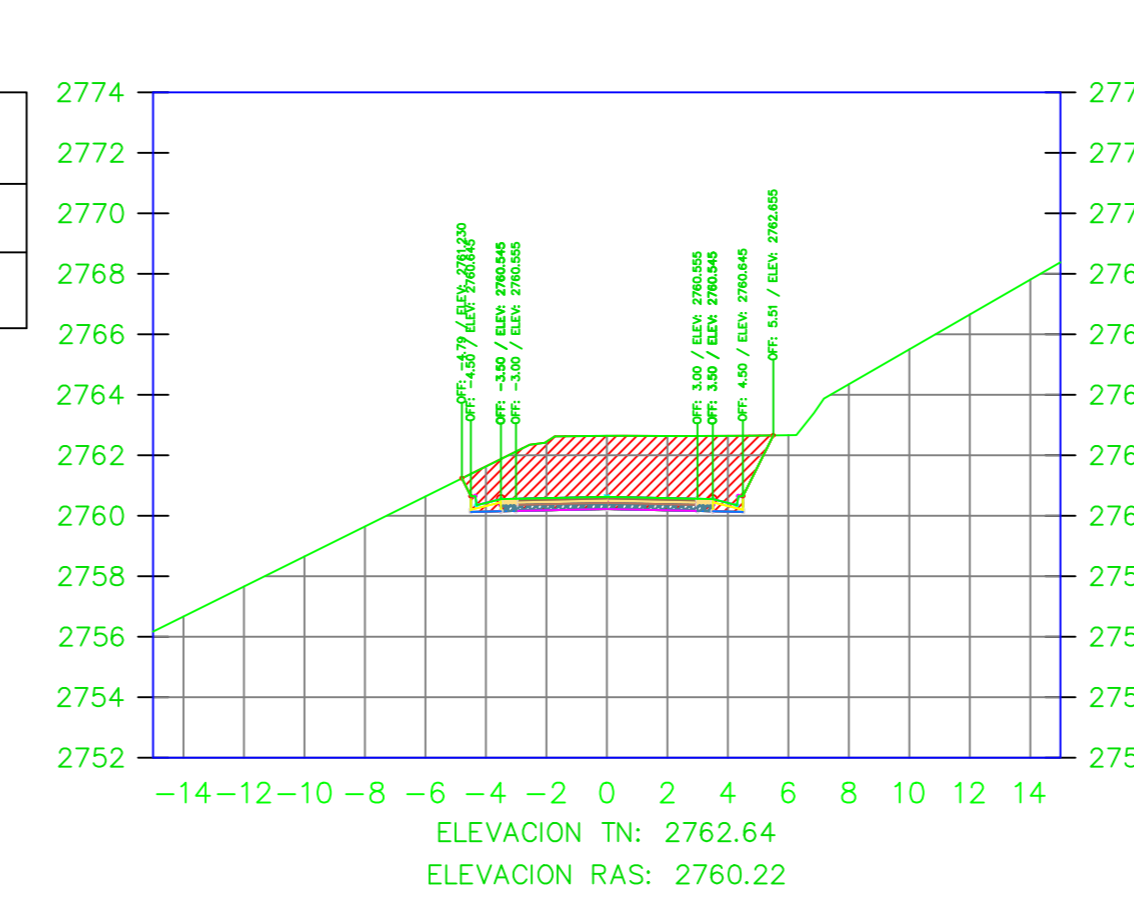
K1+567.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+567.98

Area Corte	20.27
Area Terraplen	0.00

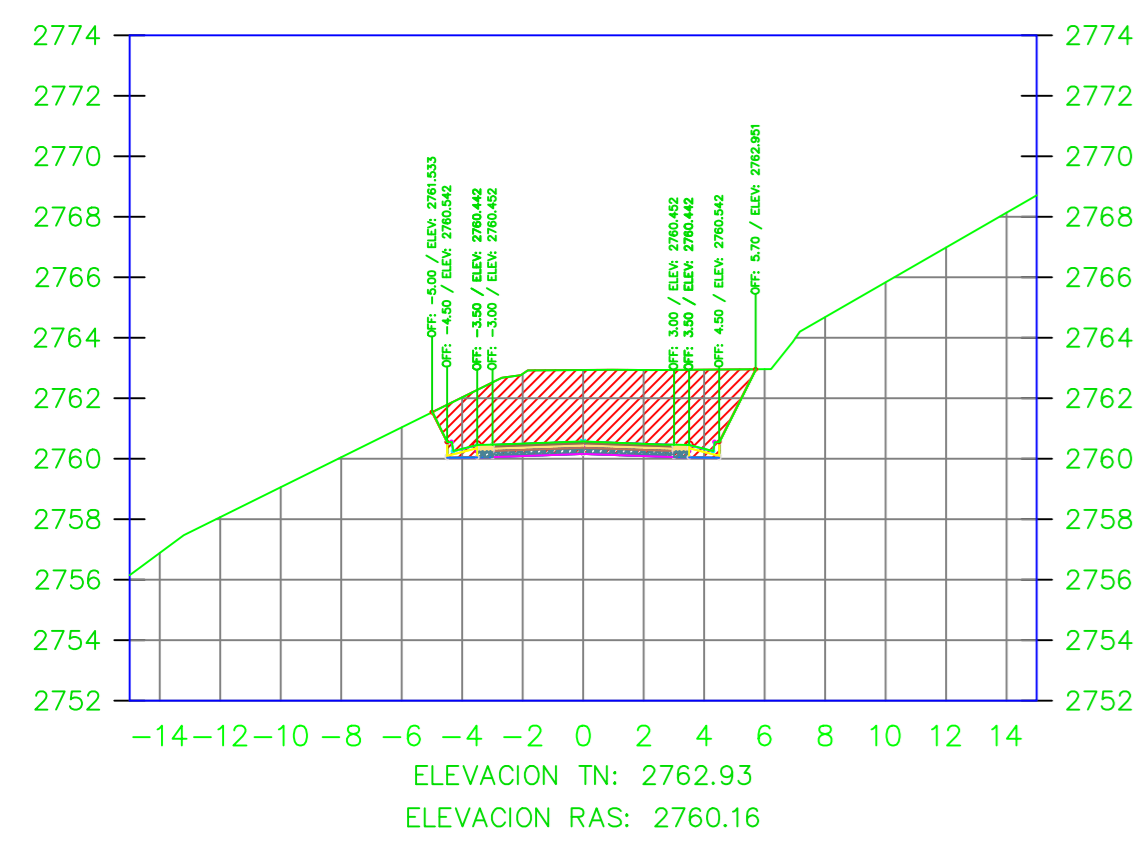
K1+570.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+570.00

Area Corte	21.61
Area Terraplen	0.00

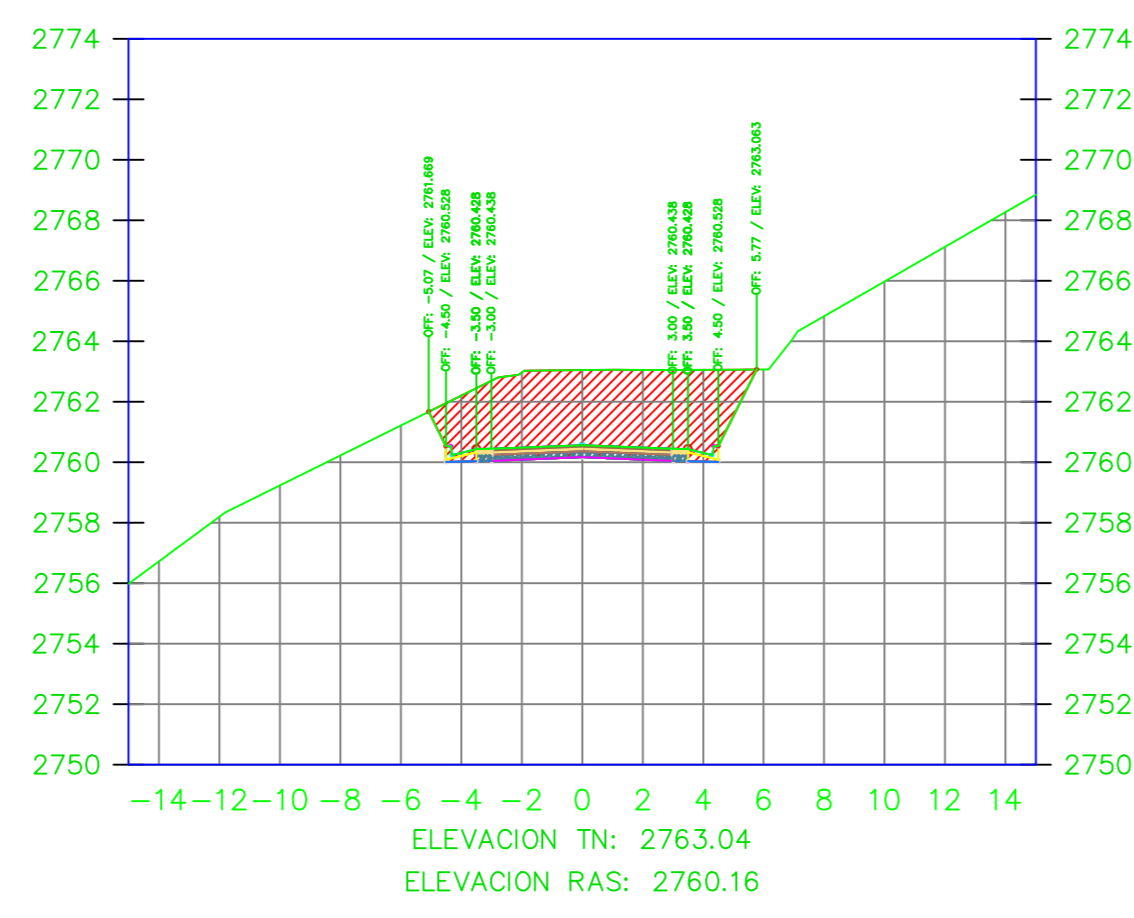
K1+577.24



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+577.24

Area Corte	25.89
Area Terraplen	0.00

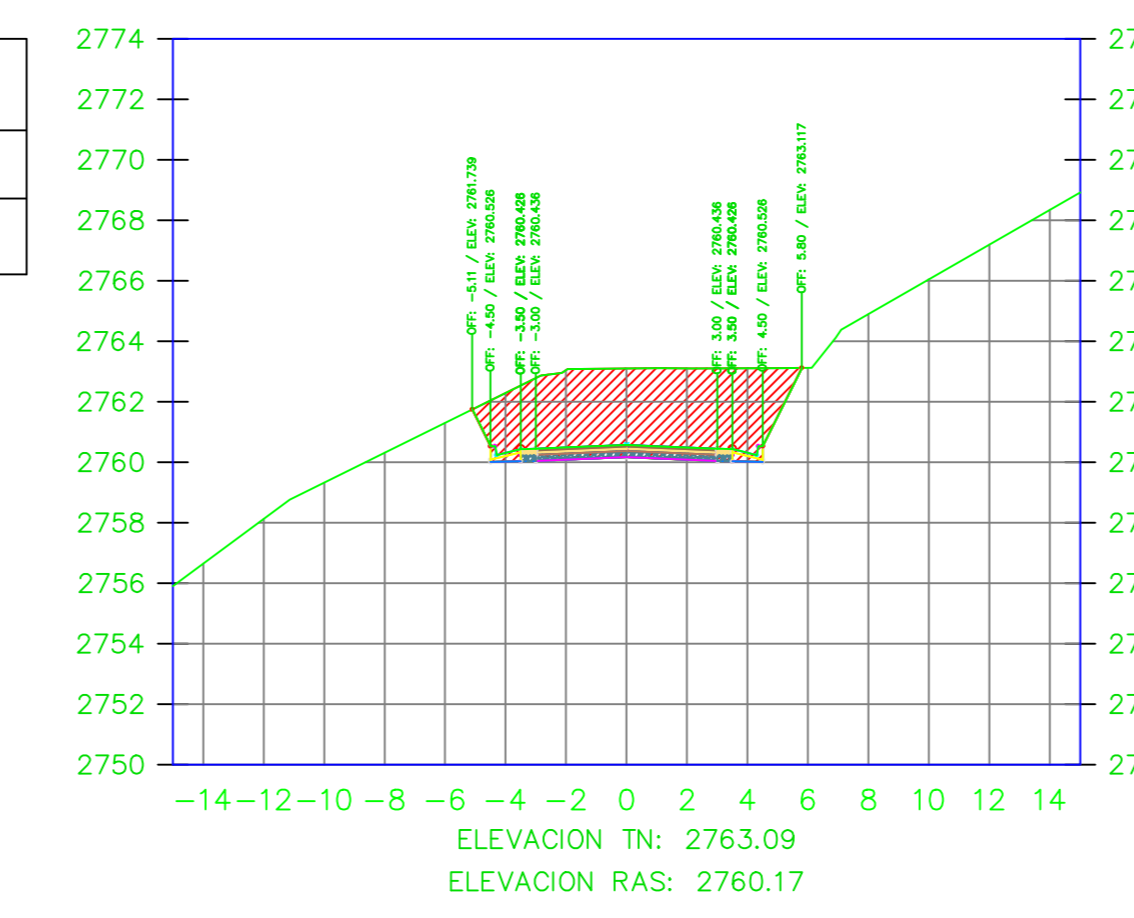
K1+580.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+580.00

Area Corte	27.42
Area Terraplen	0.00

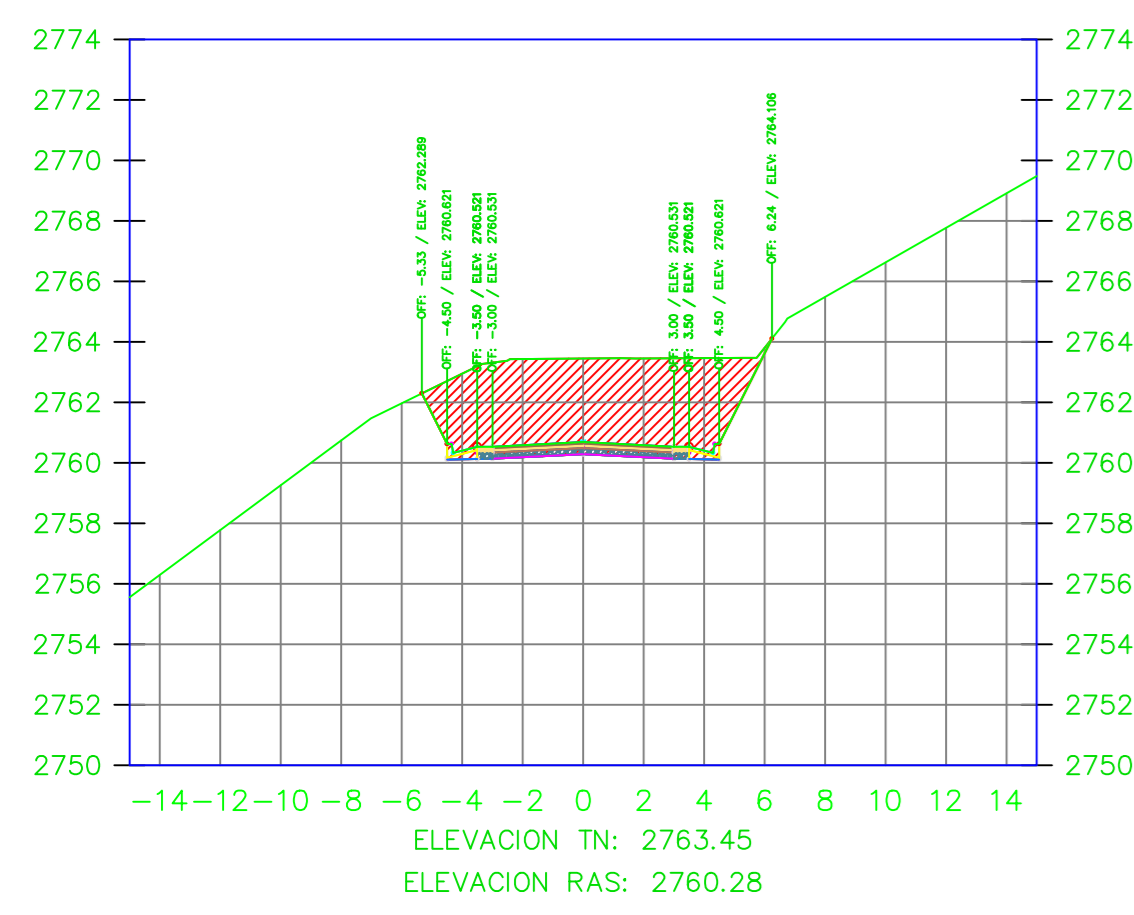
K1+581.32



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+581.32

Area Corte	28.07
Area Terraplen	0.00

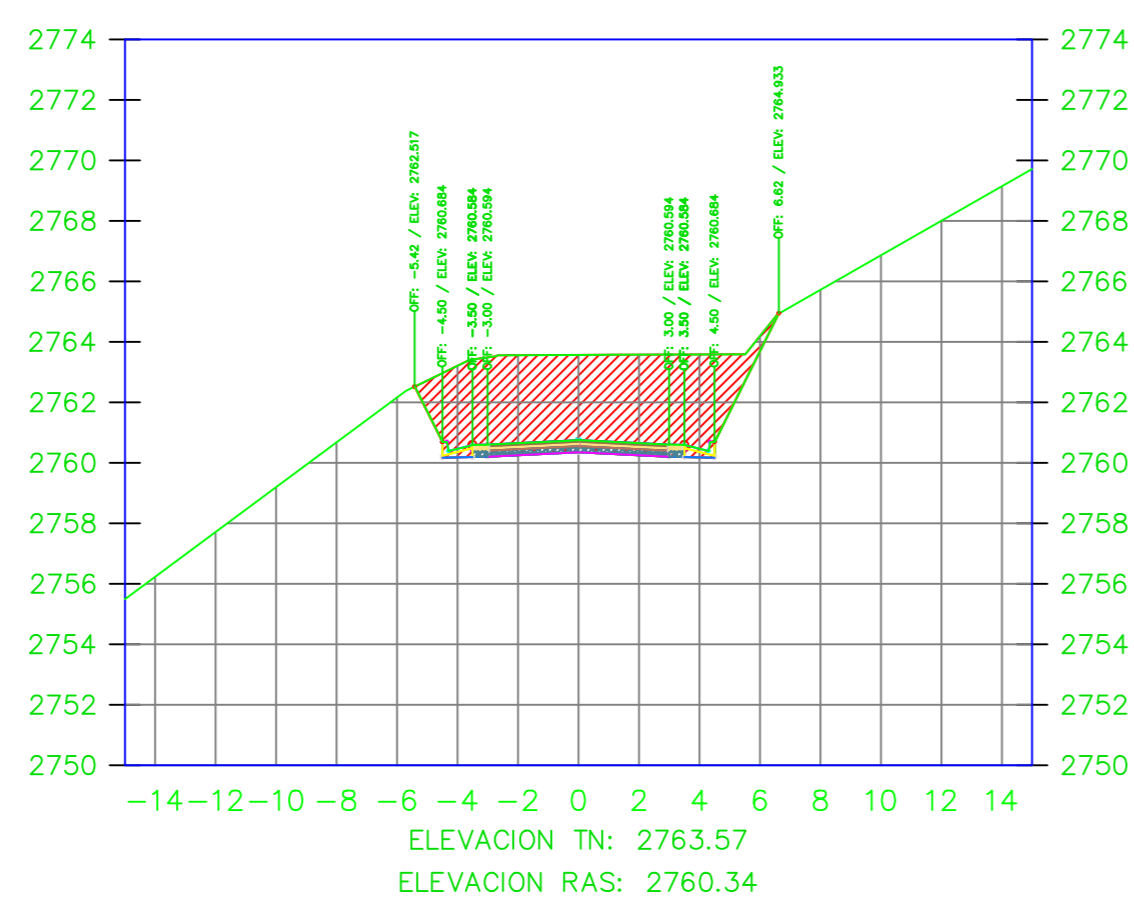
K1+590.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+590.00

Area Corte	31.75
Area Terraplen	0.00

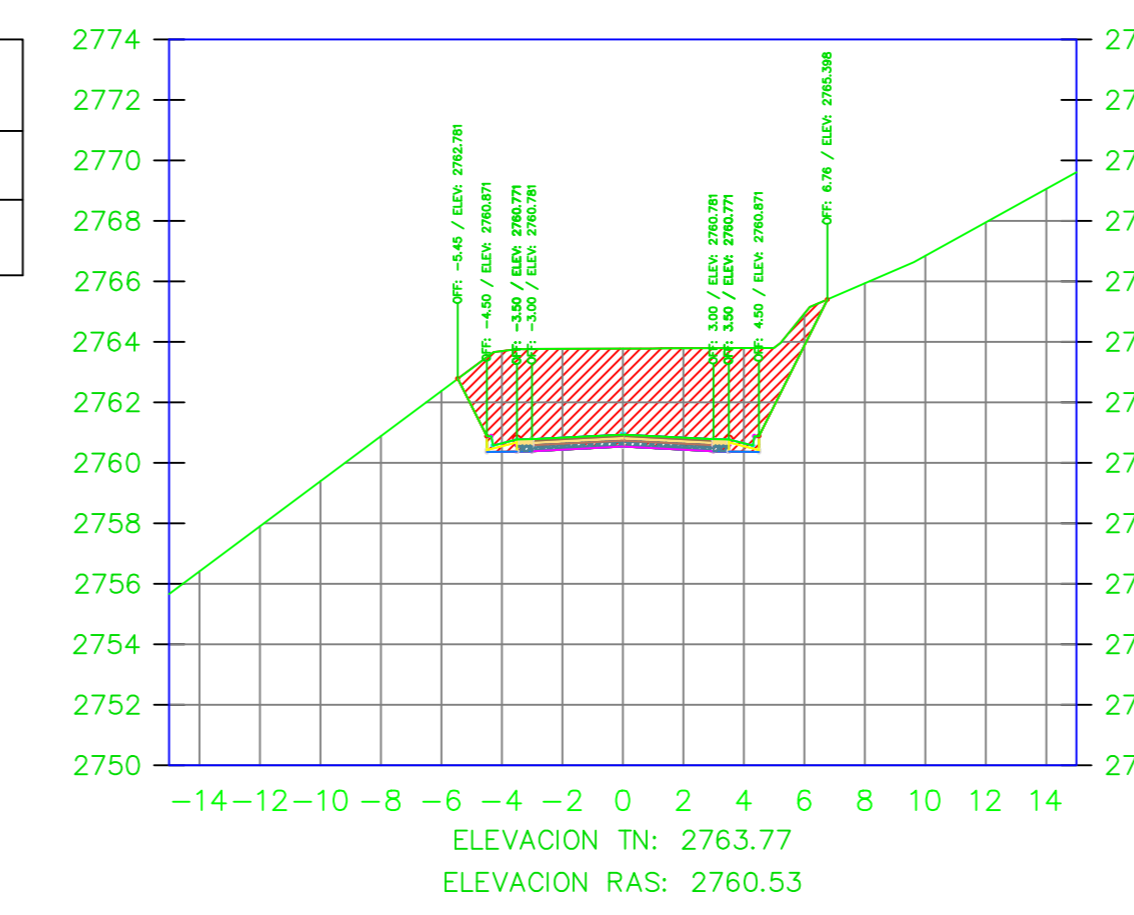
K1+592.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+592.98

Area Corte	32.98
Area Terraplen	0.00

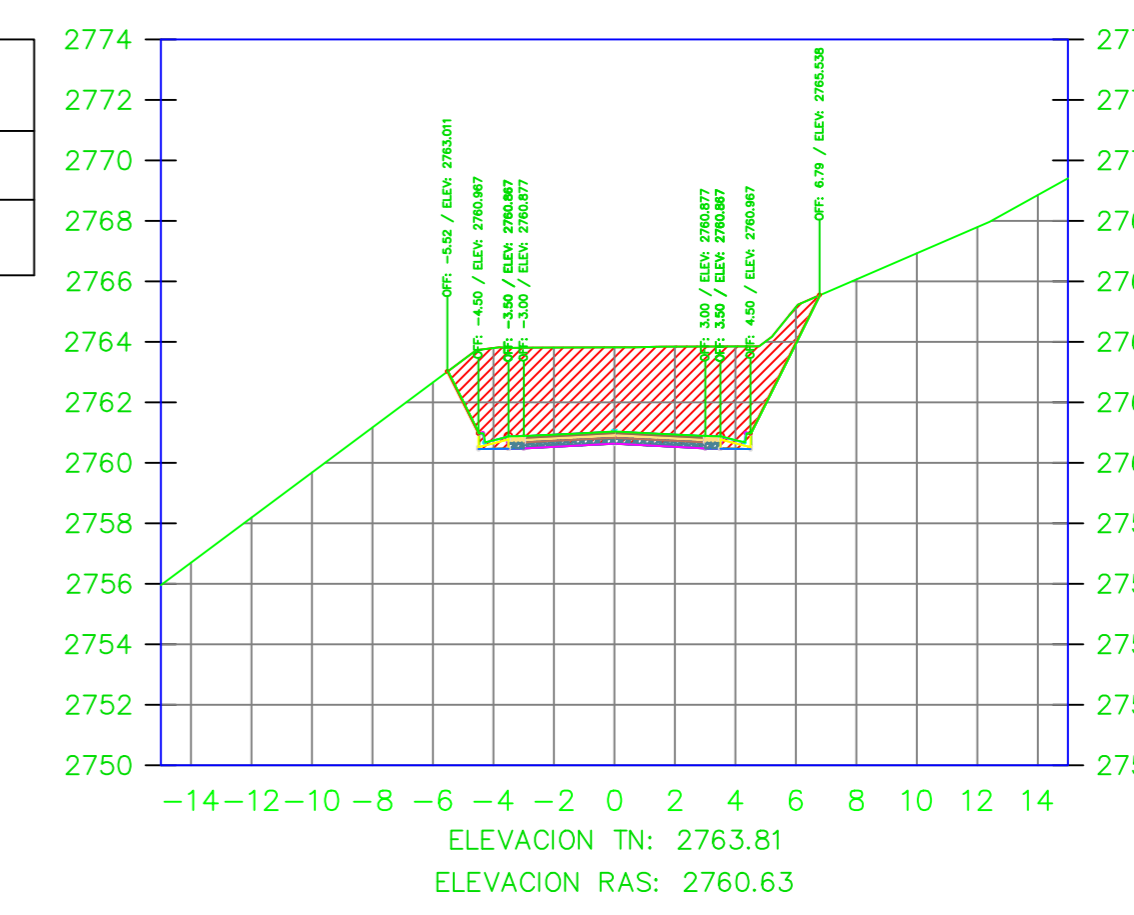
K1+600.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+600.00

Area Corte	34.40
Area Terraplen	0.00

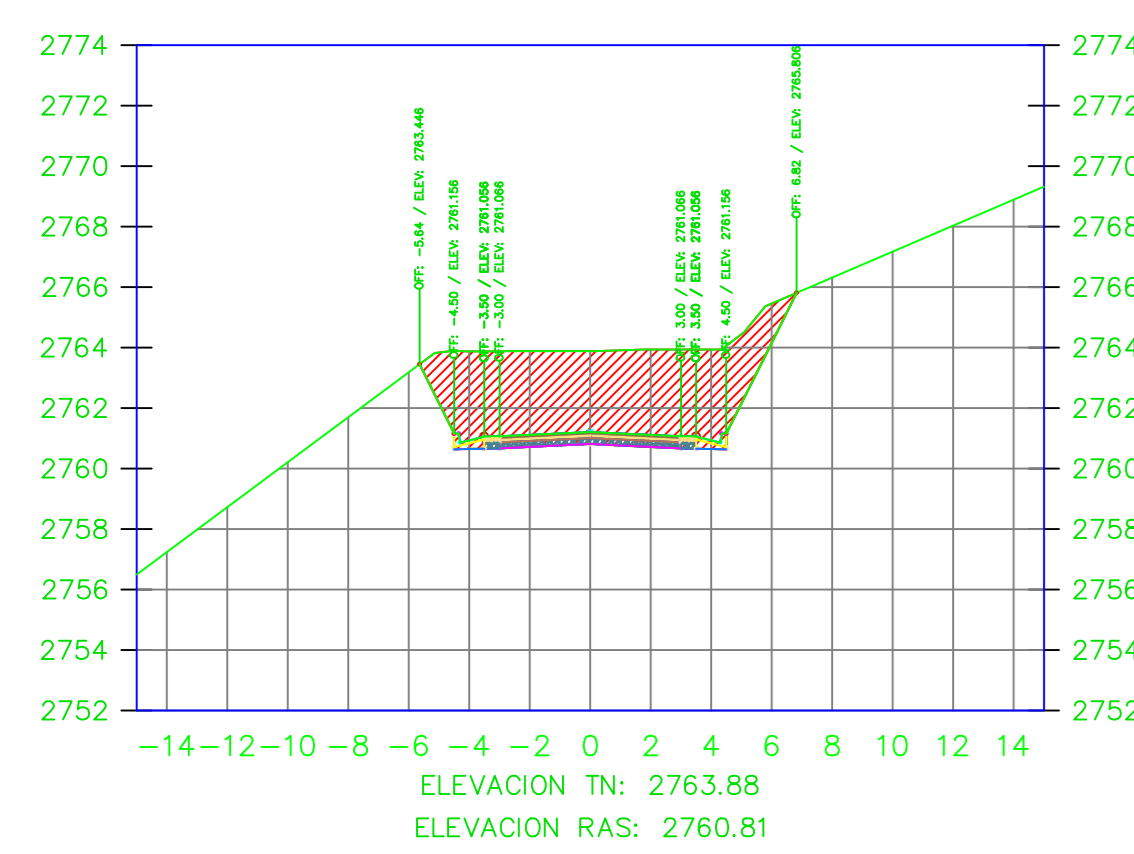
K1+602.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+602.98

Area Corte	34.36
Area Terraplen	0.00

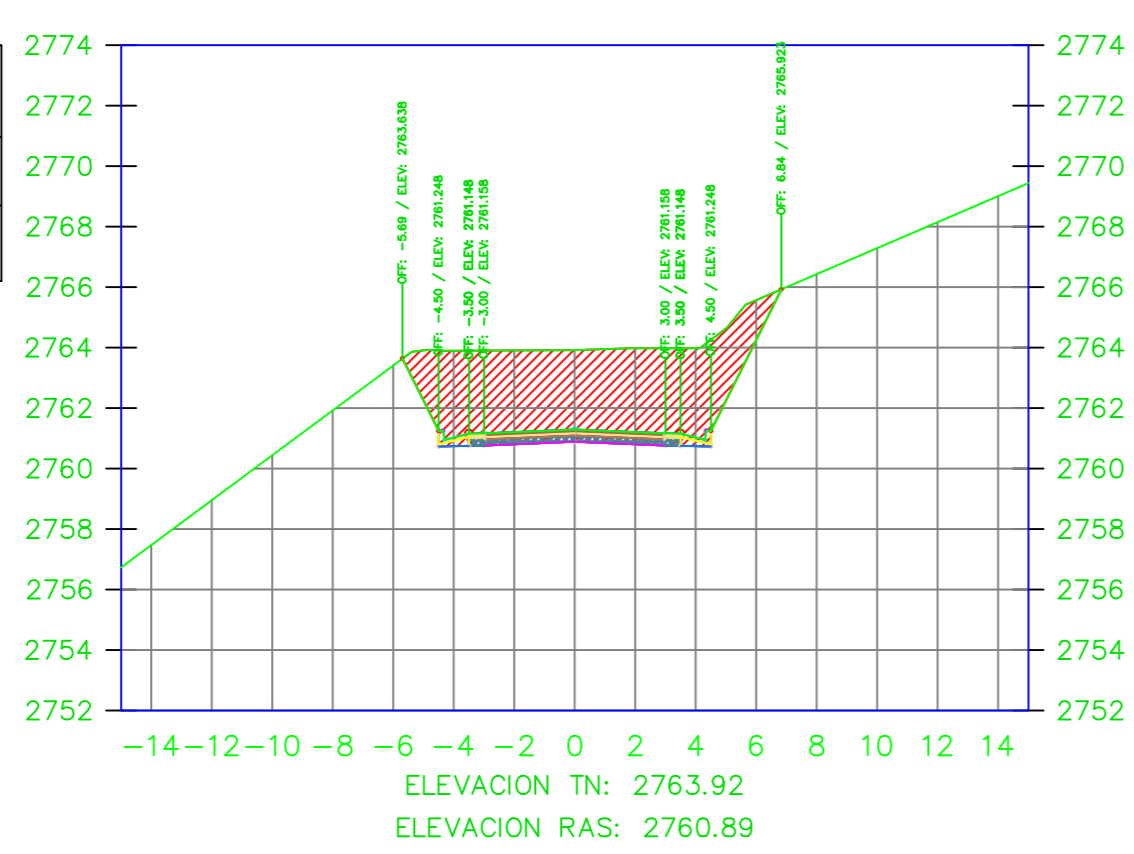
K1+607.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+607.98

Area Corte	34.08
Area Terraplen	0.00

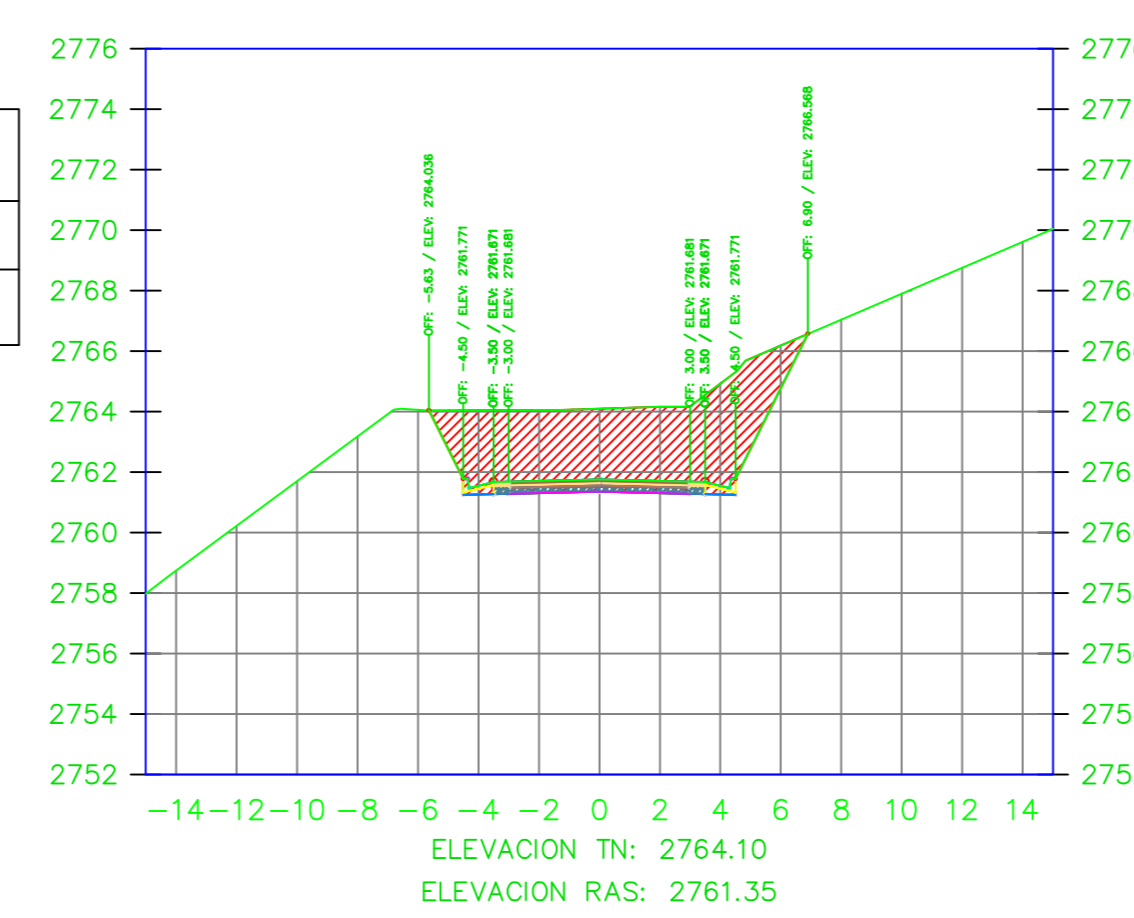
K1+610.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+610.00

Area Corte	33.80
Area Terraplen	0.00

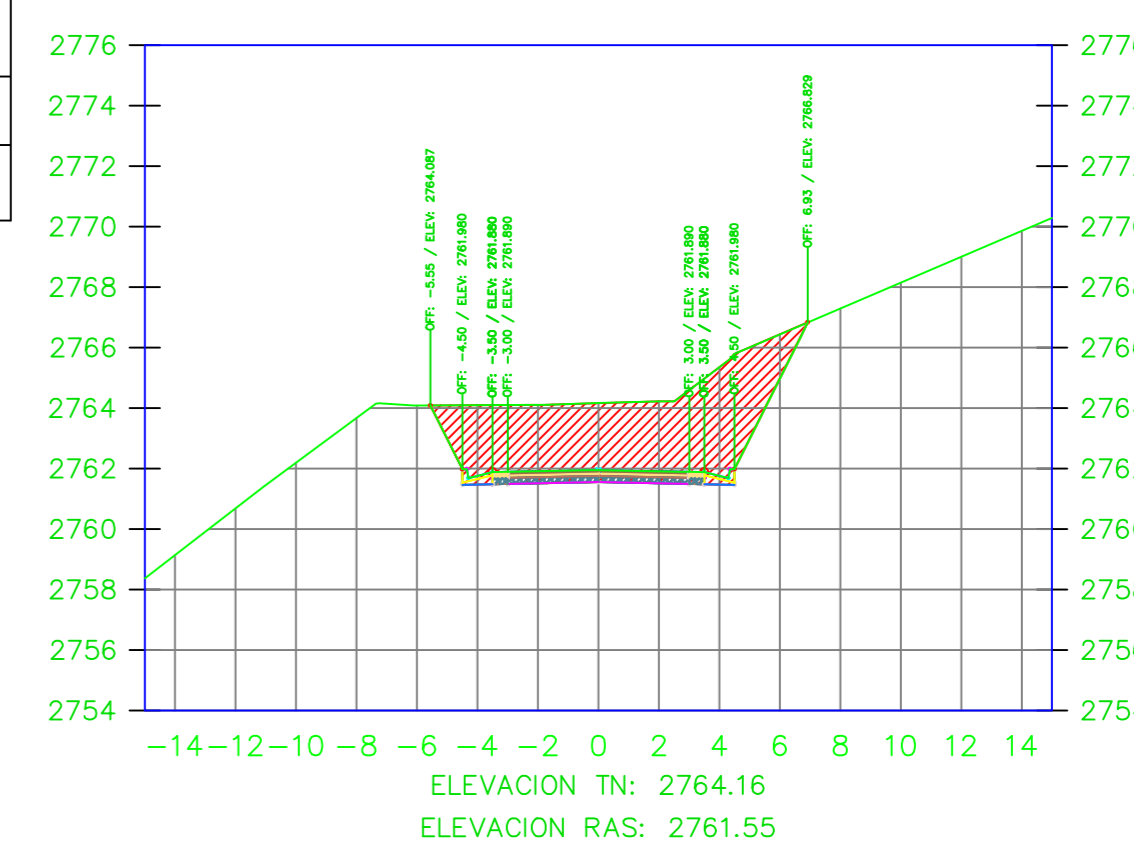
K1+620.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+620.00

Area Corte	31.83
Area Terraplen	0.00

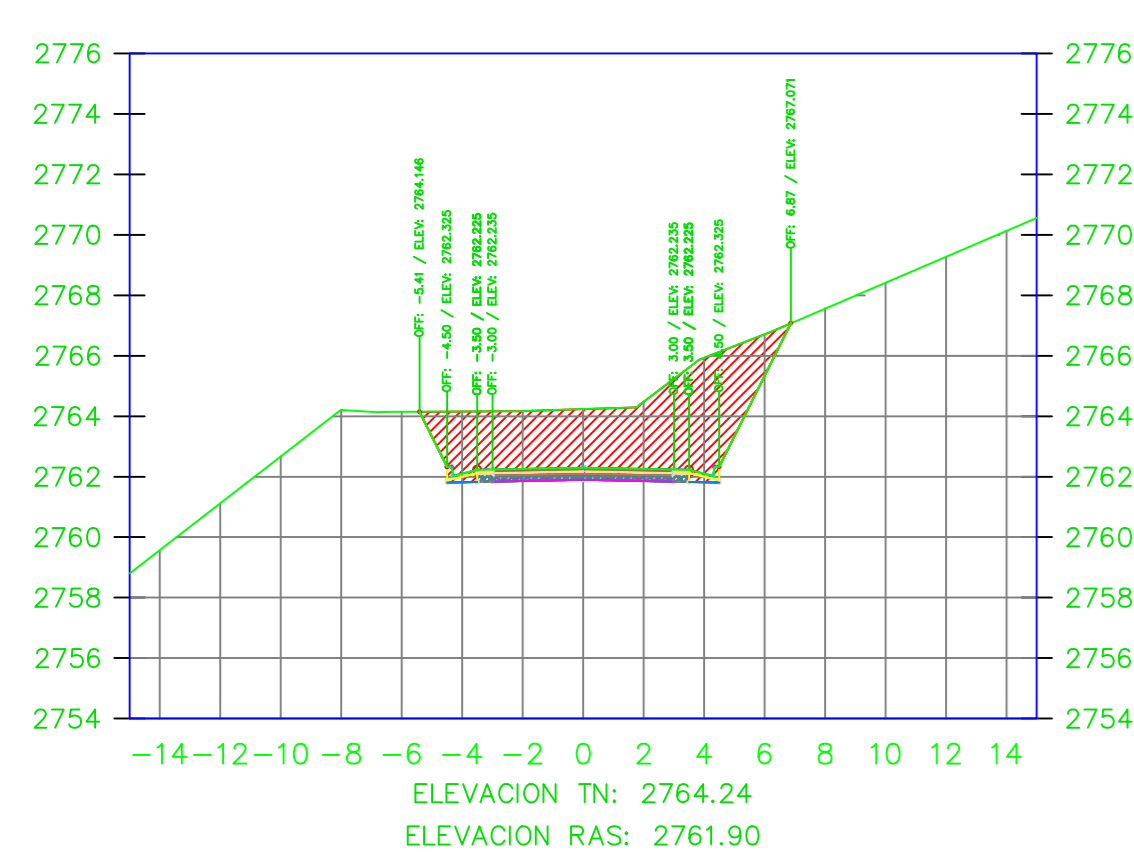
K1+623.72



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+623.72

Area Corte	31.17
Area Terraplen	0.00

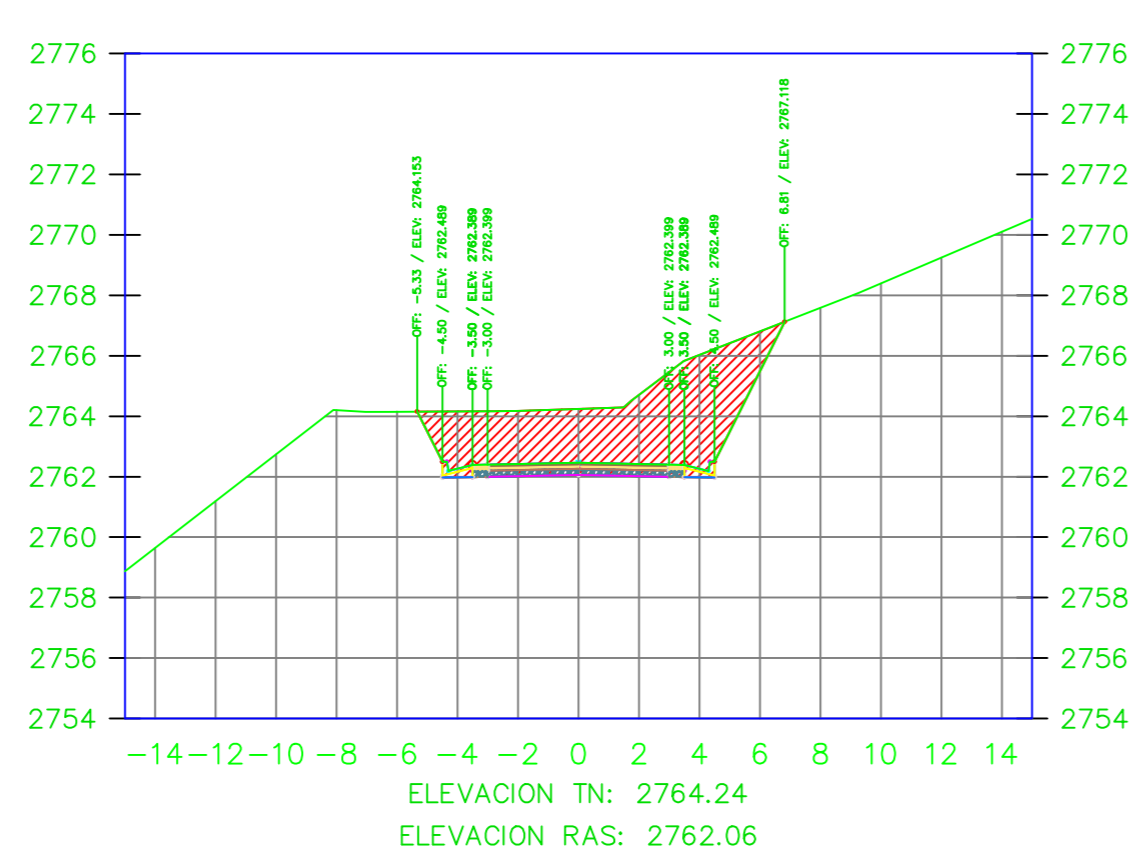
K1+630.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+630.00

Area Corte	29.50
Area Terraplen	0.00

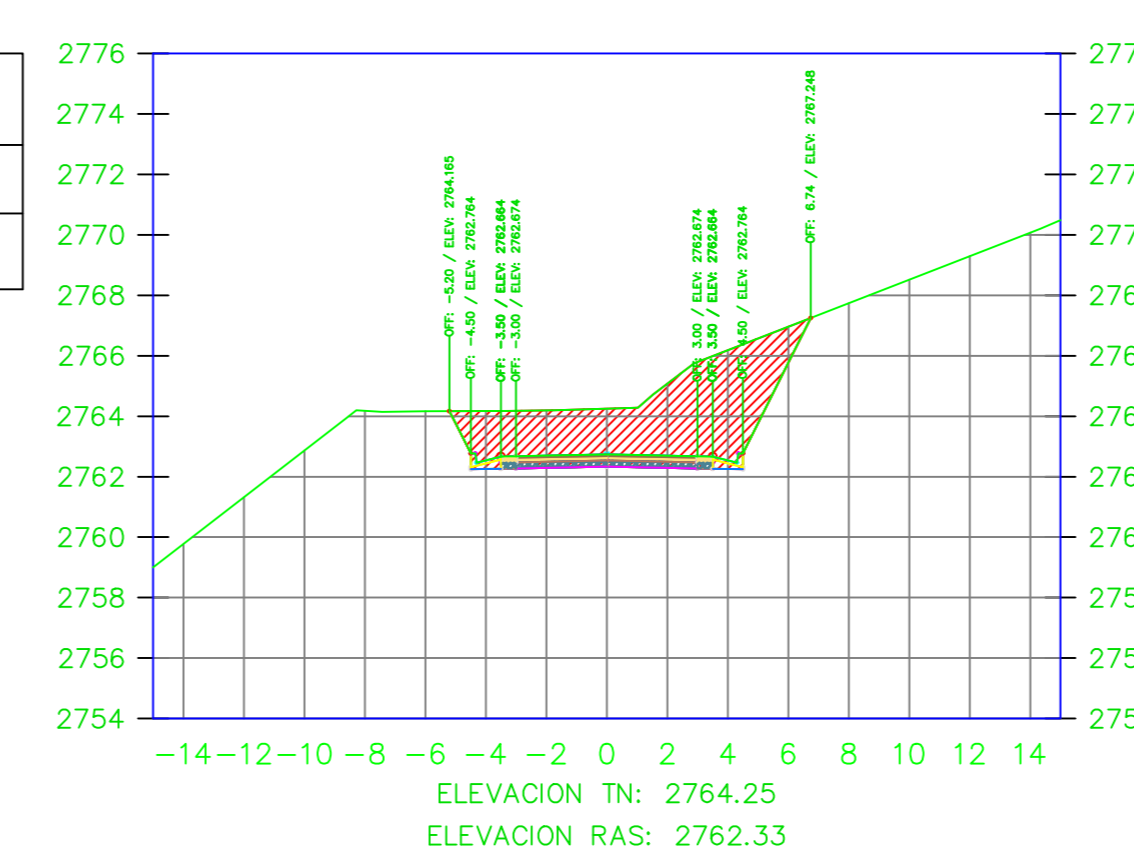
K1+632.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+632.98

Area Corte	28.29
Area Terraplen	0.00

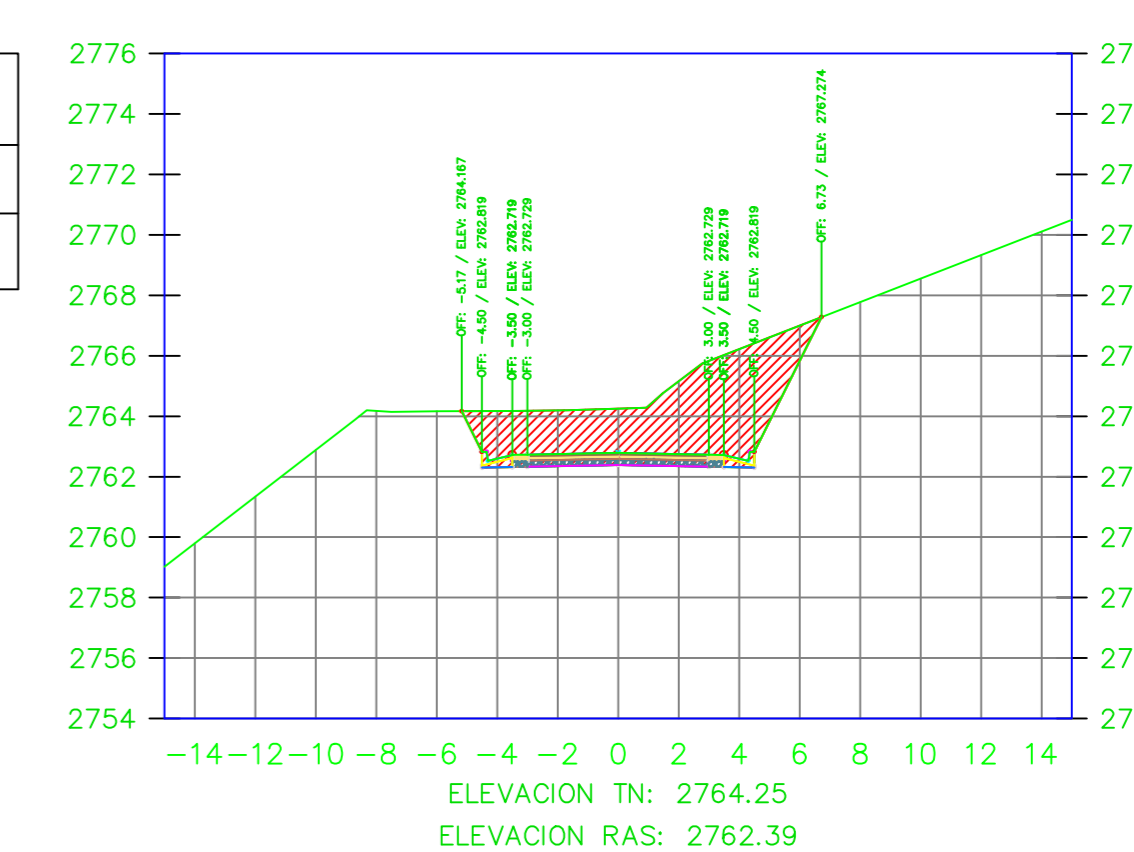
K1+637.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+637.98

Area Corte	26.34
Area Terraplen	0.00

K1+638.97



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+638.97

Area Corte	25.97
Area Terraplen	0.00



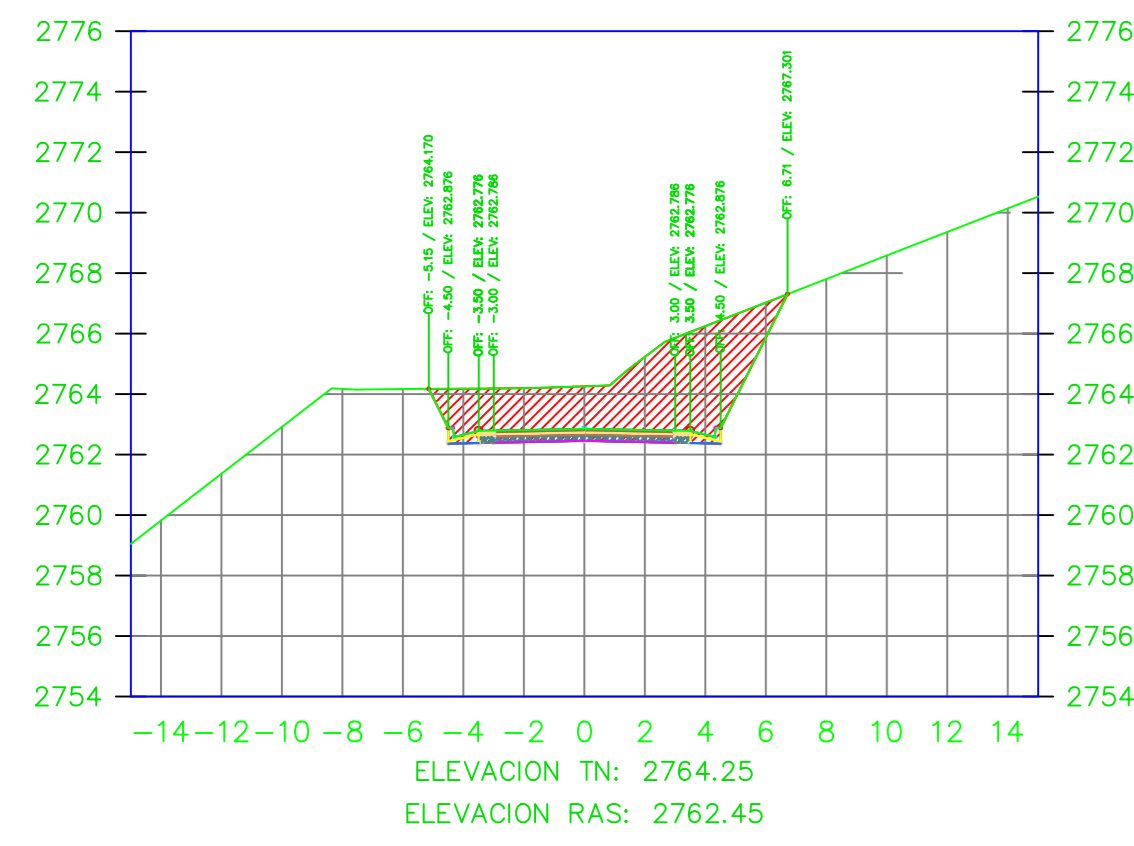
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN:
PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

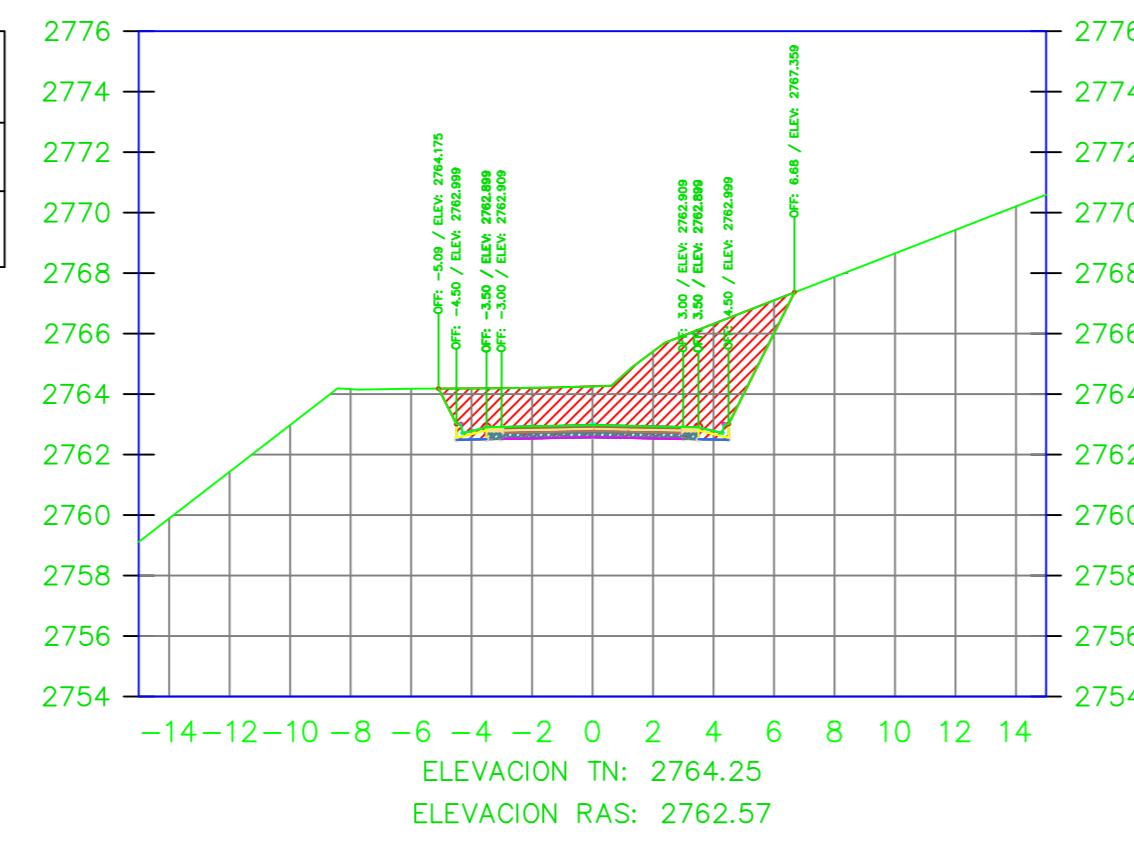
REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 18/33	

K1+640.00



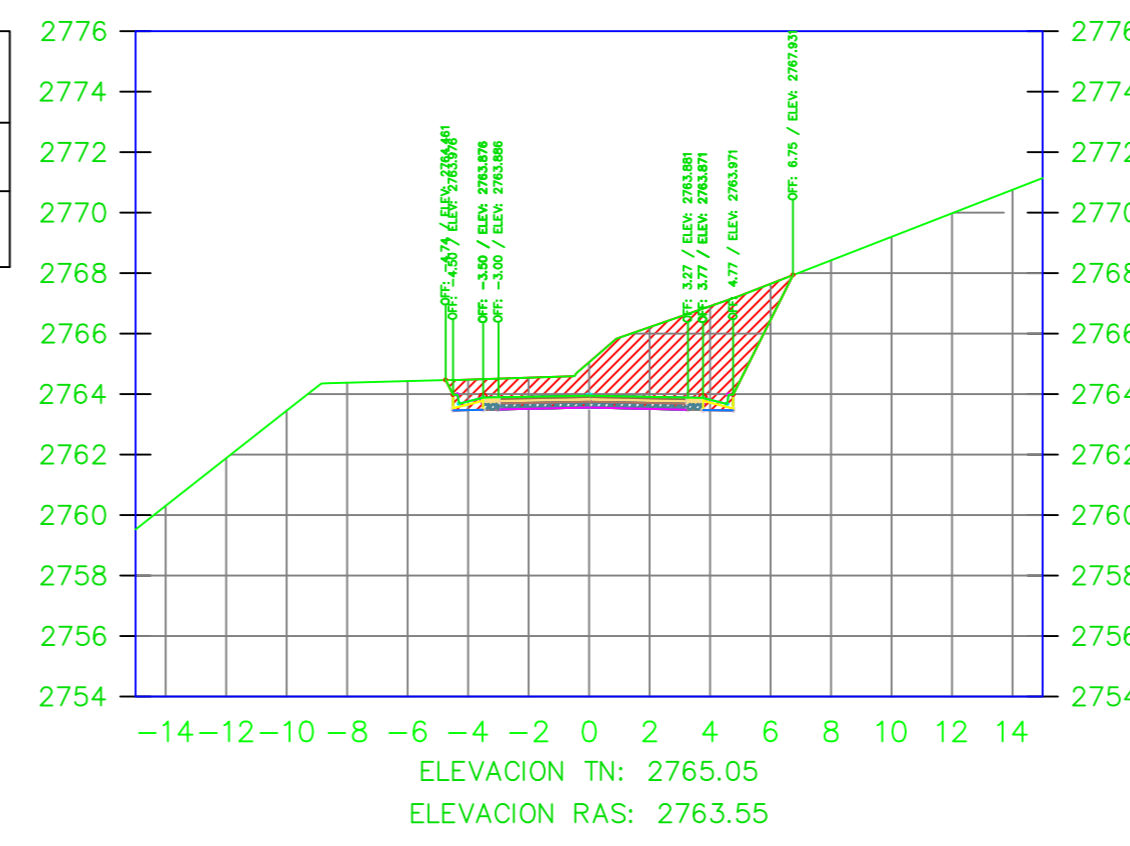
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+640.00	
Area Corte	35.58
Area Terraplen	0.00

K1+642.24



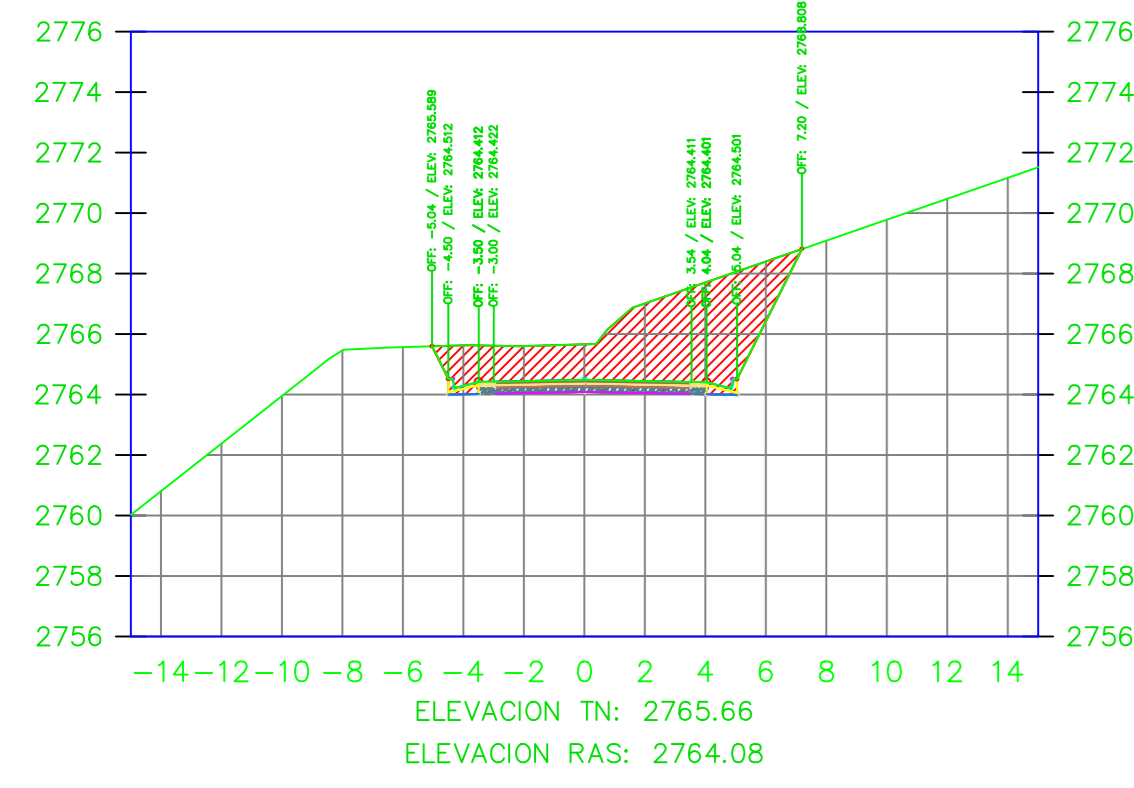
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+642.24	
Area Corte	24.75
Area Terraplen	0.00

K1+660.00



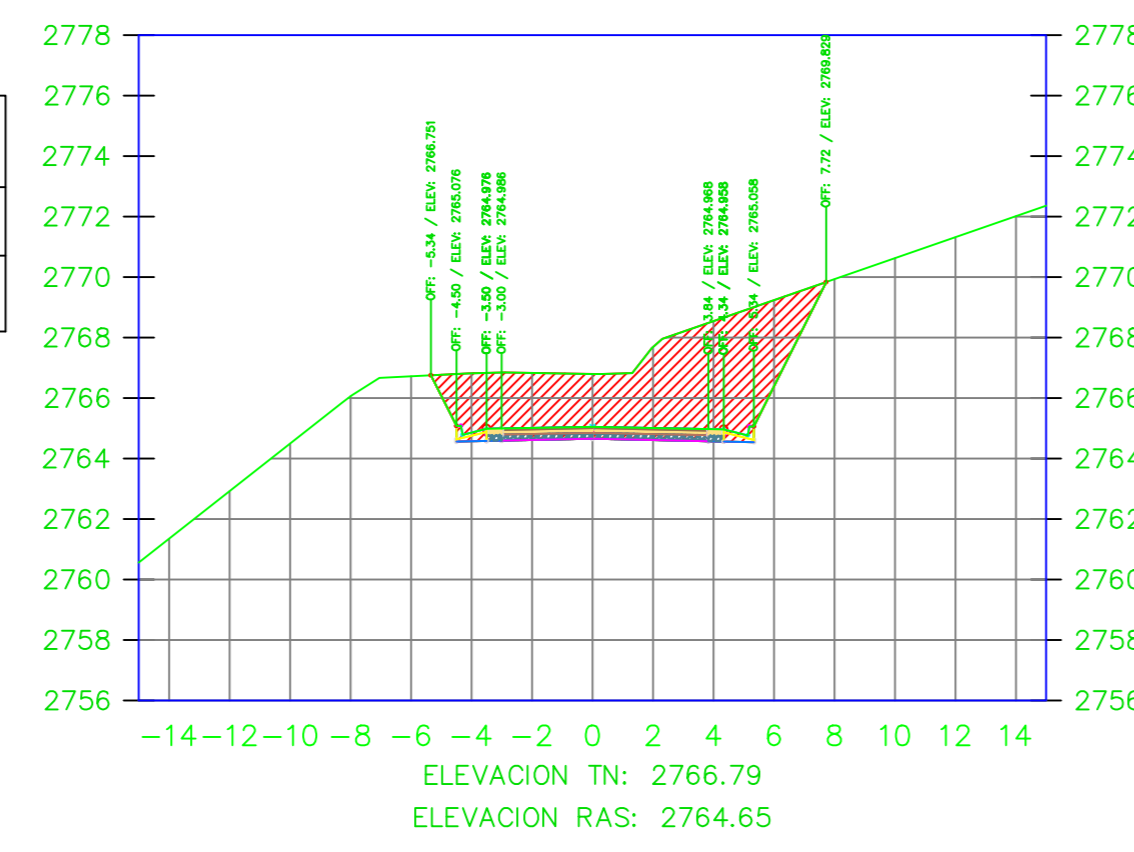
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+660.00	
Area Corte	21.30
Area Terraplen	0.00

K1+669.74



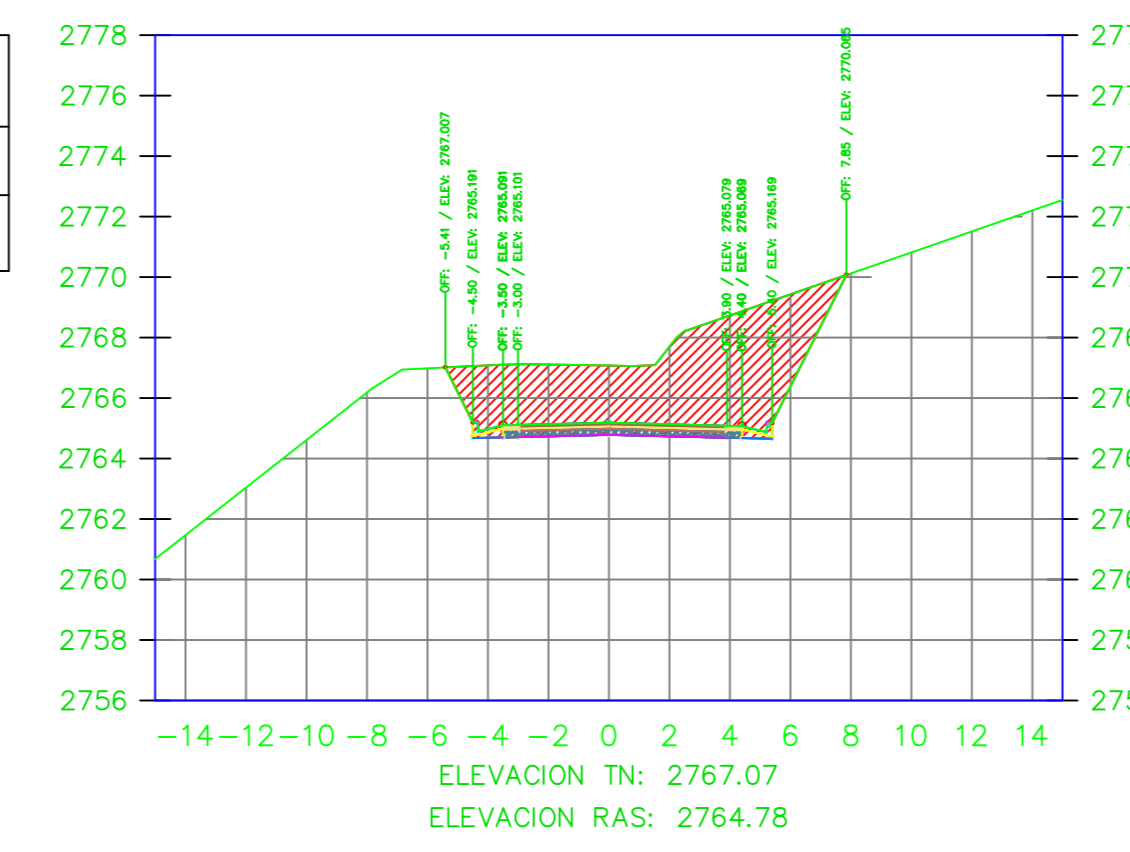
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+669.74	
Area Corte	38.47
Area Terraplen	0.00

K1+680.00



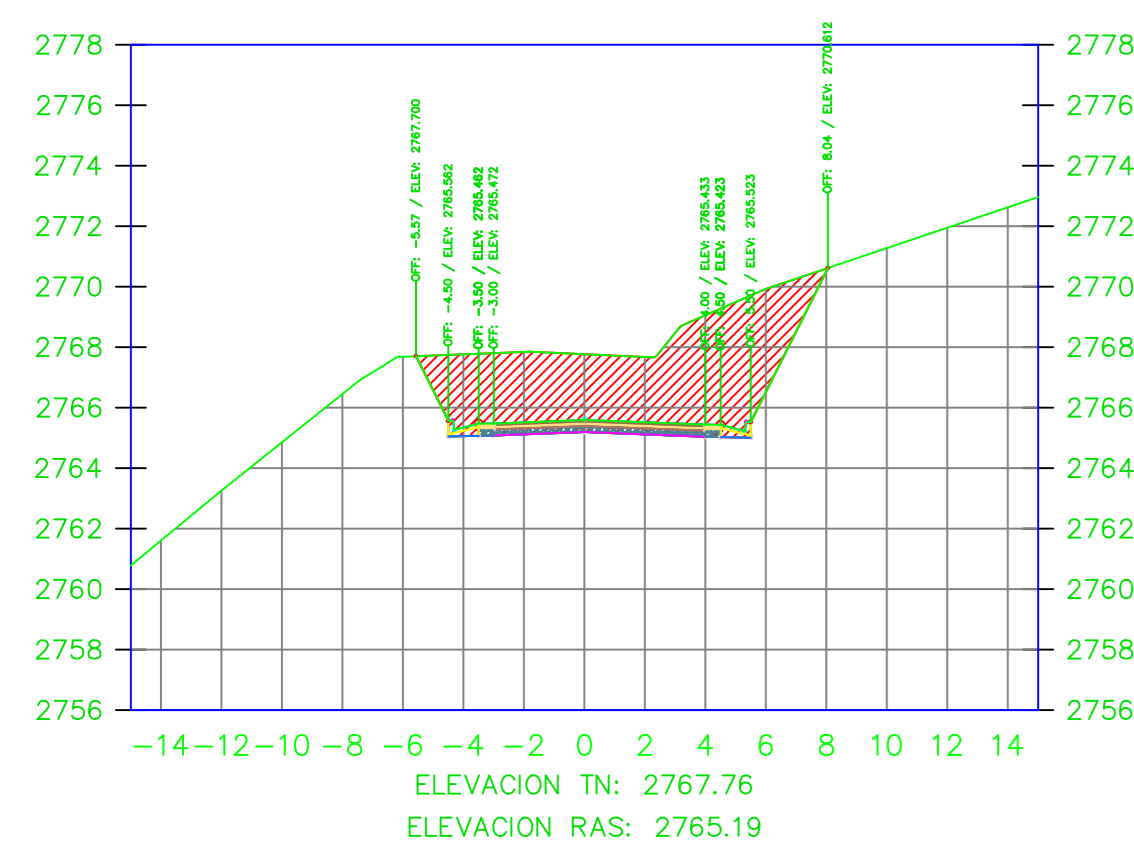
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+680.00	
Area Corte	32.89
Area Terraplen	0.00

K1+682.34



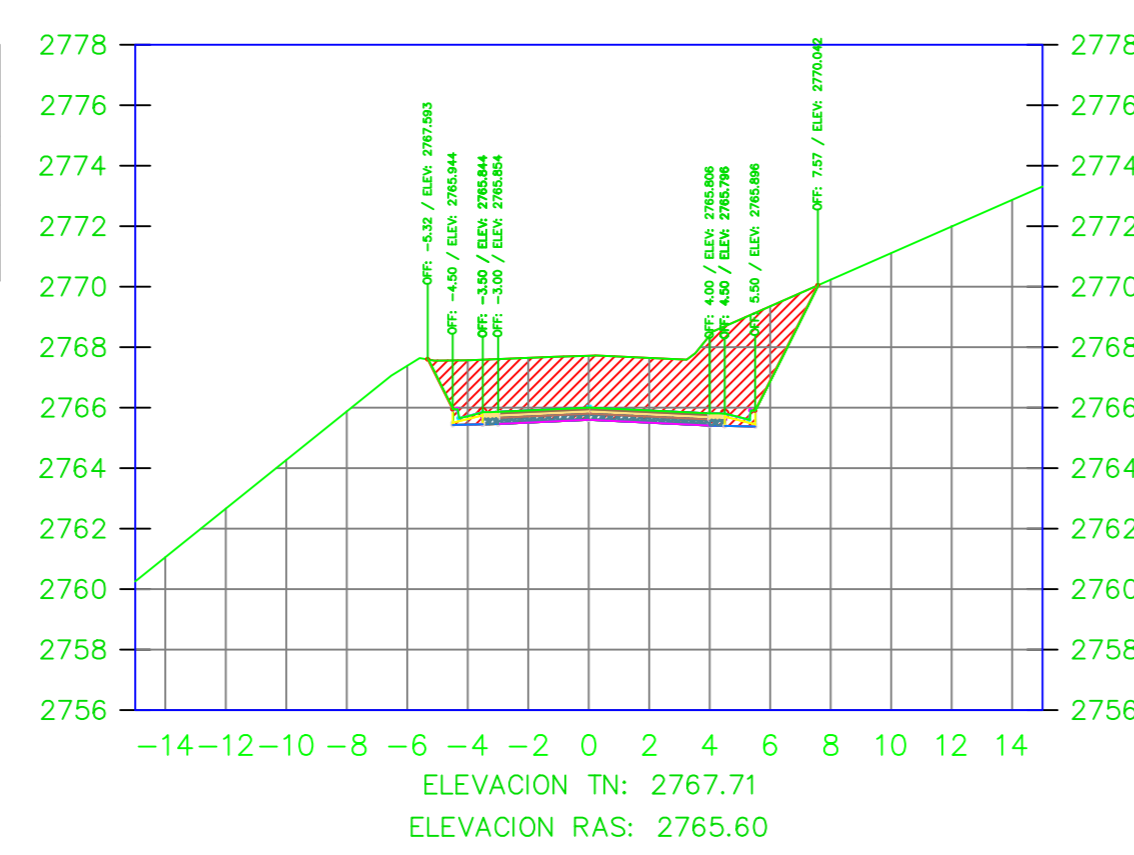
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+682.34	
Area Corte	34.58
Area Terraplen	0.00

K1+689.81



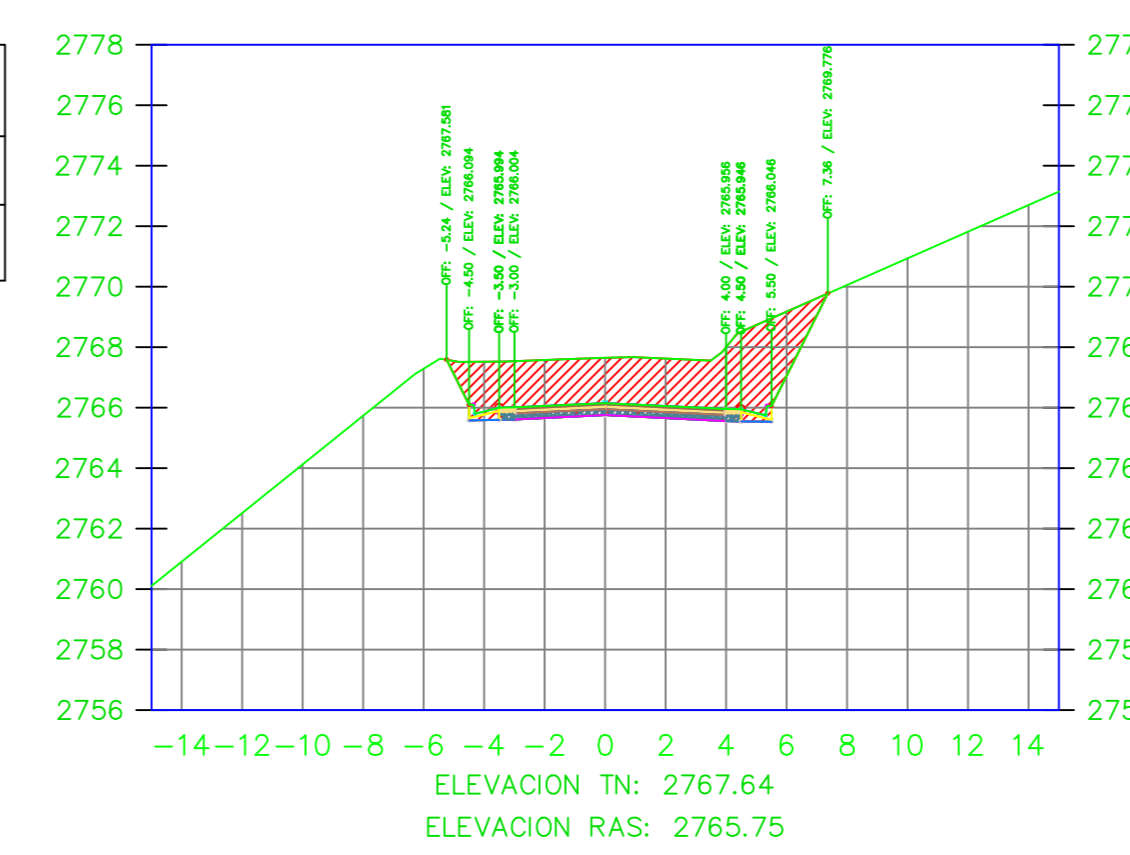
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+689.81	
Area Corte	36.47
Area Terraplen	0.00

K1+697.28



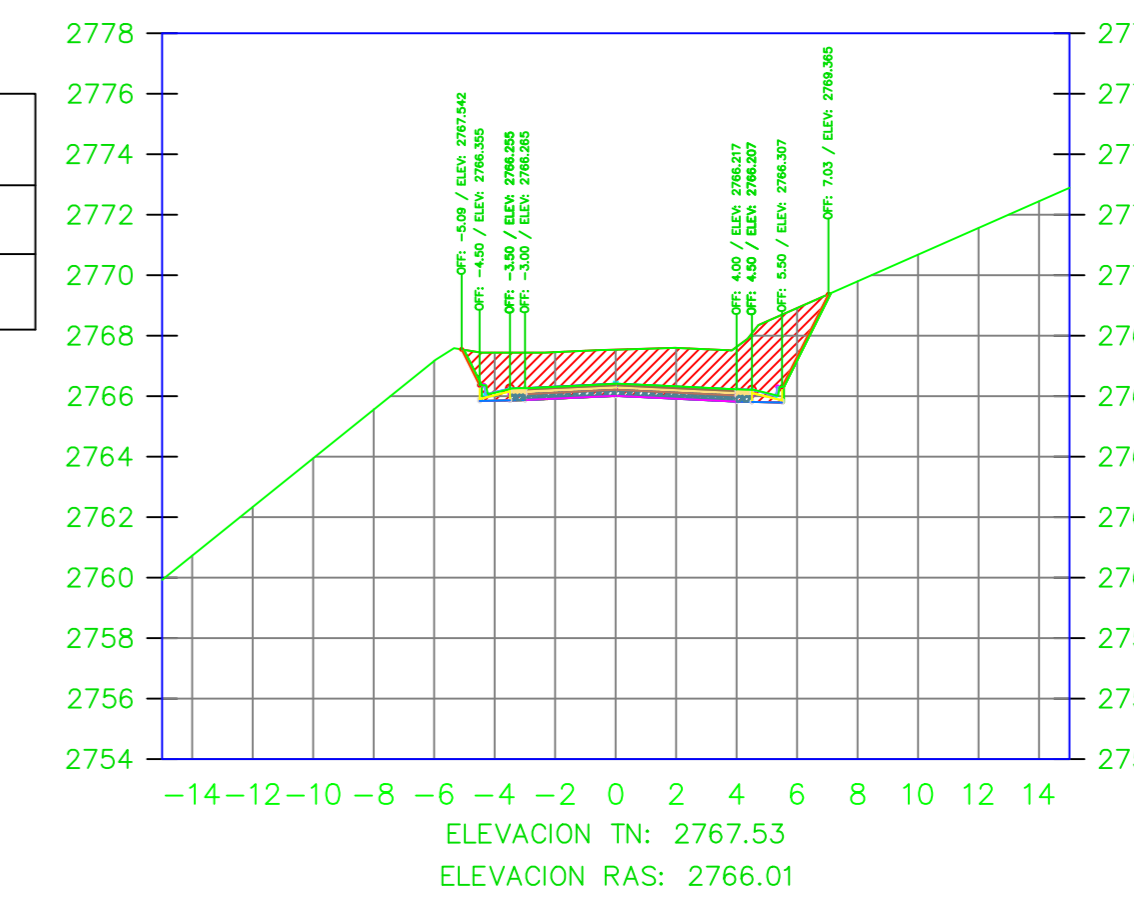
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+697.28	
Area Corte	27.58
Area Terraplen	0.00

K1+700.00



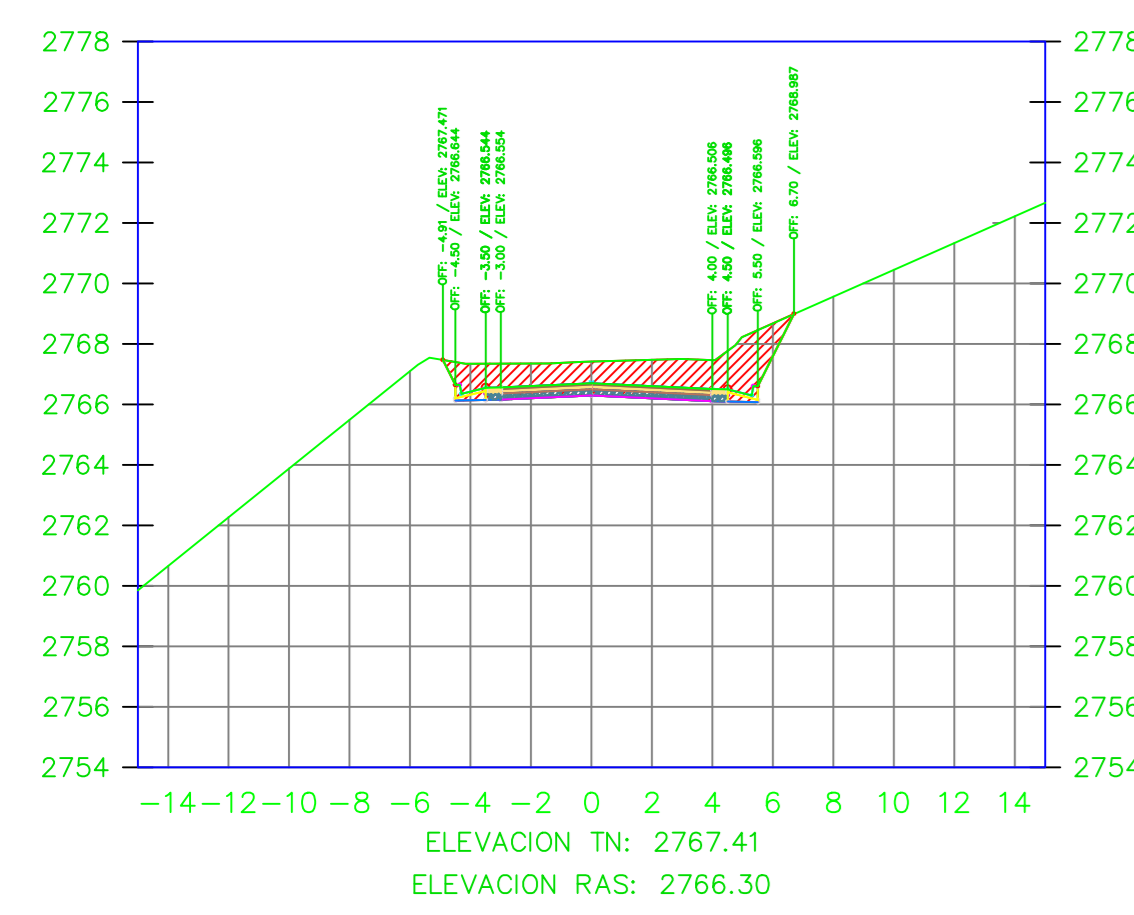
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+700.00	
Area Corte	24.39
Area Terraplen	0.00

K1+704.74



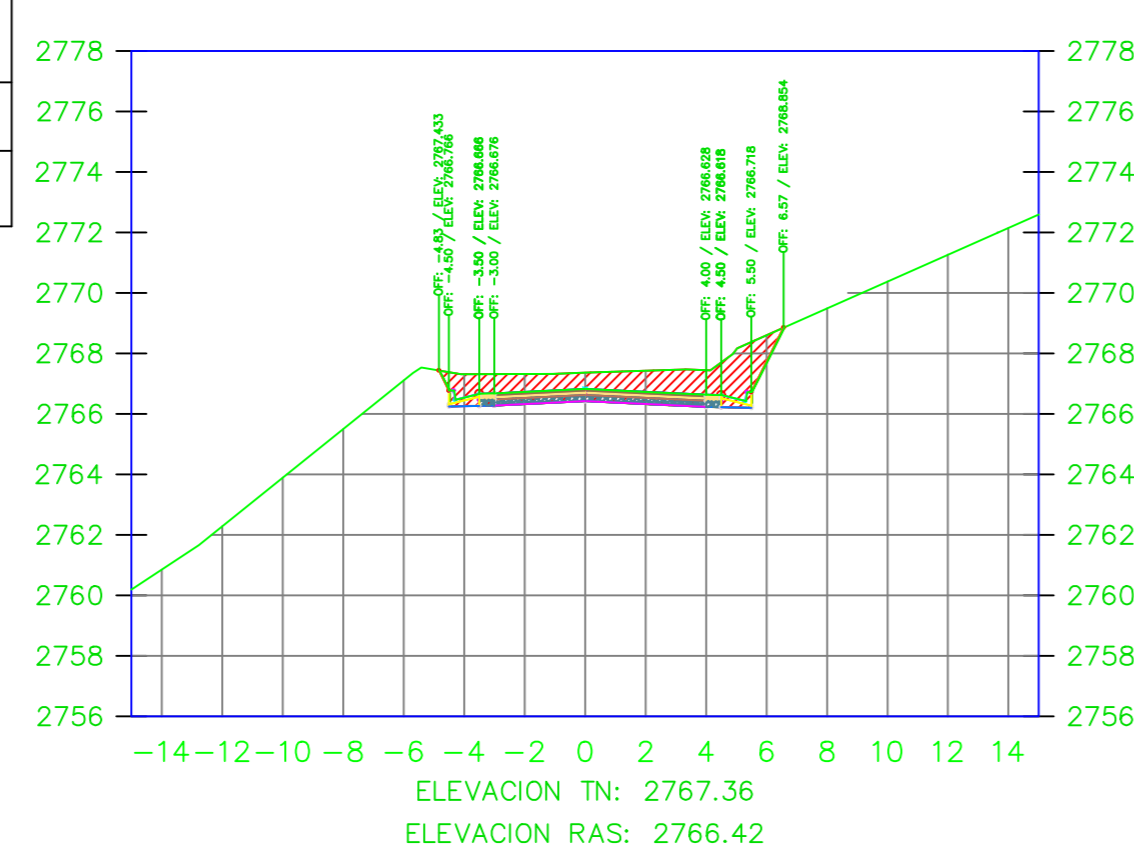
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+704.74	
Area Corte	19.49
Area Terraplen	0.00

K1+710.00



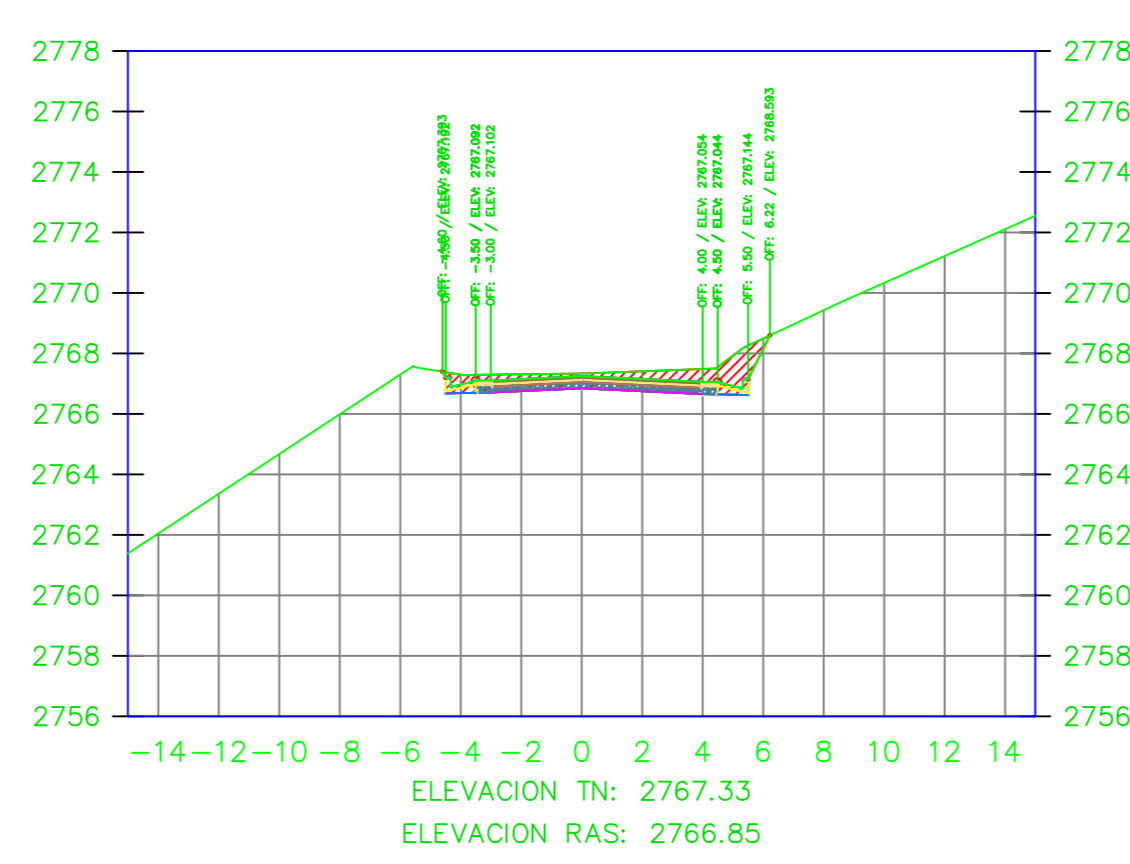
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+710.00	
Area Corte	14.38
Area Terraplen	0.00

K1+712.21



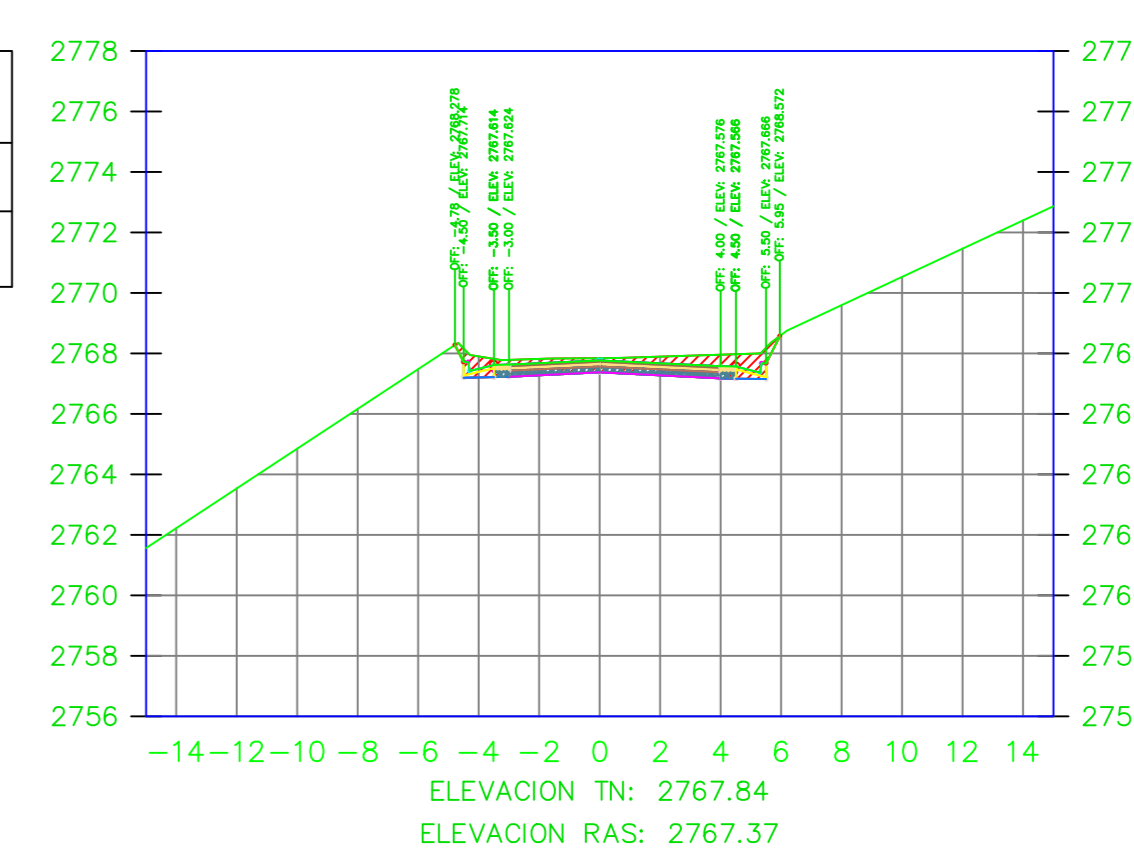
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+712.21	
Area Corte	12.46
Area Terraplen	0.00

K1+720.00



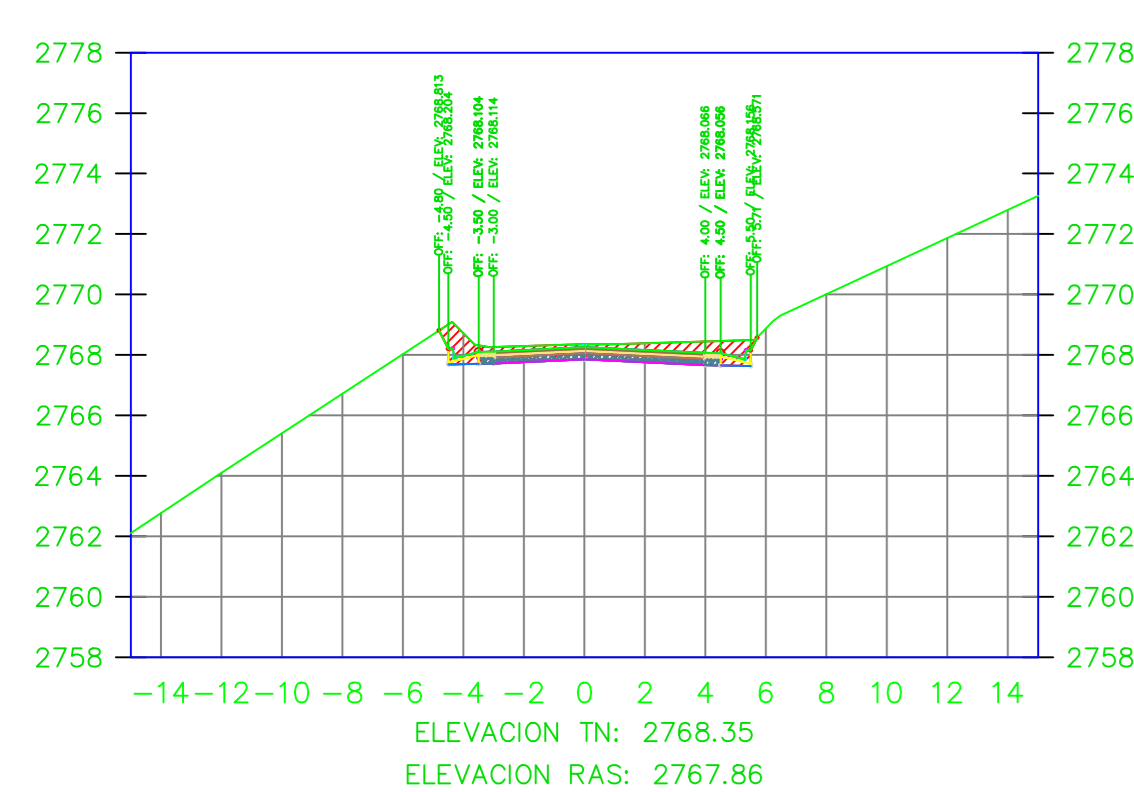
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+720.00	
Area Corte	7.30
Area Terraplen	0.00

K1+730.00



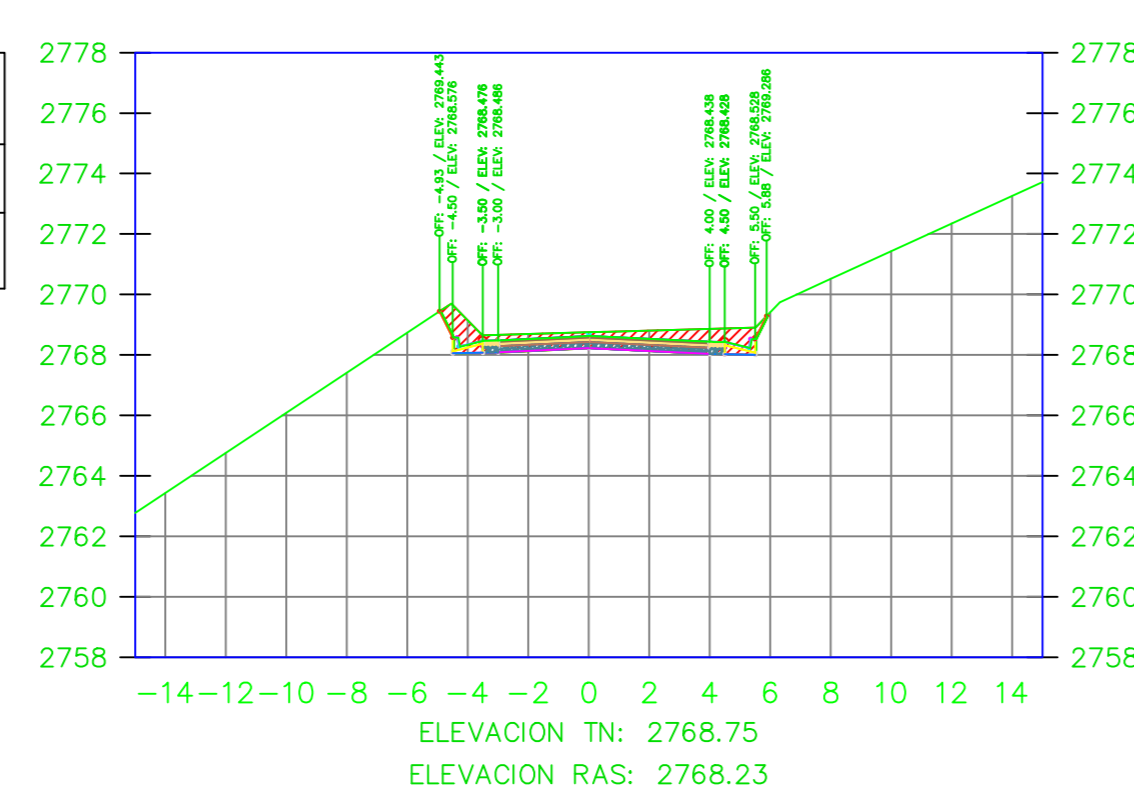
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+730.00	
Area Corte	6.49
Area Terraplen	0.00

K1+740.00



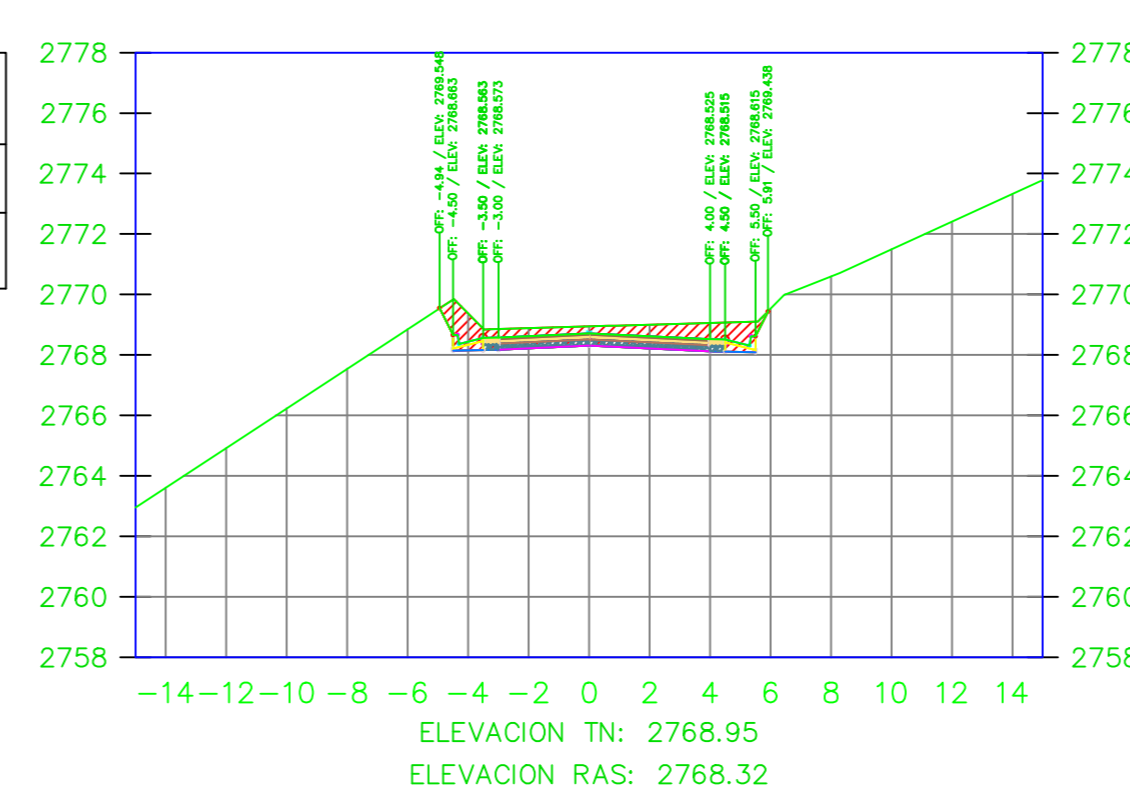
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+740.00	
Area Corte	6.78
Area Terraplen	0.00

K1+748.04



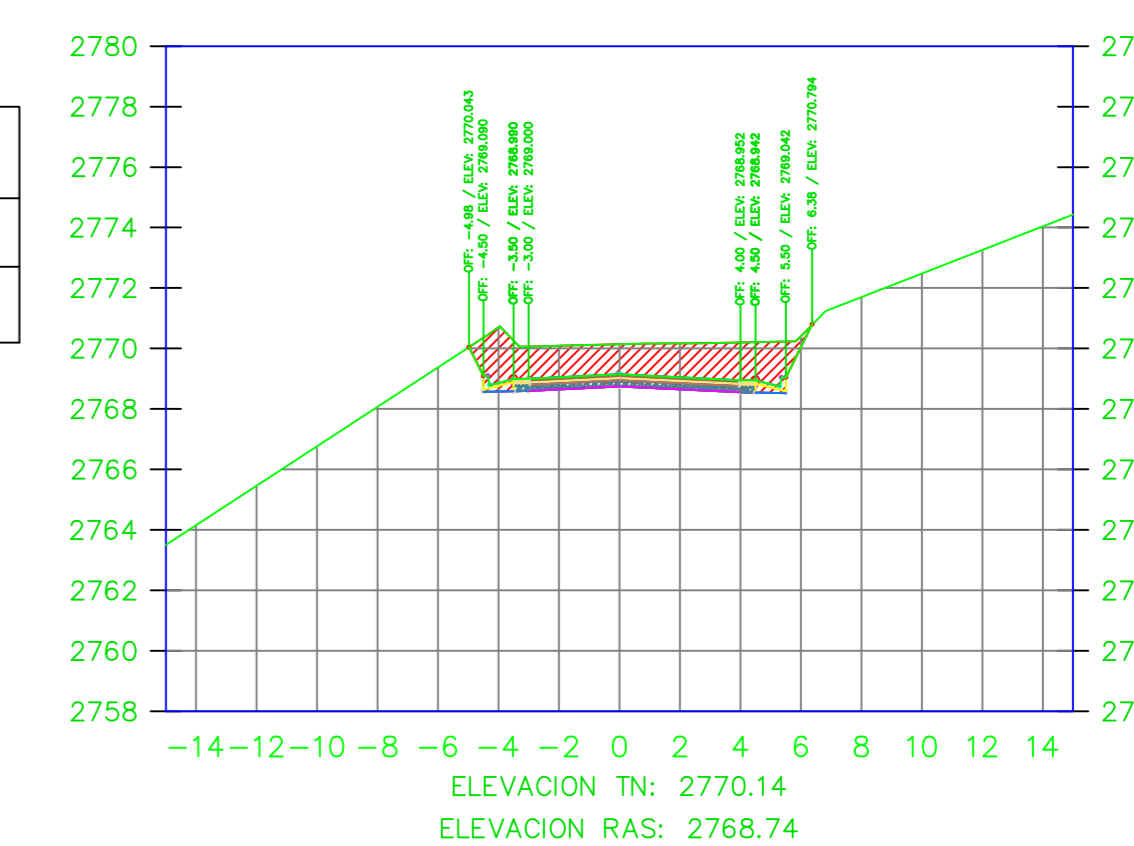
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+748.04	
Area Corte	7.33
Area Terraplen	0.00

K1+750.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+750.00	
Area Corte	8.46
Area Terraplen	0.00

K1+760.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+760.00	
Area Corte	16.55
Area Terraplen	0.00



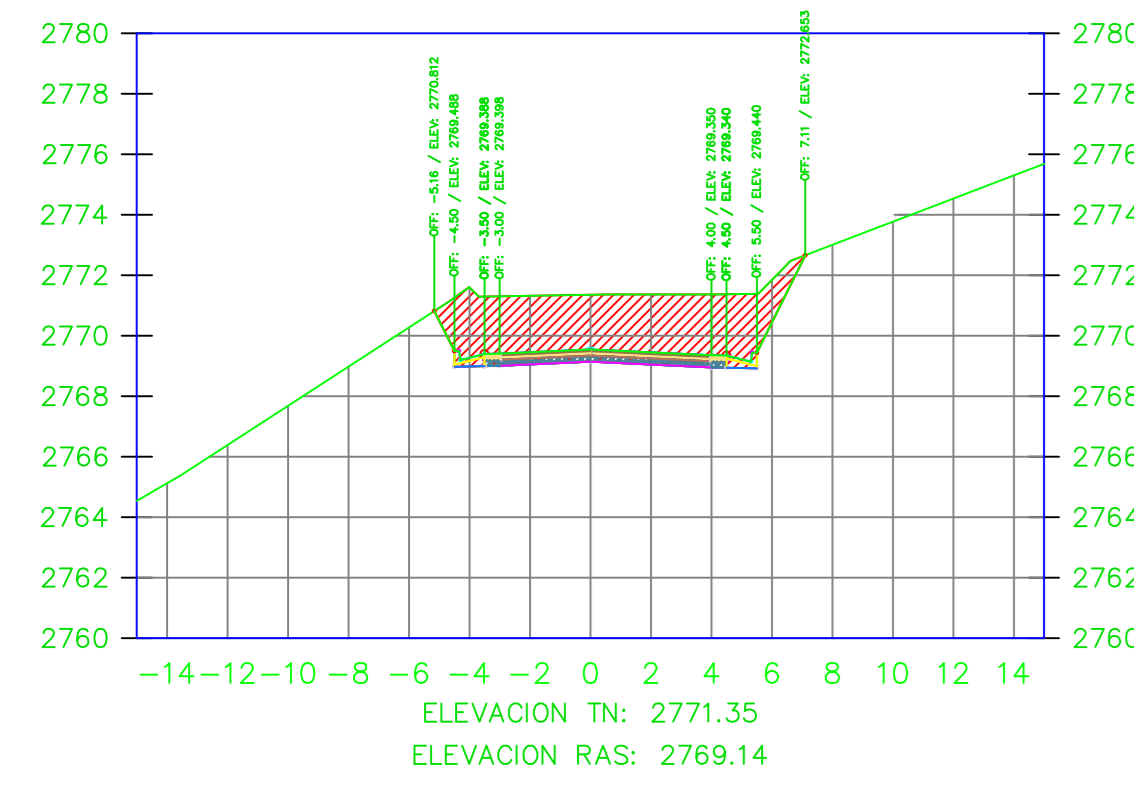
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 19/33	

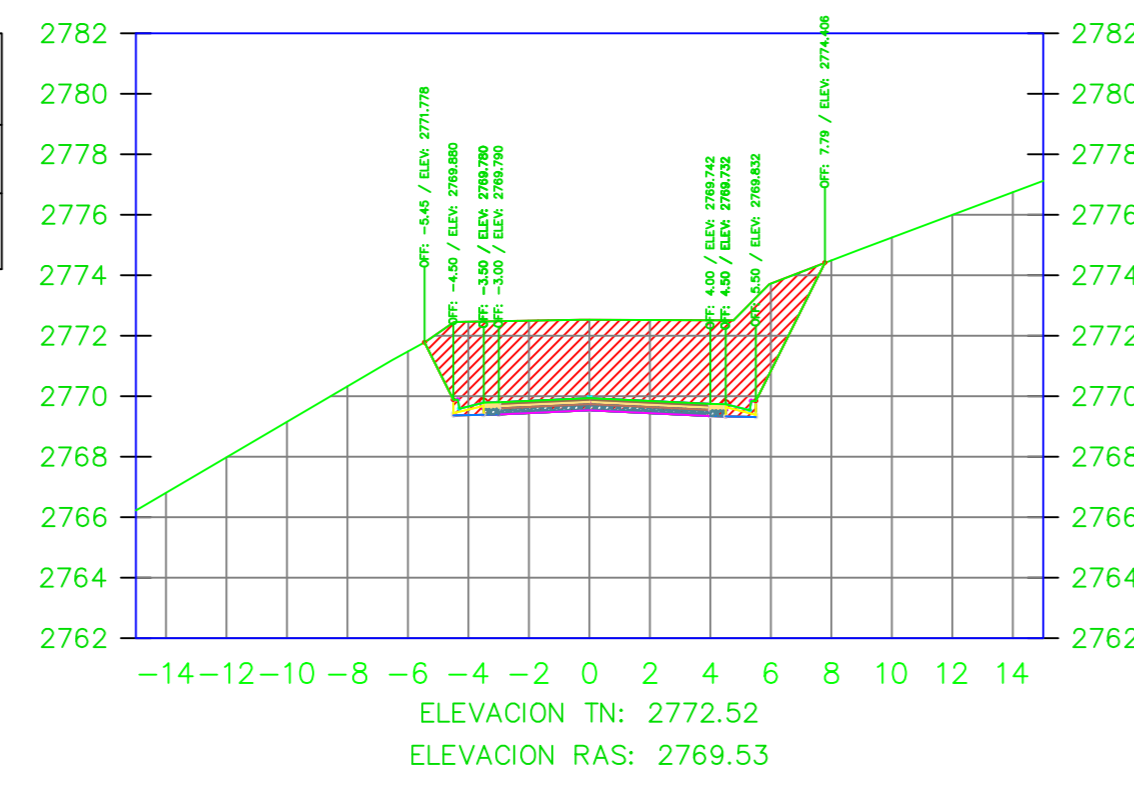
K1+770.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+770.00

Area Corte	25.52
Area Terraplen	0.00

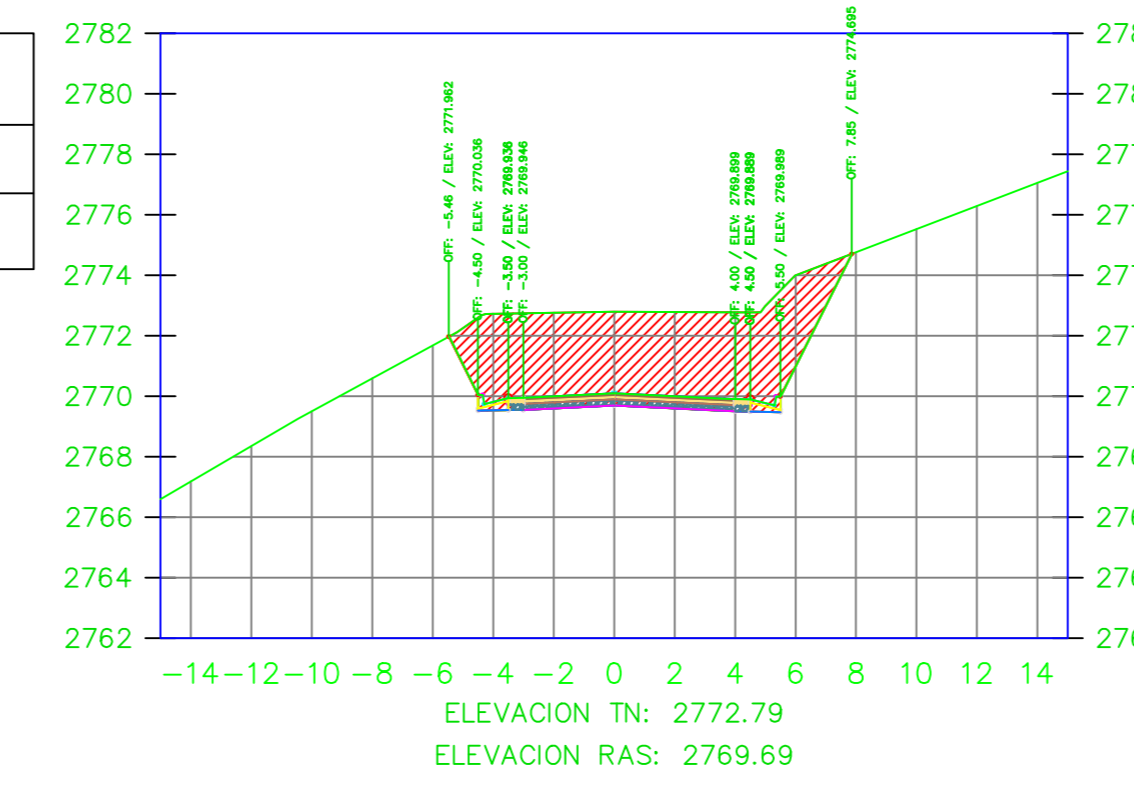
K1+780.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+780.00

Area Corte	36.48
Area Terraplen	0.00

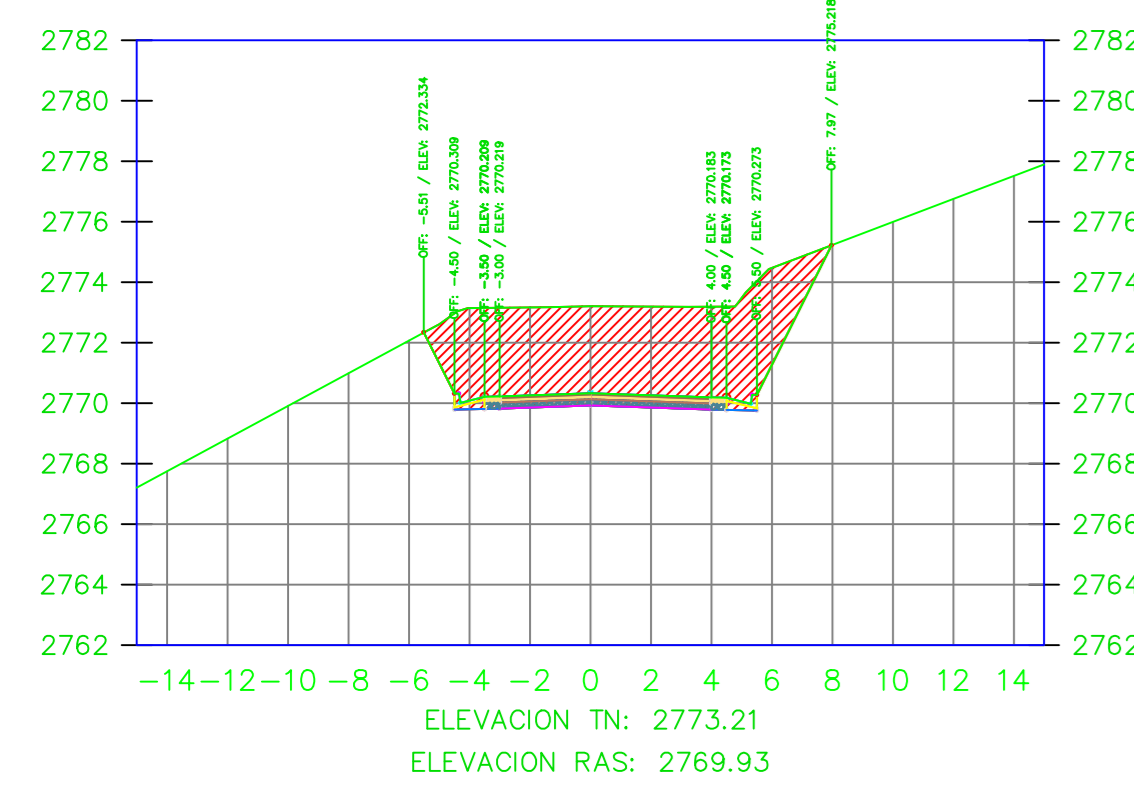
K1+783.88



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+783.88

Area Corte	37.78
Area Terraplen	0.00

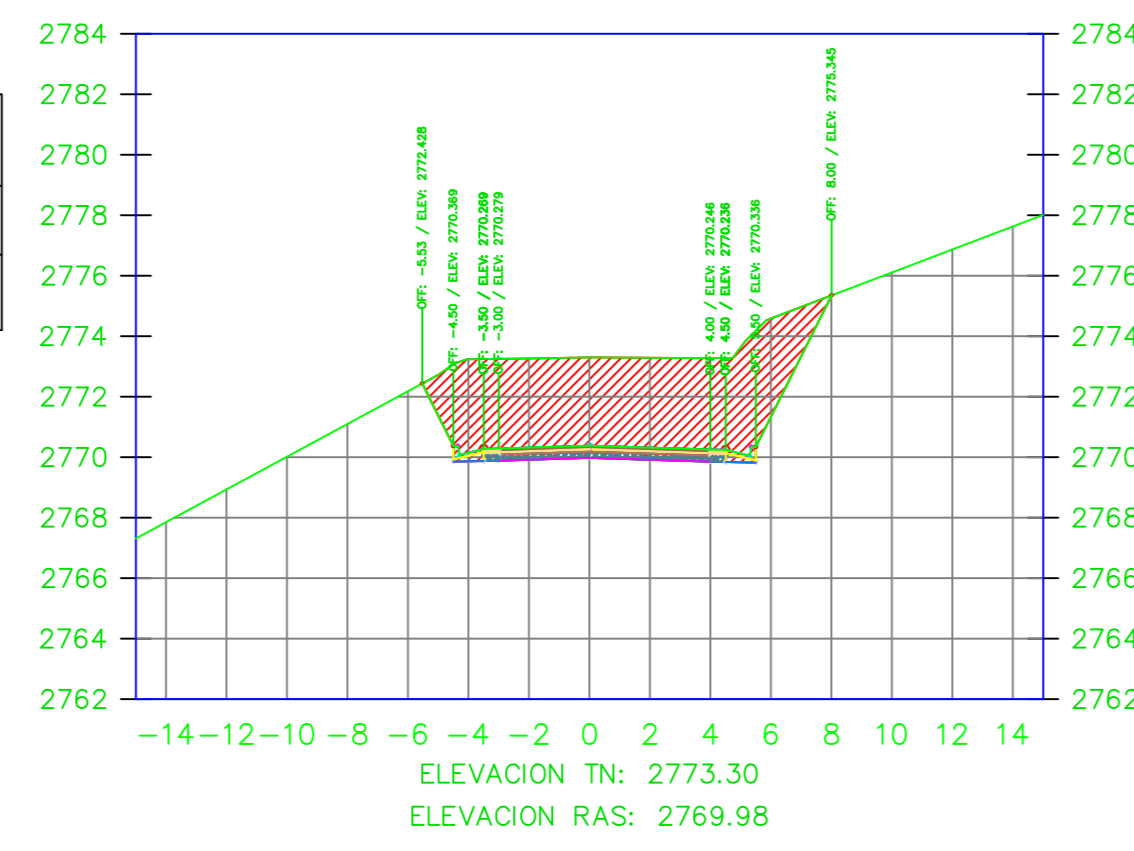
K1+790.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+790.00

Area Corte	39.90
Area Terraplen	0.00

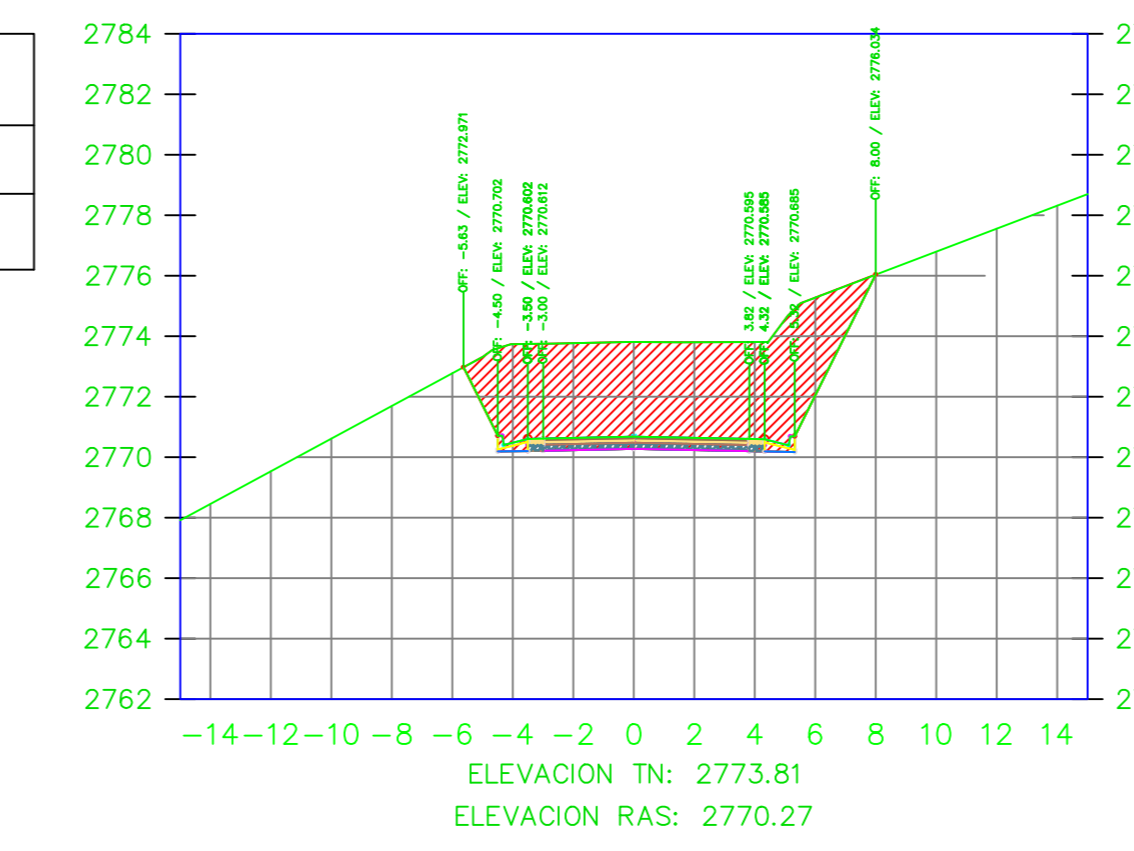
K1+791.35



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+791.35

Area Corte	40.48
Area Terraplen	0.00

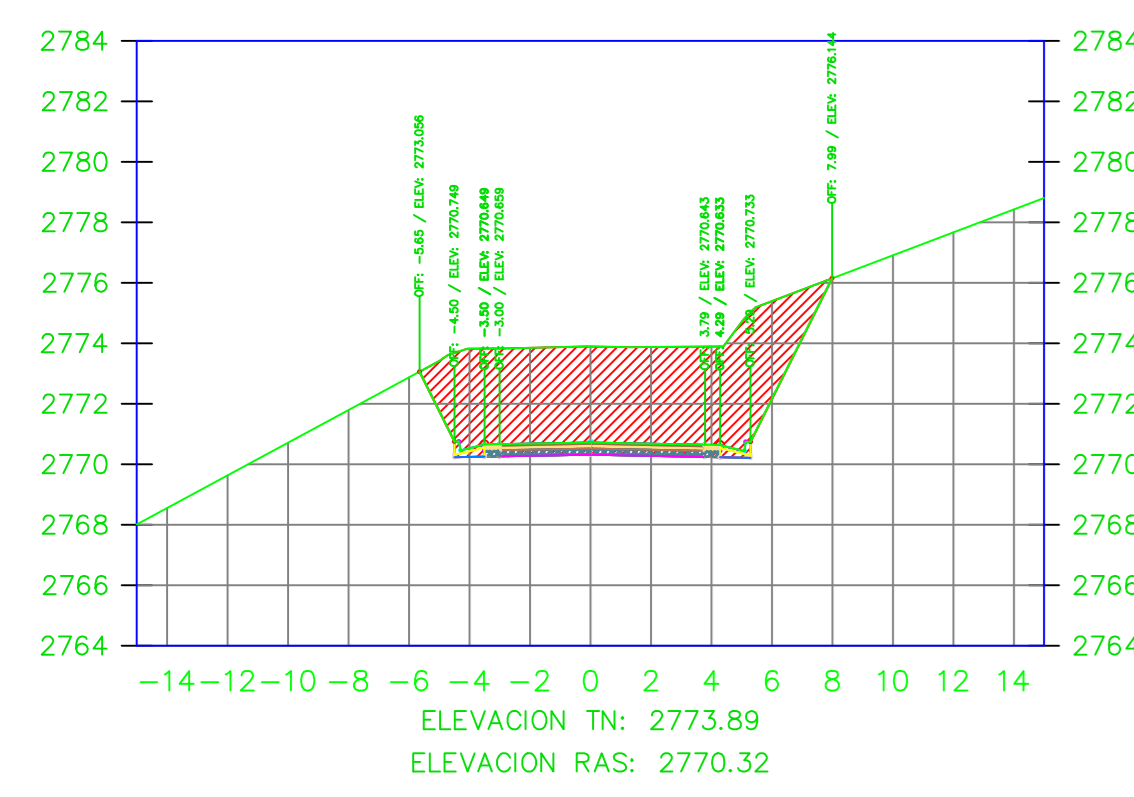
K1+798.81



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+798.81

Area Corte	42.88
Area Terraplen	0.00

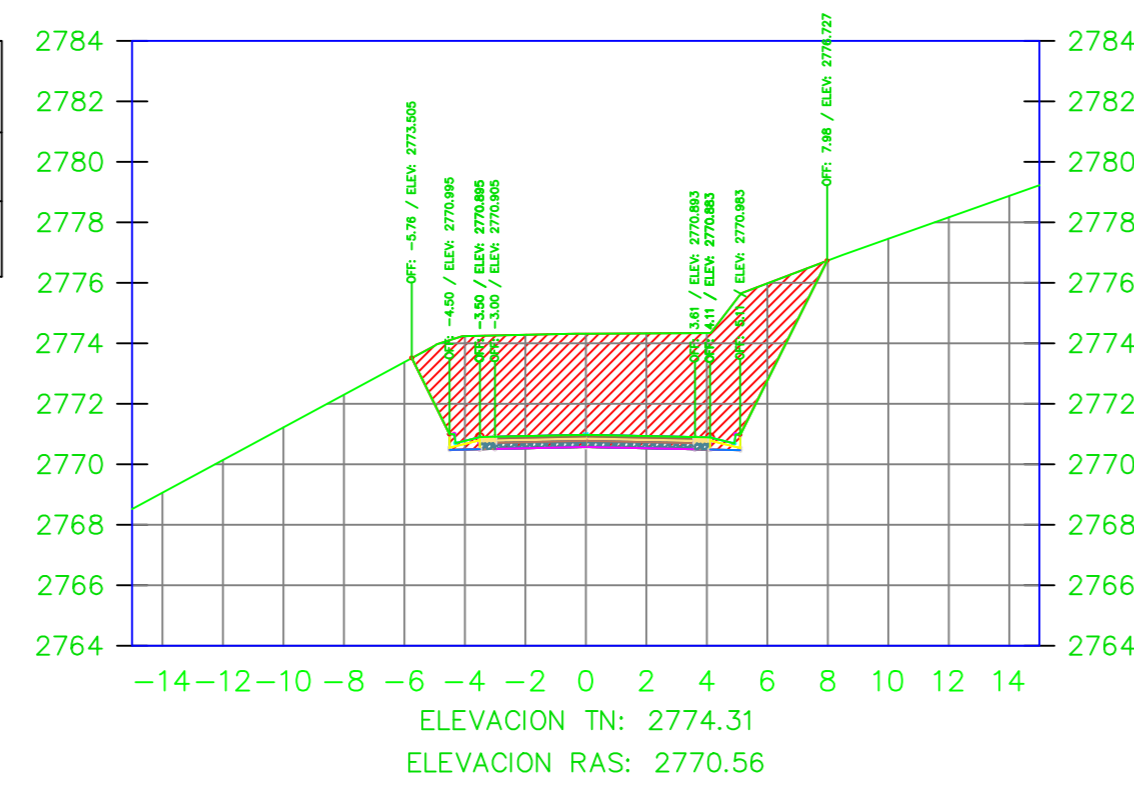
K1+800.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+800.00

Area Corte	43.31
Area Terraplen	0.00

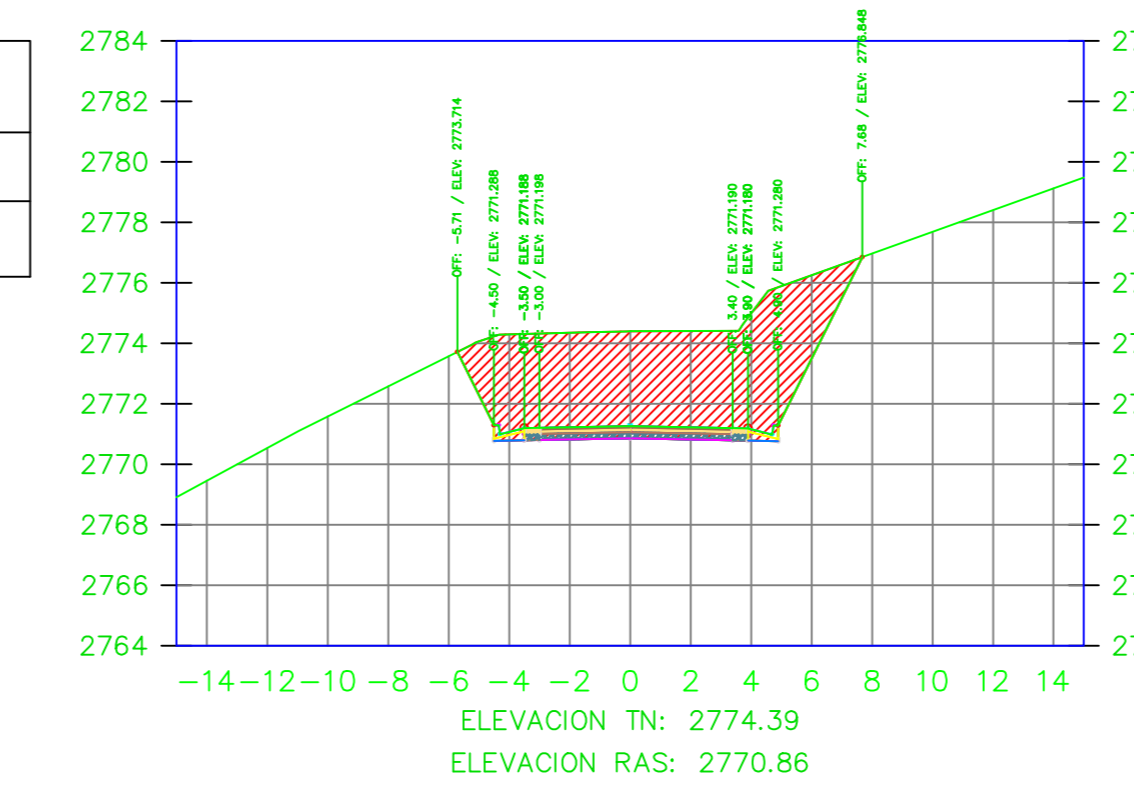
K1+806.28



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+806.28

Area Corte	45.61
Area Terraplen	0.00

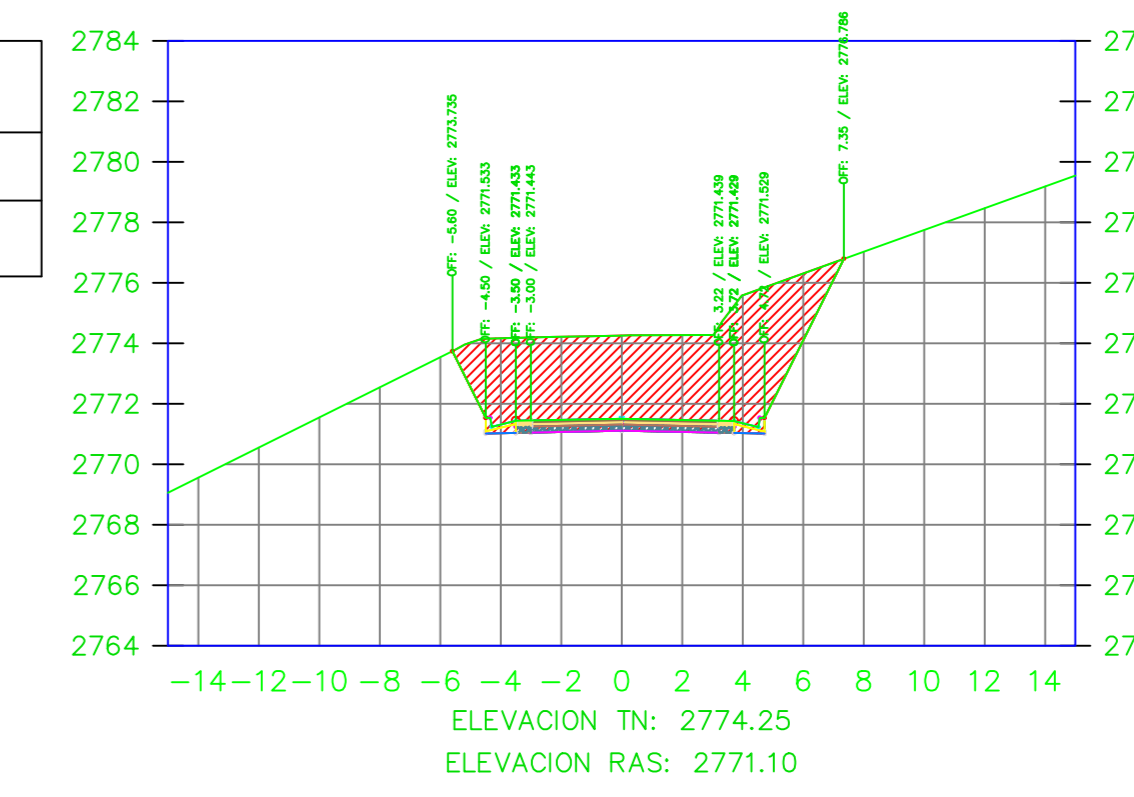
K1+813.75



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+813.75

Area Corte	42.74
Area Terraplen	0.00

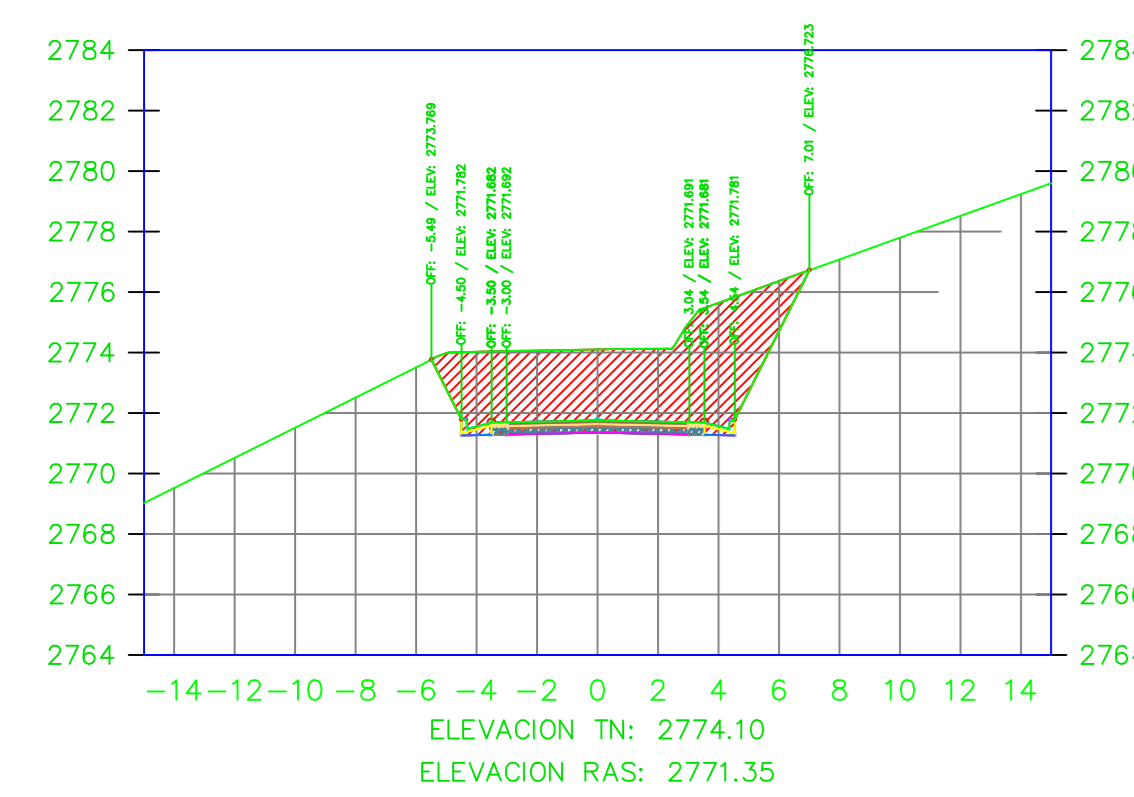
K1+820.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+820.00

Area Corte	38.14
Area Terraplen	0.00

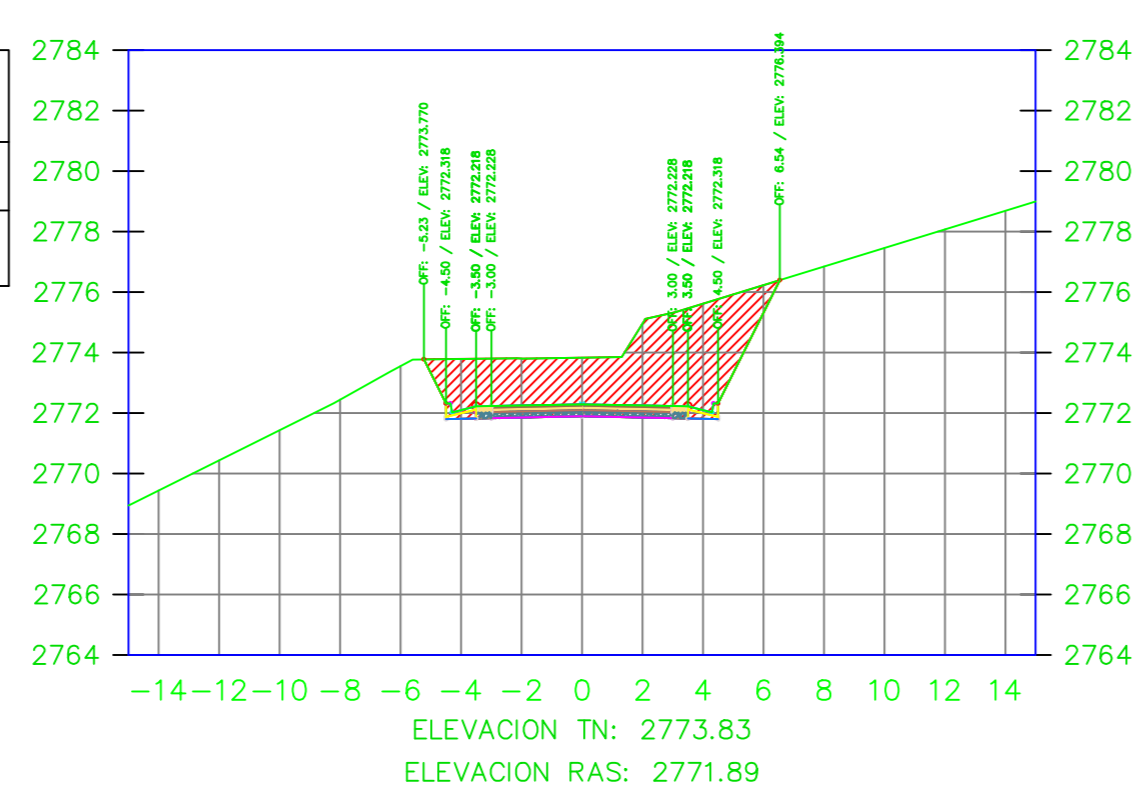
K1+826.35



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+826.35

Area Corte	33.68
Area Terraplen	0.00

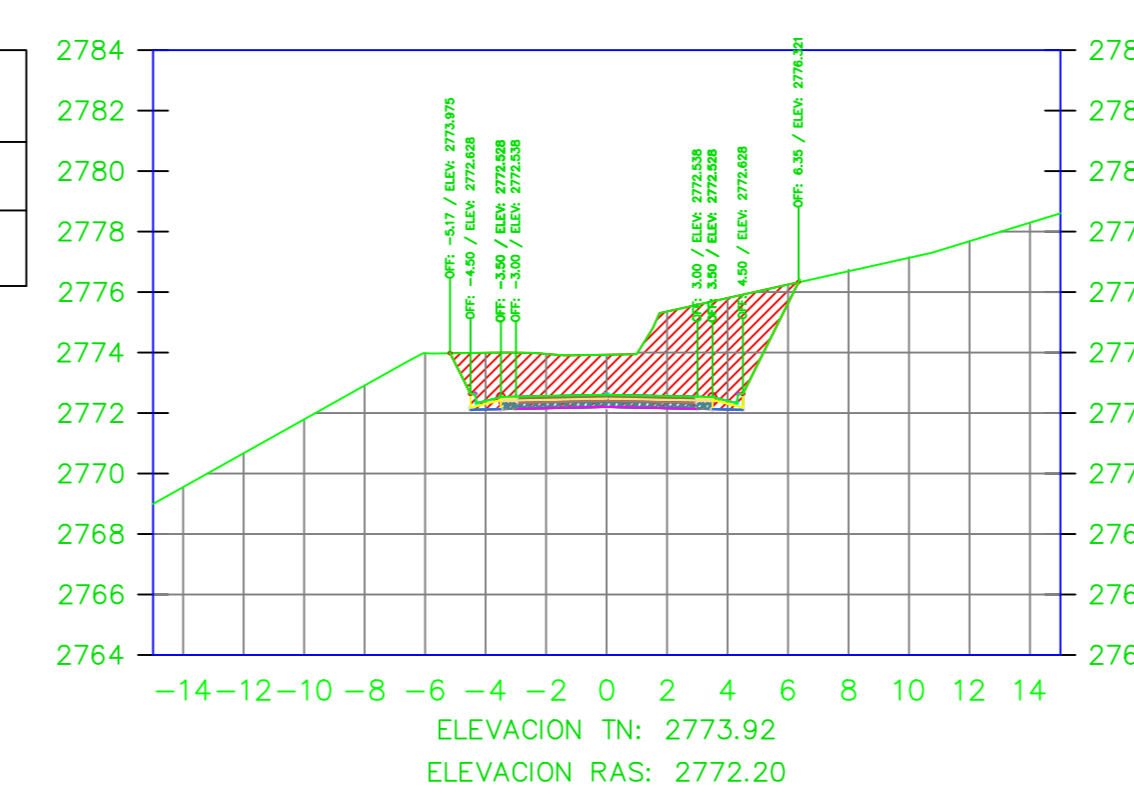
K1+840.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+840.00

Area Corte	26.15
Area Terraplen	0.00

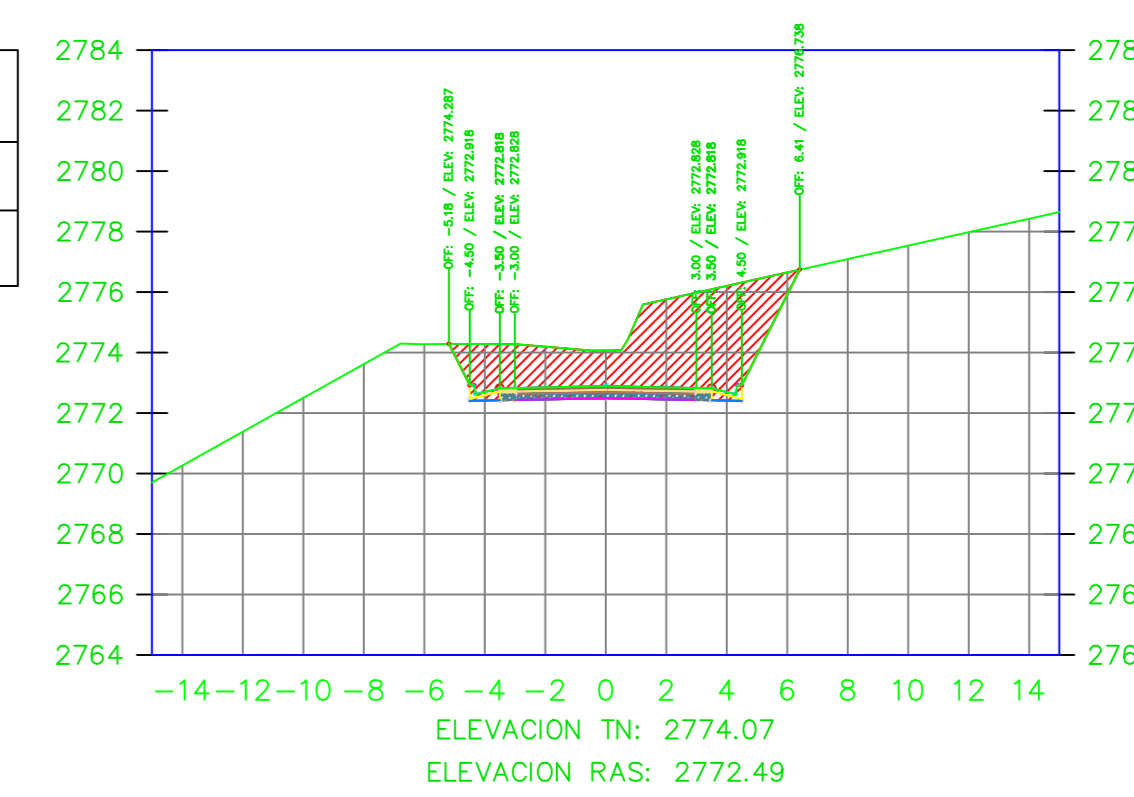
K1+847.92



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+847.92

Area Corte	24.69
Area Terraplen	0.00

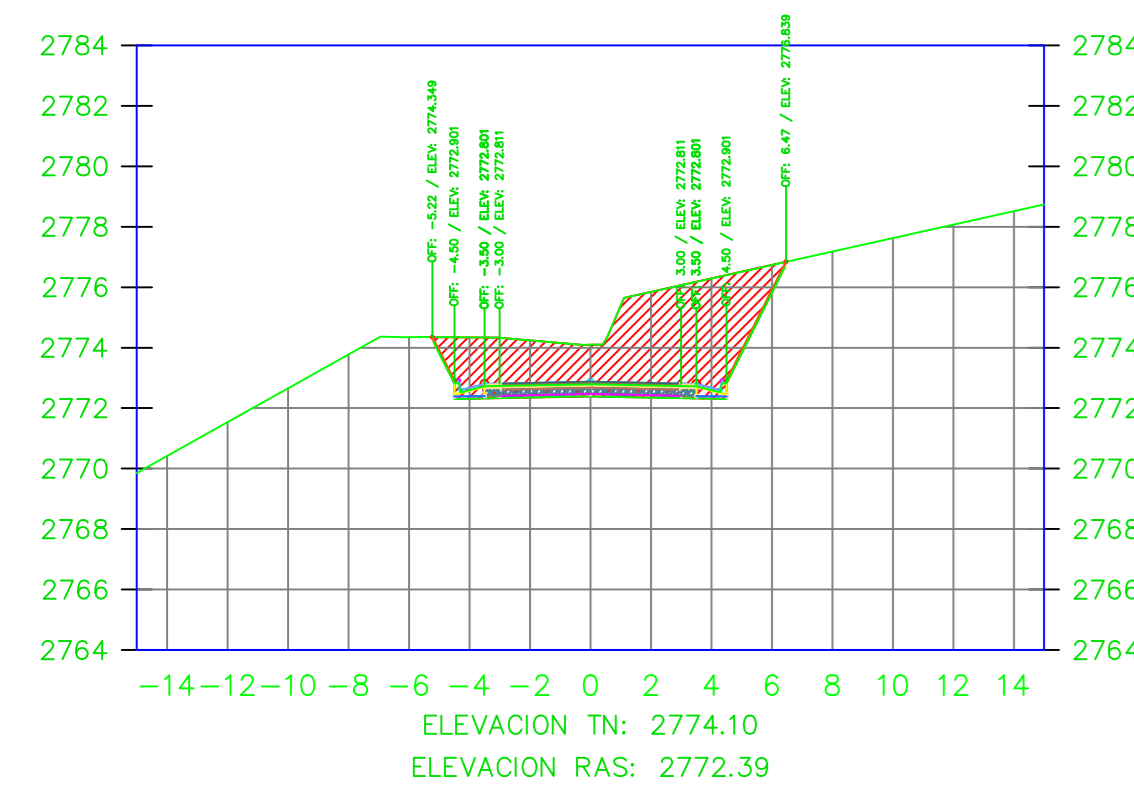
K1+860.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+860.00

Area Corte	25.57
Area Terraplen	0.00

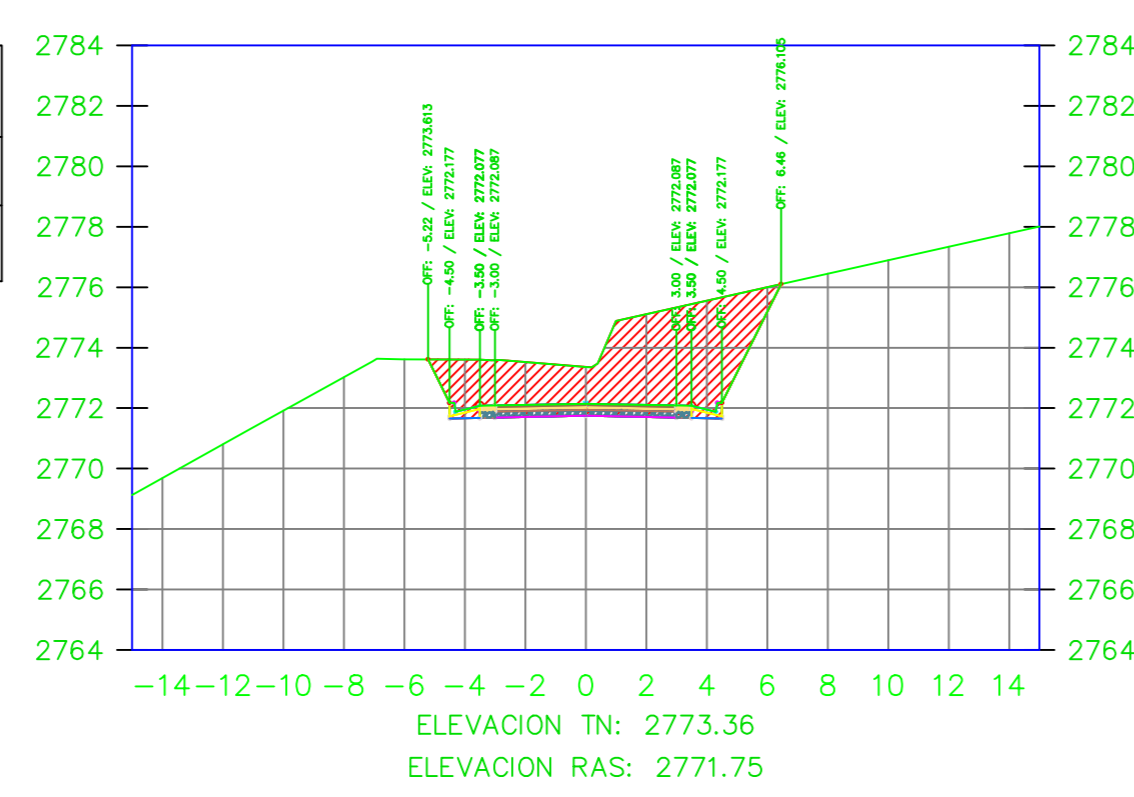
K1+862.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+862.63

Area Corte	27.66
Area Terraplen	0.00

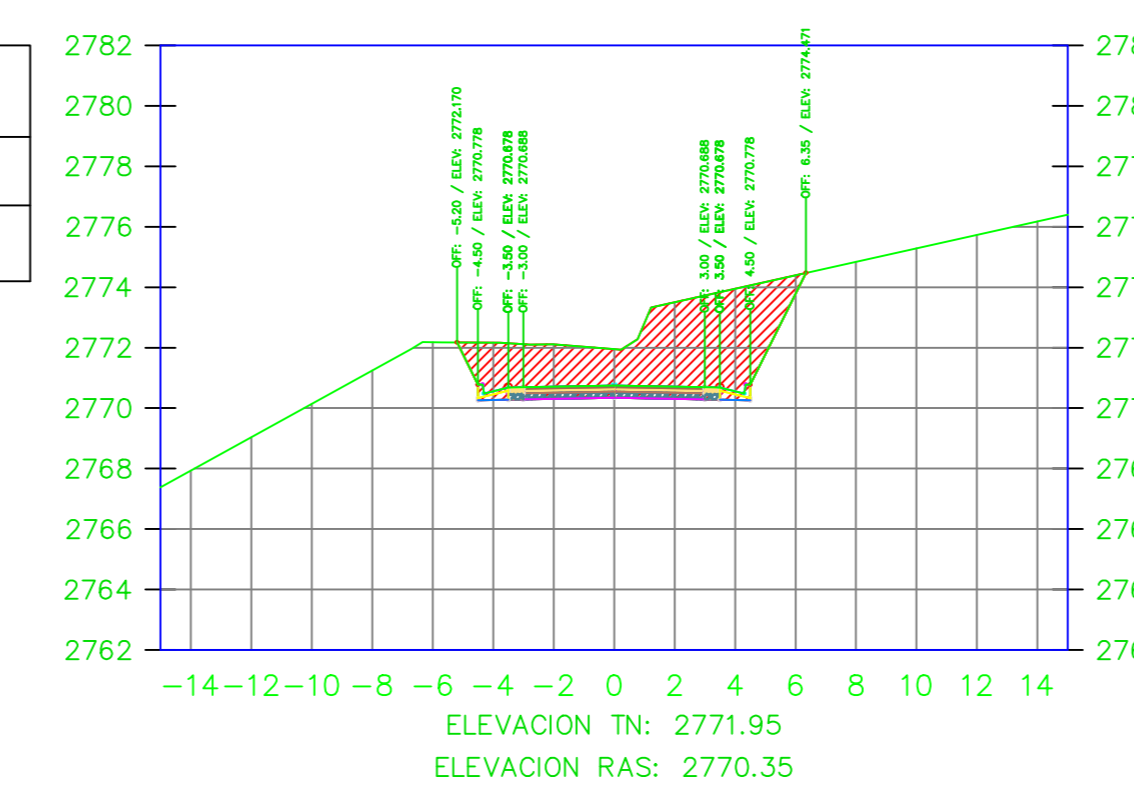
K1+880.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+880.00

Area Corte	26.81
Area Terraplen	0.00

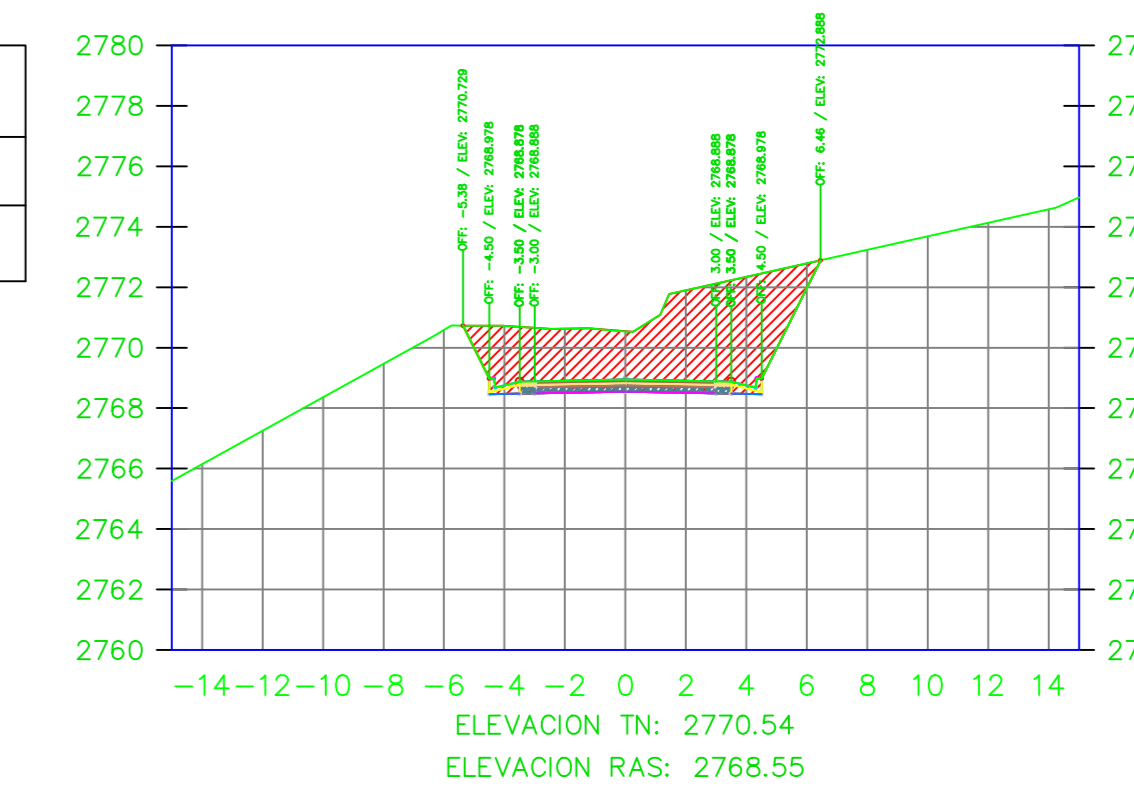
K1+900.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+900.00

Area Corte	25.14
Area Terraplen	0.00

K1+920.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+920.00

Area Corte	28.25
Area Terraplen	0.00



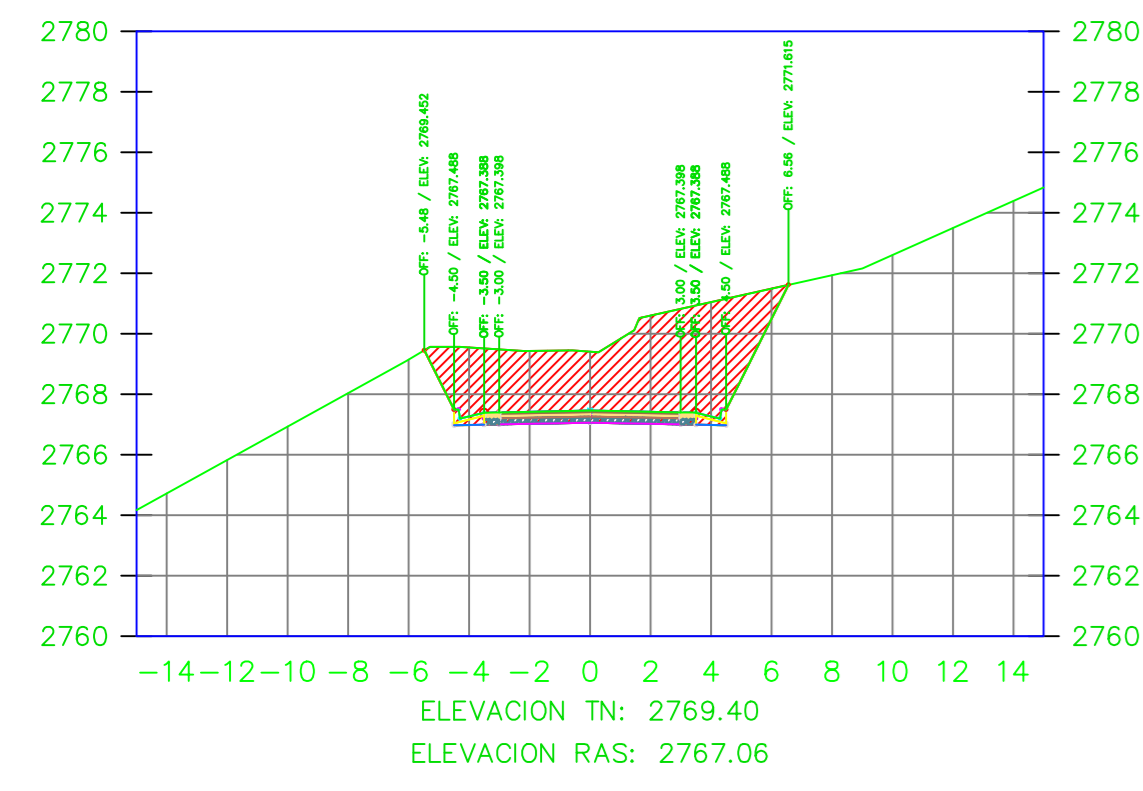
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

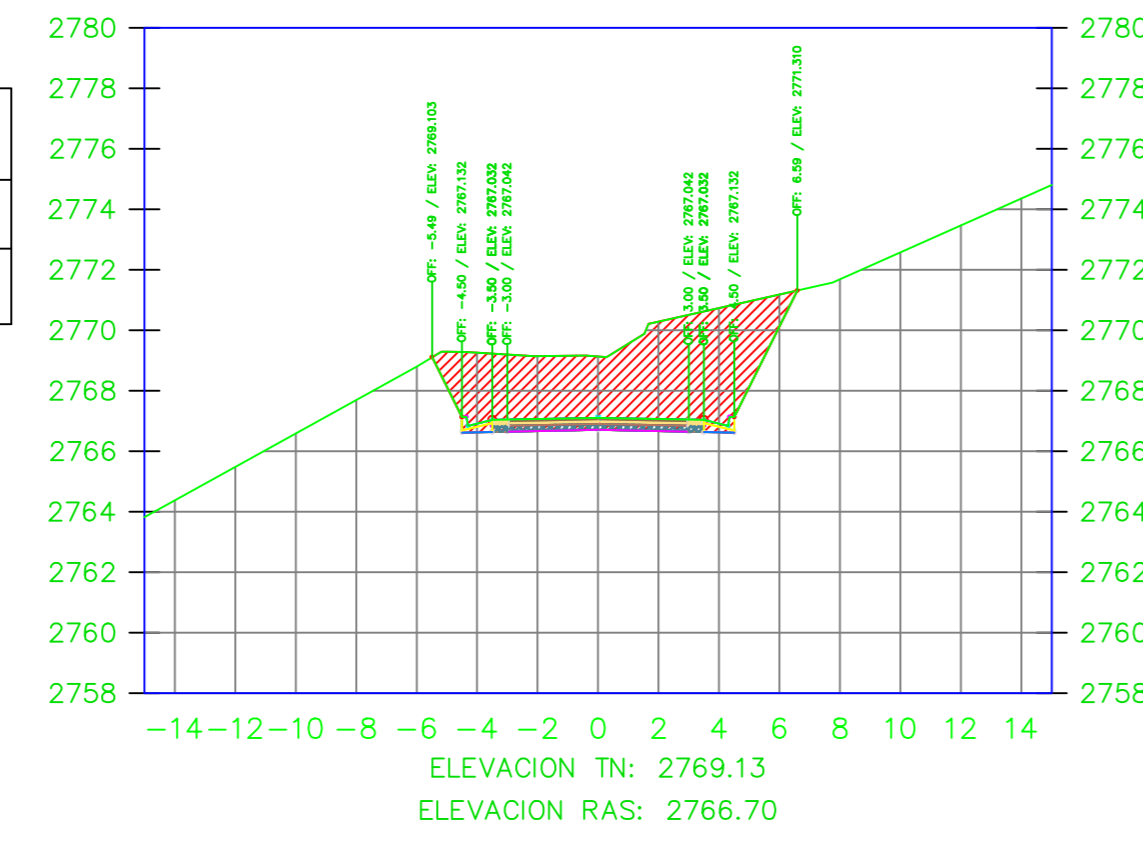
REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 20/33	

K1+936.14



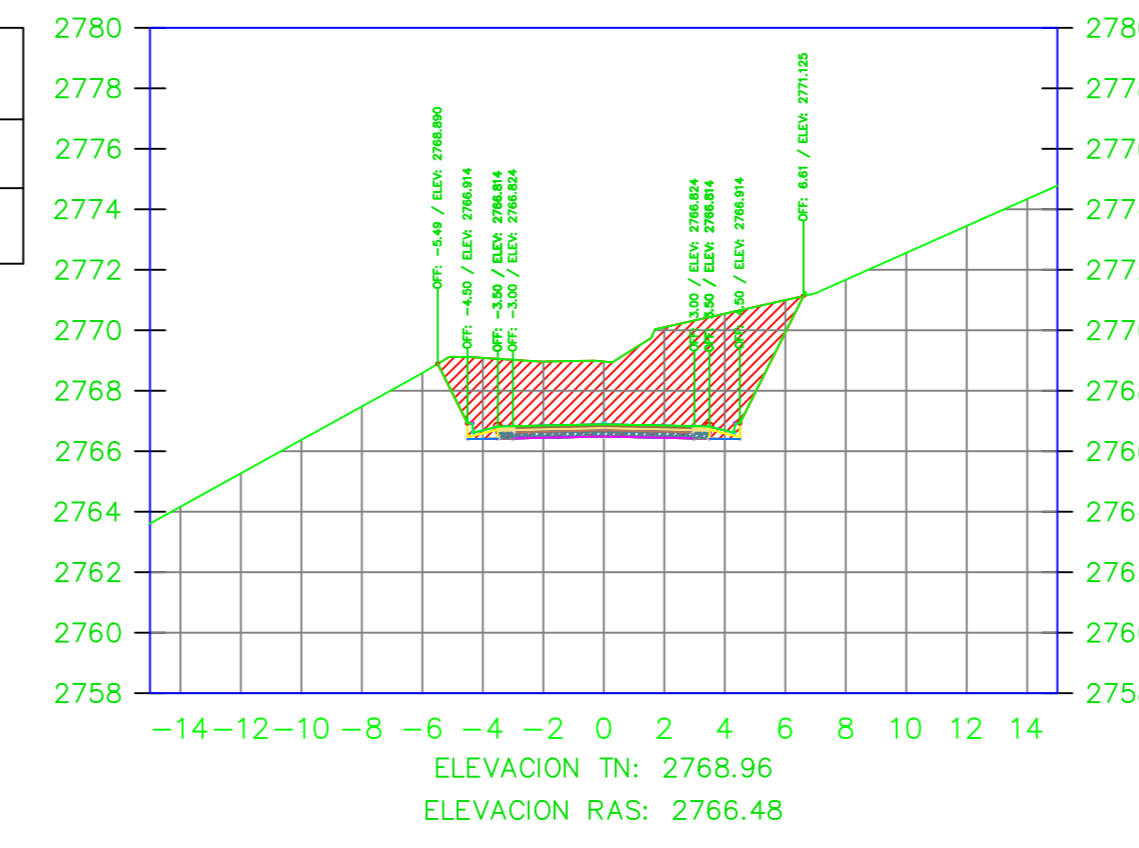
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+936.14	
Area Corte	31.31
Area Terraplen	0.00

K1+940.00



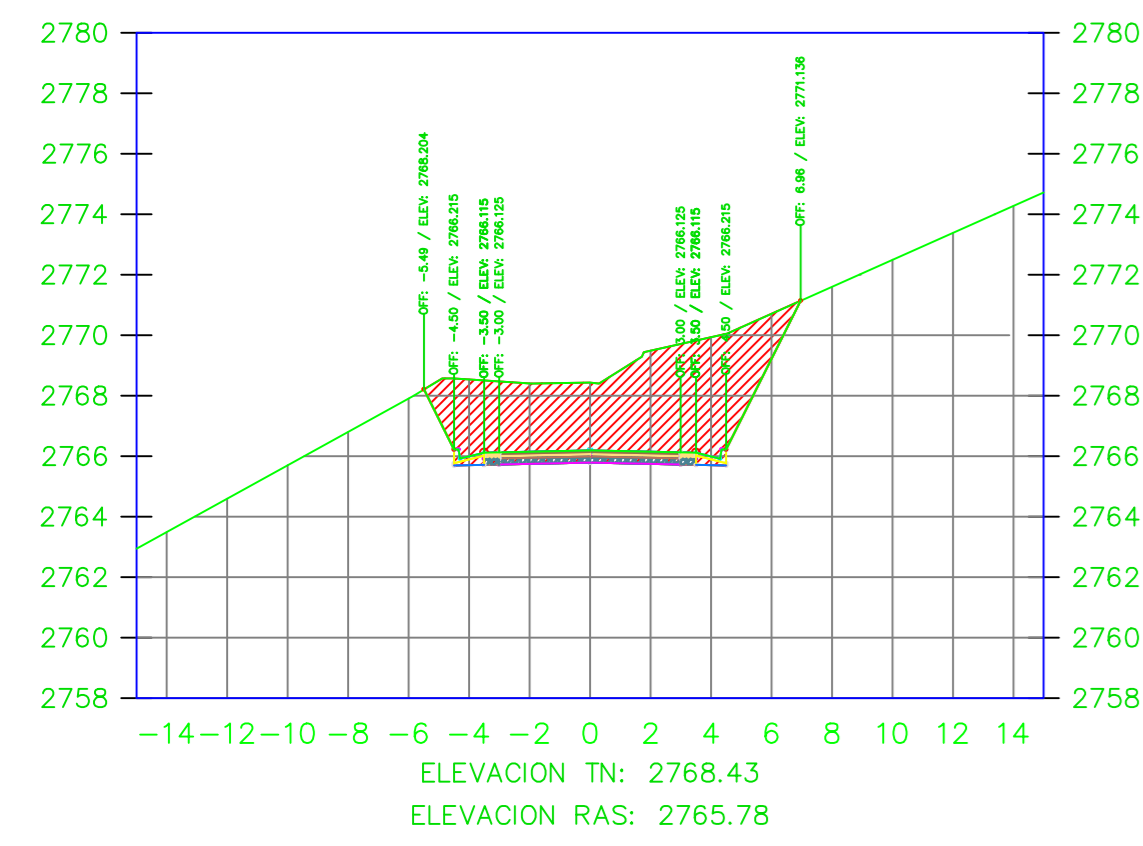
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+940.00	
Area Corte	32.04
Area Terraplen	0.00

K1+942.35



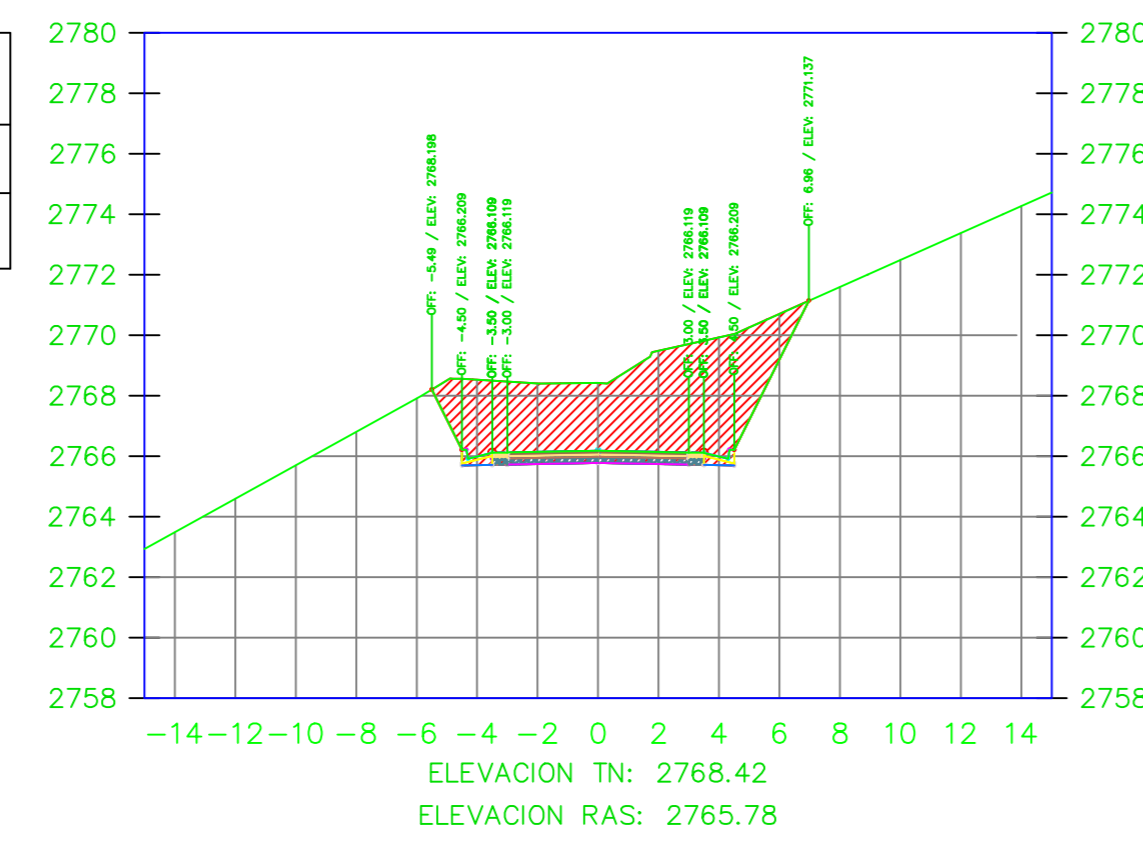
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+942.35	
Area Corte	32.49
Area Terraplen	0.00

K1+949.93



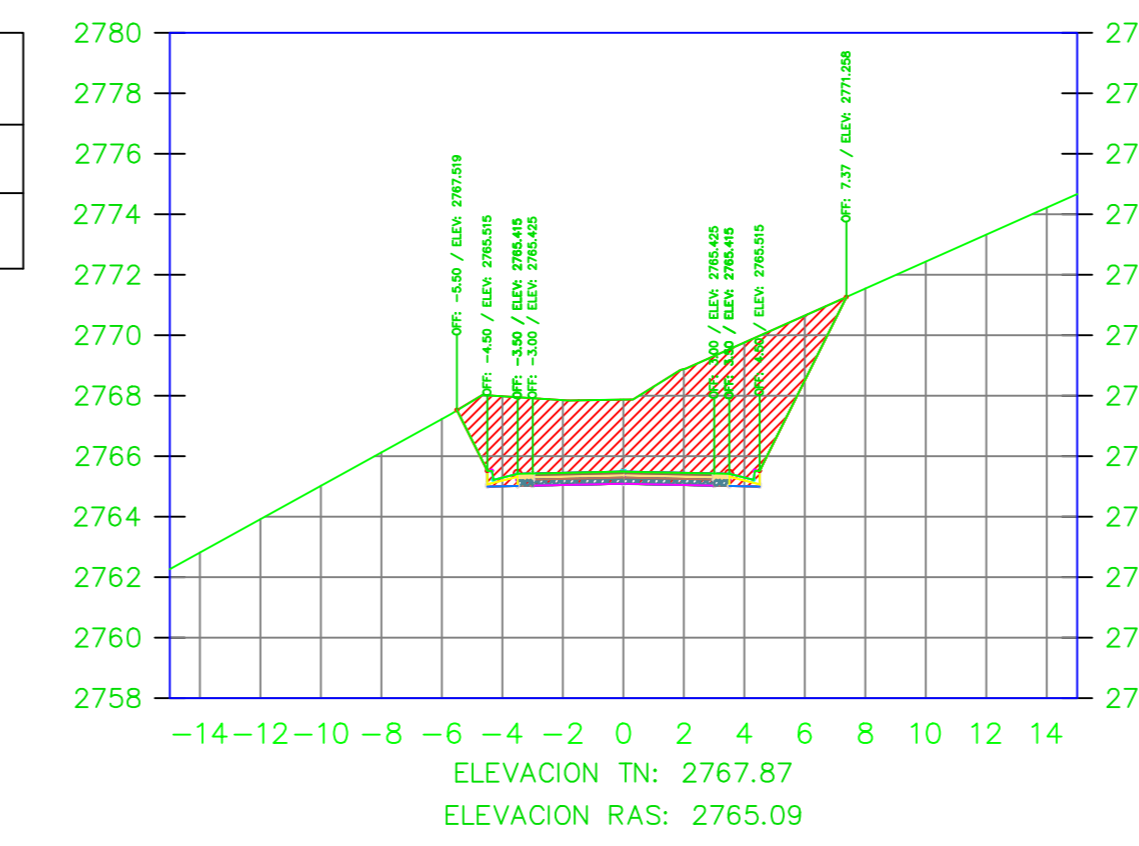
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+949.93	
Area Corte	34.48
Area Terraplen	0.00

K1+950.00



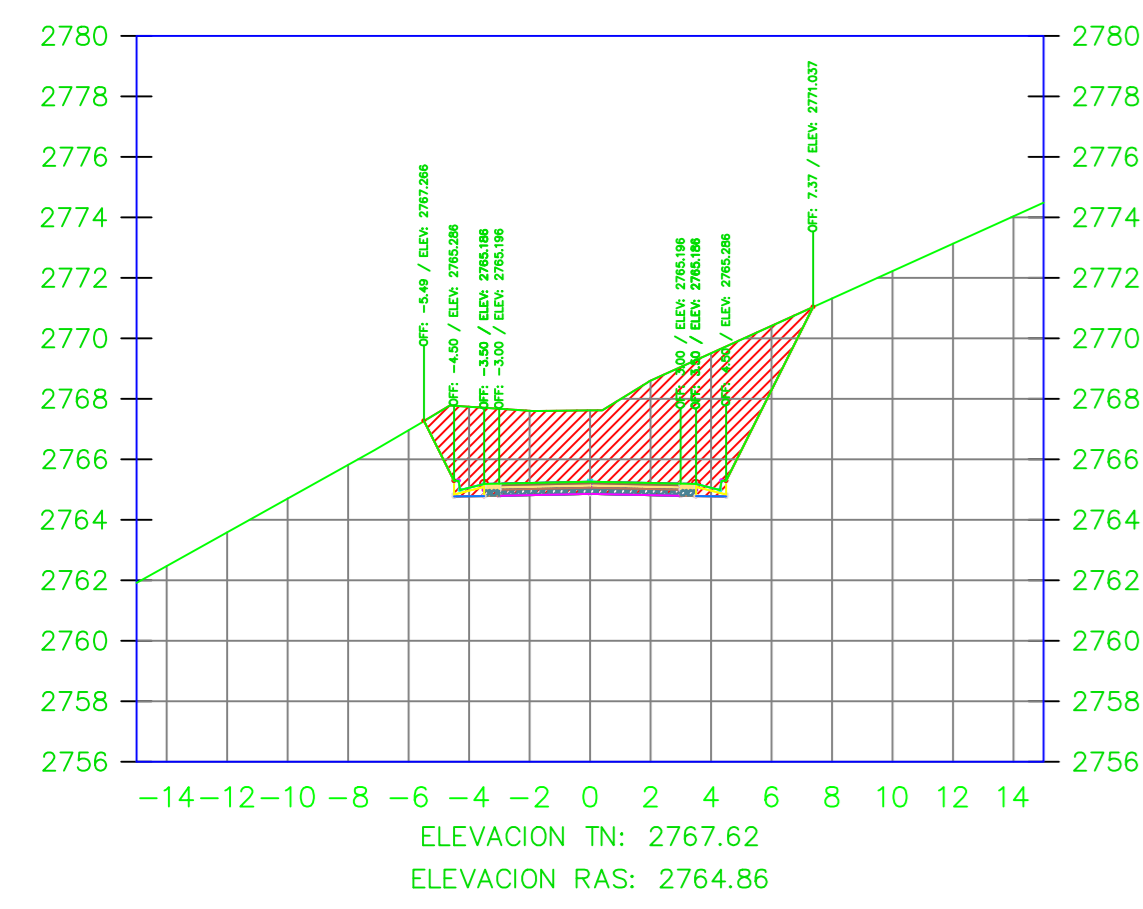
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+950.00	
Area Corte	34.51
Area Terraplen	0.00

K1+957.51



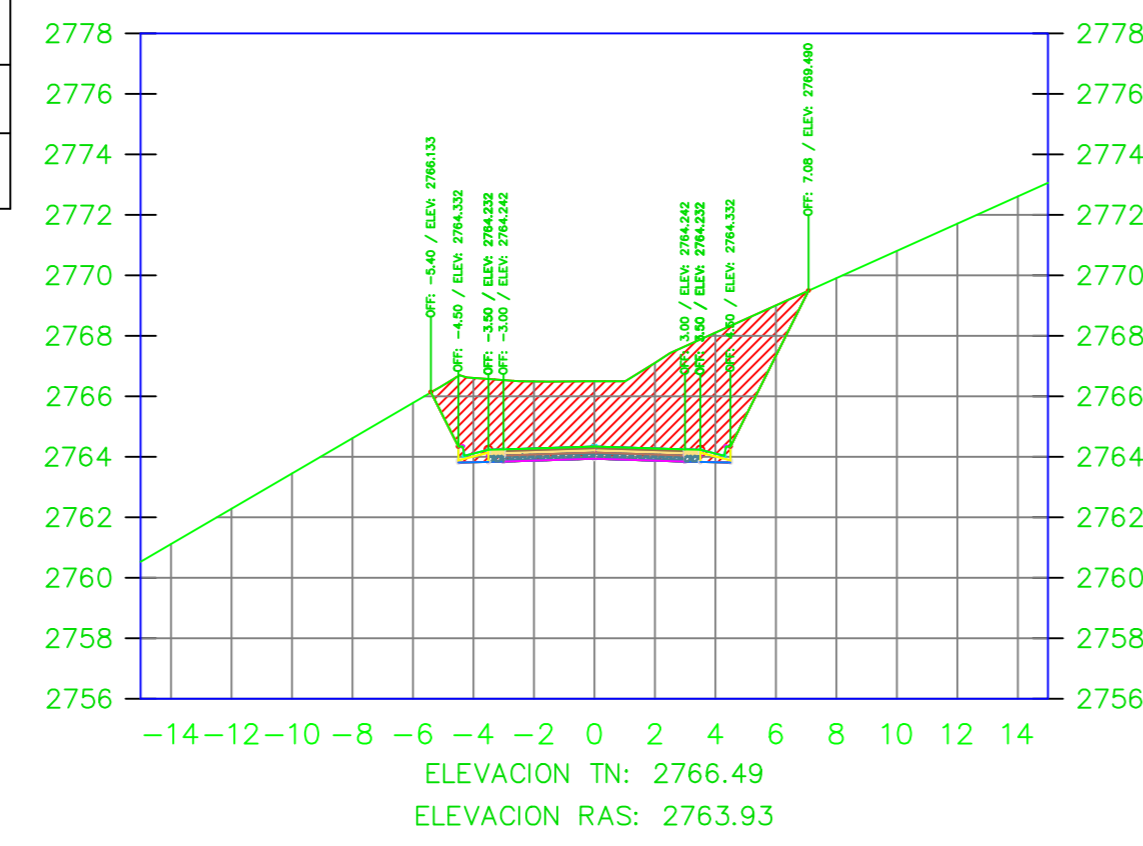
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+957.51	
Area Corte	38.05
Area Terraplen	0.00

K1+960.00



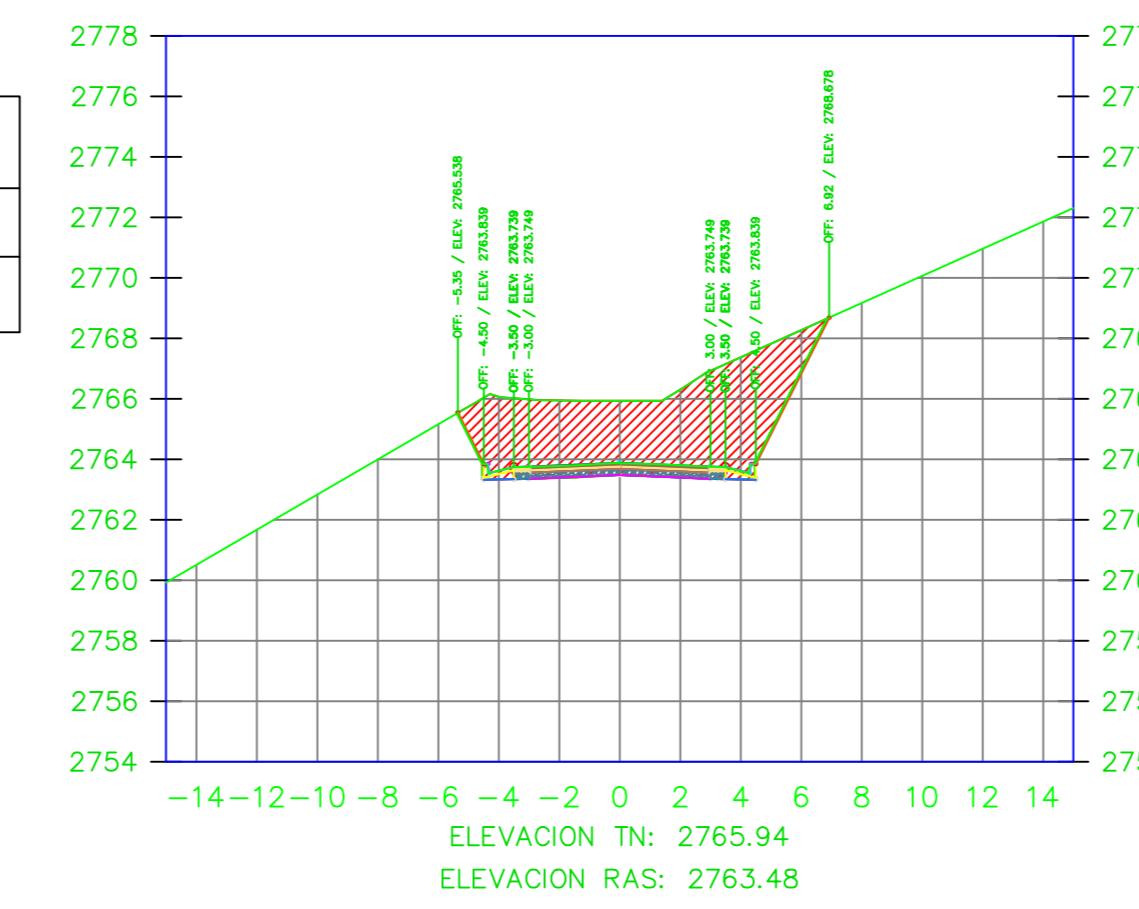
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+960.00	
Area Corte	37.75
Area Terraplen	0.00

K1+970.00



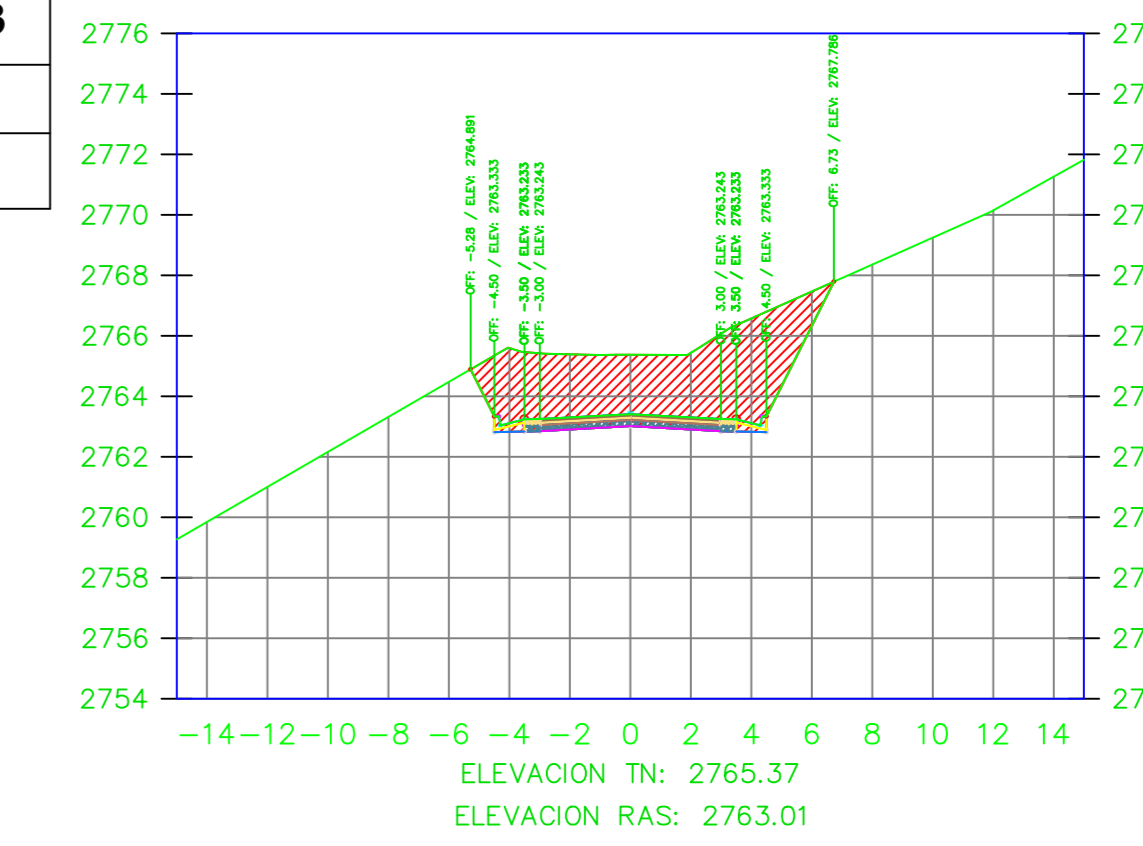
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+970.00	
Area Corte	33.44
Area Terraplen	0.00

K1+974.93



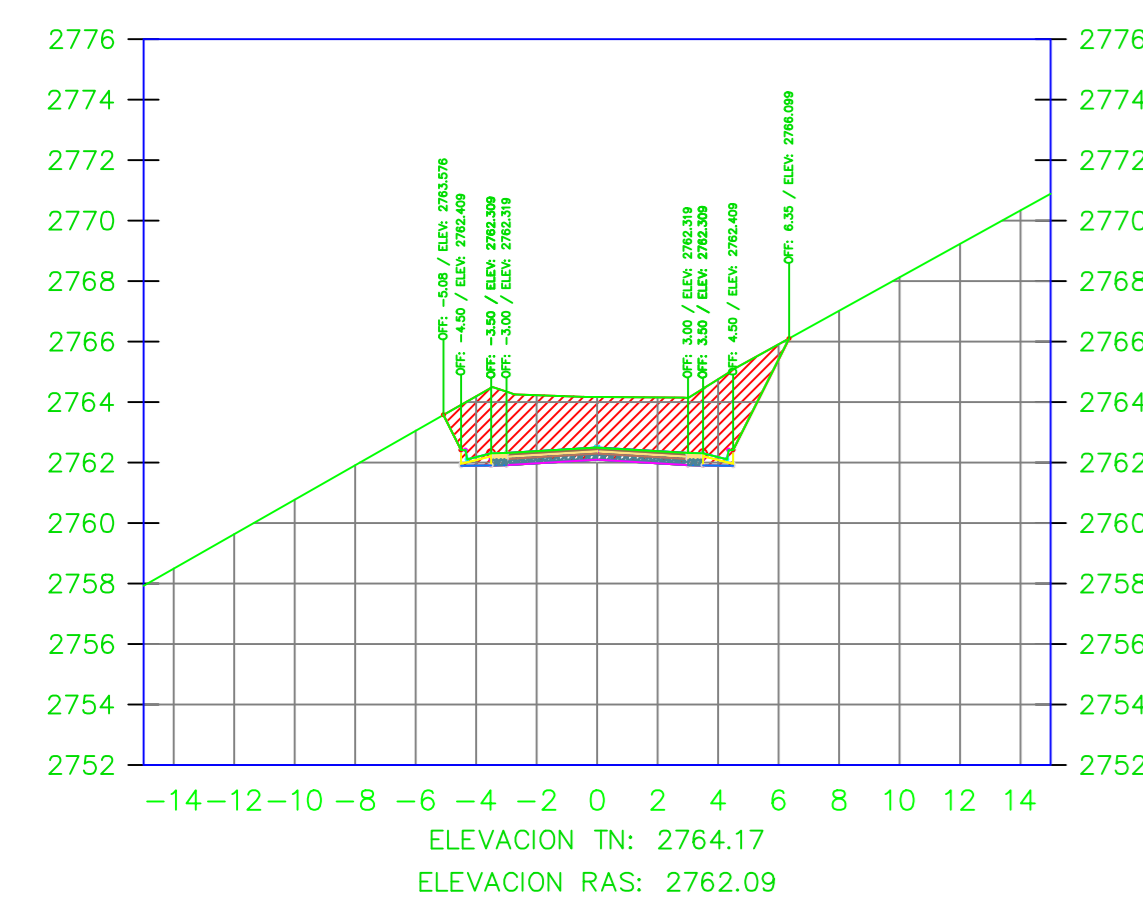
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+974.93	
Area Corte	31.25
Area Terraplen	0.00

K1+980.00



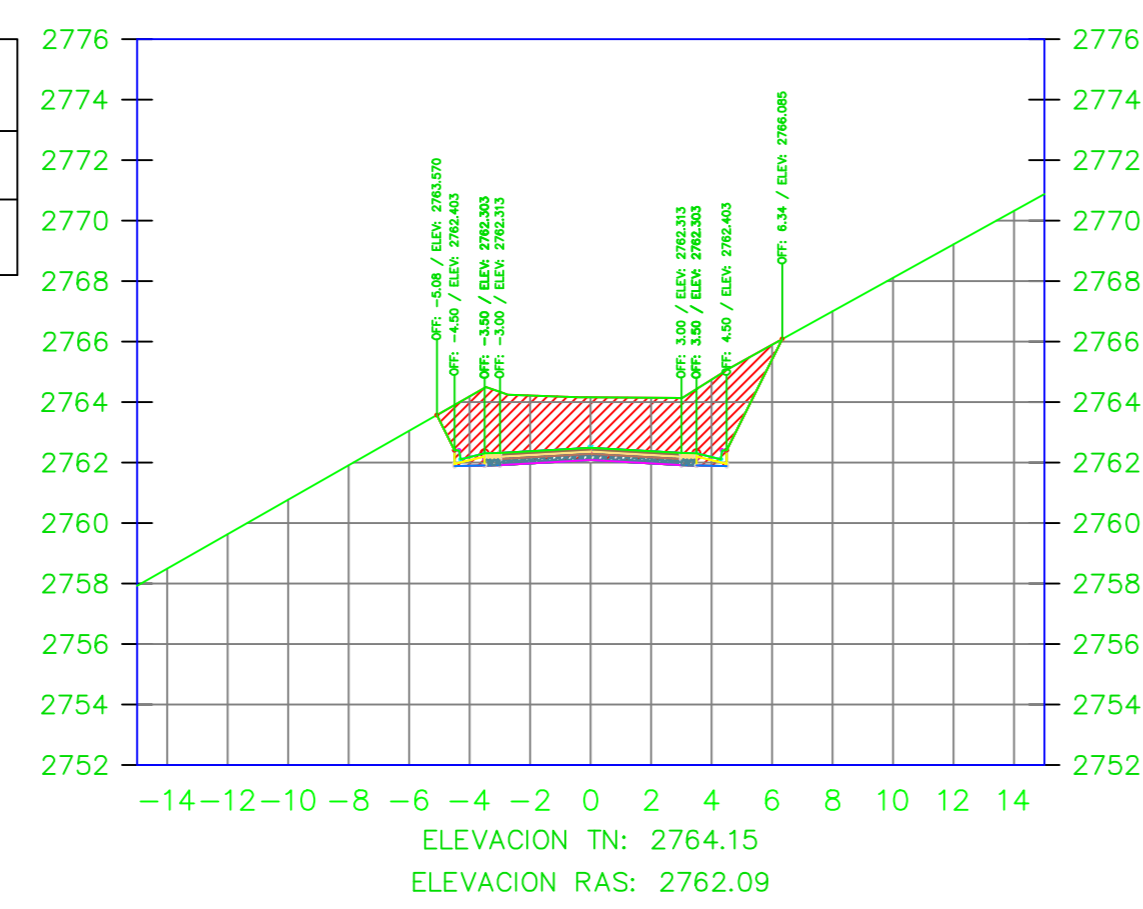
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+980.00	
Area Corte	29.13
Area Terraplen	0.00

K1+989.93



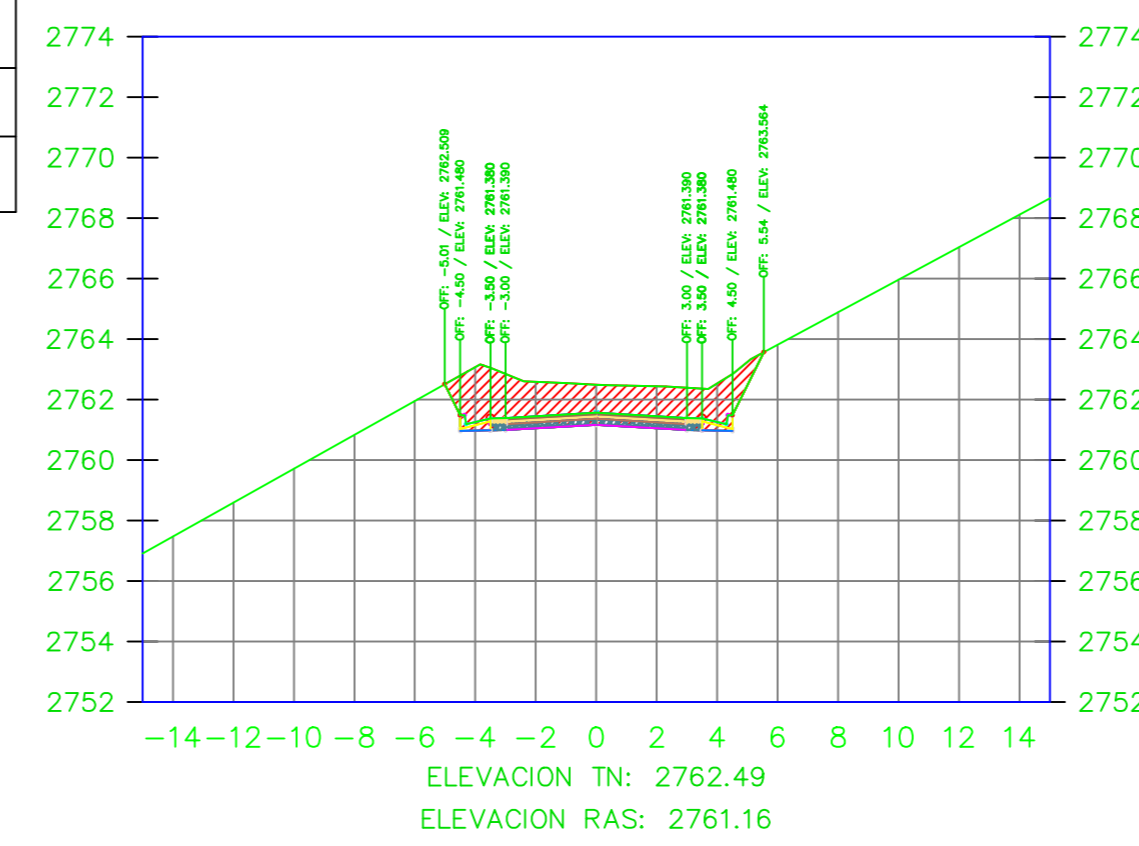
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+989.93	
Area Corte	23.56
Area Terraplen	0.00

K1+990.00



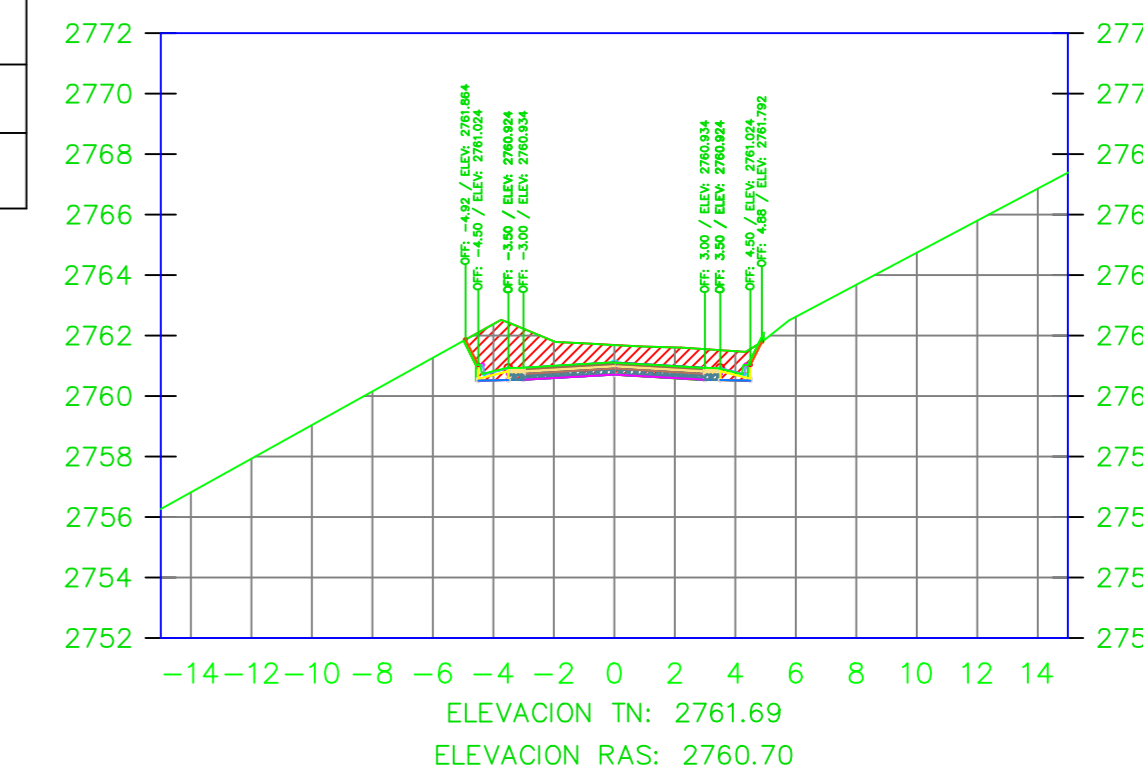
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+990.00	
Area Corte	23.51
Area Terraplen	0.00

K2+000.00



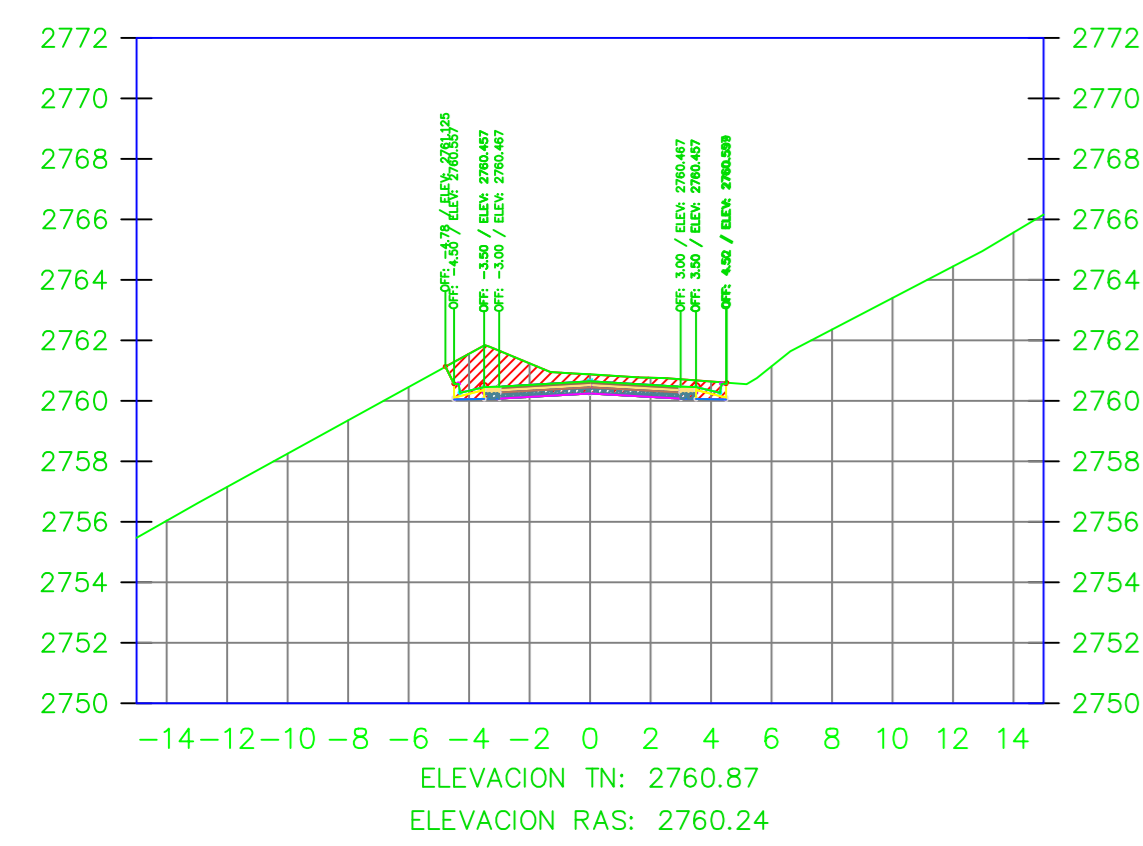
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+000.00	
Area Corte	15.03
Area Terraplen	0.00

K2+004.93



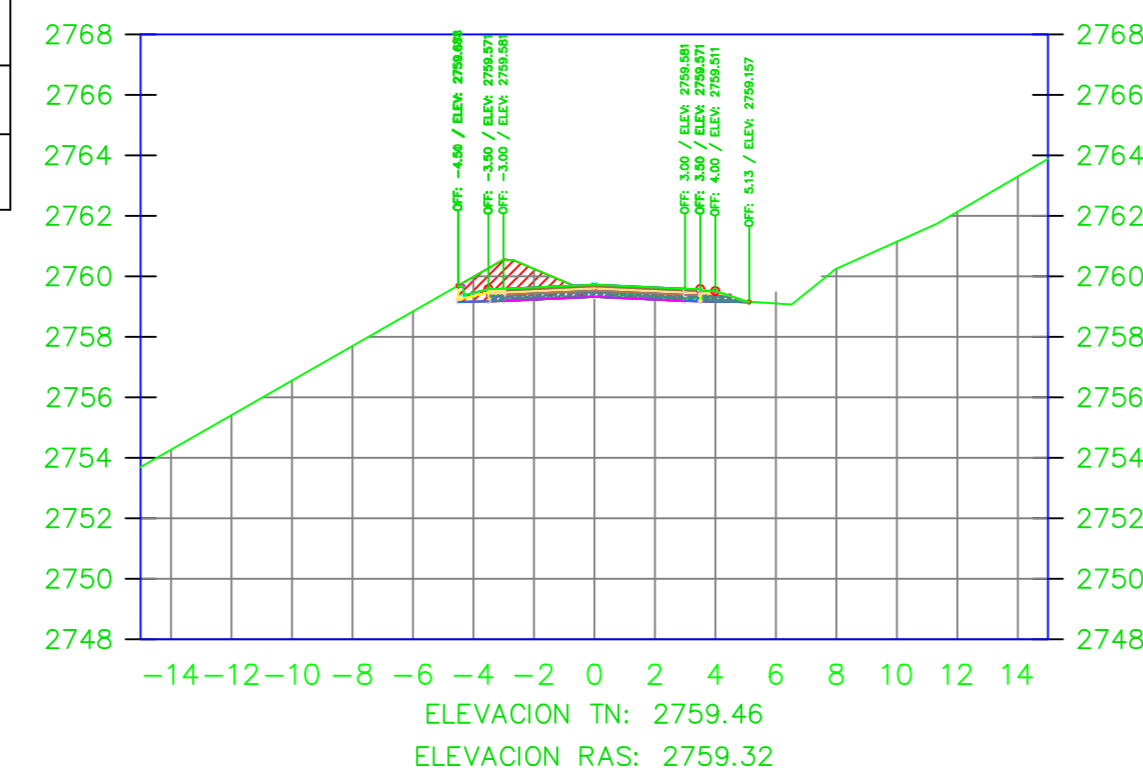
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+004.93	
Area Corte	11.17
Area Terraplen	0.02

K2+010.00



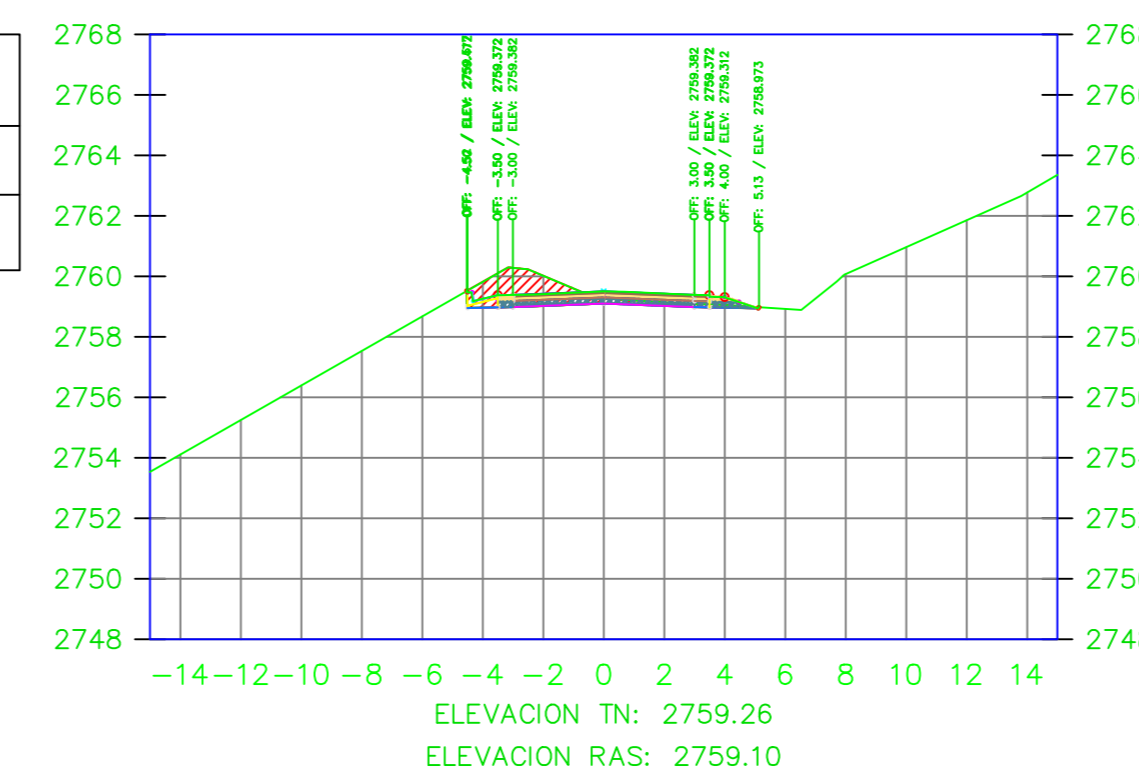
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+010.00	
Area Corte	8.19
Area Terraplen	0.00

K2+020.00



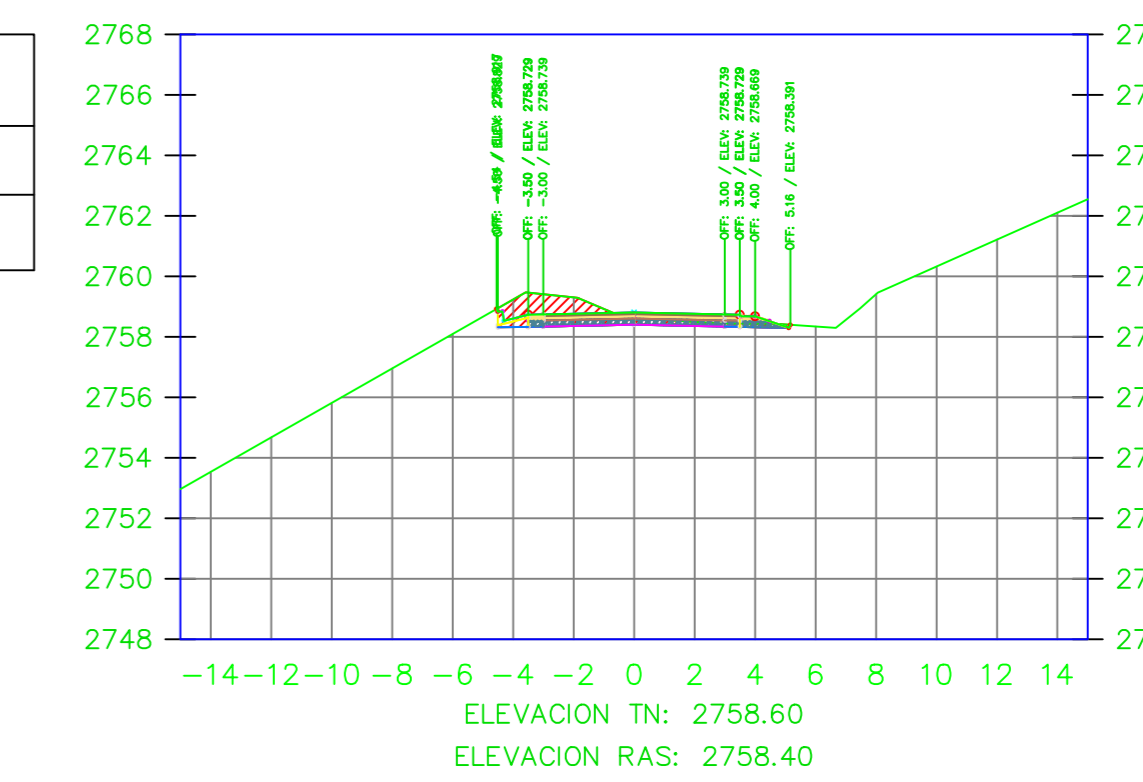
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+020.00	
Area Corte	4.25
Area Terraplen	0.00

K2+022.35



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+022.35	
Area Corte	4.30
Area Terraplen	0.00

K2+029.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+029.93	
Area Corte	4.24
Area Terraplen	0.00



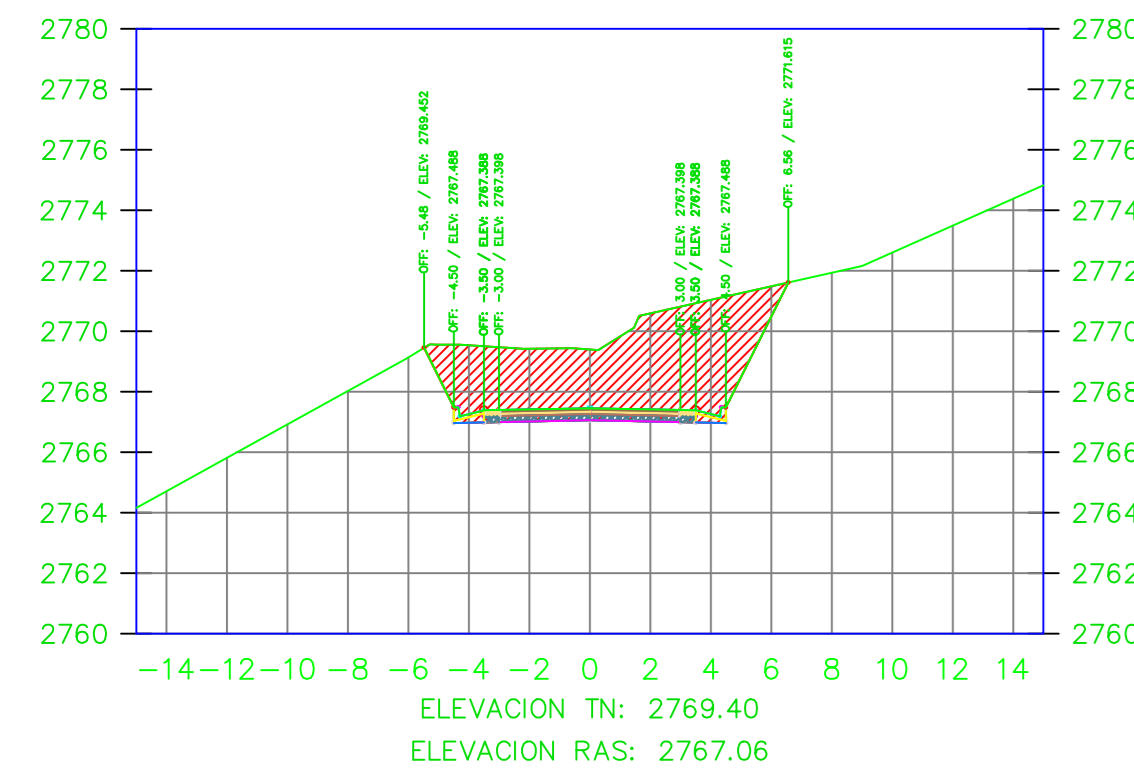
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
	LÁMINA: R 21/33

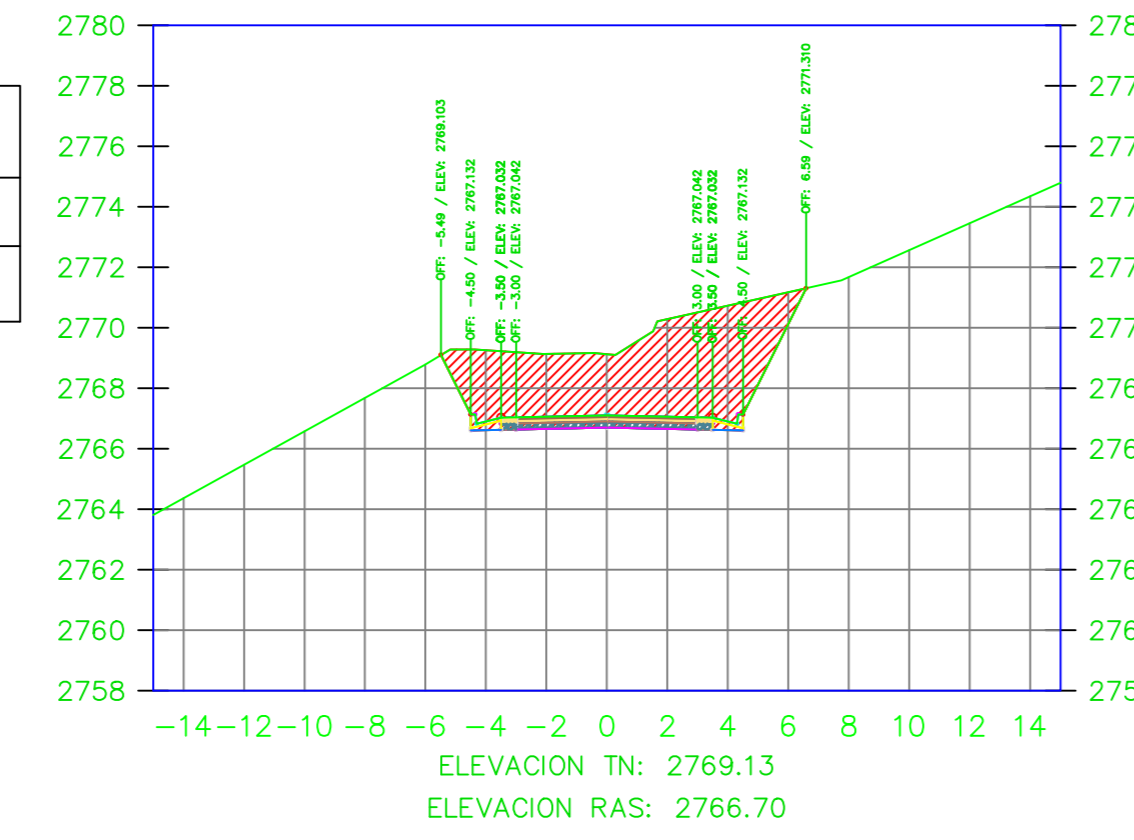
K1+936.14



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+936.14

Area Corte	31.31
Area Terraplen	0.00

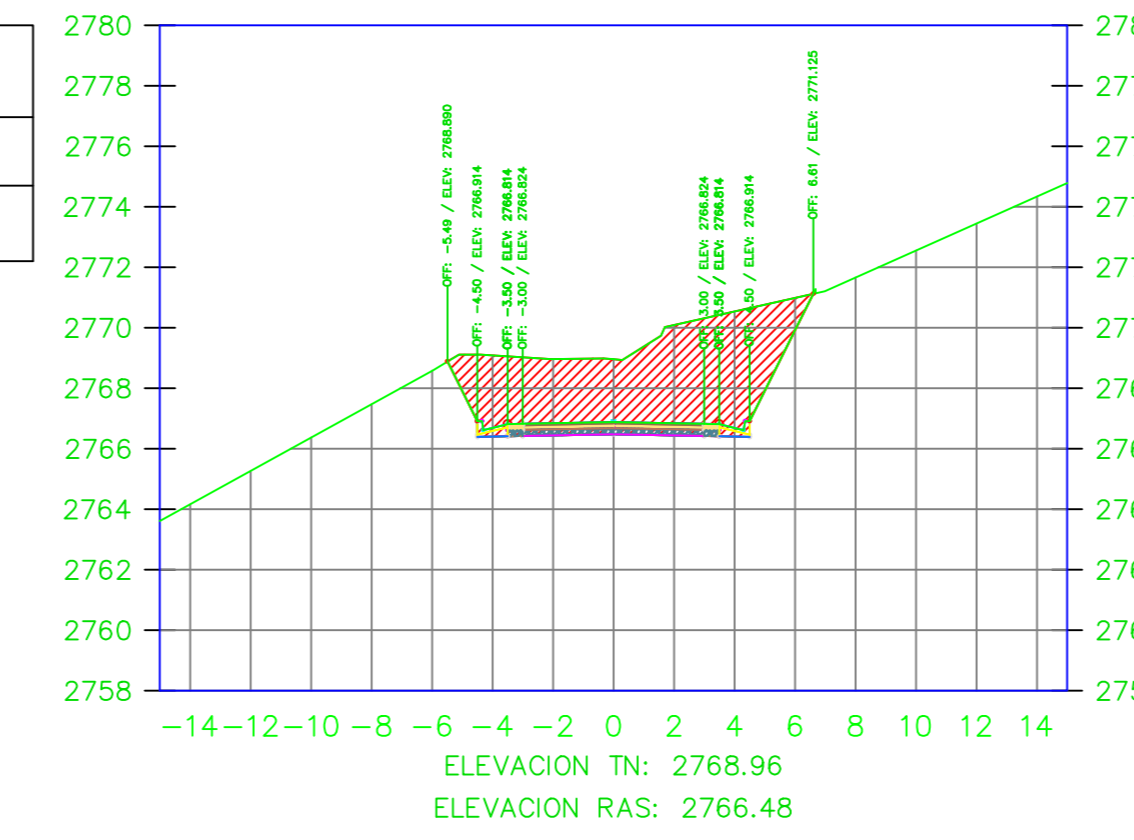
K1+940.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+940.00

Area Corte	32.04
Area Terraplen	0.00

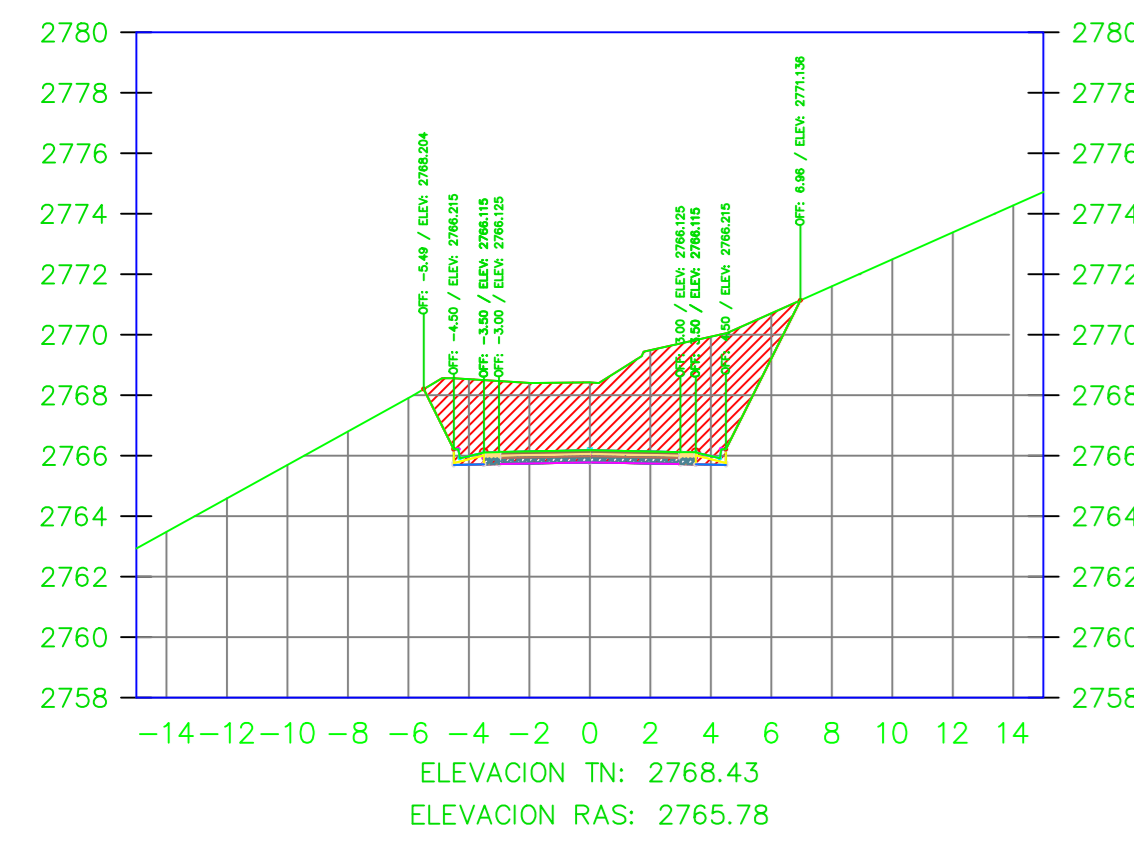
K1+942.35



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+942.35

Area Corte	32.49
Area Terraplen	0.00

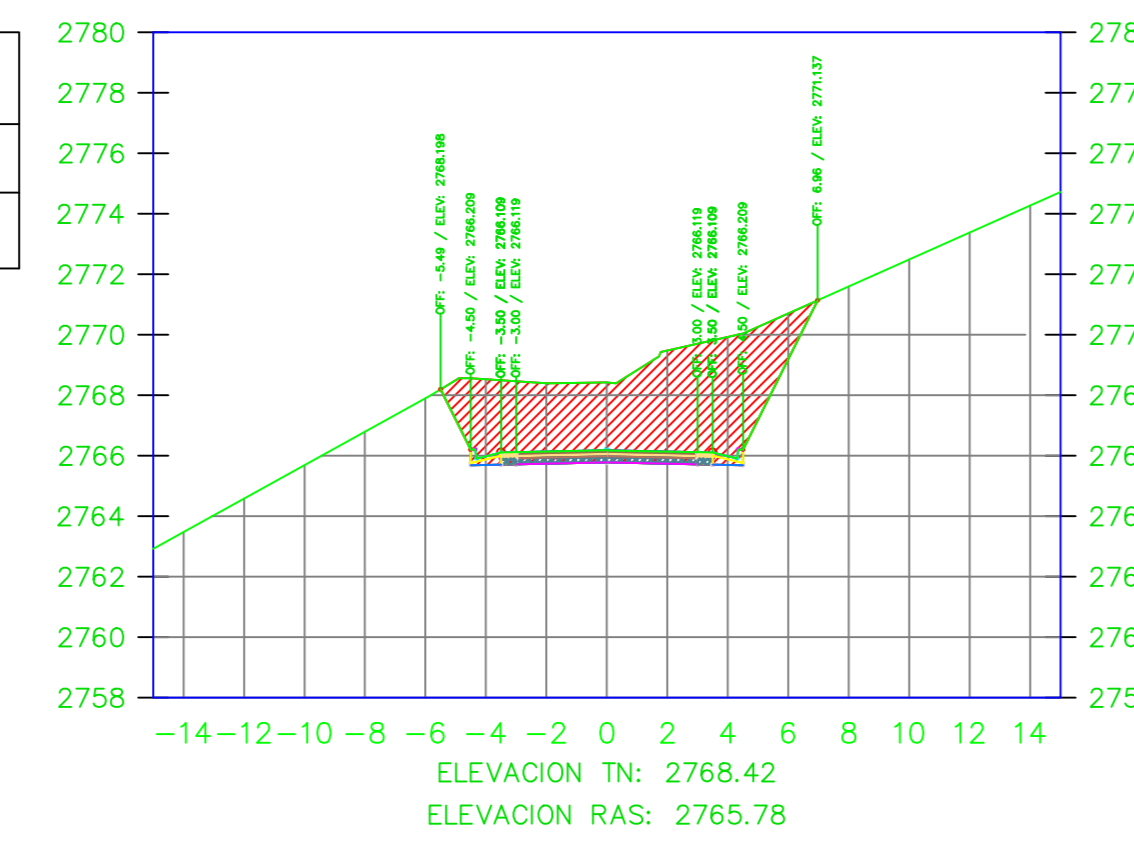
K1+949.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+949.93

Area Corte	34.48
Area Terraplen	0.00

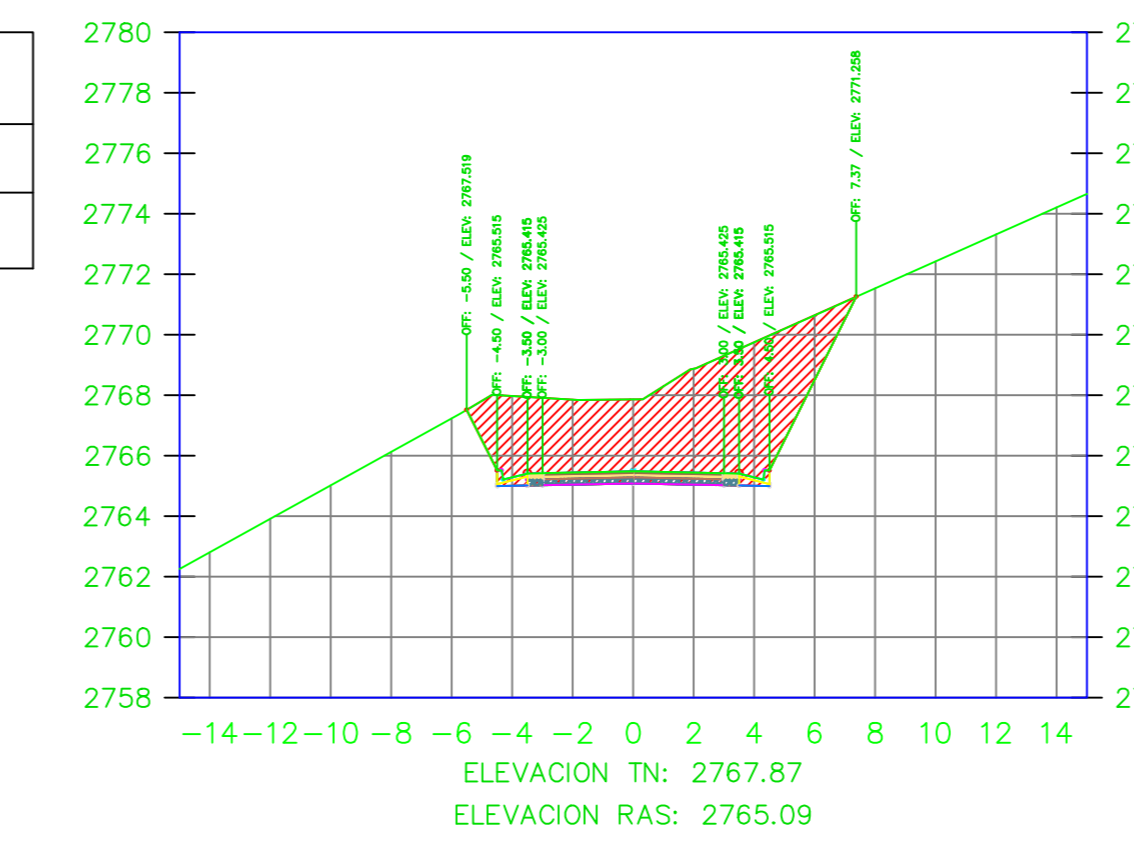
K1+950.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+950.00

Area Corte	34.51
Area Terraplen	0.00

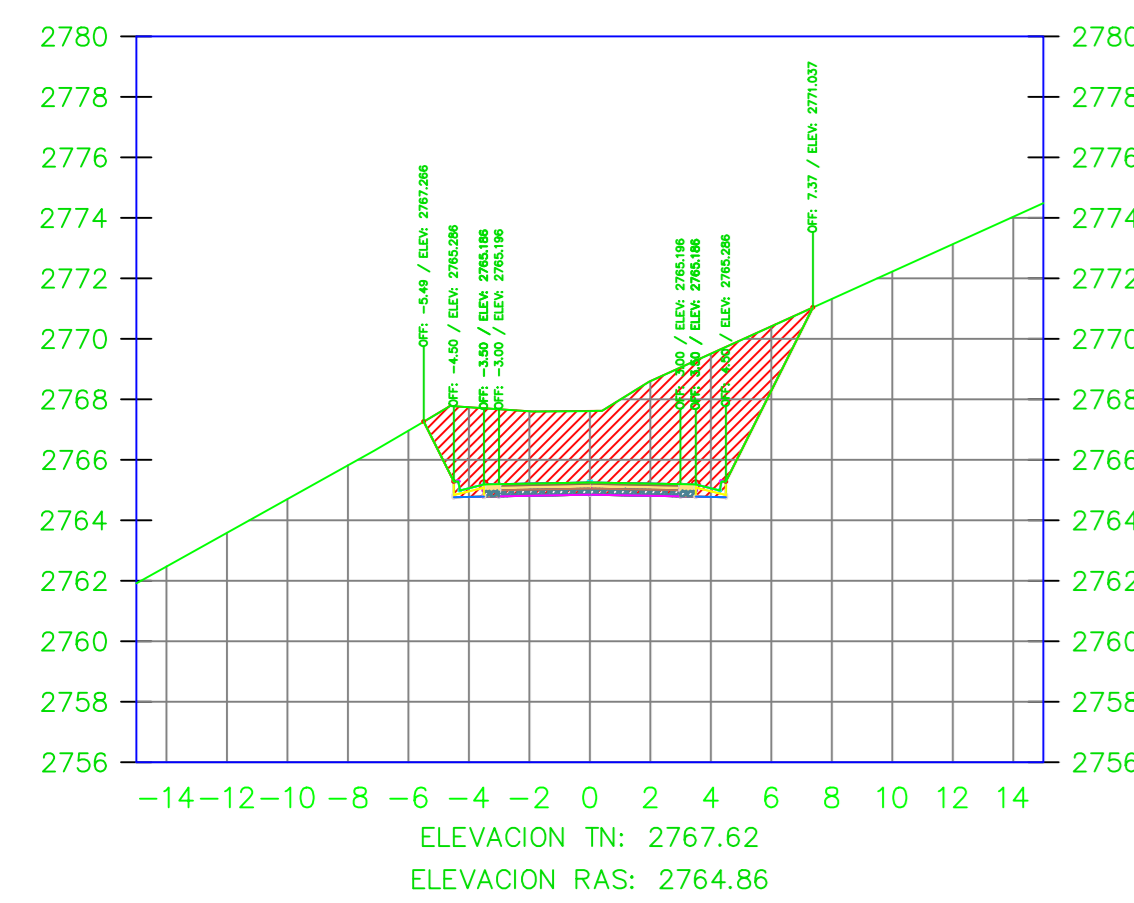
K1+957.51



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+957.51

Area Corte	38.05
Area Terraplen	0.00

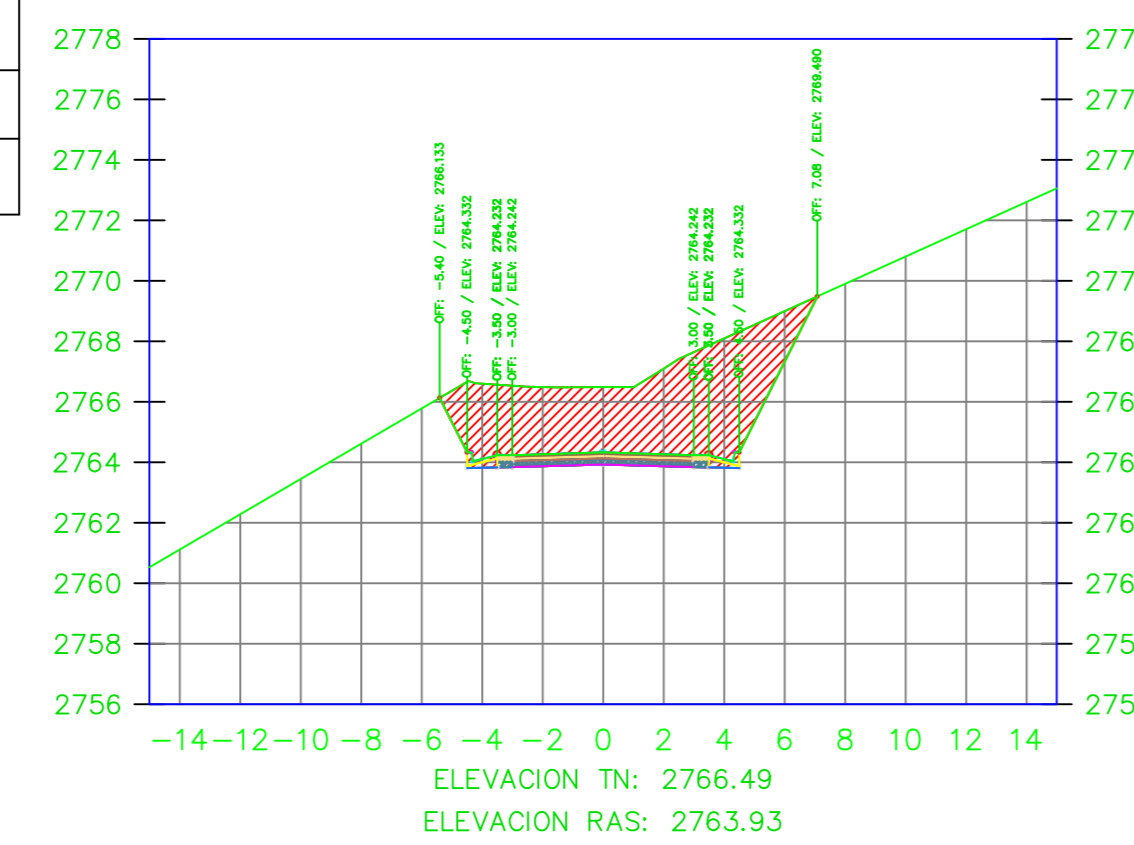
K1+960.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+960.00

Area Corte	37.75
Area Terraplen	0.00

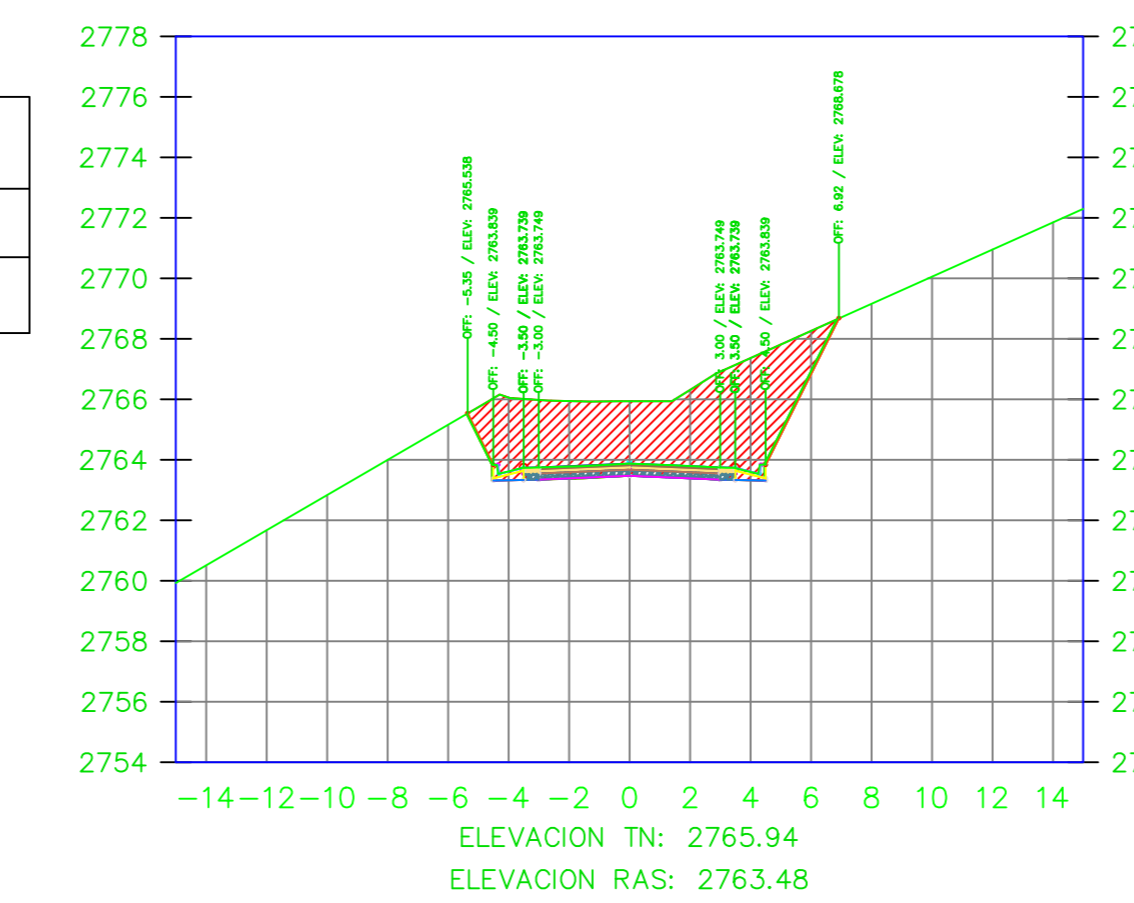
K1+970.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+970.00

Area Corte	33.44
Area Terraplen	0.00

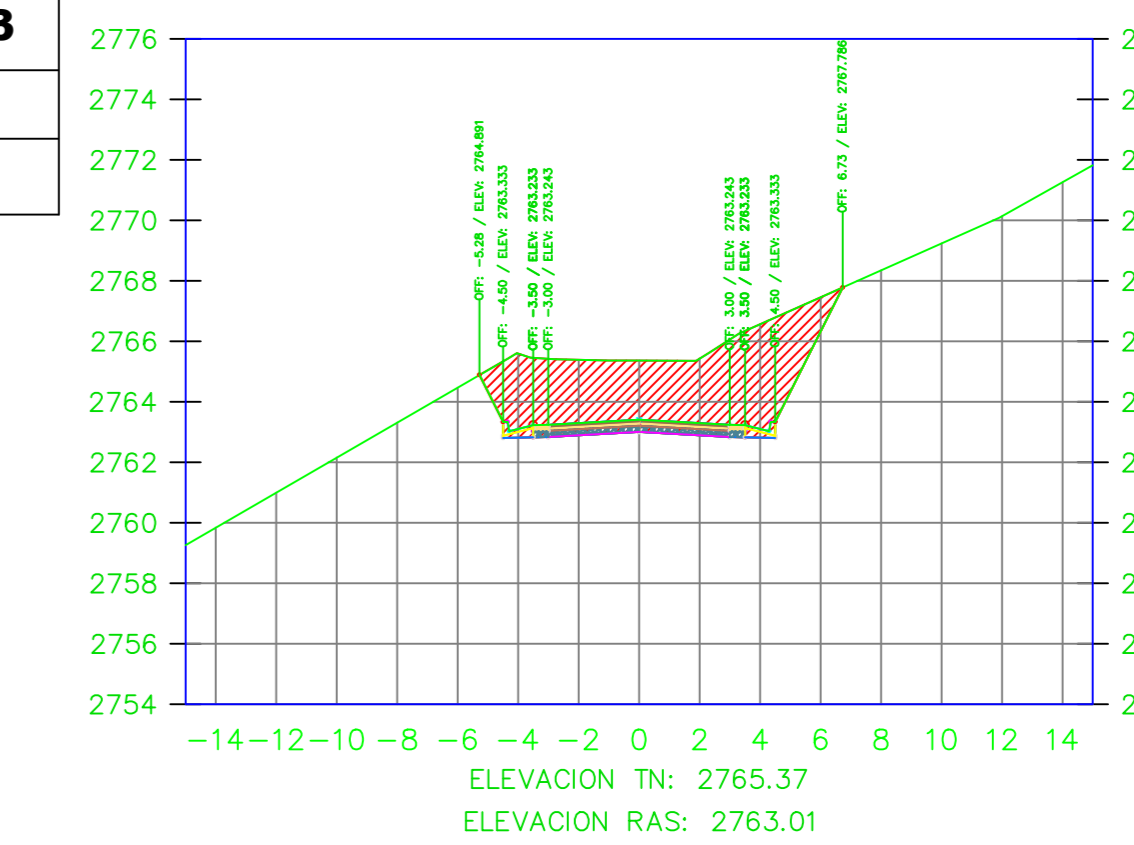
K1+974.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+974.93

Area Corte	31.25
Area Terraplen	0.00

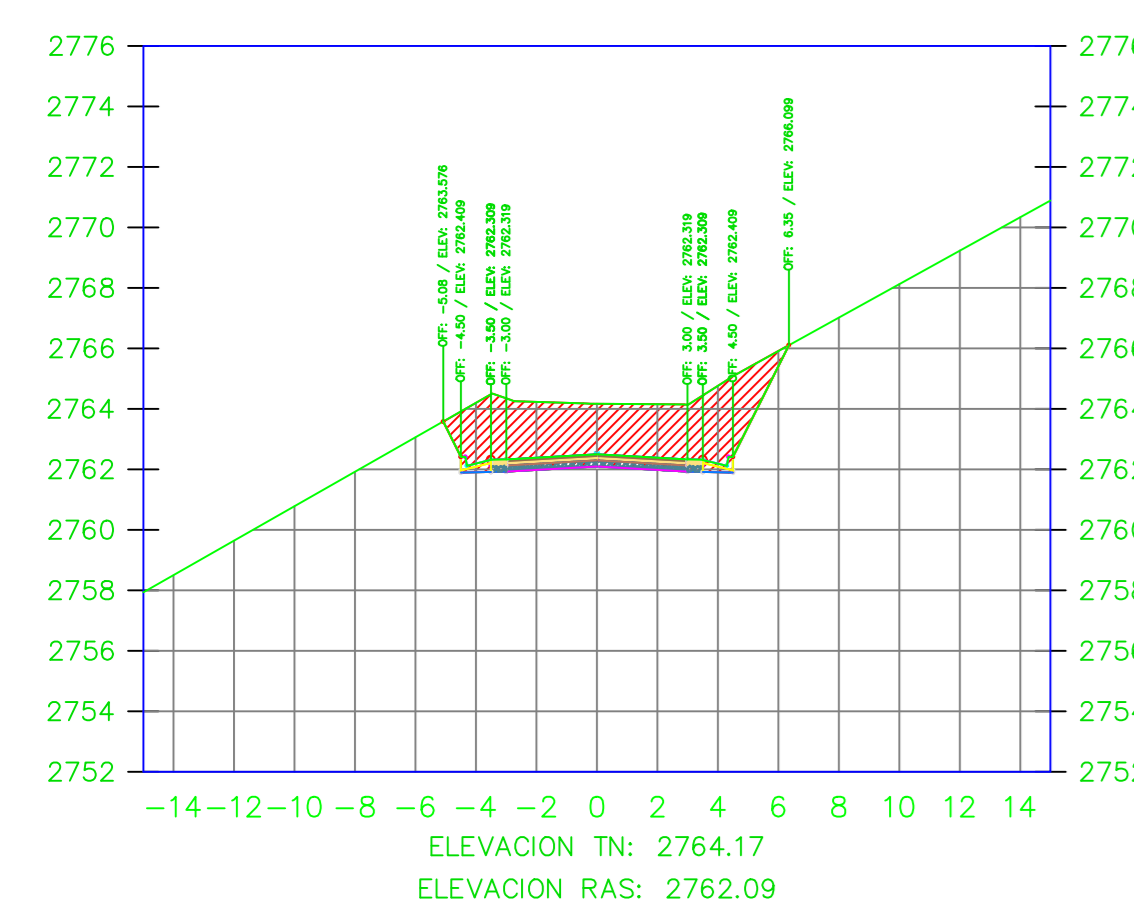
K1+980.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+980.00

Area Corte	29.13
Area Terraplen	0.00

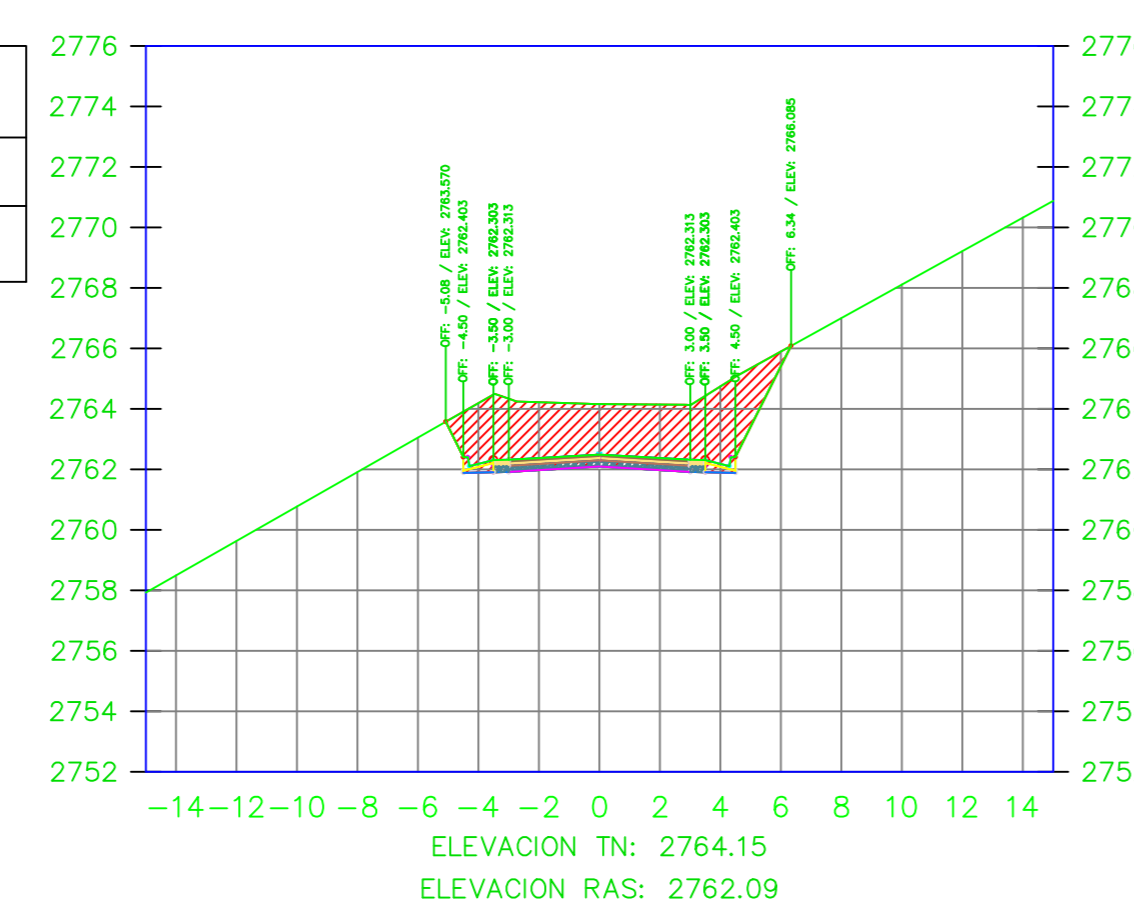
K1+989.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+989.93

Area Corte	23.56
Area Terraplen	0.00

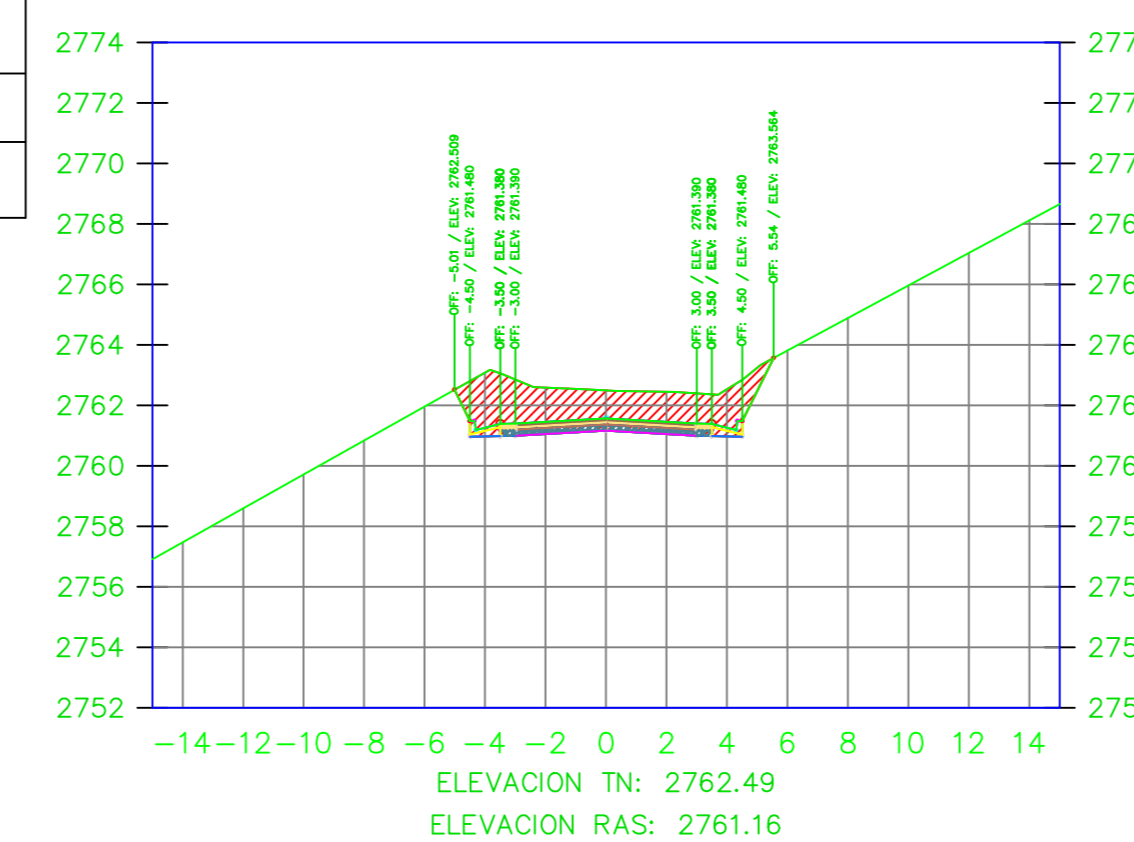
K1+990.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 1+990.00

Area Corte	23.51
Area Terraplen	0.00

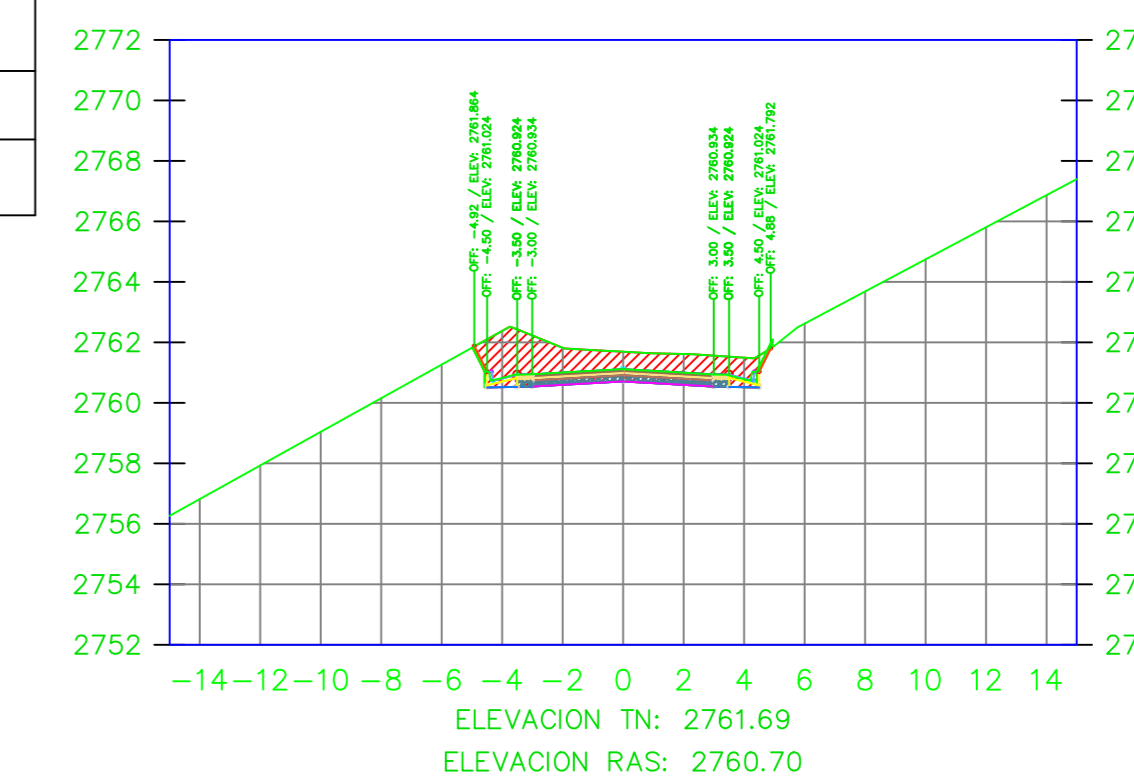
K2+000.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+000.00

Area Corte	15.03
Area Terraplen	0.00

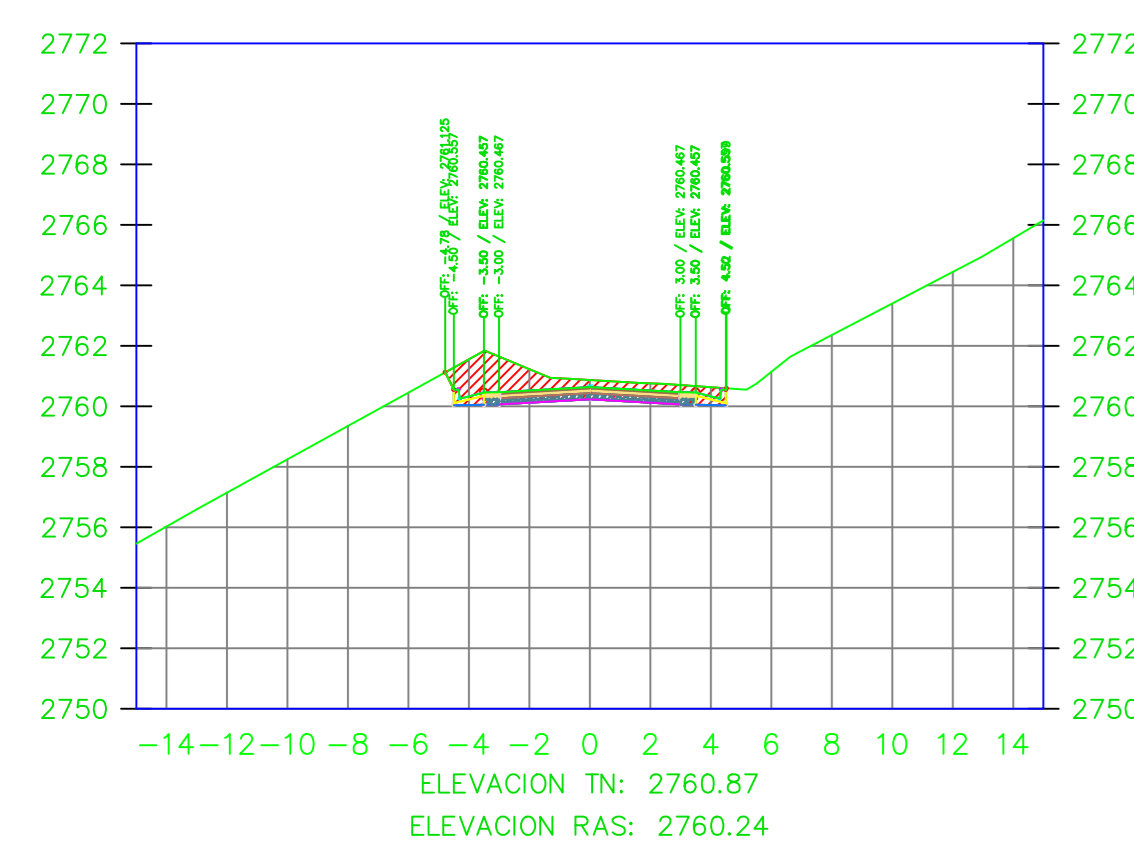
K2+004.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+004.93

Area Corte	11.17
Area Terraplen	0.02

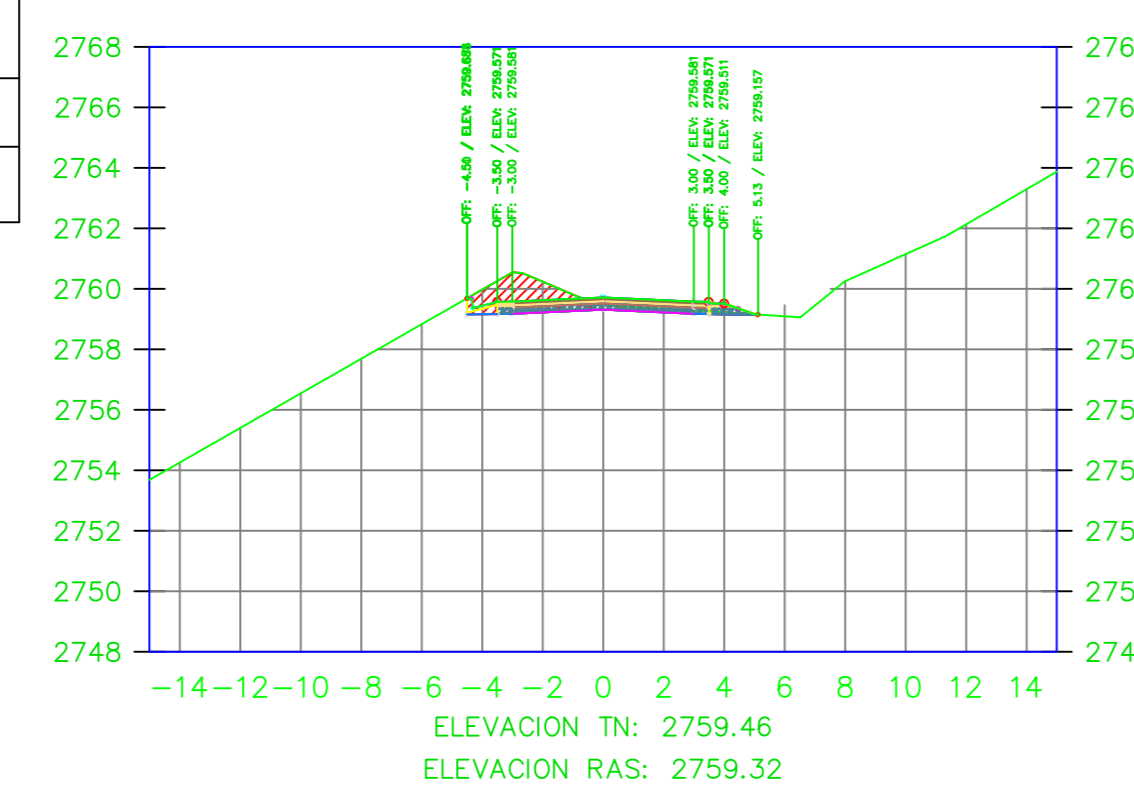
K2+010.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+010.00

Area Corte	8.19
Area Terraplen	0.00

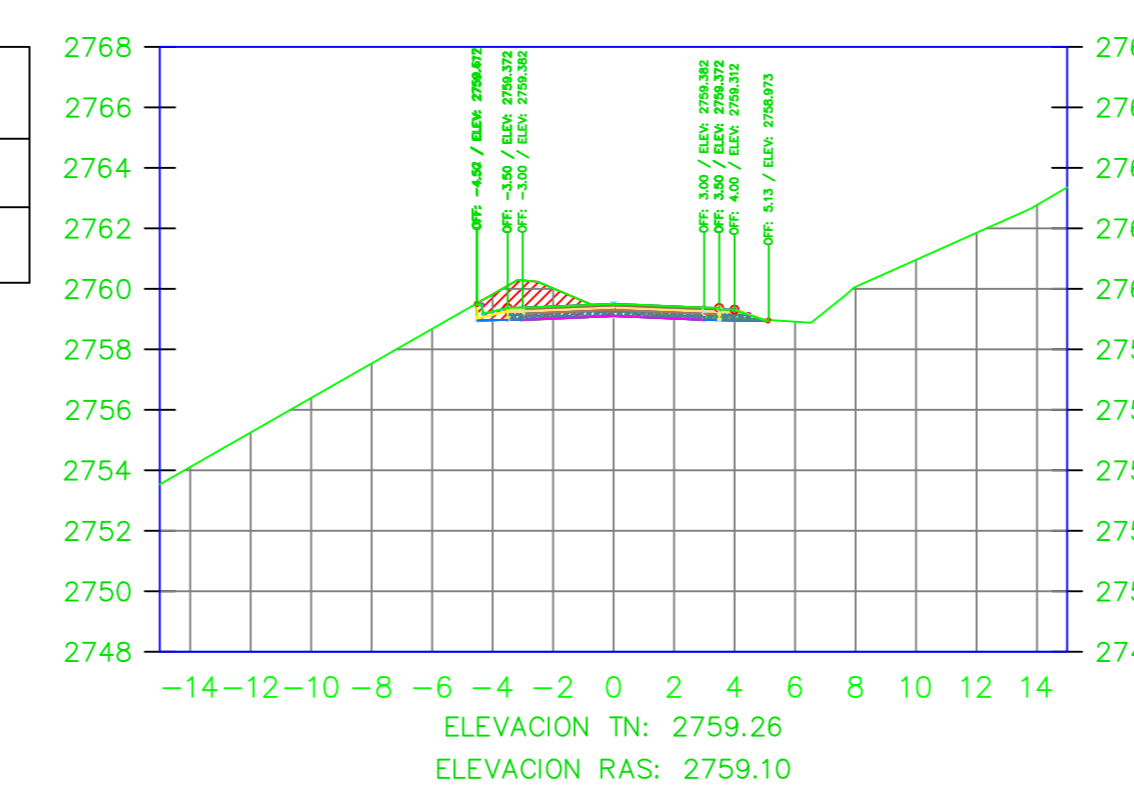
K2+020.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+020.00

Area Corte	4.25
Area Terraplen	0.00

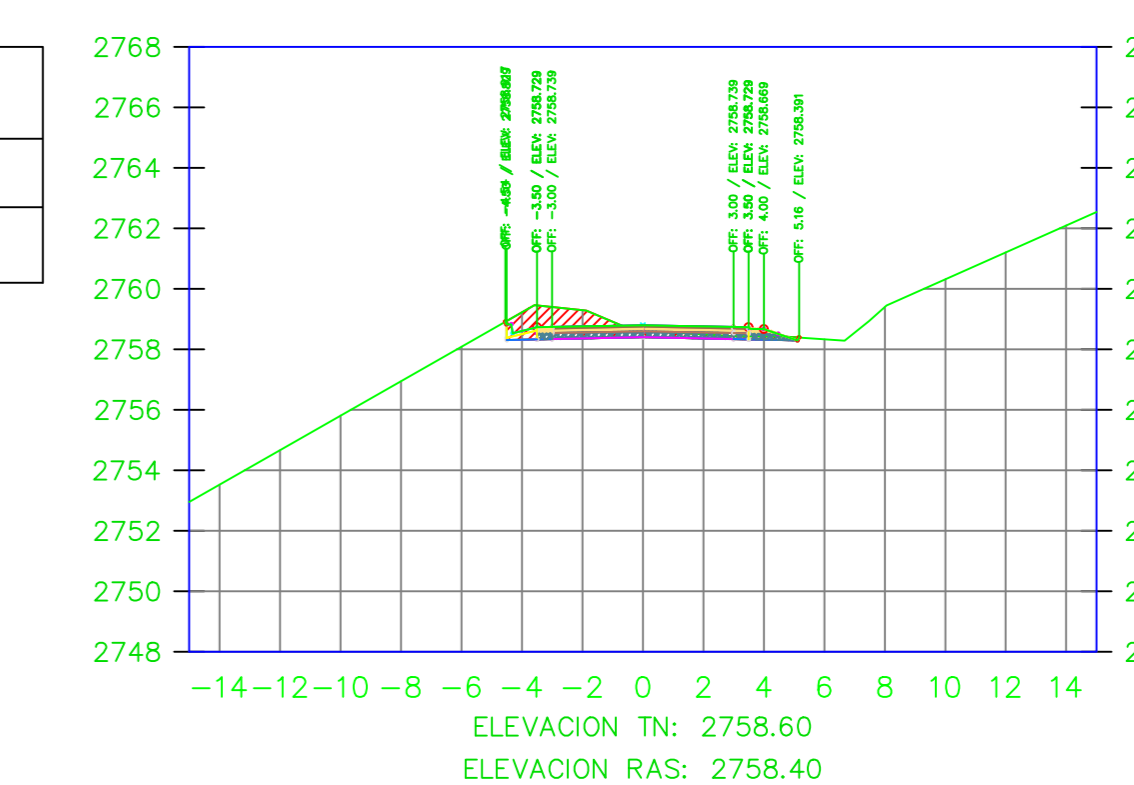
K2+022.35



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+022.35

Area Corte	4.30
Area Terraplen	0.00

K2+029.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+029.93

Area Corte	4.24
Area Terraplen	0.00



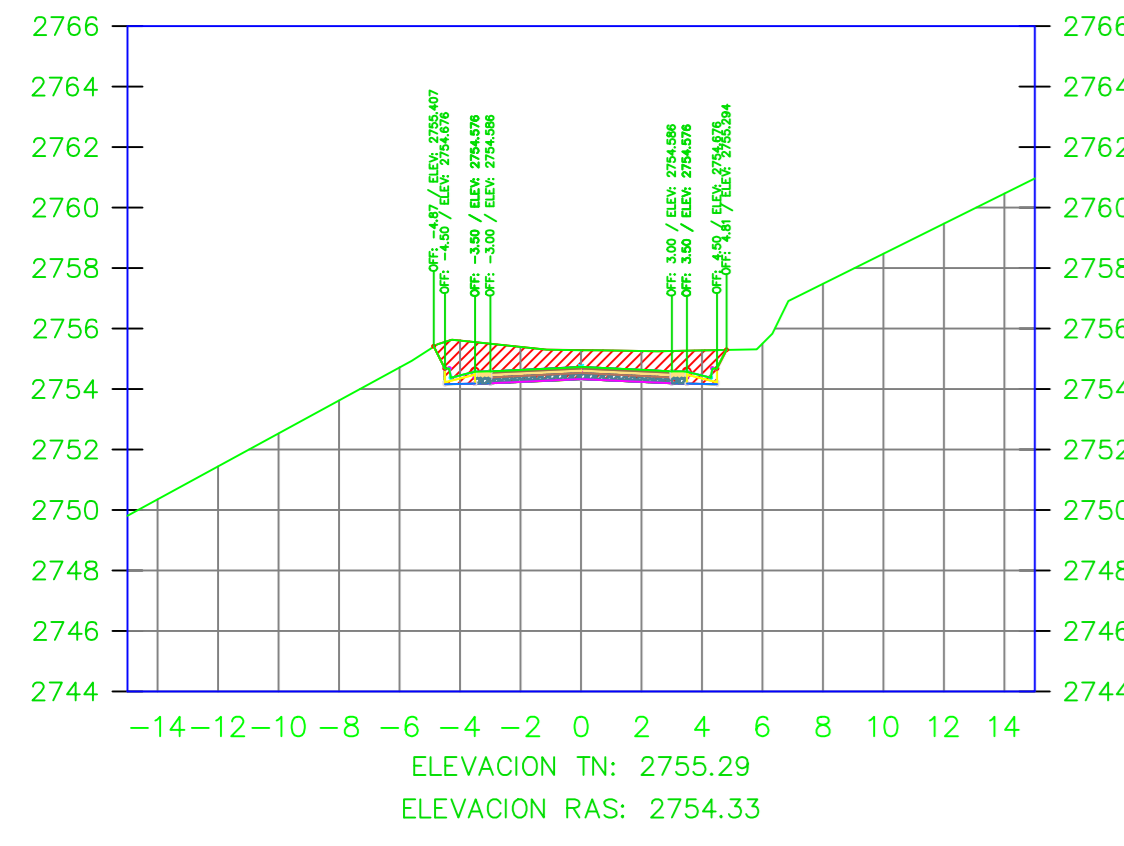
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

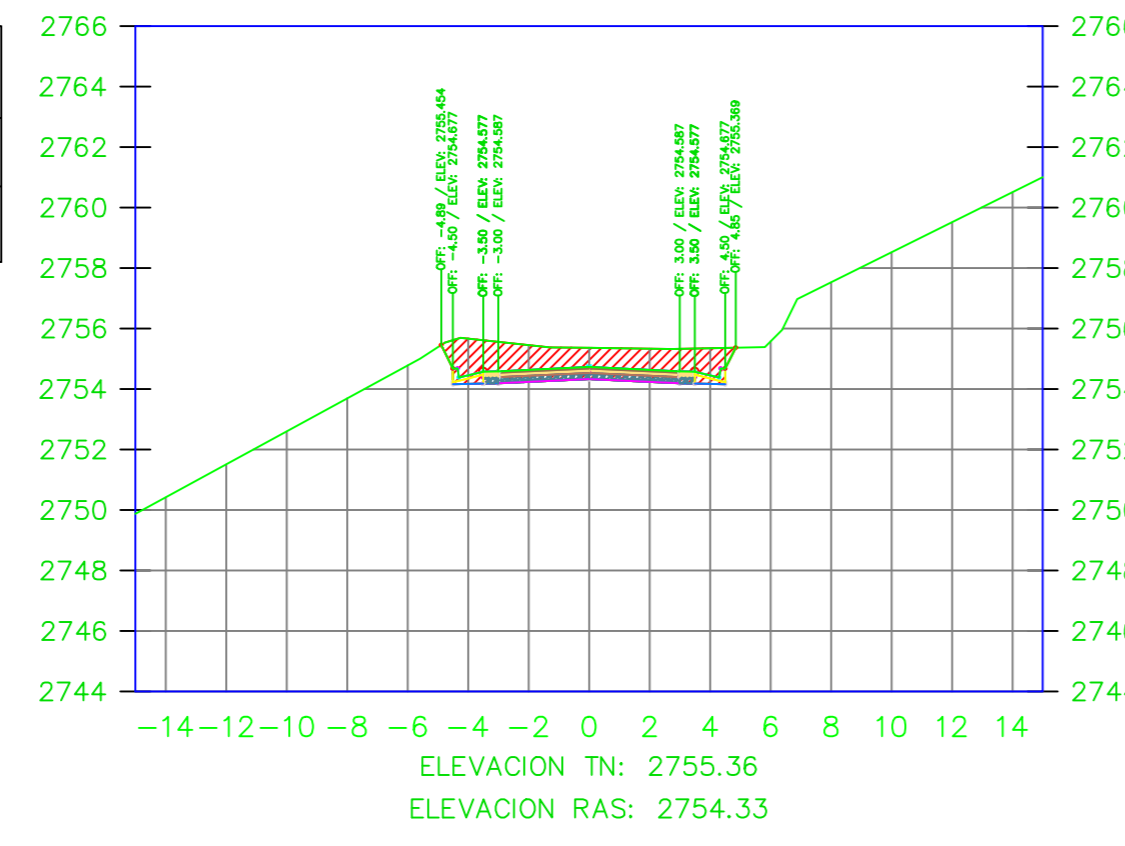
REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Chérrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 22/33	

K2+158.95



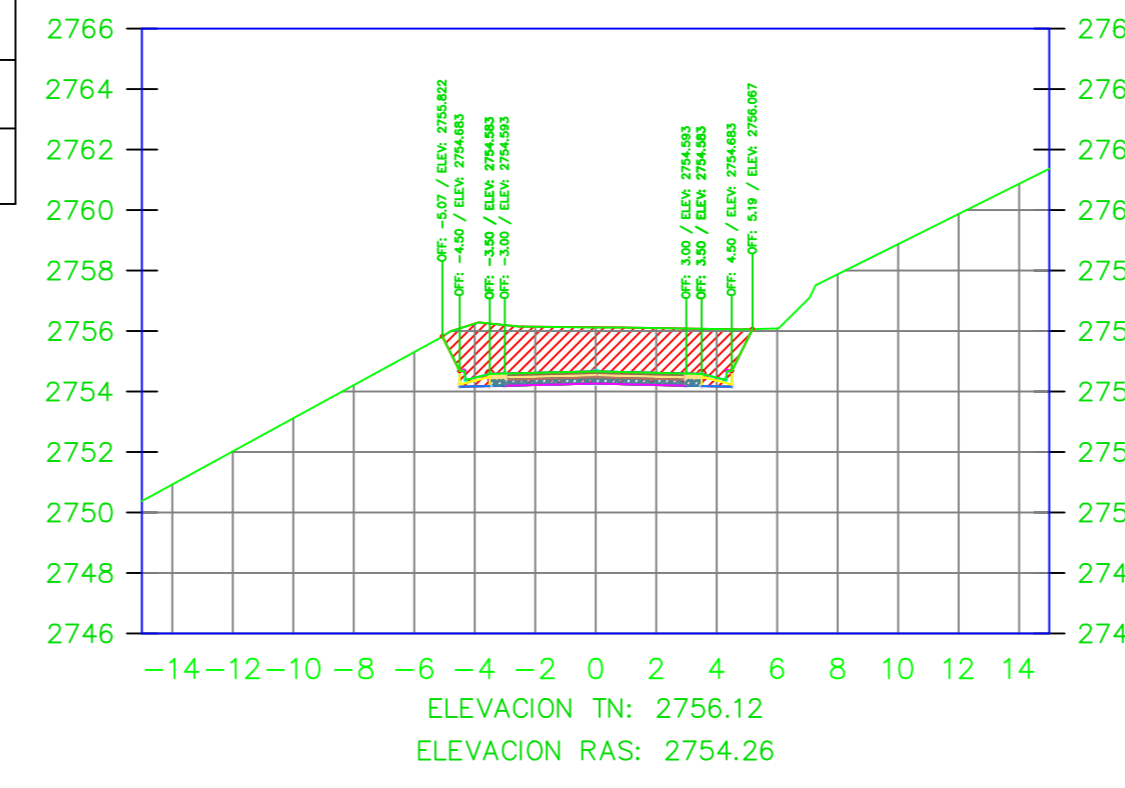
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+158.95	
Area Corte	10.32
Area Terraplen	0.00

K2+160.00



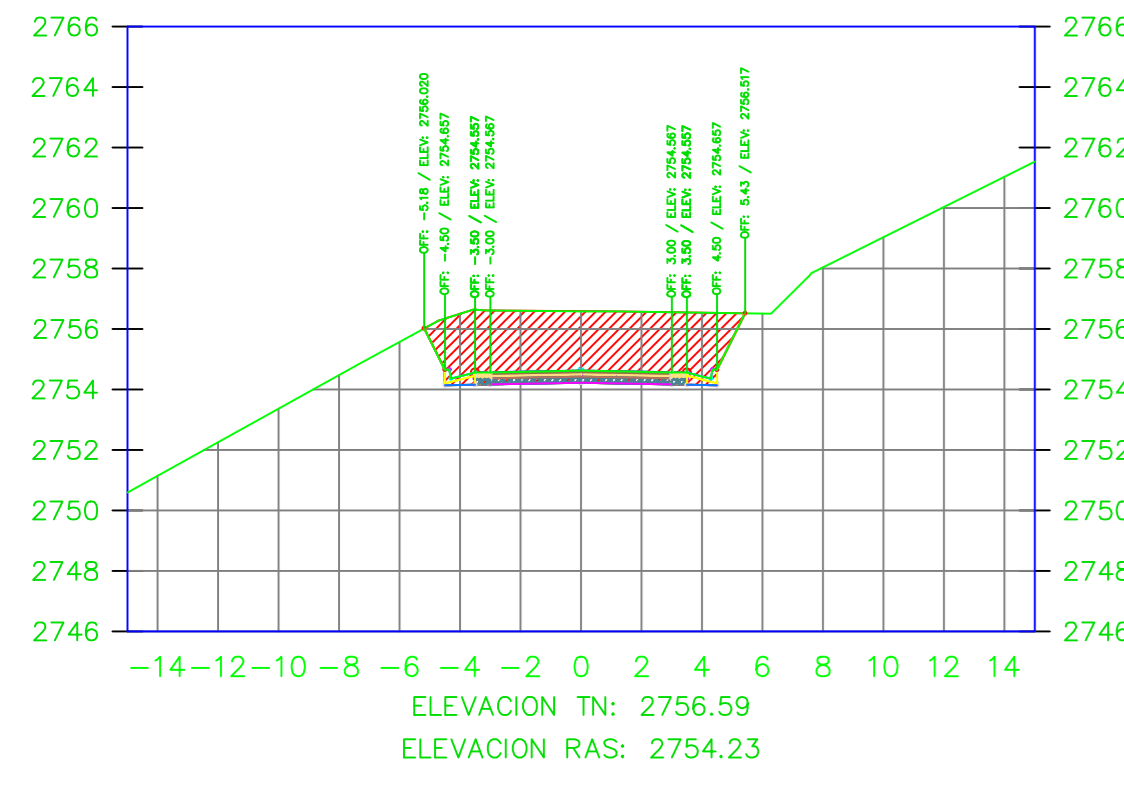
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+160.00	
Area Corte	11.04
Area Terraplen	0.00

K2+170.00



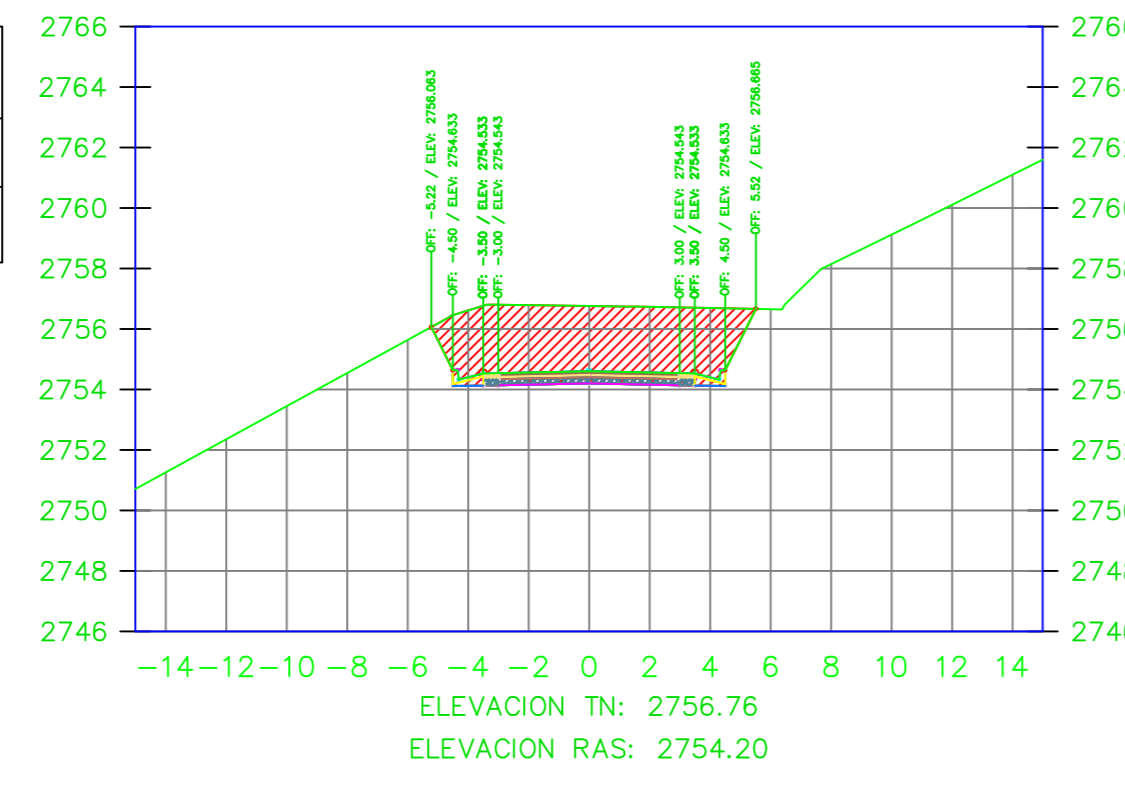
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+170.00	
Area Corte	18.15
Area Terraplen	0.00

K2+176.14



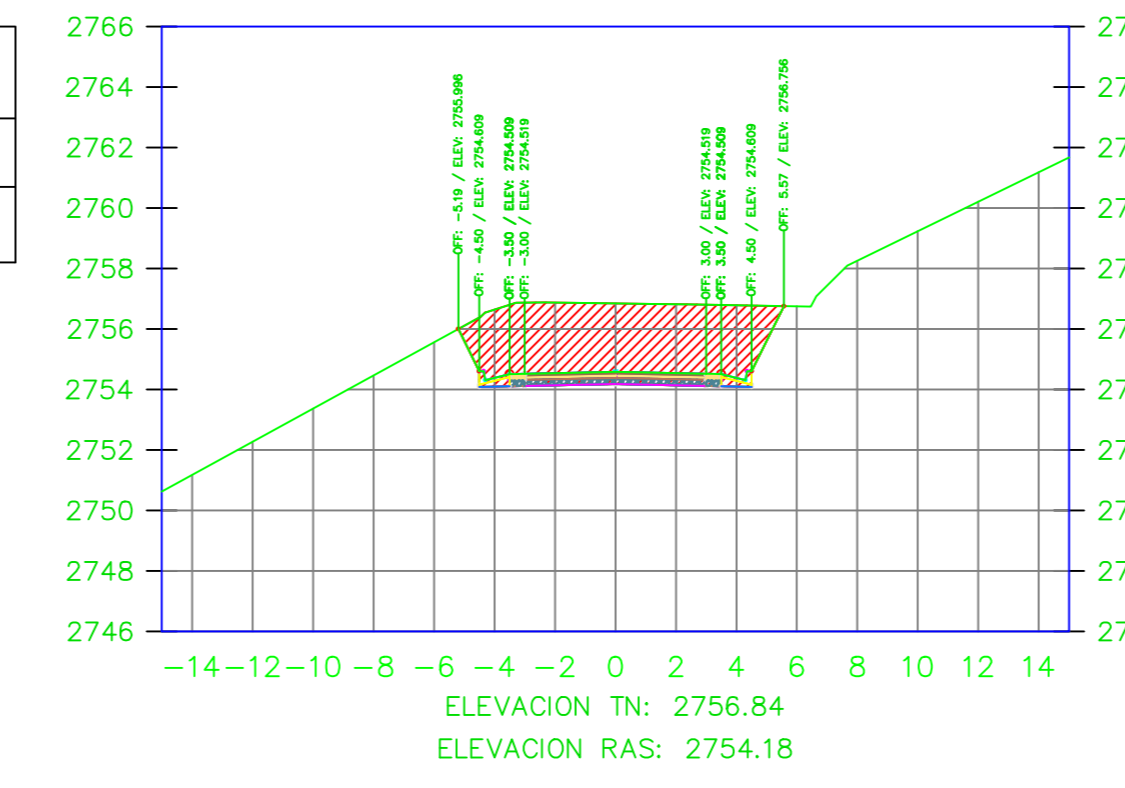
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+176.14	
Area Corte	22.96
Area Terraplen	0.00

K2+180.00



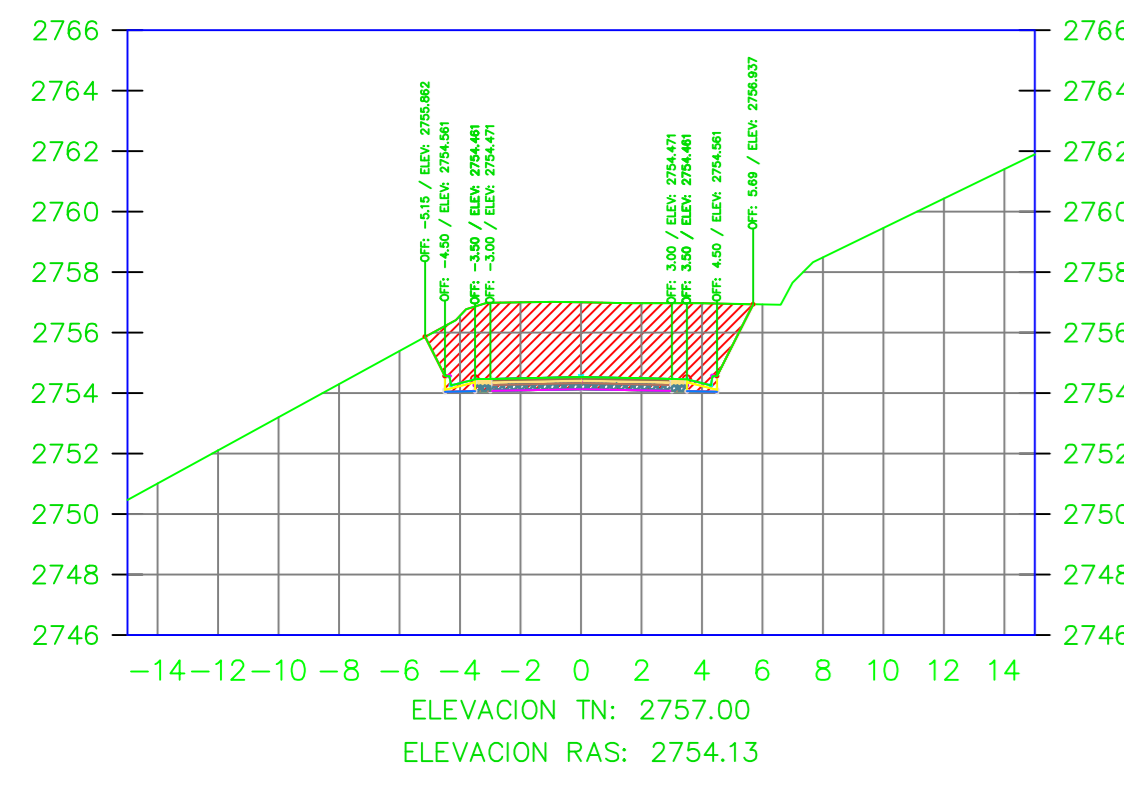
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+180.00	
Area Corte	24.91
Area Terraplen	0.00

K2+183.95



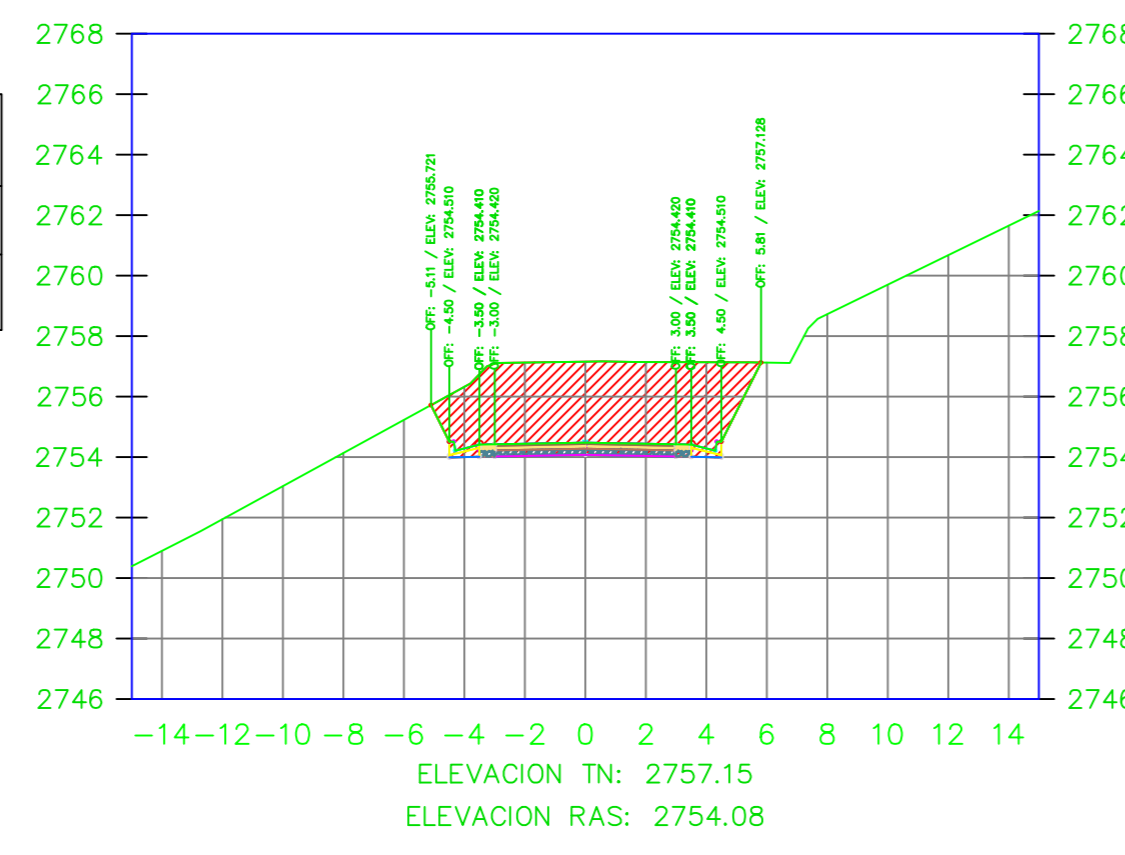
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+183.95	
Area Corte	25.89
Area Terraplen	0.00

K2+191.76



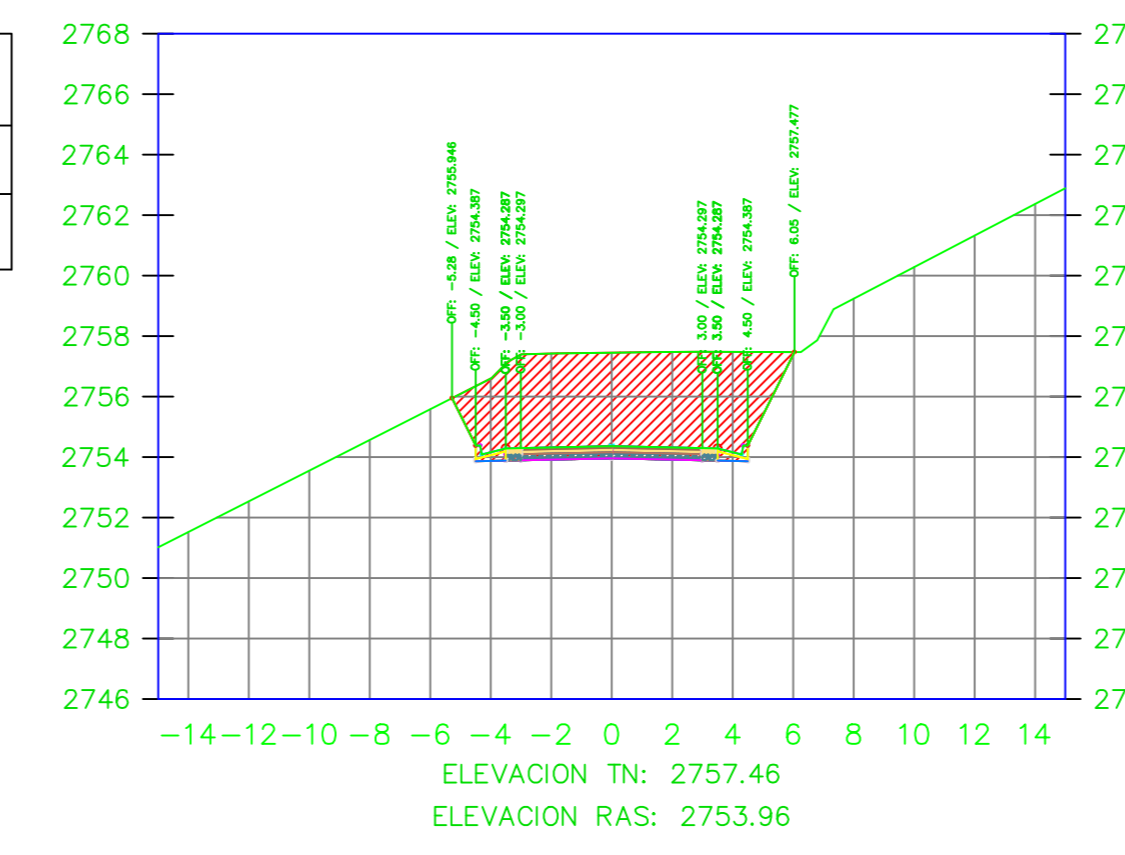
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+191.76	
Area Corte	27.64
Area Terraplen	0.00

K2+200.00



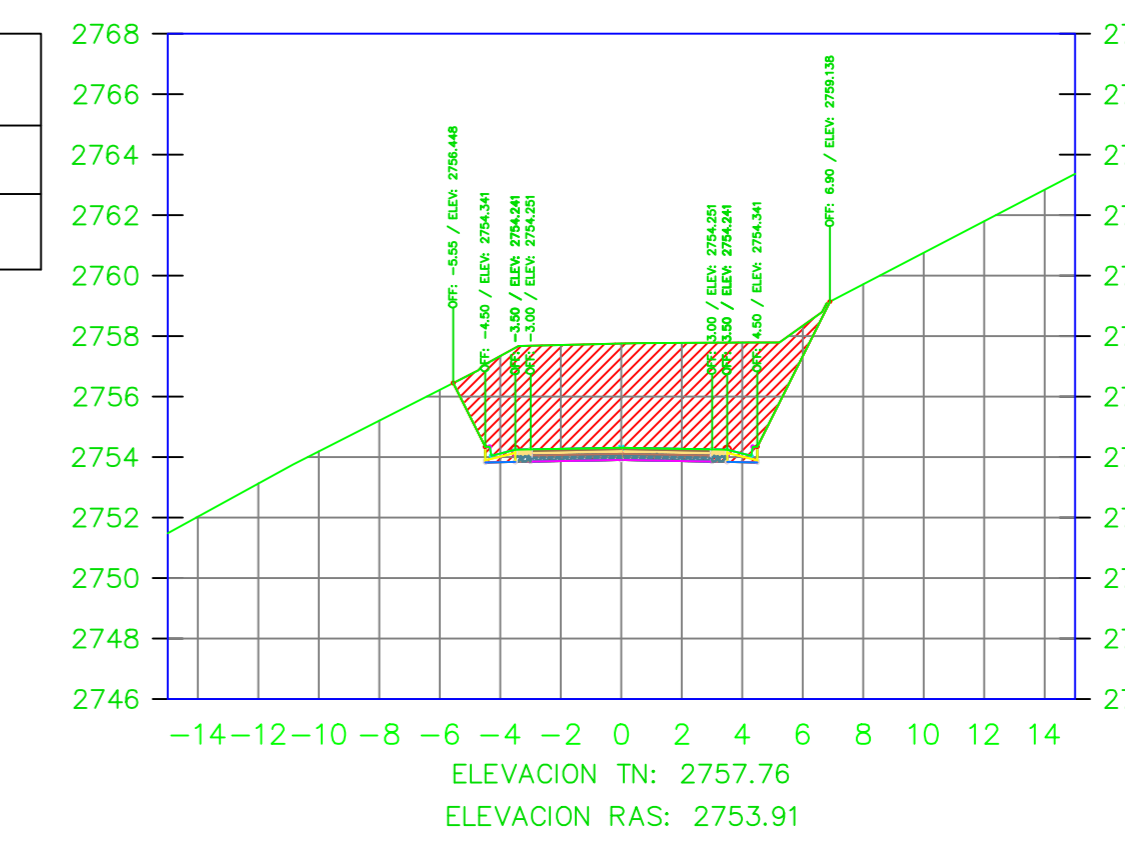
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+200.00	
Area Corte	29.26
Area Terraplen	0.00

K2+220.00



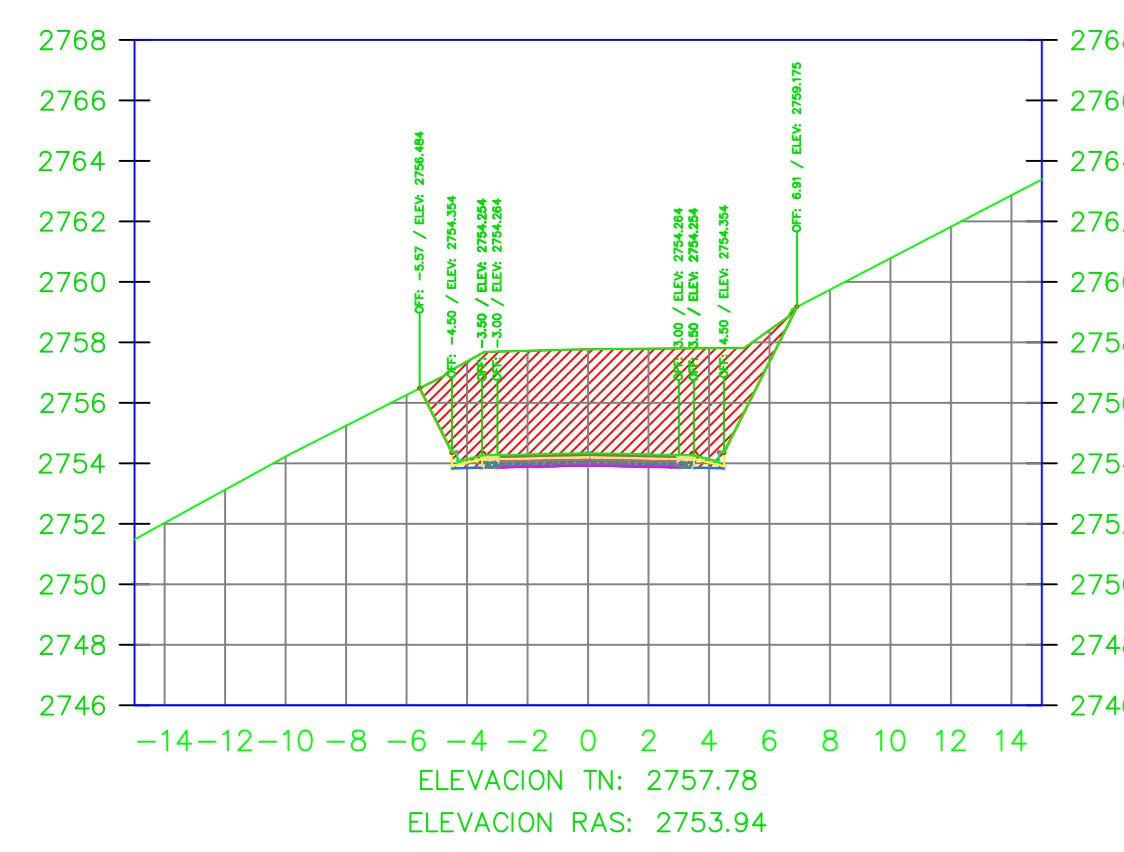
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+220.00	
Area Corte	34.17
Area Terraplen	0.00

K2+240.00



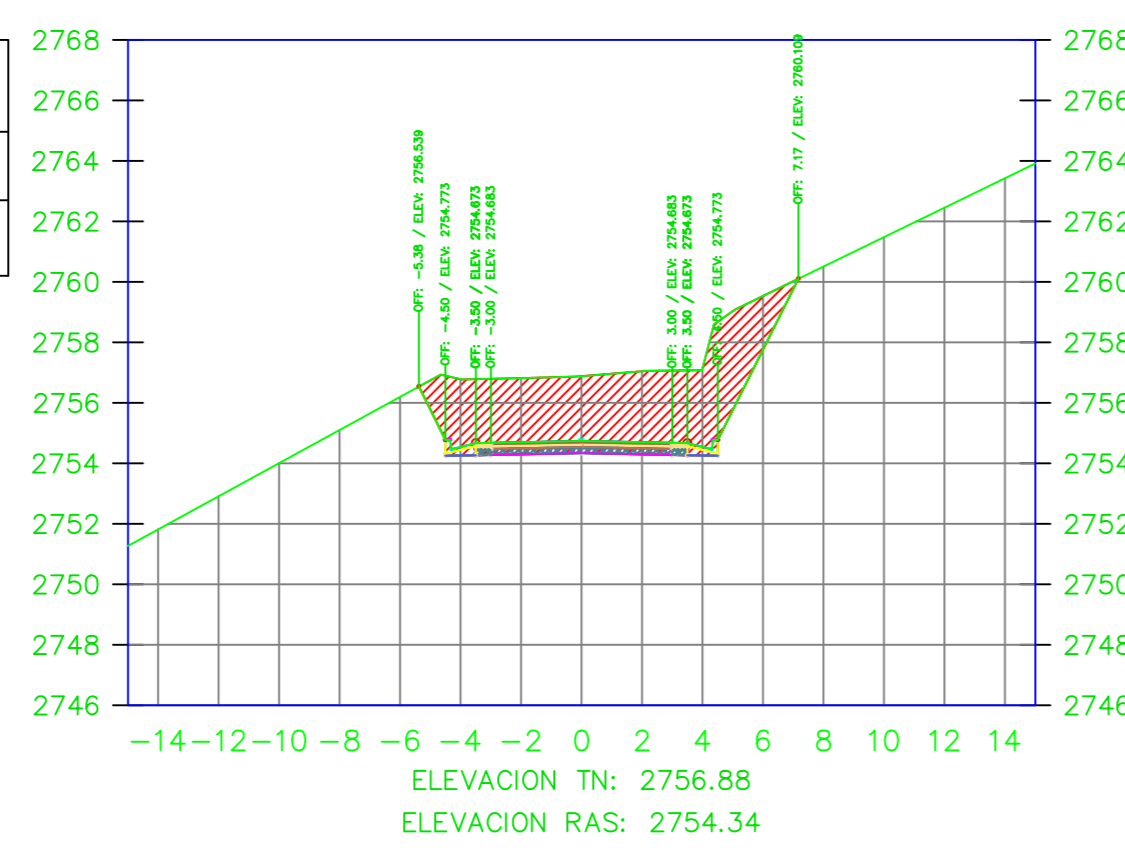
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+240.00	
Area Corte	39.50
Area Terraplen	0.00

K2+241.28



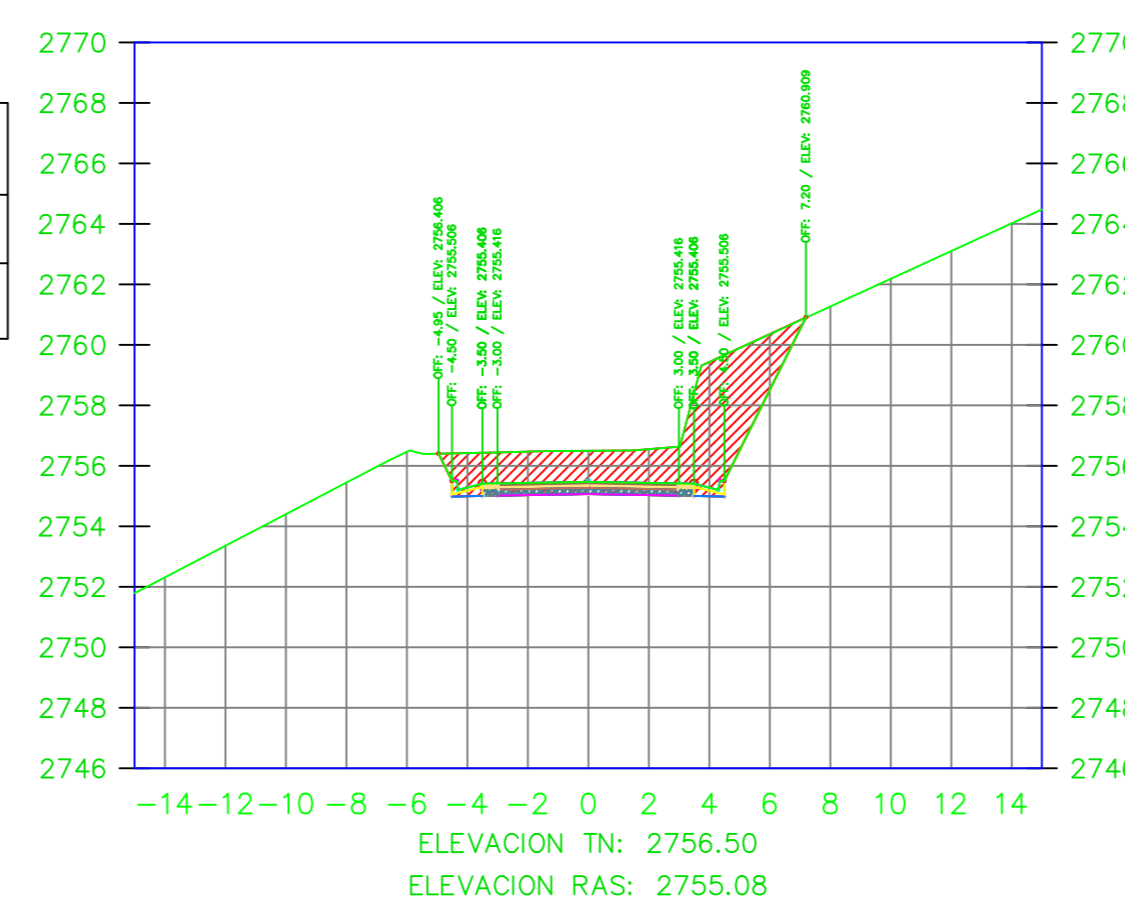
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+241.28	
Area Corte	39.51
Area Terraplen	0.00

K2+260.00



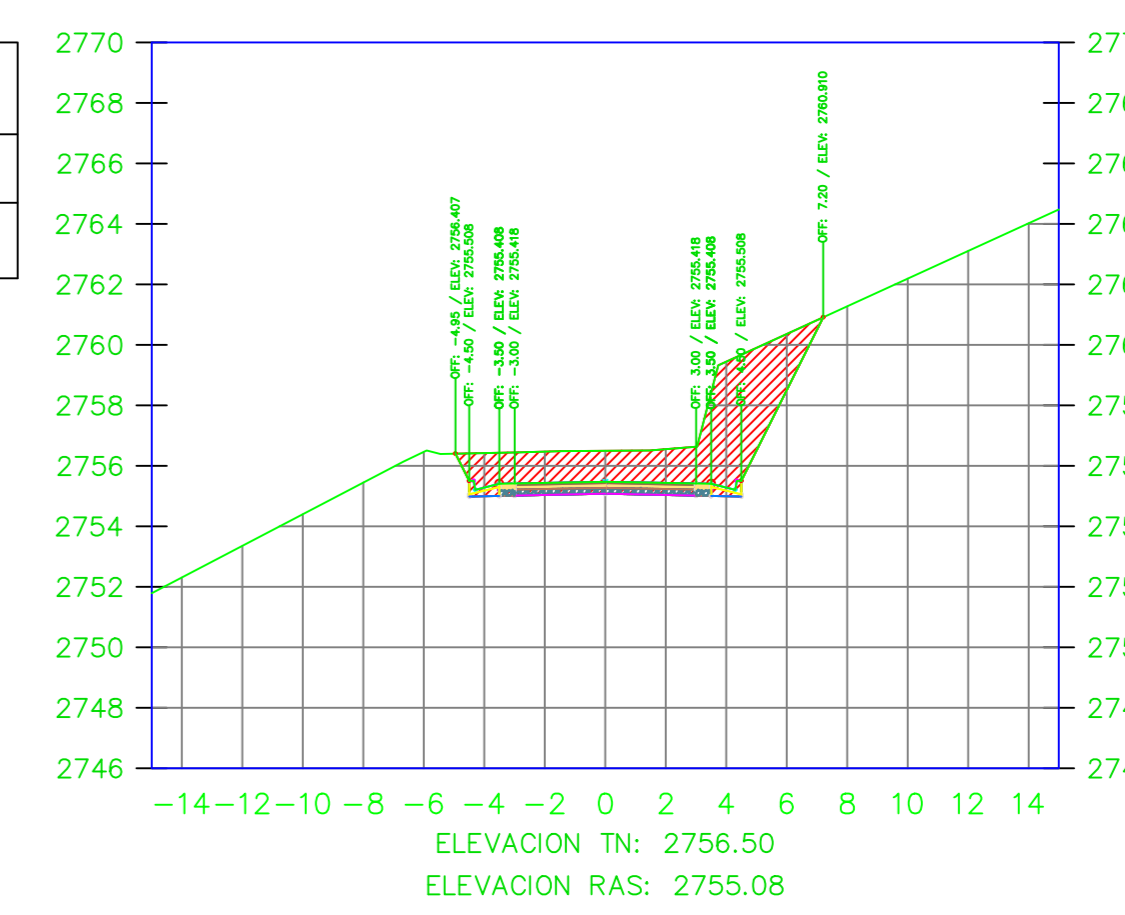
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+260.00	
Area Corte	30.47
Area Terraplen	0.00

K2+280.00



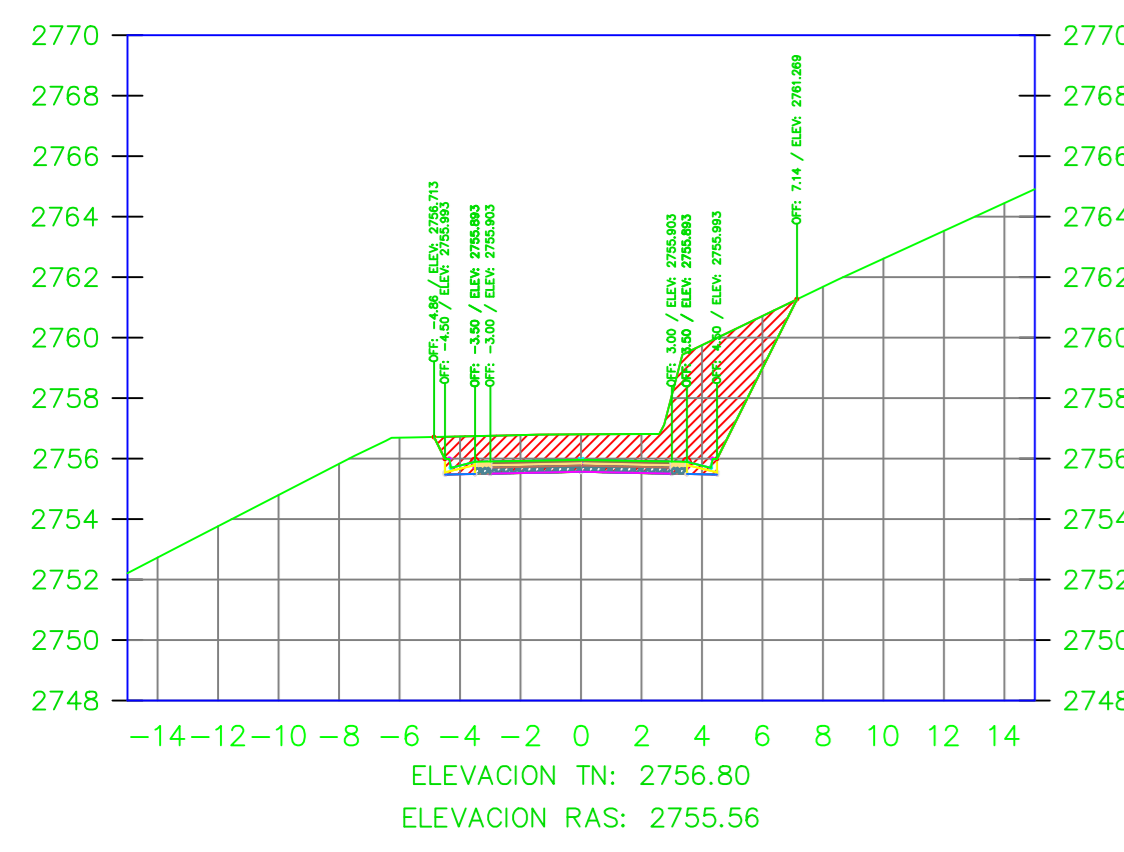
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+280.00	
Area Corte	22.35
Area Terraplen	0.00

K2+280.03



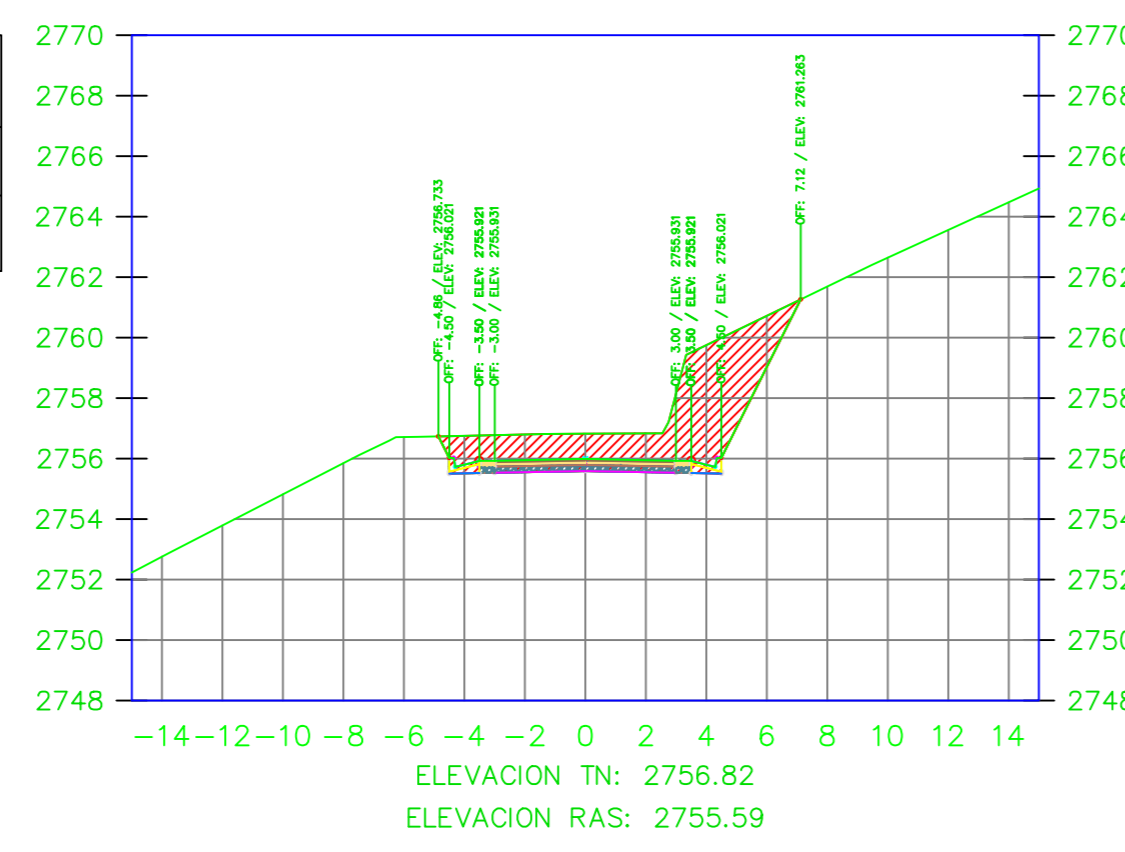
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+280.03	
Area Corte	22.35
Area Terraplen	0.00

K2+291.28



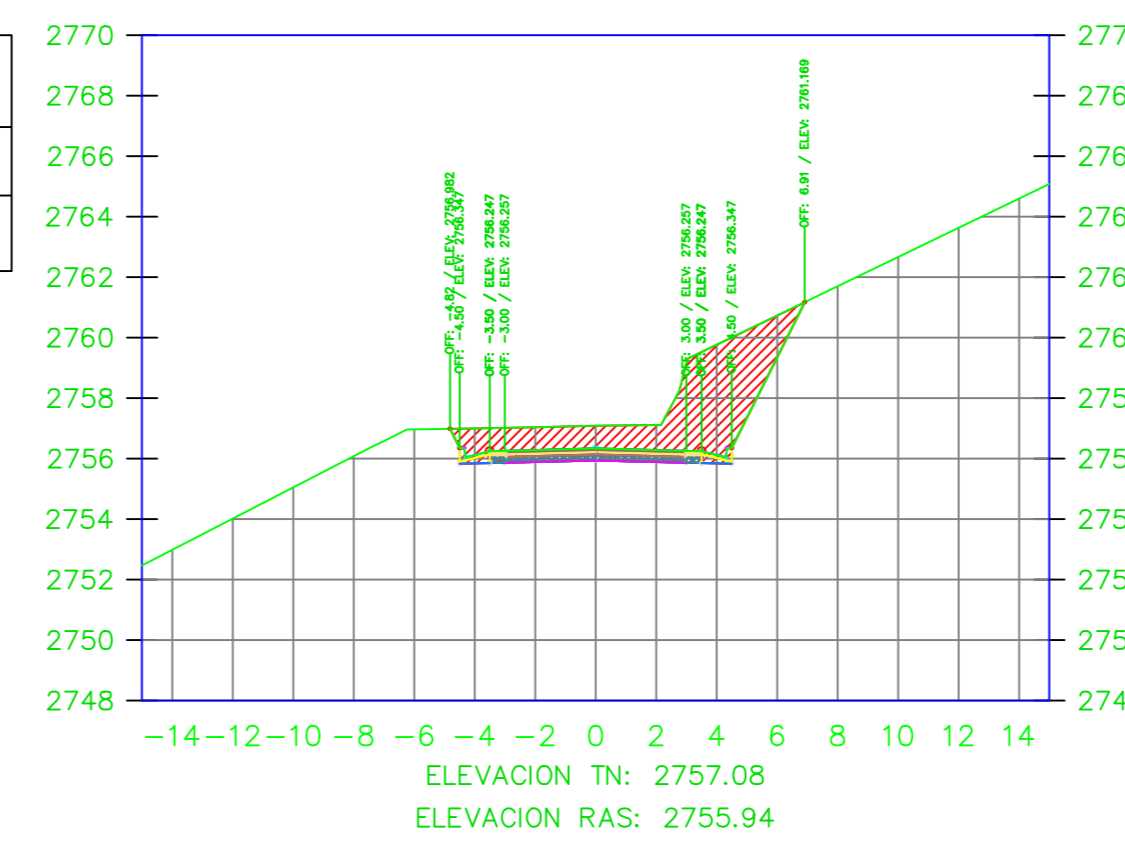
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+291.28	
Area Corte	21.07
Area Terraplen	0.00

K2+291.93



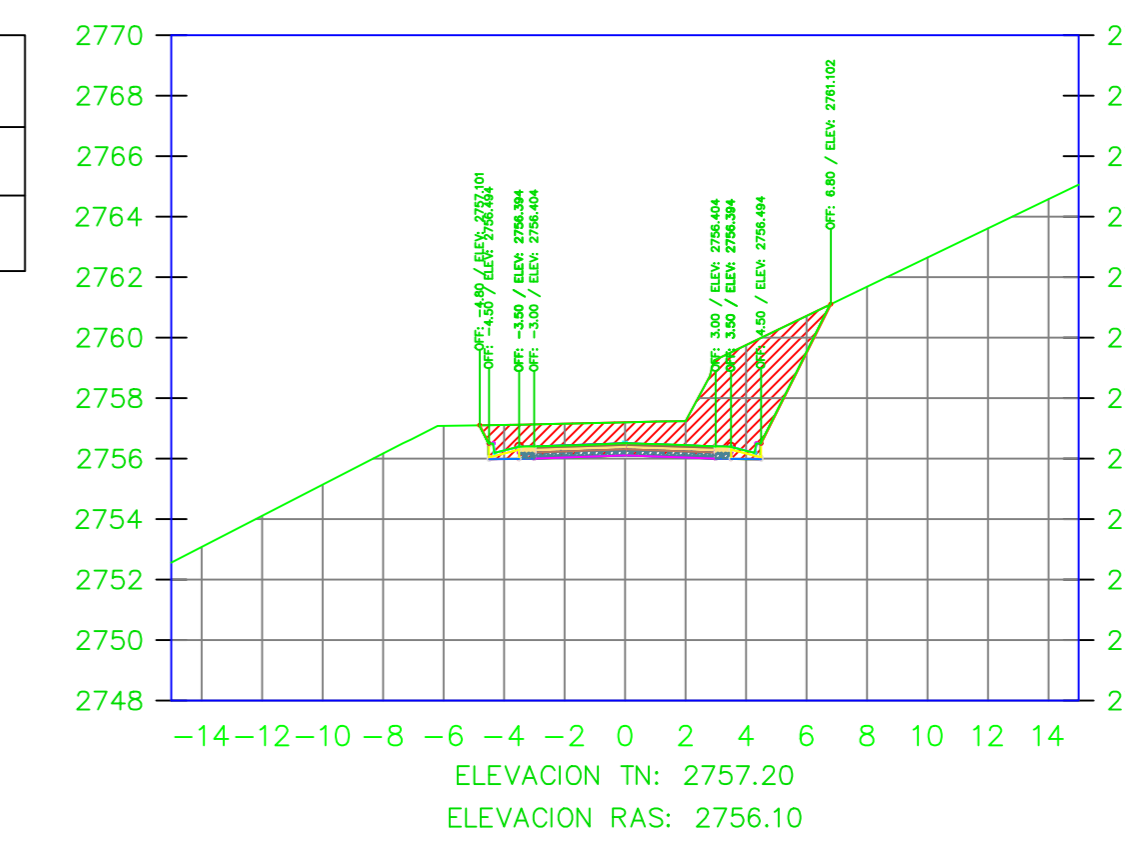
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+291.93	
Area Corte	20.96
Area Terraplen	0.00

K2+300.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+300.00	
Area Corte	19.73
Area Terraplen	0.00

K2+303.83



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+303.83	
Area Corte	18.99
Area Terraplen	0.00



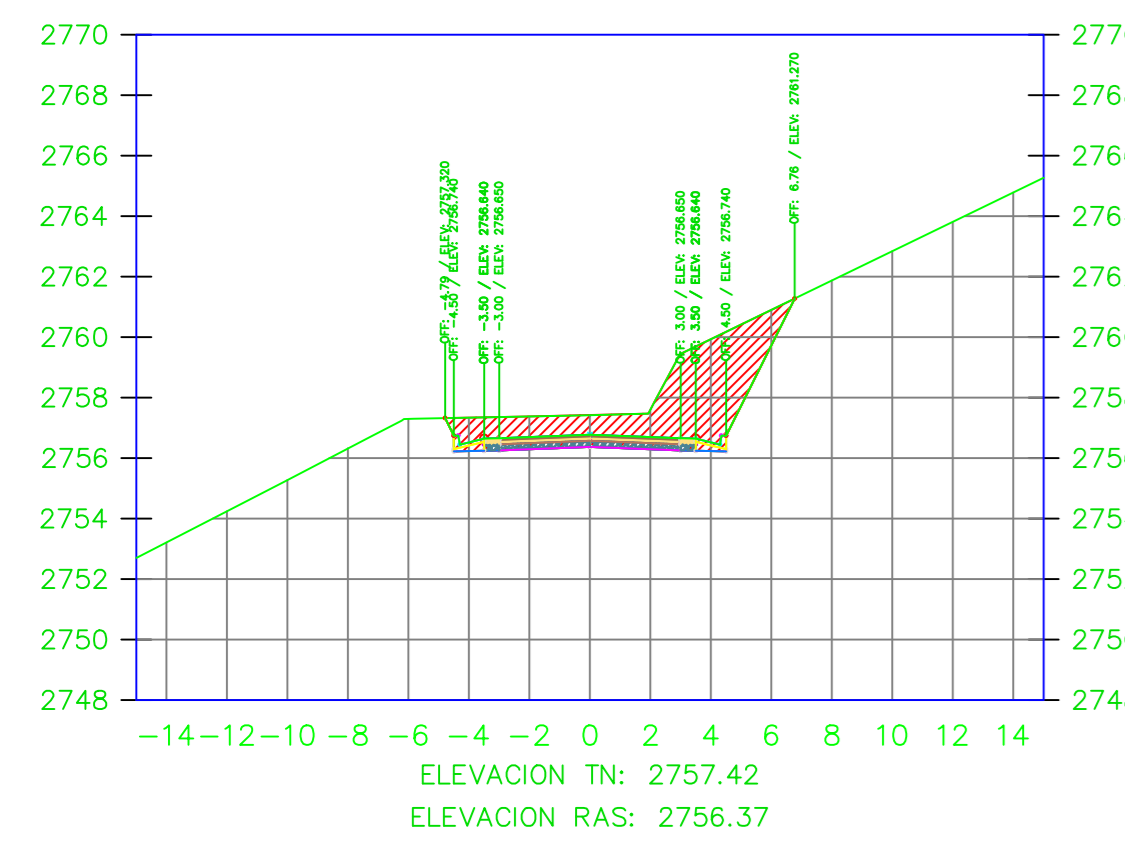
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 23/33	

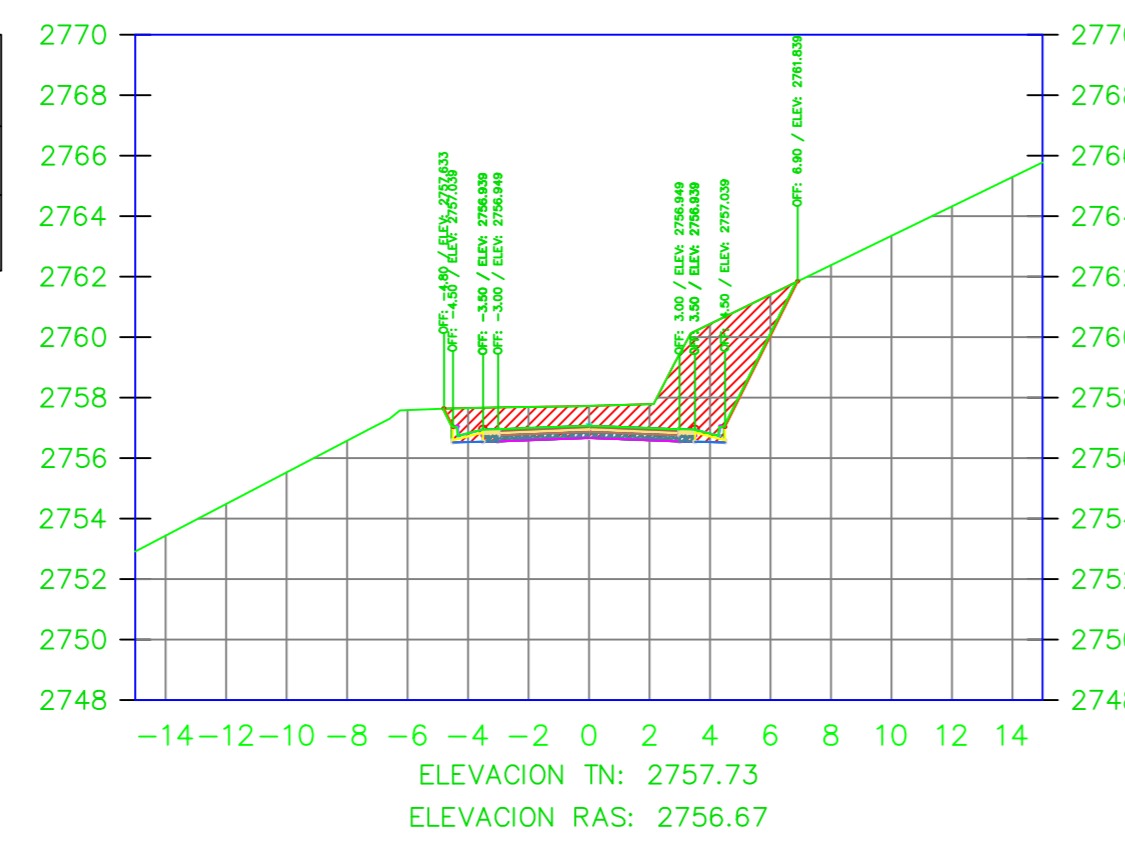
K2+310.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+310.00

Area Corte	18.71
Area Terraplen	0.00

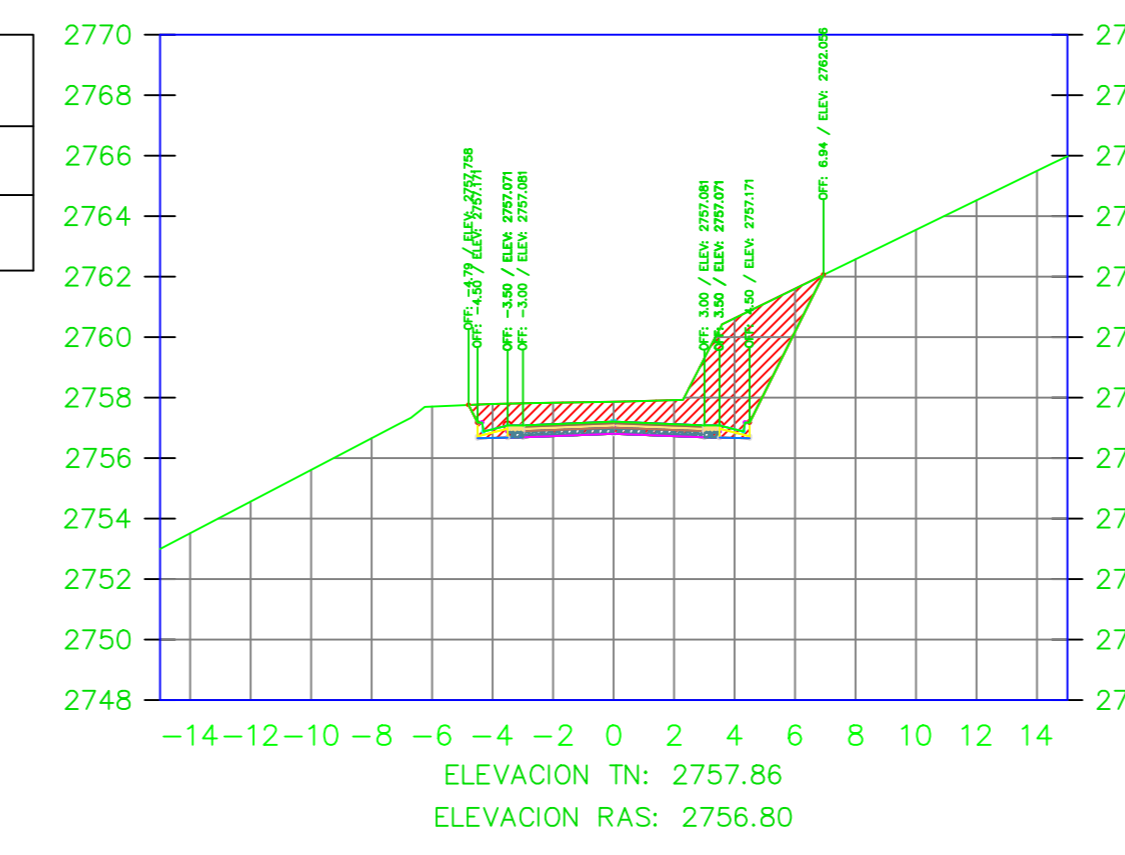
K2+316.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+316.93

Area Corte	18.98
Area Terraplen	0.00

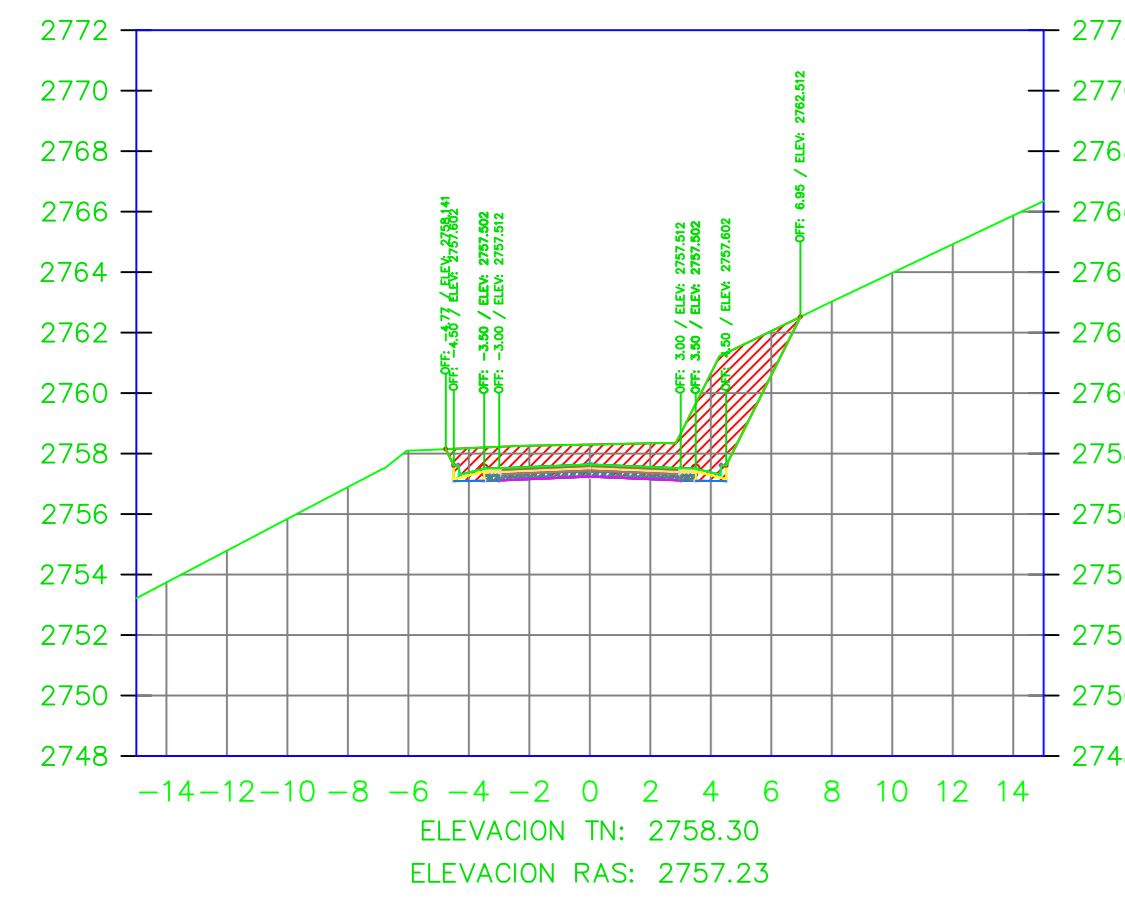
K2+320.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+320.00

Area Corte	19.06
Area Terraplen	0.00

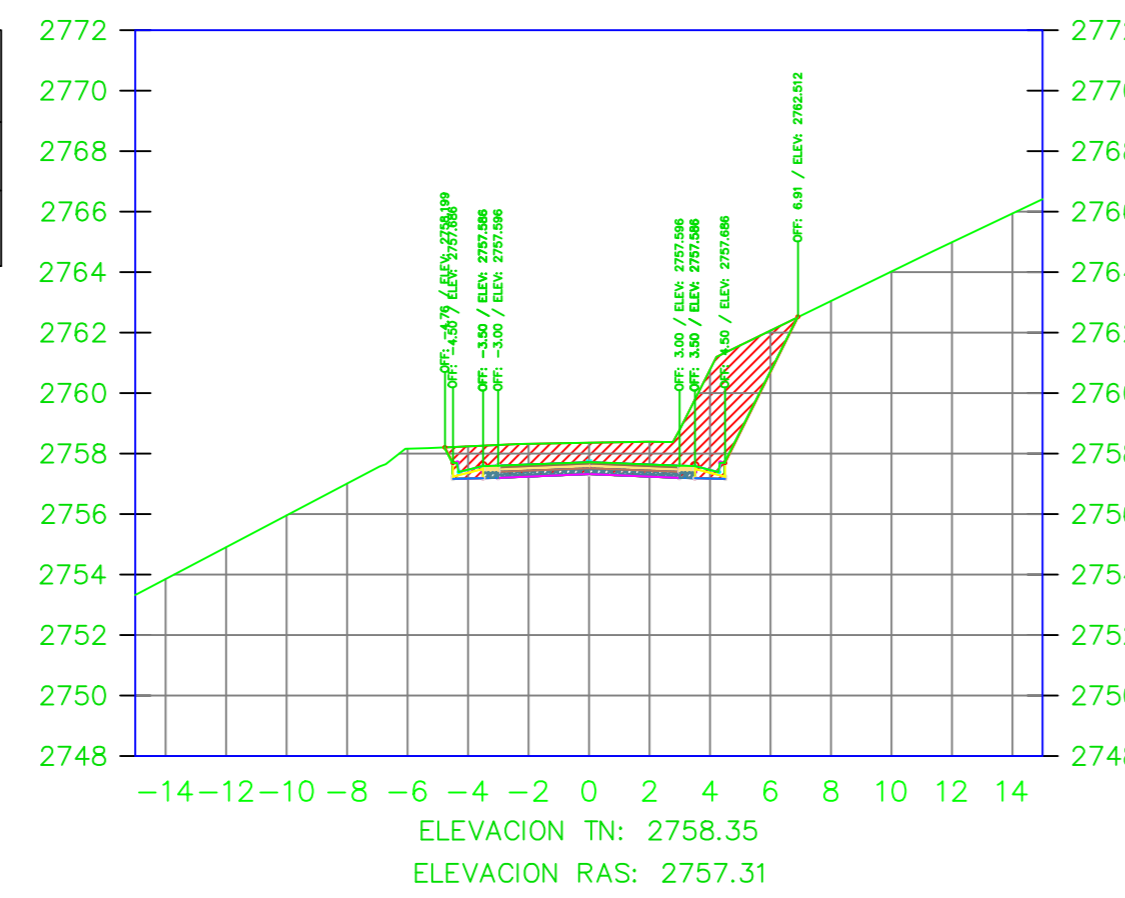
K2+330.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+330.00

Area Corte	17.58
Area Terraplen	0.00

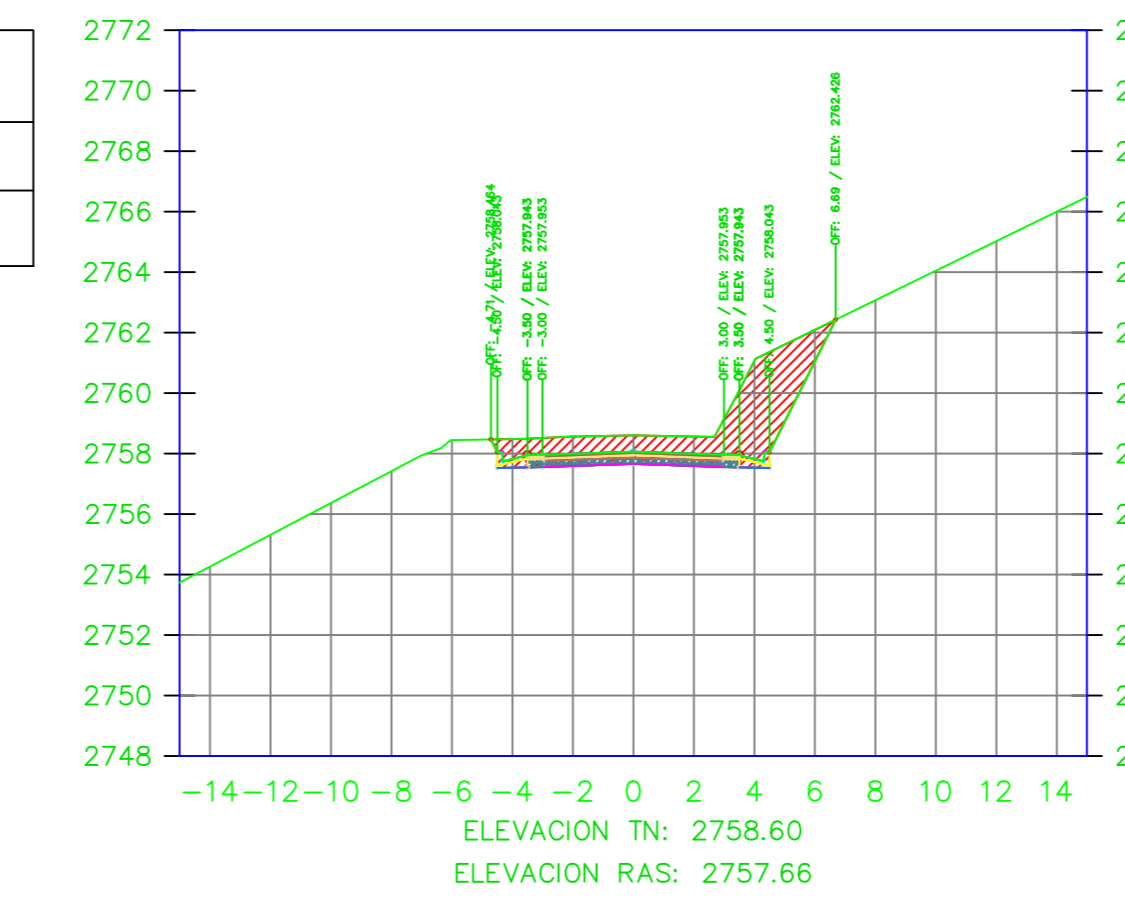
K2+331.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+331.93

Area Corte	17.18
Area Terraplen	0.00

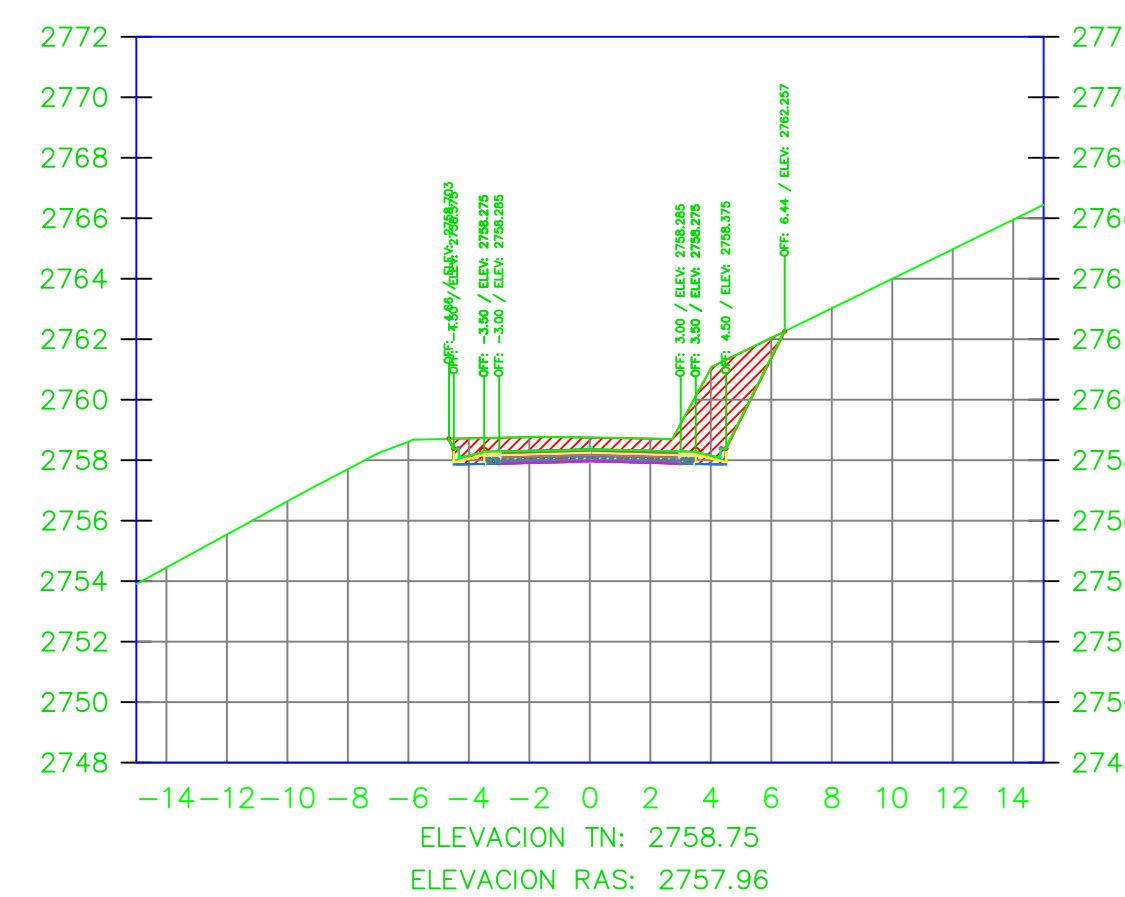
K2+340.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+340.00

Area Corte	15.35
Area Terraplen	0.00

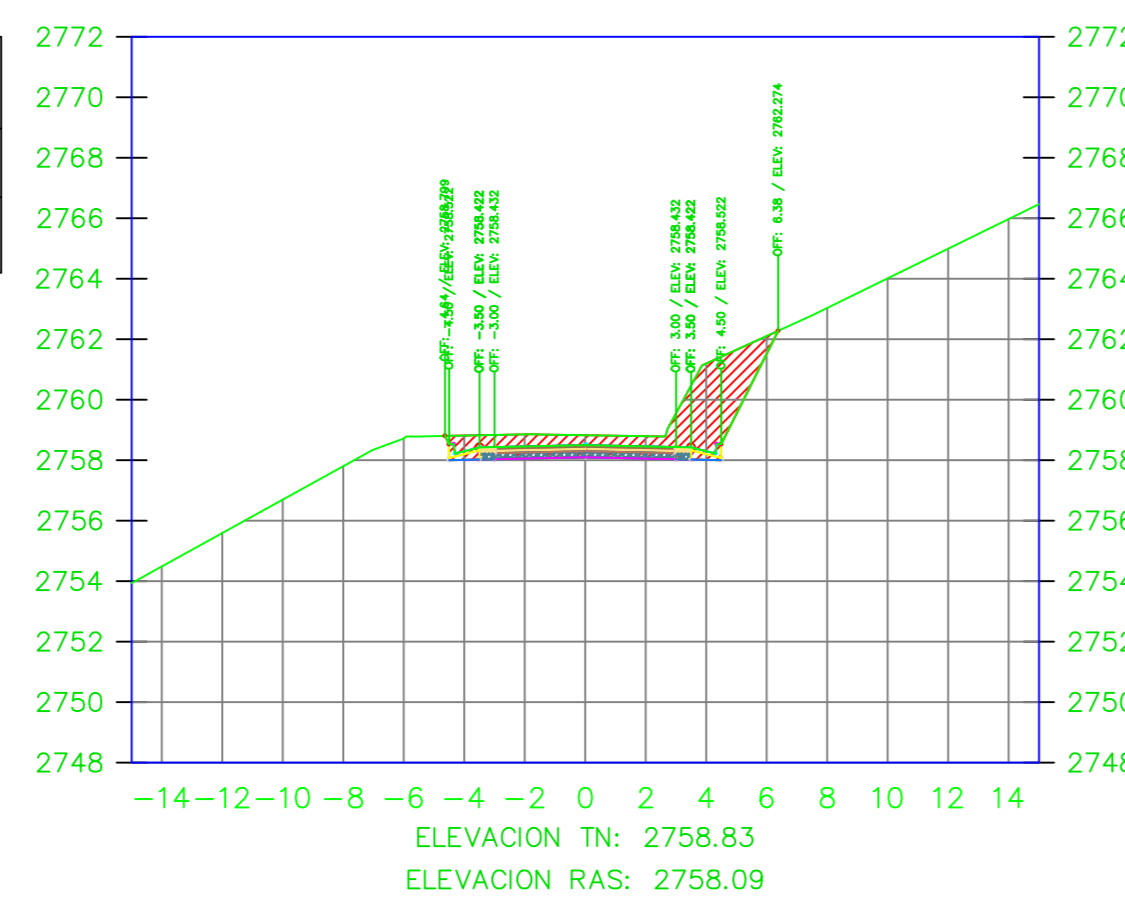
K2+346.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+346.93

Area Corte	12.96
Area Terraplen	0.00

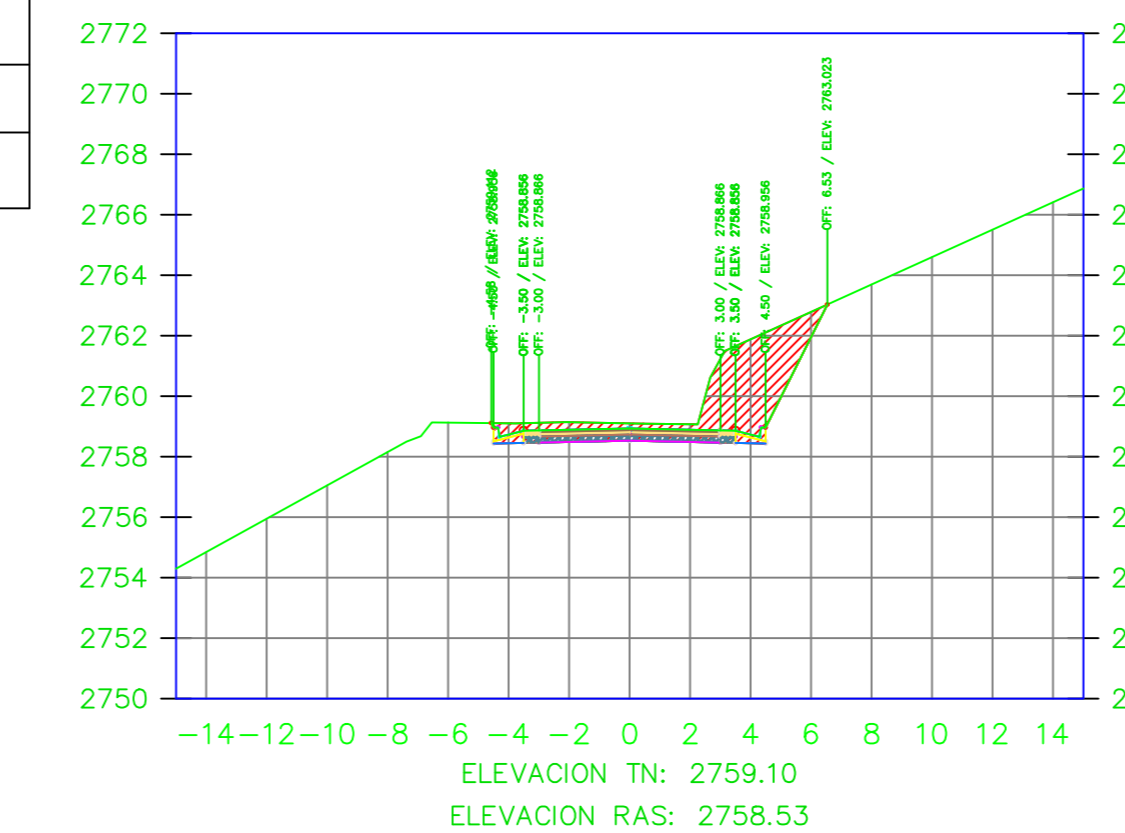
K2+350.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+350.00

Area Corte	12.72
Area Terraplen	0.00

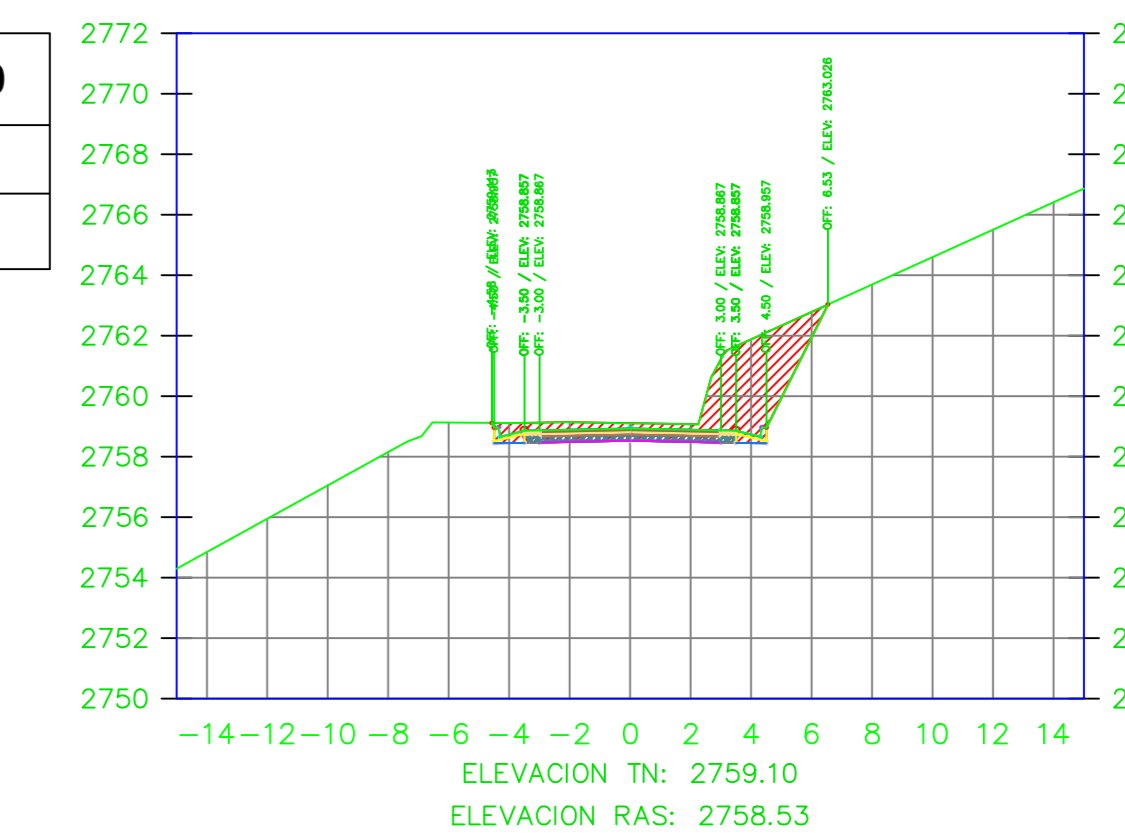
K2+360.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+360.00

Area Corte	13.70
Area Terraplen	0.00

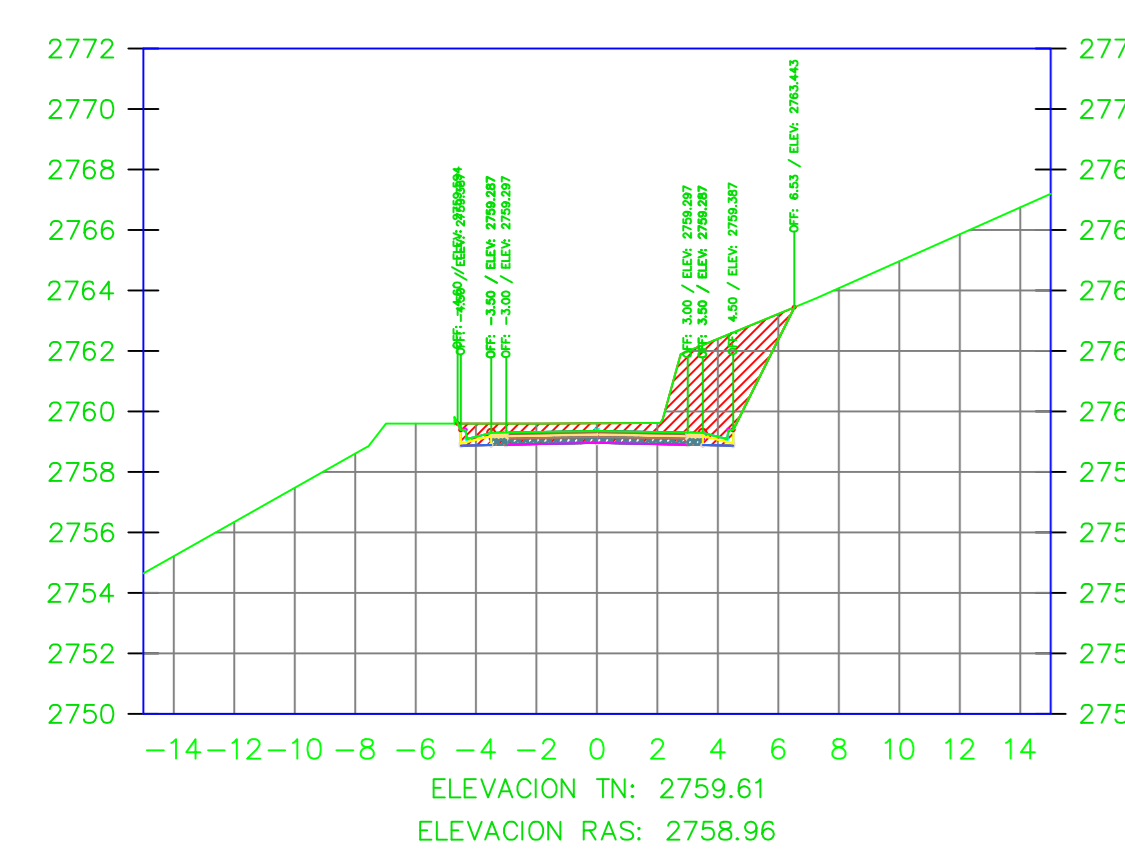
K2+360.03



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+360.03

Area Corte	13.70
Area Terraplen	0.00

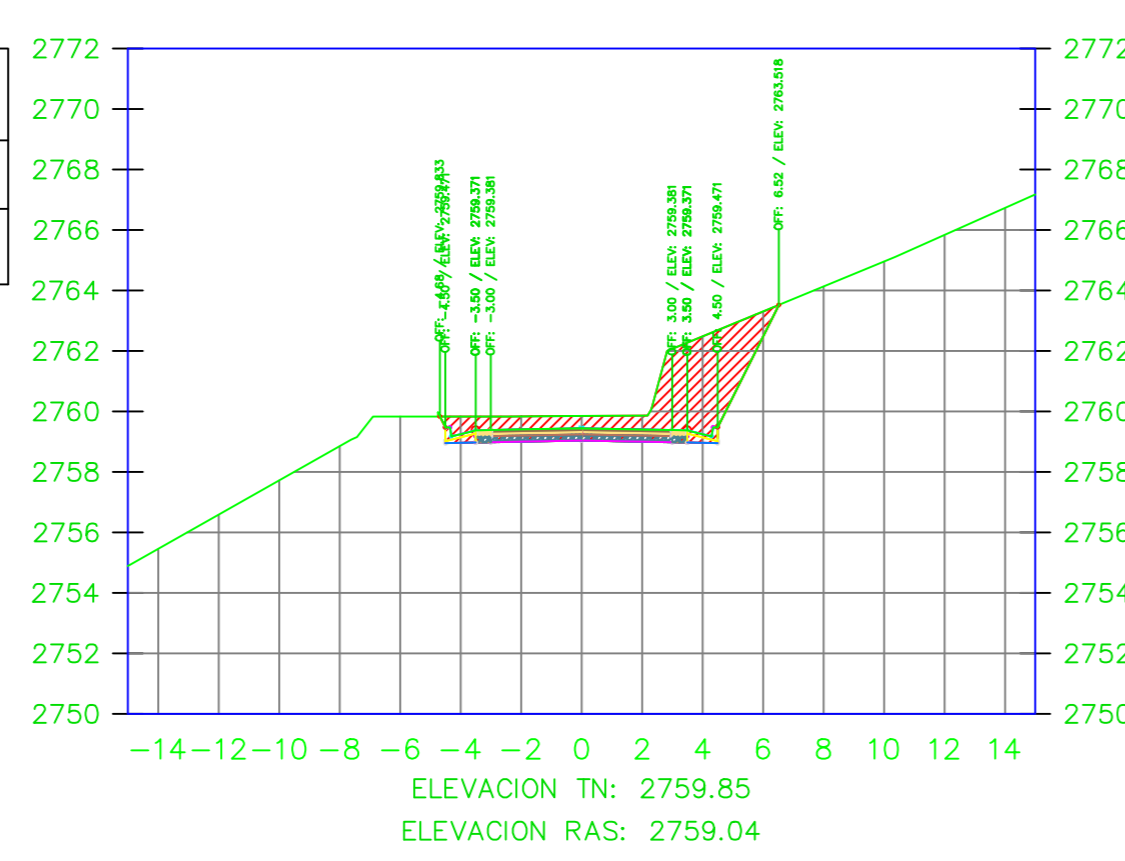
K2+370.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+370.00

Area Corte	14.79
Area Terraplen	0.01

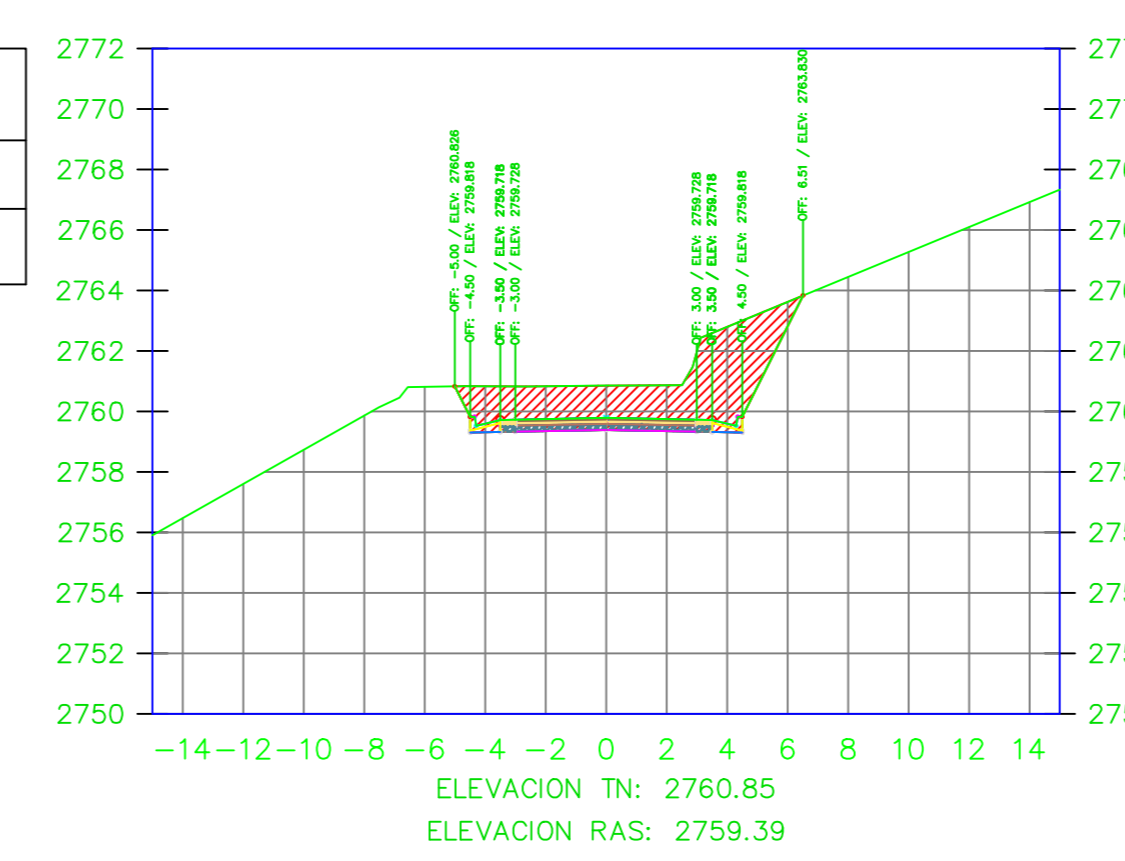
K2+371.93



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+371.93

Area Corte	15.71
Area Terraplen	0.00

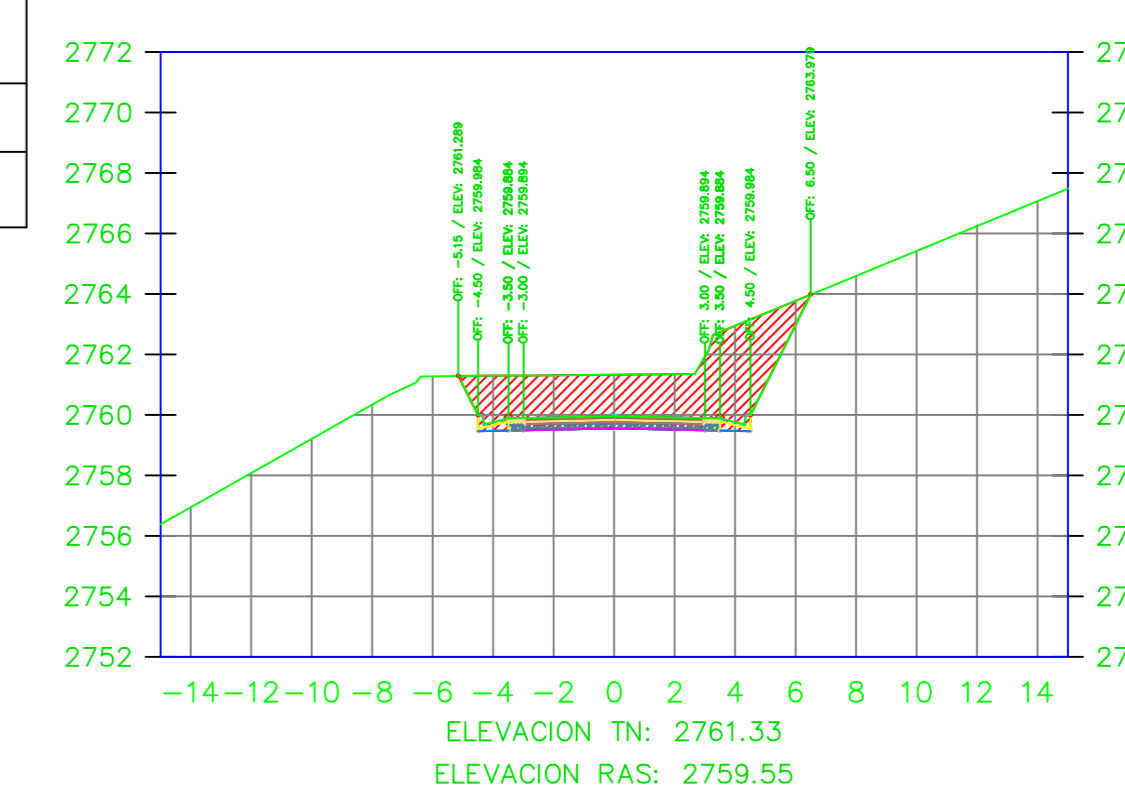
K2+380.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+380.00

Area Corte	19.96
Area Terraplen	0.00

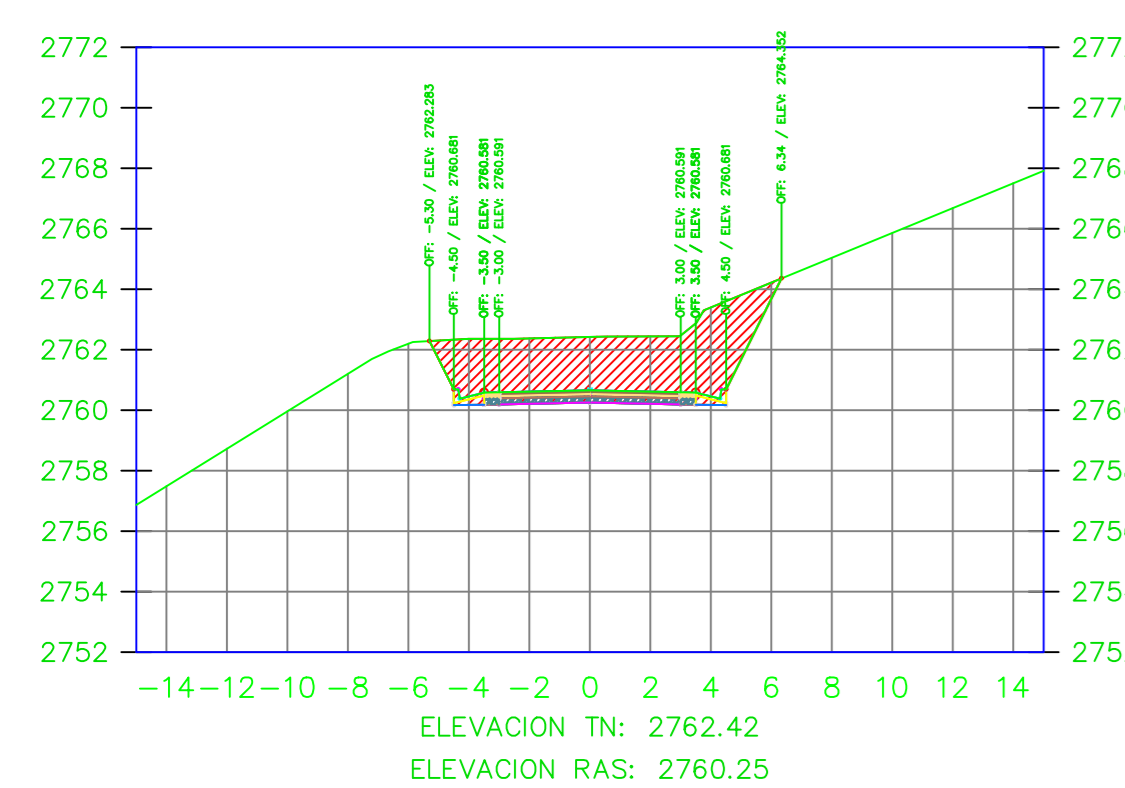
K2+383.83



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+383.83

Area Corte	22.20
Area Terraplen	0.00

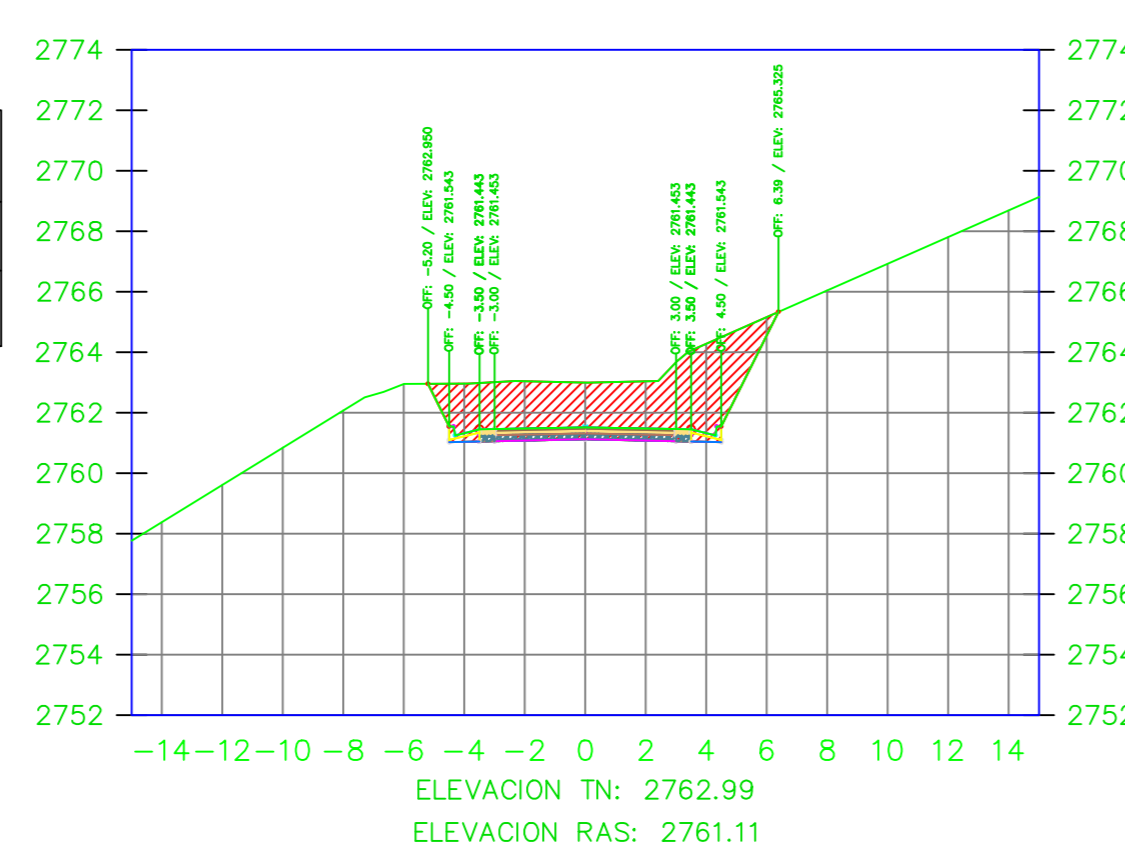
K2+400.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+400.00

Area Corte	24.16
Area Terraplen	0.00

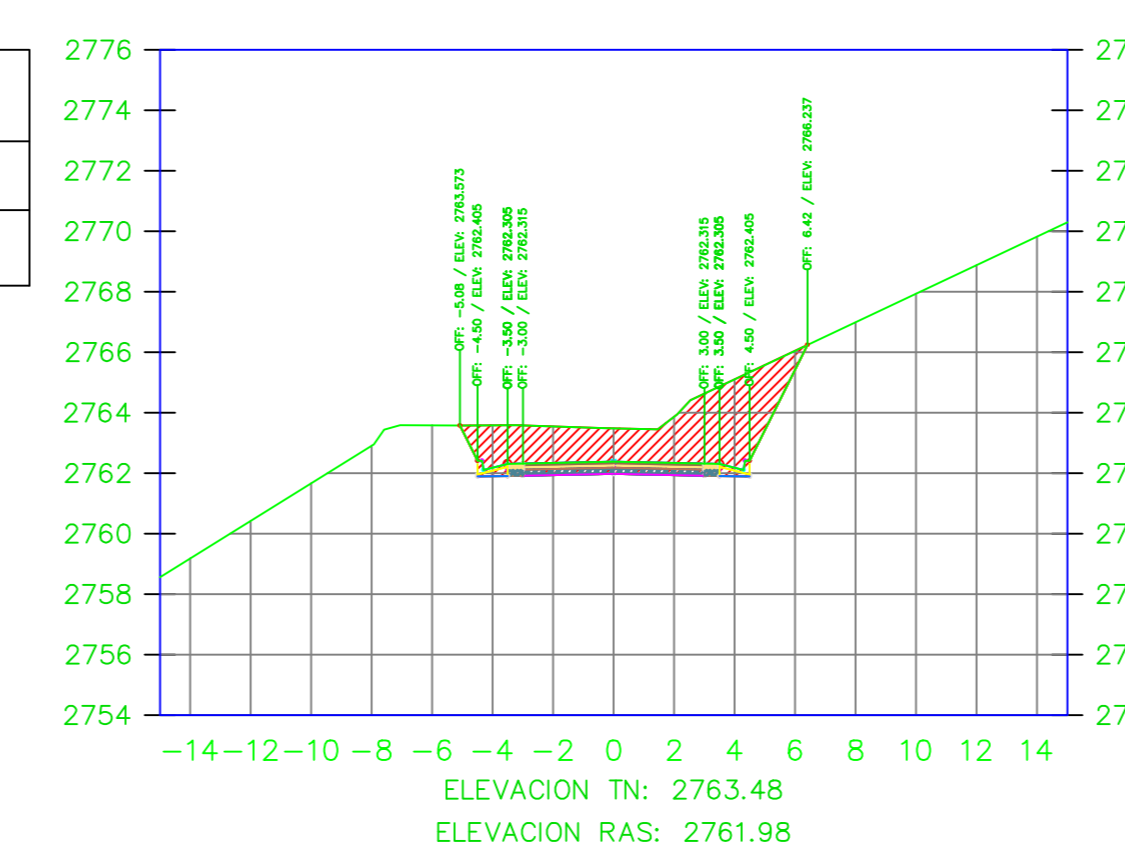
K2+420.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+420.00

Area Corte	22.63
Area Terraplen	0.00

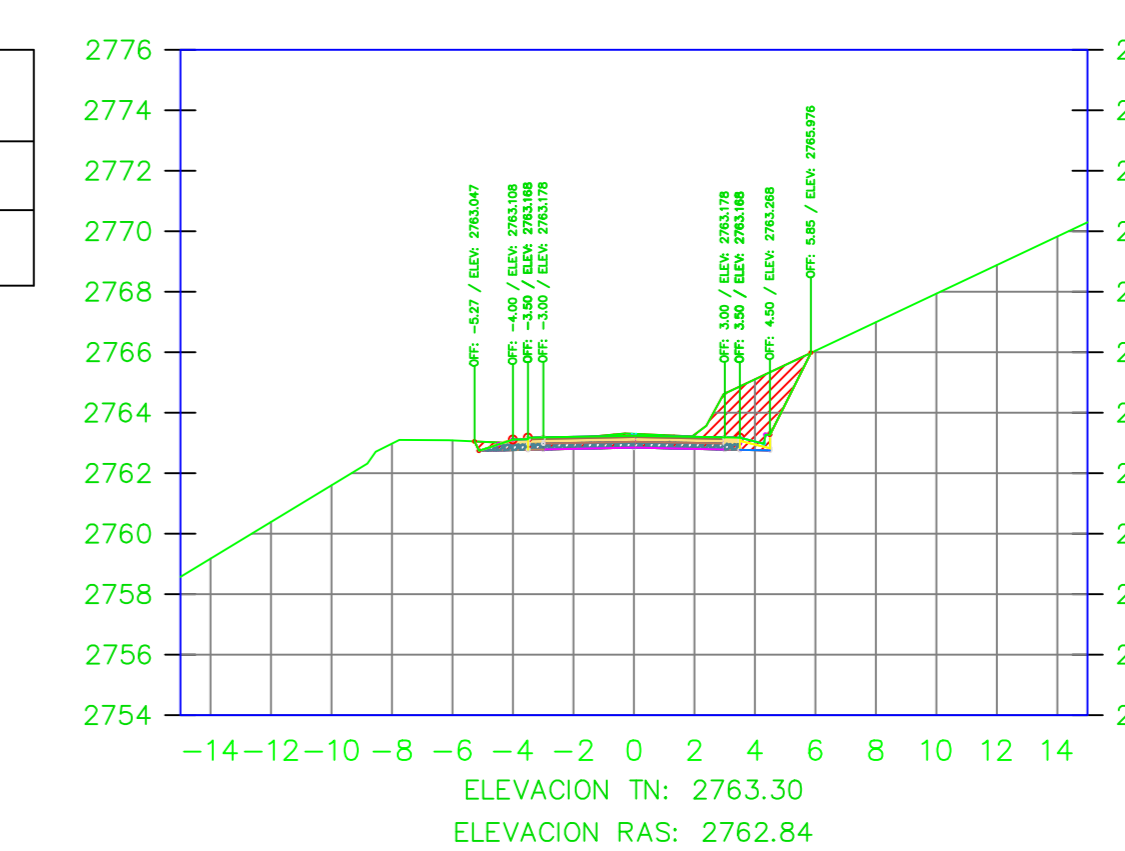
K2+440.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+440.00

Area Corte	20.51
Area Terraplen	0.00

K2+460.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+460.00

Area Corte	8.38
Area Terraplen	0.00



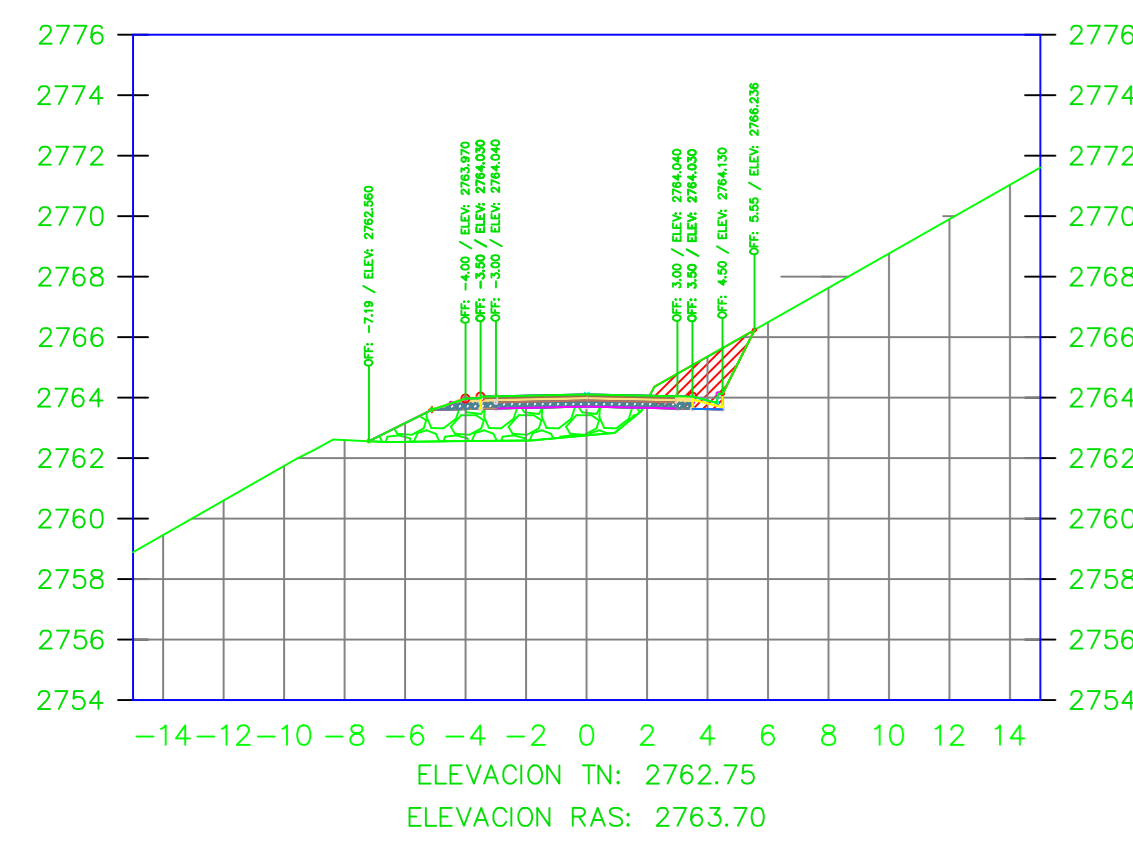
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 24/33	

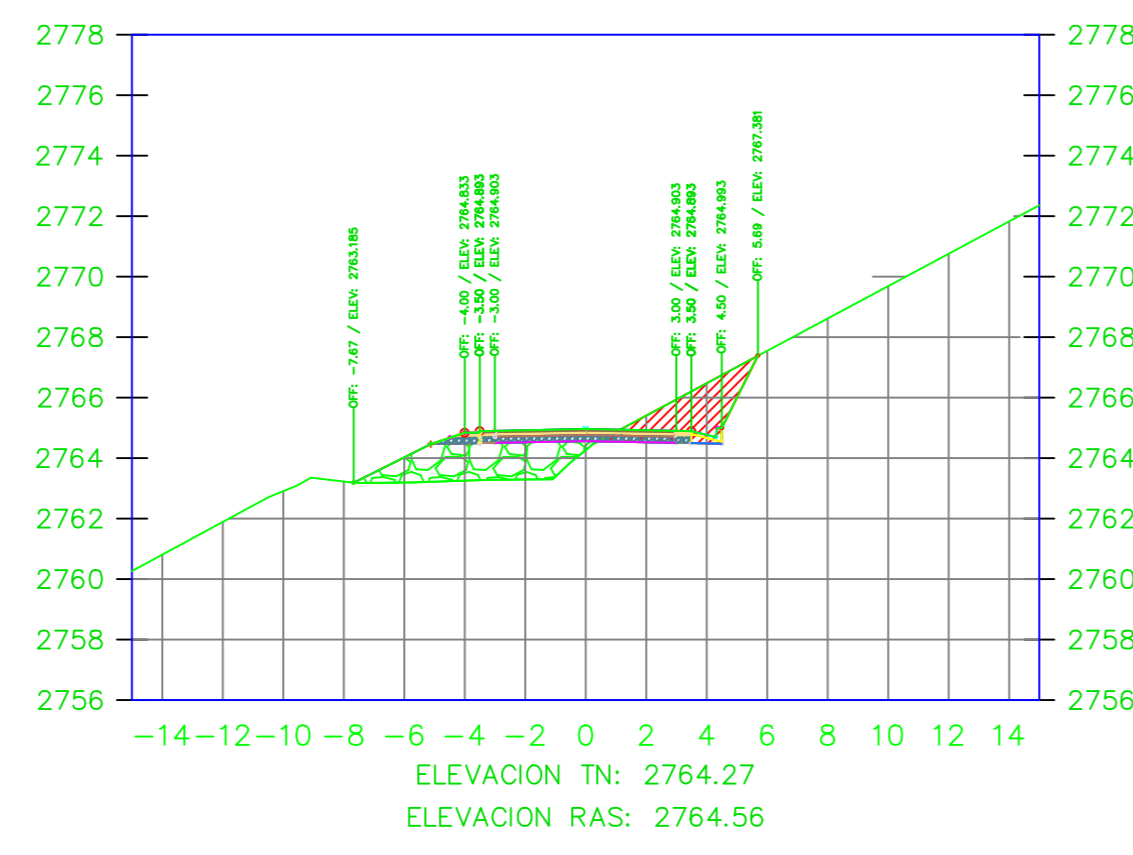
K2+480.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+480.00

Area Corte	4.00
Area Terraplen	7.72

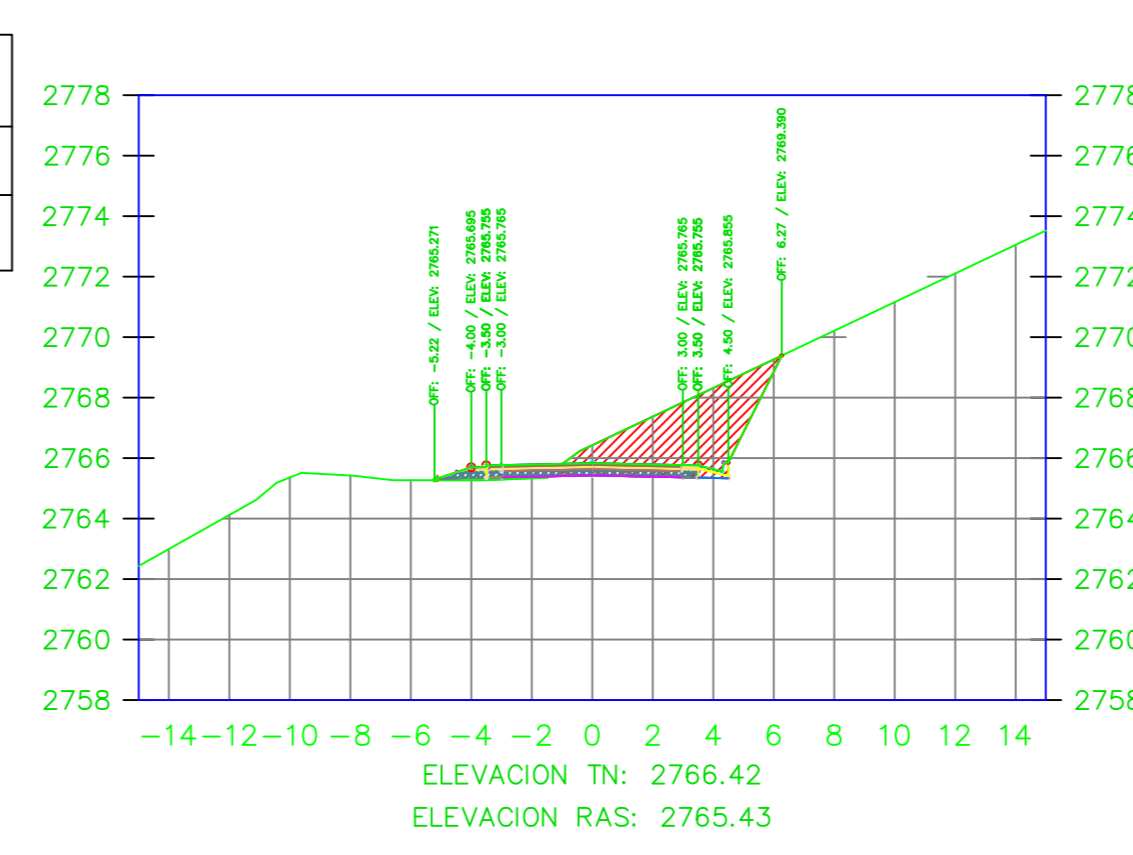
K2+500.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+500.00

Area Corte	5.69
Area Terraplen	7.44

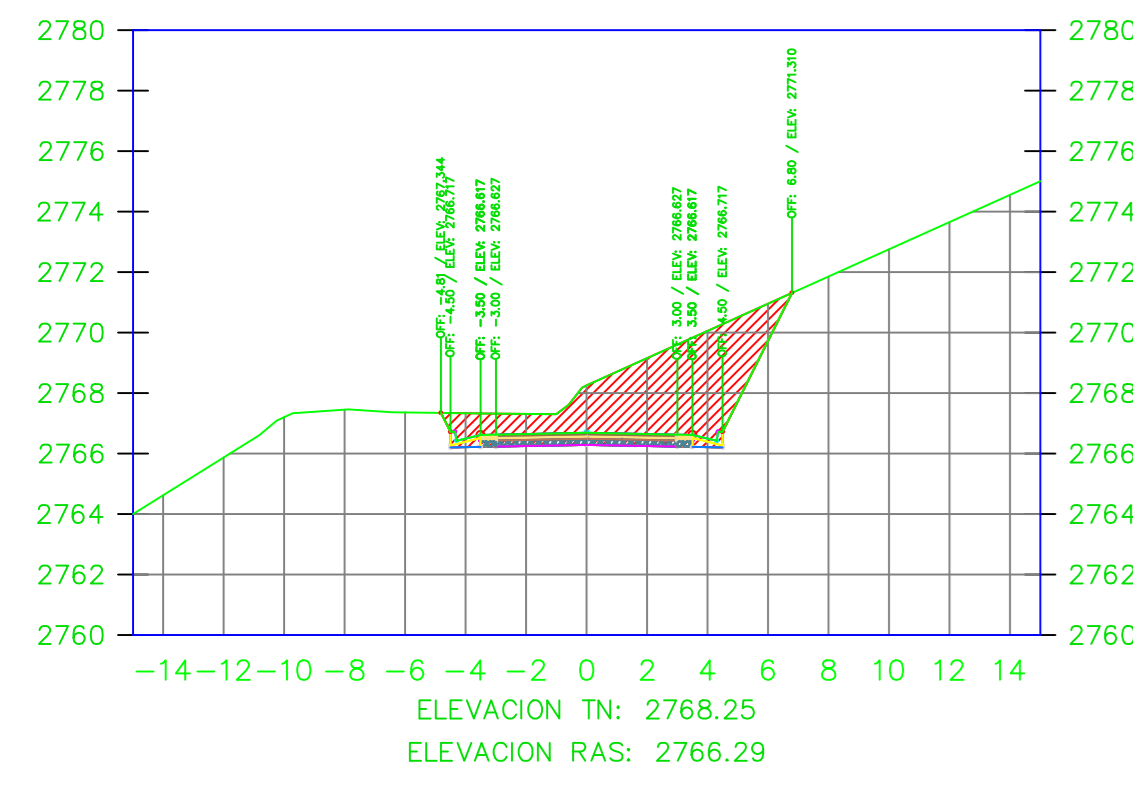
K2+520.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+520.00

Area Corte	12.68
Area Terraplen	0.24

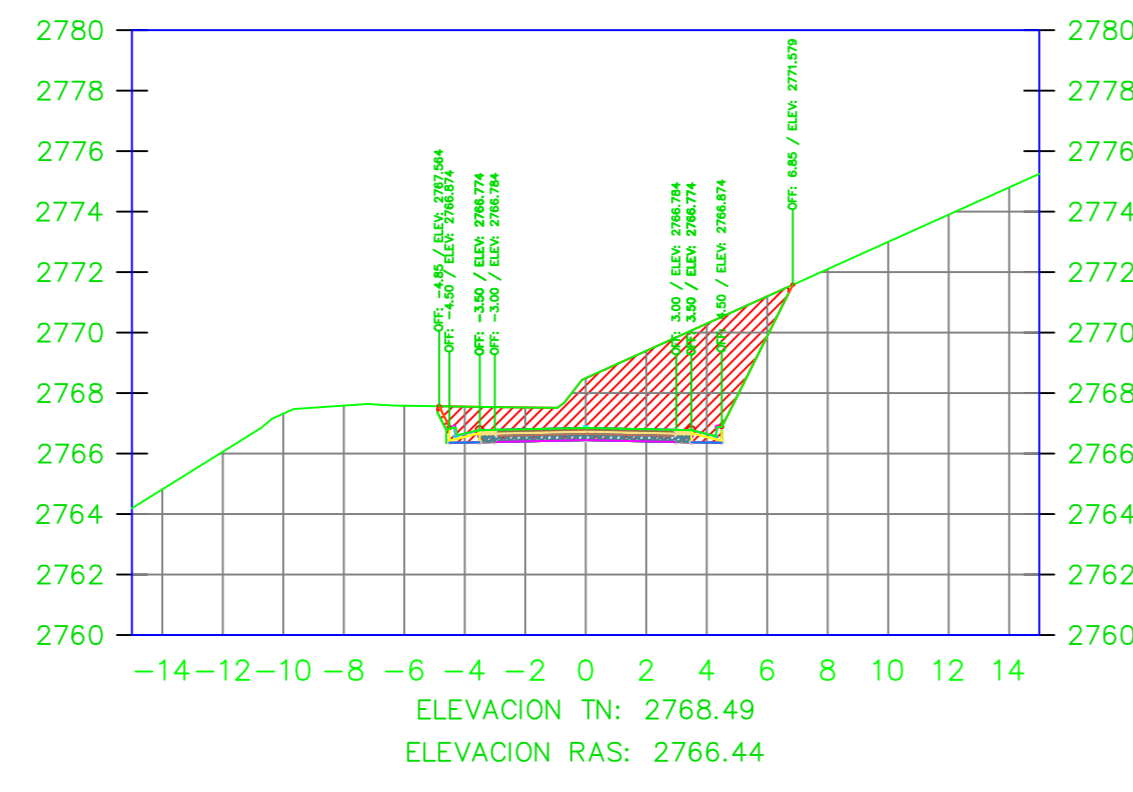
K2+540.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+540.00

Area Corte	23.06
Area Terraplen	0.00

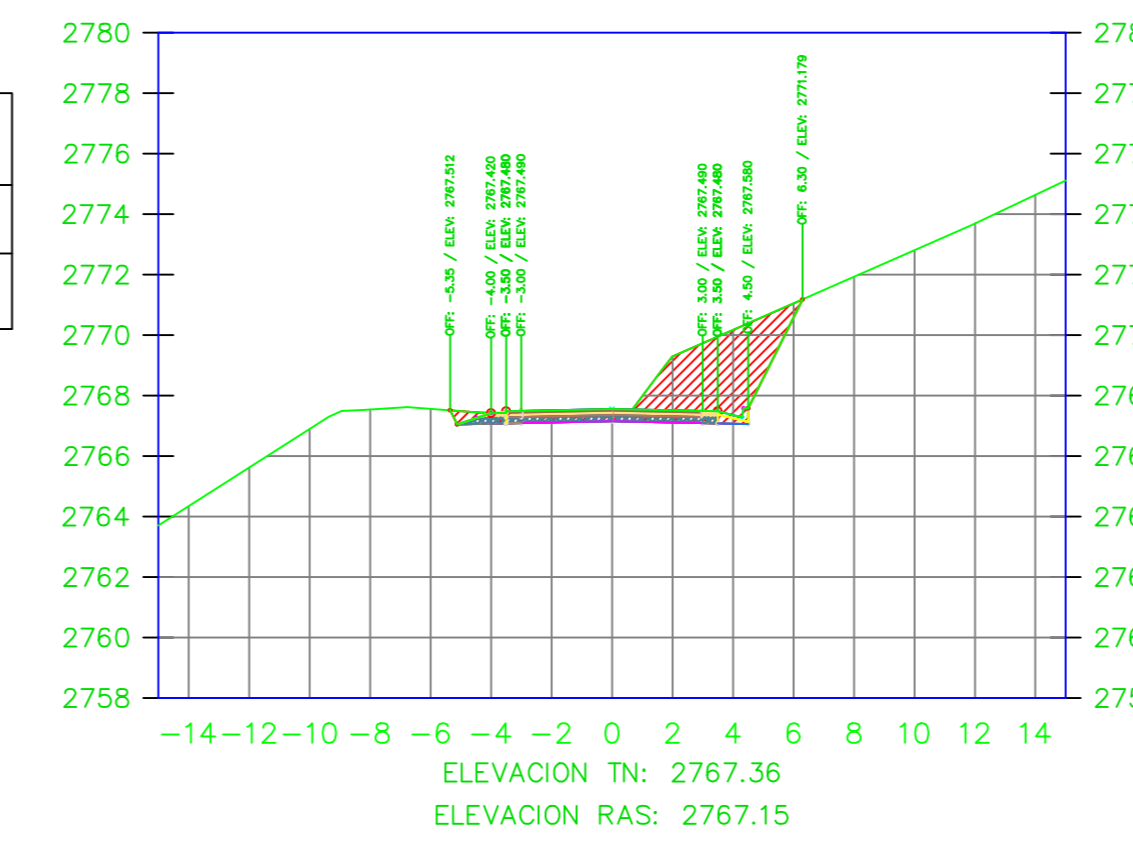
K2+543.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+543.63

Area Corte	24.08
Area Terraplen	0.00

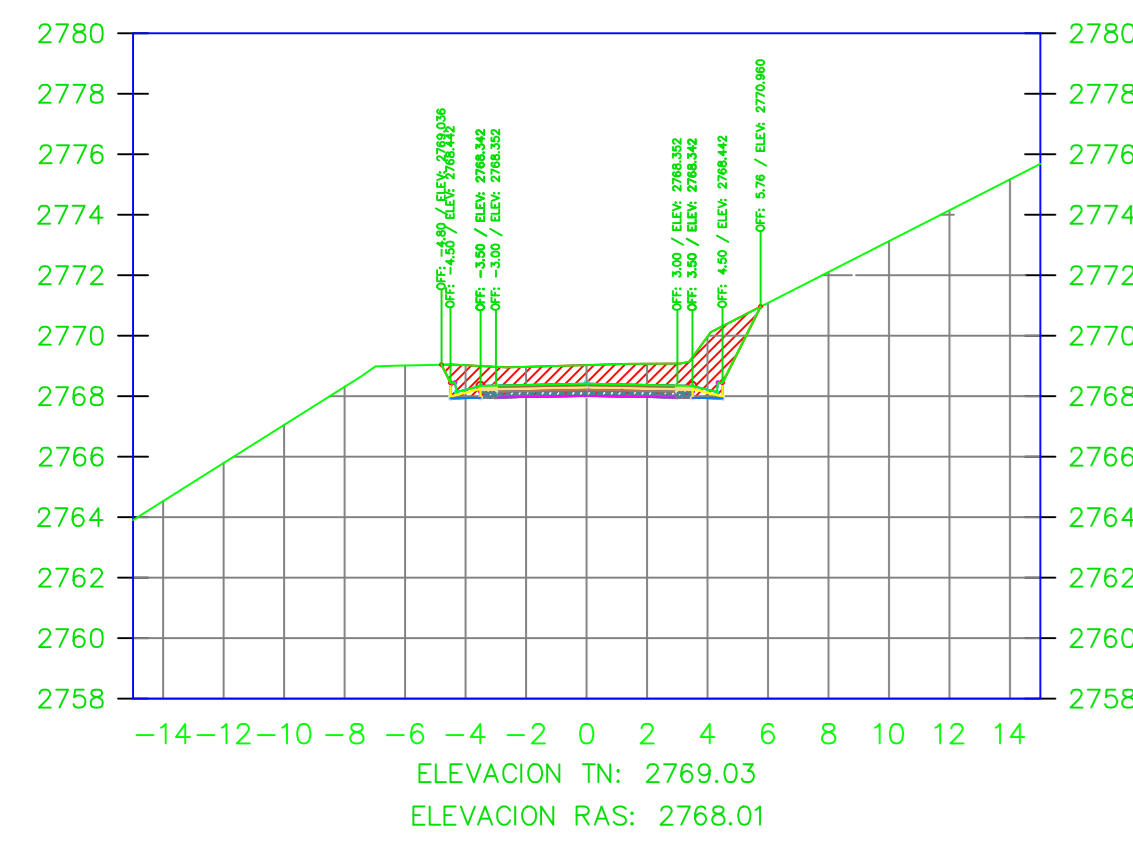
K2+560.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+560.00

Area Corte	12.88
Area Terraplen	0.00

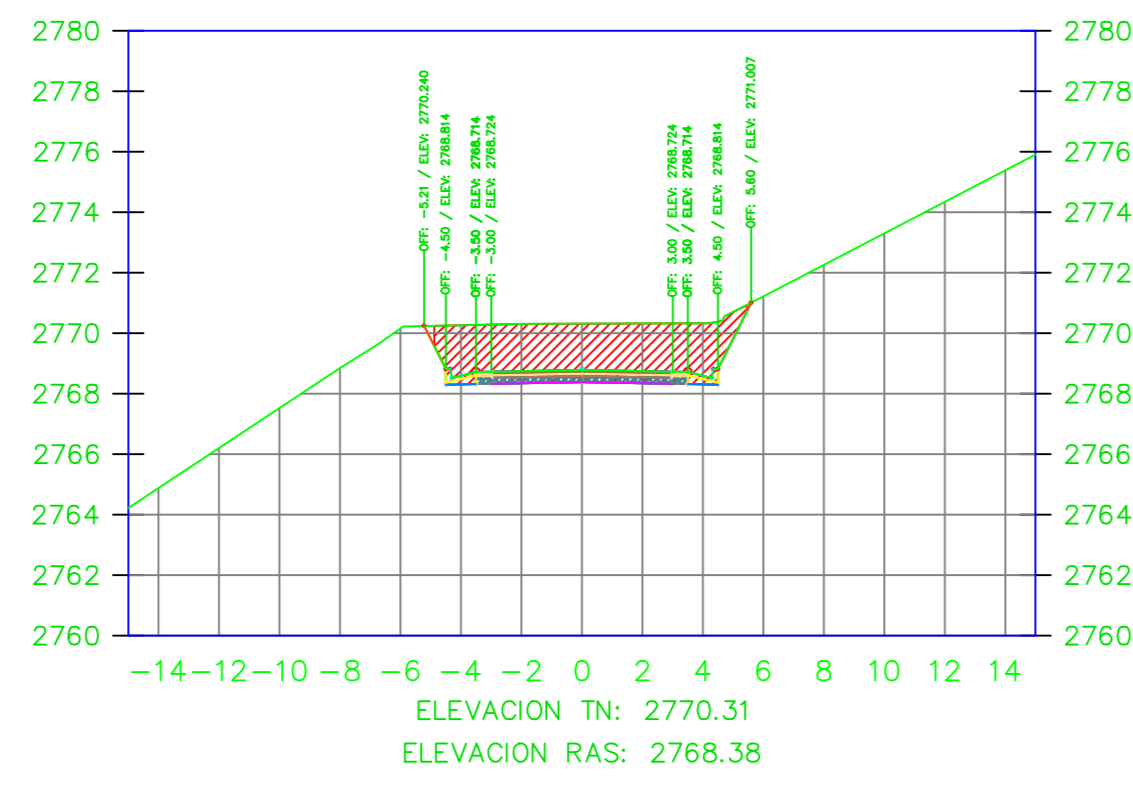
K2+580.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+580.00

Area Corte	11.70
Area Terraplen	0.00

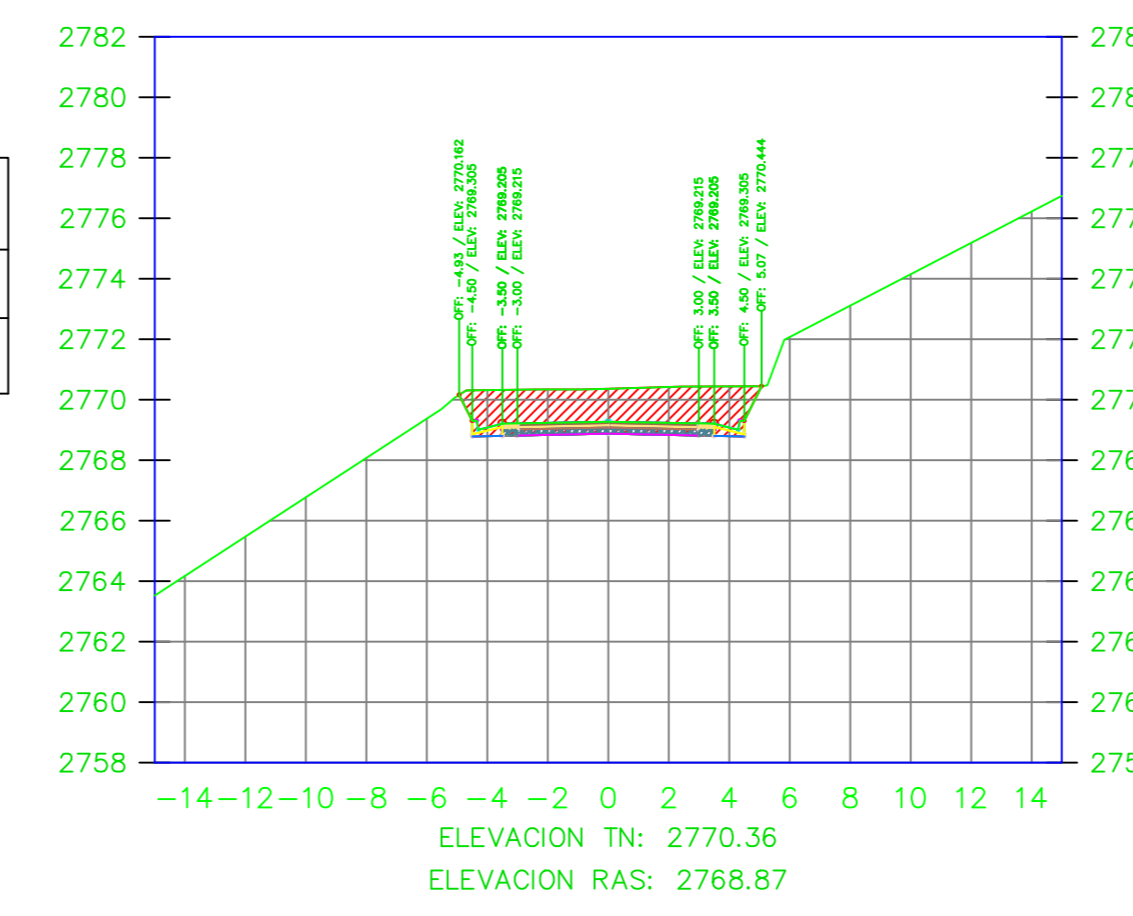
K2+588.63



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+588.63

Area Corte	16.98
Area Terraplen	0.00

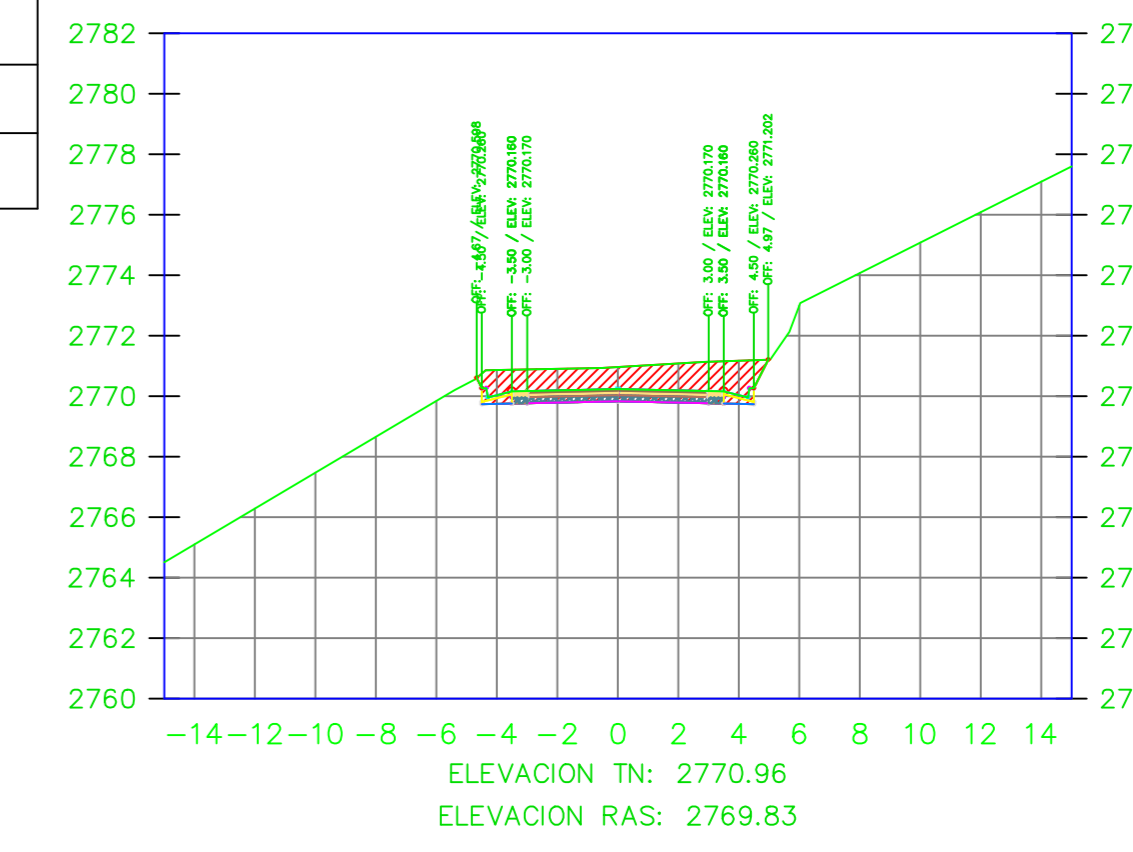
K2+600.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+600.00

Area Corte	14.45
Area Terraplen	0.00

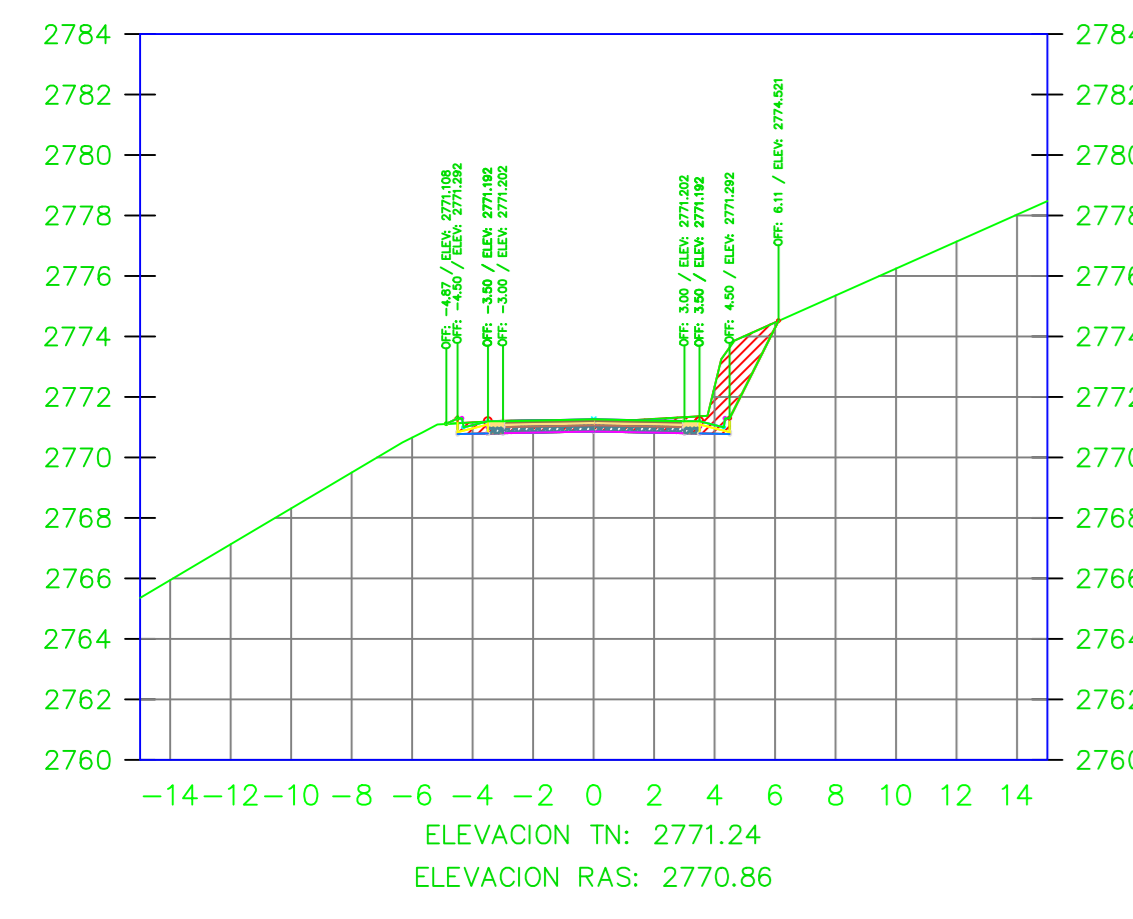
K2+620.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+620.00

Area Corte	11.12
Area Terraplen	0.00

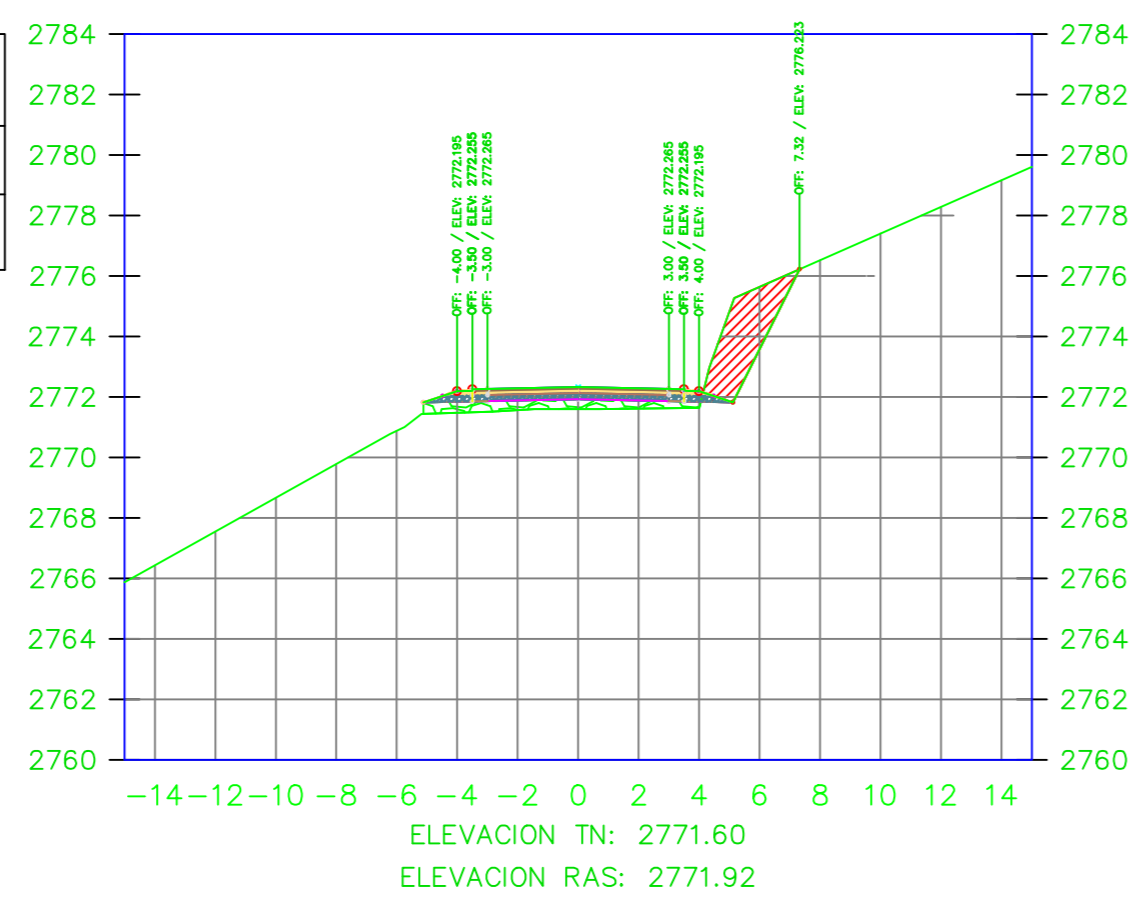
K2+640.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+640.00

Area Corte	6.98
Area Terraplen	0.03

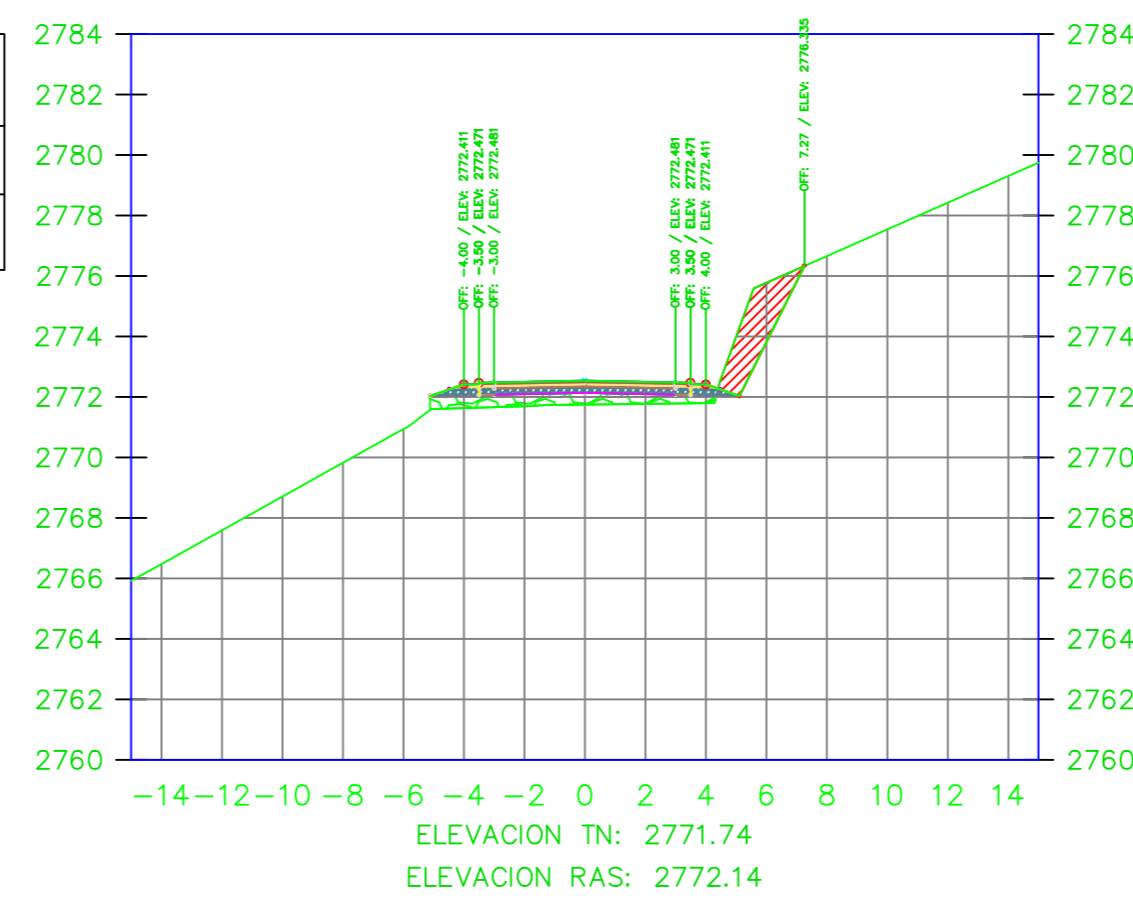
K2+660.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+660.00

Area Corte	5.69
Area Terraplen	2.81

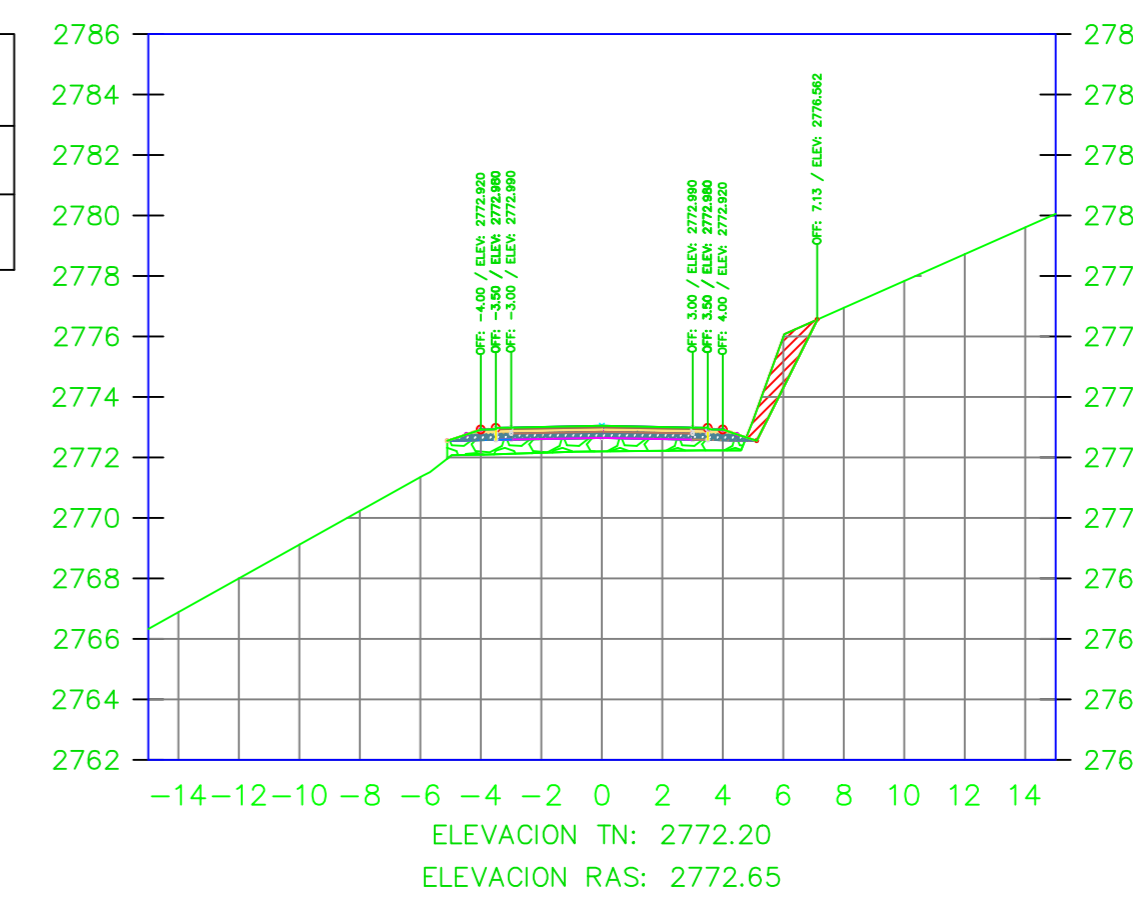
K2+664.06



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+664.06

Area Corte	4.26
Area Terraplen	3.50

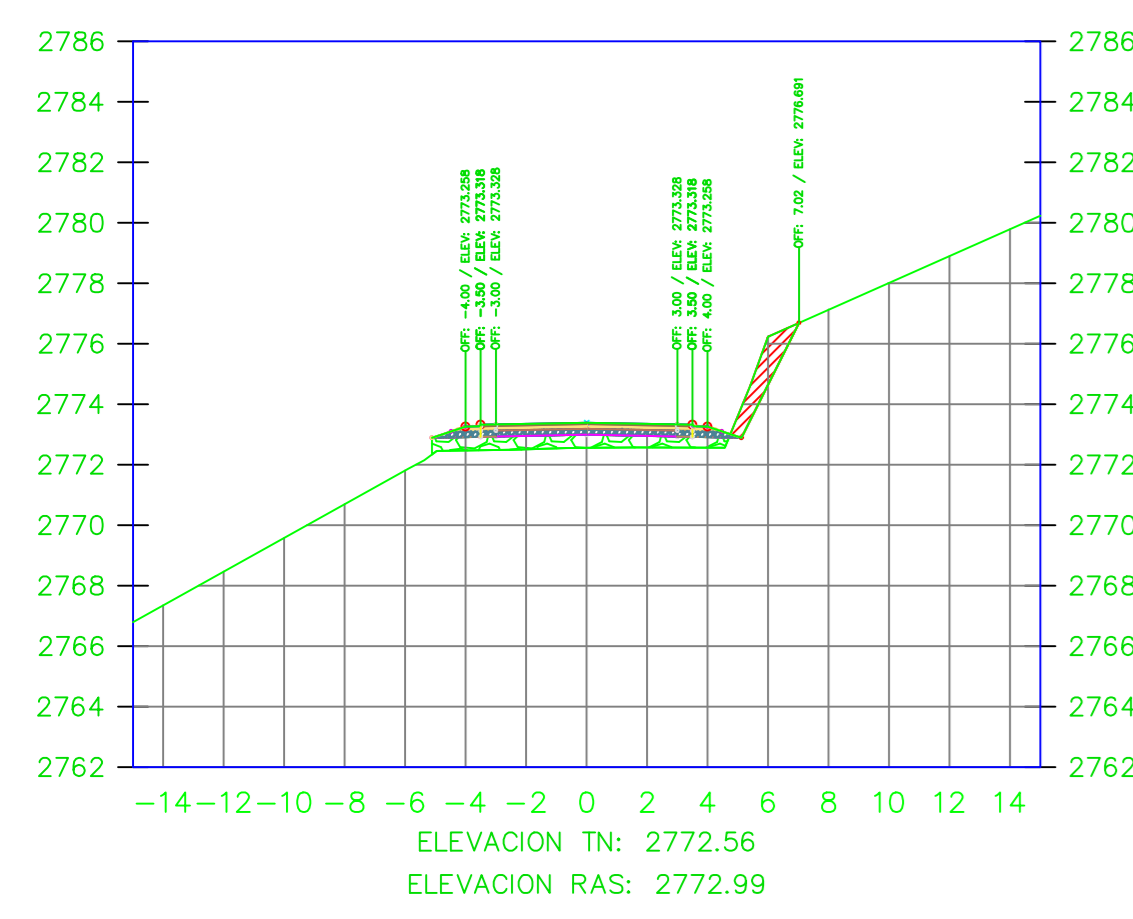
K2+673.64



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+673.64

Area Corte	2.37
Area Terraplen	4.15

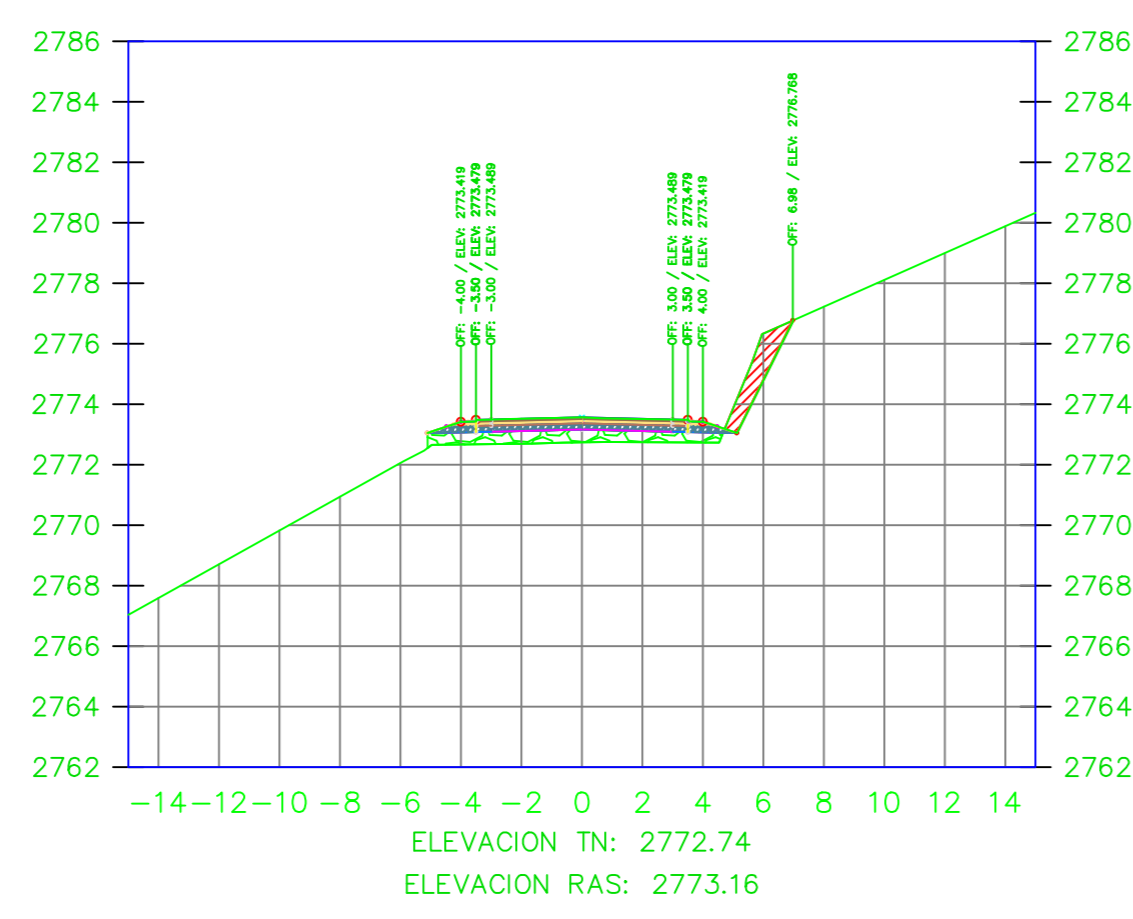
K2+680.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+680.00

Area Corte	2.15
Area Terraplen	3.98

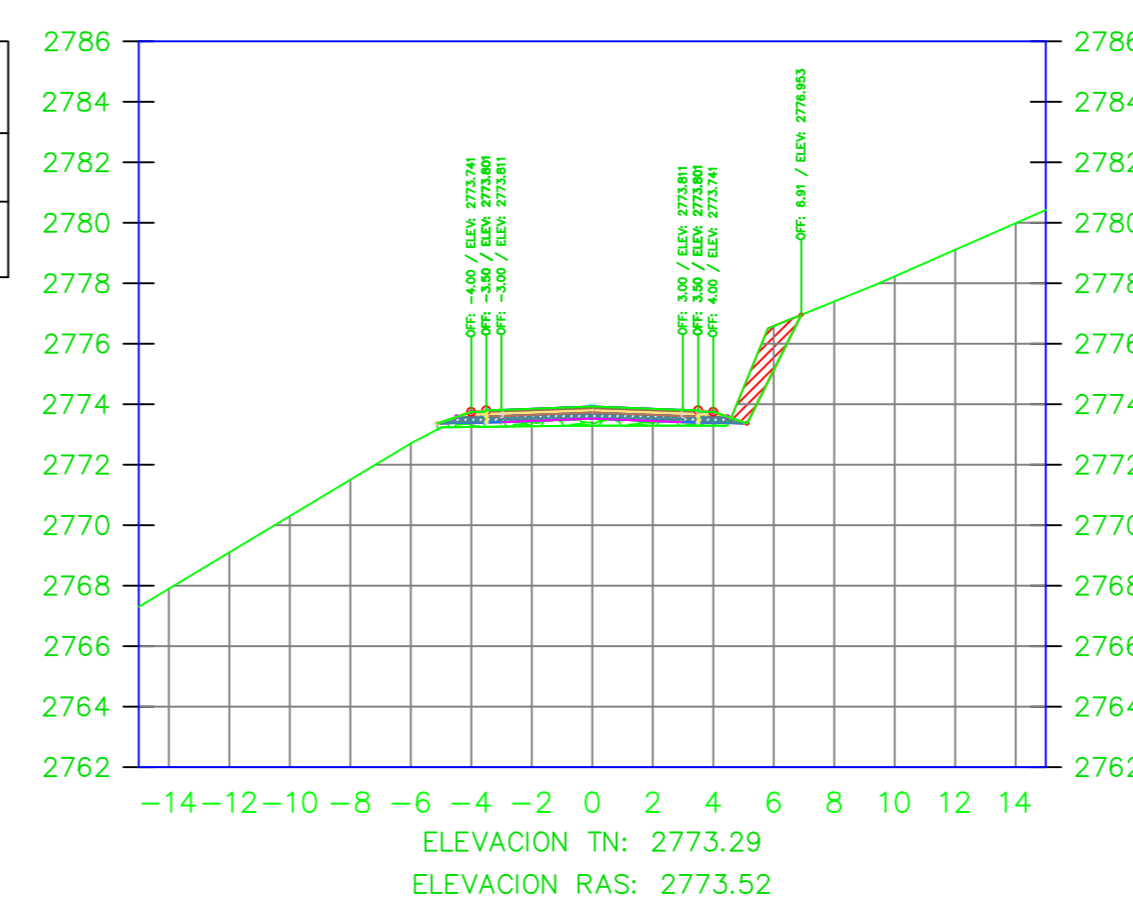
K2+683.22



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+683.22

Area Corte	2.20
Area Terraplen	3.81

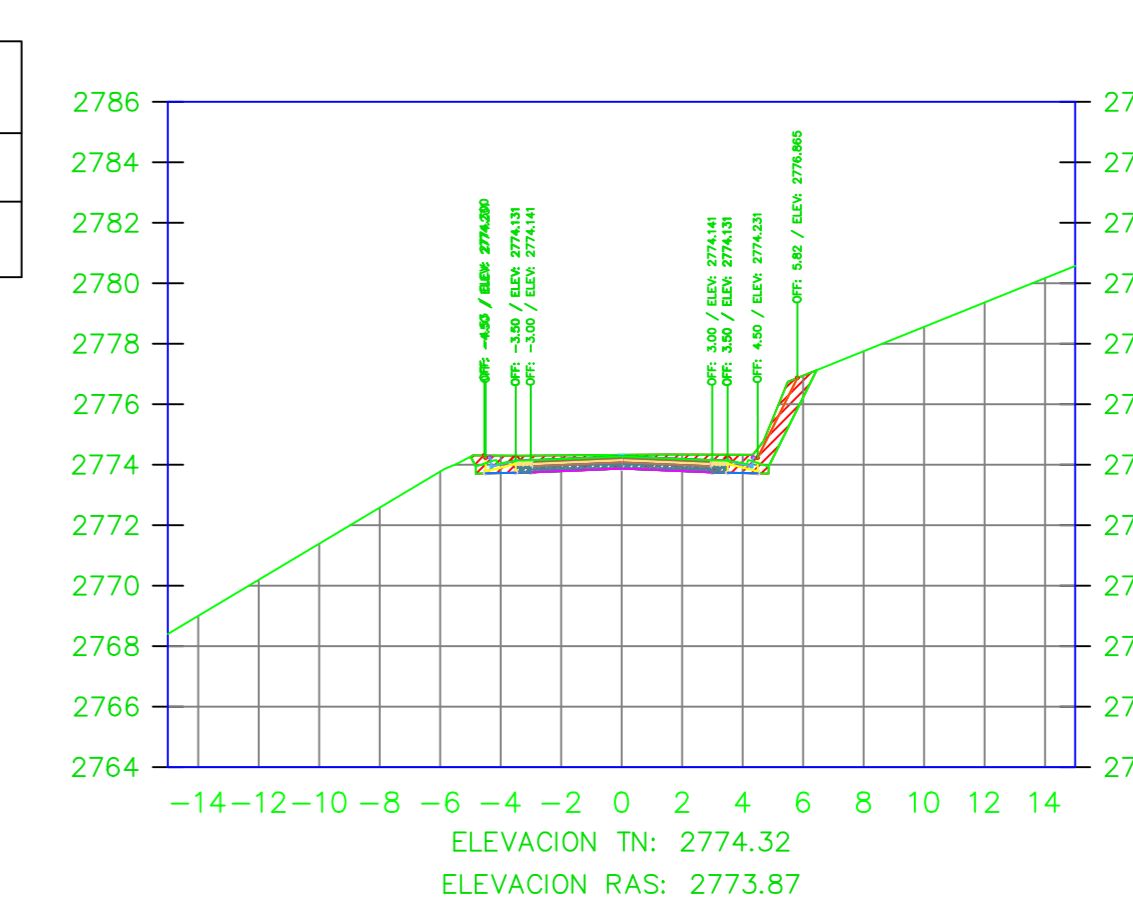
K2+690.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+690.00

Area Corte	2.52
Area Terraplen	1.58

K2+696.64



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+696.64

Area Corte	7.08
Area Terraplen	0.00



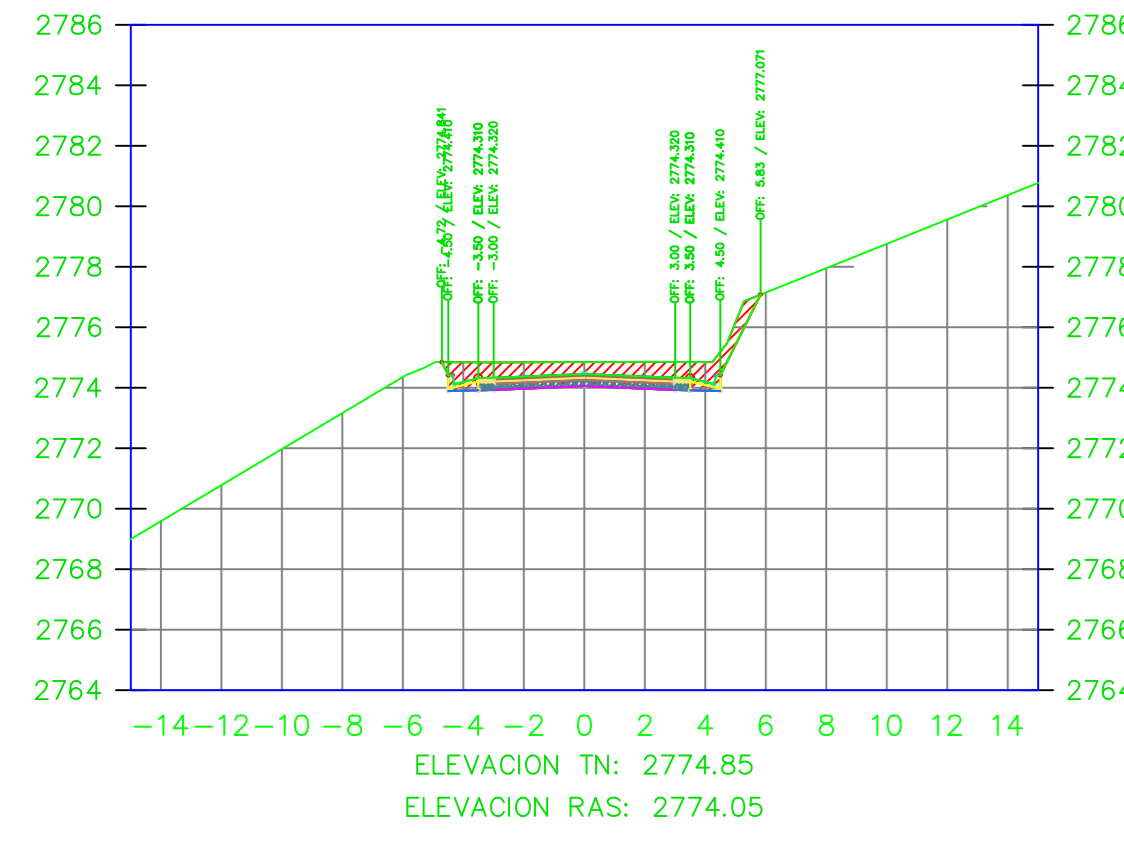
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 25/33	

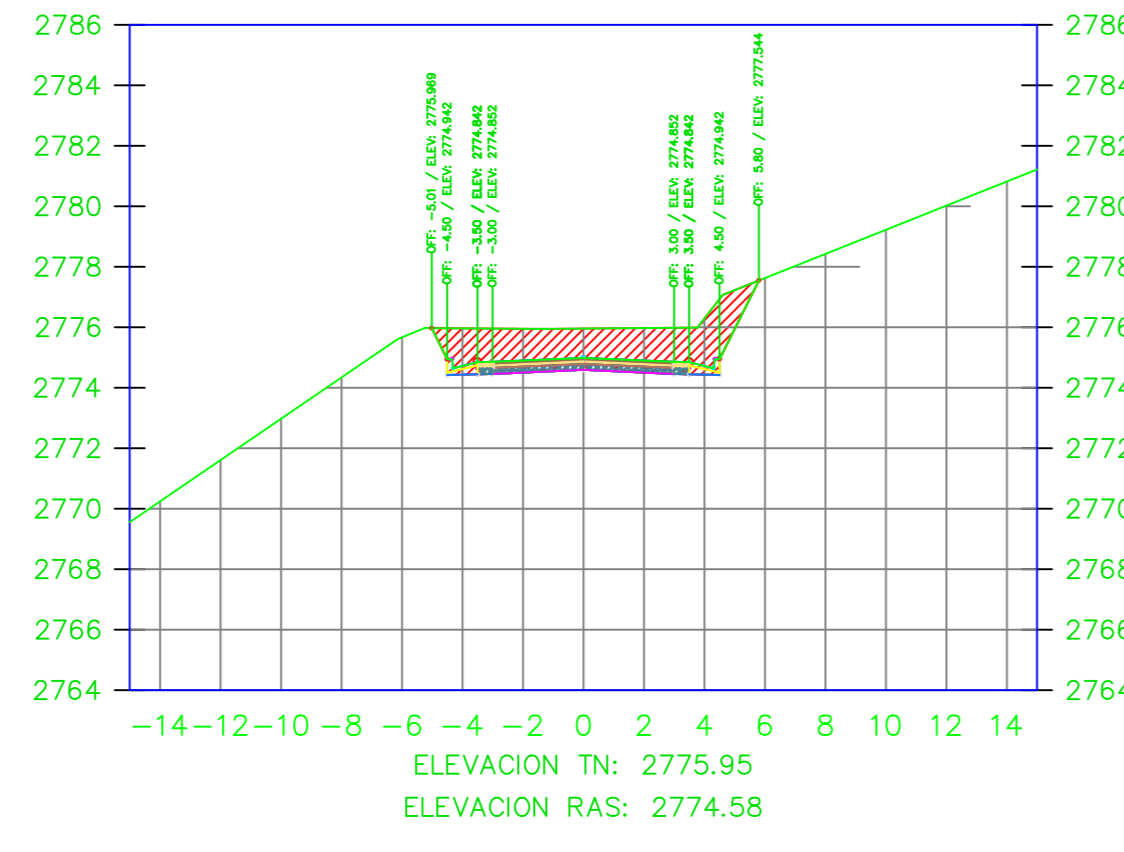
K2+700.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+700.00

Area Corte	8.87
Area Terraplen	0.00

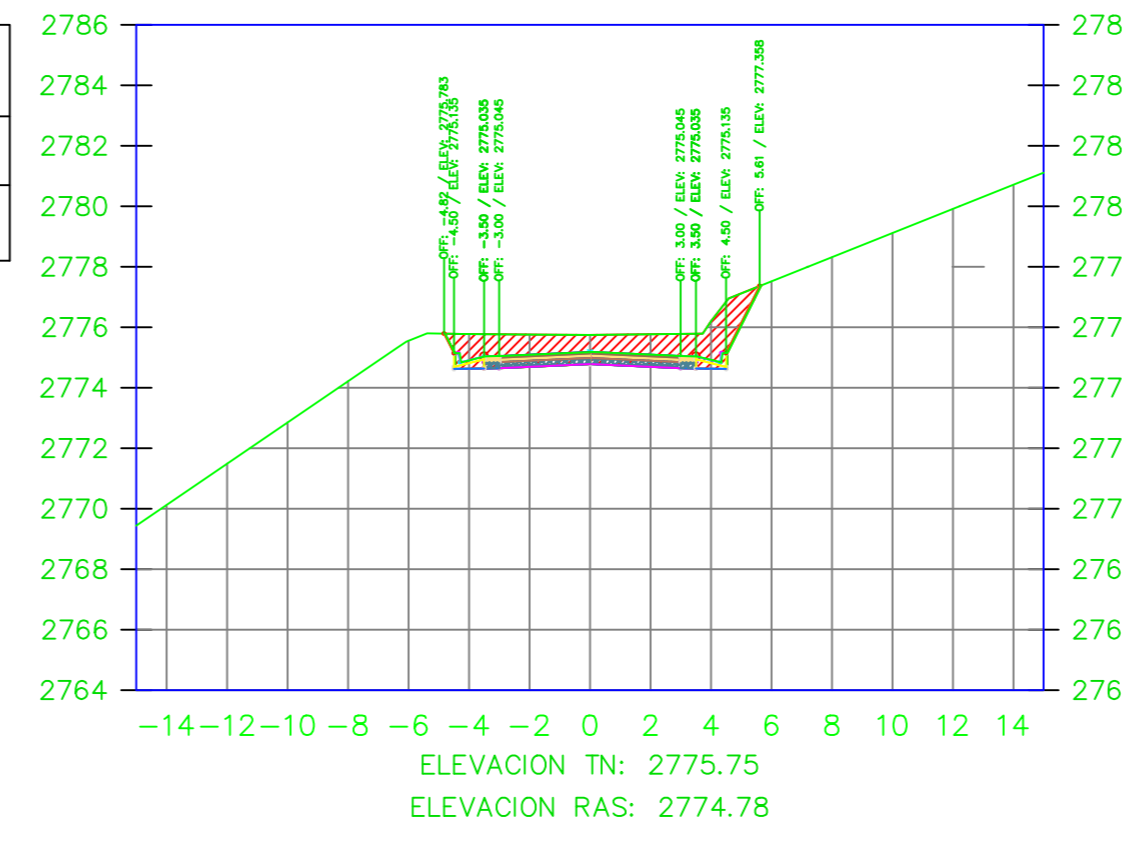
K2+710.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+710.00

Area Corte	15.18
Area Terraplen	0.00

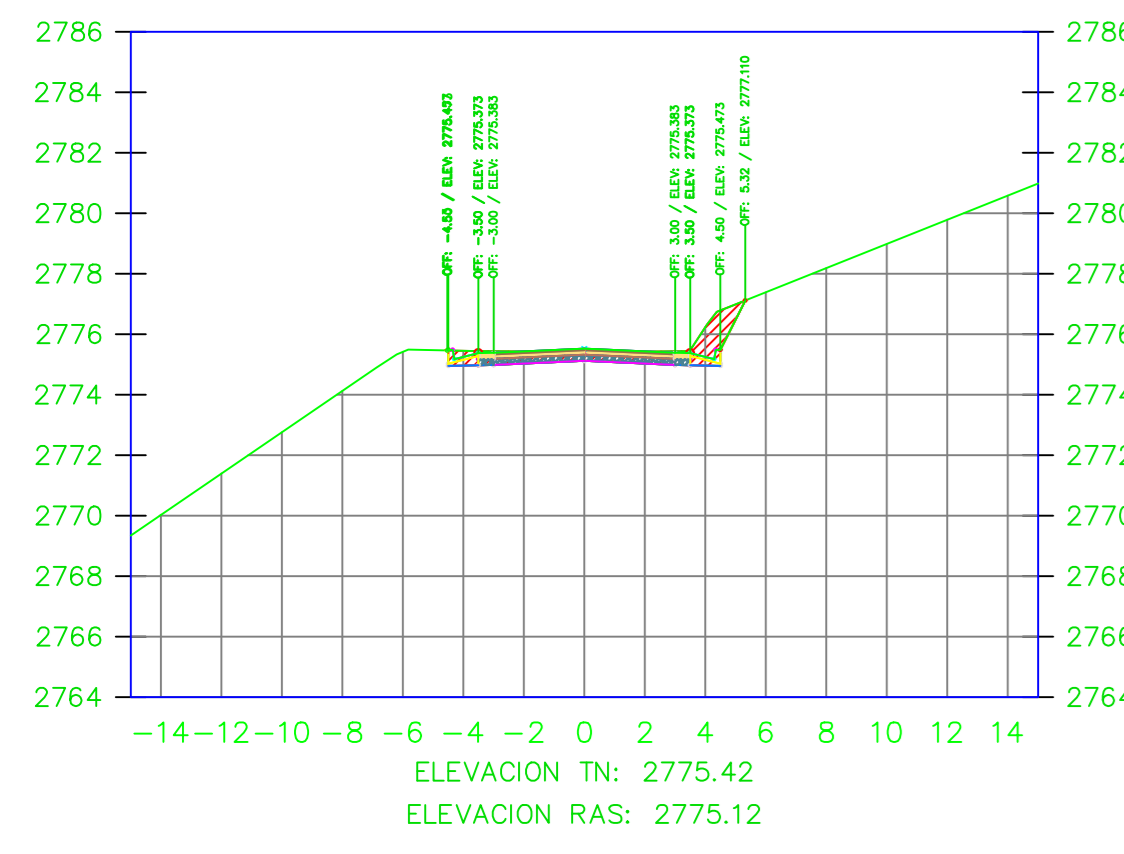
K2+713.64



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+713.64

Area Corte	11.30
Area Terraplen	0.00

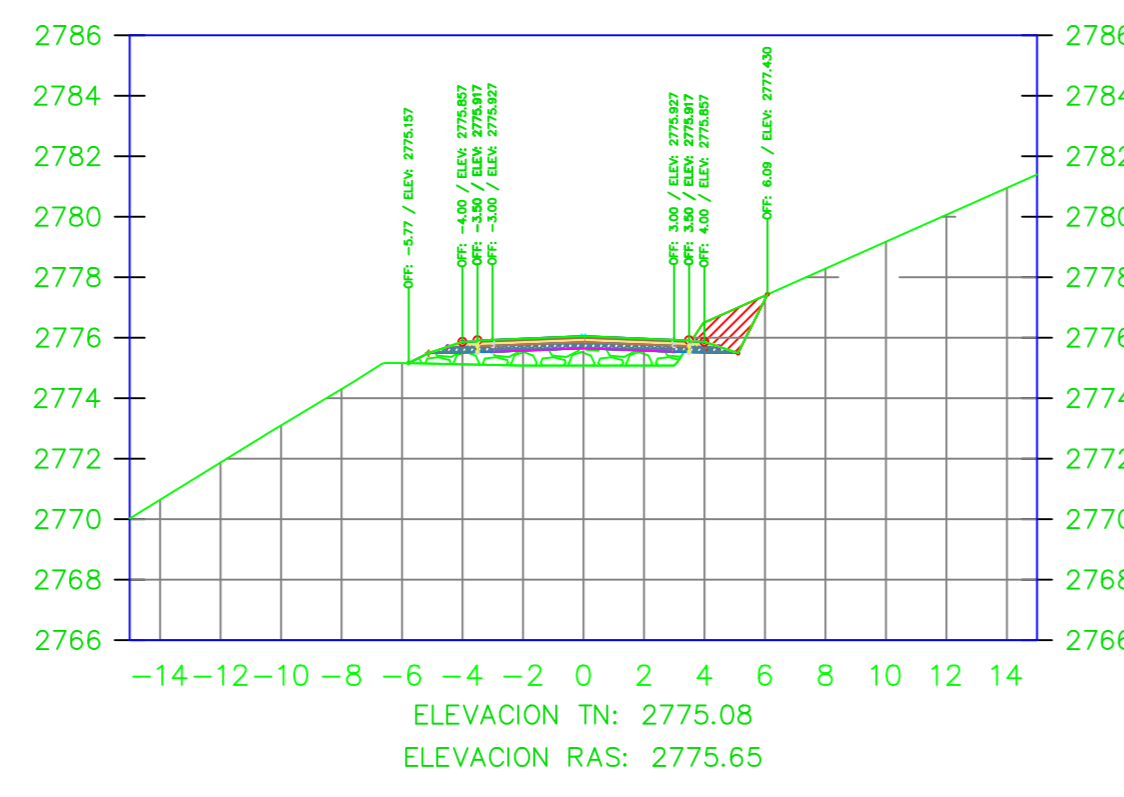
K2+720.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+720.00

Area Corte	4.94
Area Terraplen	0.00

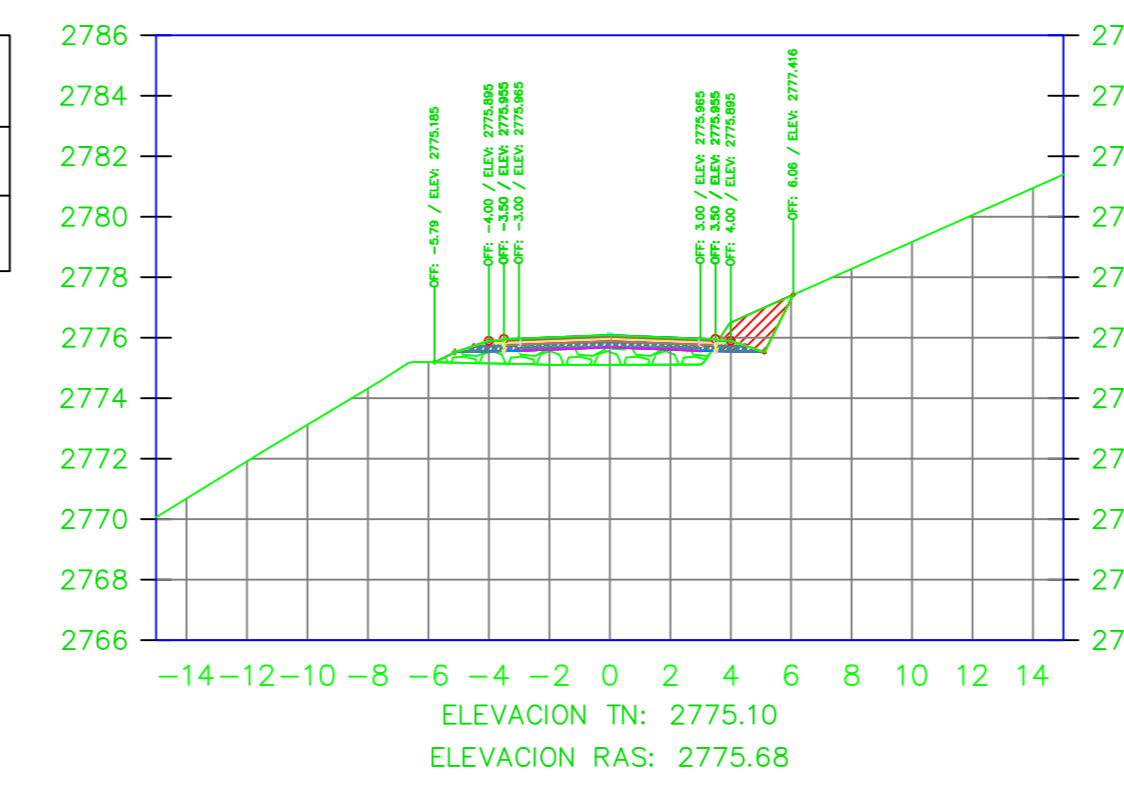
K2+730.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+730.00

Area Corte	2.48
Area Terraplen	4.05

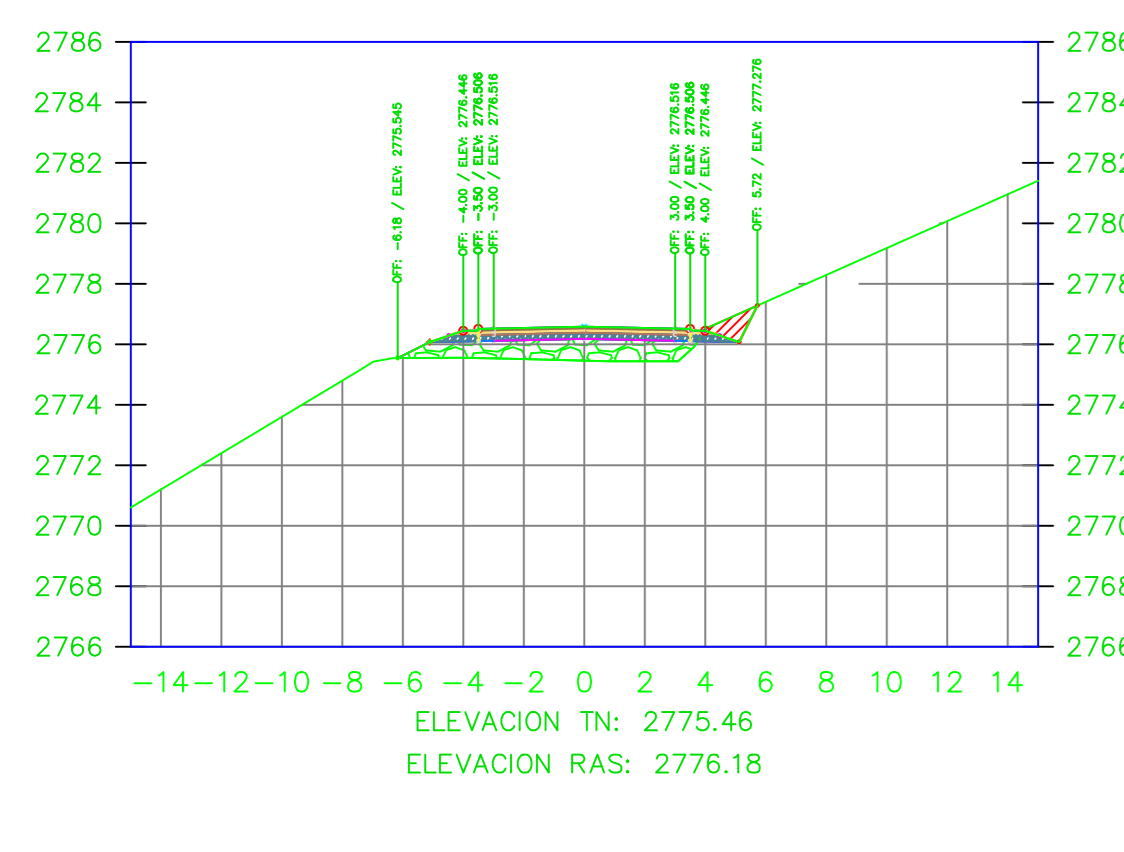
K2+730.64



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+730.64

Area Corte	2.38
Area Terraplen	4.16

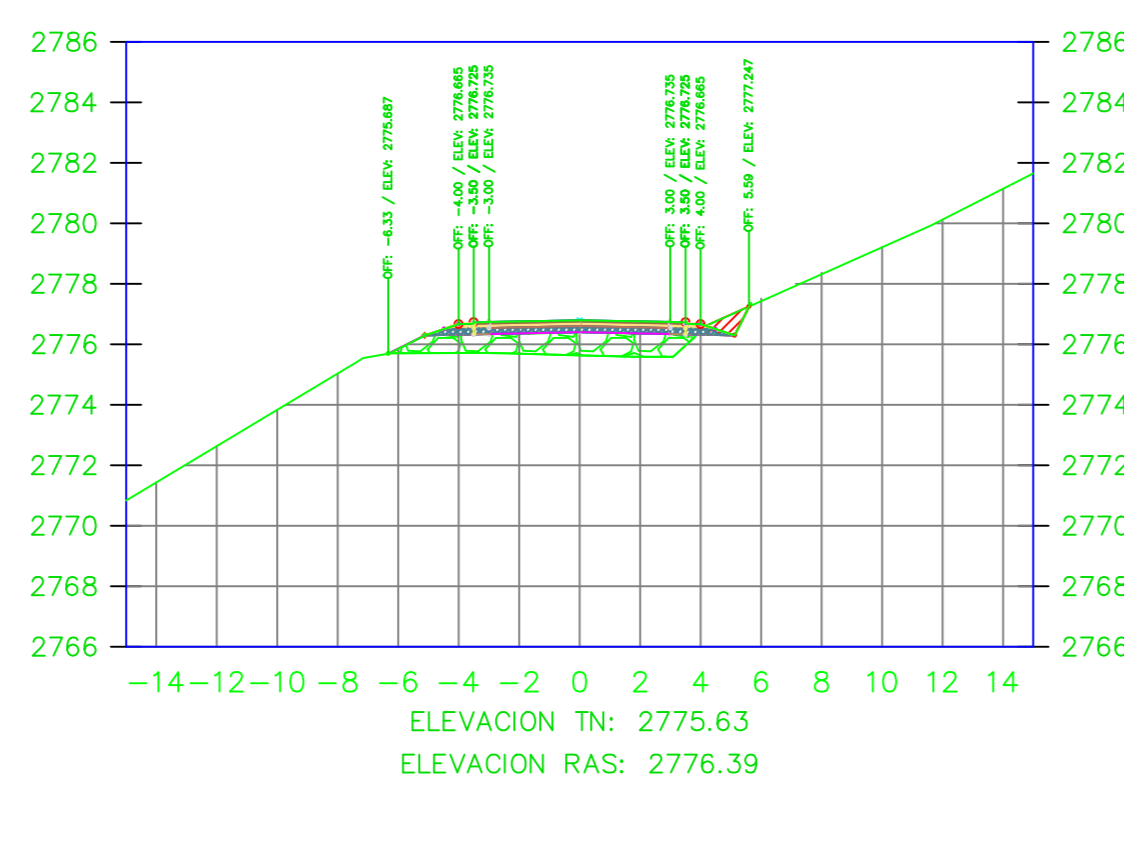
K2+740.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+740.00

Area Corte	1.08
Area Terraplen	5.82

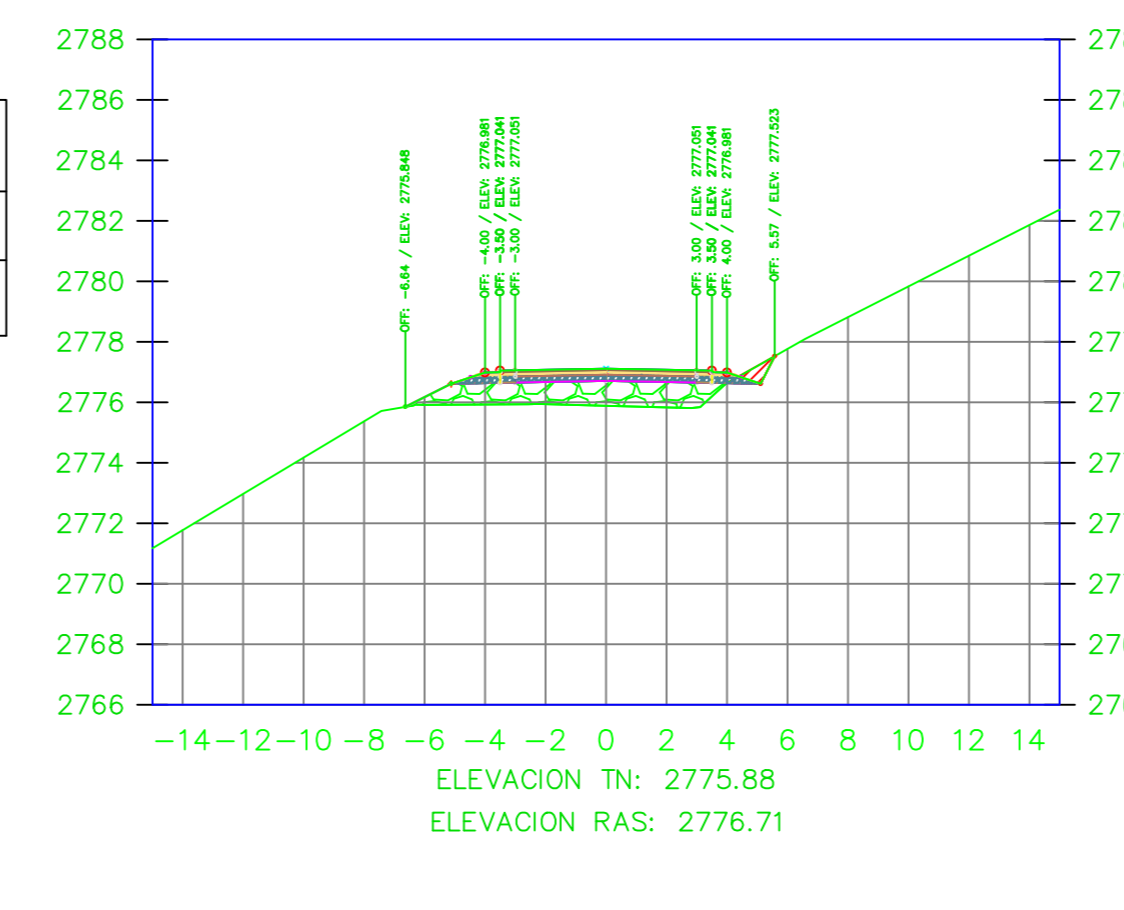
K2+744.06



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+744.06

Area Corte	0.74
Area Terraplen	6.38

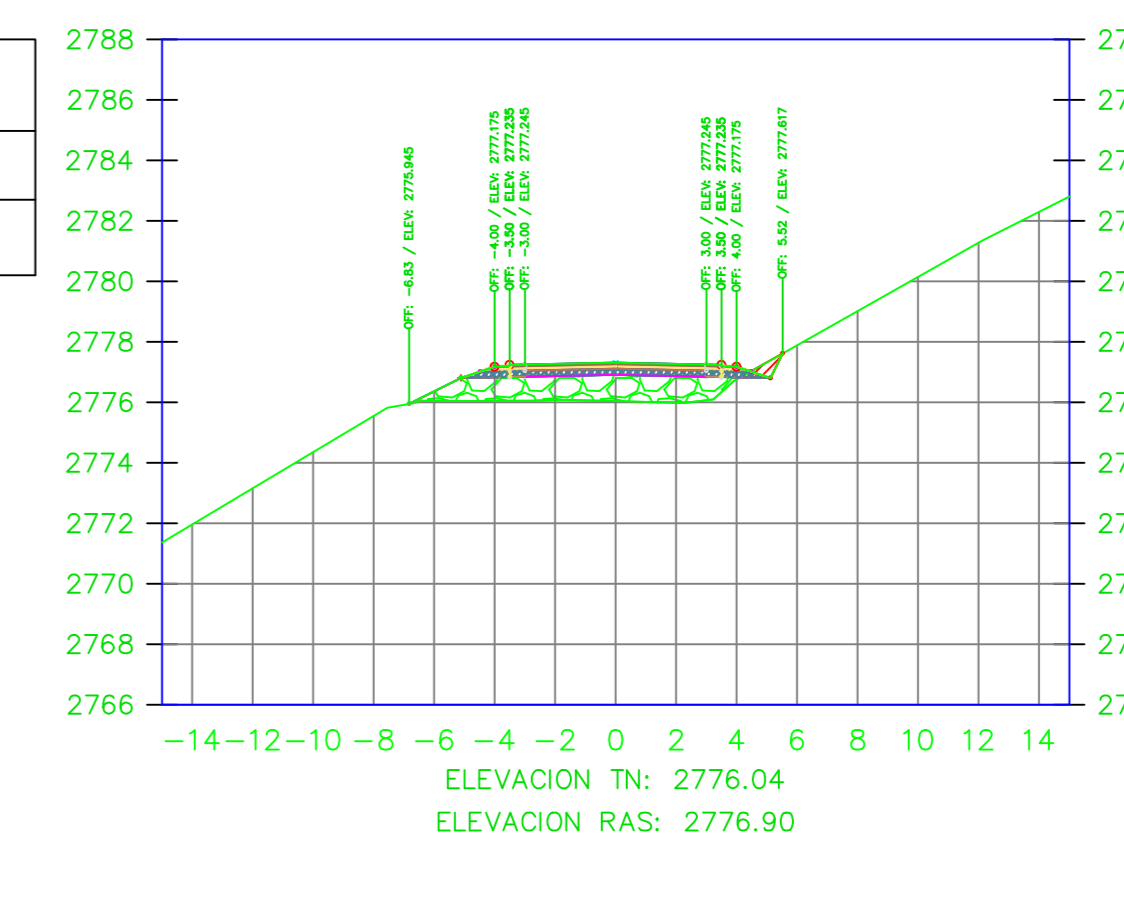
K2+750.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+750.00

Area Corte	0.52
Area Terraplen	7.21

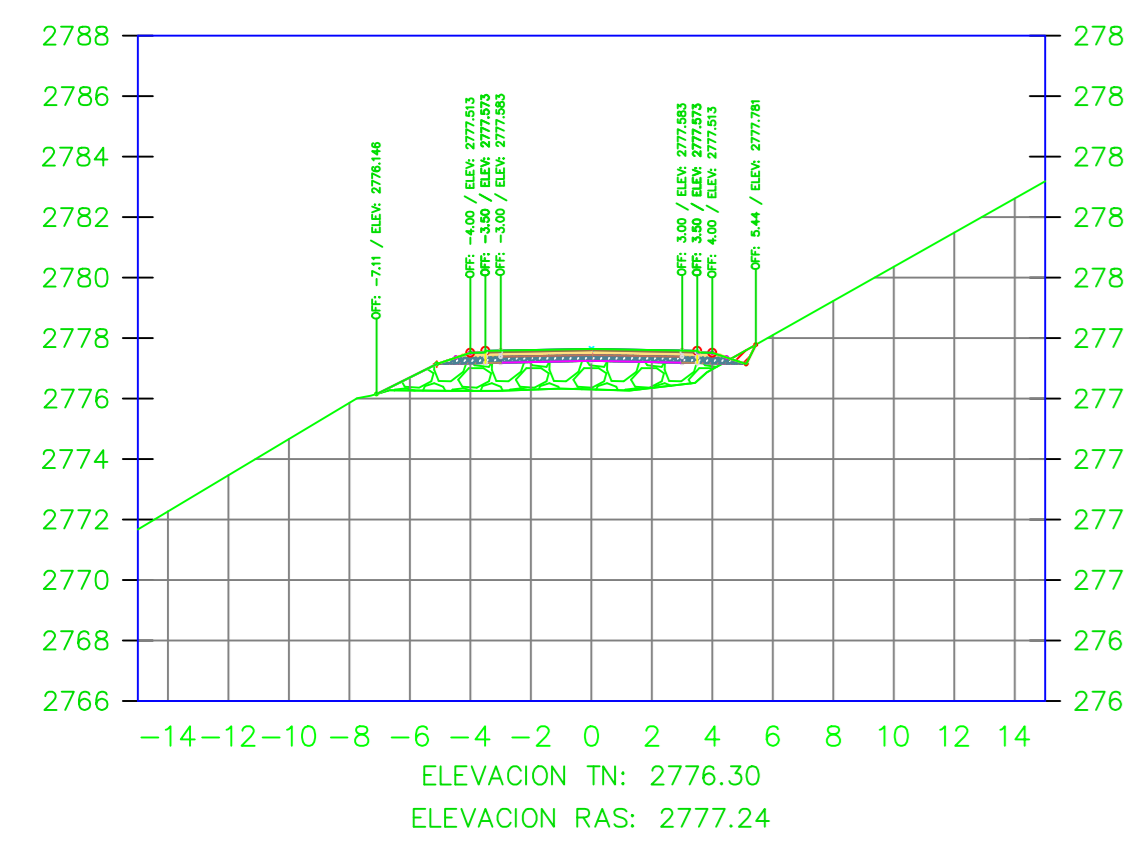
K2+753.64



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+753.64

Area Corte	0.41
Area Terraplen	7.76

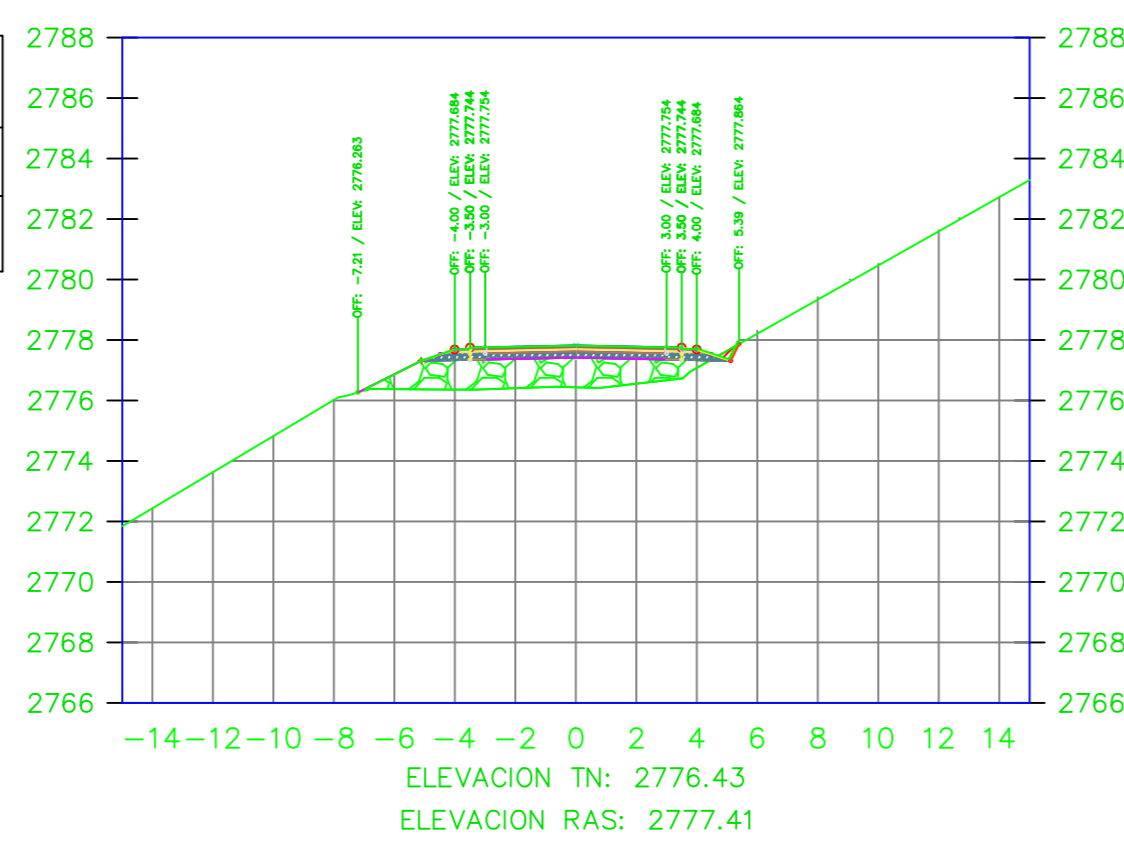
K2+760.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+760.00

Area Corte	0.25
Area Terraplen	8.64

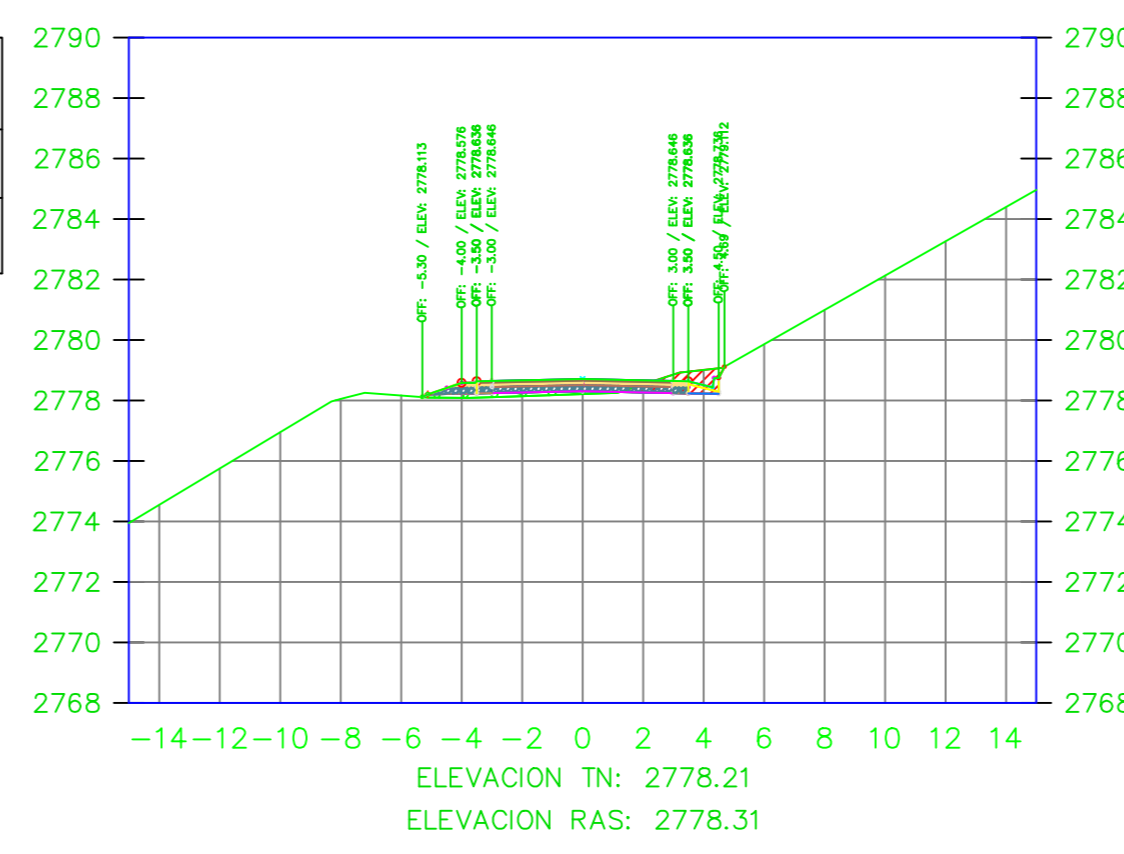
K2+763.22



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+763.22

Area Corte	0.15
Area Terraplen	9.05

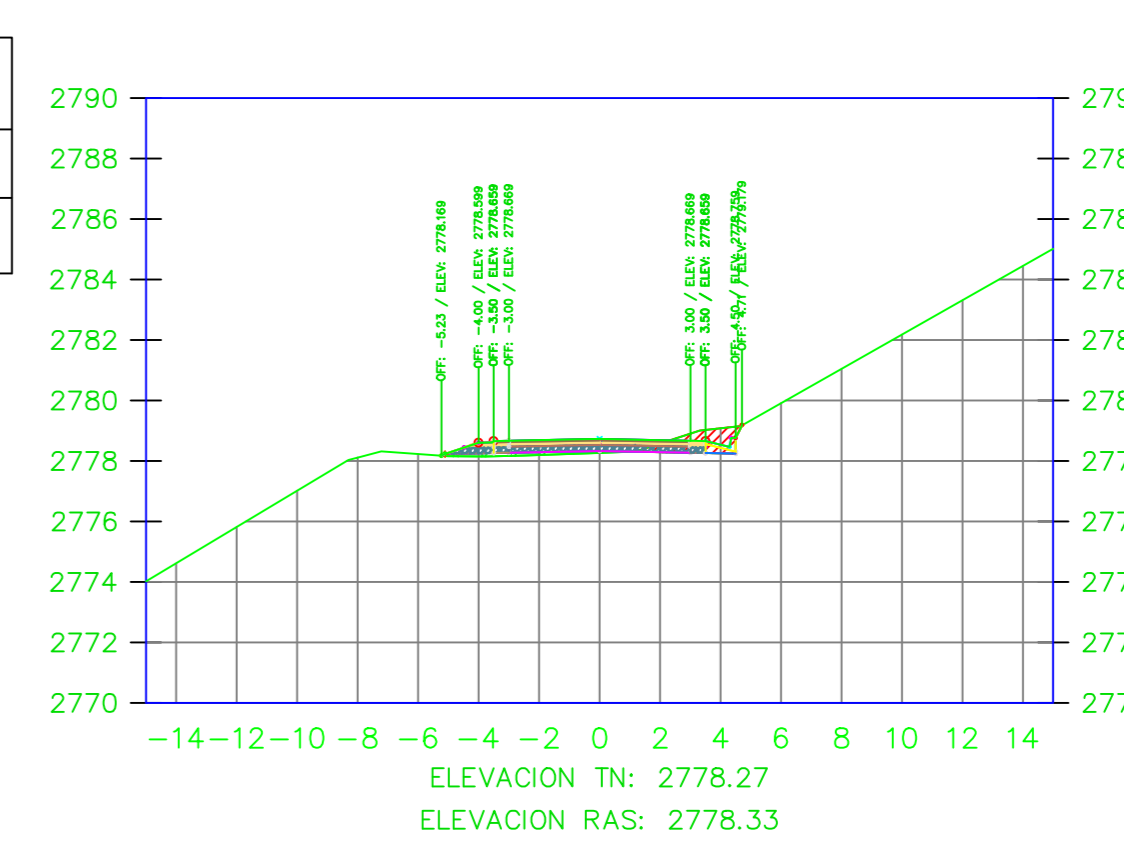
K2+780.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+780.00

Area Corte	1.89
Area Terraplen	0.72

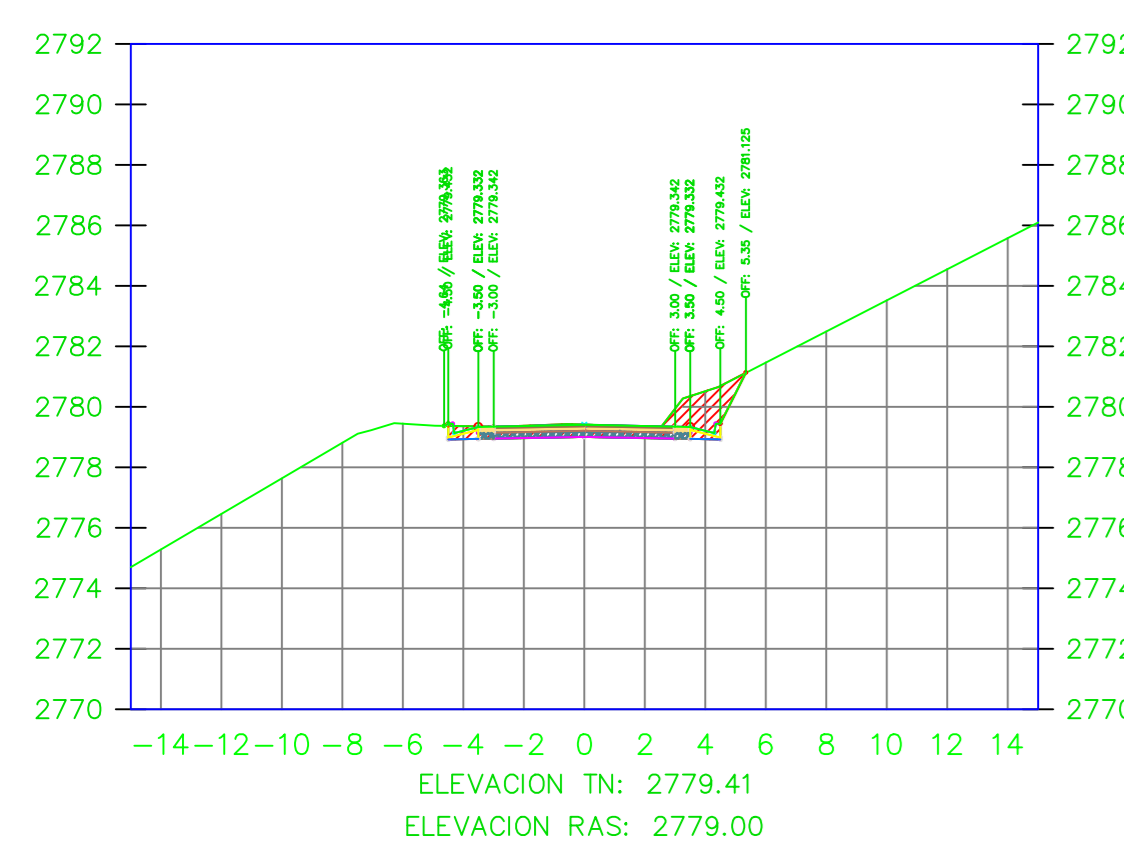
K2+780.43



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+780.43

Area Corte	1.80
Area Terraplen	0.50

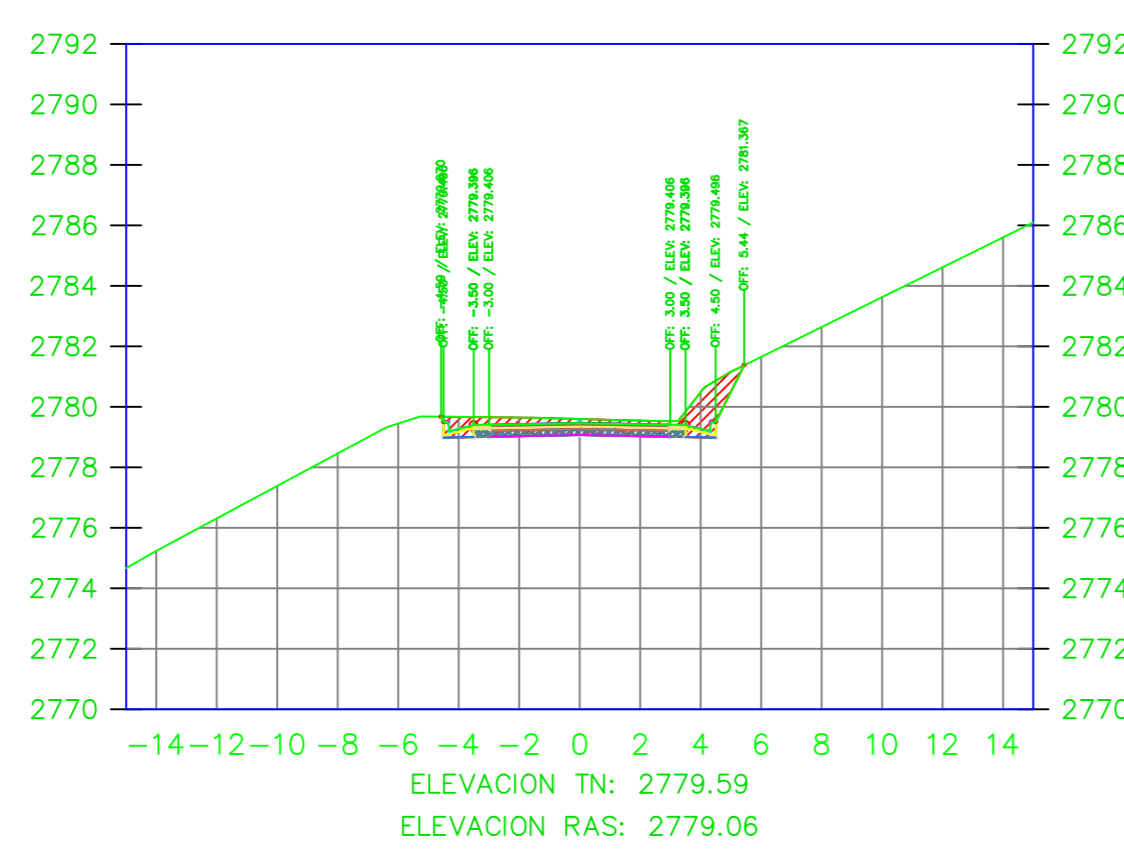
K2+800.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+800.00

Area Corte	5.95
Area Terraplen	0.00

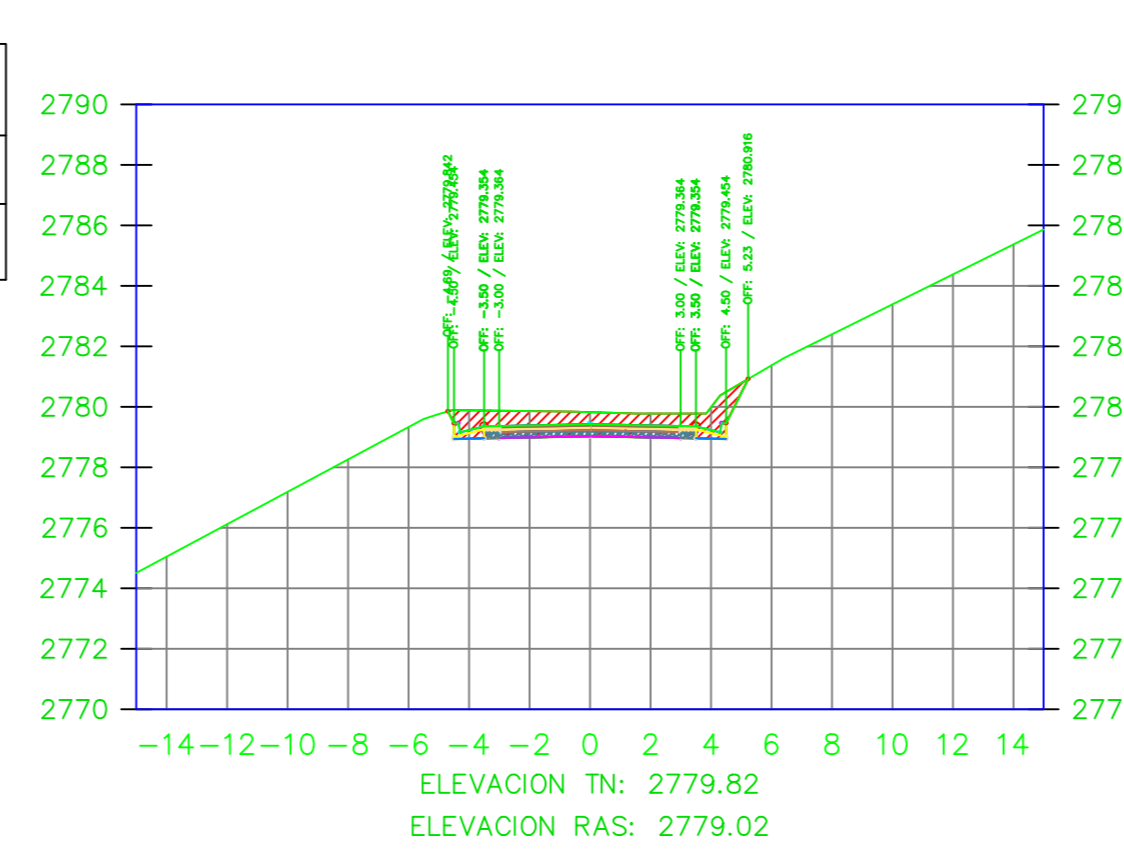
K2+811.89



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+811.89

Area Corte	6.80
Area Terraplen	0.00

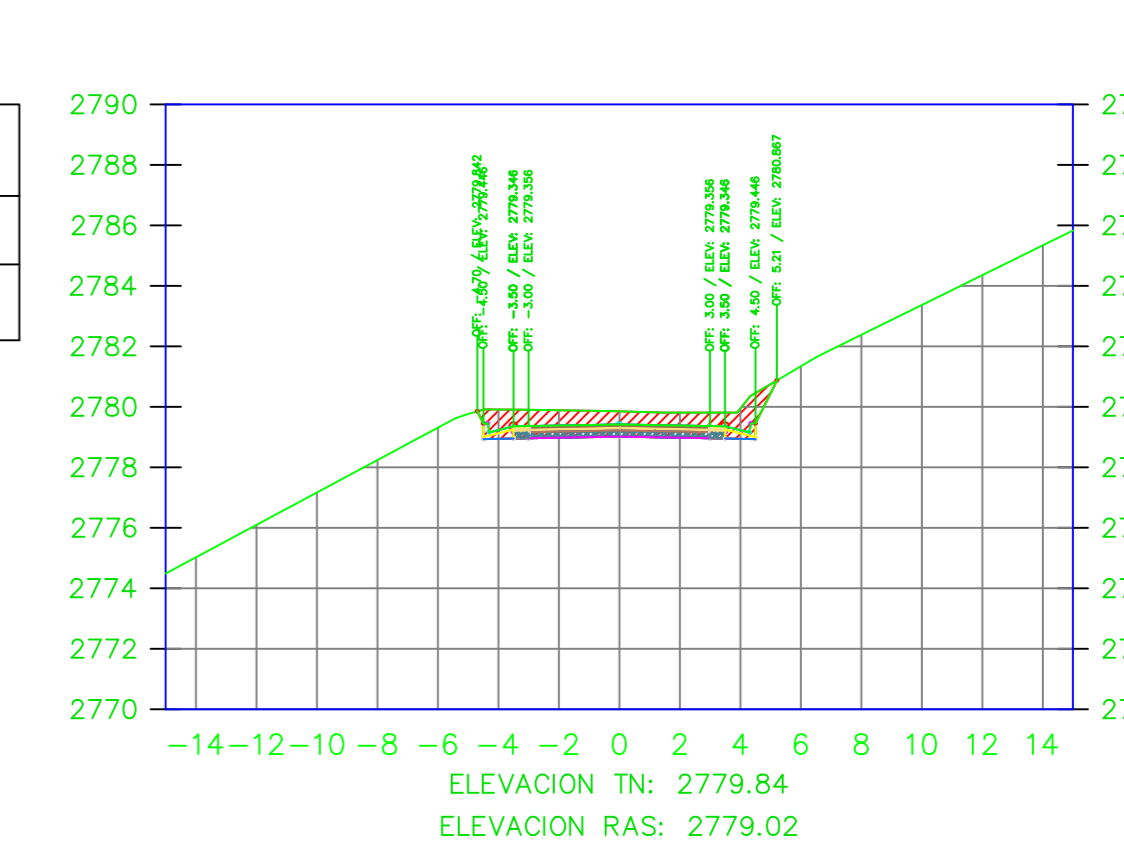
K2+819.27



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+819.27

Area Corte	8.31
Area Terraplen	0.00

K2+820.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+820.00

Area Corte	8.49
Area Terraplen	0.00



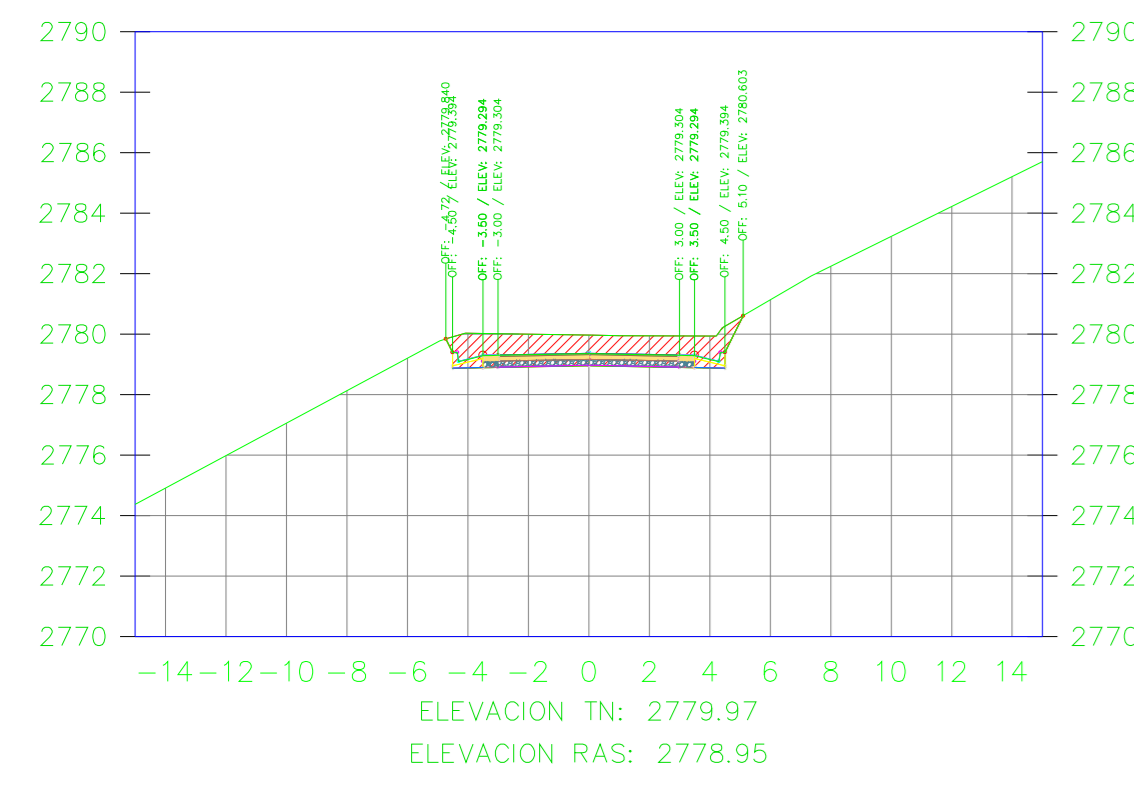
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACION: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 26/33	

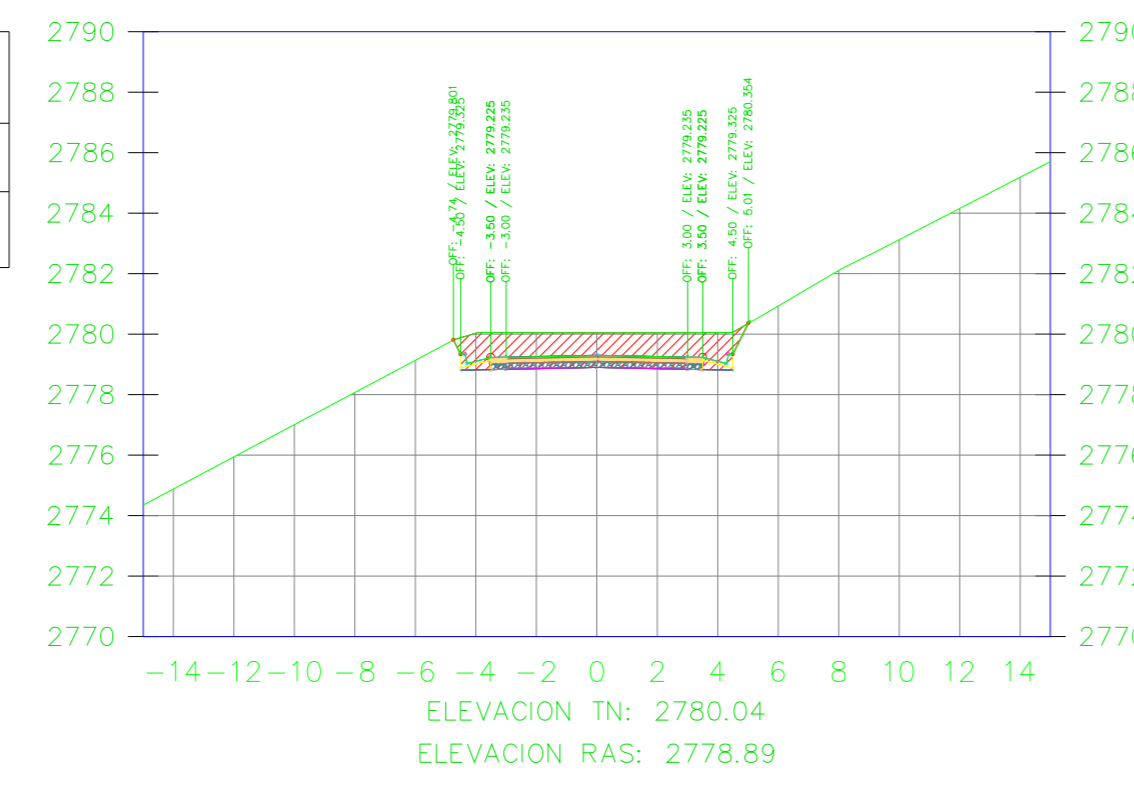
K2+824.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+824.00

Area Corte	9.91
Area Terraplen	0.00

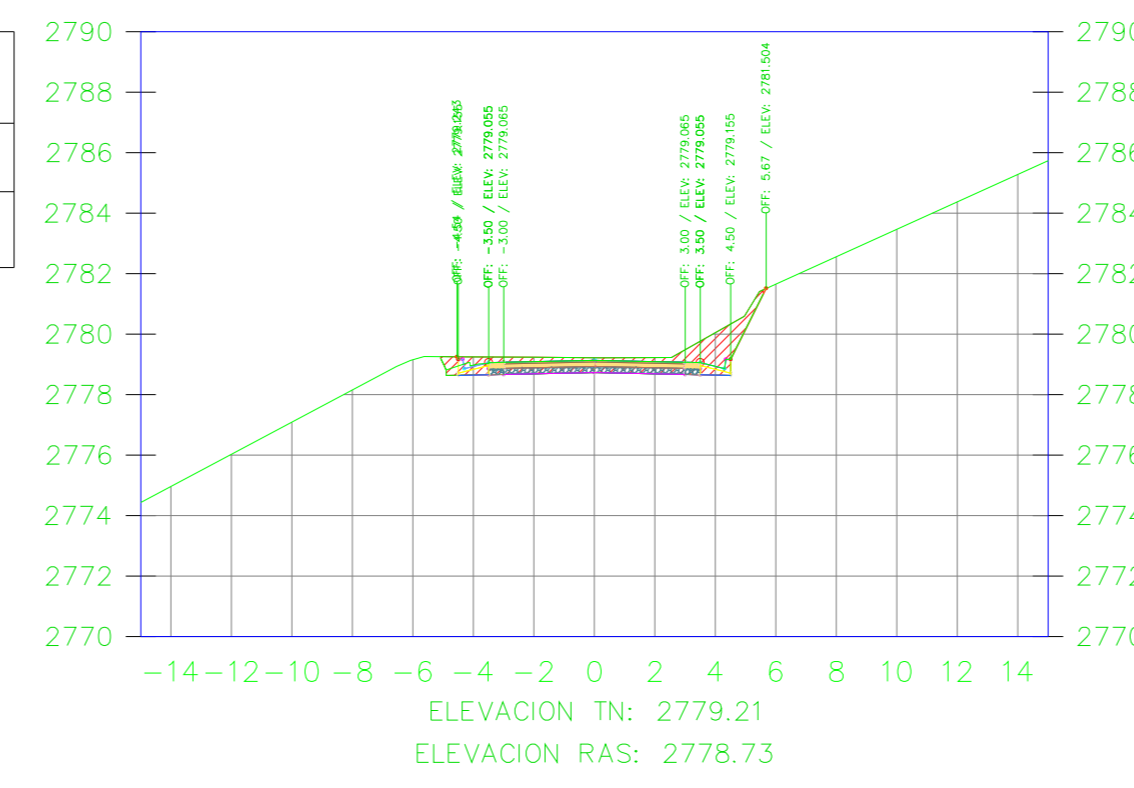
K2+827.95



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+827.95

Area Corte	10.97
Area Terraplen	0.00

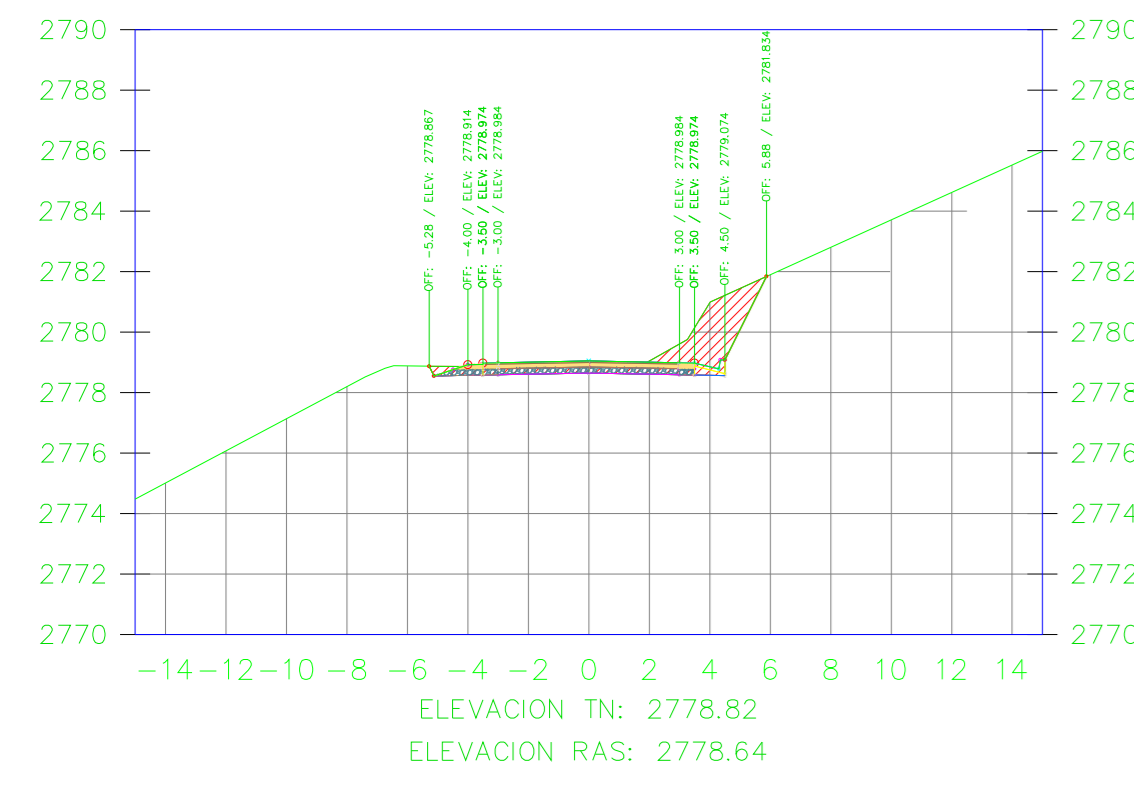
K2+836.11



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+836.11

Area Corte	6.92
Area Terraplen	0.00

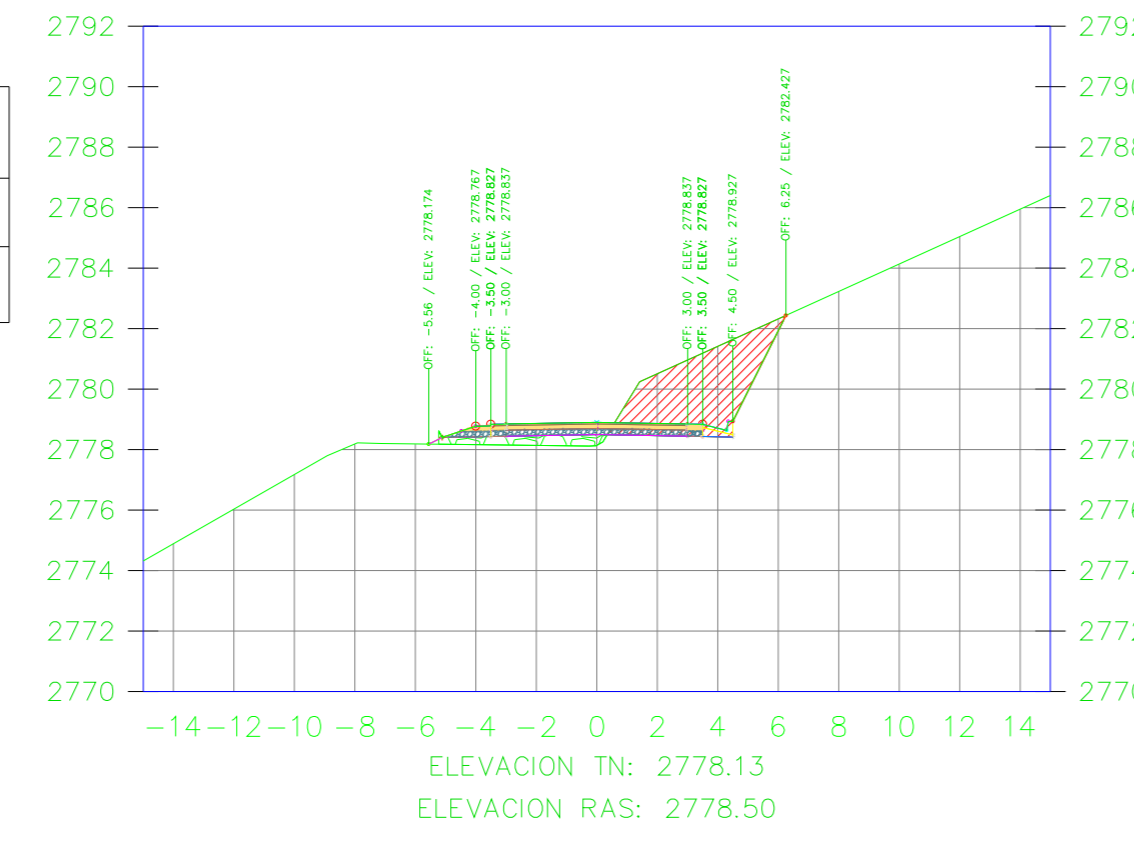
K2+840.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+840.00

Area Corte	8.84
Area Terraplen	0.00

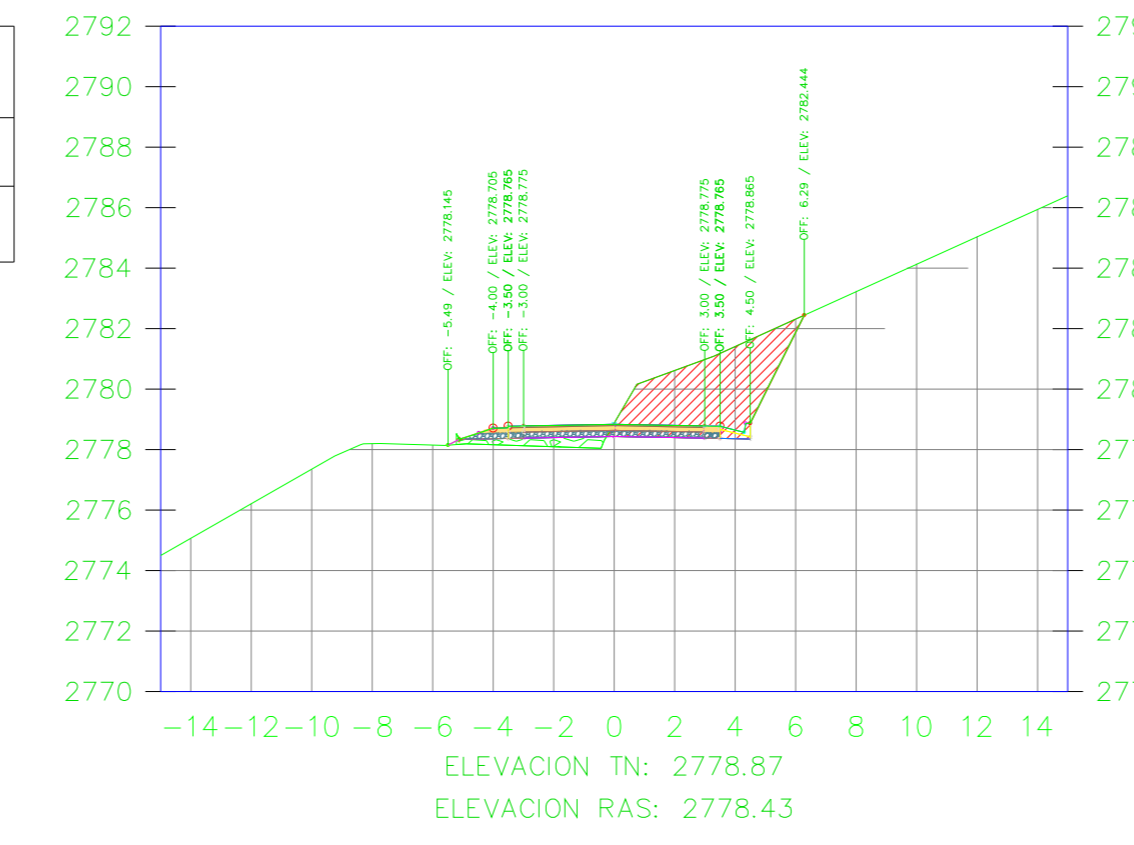
K2+847.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+847.00

Area Corte	11.00
Area Terraplen	1.68

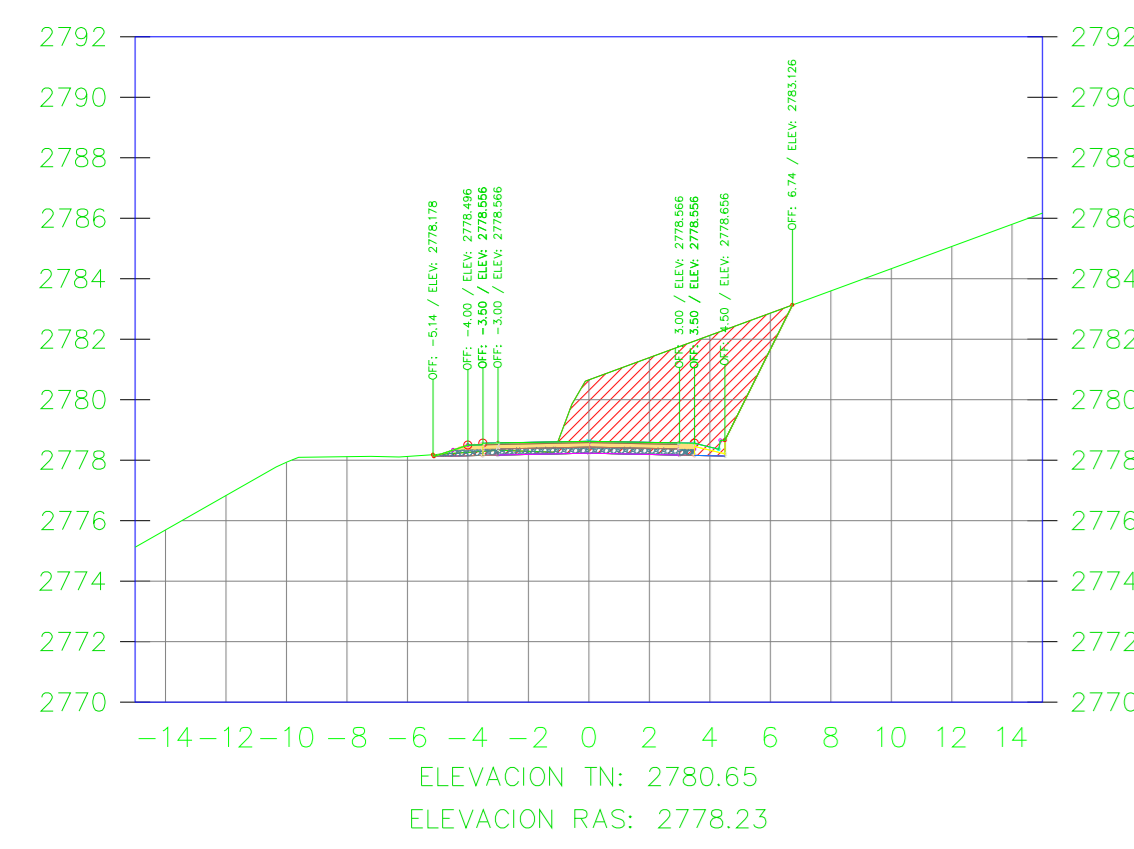
K2+850.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+850.00

Area Corte	12.83
Area Terraplen	1.28

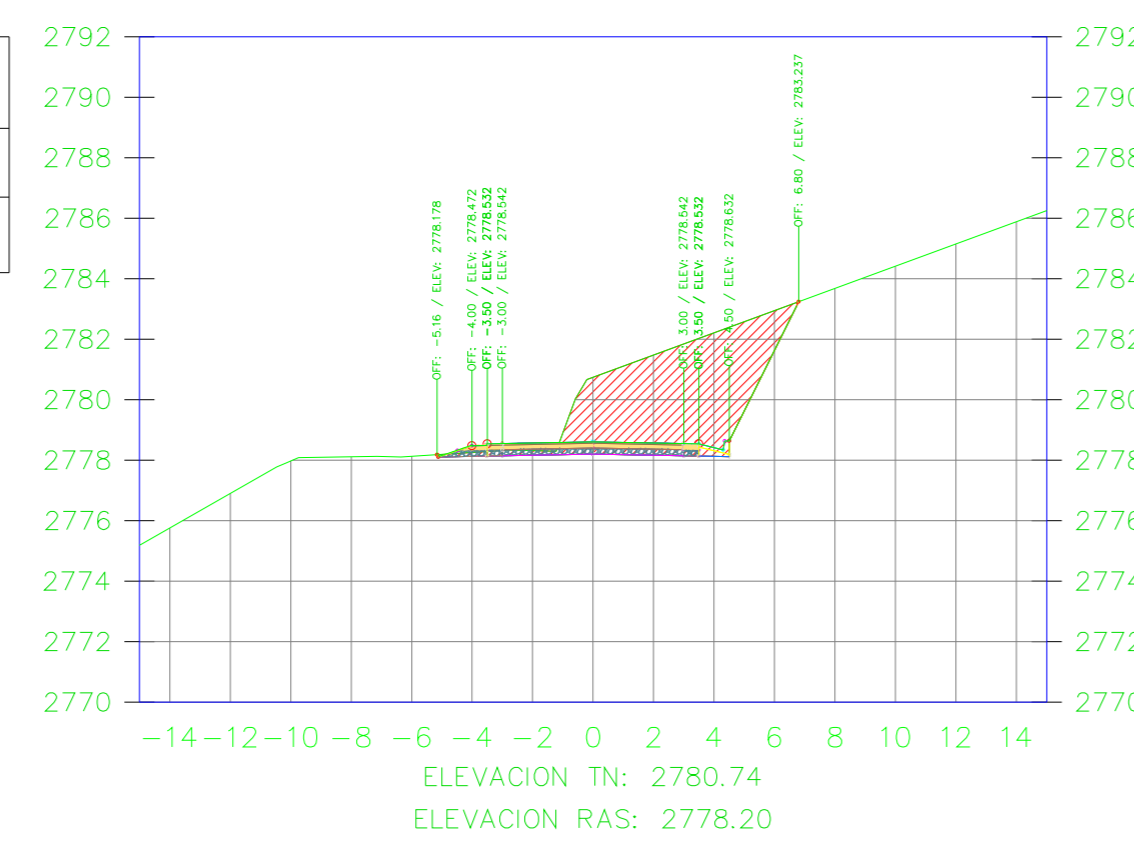
K2+860.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+860.00

Area Corte	21.01
Area Terraplen	0.00

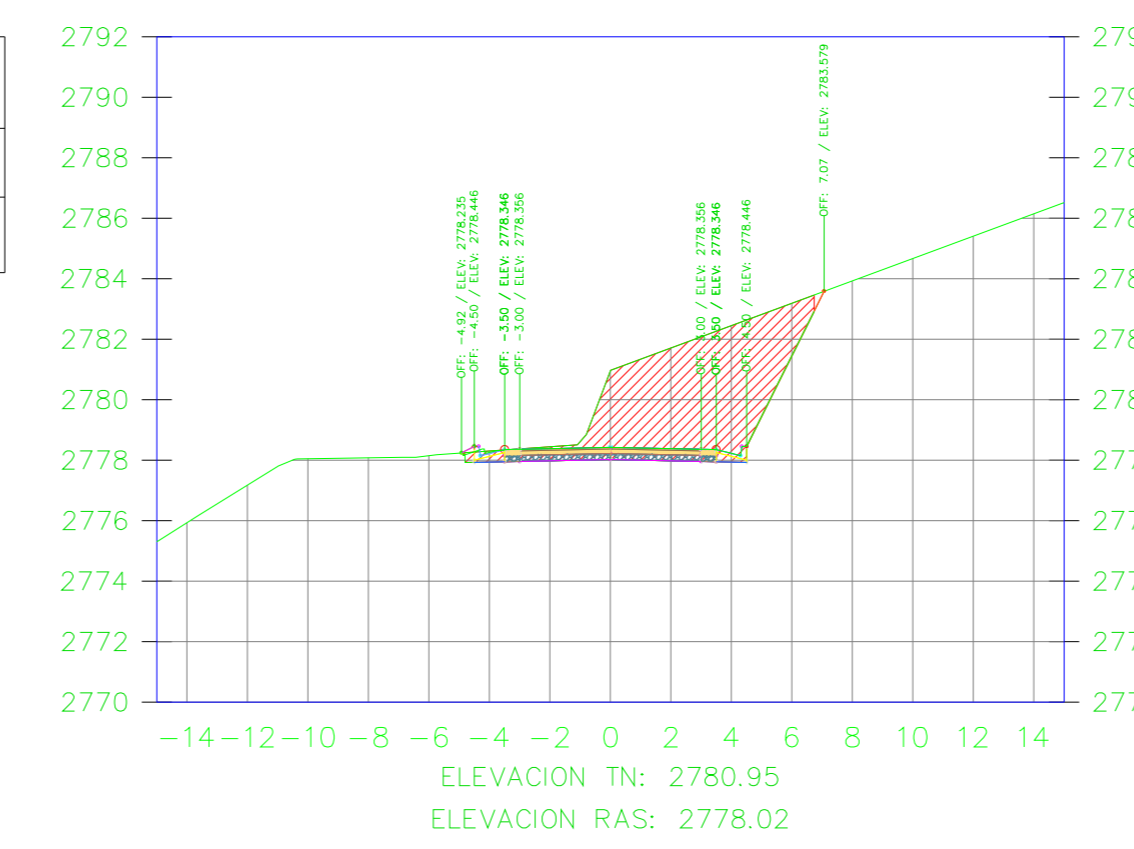
K2+861.11



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+861.11

Area Corte	22.16
Area Terraplen	0.00

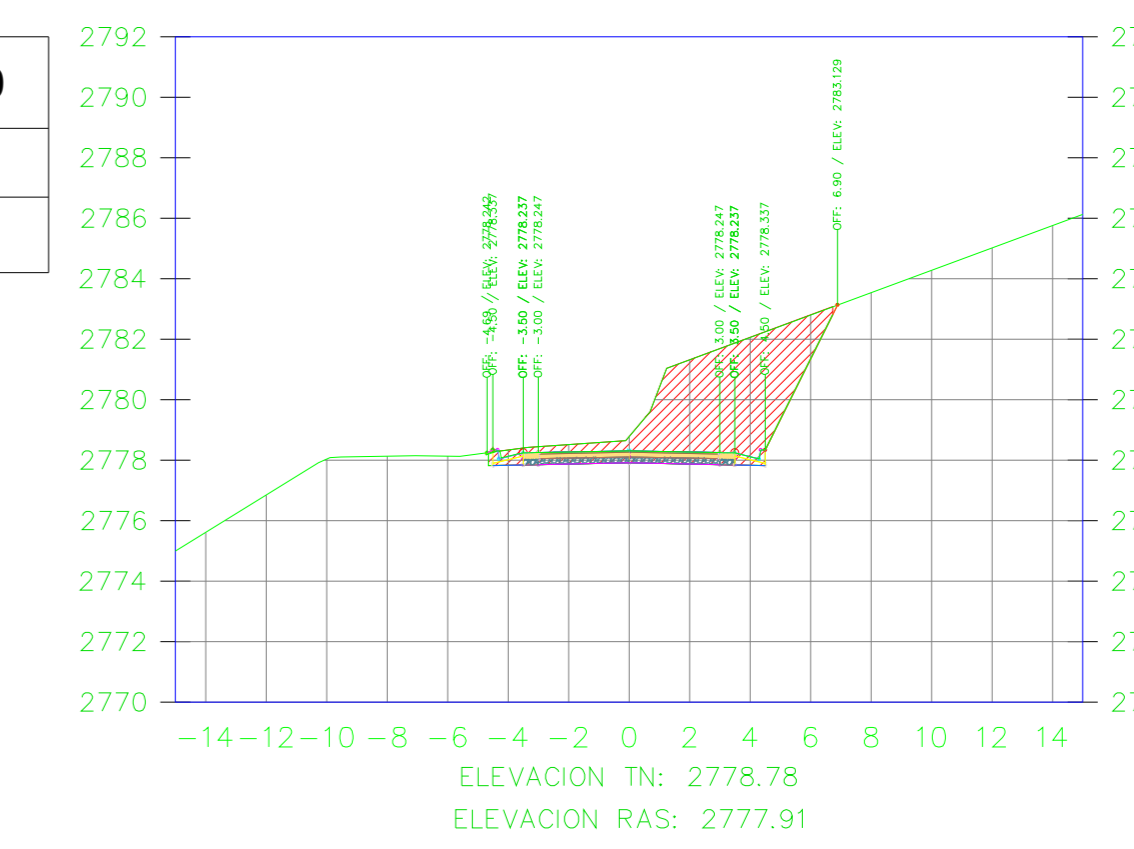
K2+870.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+870.00

Area Corte	25.75
Area Terraplen	0.00

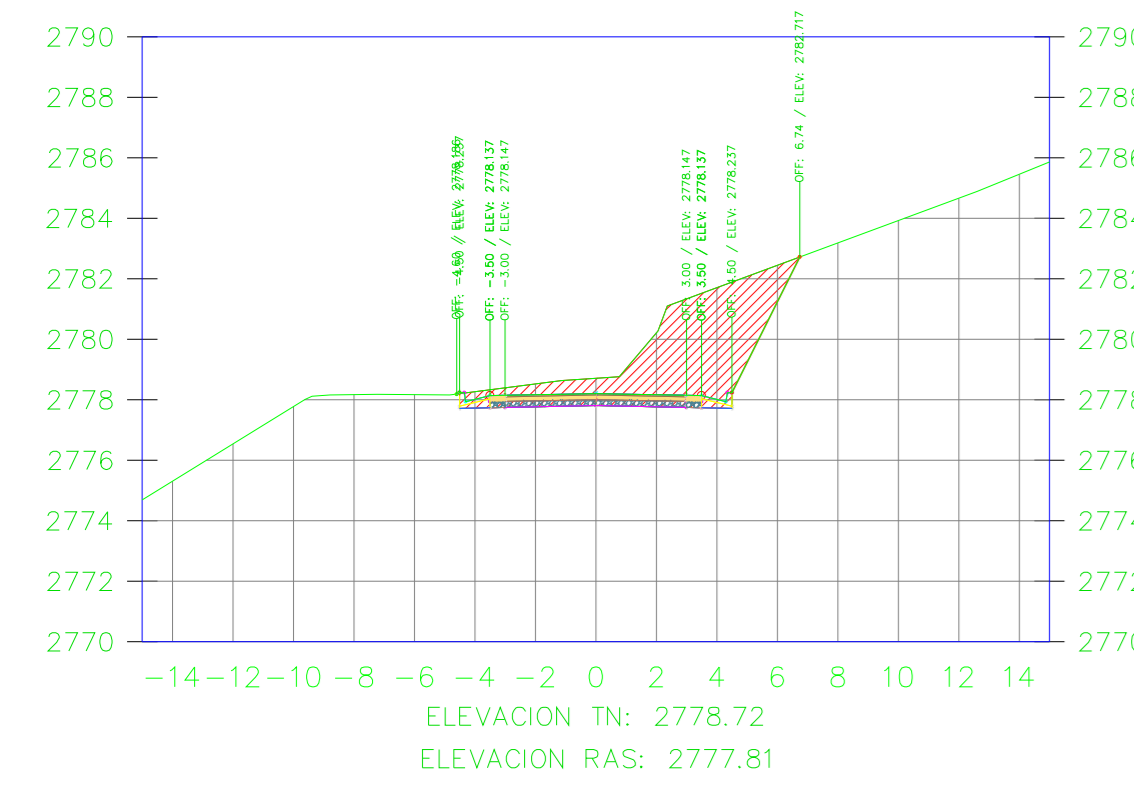
K2+875.22



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+875.22

Area Corte	22.11
Area Terraplen	0.00

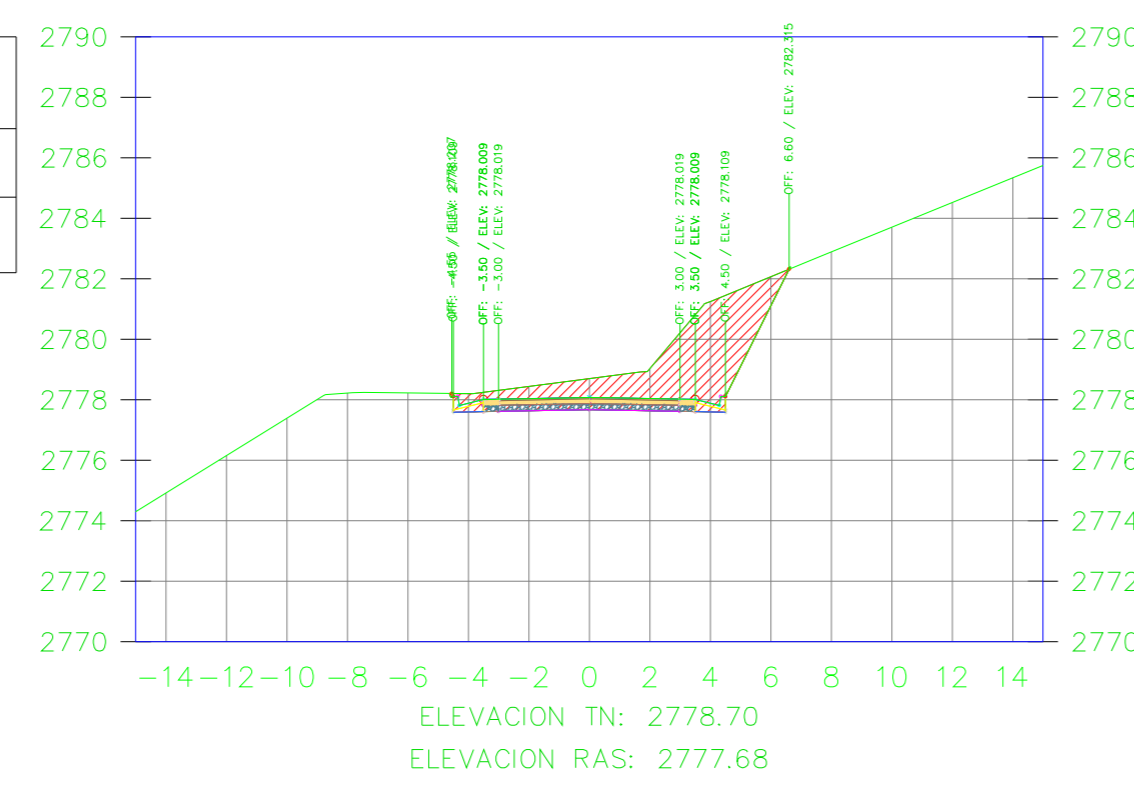
K2+880.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+880.00

Area Corte	19.23
Area Terraplen	0.00

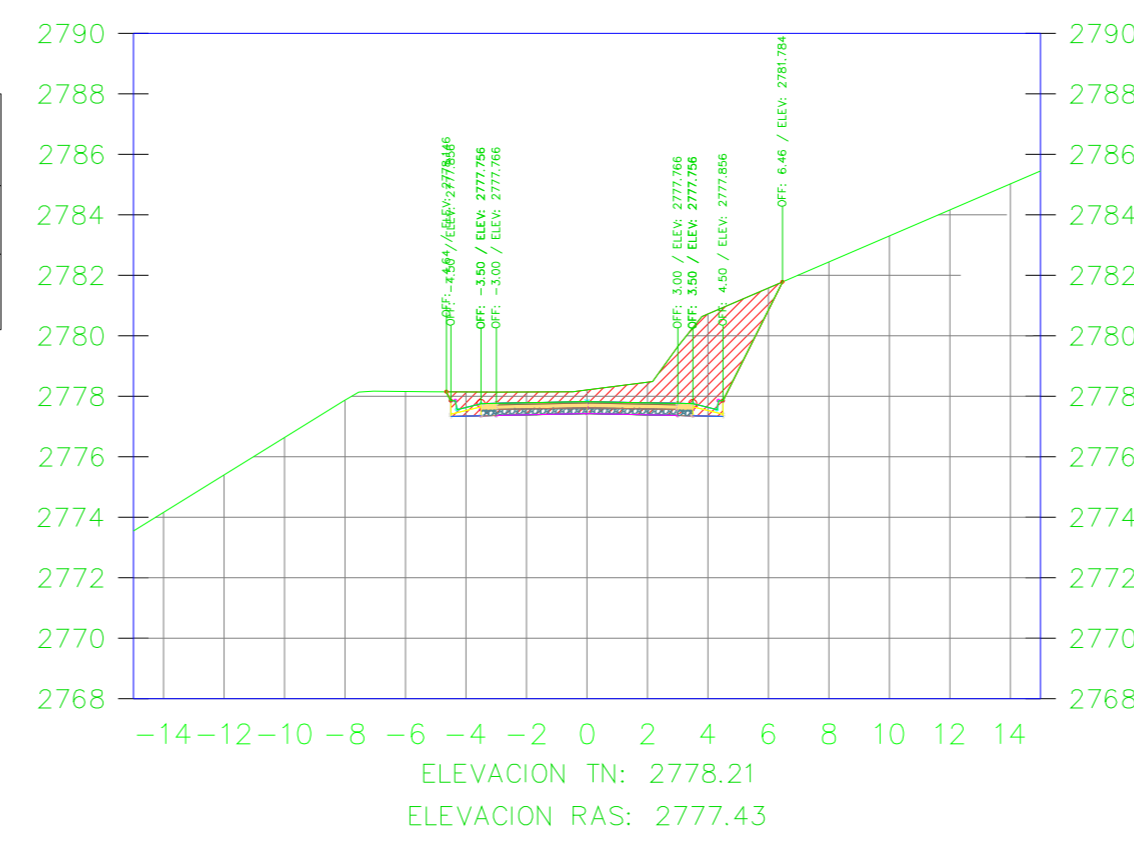
K2+886.11



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+886.11

Area Corte	16.43
Area Terraplen	0.00

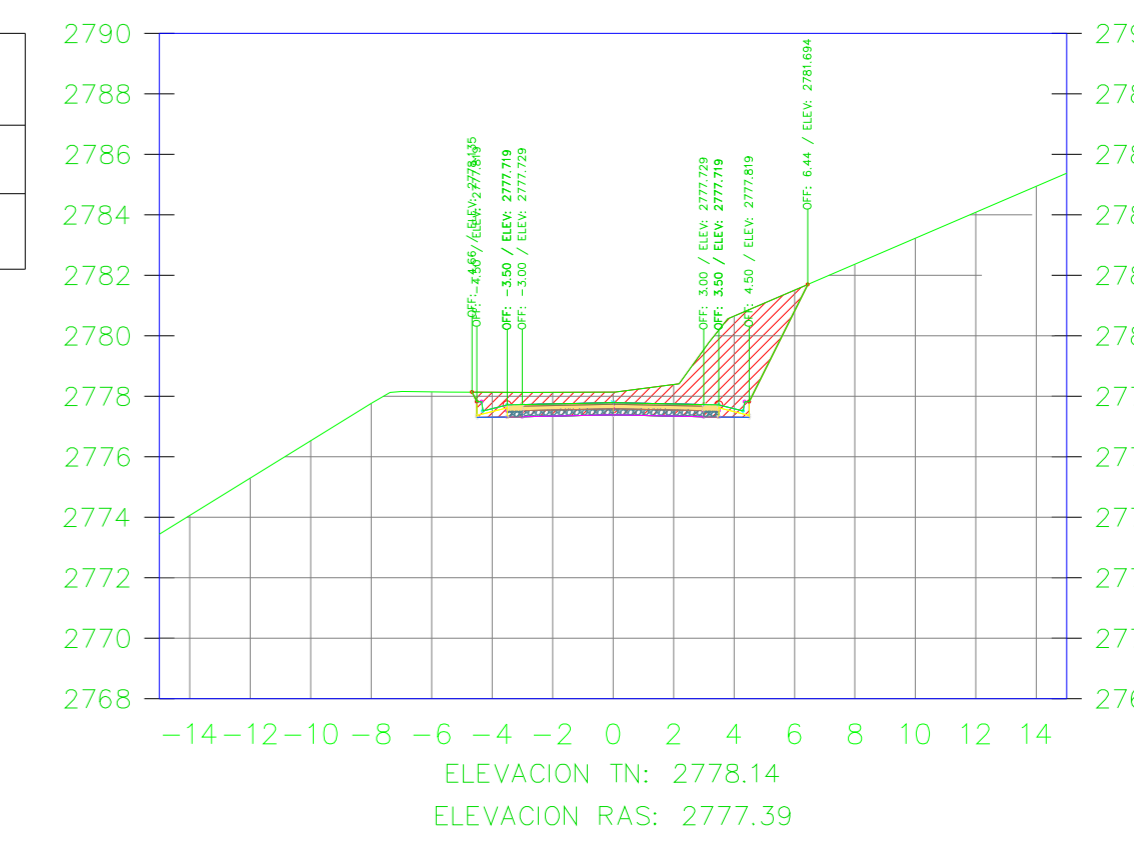
K2+898.22



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+898.22

Area Corte	14.60
Area Terraplen	0.00

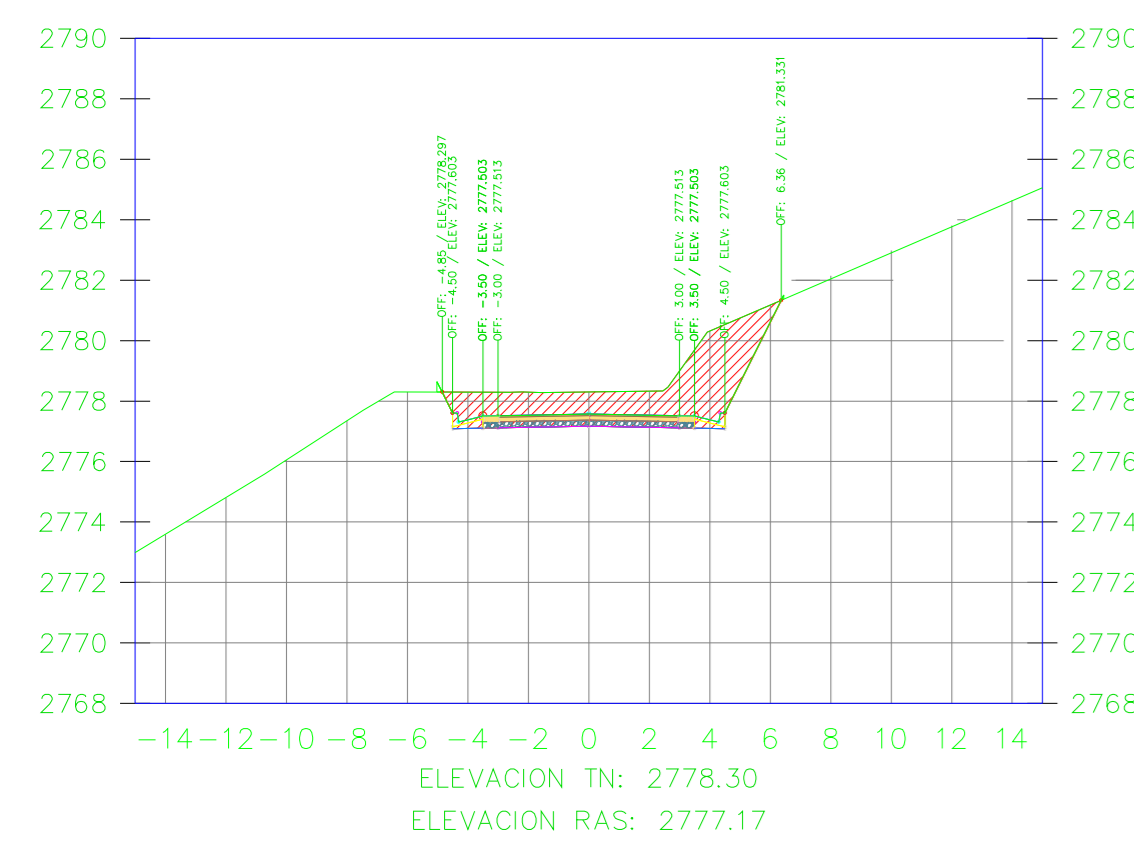
K2+900.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+900.00

Area Corte	14.43
Area Terraplen	0.00

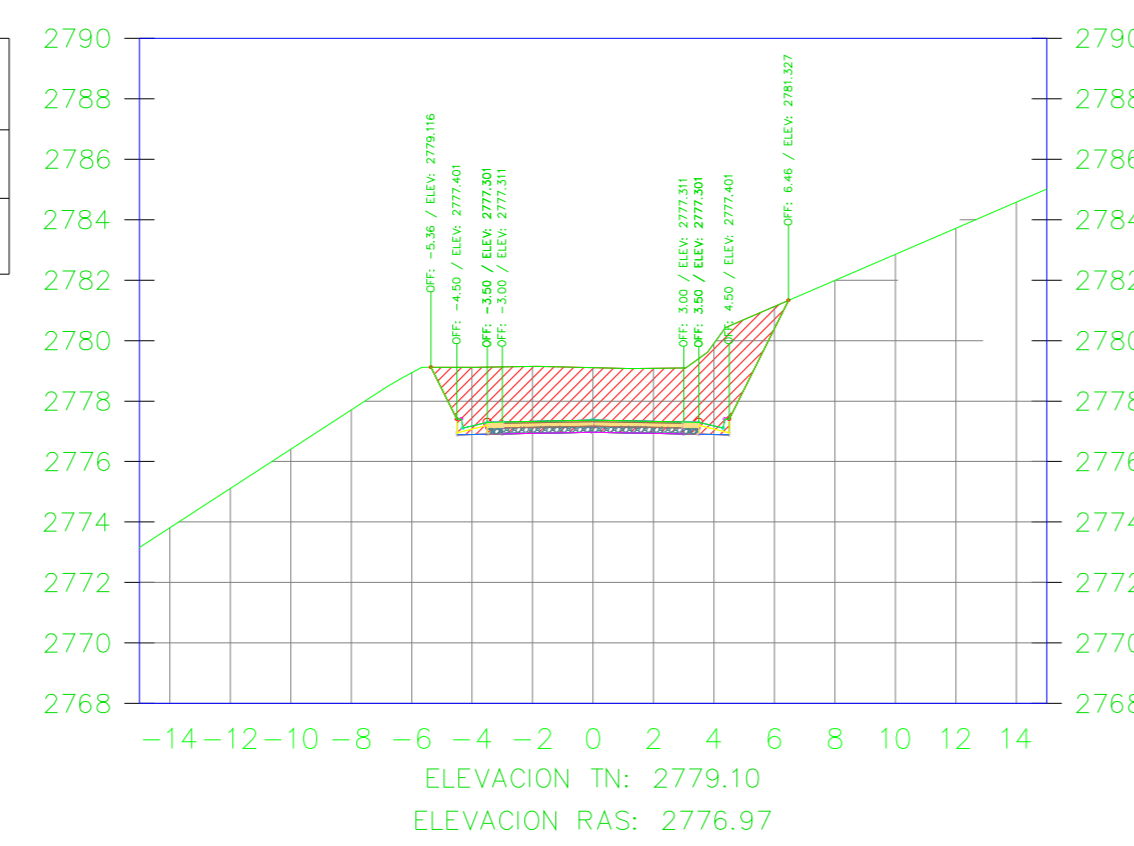
K2+910.33



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+910.33

Area Corte	16.05
Area Terraplen	0.04

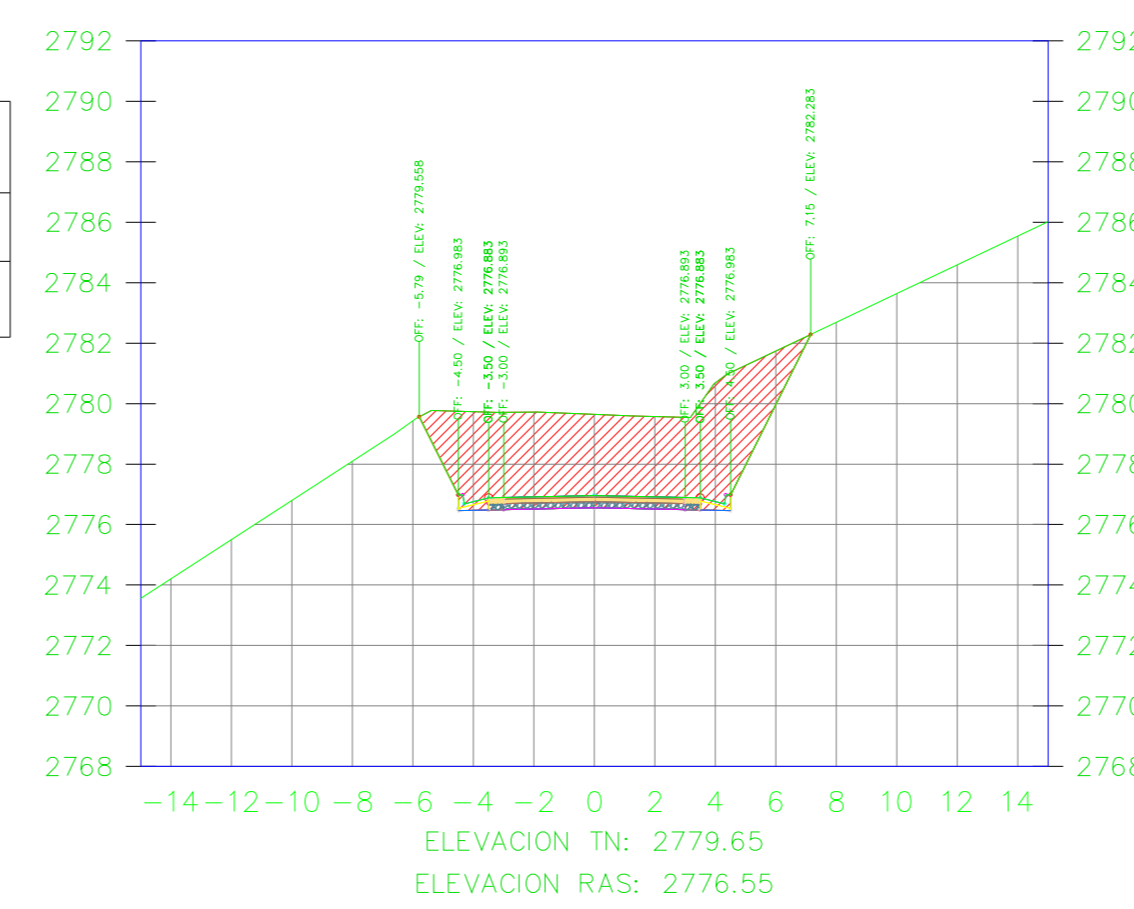
K2+920.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+920.00

Area Corte	24.28
Area Terraplen	0.00

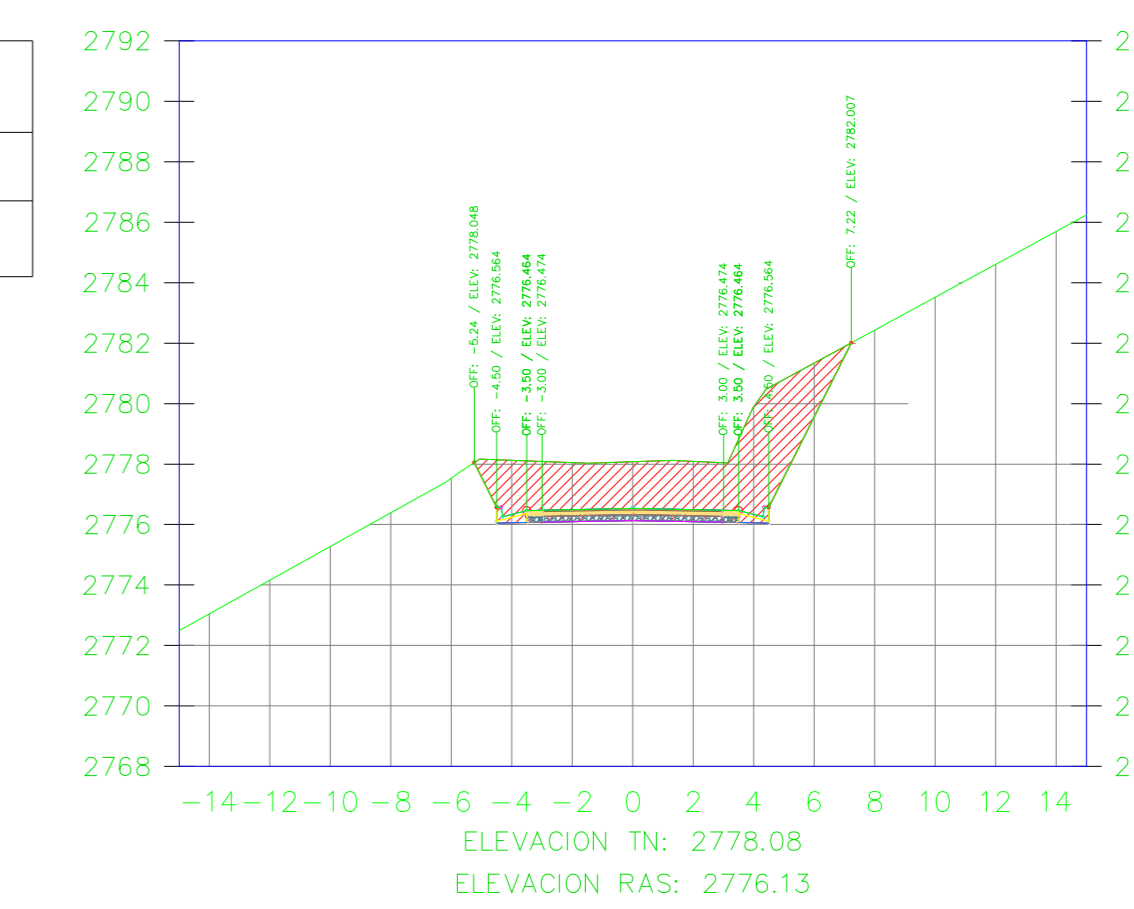
K2+940.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+940.00

Area Corte	36.58
Area Terraplen	0.00

K2+960.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+960.00

Area Corte	25.79
Area Terraplen	0.00



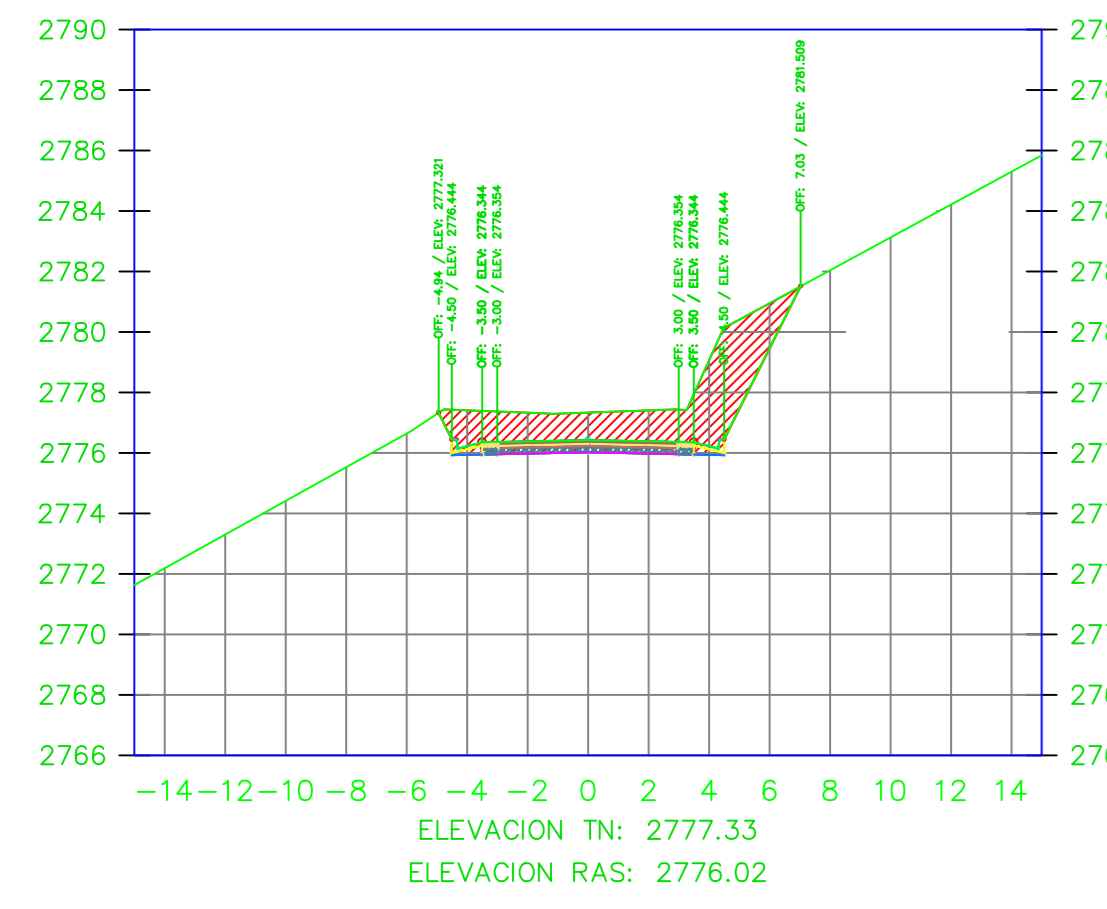
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 27/33	

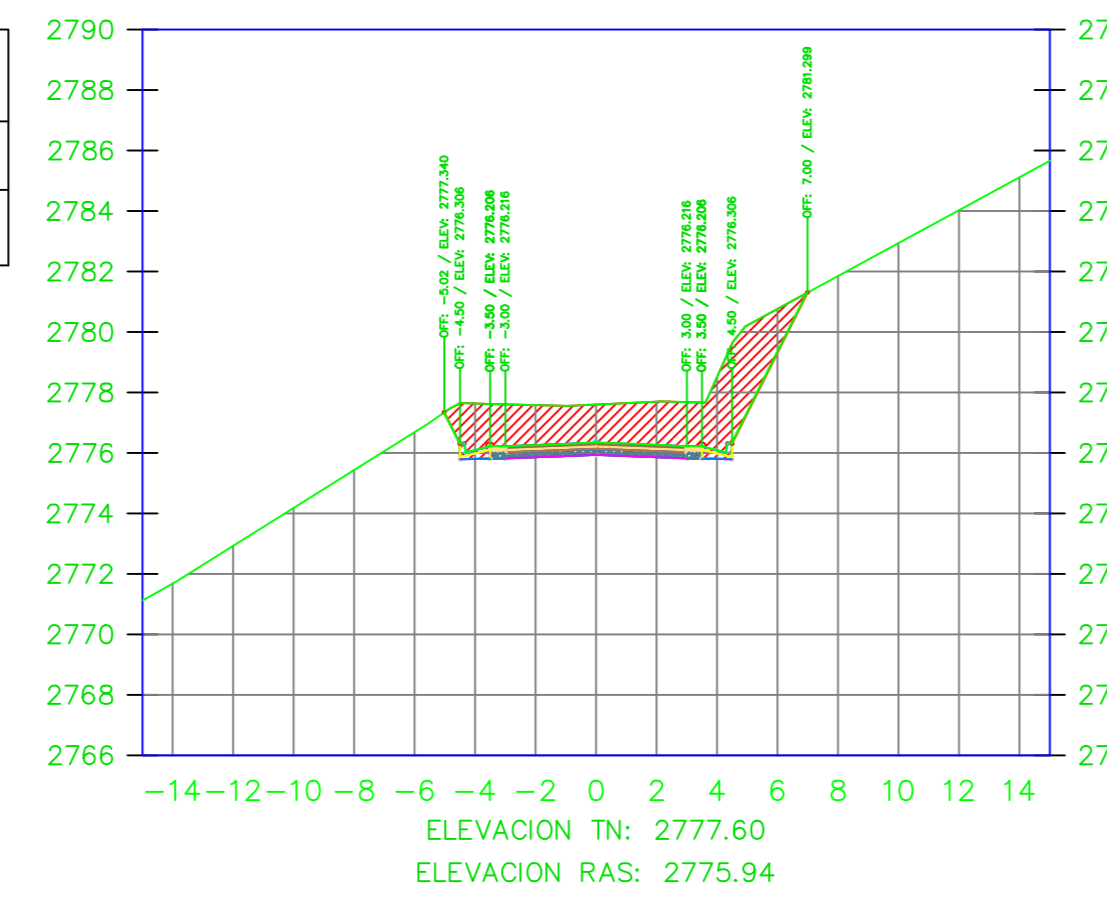
K2+965.66



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+965.66

Area Corte	19.15
Area Terraplen	0.00

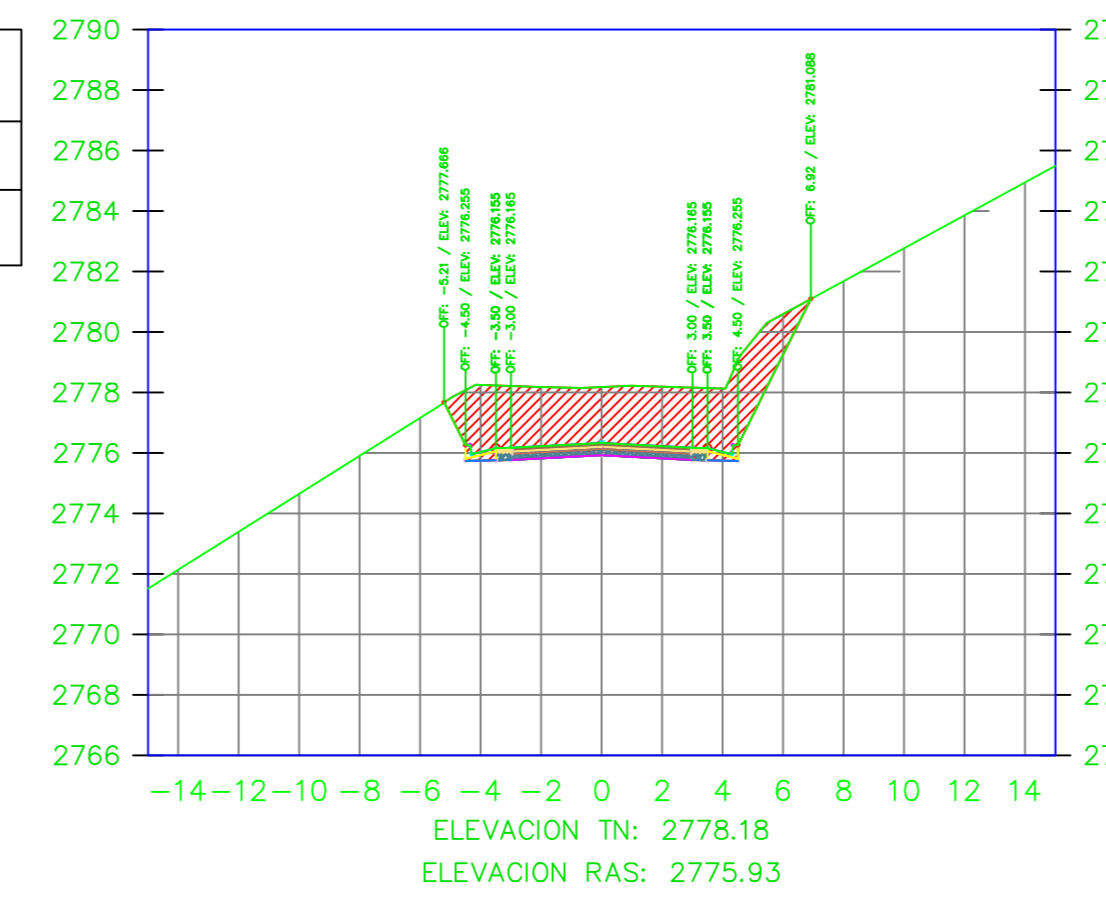
K2+973.08



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+973.08

Area Corte	21.51
Area Terraplen	0.00

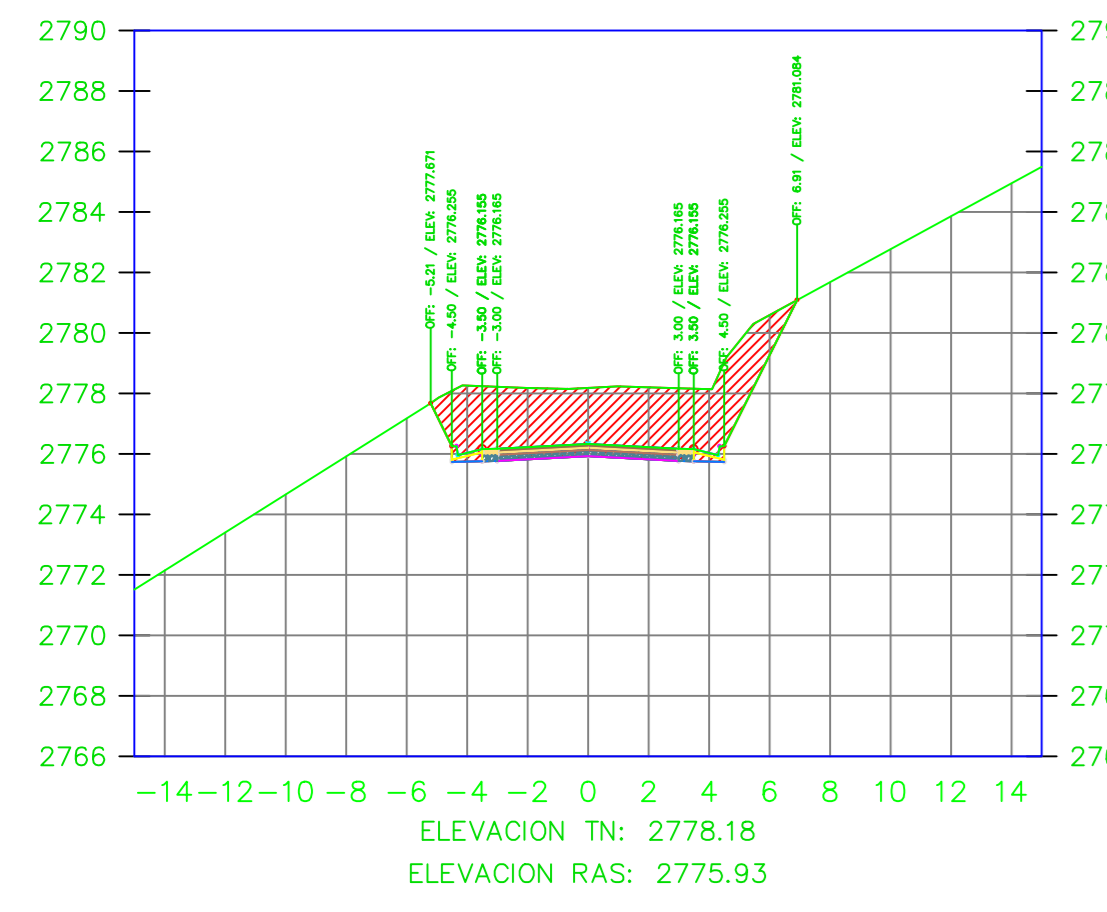
K2+979.90



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+979.90

Area Corte	26.07
Area Terraplen	0.00

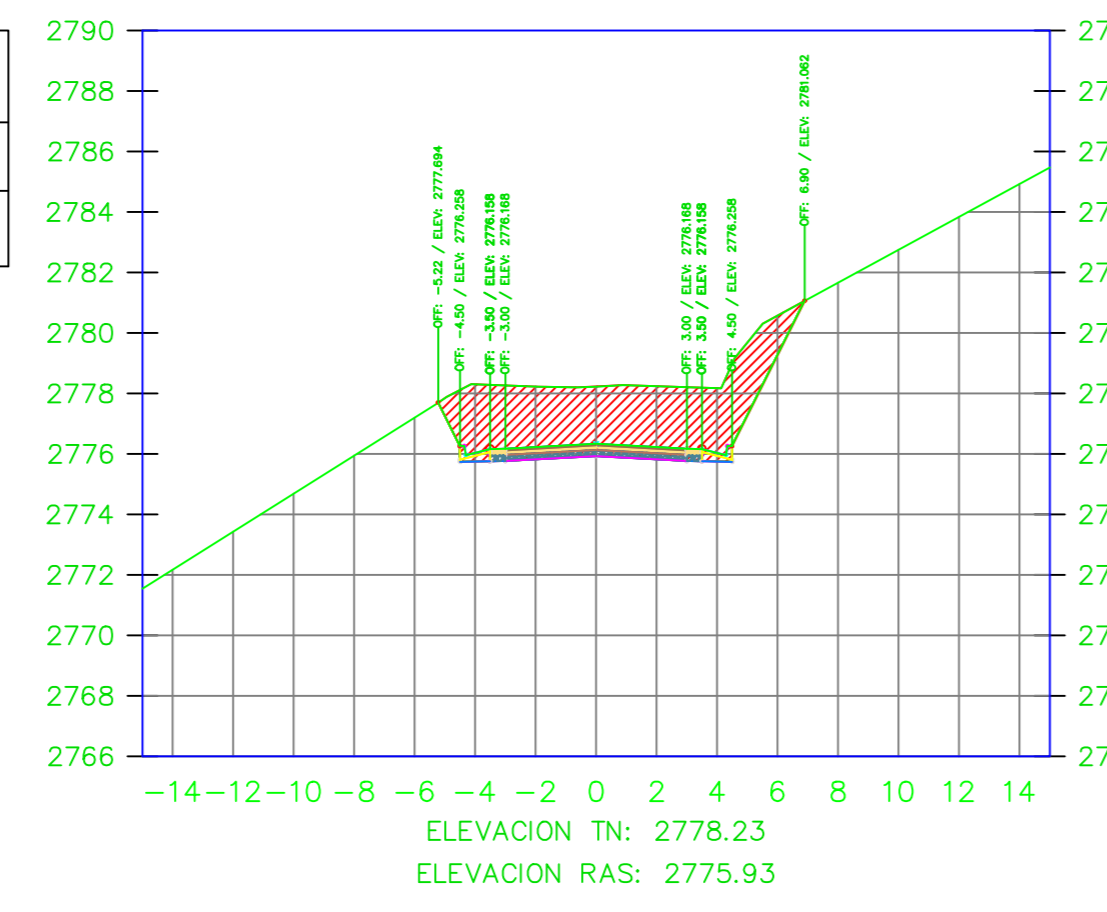
K2+980.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+980.00

Area Corte	26.12
Area Terraplen	0.00

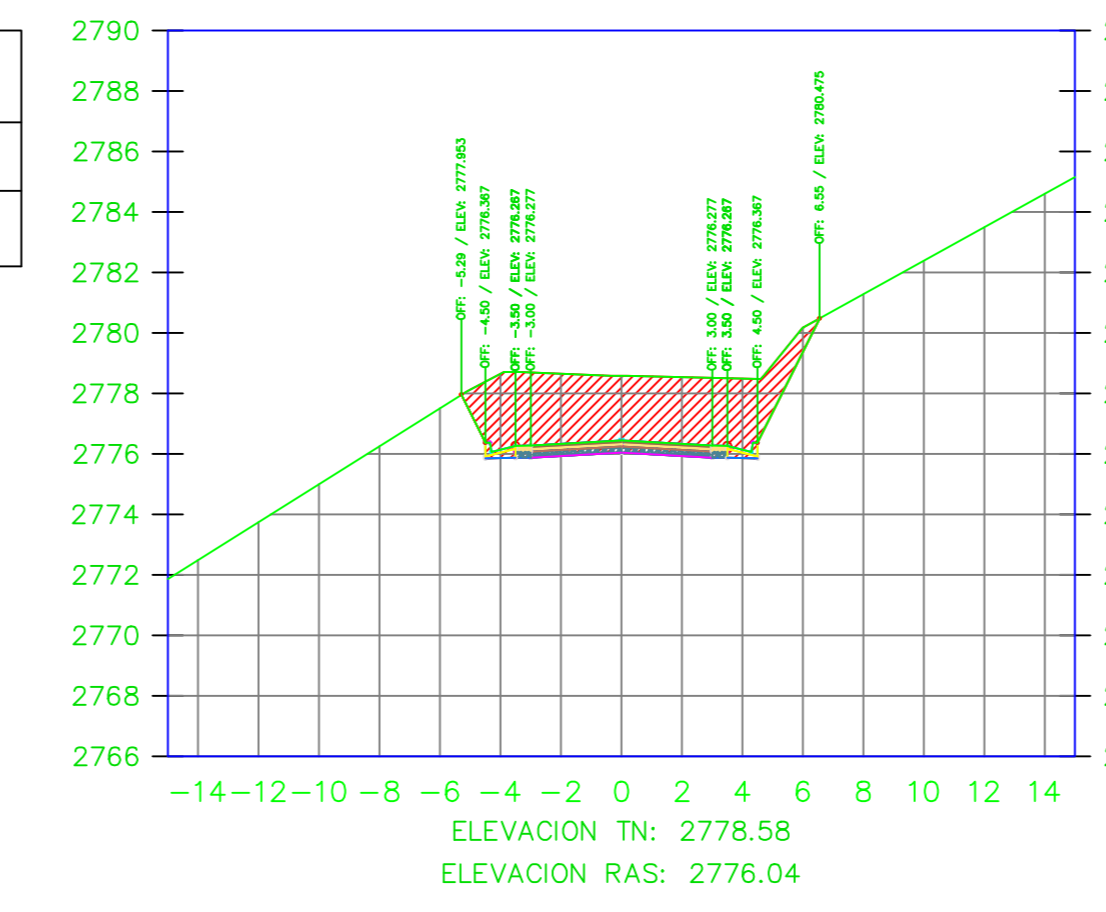
K2+980.50



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+980.50

Area Corte	28.31
Area Terraplen	0.00

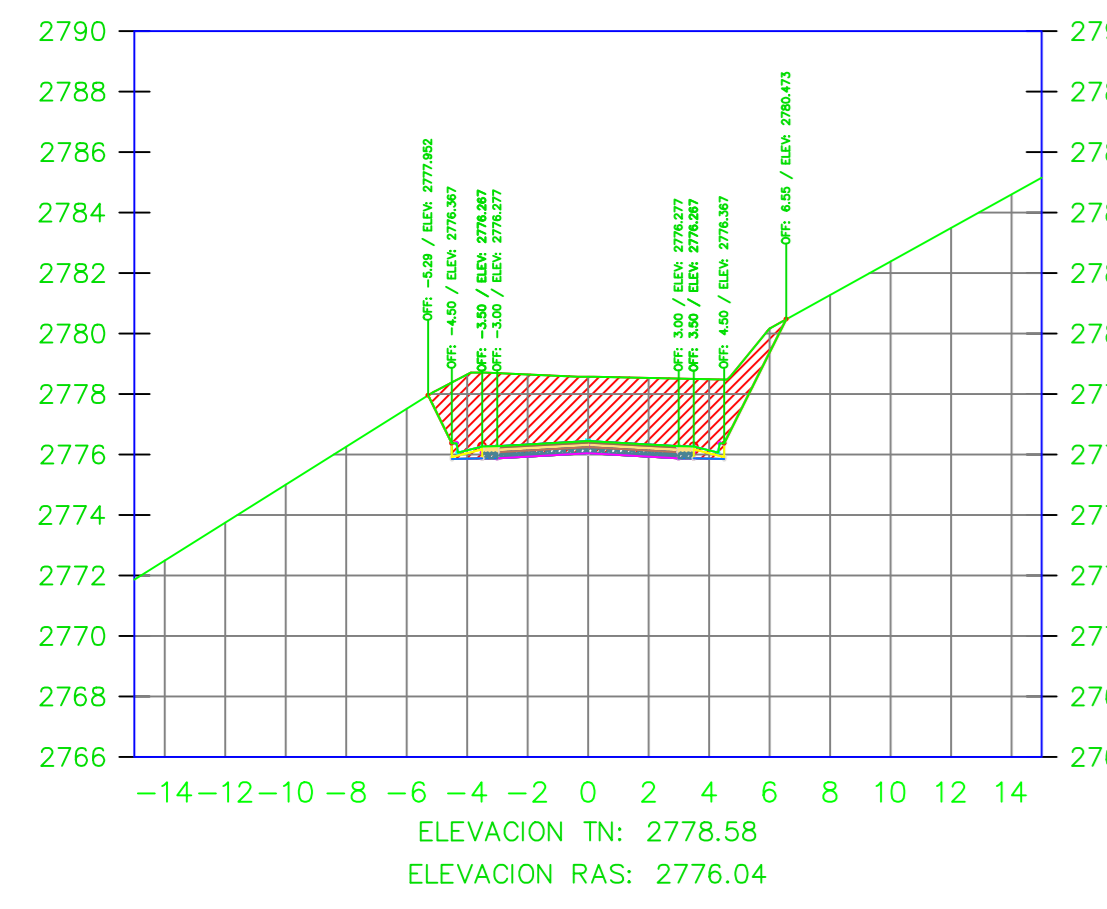
K2+989.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+989.98

Area Corte	27.00
Area Terraplen	0.00

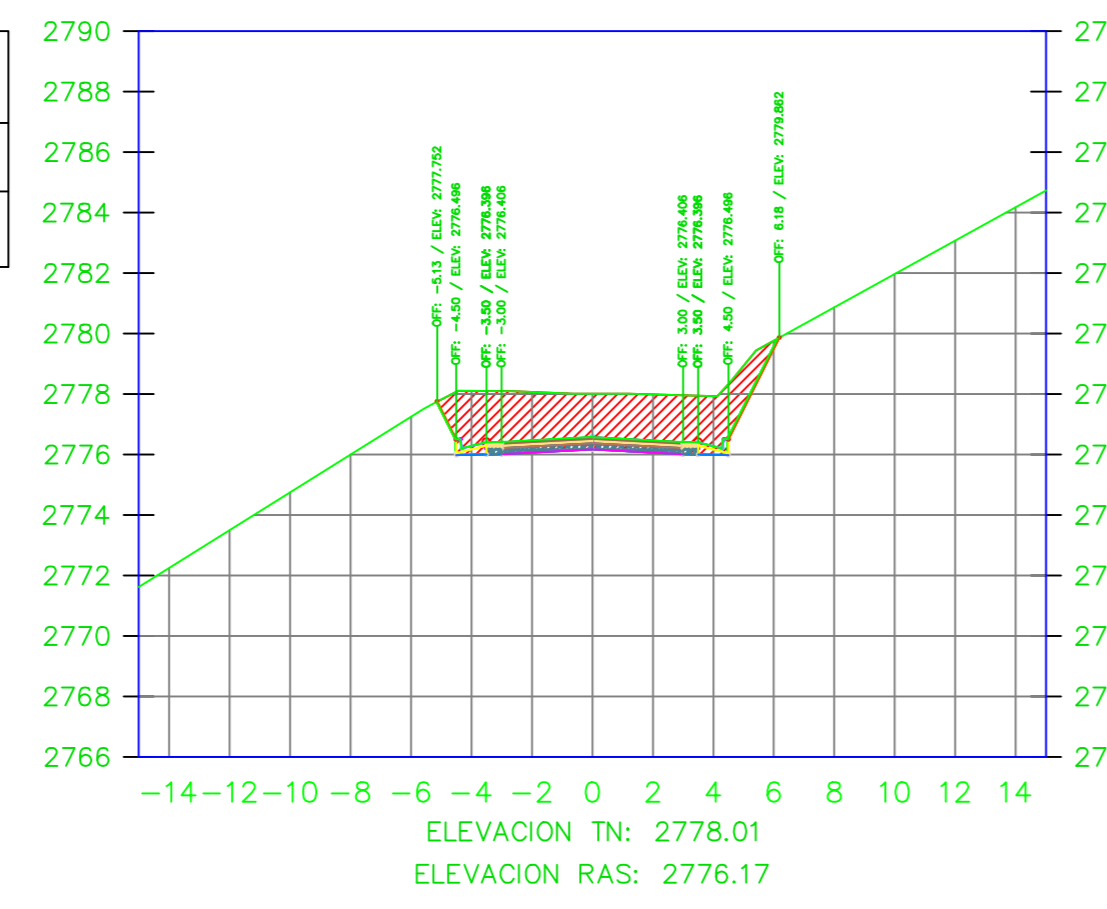
K2+990.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+990.00

Area Corte	26.96
Area Terraplen	0.00

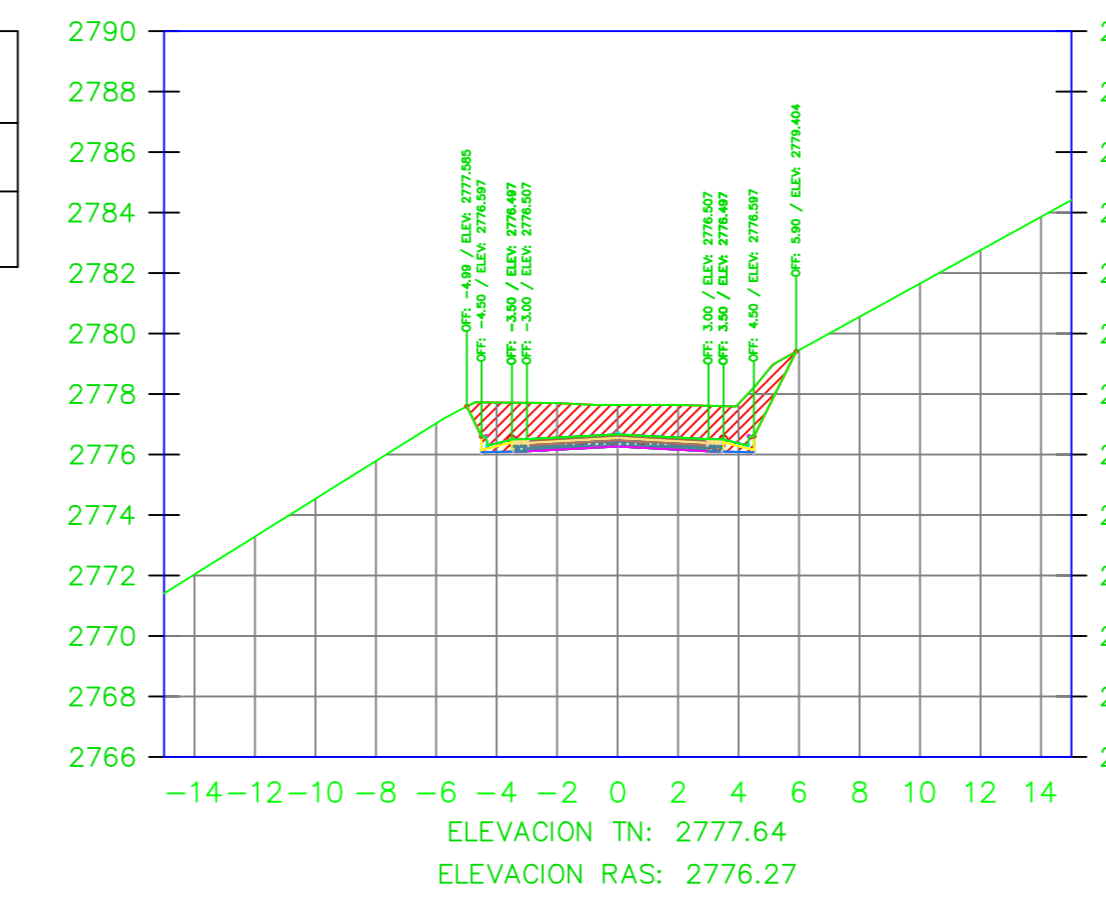
K2+996.08



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 2+996.08

Area Corte	19.84
Area Terraplen	0.00

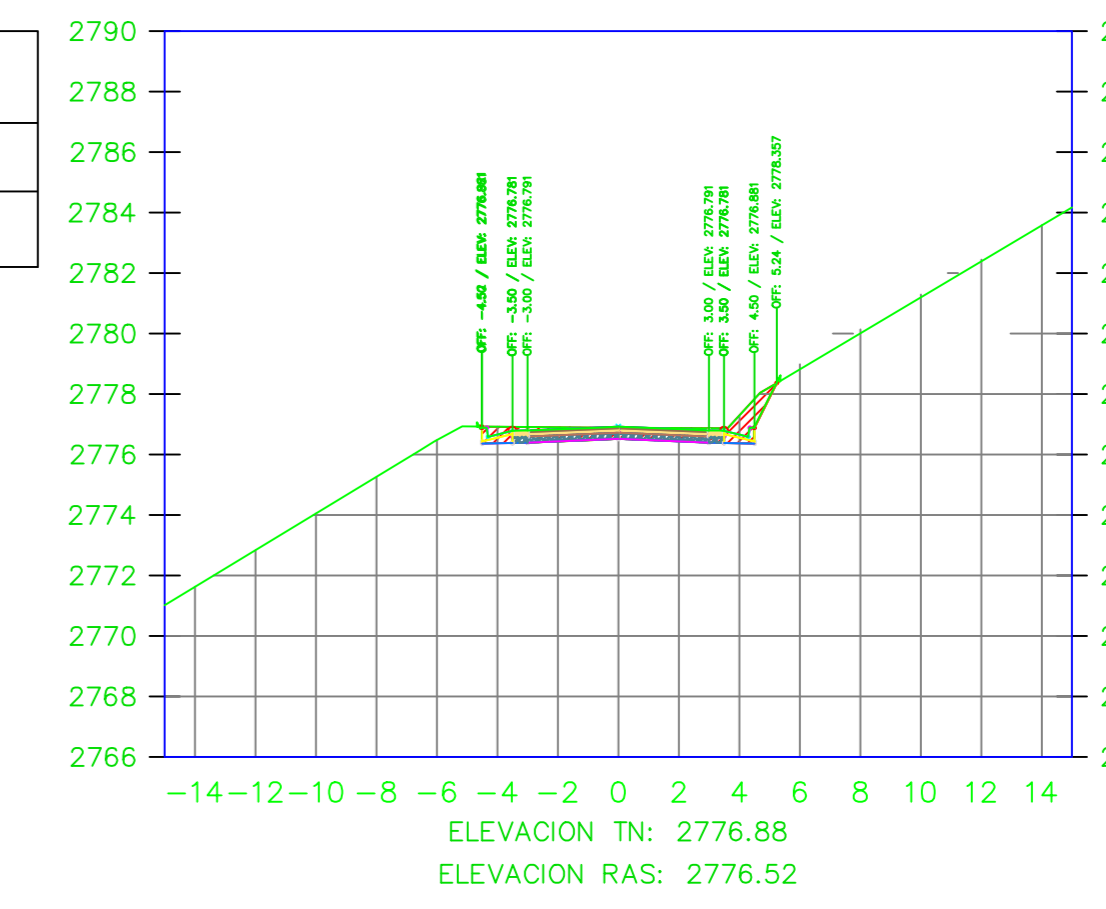
K3+000.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+000.00

Area Corte	15.25
Area Terraplen	0.00

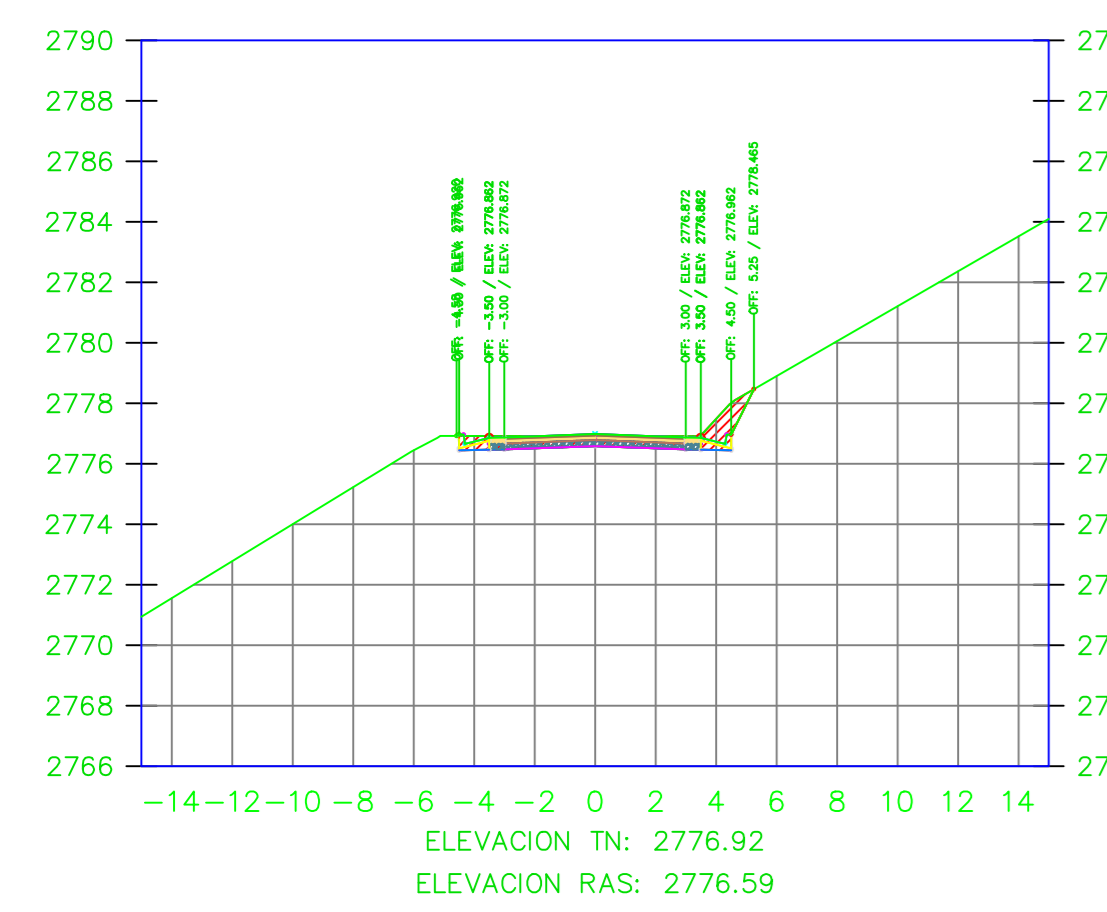
K3+008.08



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+008.08

Area Corte	4.89
Area Terraplen	0.02

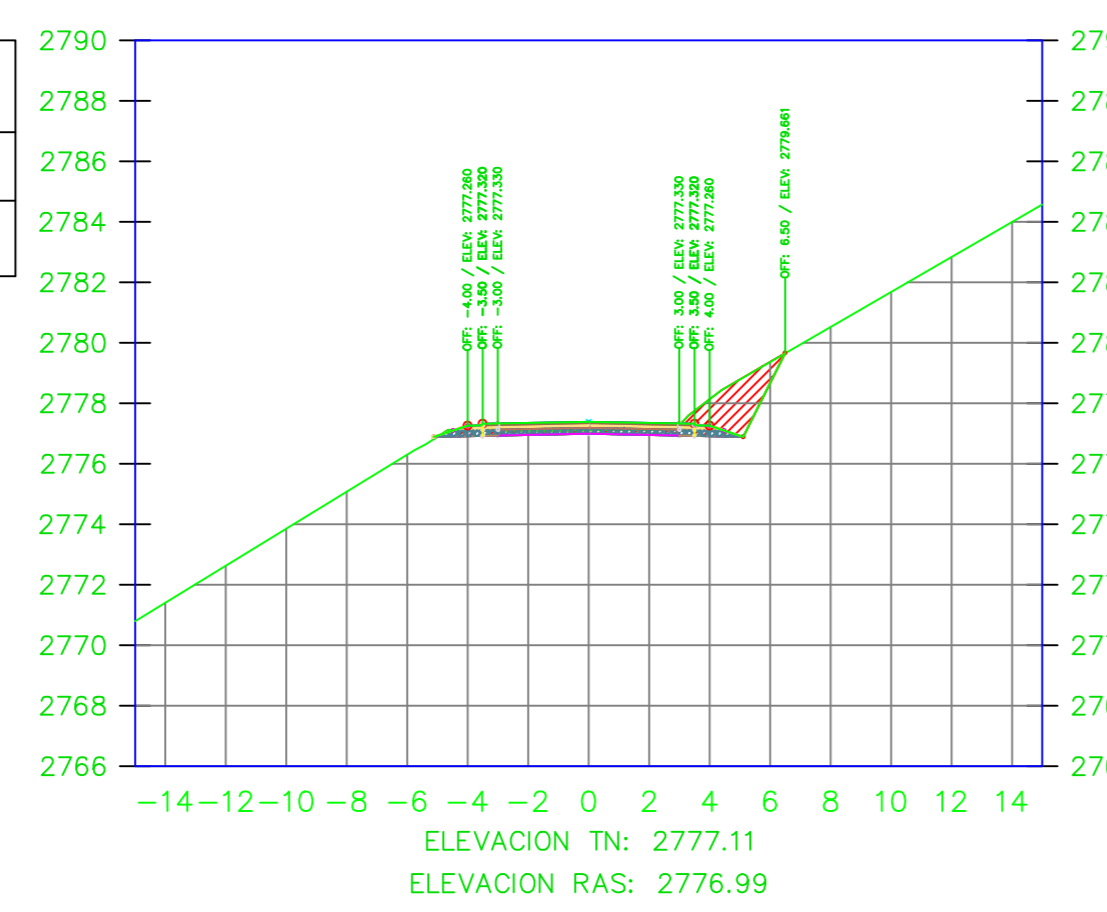
K3+010.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+010.00

Area Corte	4.66
Area Terraplen	0.00

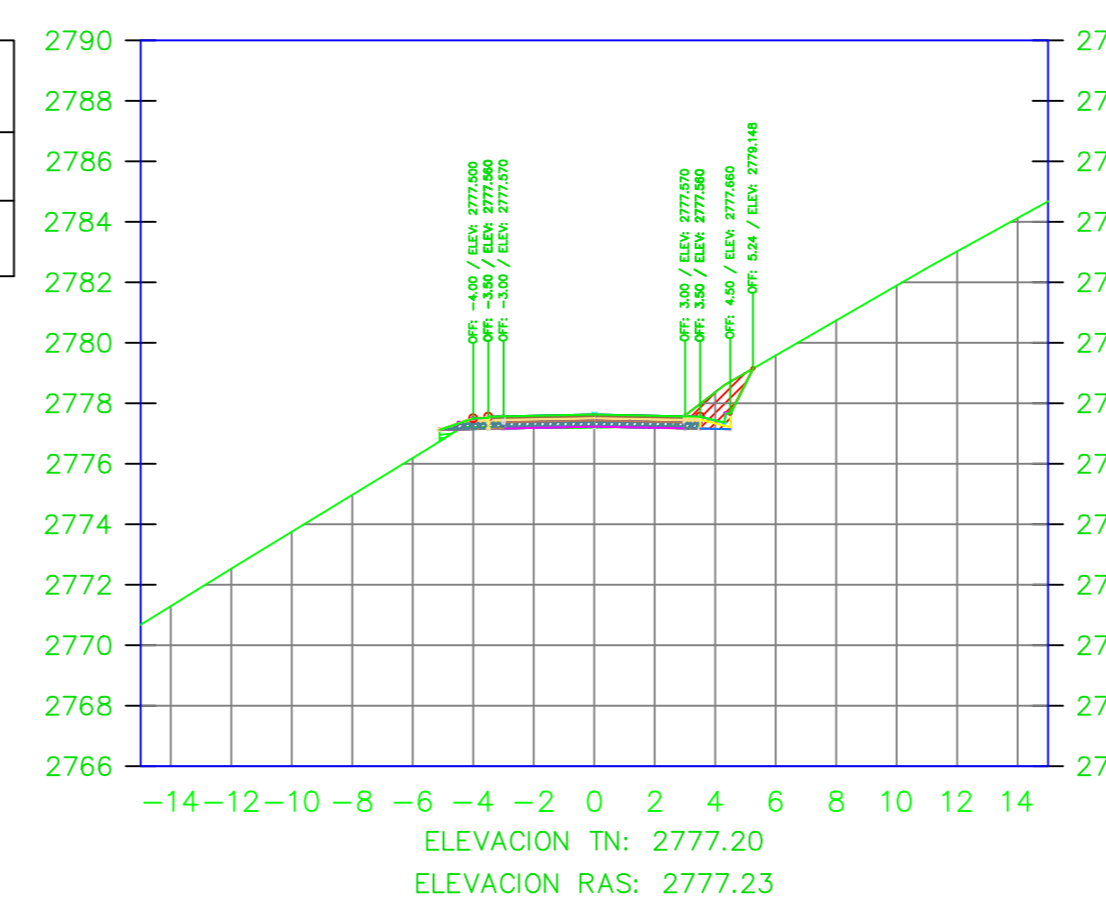
K3+020.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+020.00

Area Corte	5.28
Area Terraplen	0.00

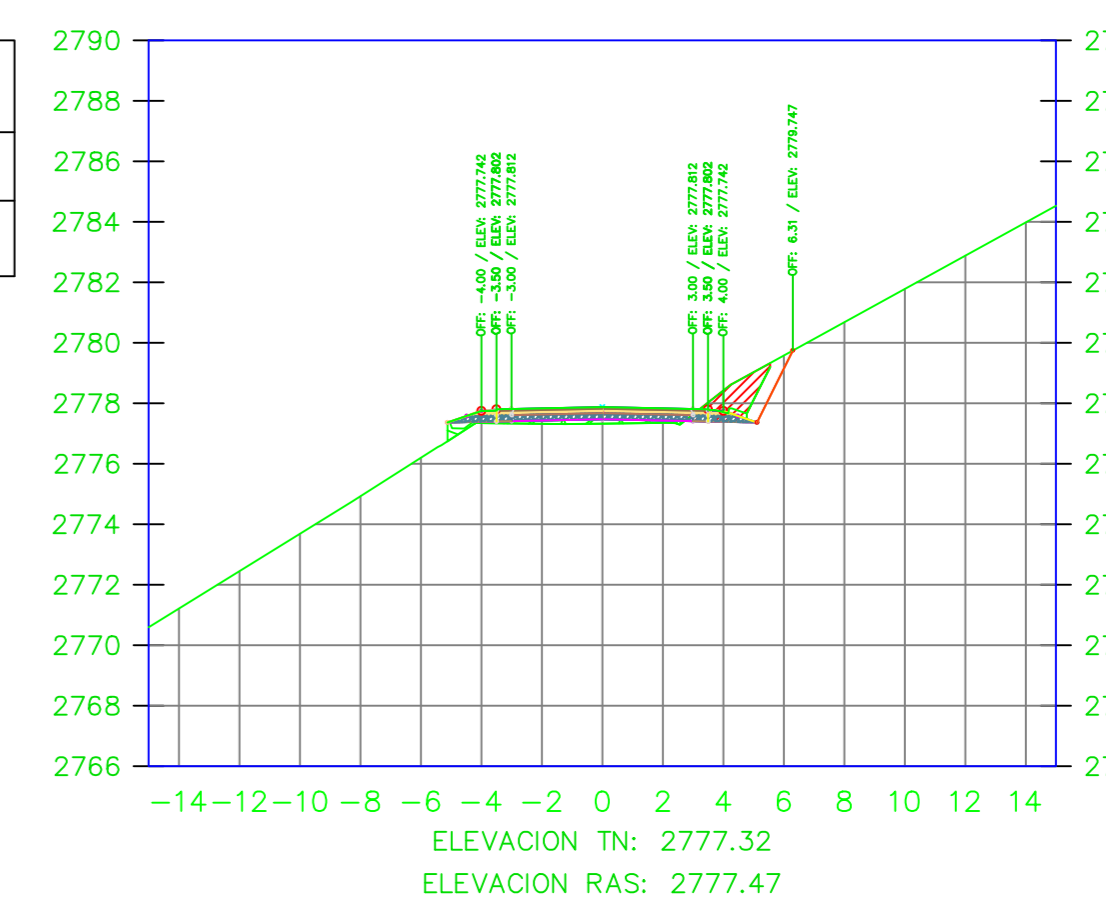
K3+025.08



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+025.08

Area Corte	2.18
Area Terraplen	0.17

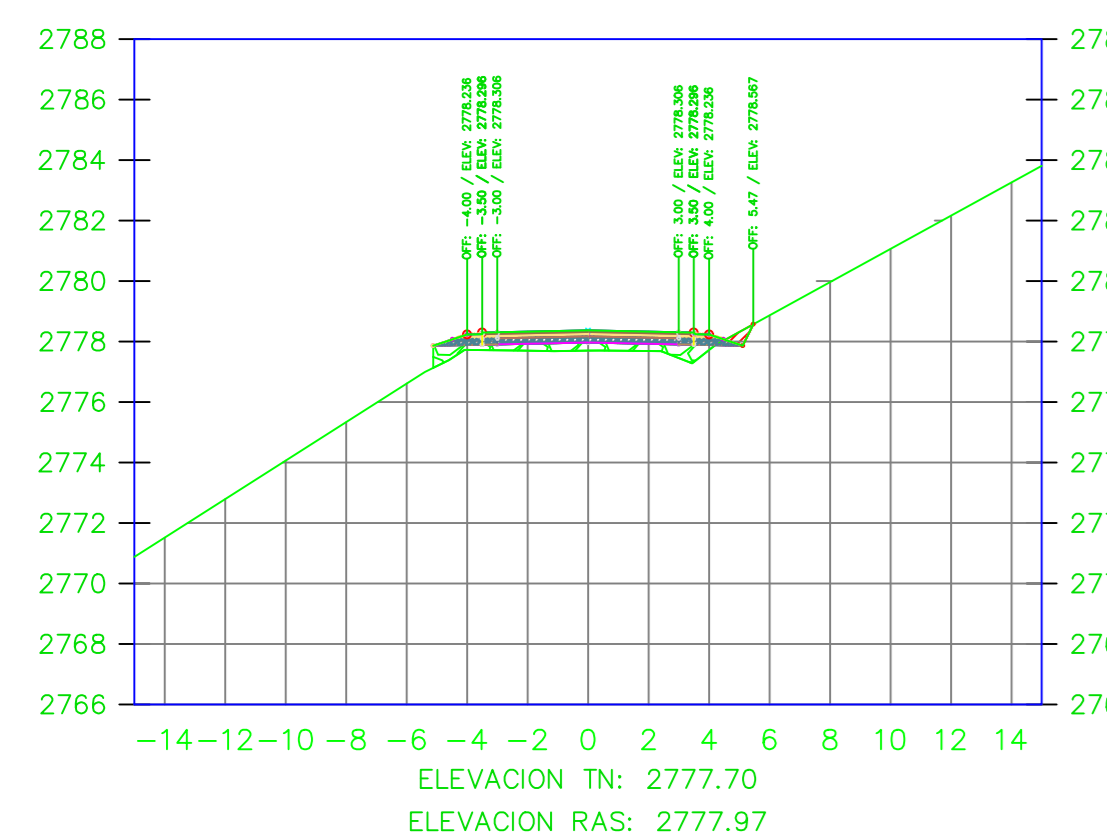
K3+030.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+030.00

Area Corte	2.19
Area Terraplen	1.04

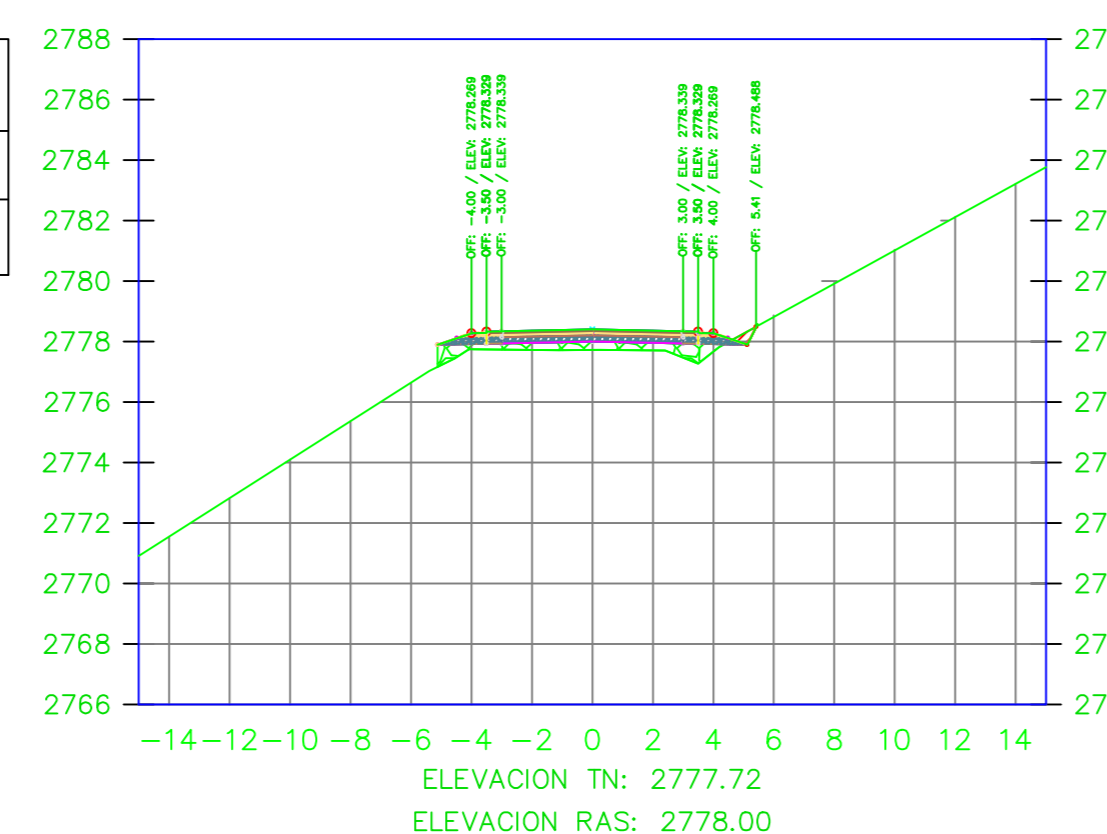
K3+040.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+040.00

Area Corte	0.32
Area Terraplen	2.68

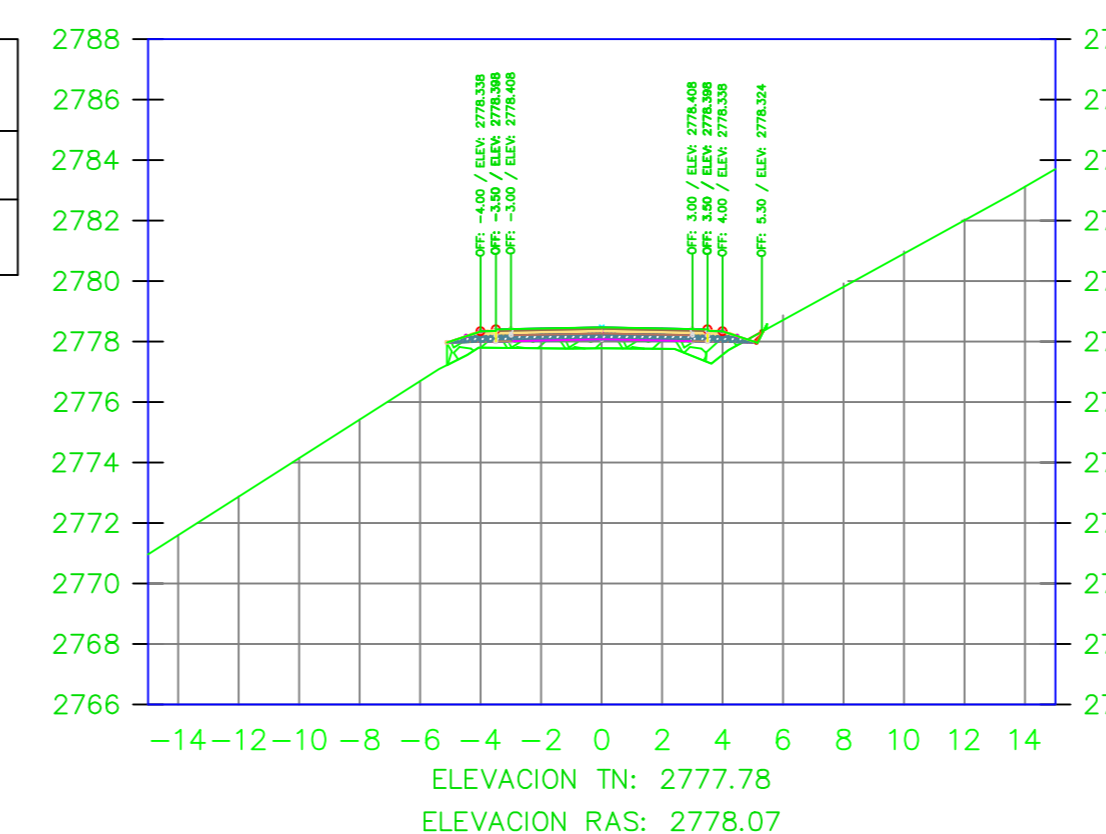
K3+040.66



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+040.66

Area Corte	0.23
Area Terraplen	2.82

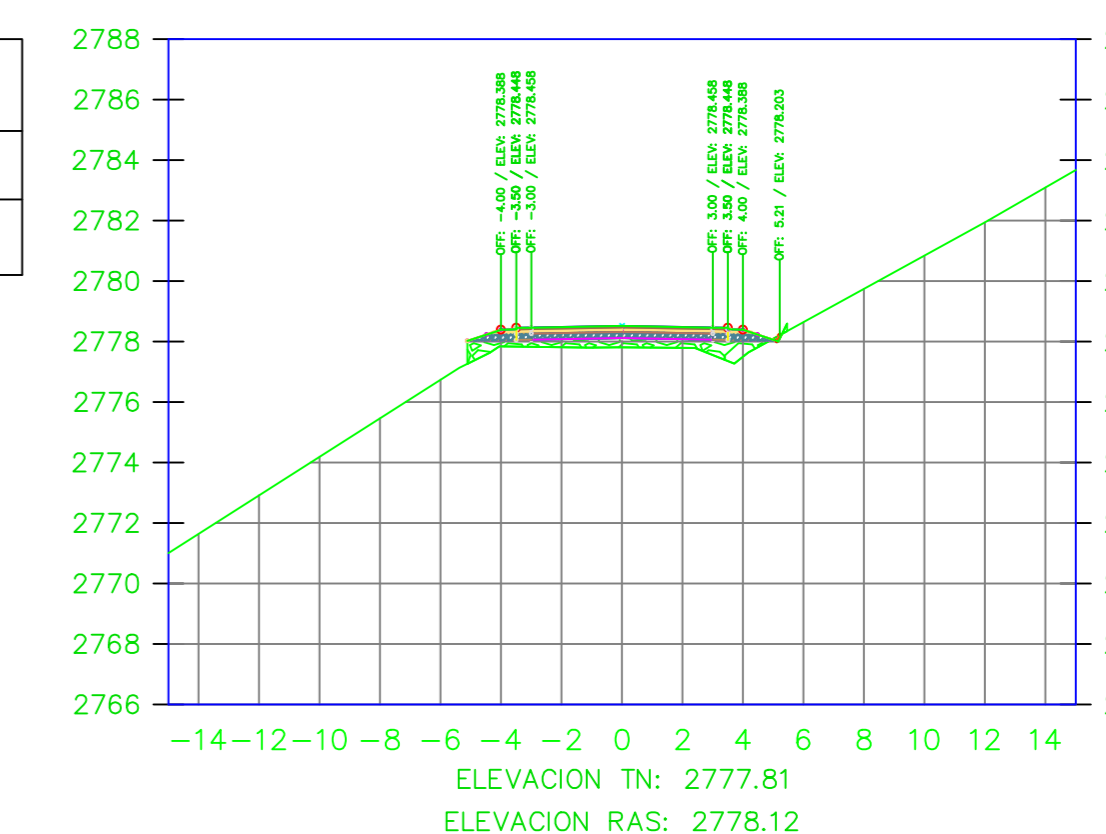
K3+042.06



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+042.06

Area Corte	0.10
Area Terraplen	3.15

K3+043.08



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+043.08

Area Corte	0.04
Area Terraplen	3.42



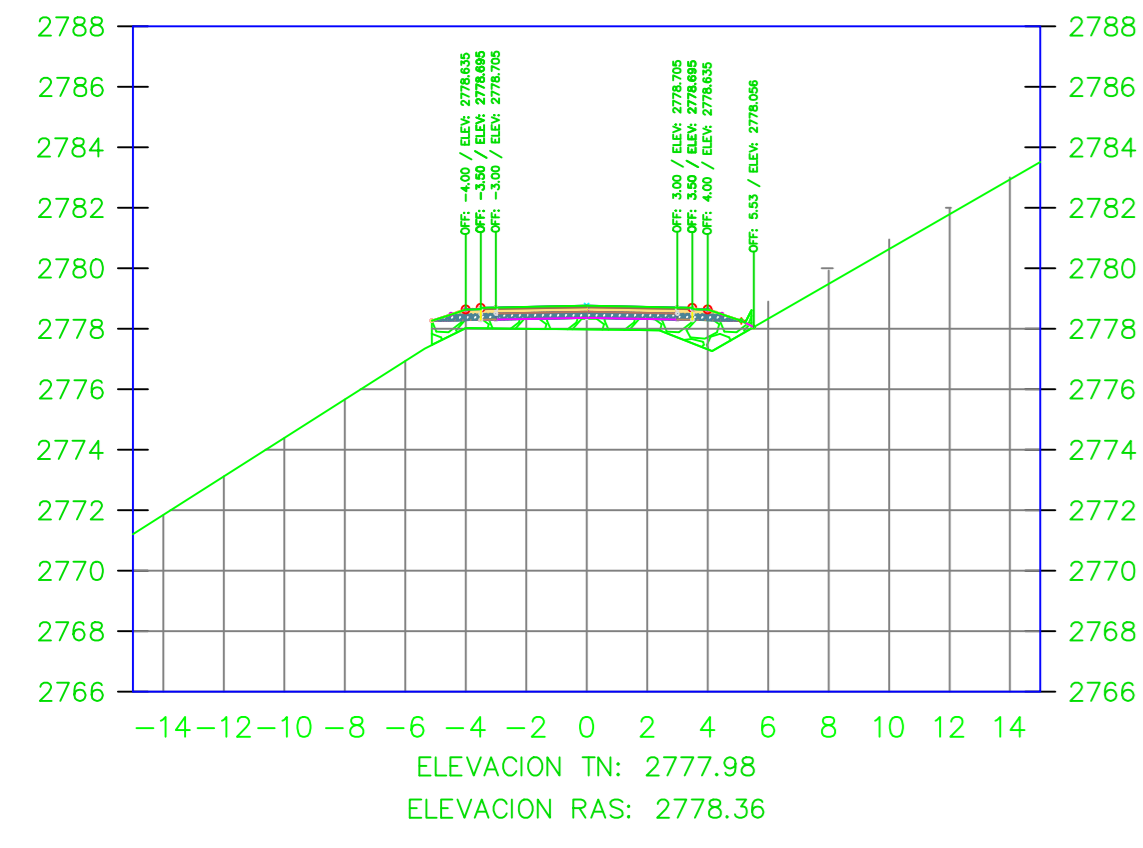
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 28/33	

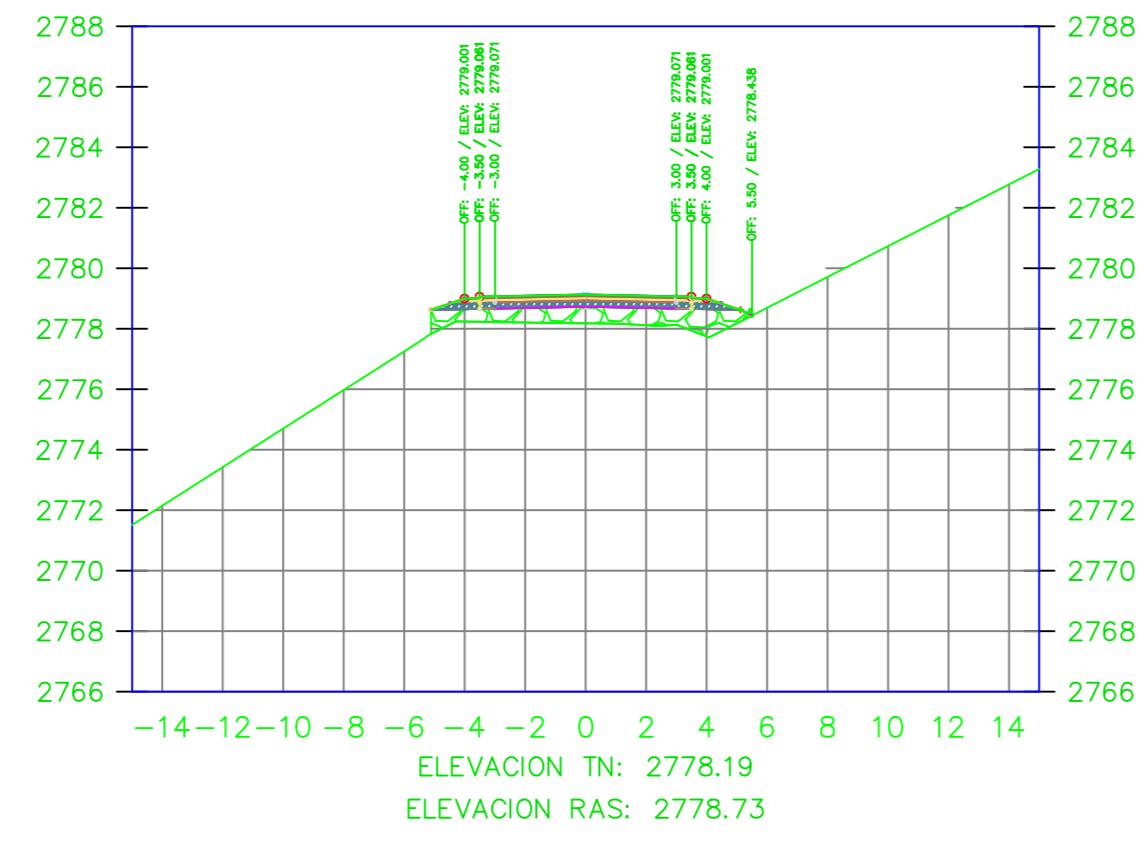
K3+048.08



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+048.08

Area Corte	0.00
Area Terraplen	4.85

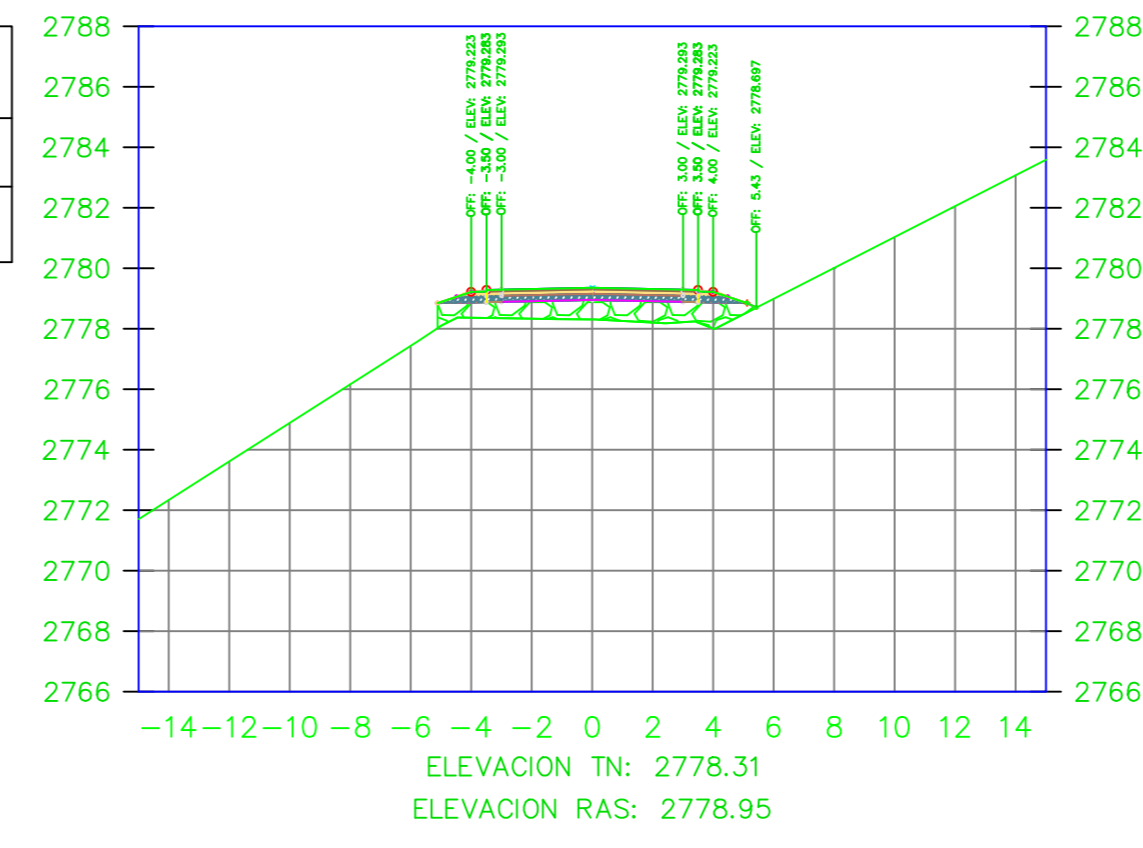
K3+055.50



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+055.50

Area Corte	0.00
Area Terraplen	5.76

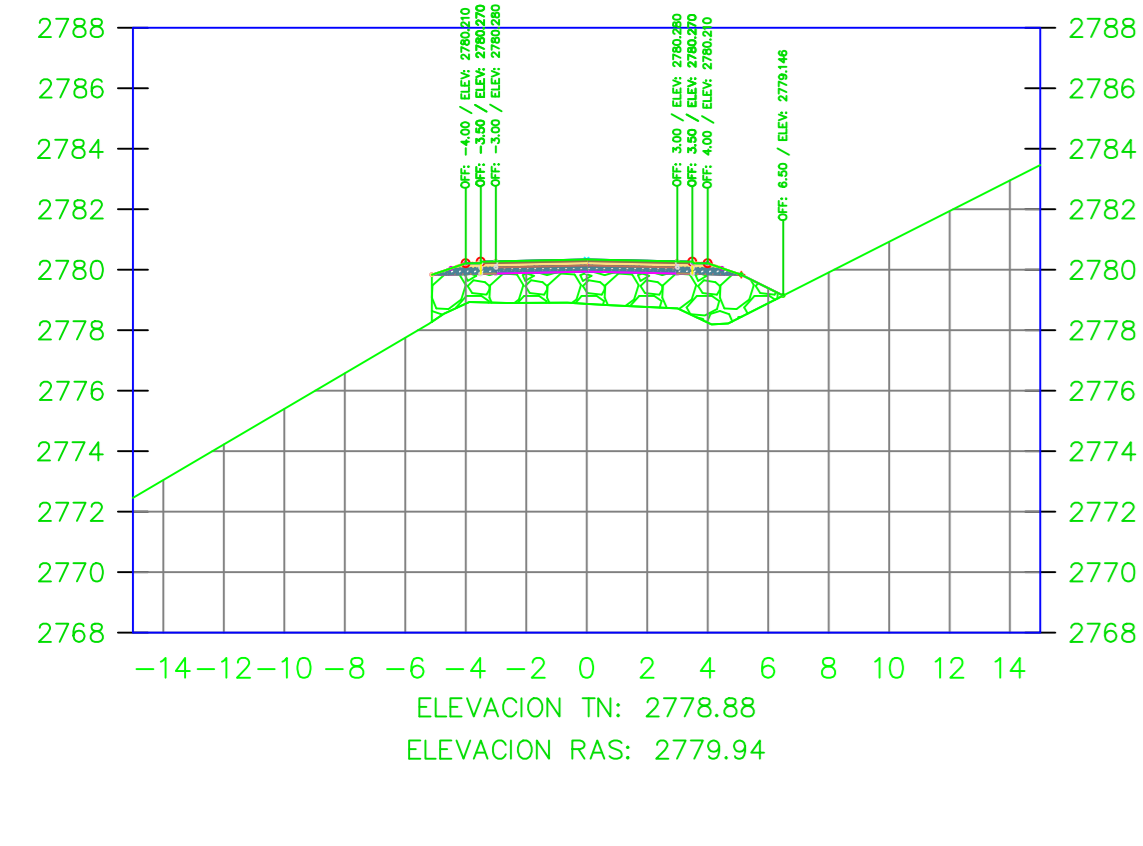
K3+060.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+060.00

Area Corte	0.00
Area Terraplen	6.44

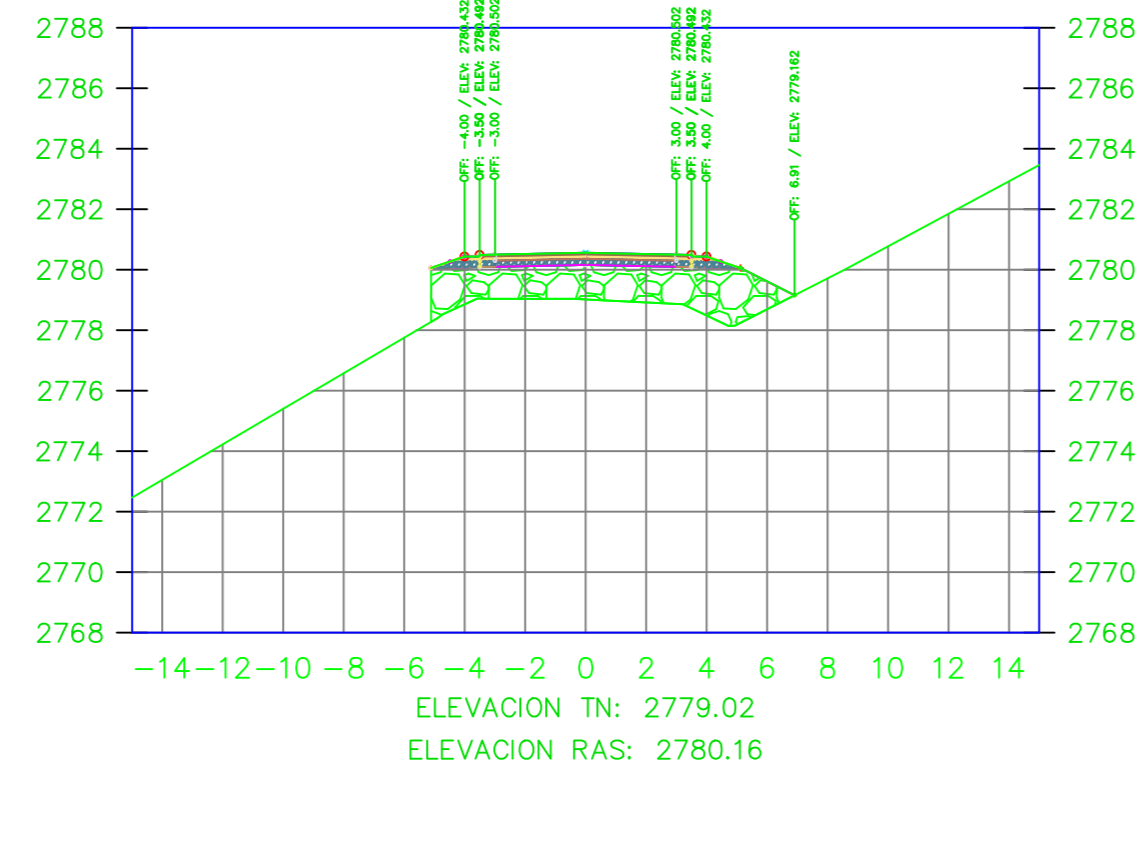
K3+080.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+080.00

Area Corte	0.00
Area Terraplen	12.81

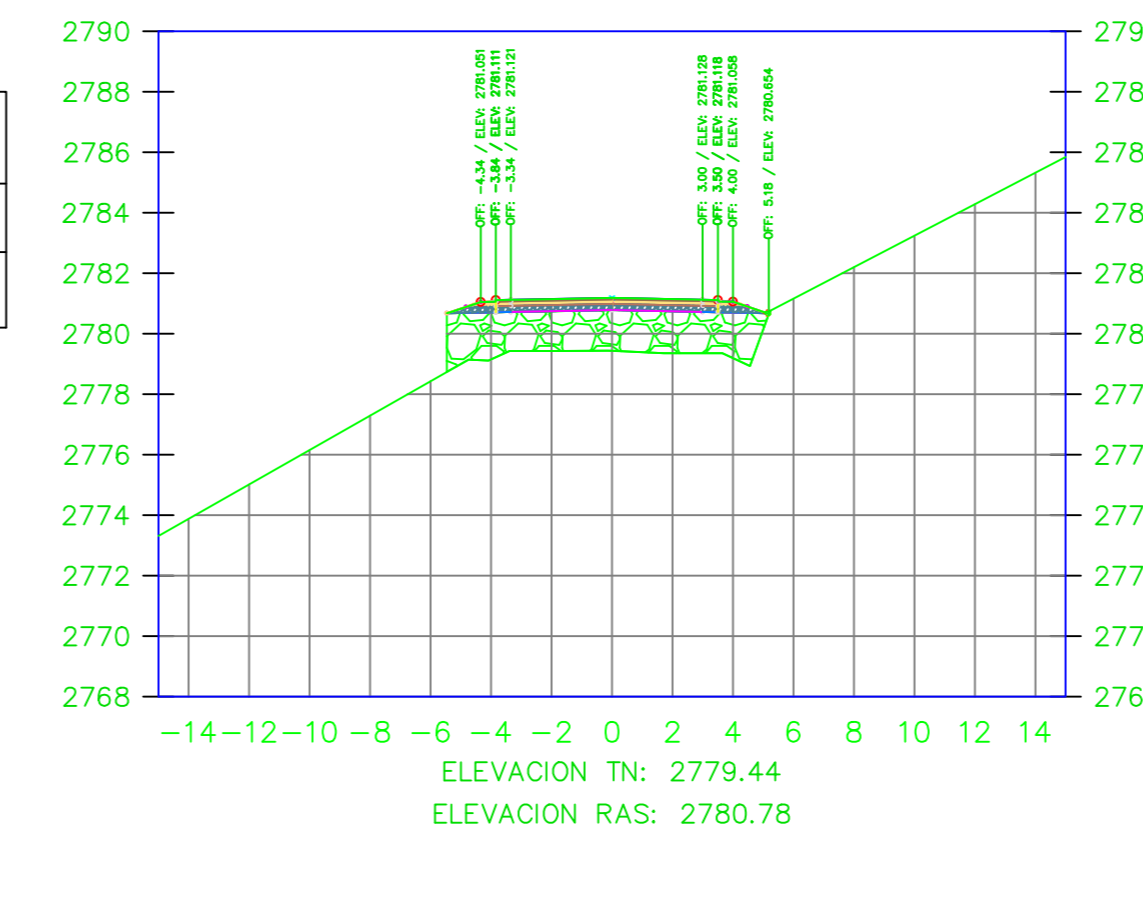
K3+084.51



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+084.51

Area Corte	0.00
Area Terraplen	14.58

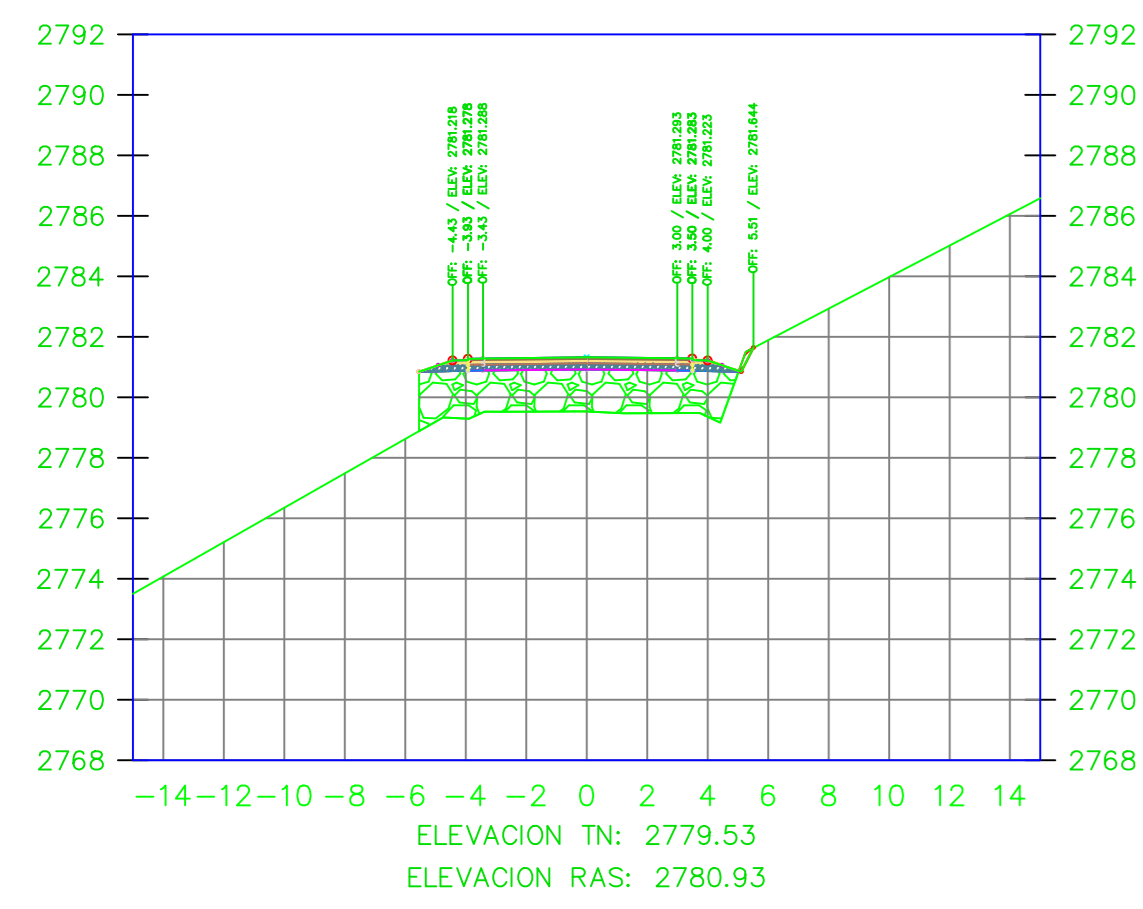
K3+097.11



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+097.11

Area Corte	0.00
Area Terraplen	14.72

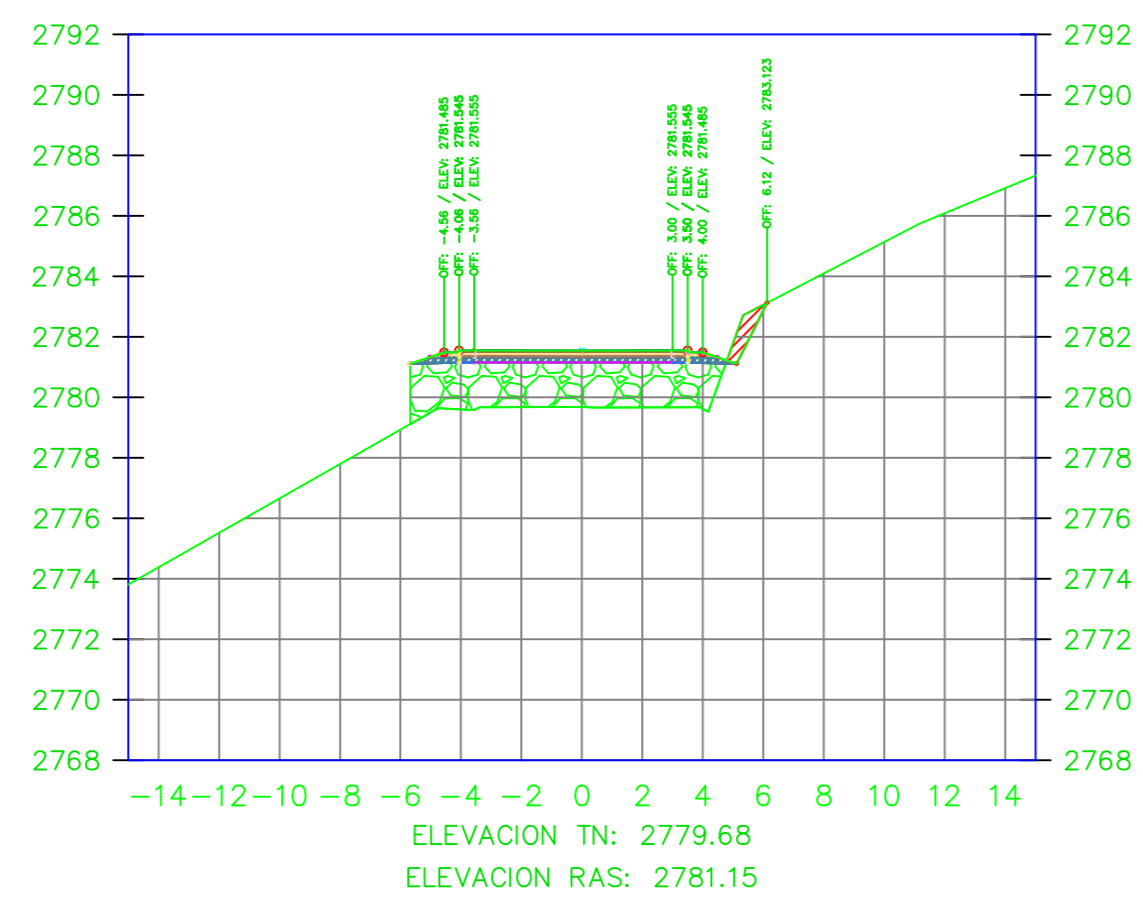
K3+100.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+100.00

Area Corte	0.11
Area Terraplen	14.99

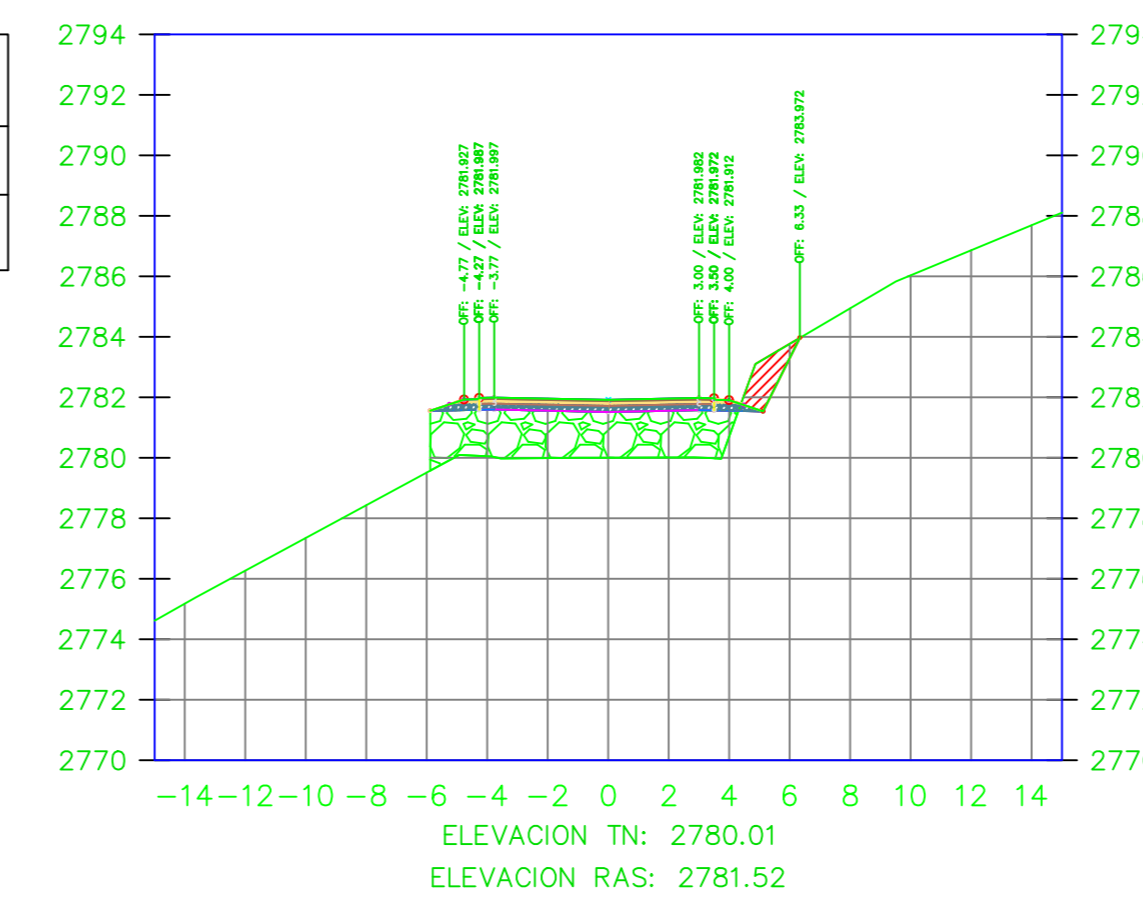
K3+104.58



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+104.58

Area Corte	0.88
Area Terraplen	15.37

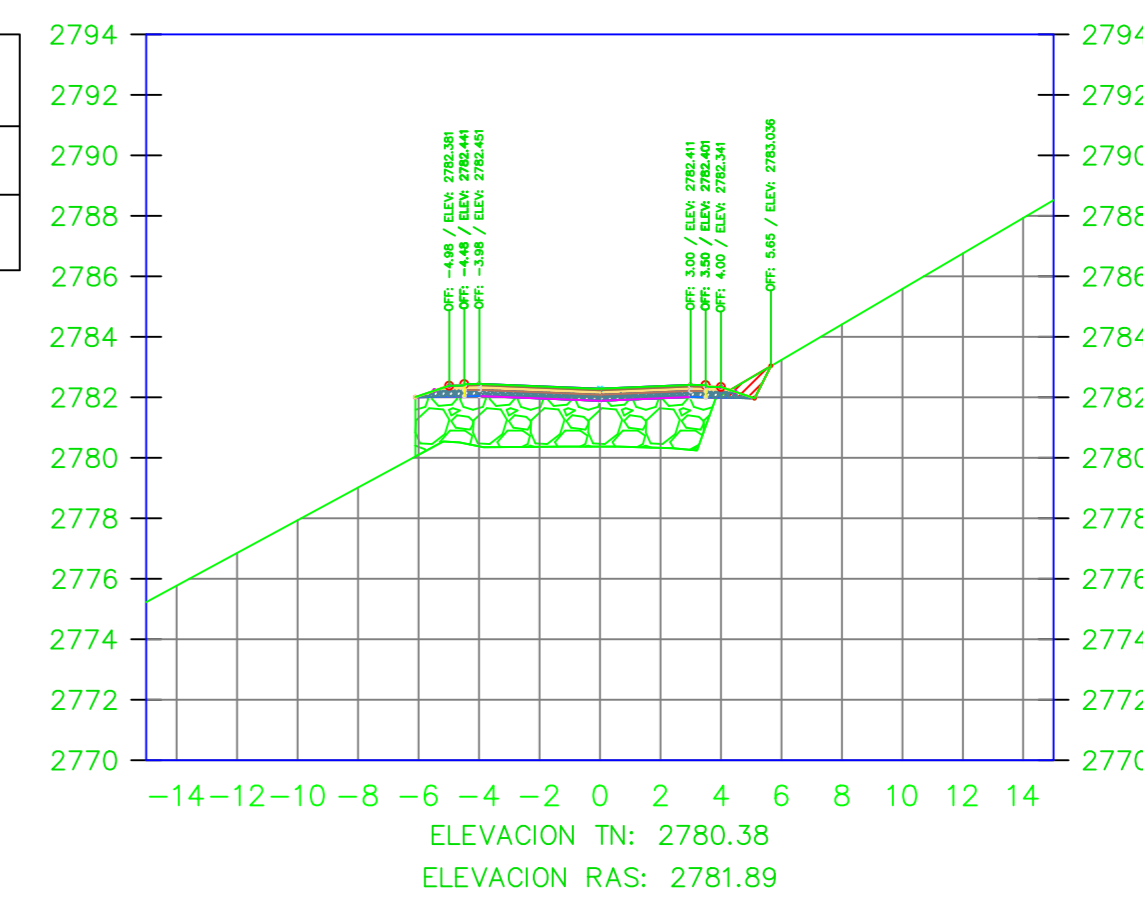
K3+112.05



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+112.05

Area Corte	1.90
Area Terraplen	15.55

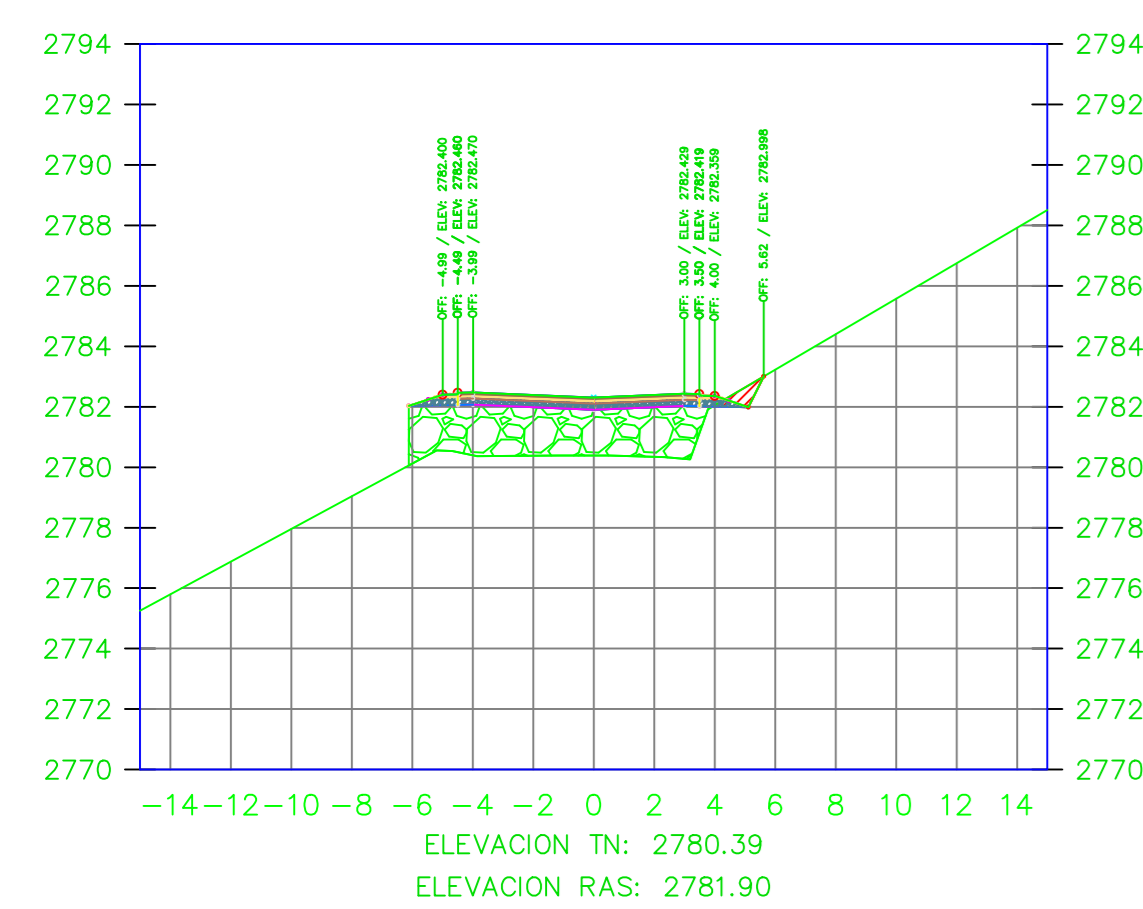
K3+119.51



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+119.51

Area Corte	0.67
Area Terraplen	15.58

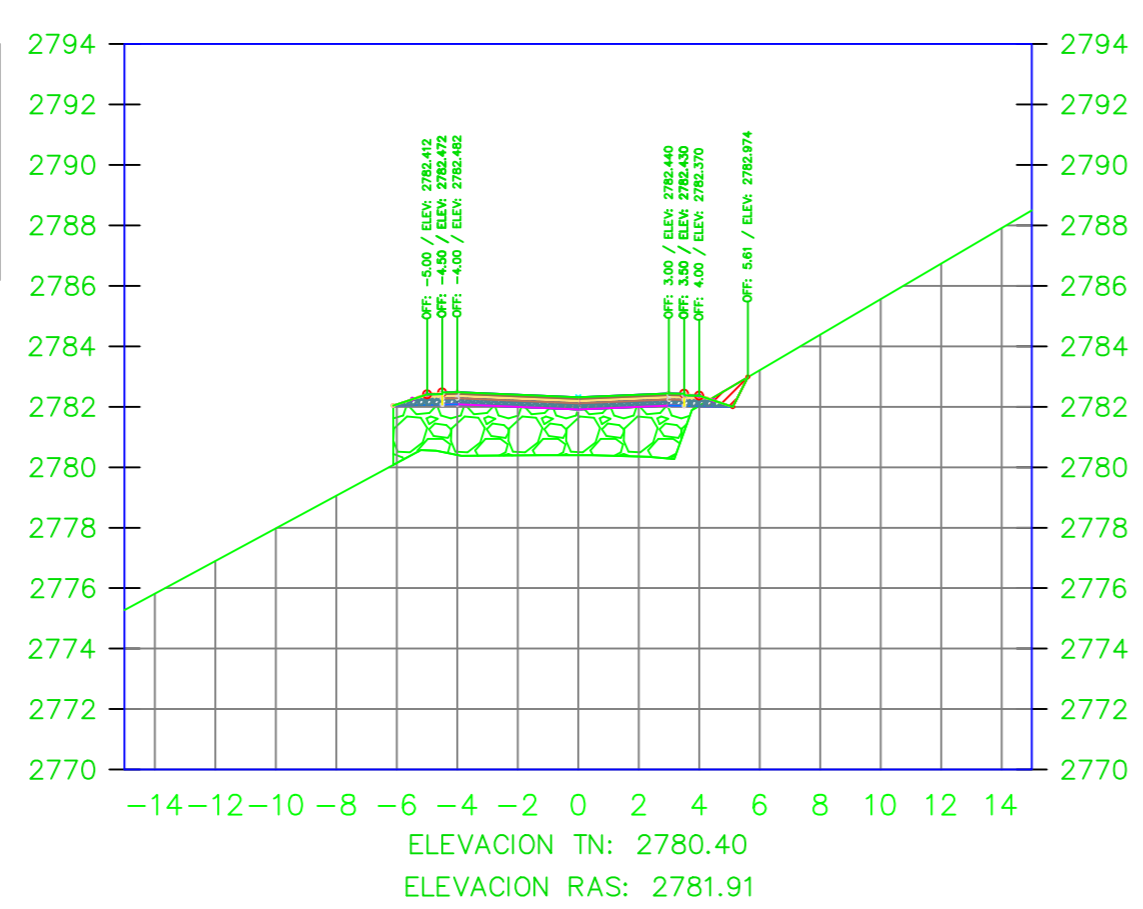
K3+119.81



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+119.81

Area Corte	0.60
Area Terraplen	15.59

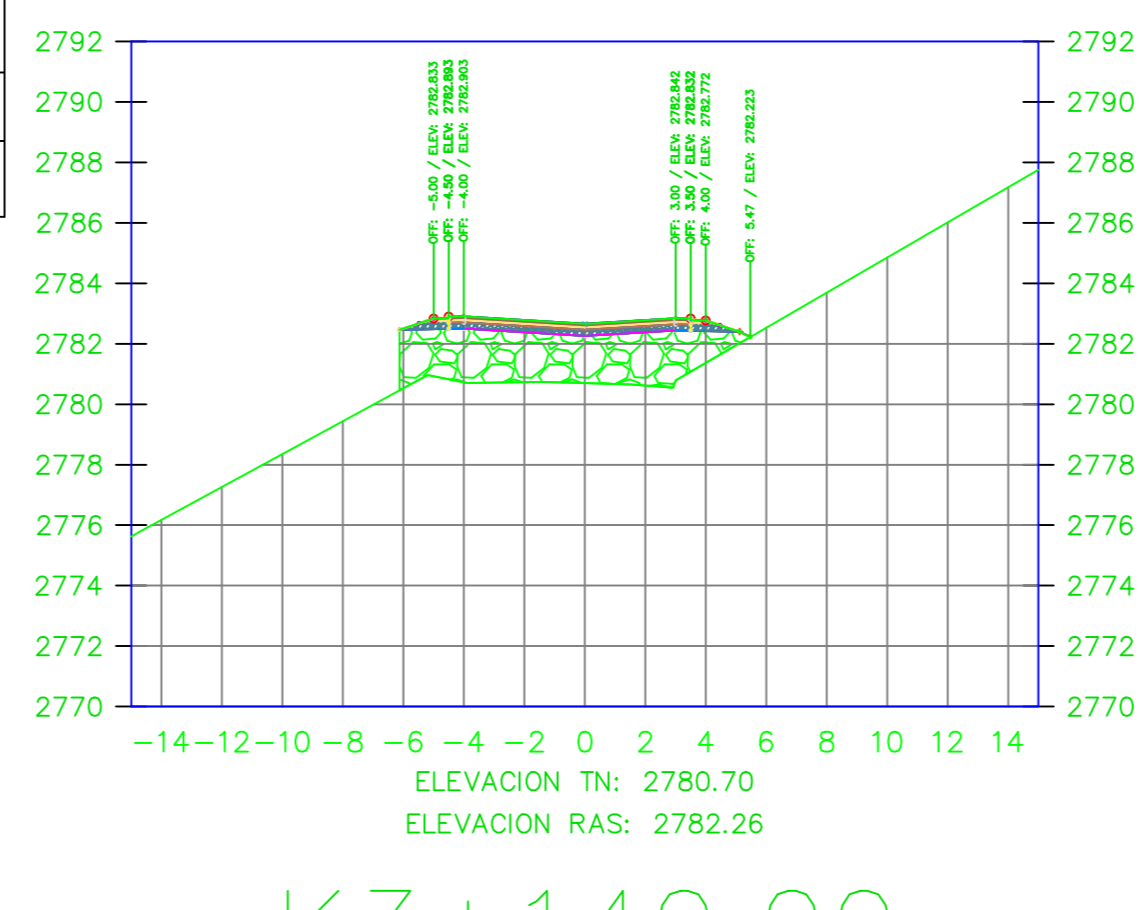
K3+120.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+120.00

Area Corte	0.56
Area Terraplen	15.60

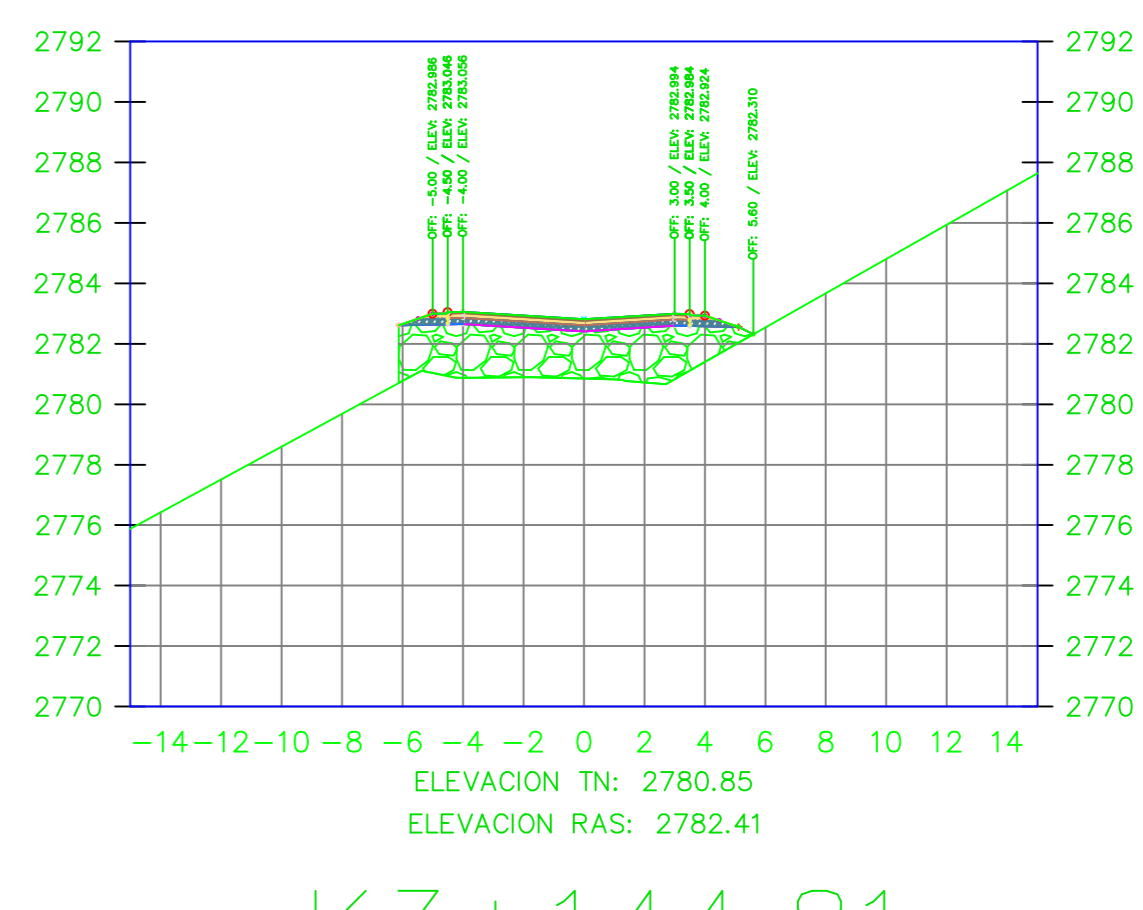
K3+126.98



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+126.98

Area Corte	0.00
Area Terraplen	17.58

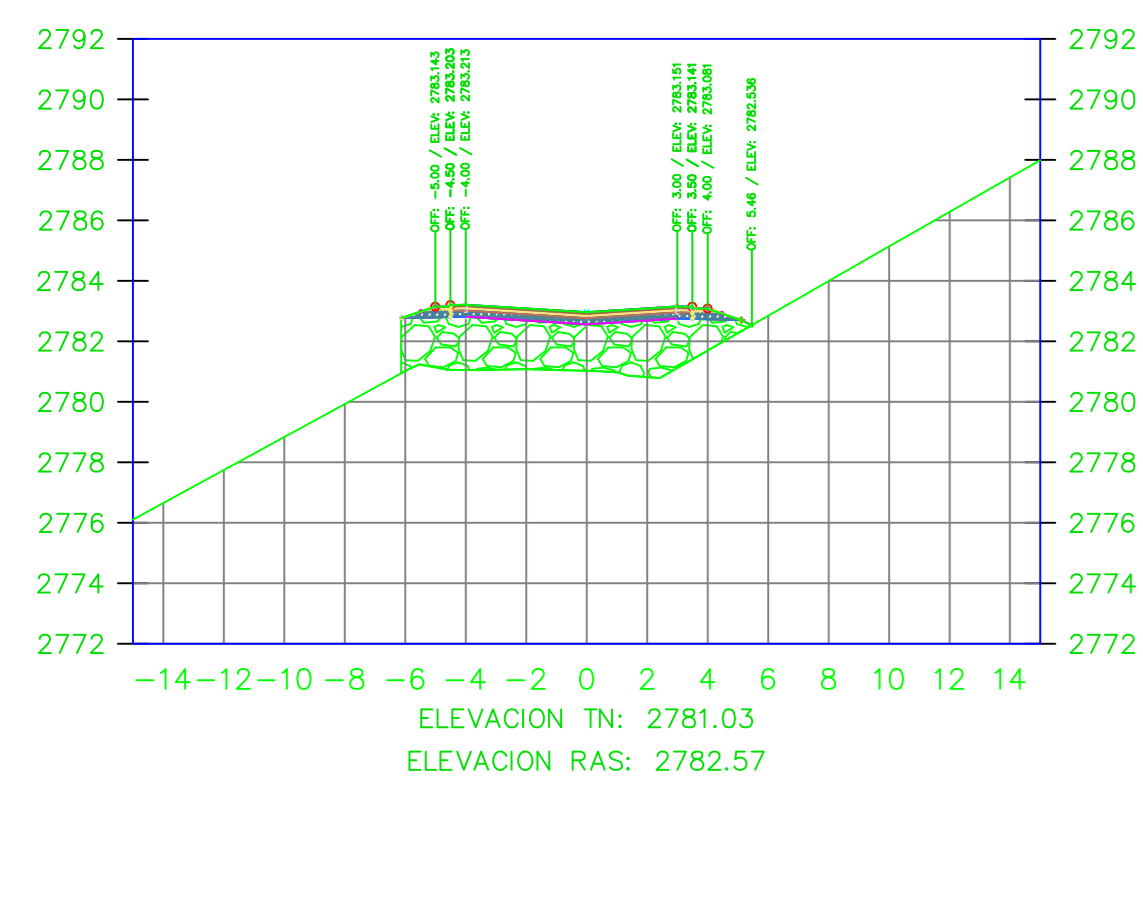
K3+130.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+130.00

Area Corte	0.00
Area Terraplen	17.91

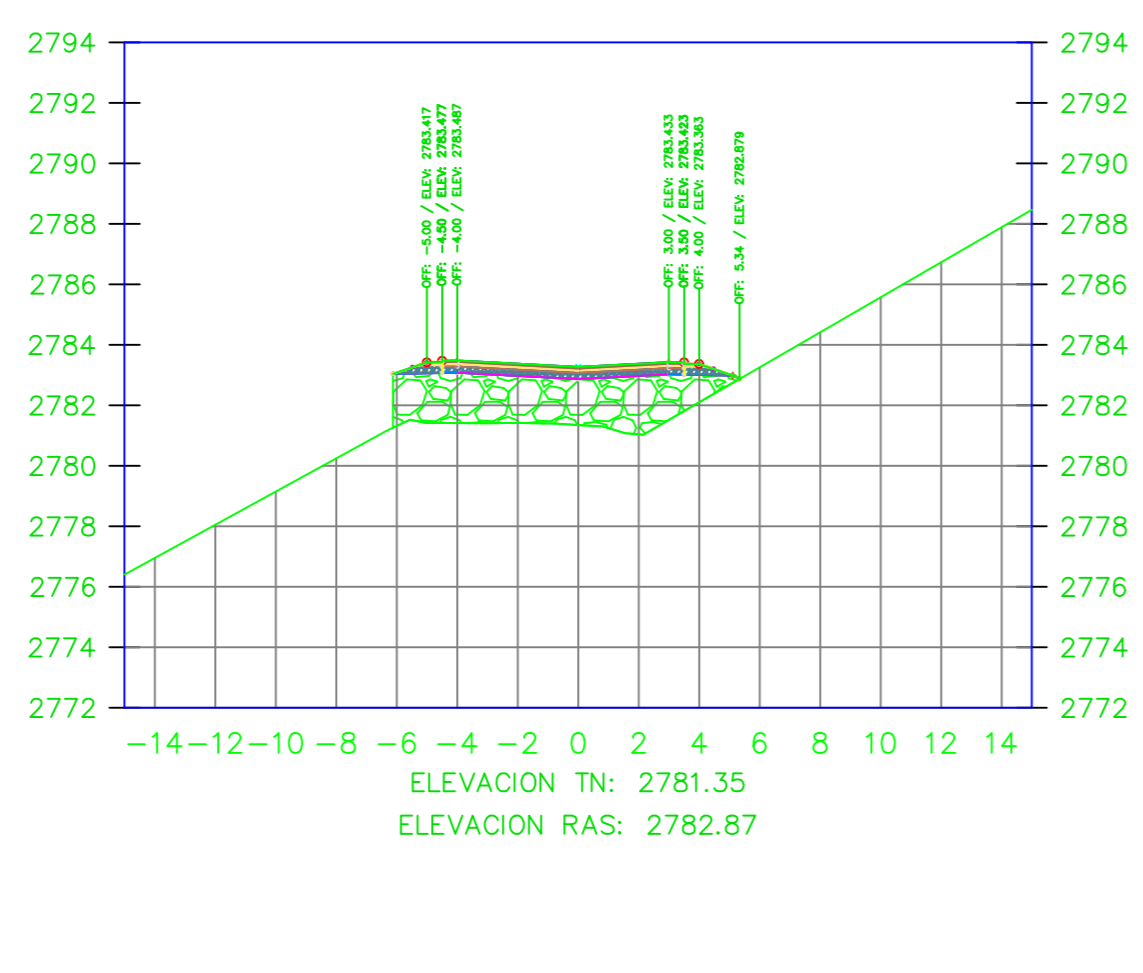
K3+133.19



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+133.19

Area Corte	0.00
Area Terraplen	17.50

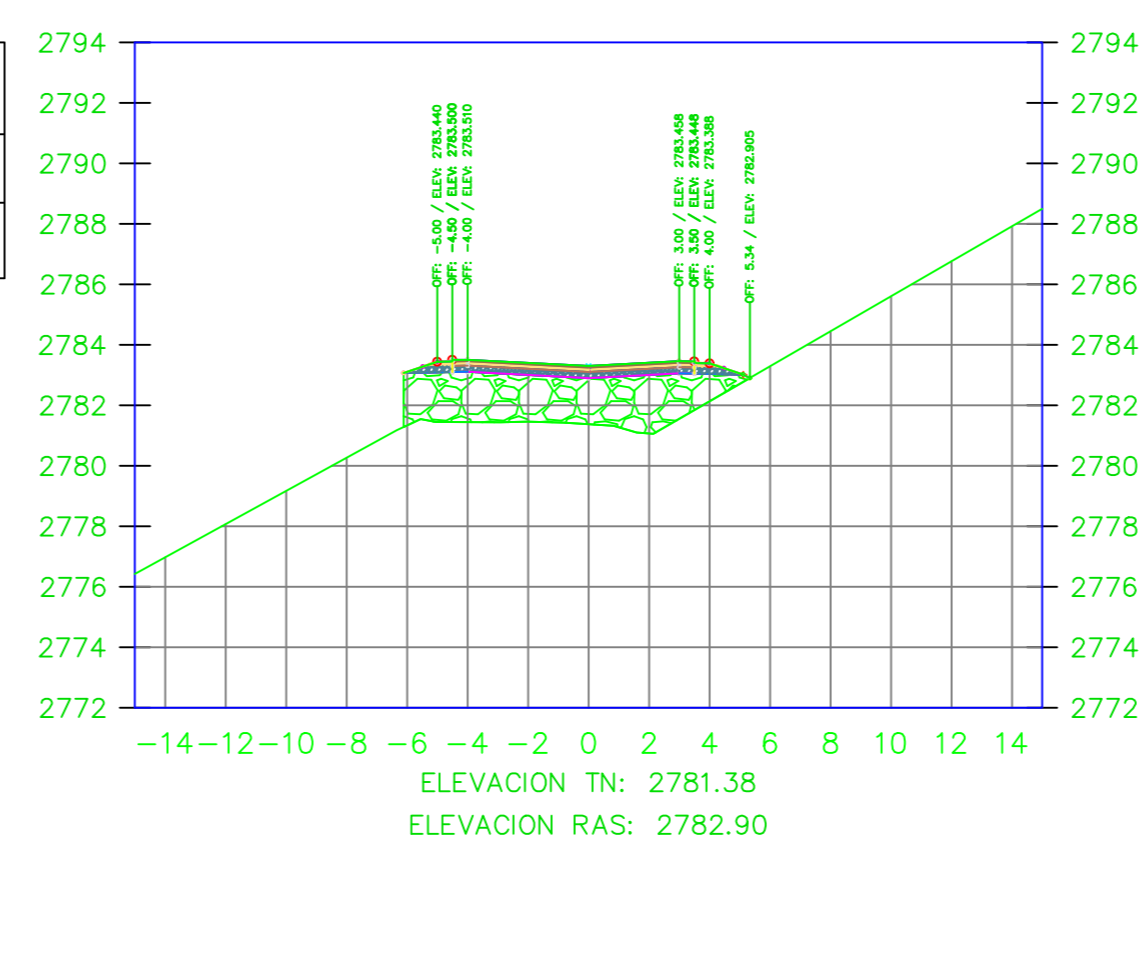
K3+139.40



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+139.40

Area Corte	0.00
Area Terraplen	16.83

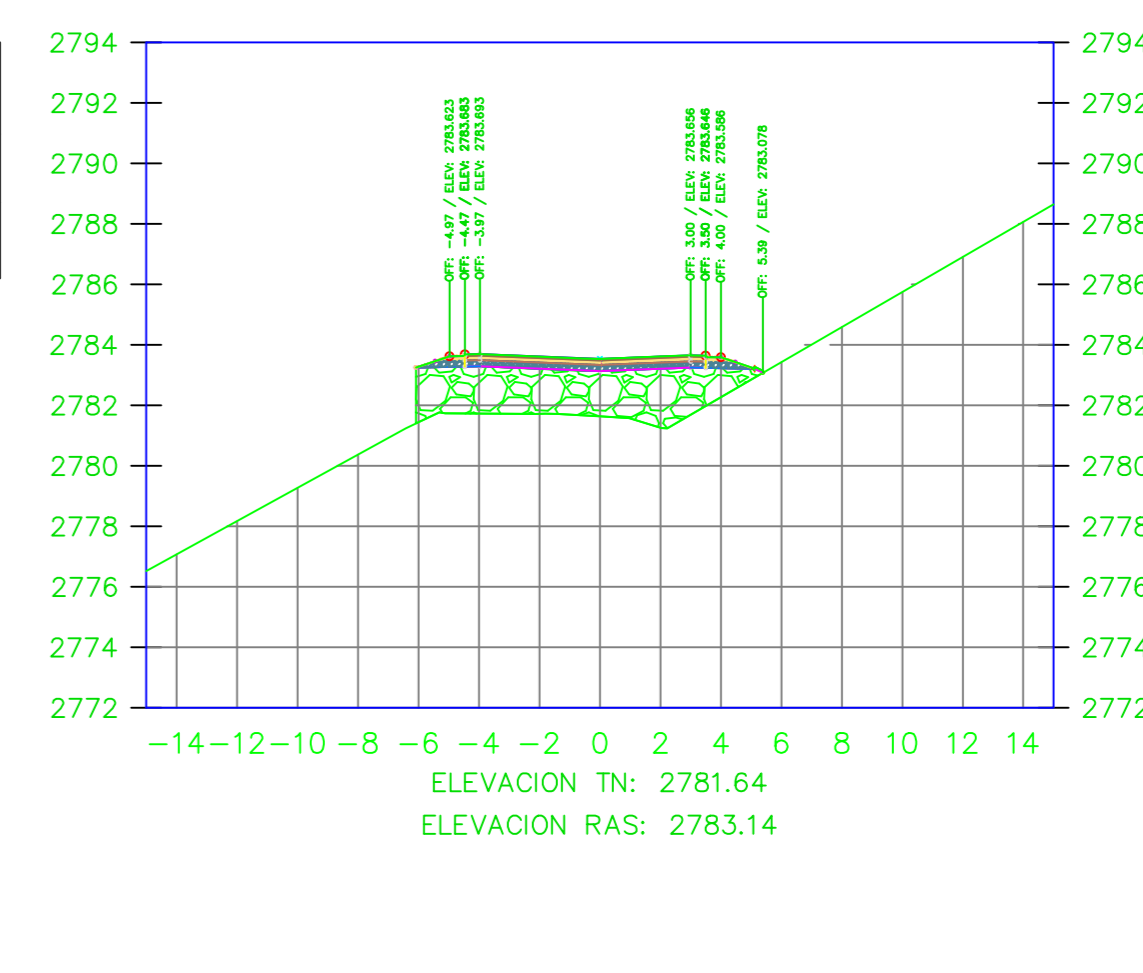
K3+140.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+140.00

Area Corte	0.00
Area Terraplen	16.78

K3+144.81



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+144.81

Area Corte	0.00
Area Terraplen	16.50



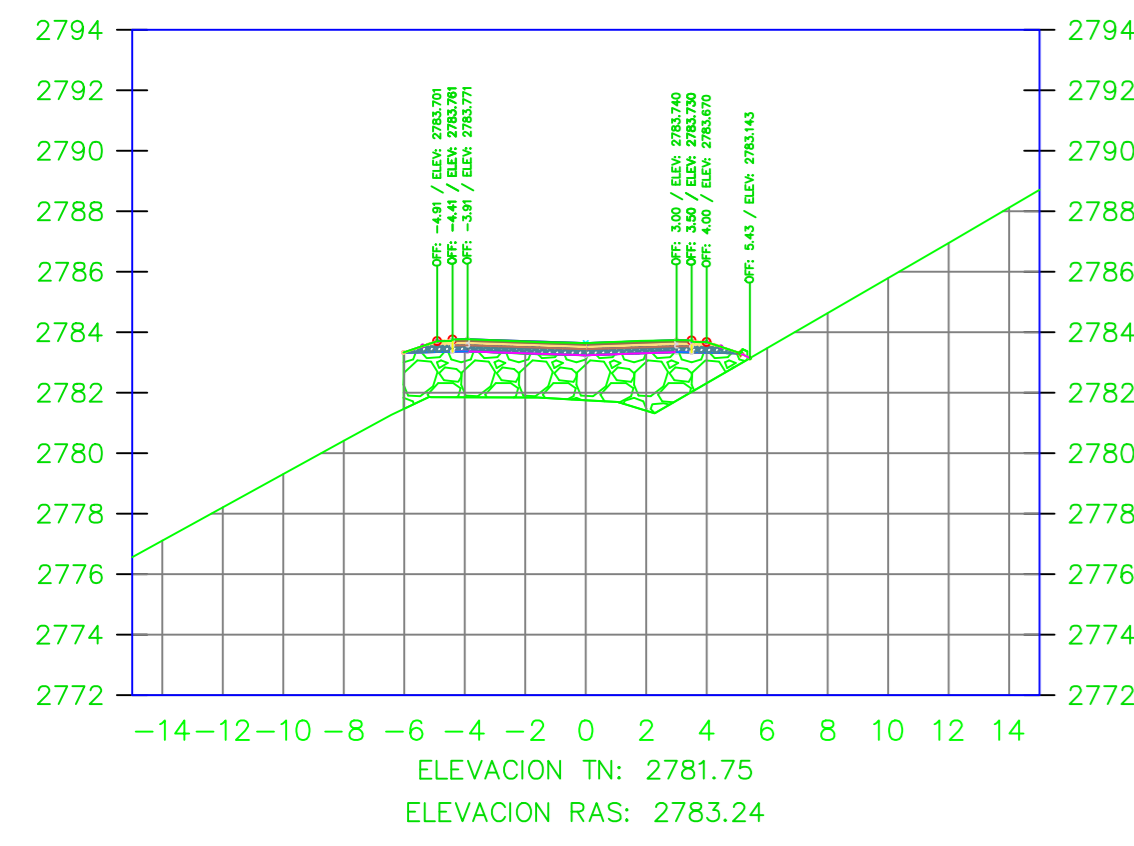
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alejandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 29/33	

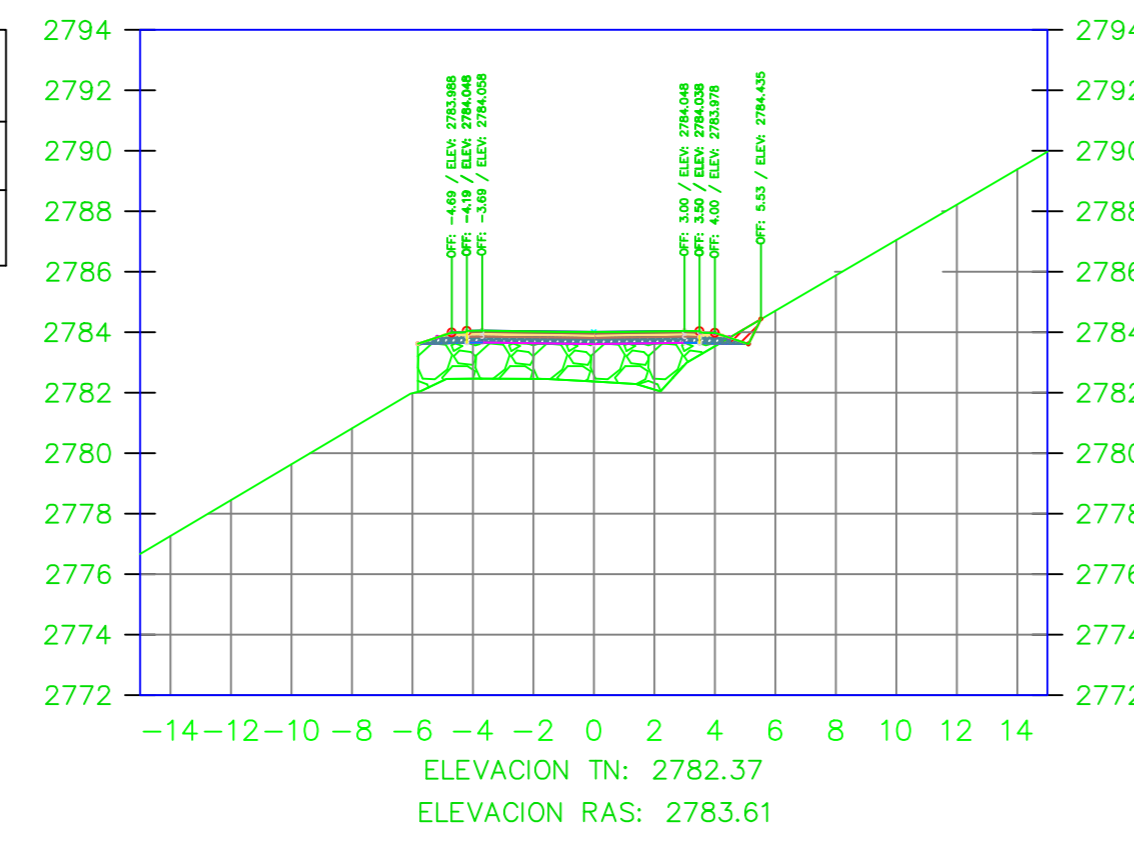
K3+146.87



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+146.87

Area Corte	0.00
Area Terraplen	16.33

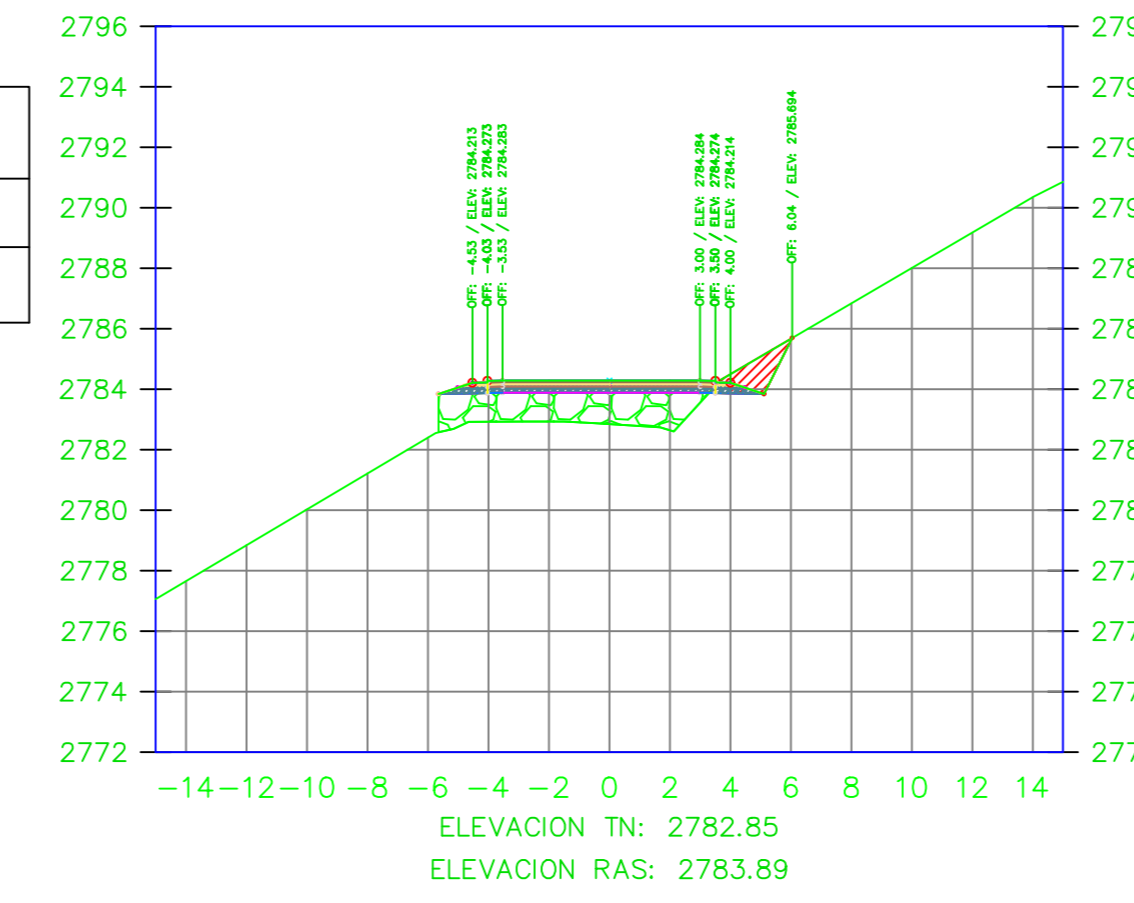
K3+154.33



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+154.33

Area Corte	0.41
Area Terraplen	11.38

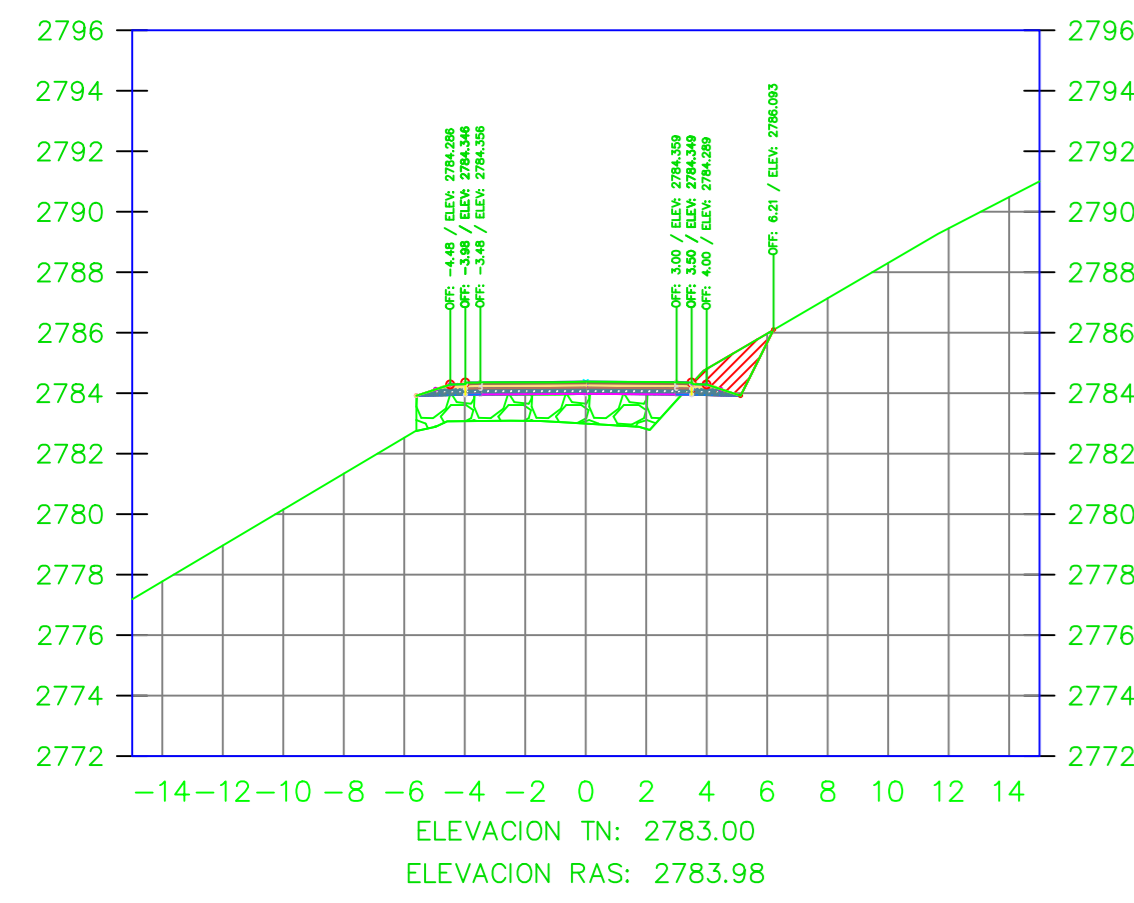
K3+160.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+160.00

Area Corte	1.95
Area Terraplen	8.73

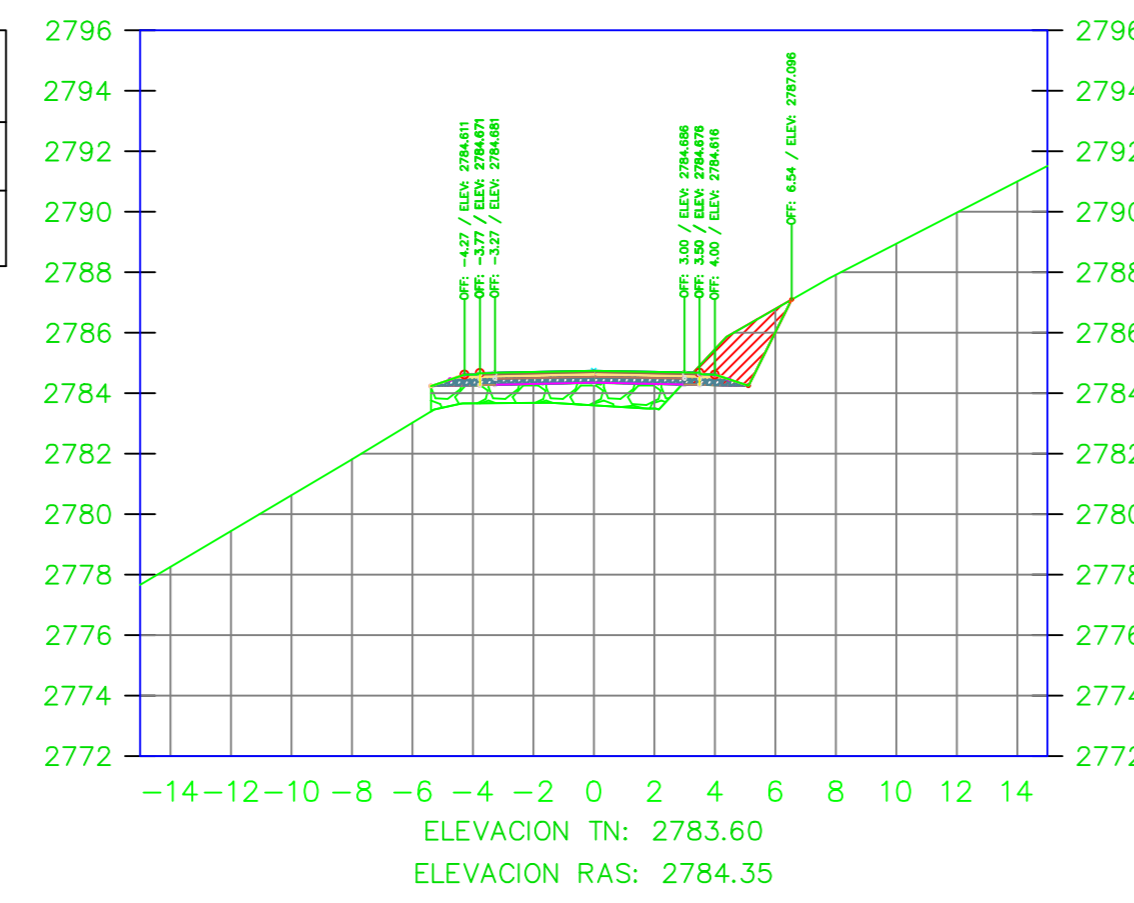
K3+161.80



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+161.80

Area Corte	2.56
Area Terraplen	7.97

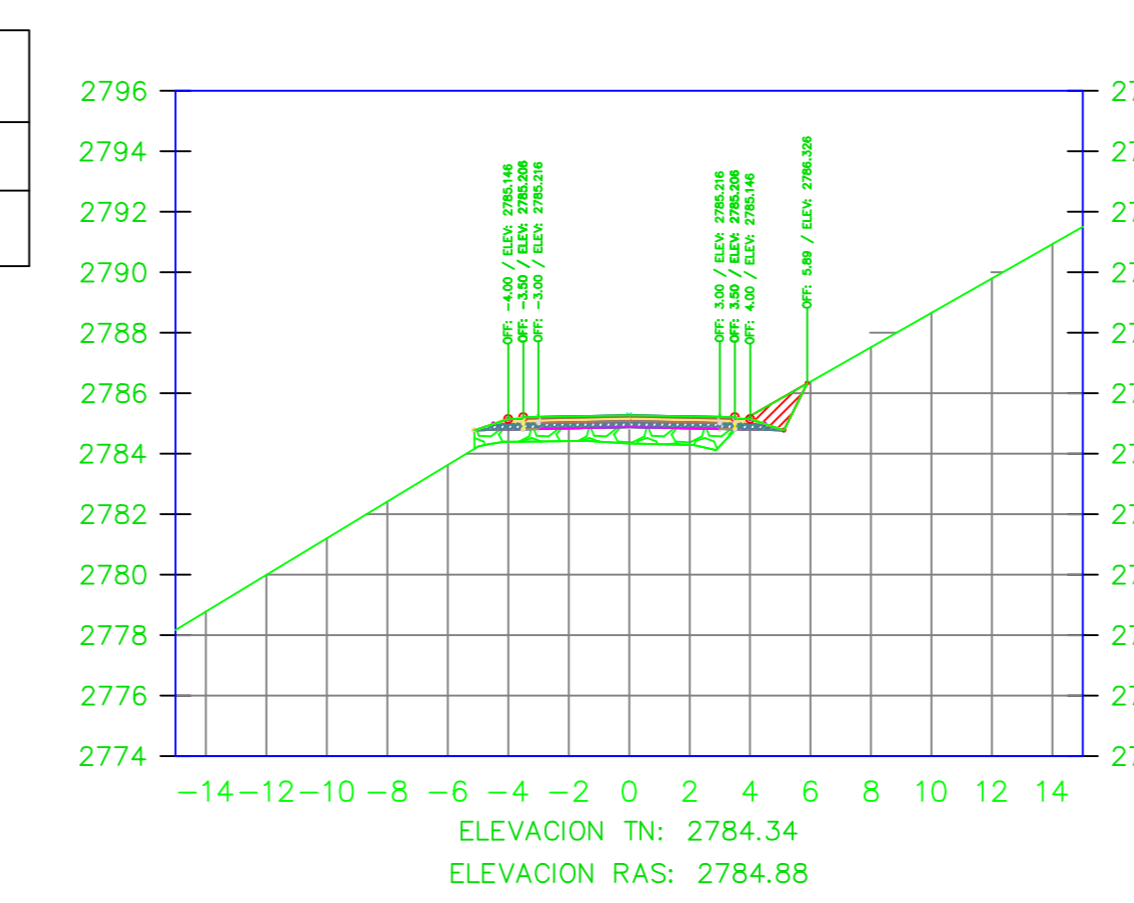
K3+169.27



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+169.27

Area Corte	3.98
Area Terraplen	5.51

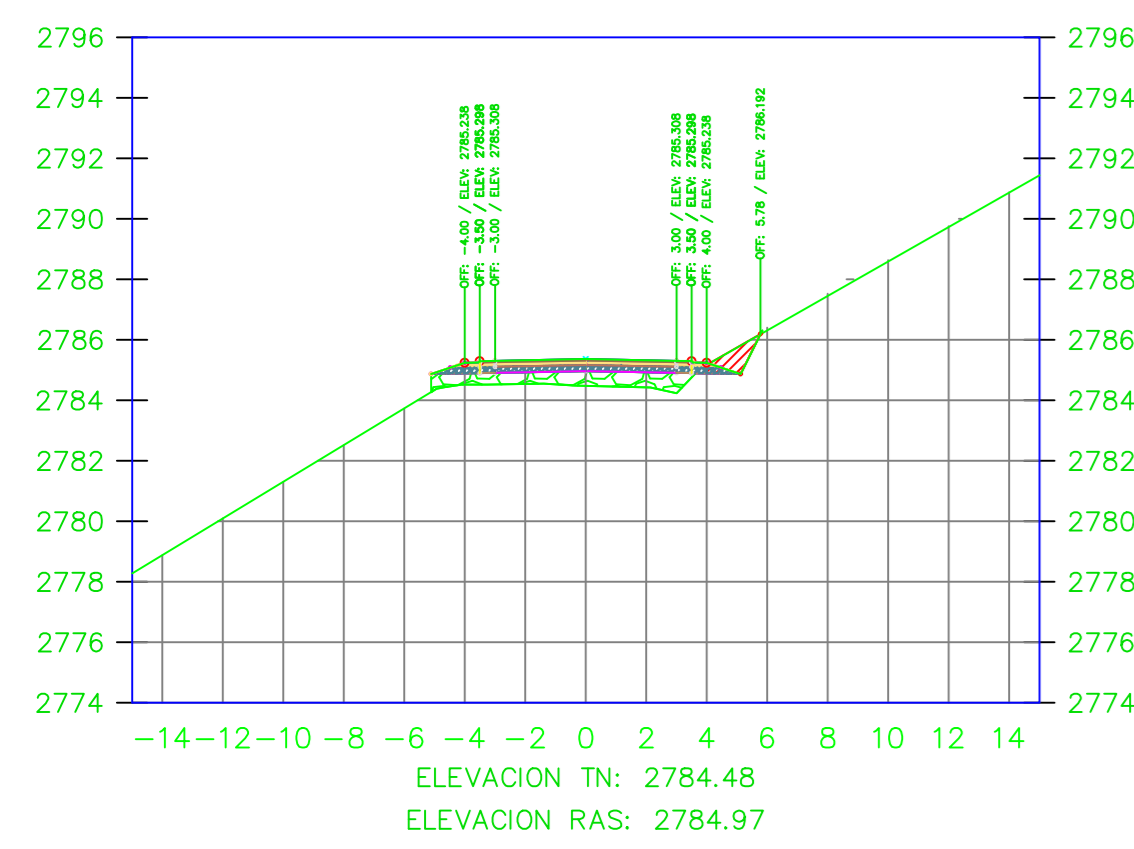
K3+180.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+180.00

Area Corte	1.43
Area Terraplen	4.11

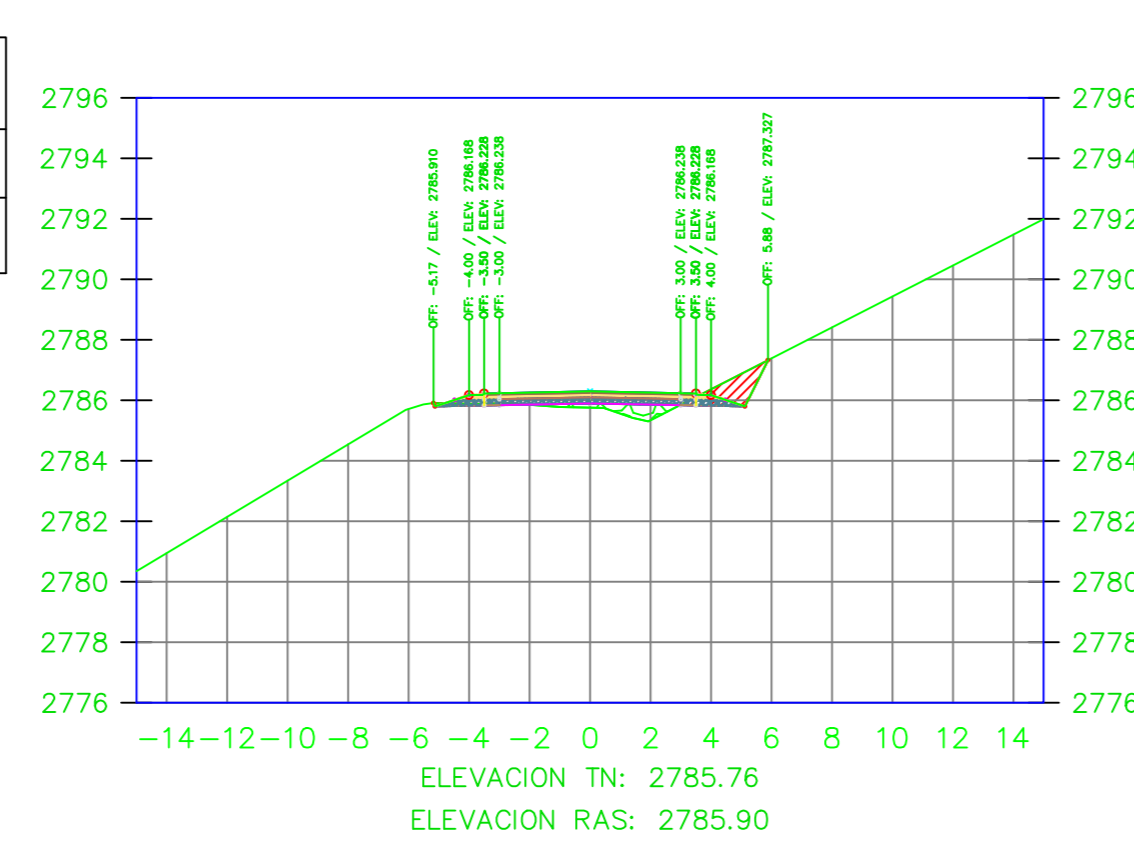
K3+181.87



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+181.87

Area Corte	1.07
Area Terraplen	3.87

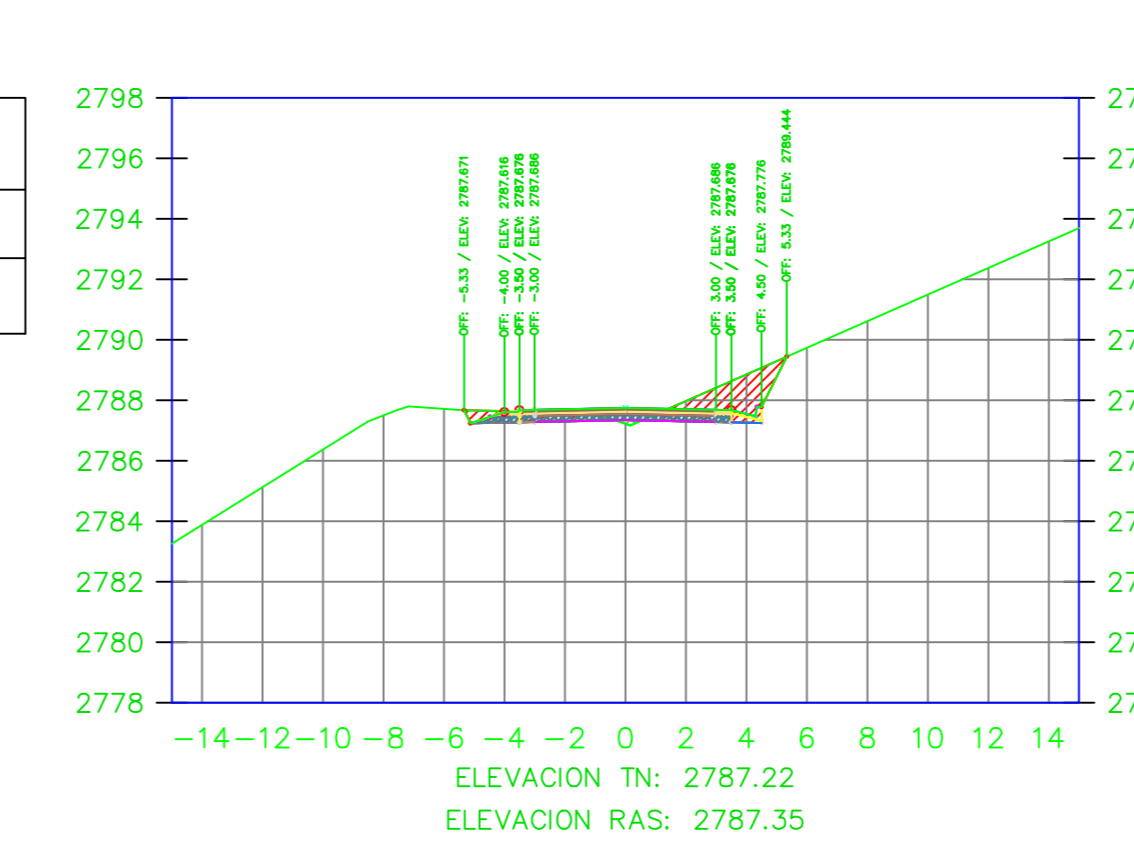
K3+200.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+200.00

Area Corte	1.86
Area Terraplen	1.06

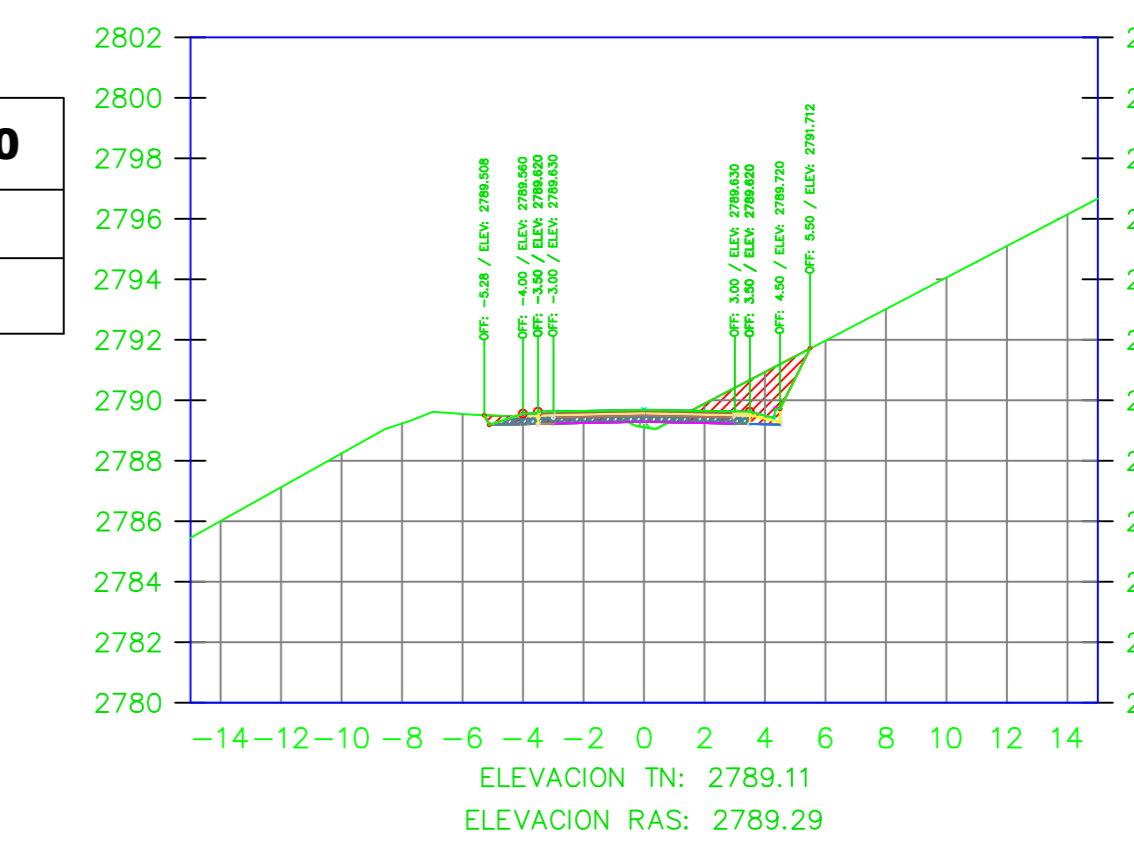
K3+220.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+220.00

Area Corte	5.62
Area Terraplen	0.08

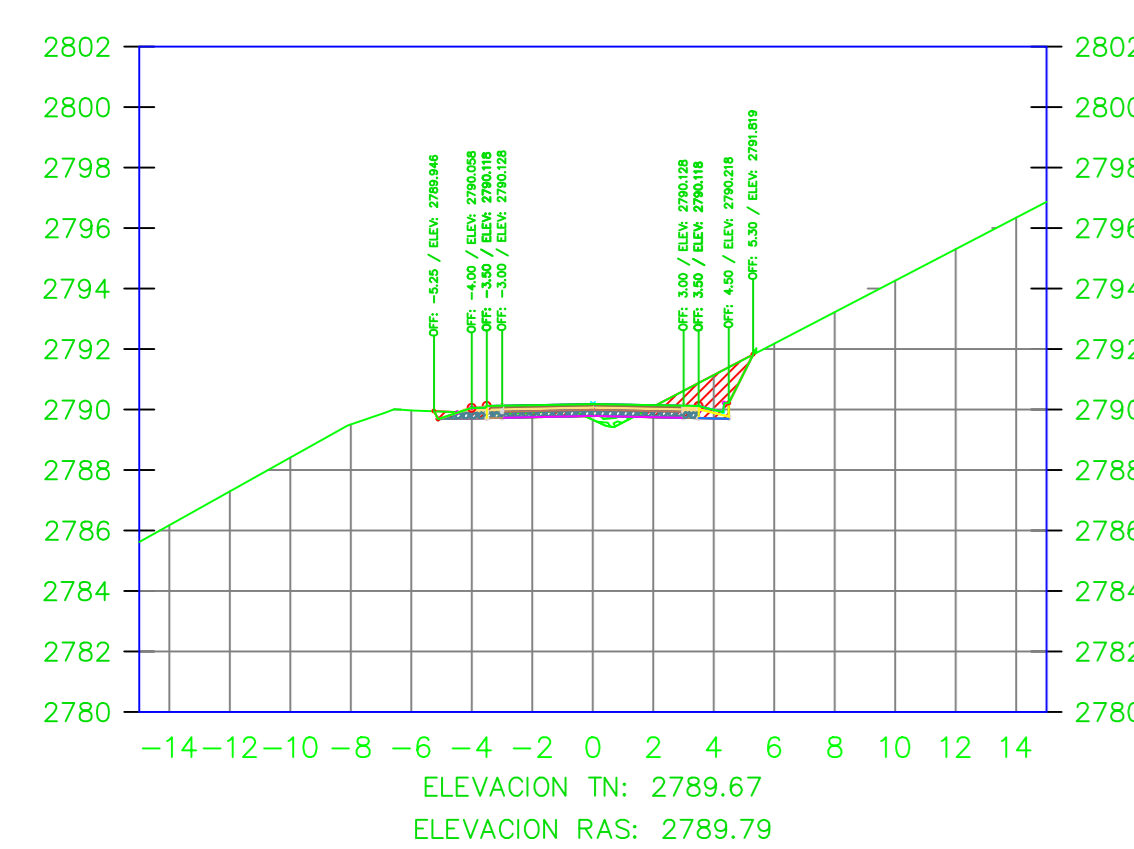
K3+240.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+240.00

Area Corte	5.45
Area Terraplen	0.19

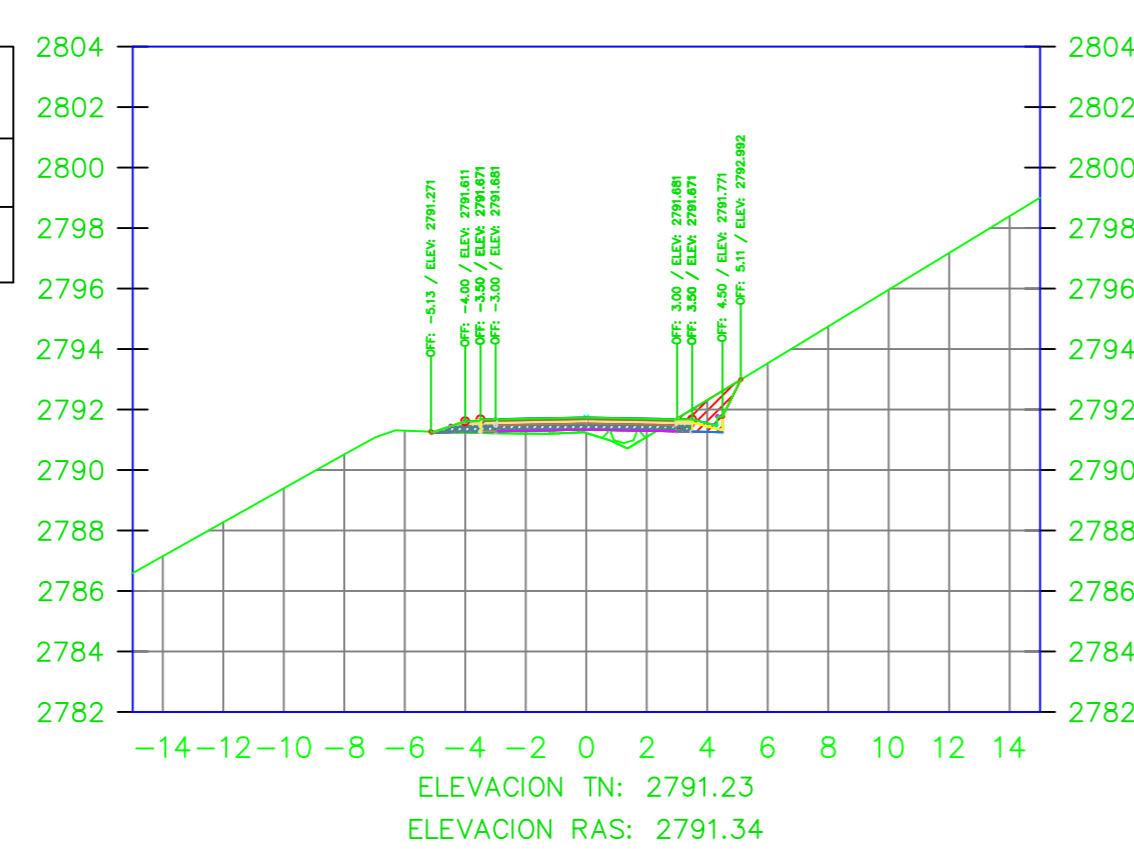
K3+244.86



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+244.86

Area Corte	3.99
Area Terraplen	0.32

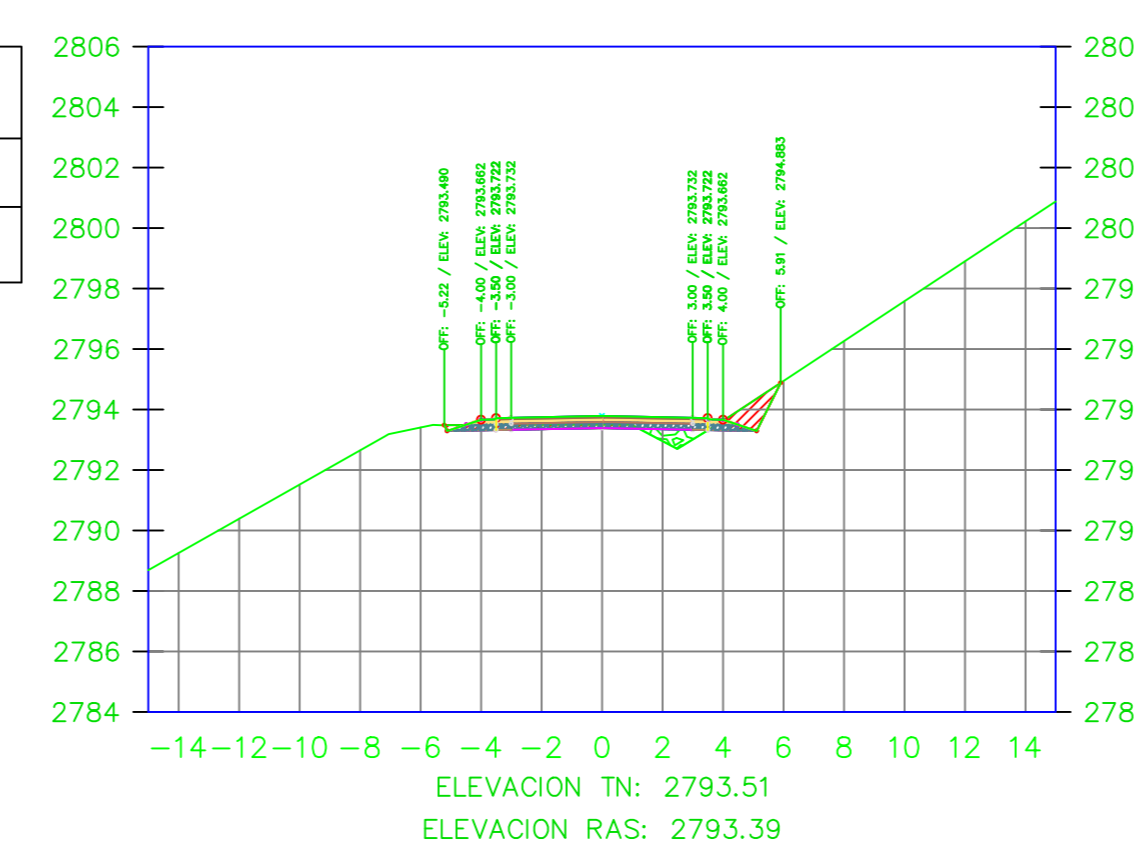
K3+260.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+260.00

Area Corte	1.76
Area Terraplen	1.07

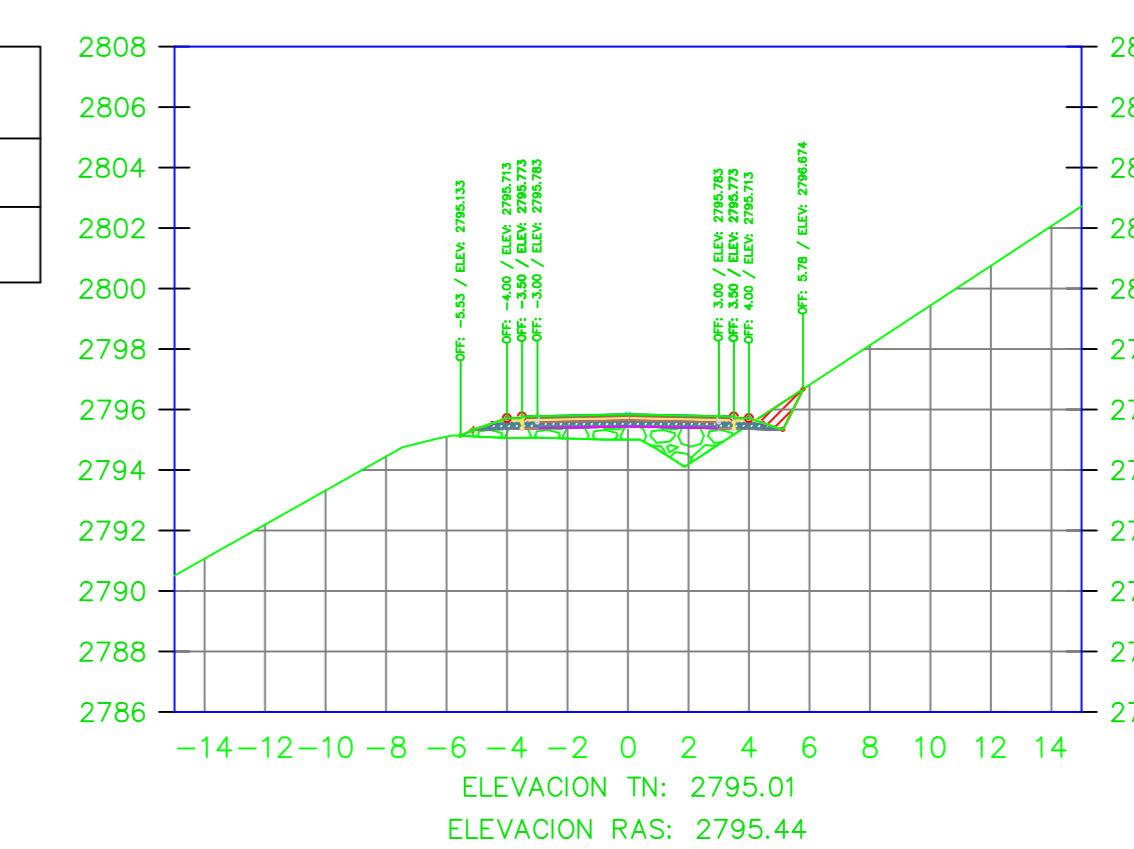
K3+280.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+280.00

Area Corte	2.25
Area Terraplen	0.74

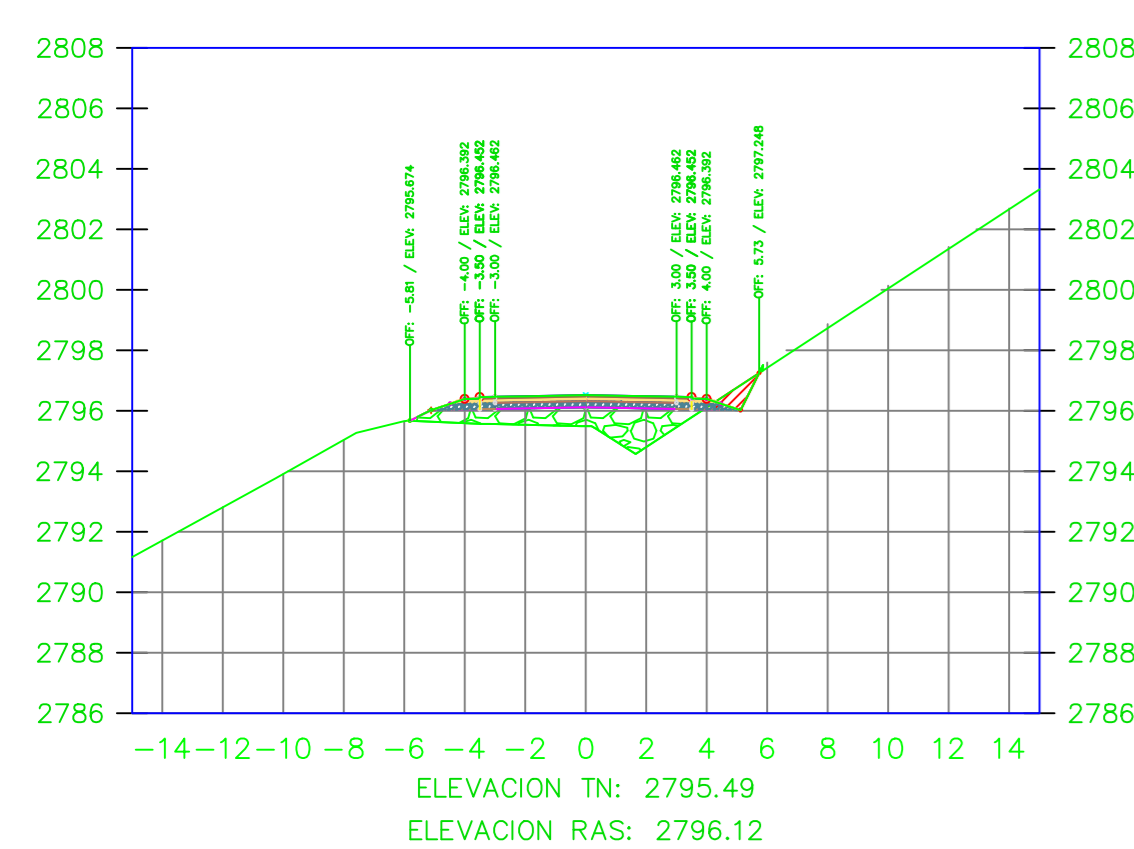
K3+300.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+300.00

Area Corte	0.89
Area Terraplen	4.44

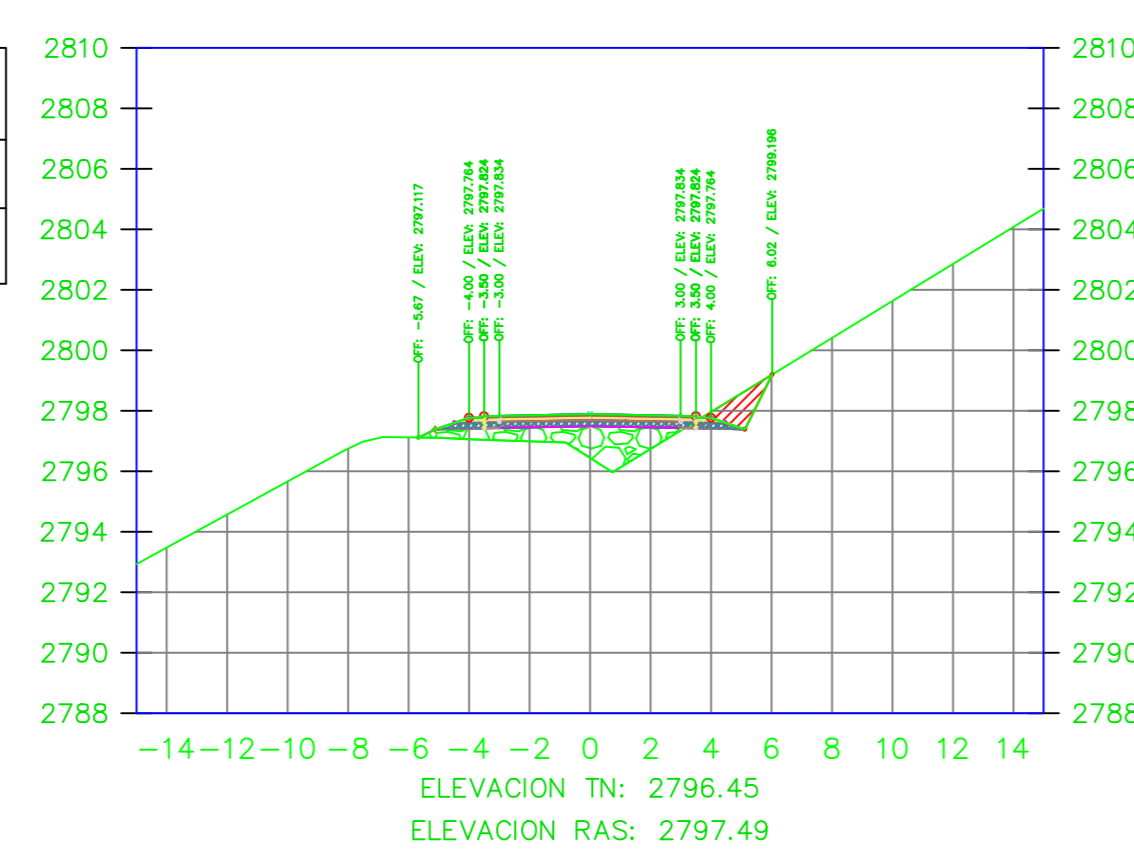
K3+306.62



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+306.62

Area Corte	0.76
Area Terraplen	6.14

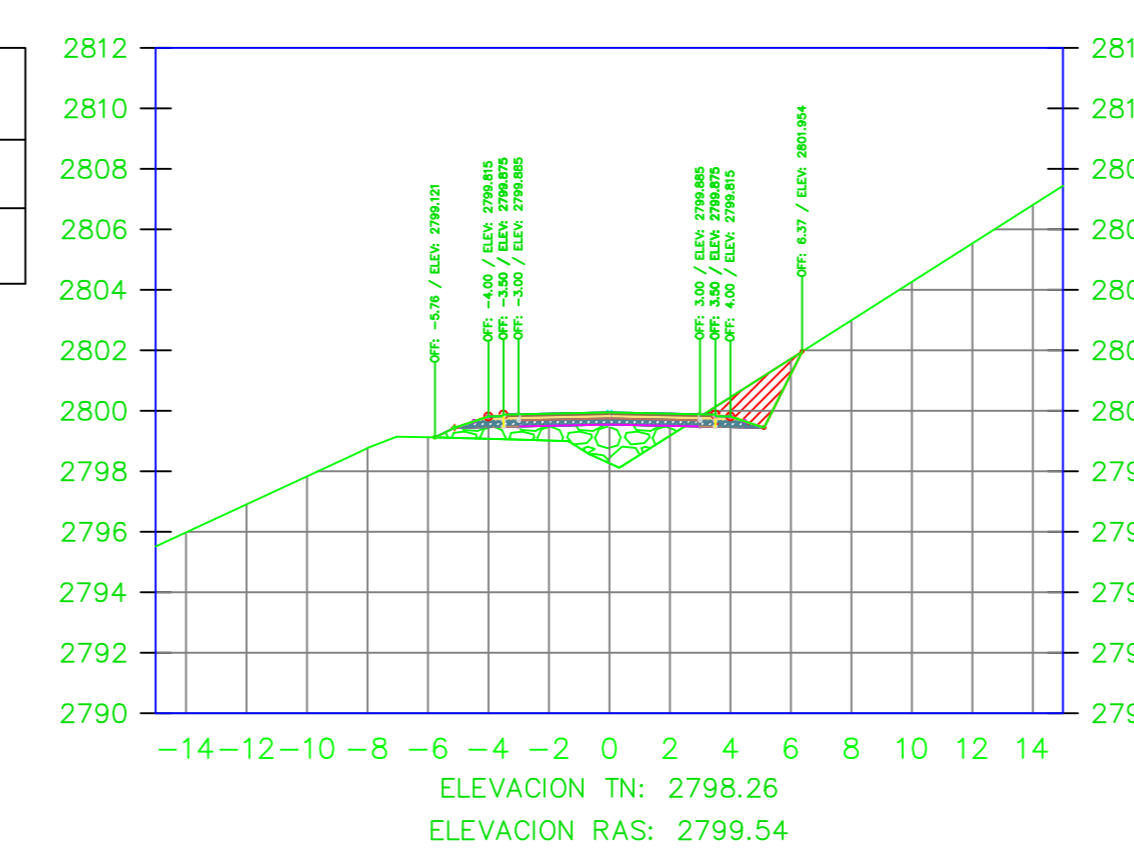
K3+320.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+320.00

Area Corte	1.81
Area Terraplen	5.24

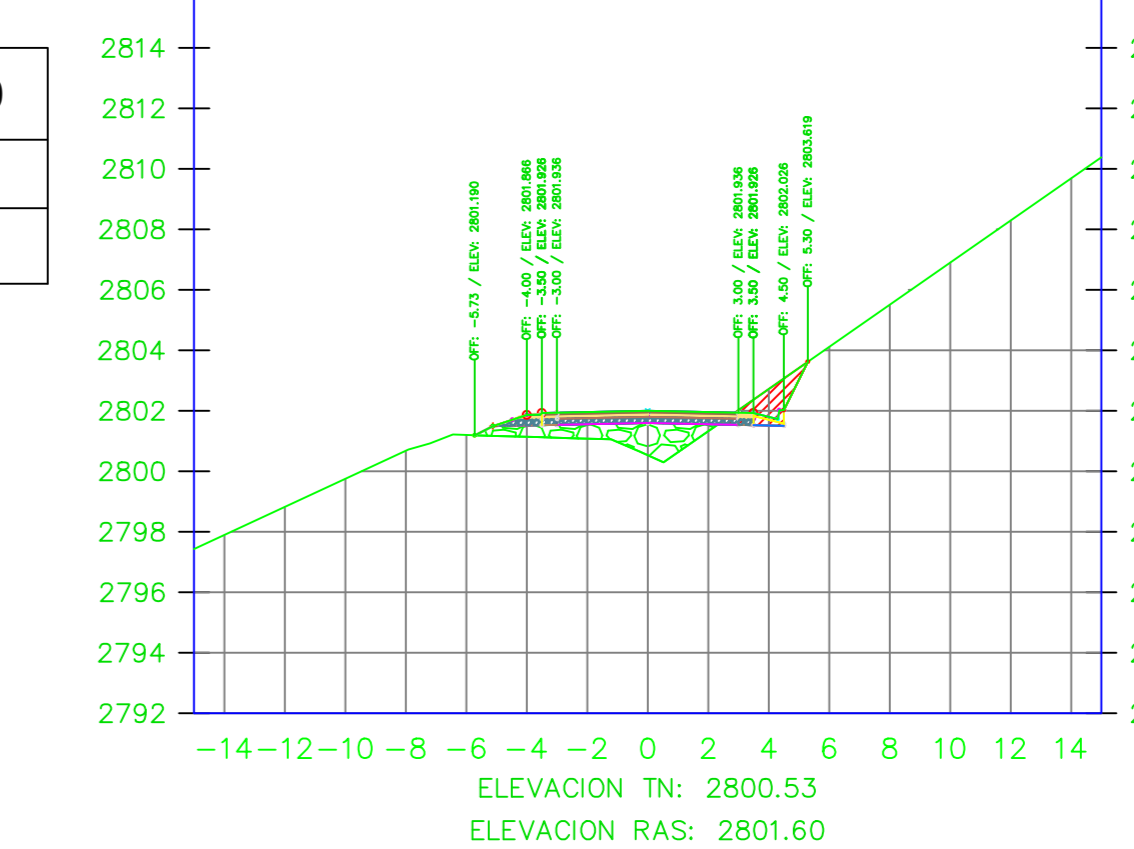
K3+340.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+340.00

Area Corte	3.31
Area Terraplen	4.99

K3+360.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+360.00

Area Corte	2.11
Area Terraplen	4.48



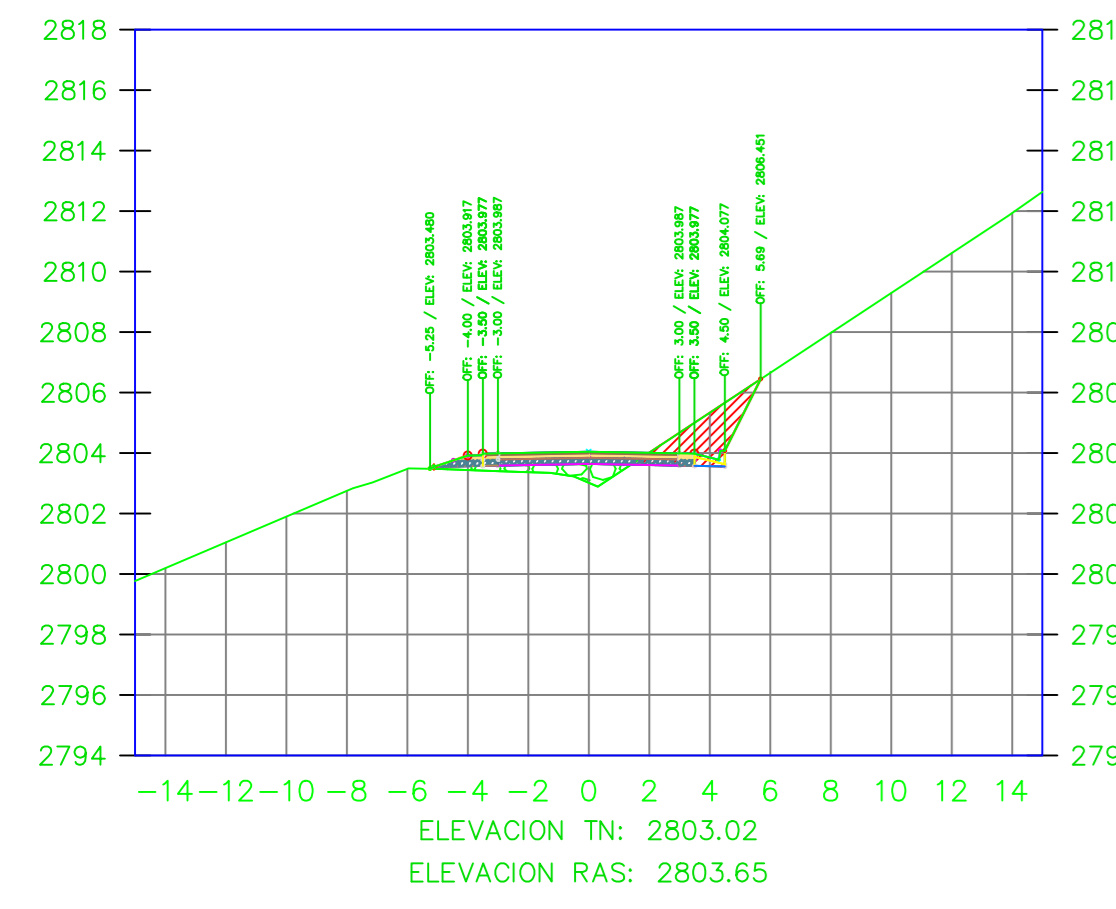
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN:
PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

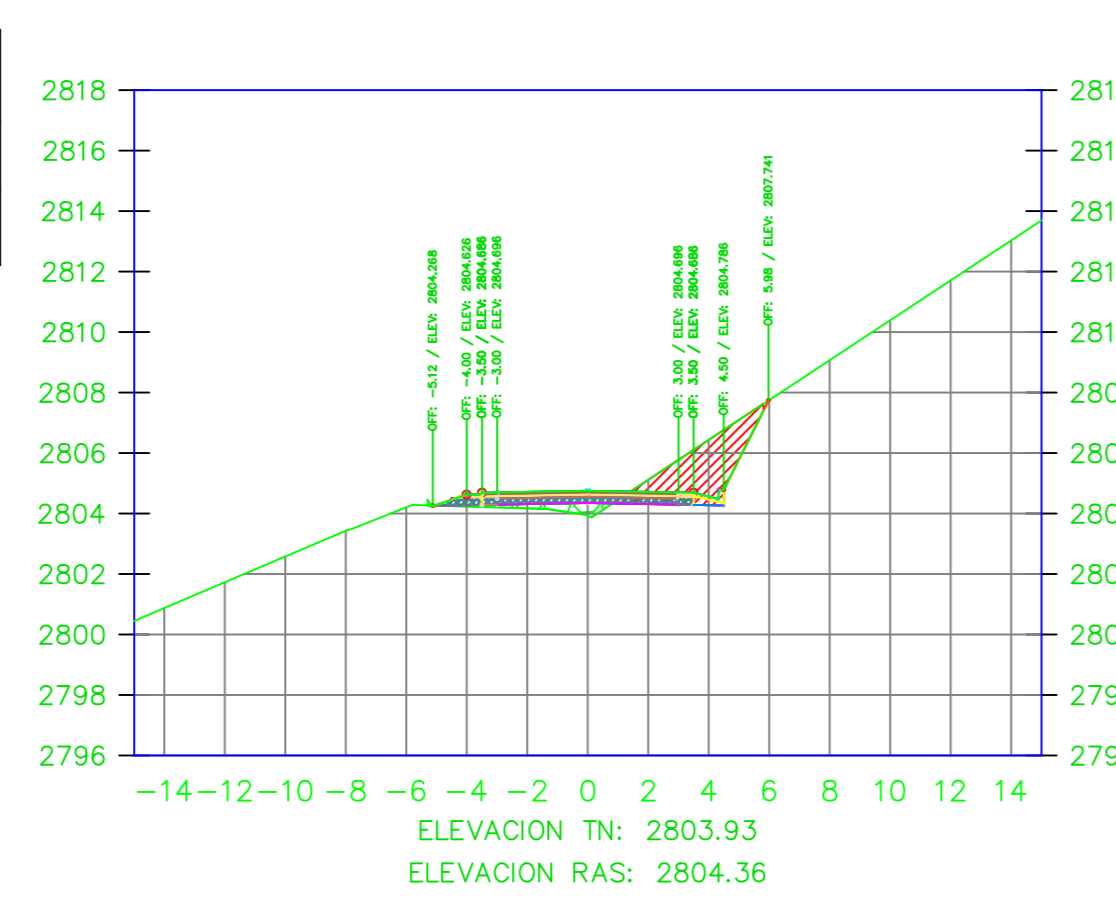
REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 30/33	

K3+380.00



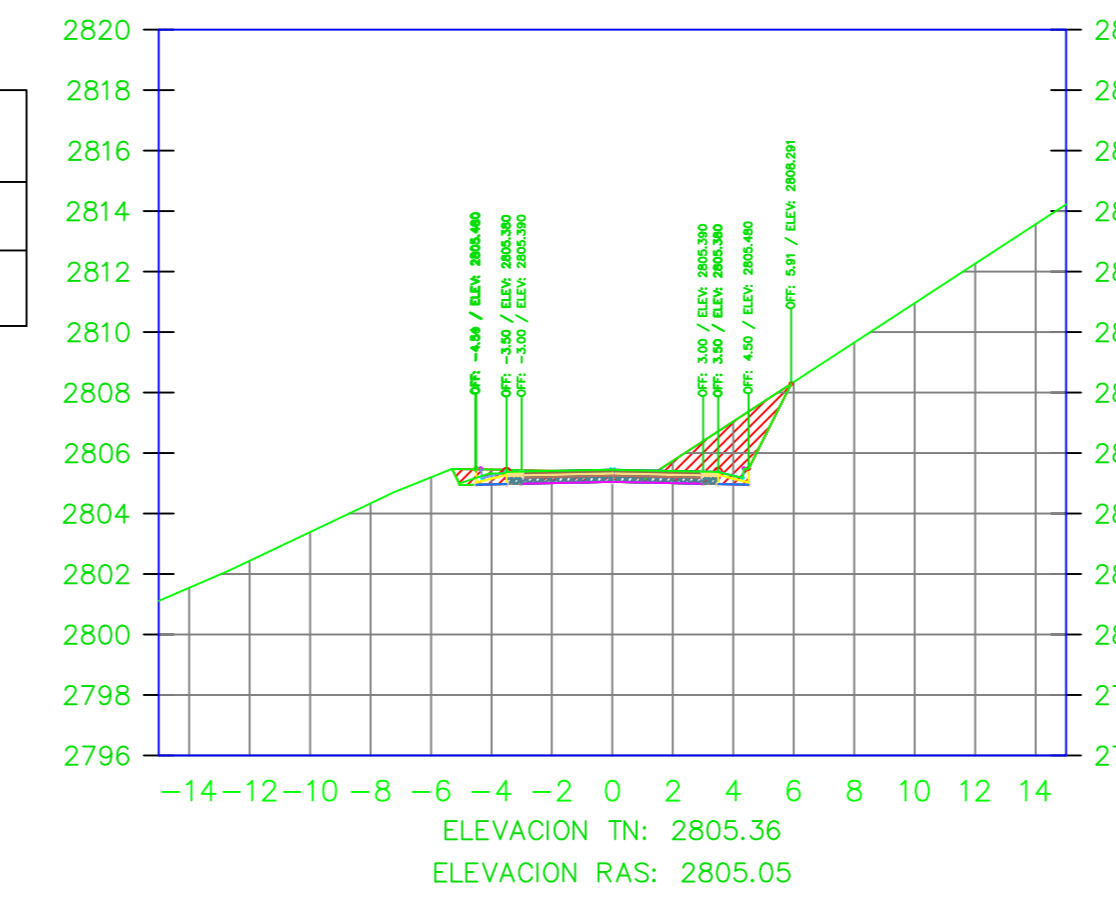
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+380.00	
Area Corte	4.22
Area Terraplen	1.79

K3+386.91



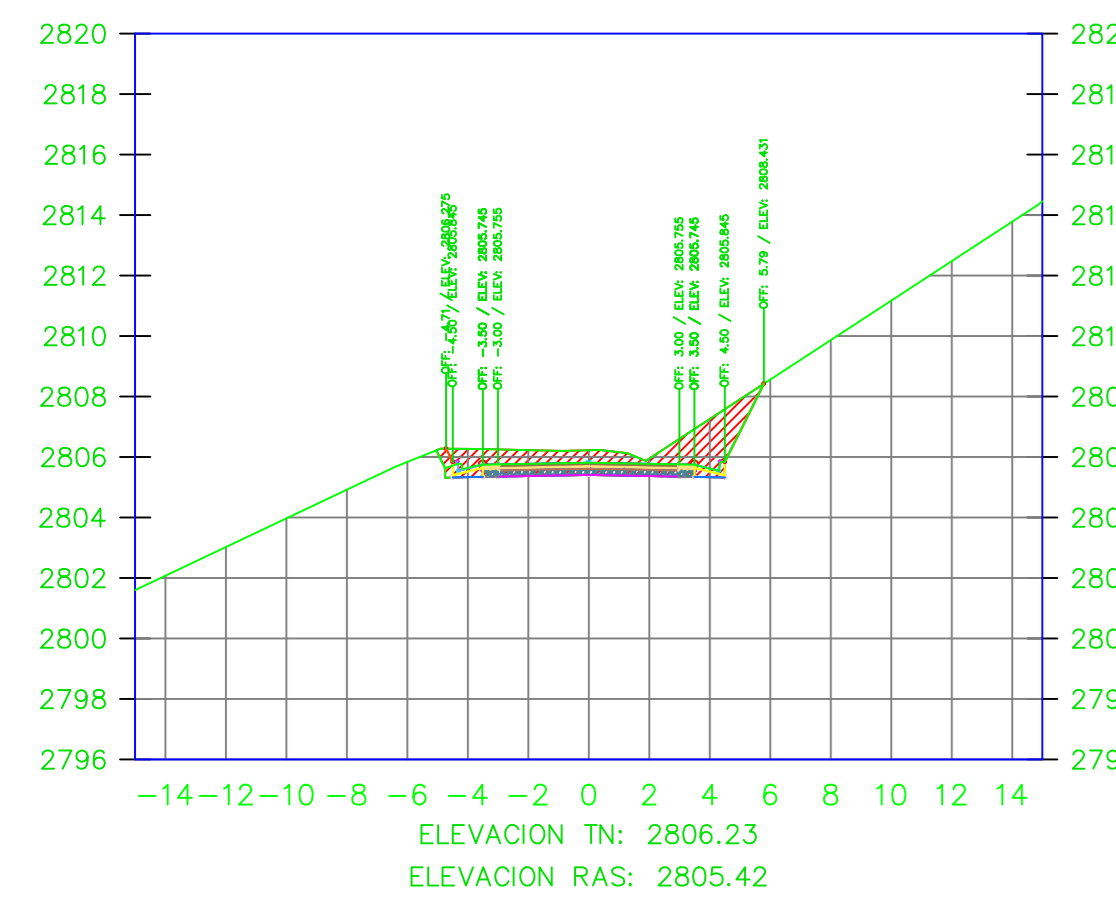
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+386.91	
Area Corte	6.04
Area Terraplen	0.93

K3+393.67



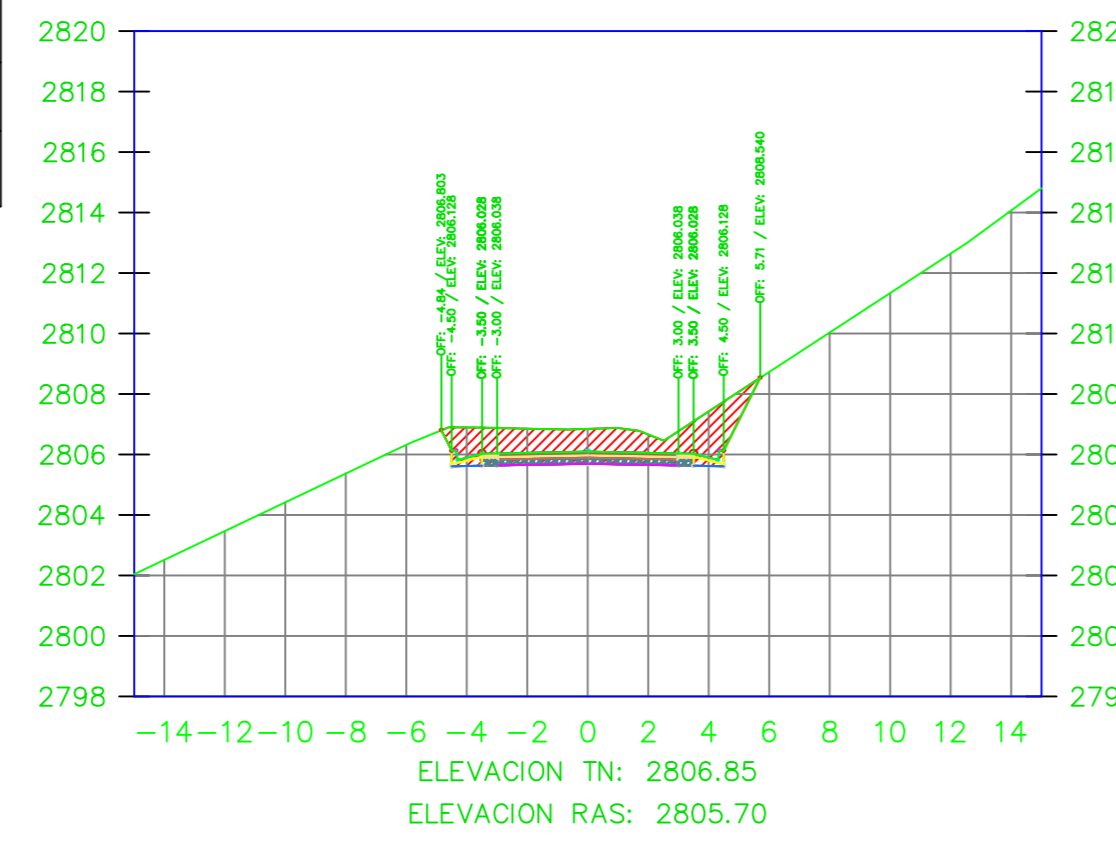
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+393.67	
Area Corte	8.13
Area Terraplen	0.00

K3+397.24



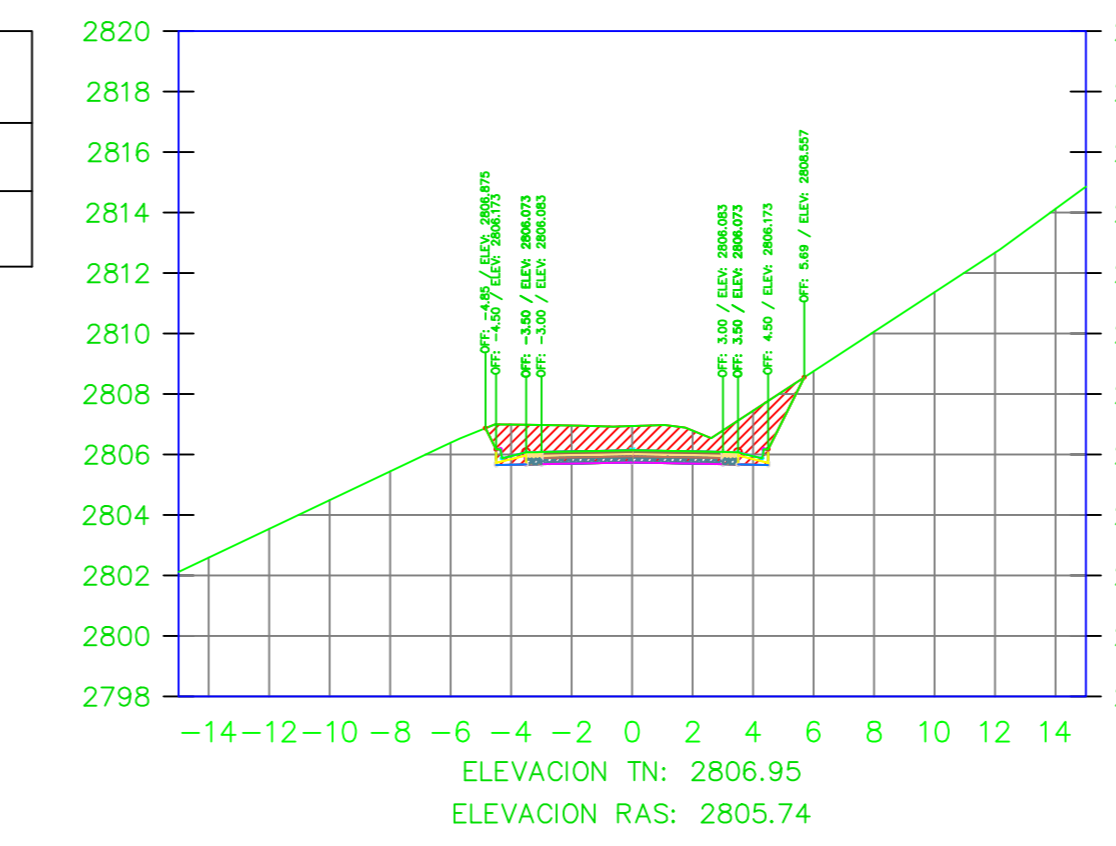
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+397.24	
Area Corte	10.36
Area Terraplen	0.00

K3+400.00



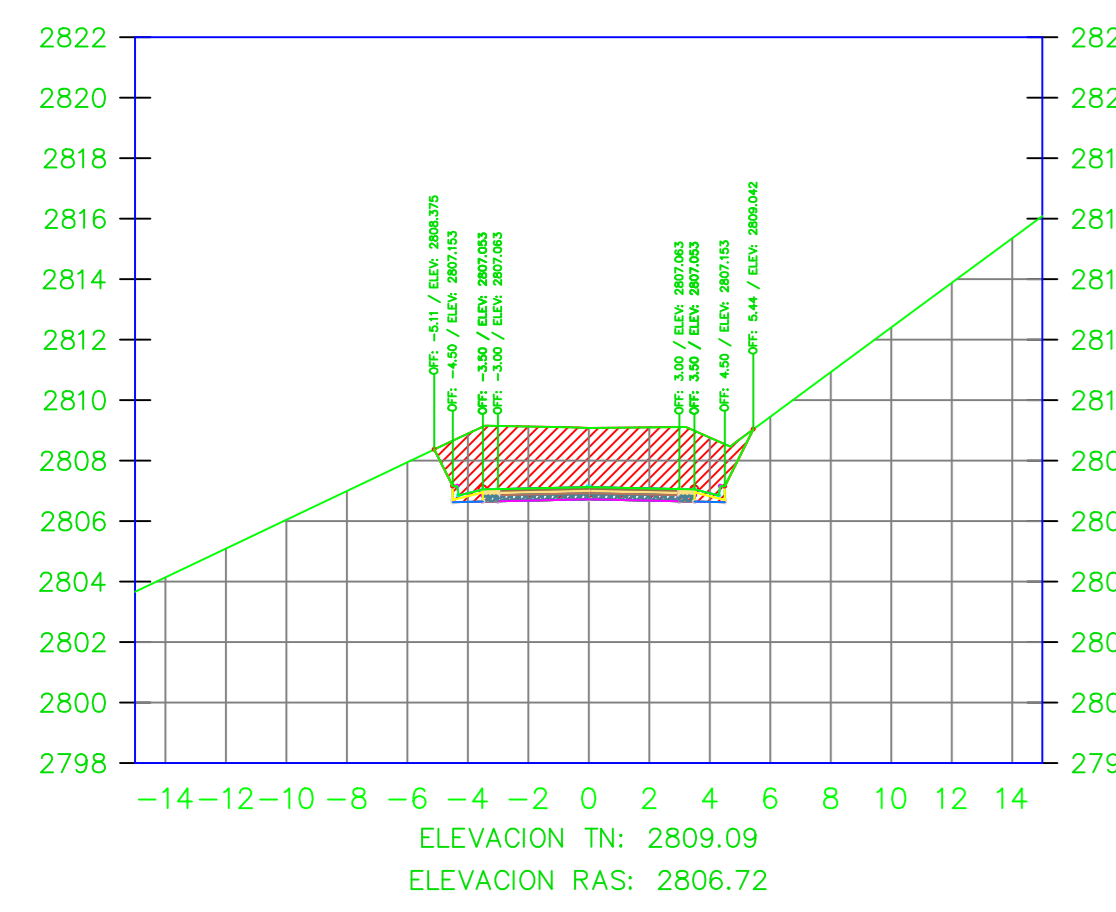
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+400.00	
Area Corte	12.27
Area Terraplen	0.00

K3+400.43



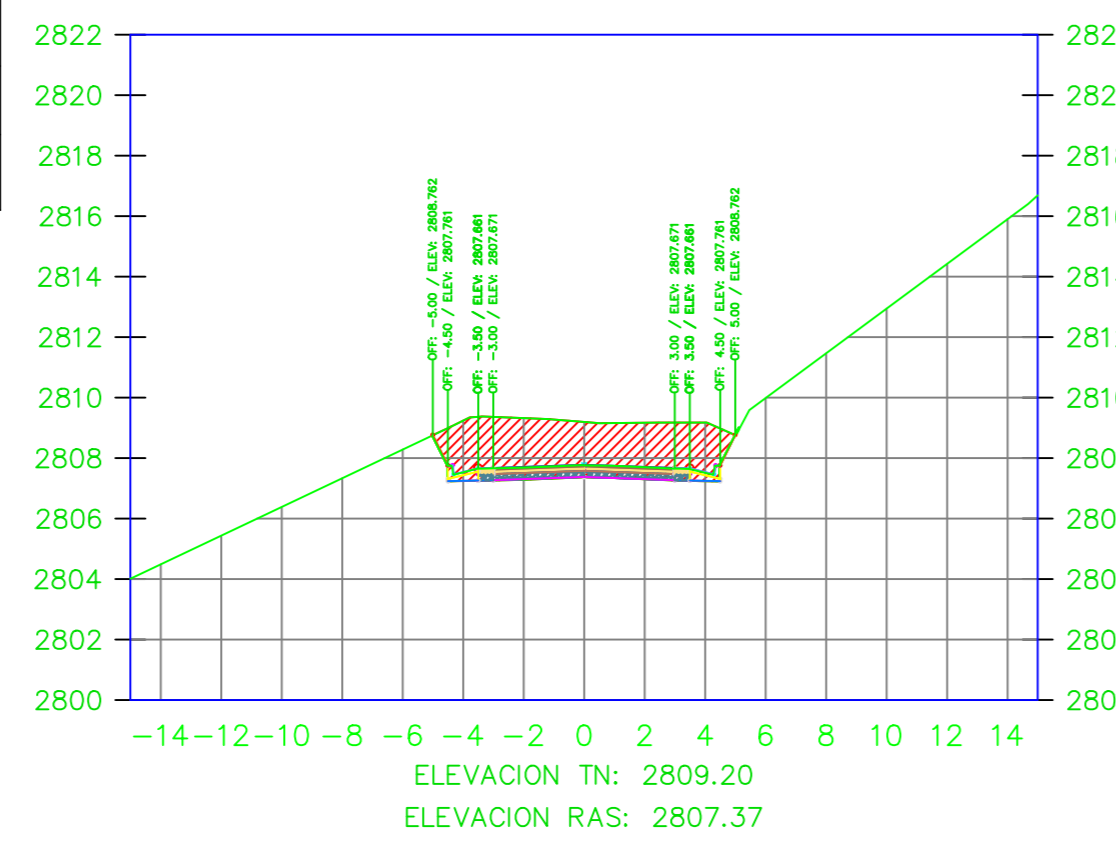
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+400.43	
Area Corte	12.65
Area Terraplen	0.00

K3+410.00



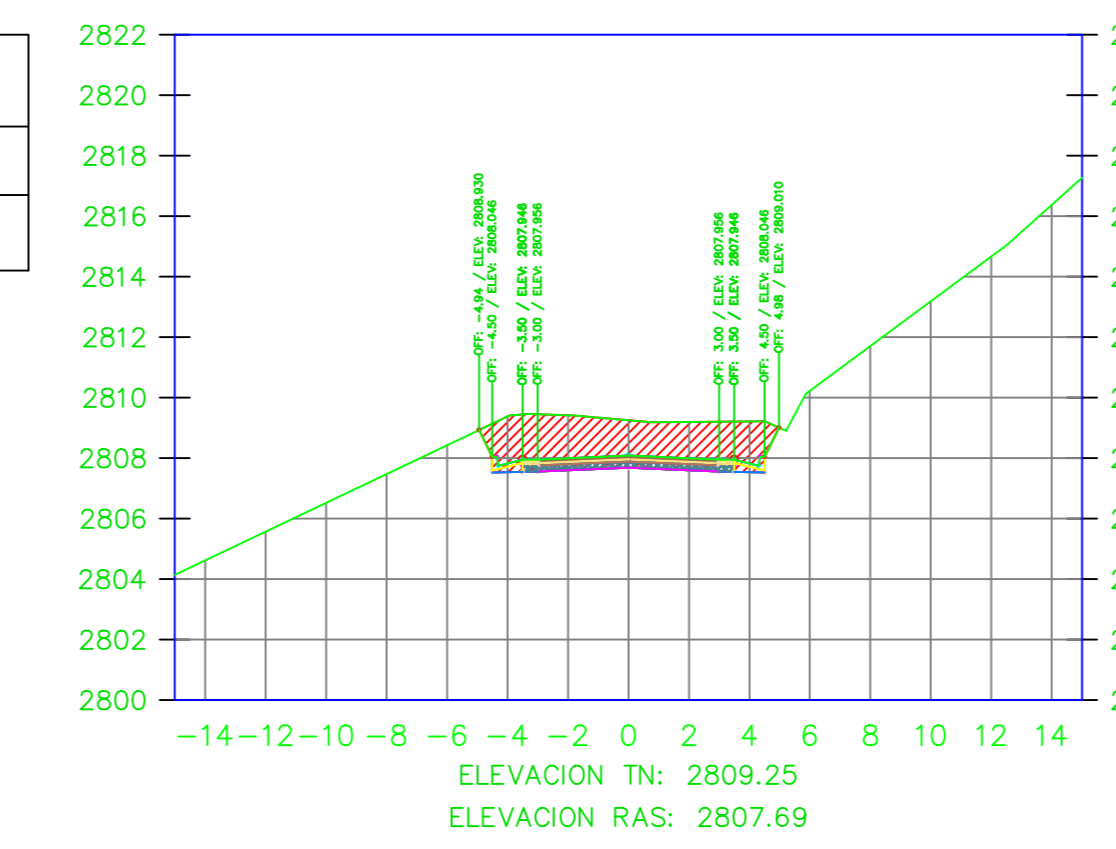
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+410.00	
Area Corte	22.40
Area Terraplen	0.00

K3+416.67



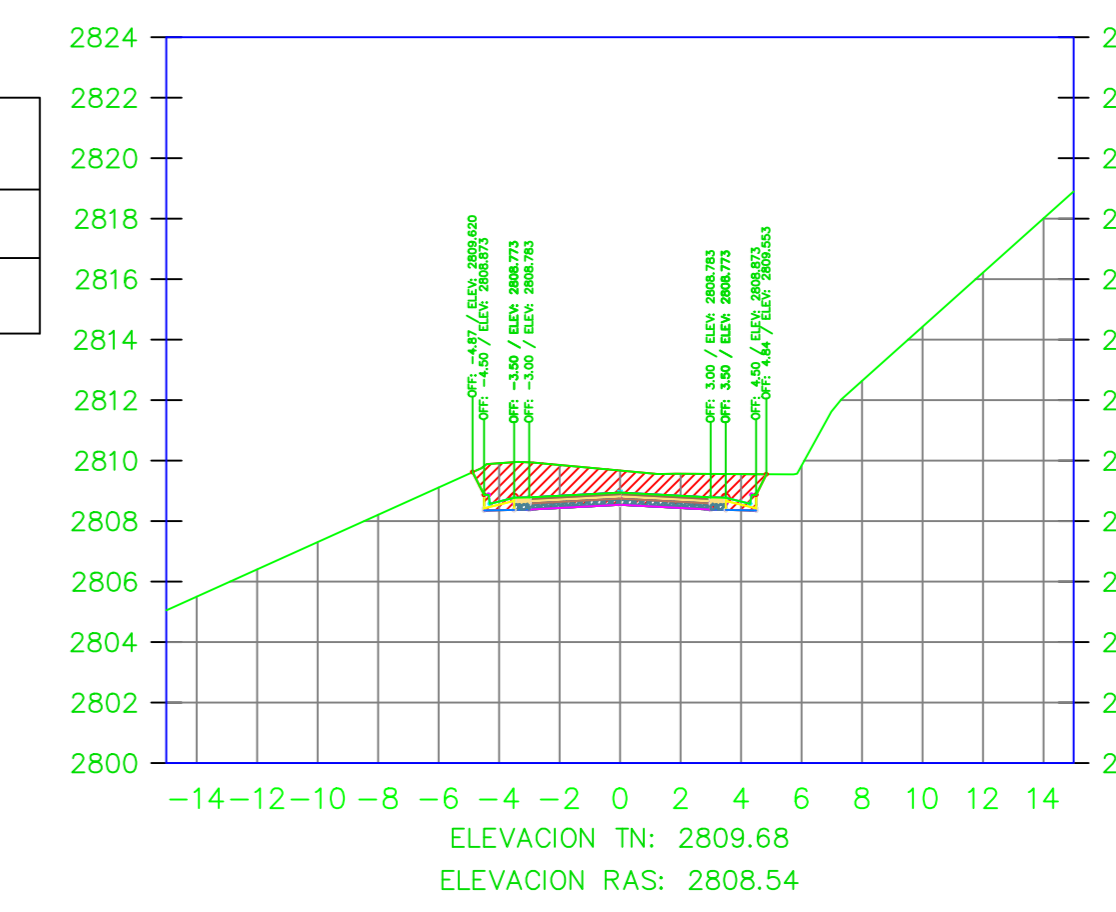
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+416.67	
Area Corte	18.05
Area Terraplen	0.01

K3+420.00



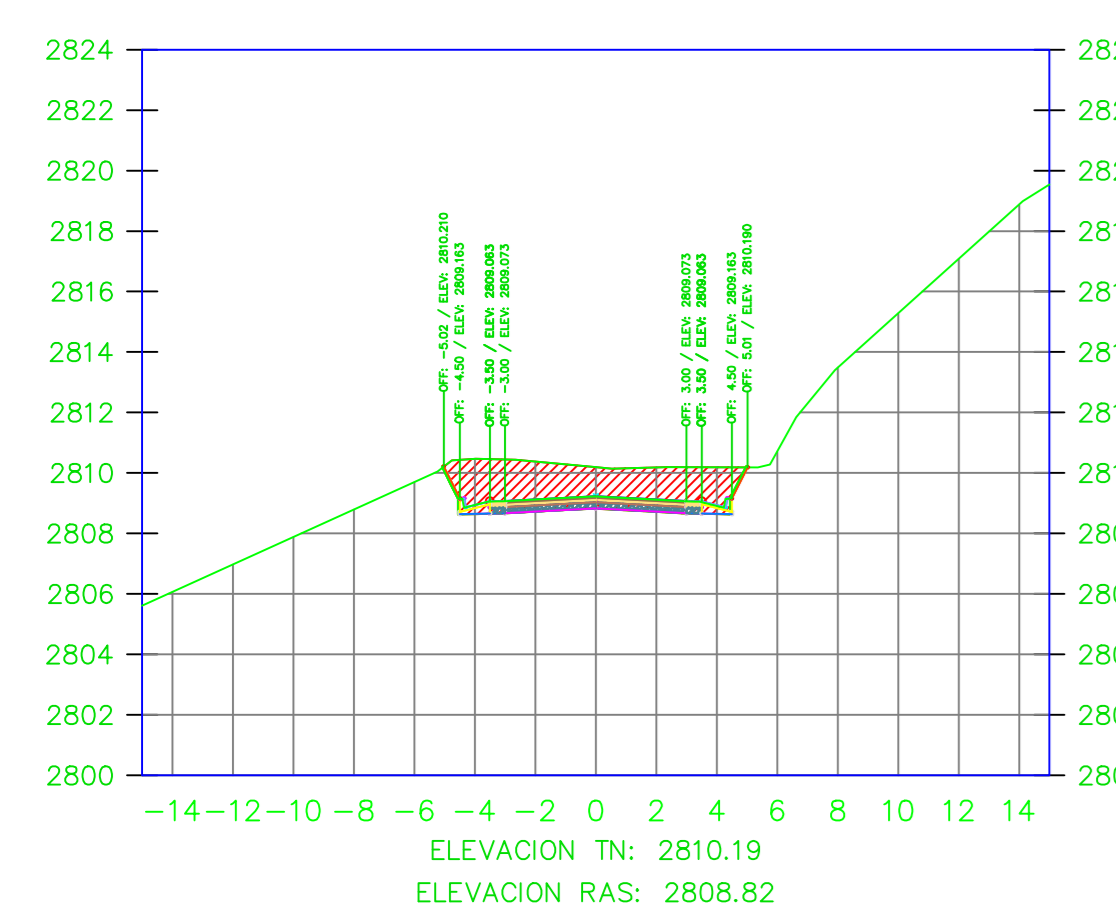
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+420.00	
Area Corte	15.79
Area Terraplen	0.00

K3+430.00



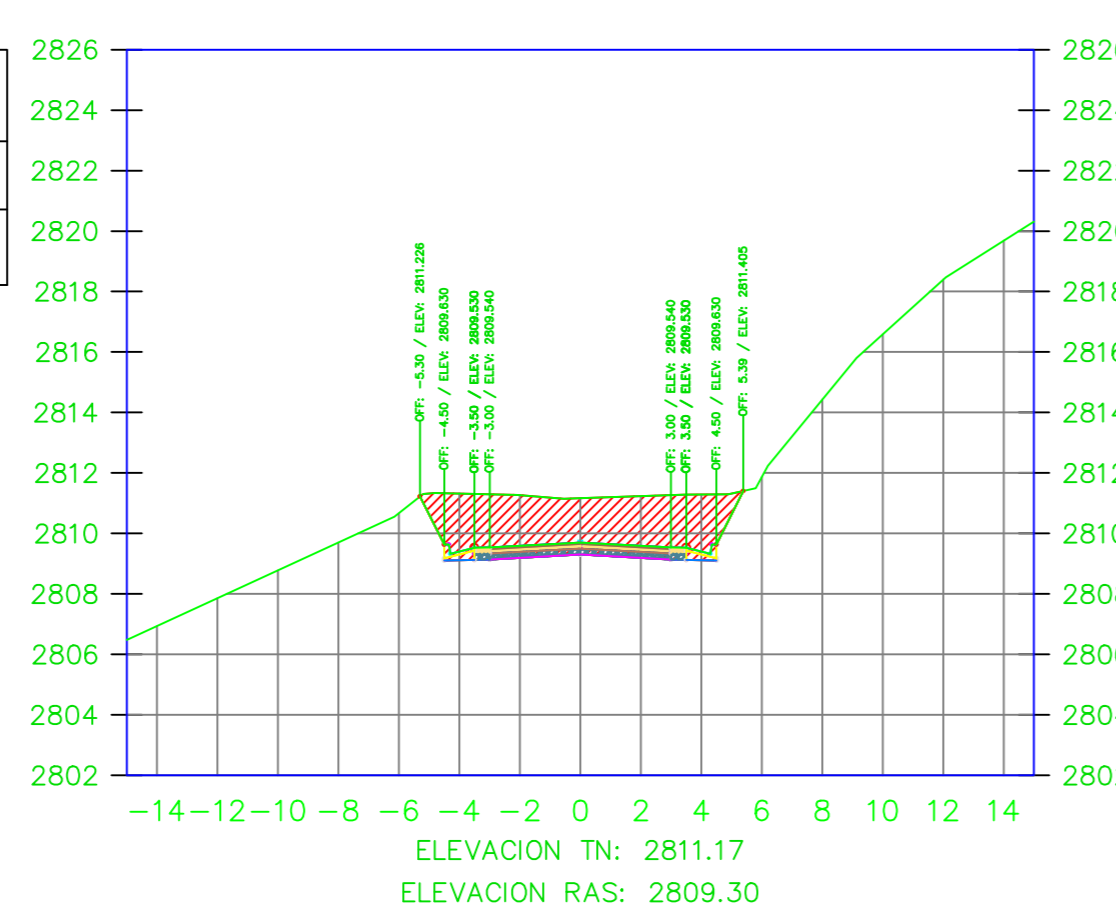
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+430.00	
Area Corte	11.85
Area Terraplen	0.00

K3+433.67



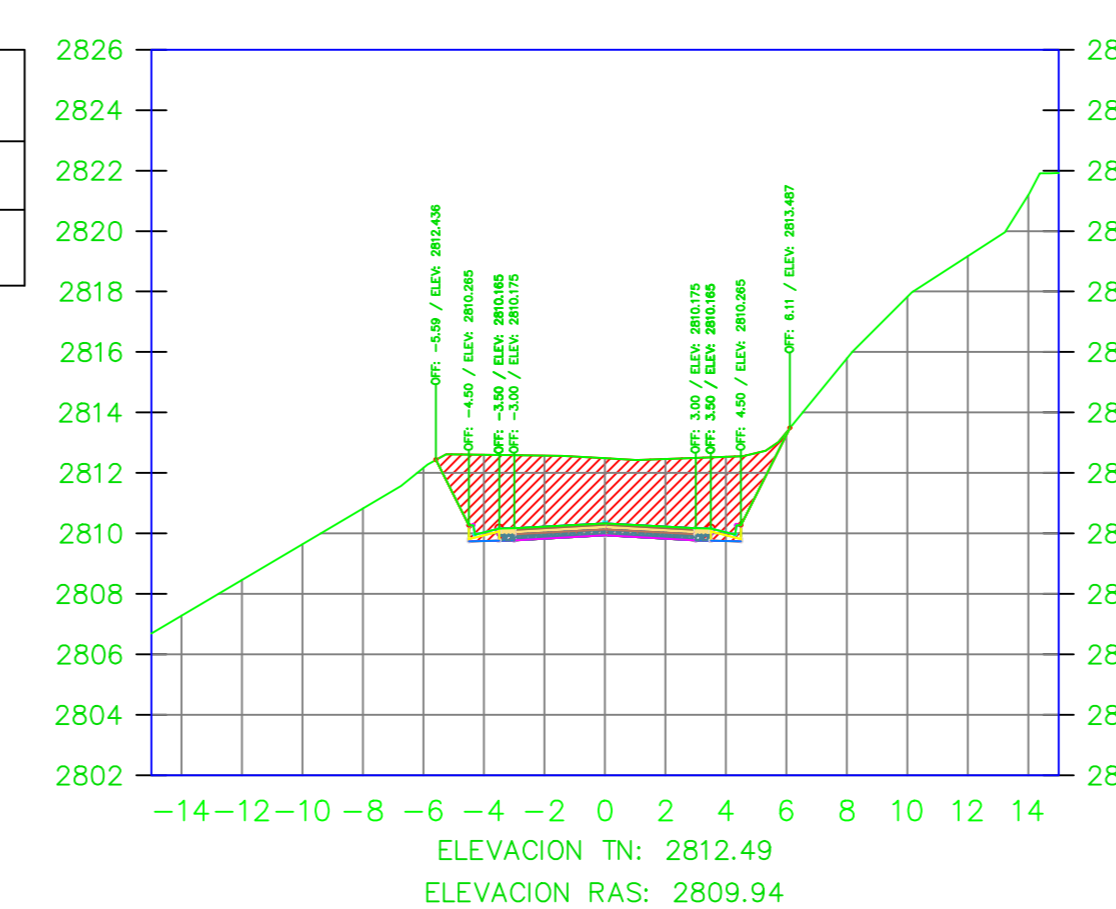
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+433.67	
Area Corte	14.72
Area Terraplen	0.00

K3+440.00



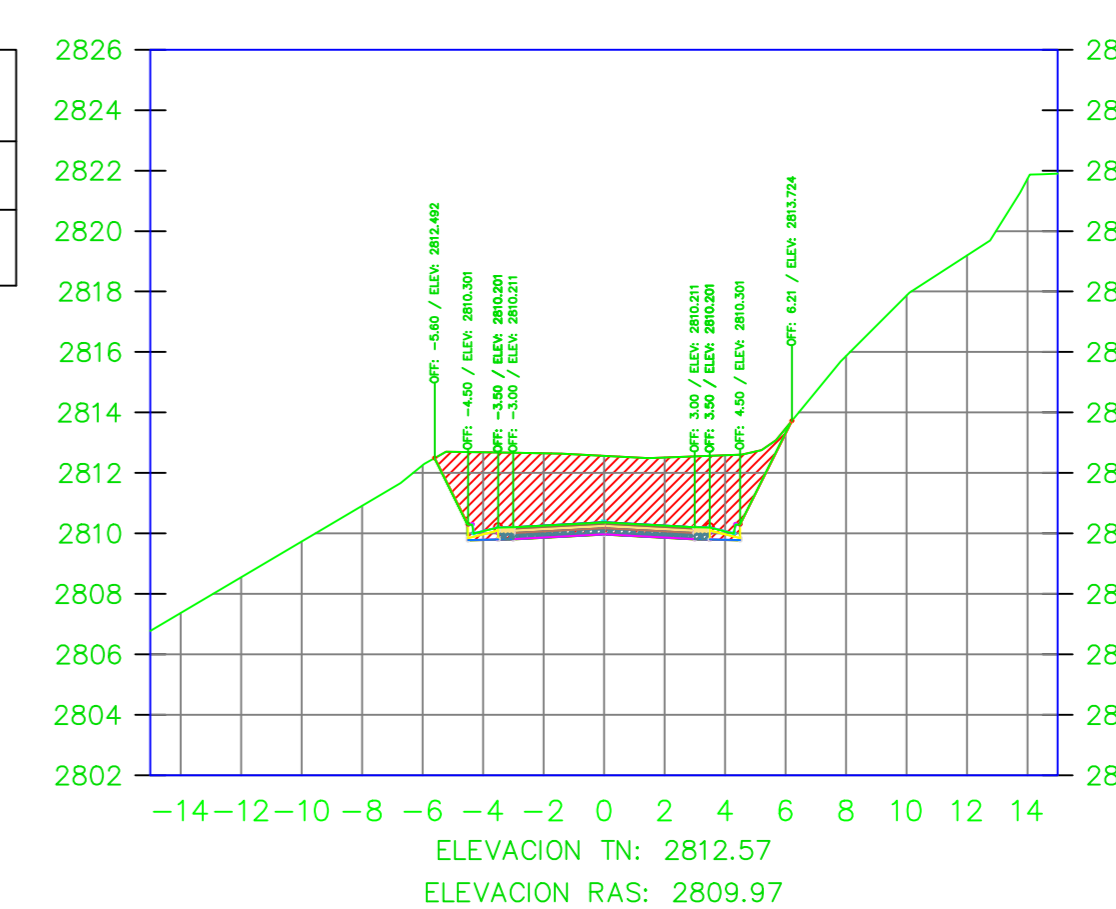
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+440.00	
Area Corte	19.97
Area Terraplen	0.00

K3+450.00



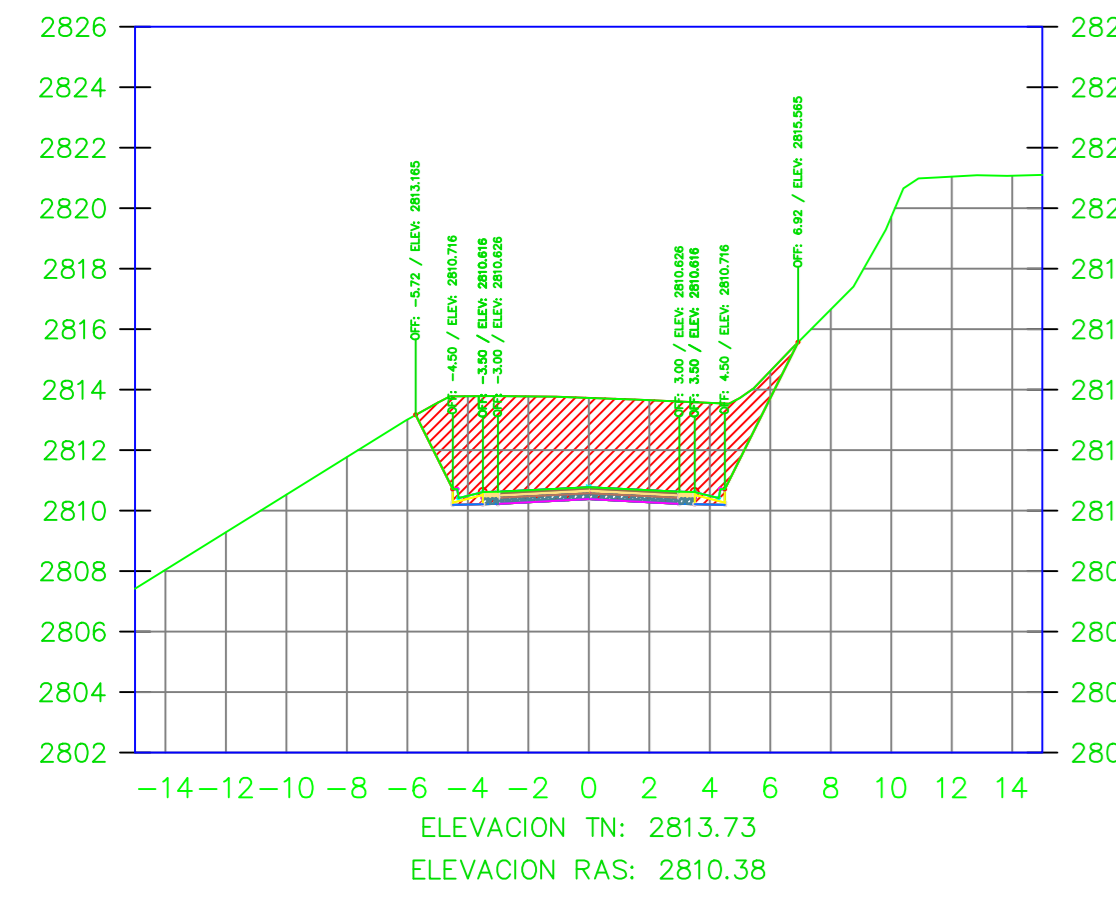
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+450.00	
Area Corte	27.25
Area Terraplen	0.00

K3+450.67



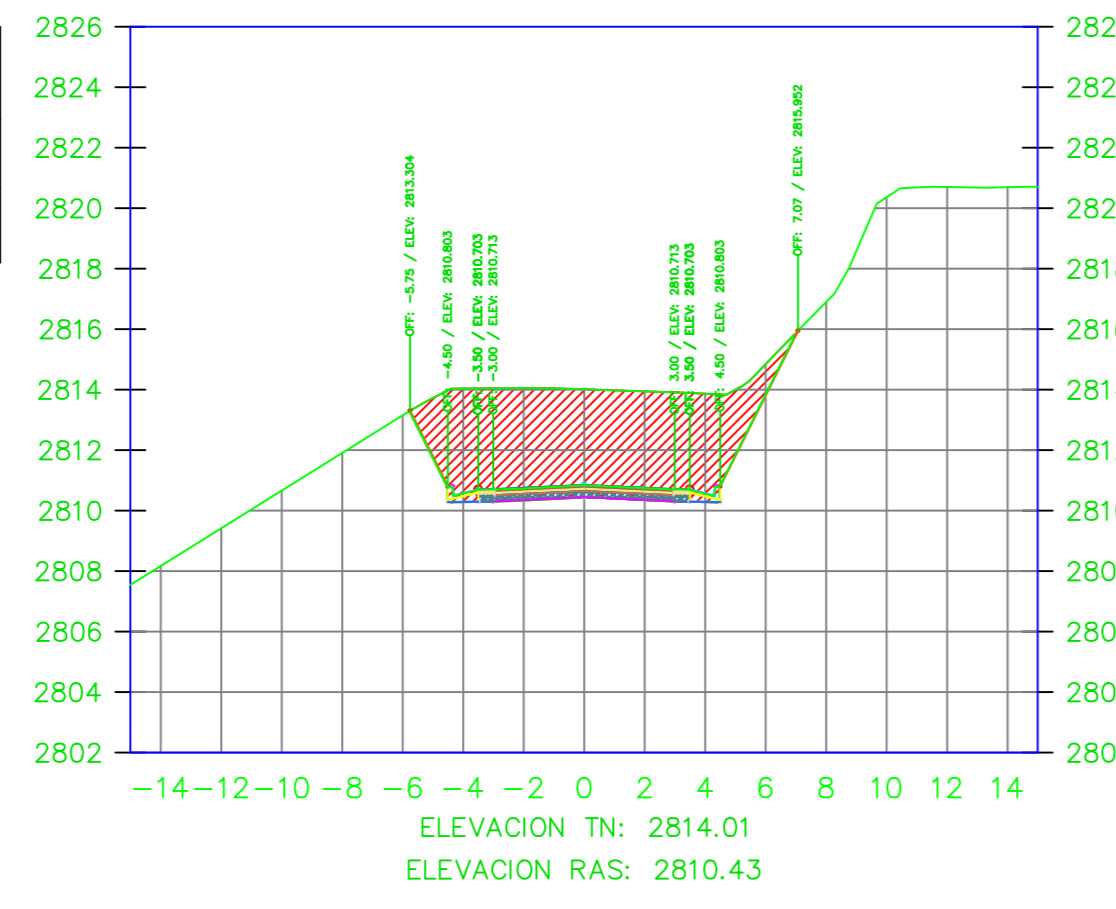
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+450.67	
Area Corte	27.68
Area Terraplen	0.00

K3+460.00



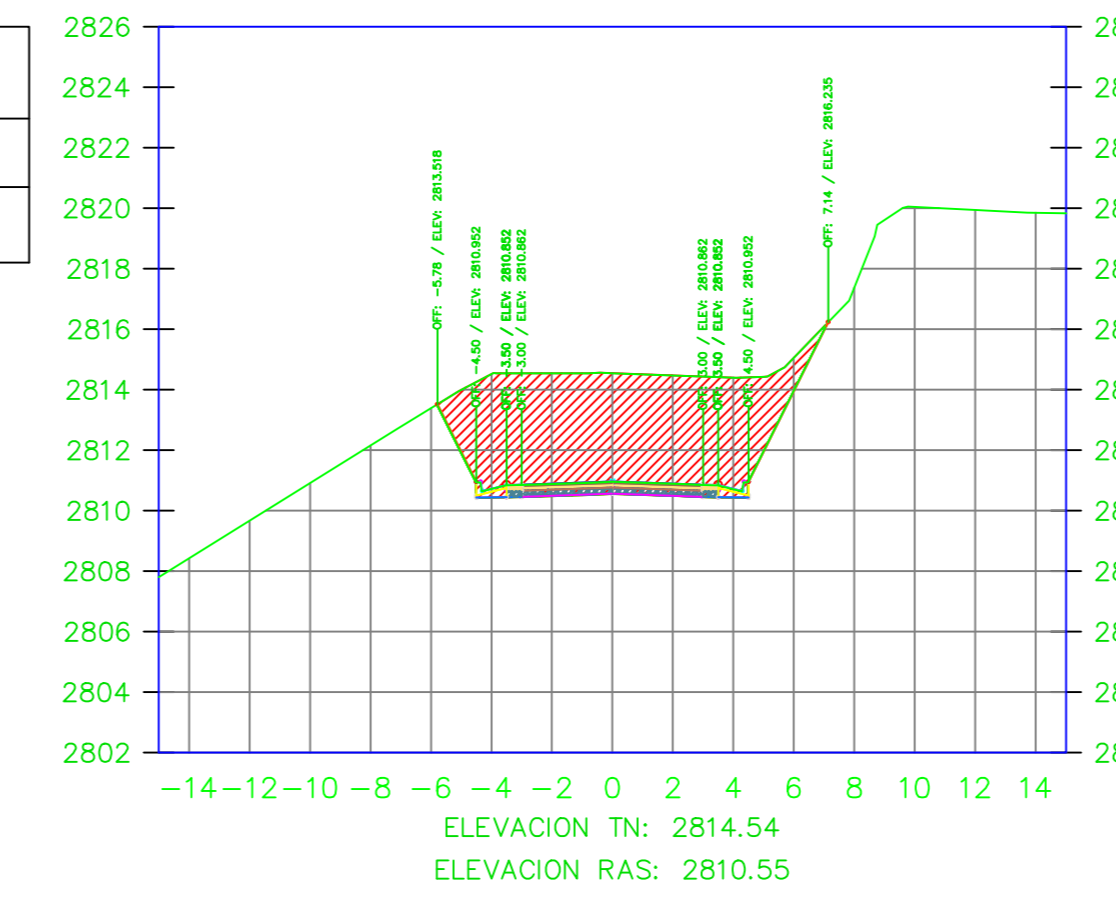
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+460.00	
Area Corte	35.86
Area Terraplen	0.00

K3+462.24



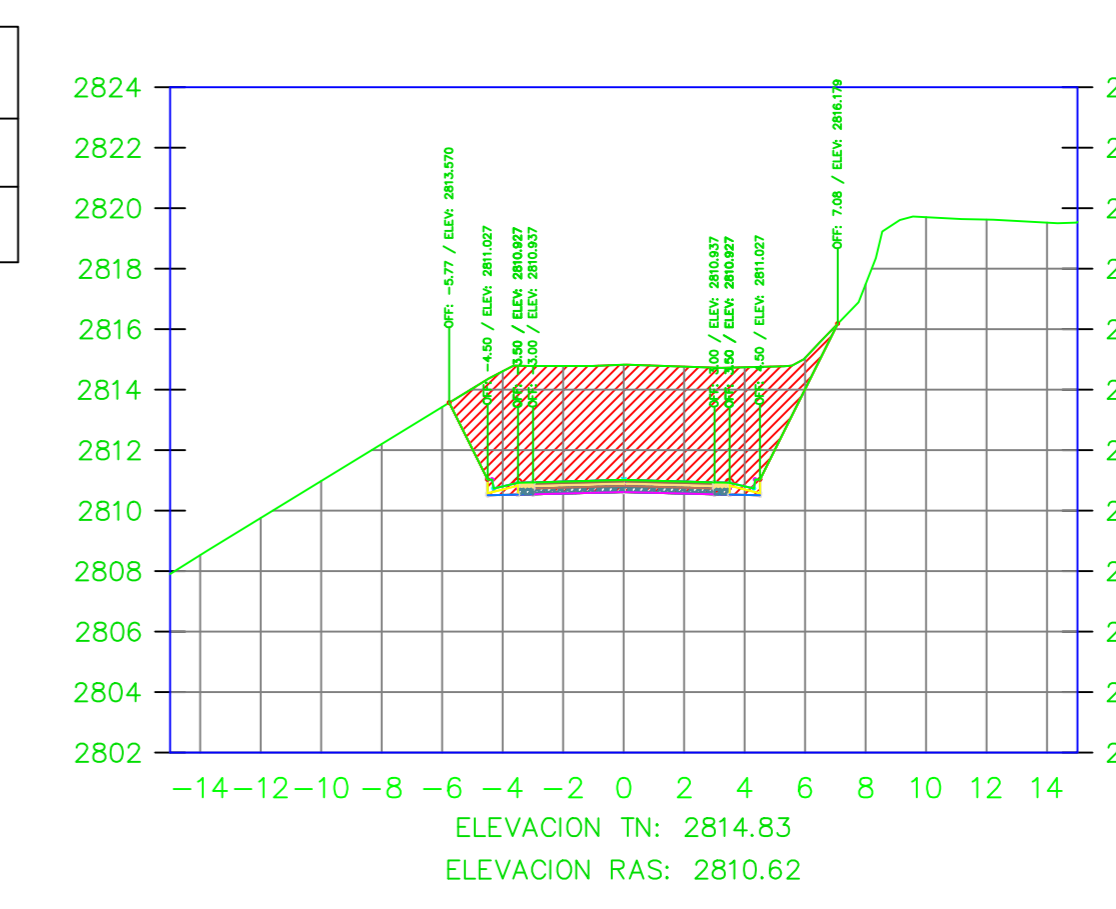
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+462.24	
Area Corte	38.25
Area Terraplen	0.00

K3+466.91



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+466.91	
Area Corte	42.12
Area Terraplen	0.00

K3+470.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+470.00	
Area Corte	43.87
Area Terraplen	0.00



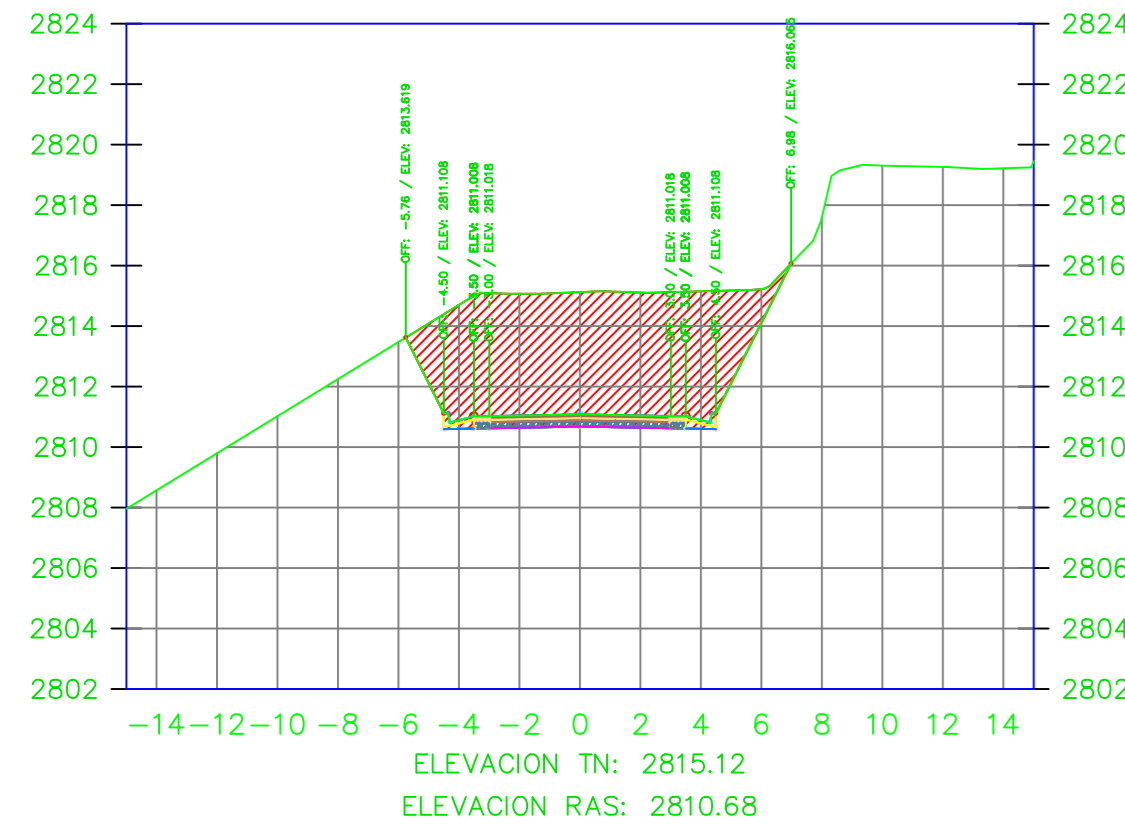
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACIÓN:
PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

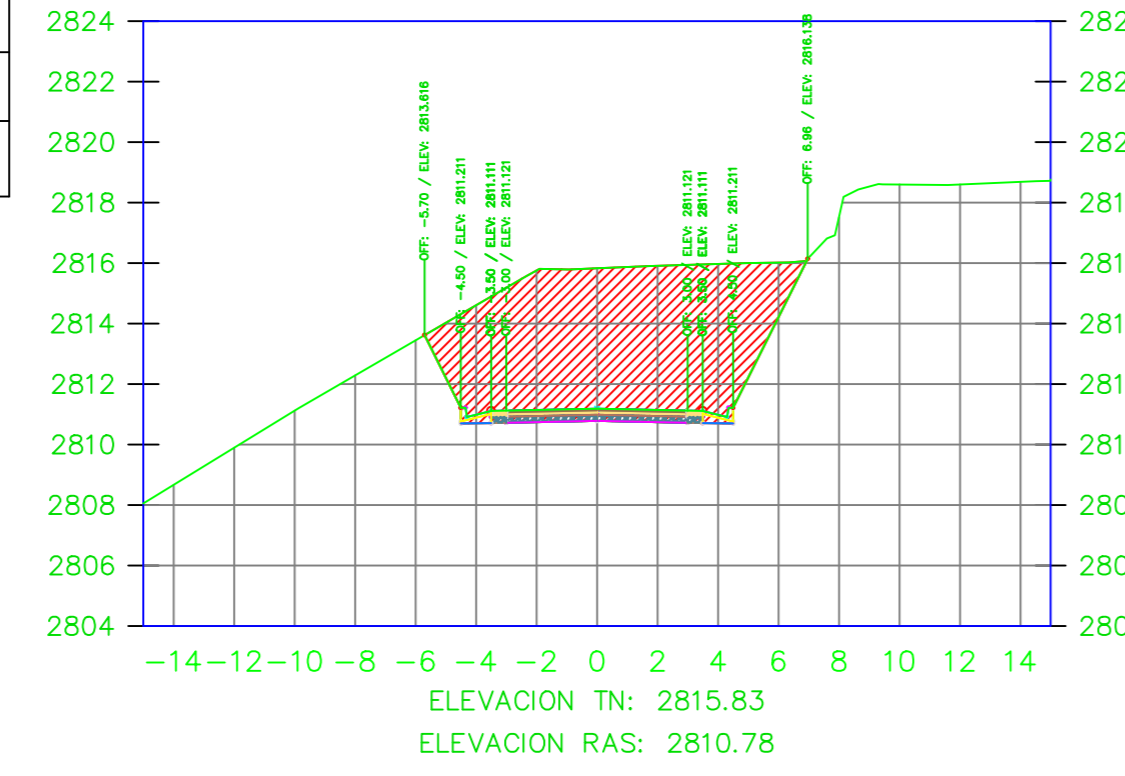
REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 31/33	

K3+473.67



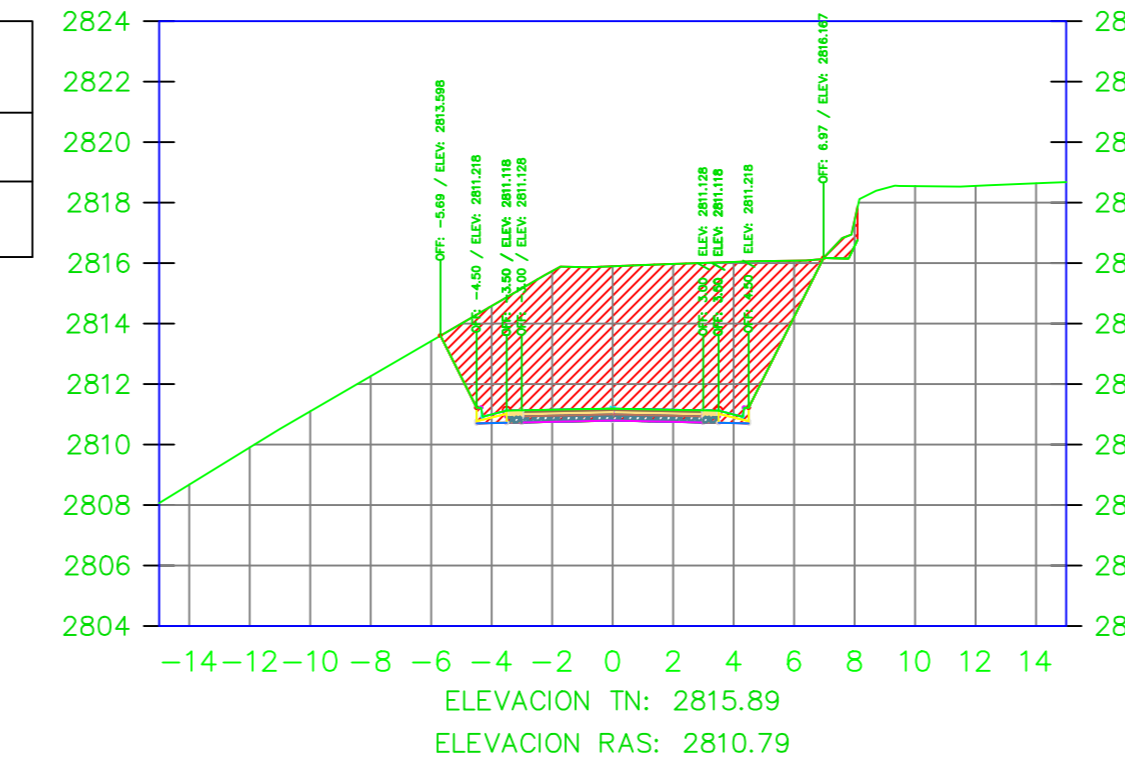
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+473.67	
Area Corte	46.25
Area Terraplen	0.00

K3+480.00



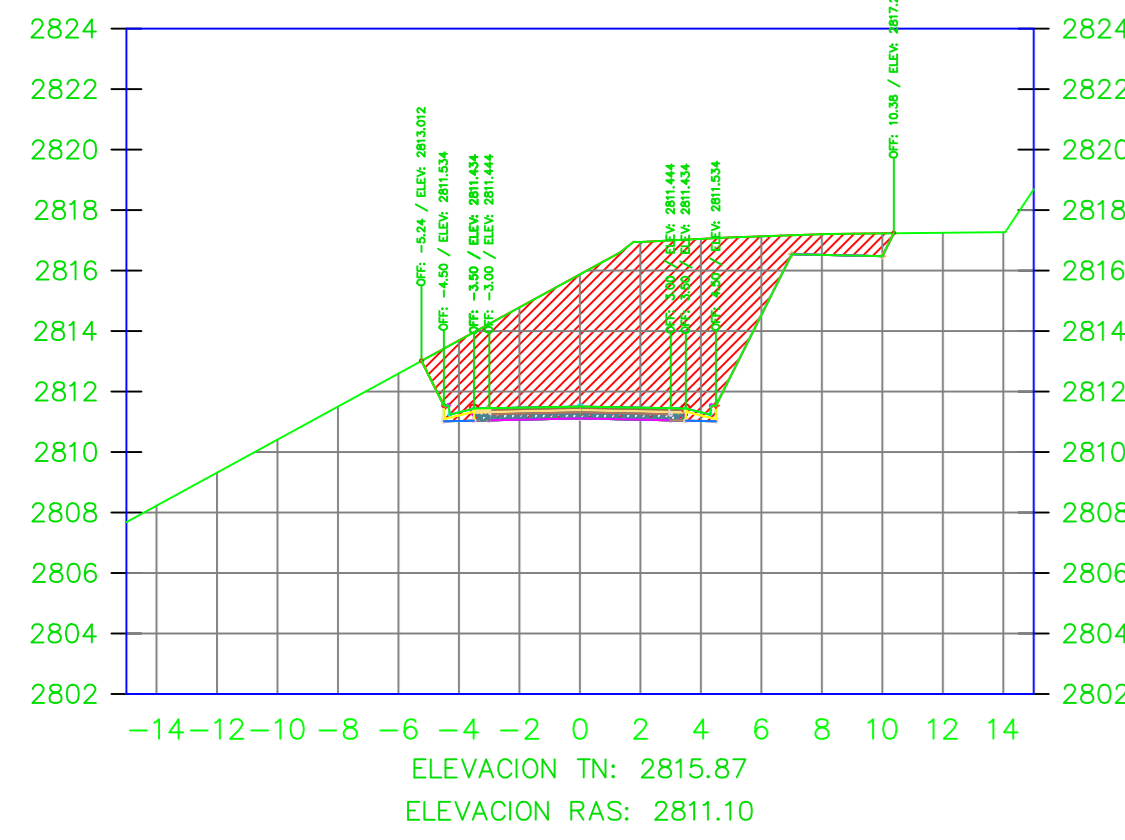
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+480.00	
Area Corte	51.81
Area Terraplen	0.00

K3+480.43



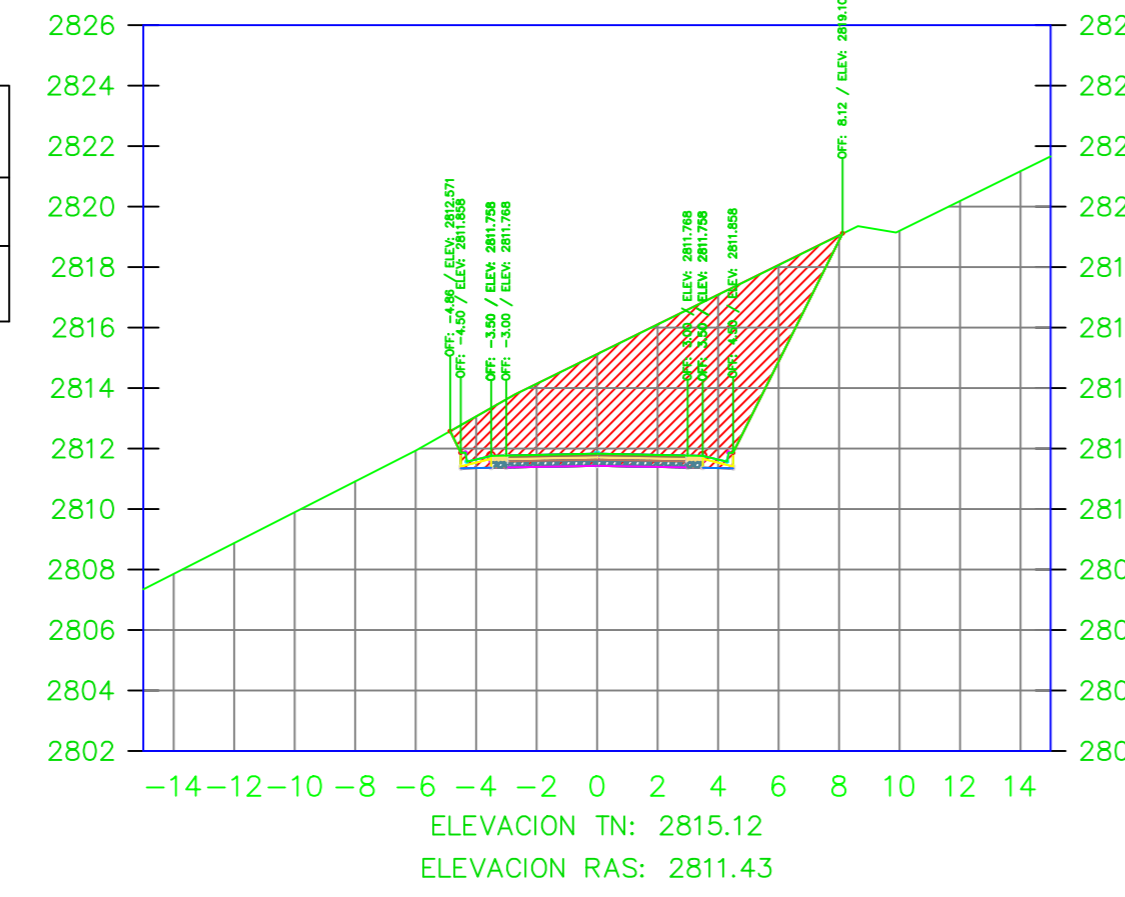
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+480.43	
Area Corte	52.79
Area Terraplen	0.00

K3+500.00



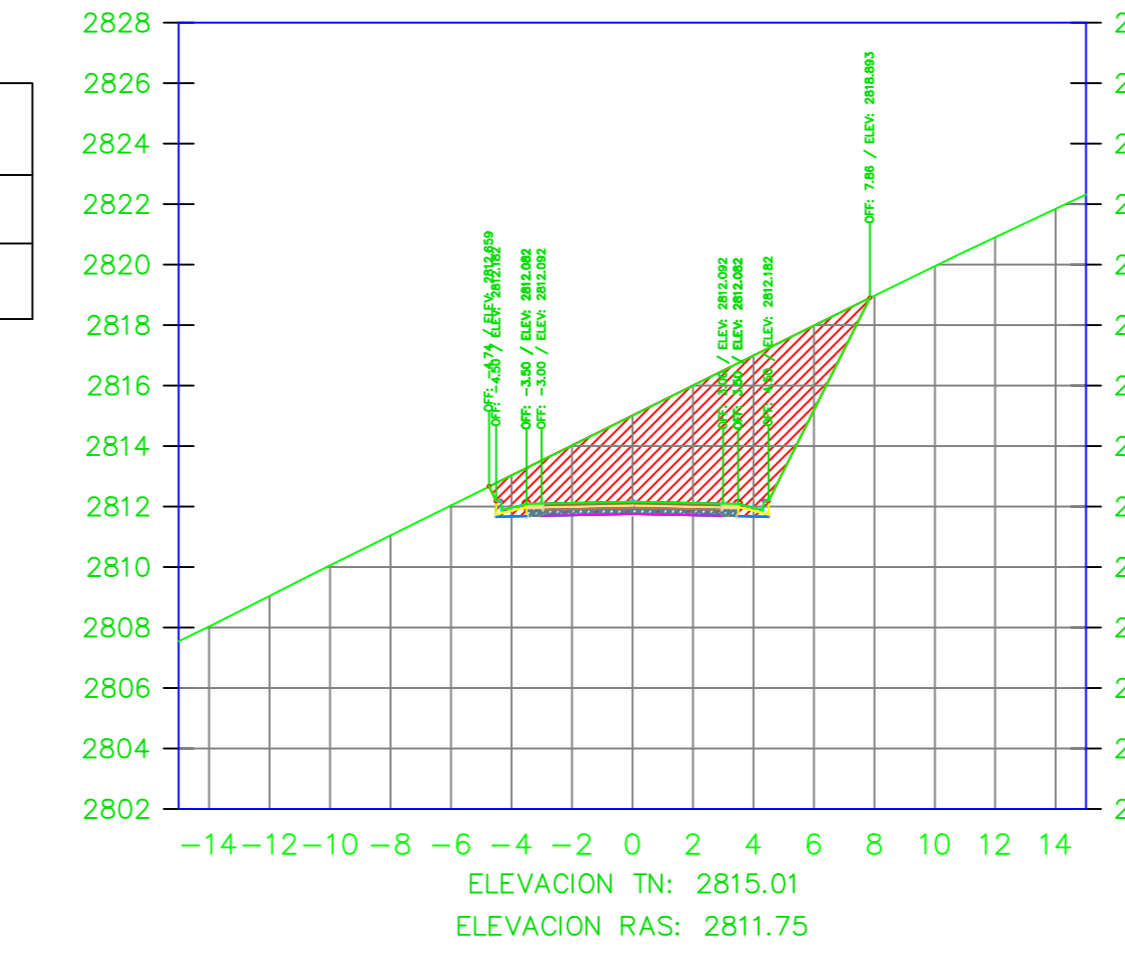
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+500.00	
Area Corte	52.44
Area Terraplen	0.00

K3+520.00



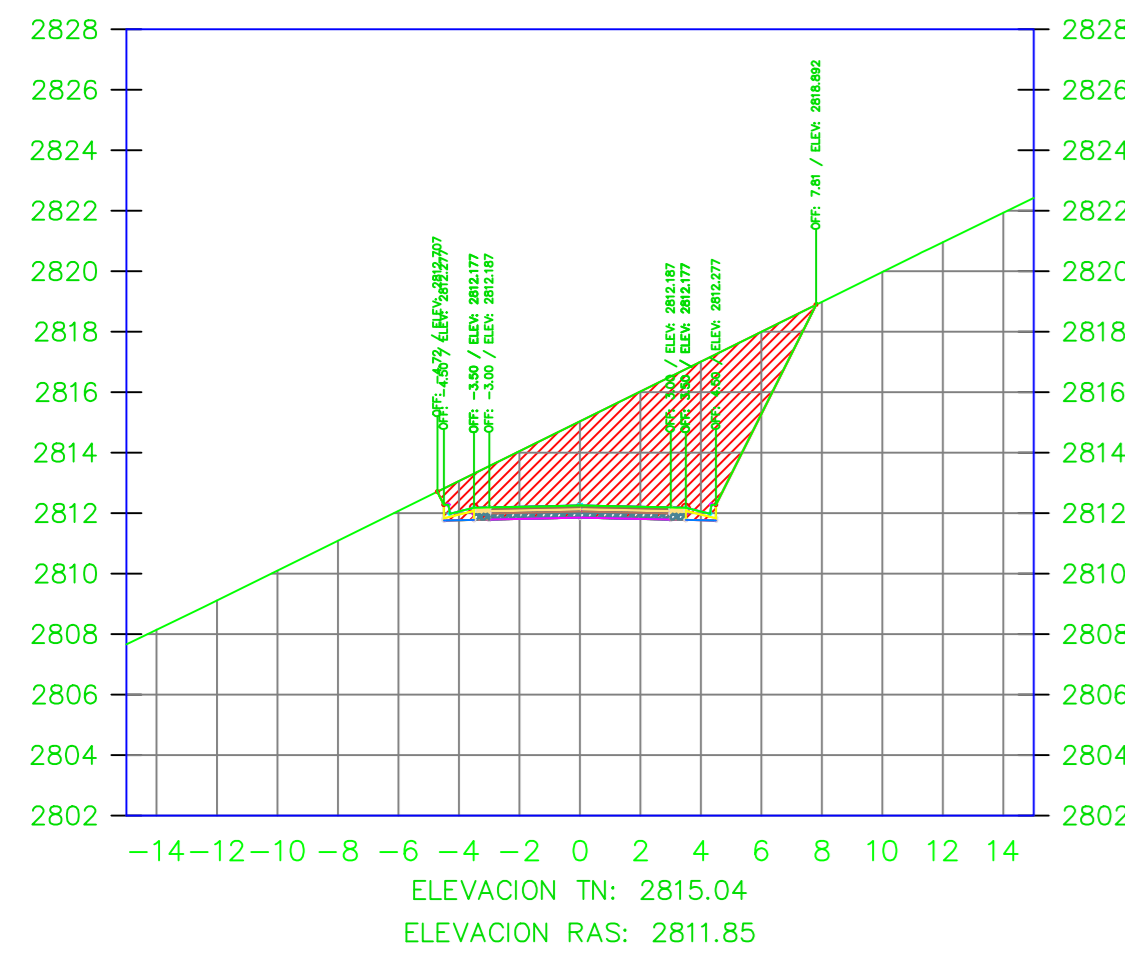
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+520.00	
Area Corte	43.58
Area Terraplen	0.00

K3+540.00



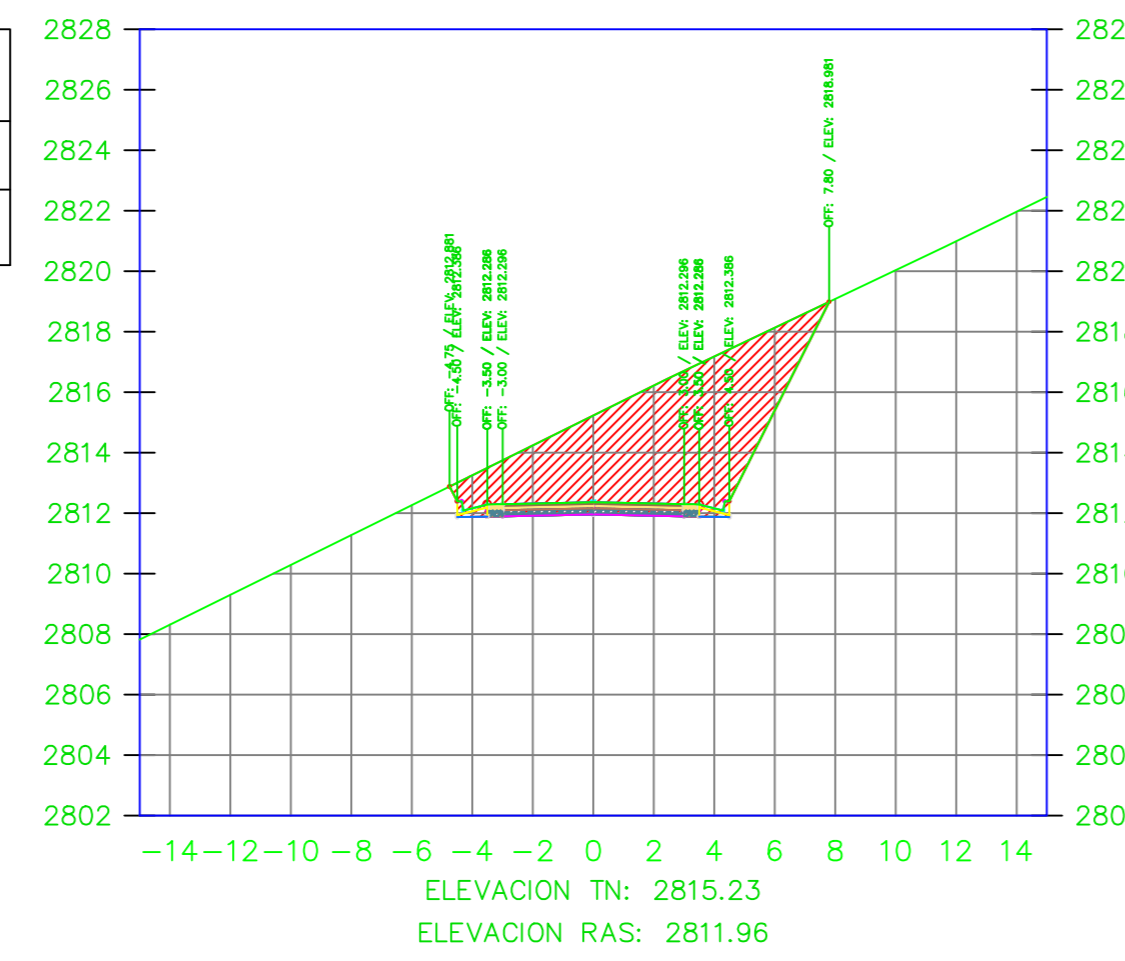
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+540.00	
Area Corte	38.24
Area Terraplen	0.00

K3+545.84



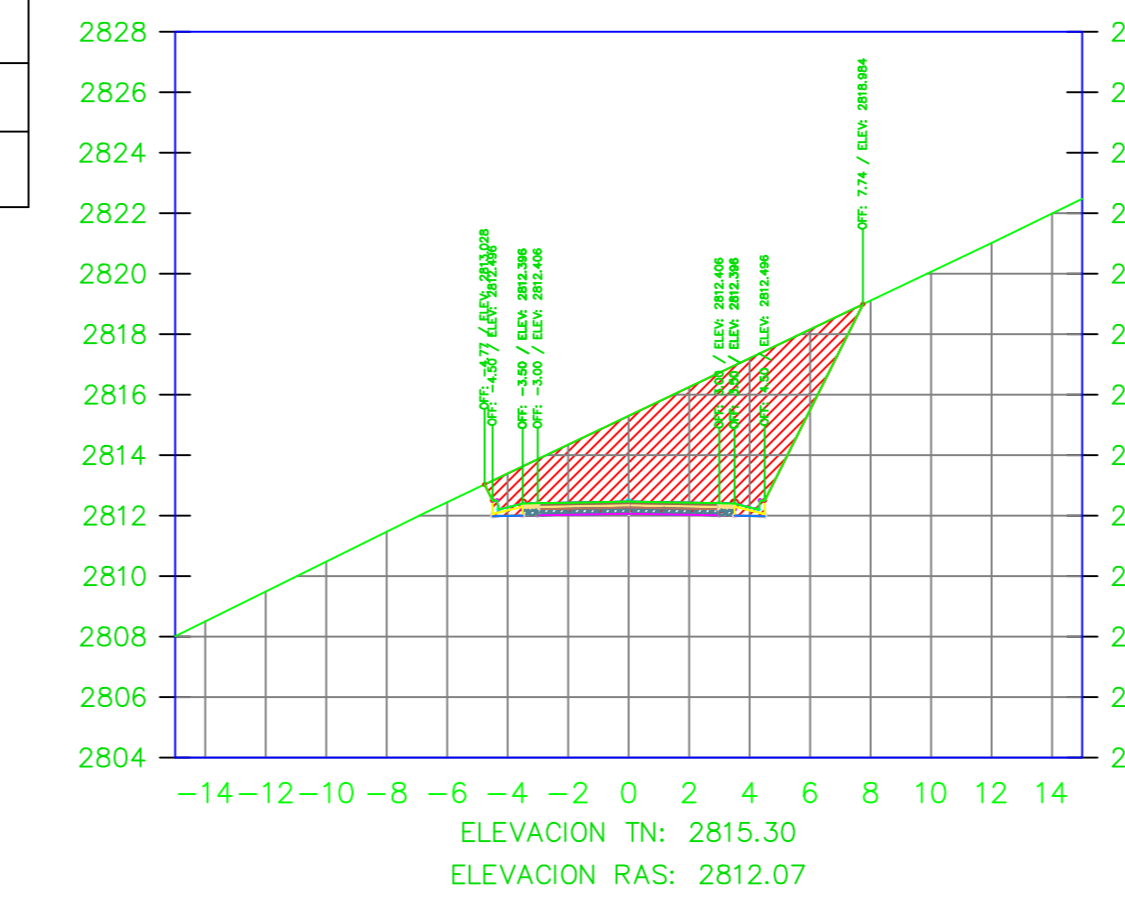
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+545.84	
Area Corte	37.39
Area Terraplen	0.00

K3+552.60



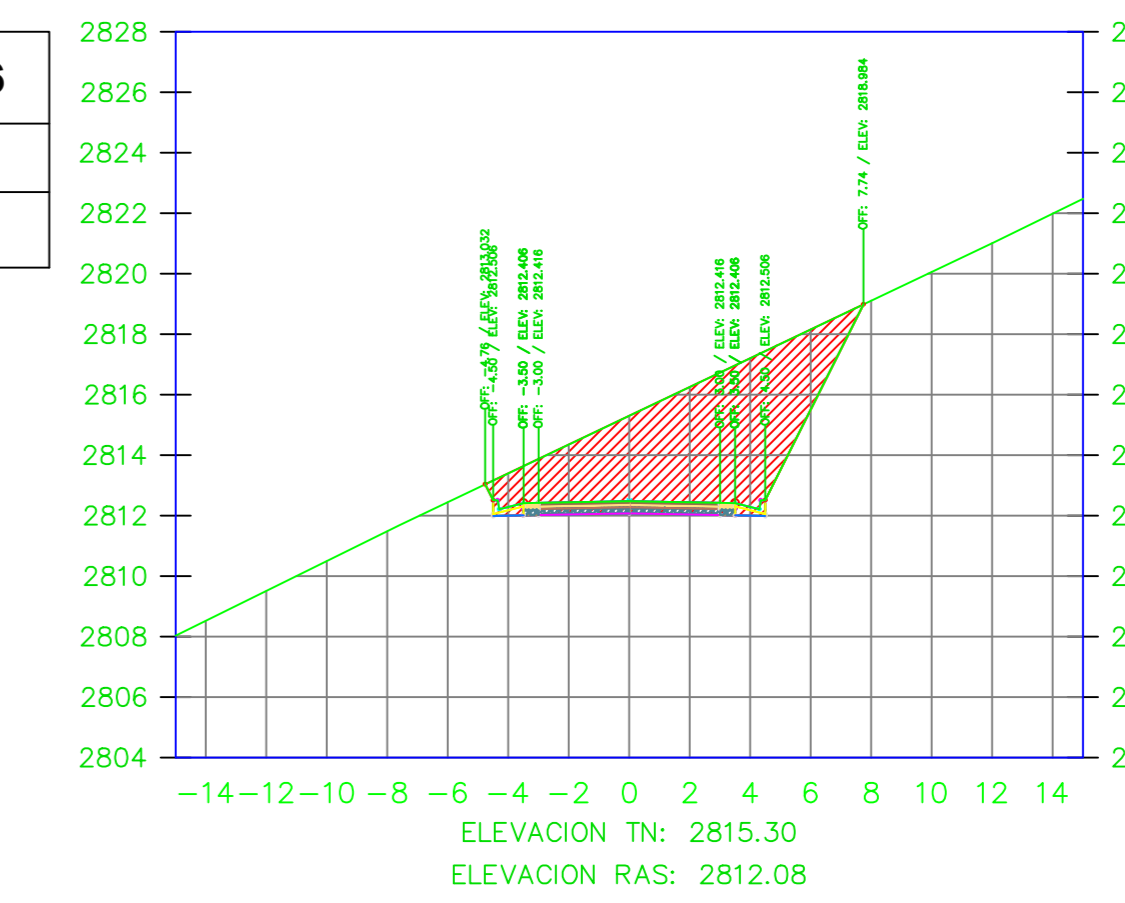
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+552.60	
Area Corte	38.15
Area Terraplen	0.00

K3+559.36



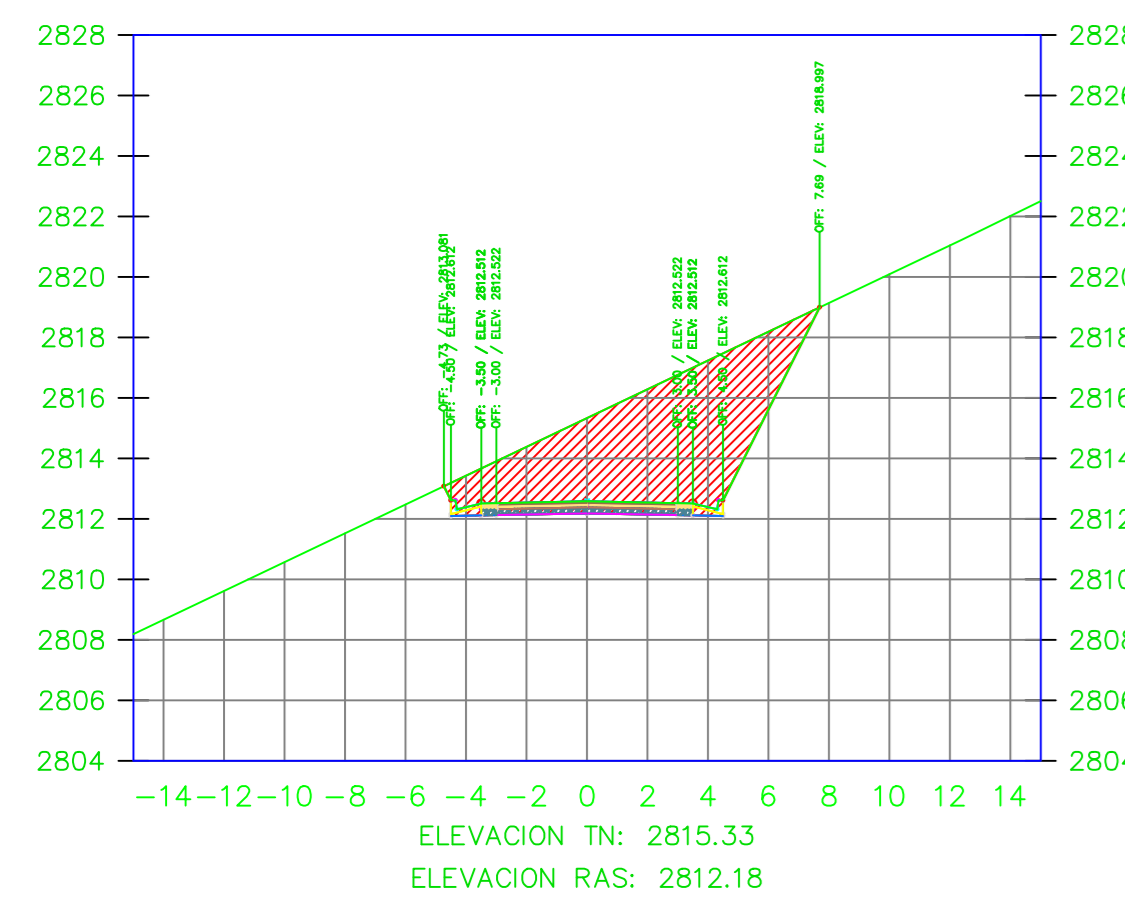
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+559.36	
Area Corte	37.59
Area Terraplen	0.00

K3+560.00



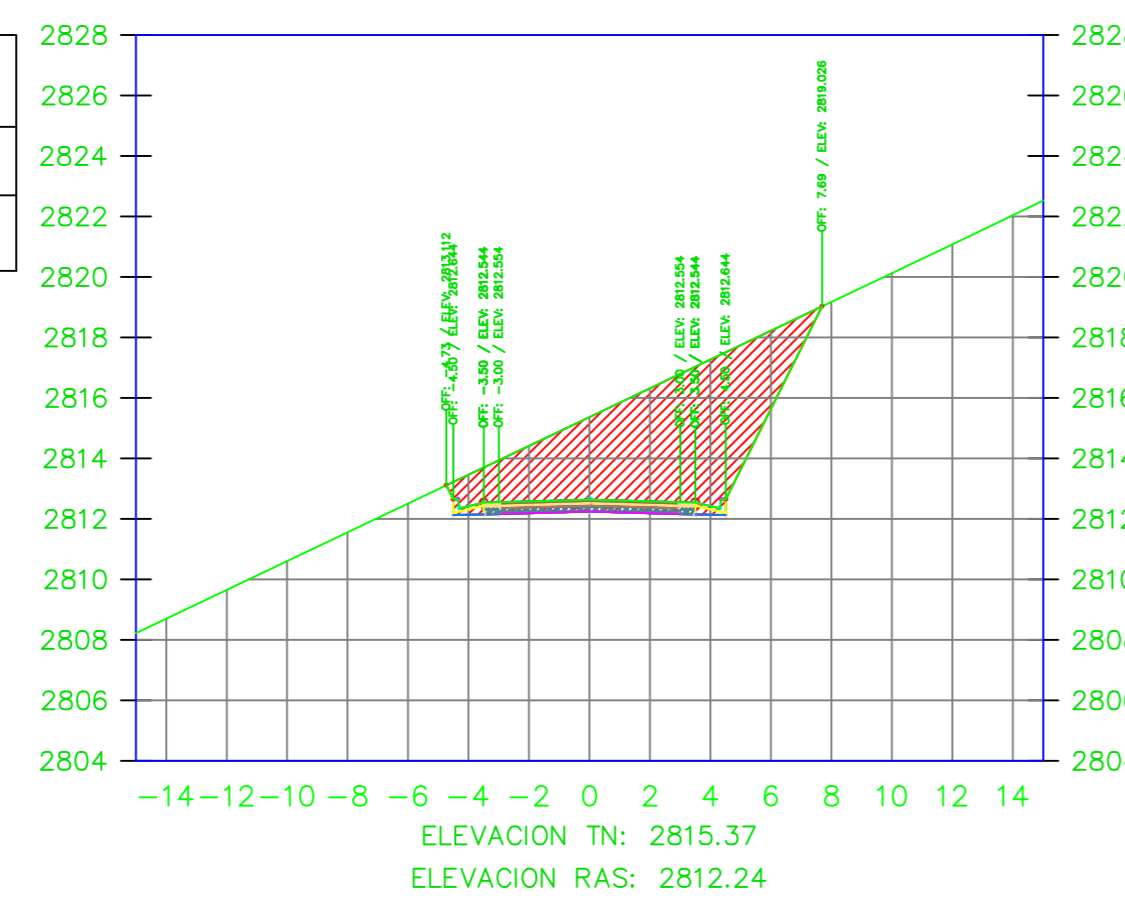
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+560.00	
Area Corte	37.50
Area Terraplen	0.00

K3+566.52



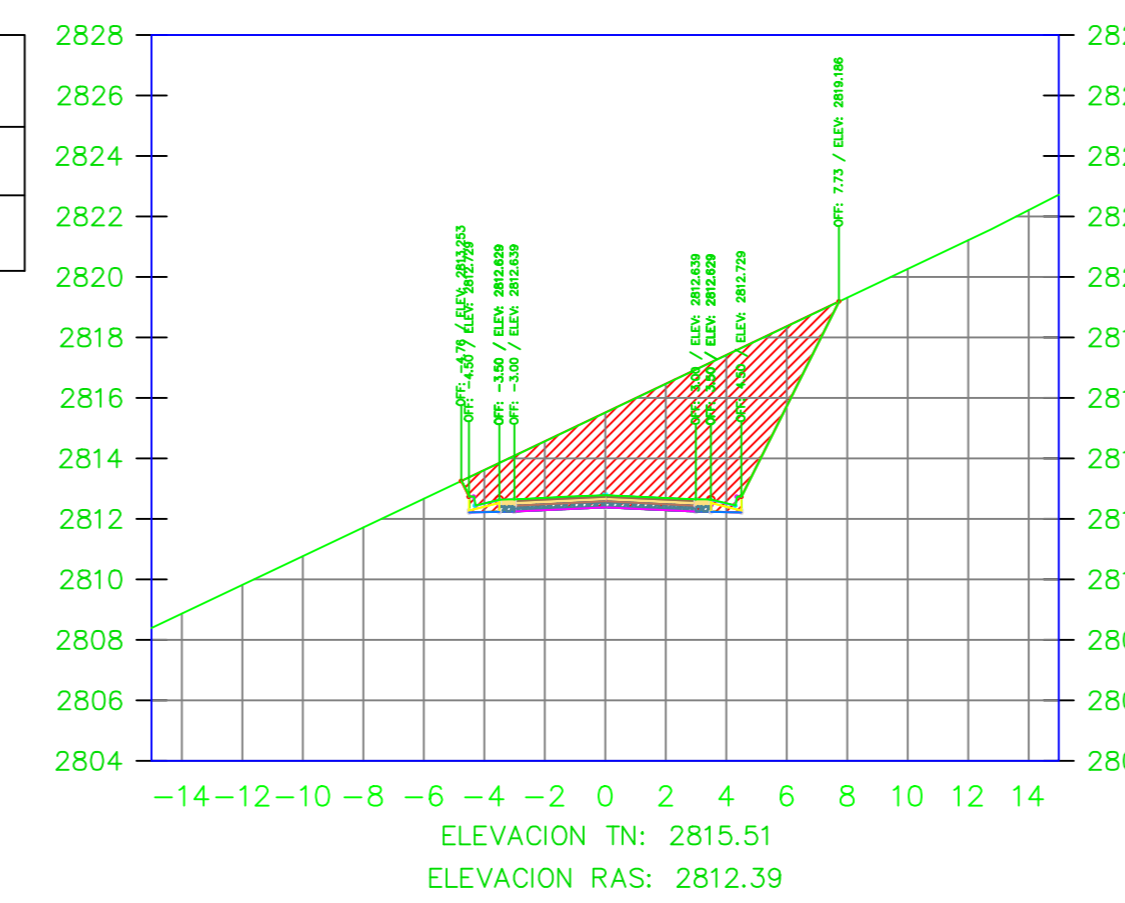
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+566.52	
Area Corte	36.62
Area Terraplen	0.00

K3+570.00



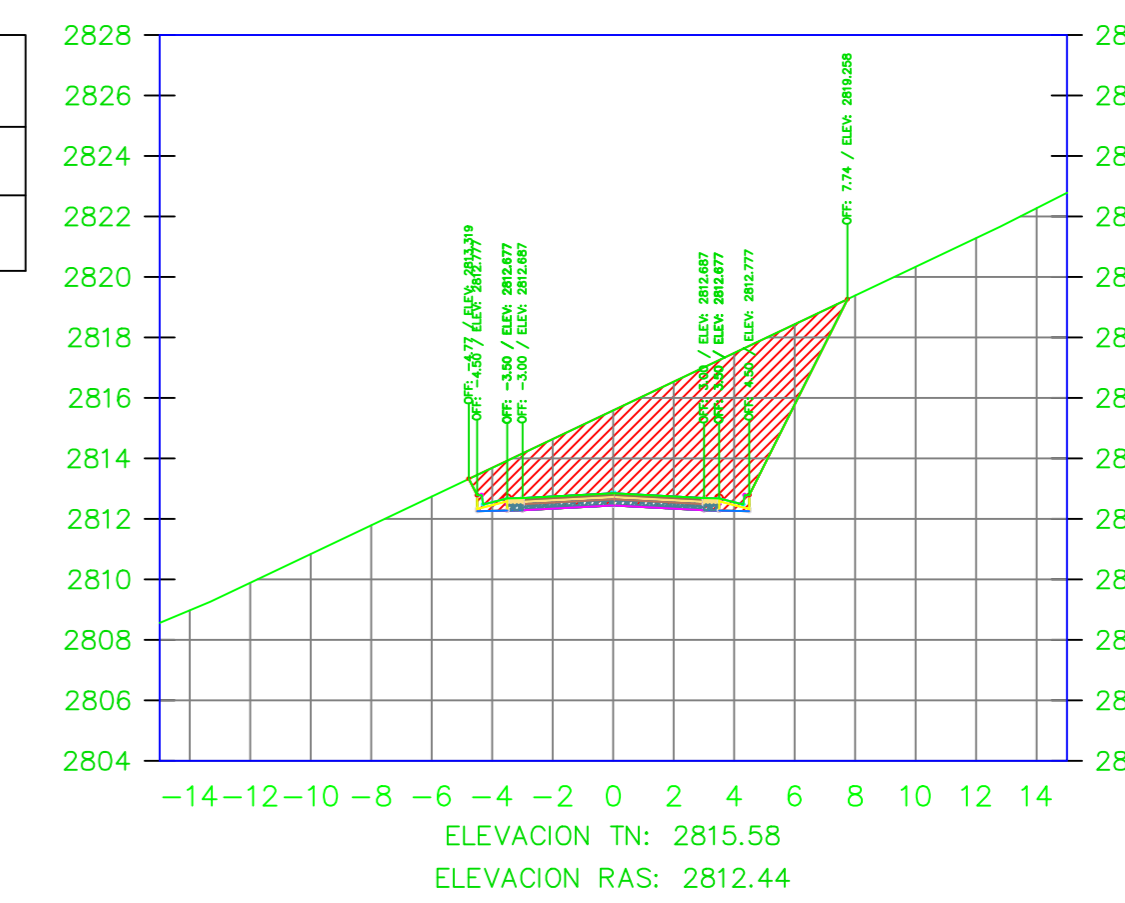
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+570.00	
Area Corte	36.53
Area Terraplen	0.00

K3+577.60



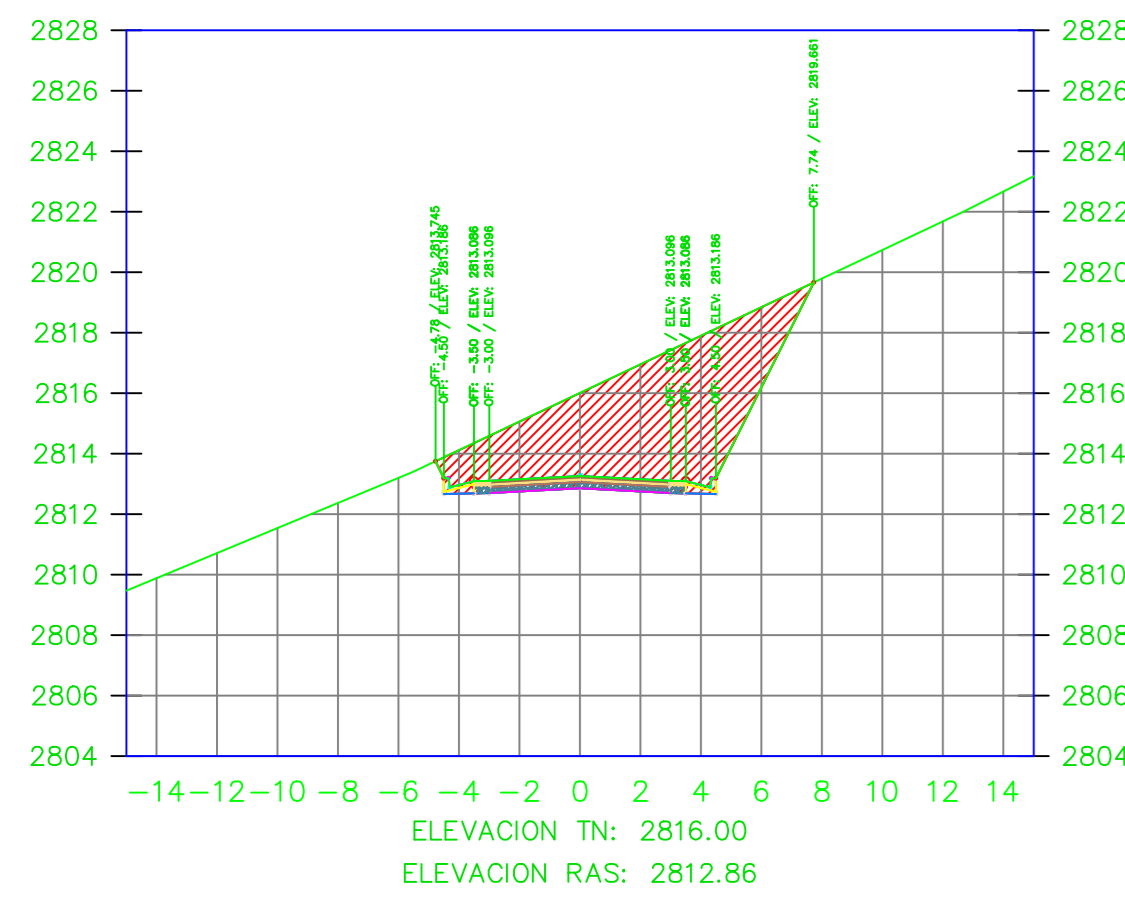
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+577.60	
Area Corte	37.11
Area Terraplen	0.00

K3+580.00



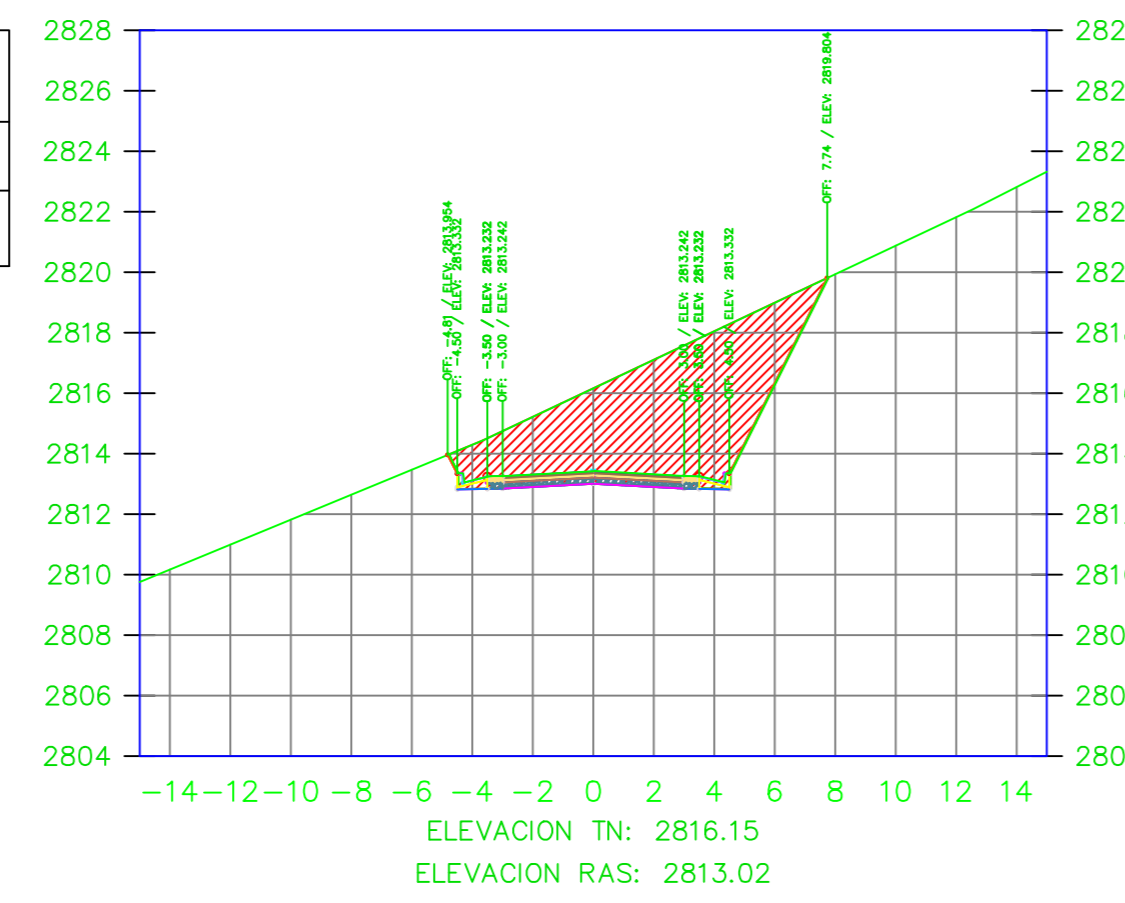
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+580.00	
Area Corte	37.35
Area Terraplen	0.00

K3+590.00



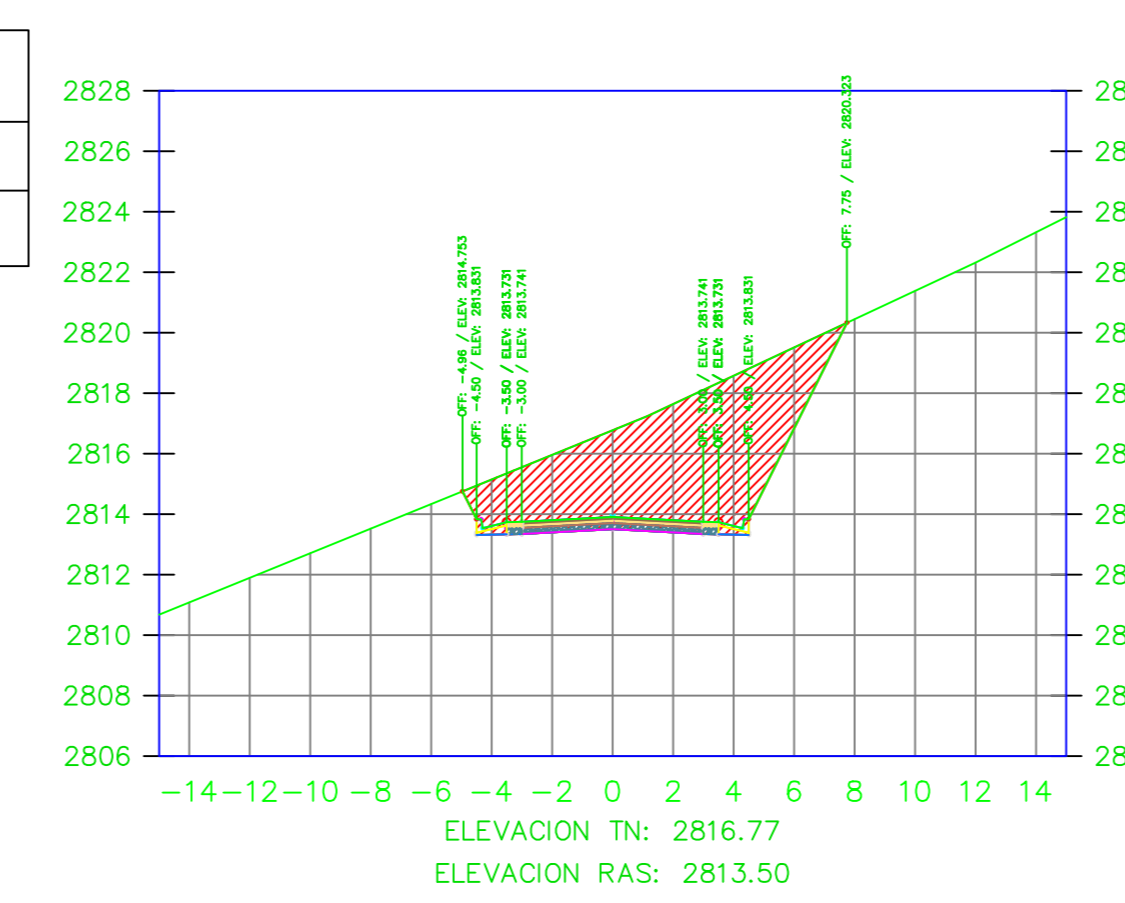
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+590.00	
Area Corte	37.43
Area Terraplen	0.00

K3+592.60



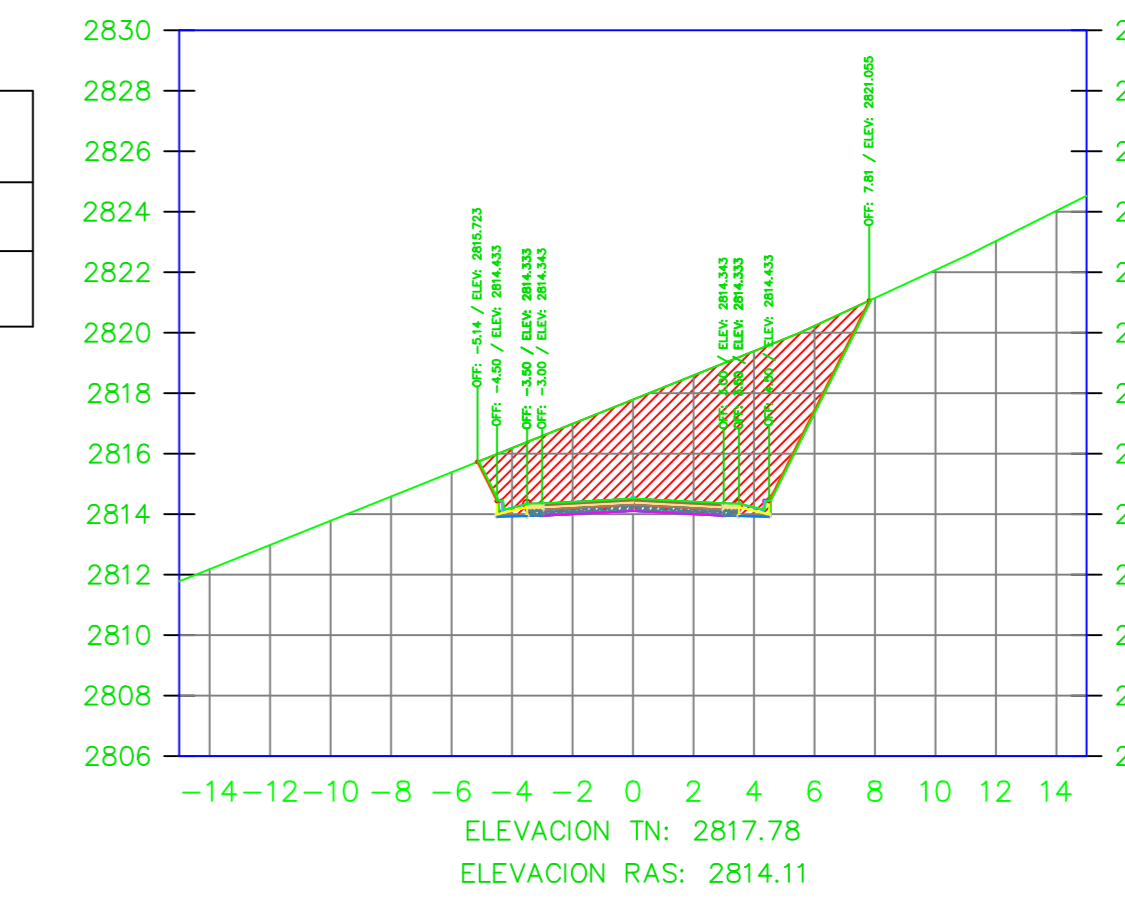
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+592.60	
Area Corte	37.55
Area Terraplen	0.00

K3+600.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+600.00	
Area Corte	39.09
Area Terraplen	0.00

K3+607.60



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+607.60	
Area Corte	43.20
Area Terraplen	0.00



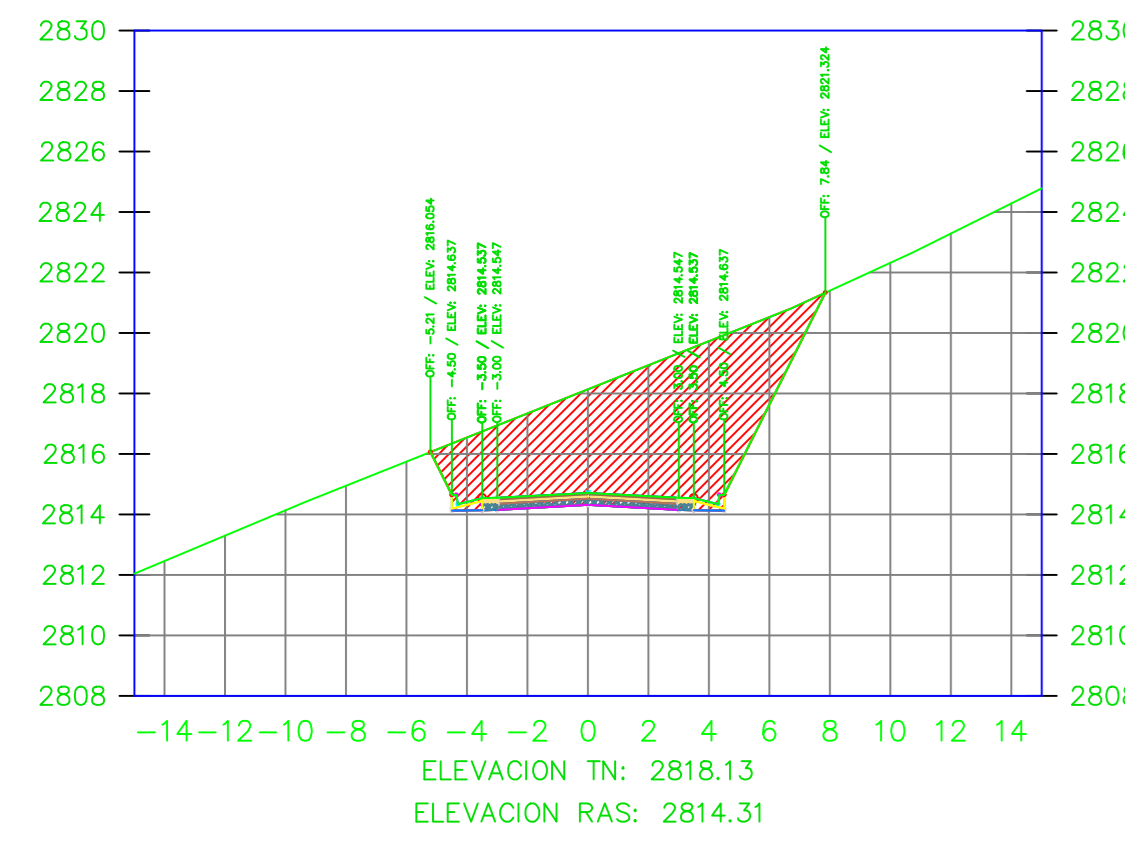
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

UBICACIÓN: PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

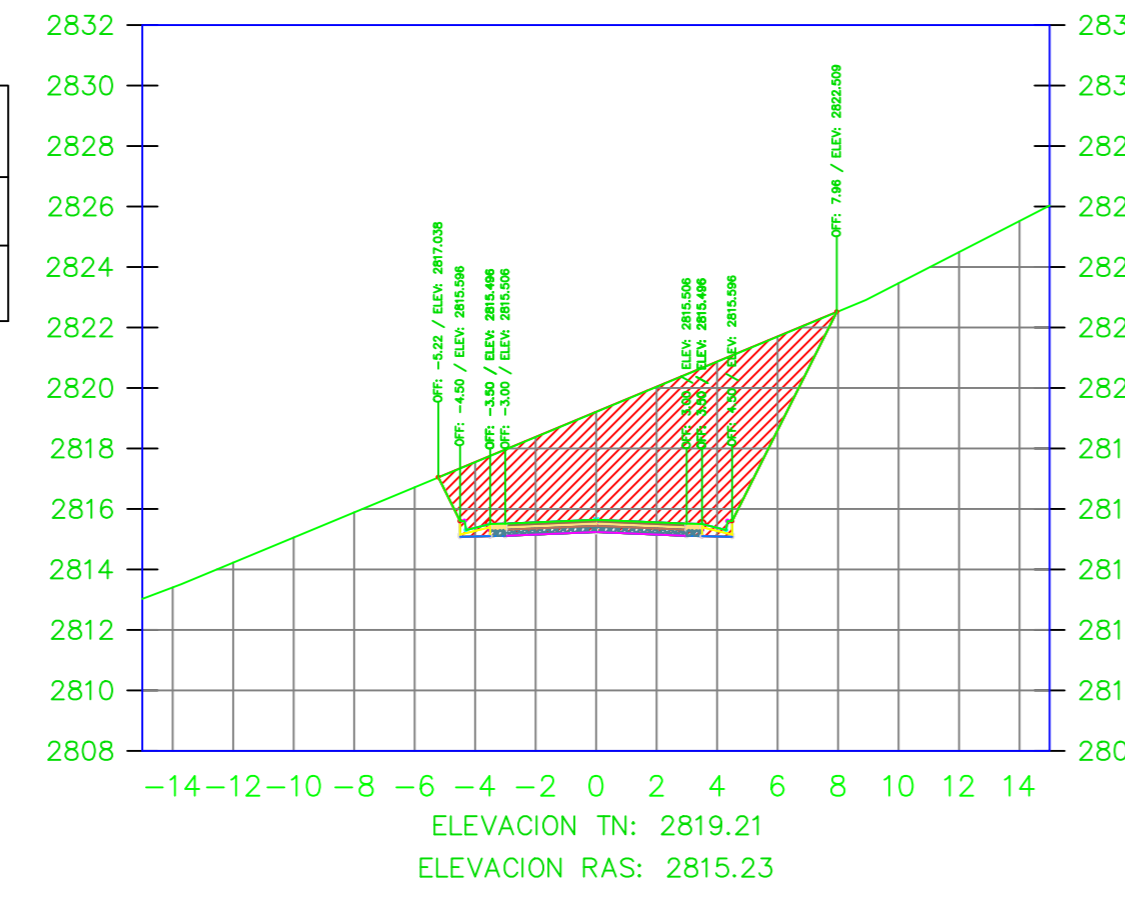
REALIZADO POR: Sra. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Cherrez Docente
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
VÍA CLASE: III - MONTEAÑOSO	FECHA: ENERO 2023
LÁMINA R 32/33	

K3+610.00



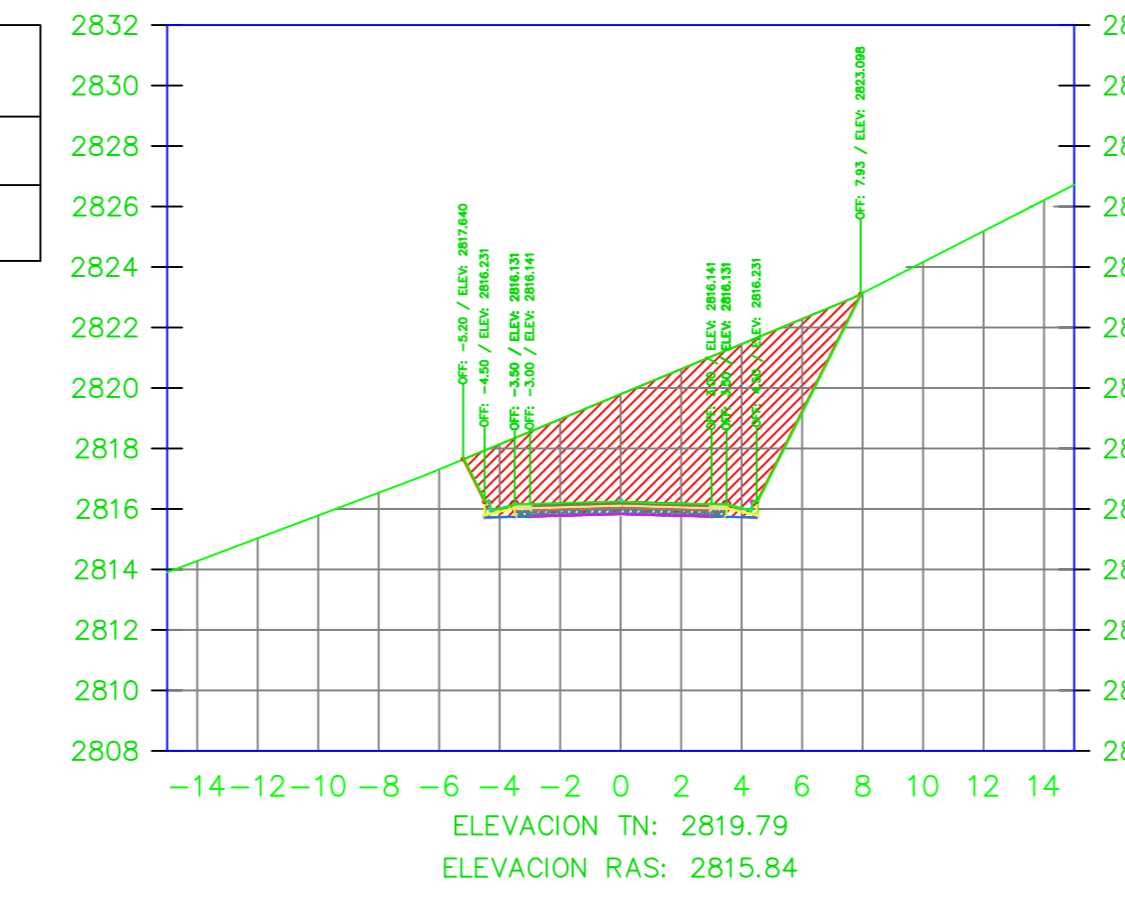
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+610.00	
Area Corte	44.75
Area Terraplen	0.00

K3+620.00



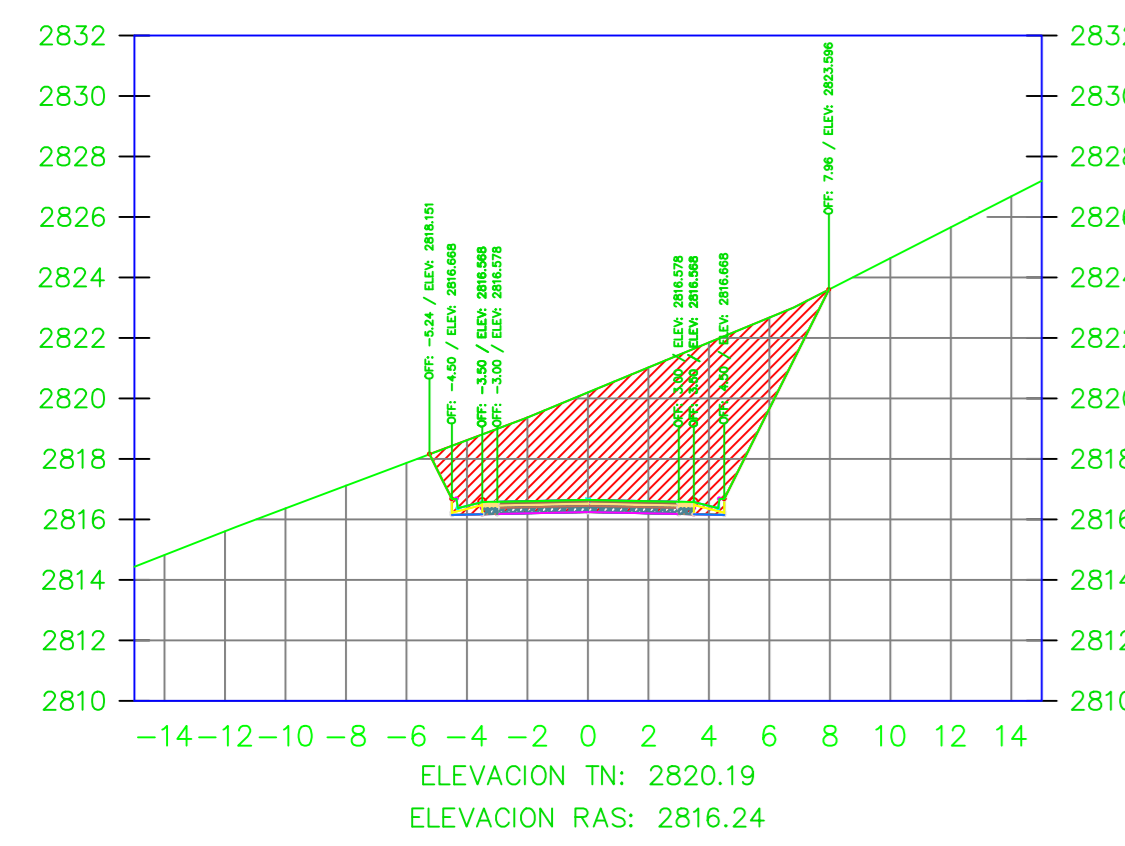
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+620.00	
Area Corte	46.66
Area Terraplen	0.00

K3+625.84



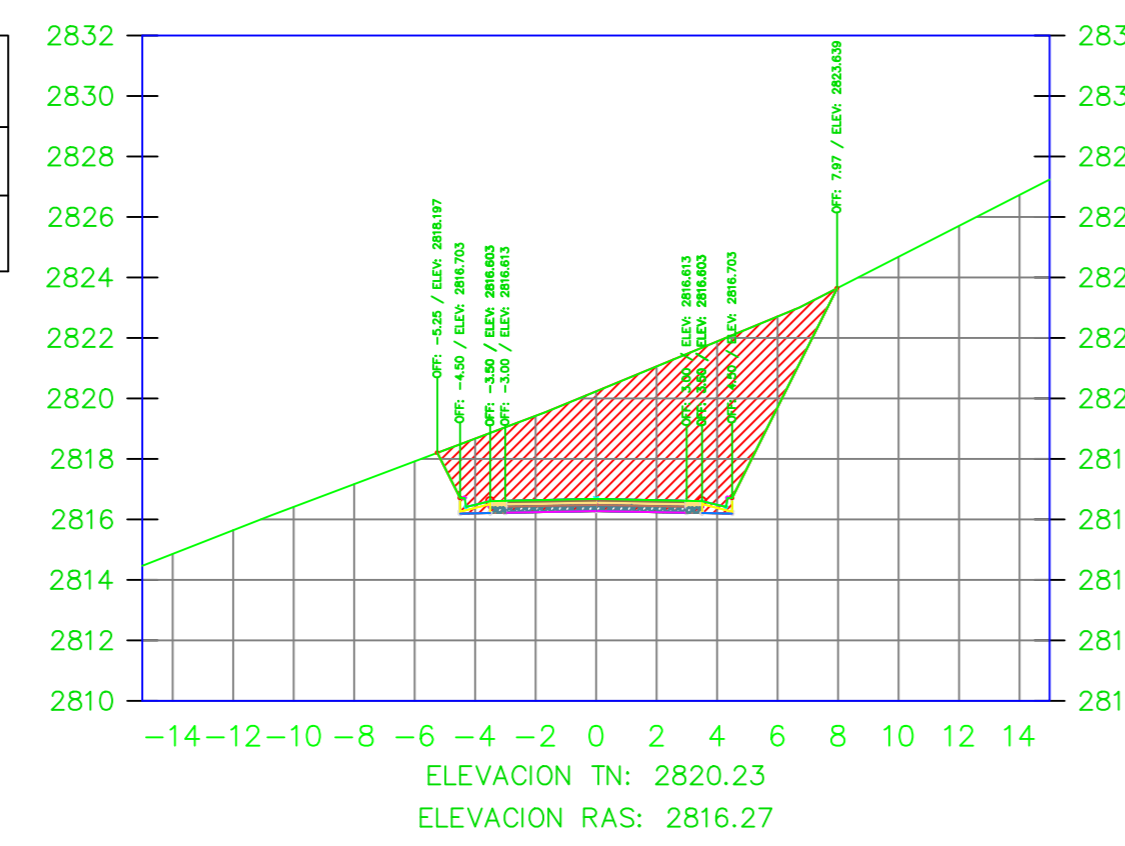
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+625.84	
Area Corte	46.10
Area Terraplen	0.00

K3+629.68



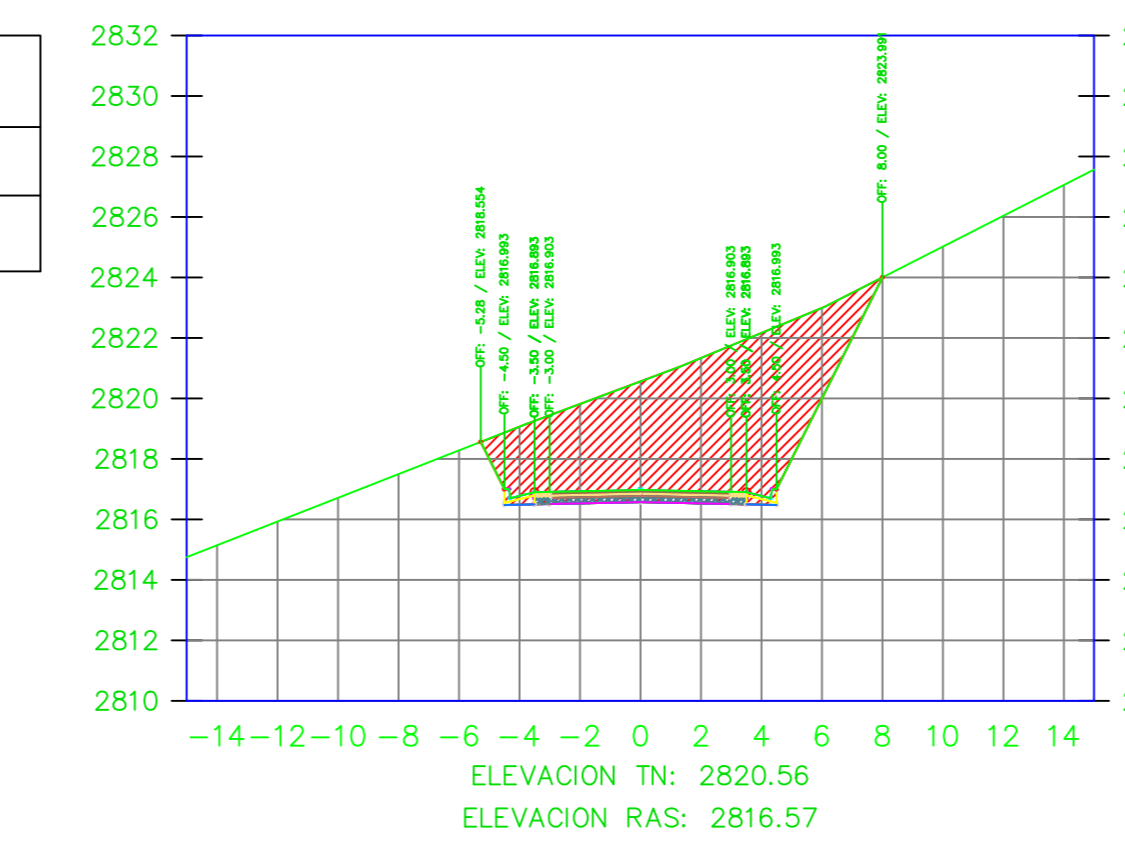
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+629.68	
Area Corte	45.97
Area Terraplen	0.00

K3+630.00



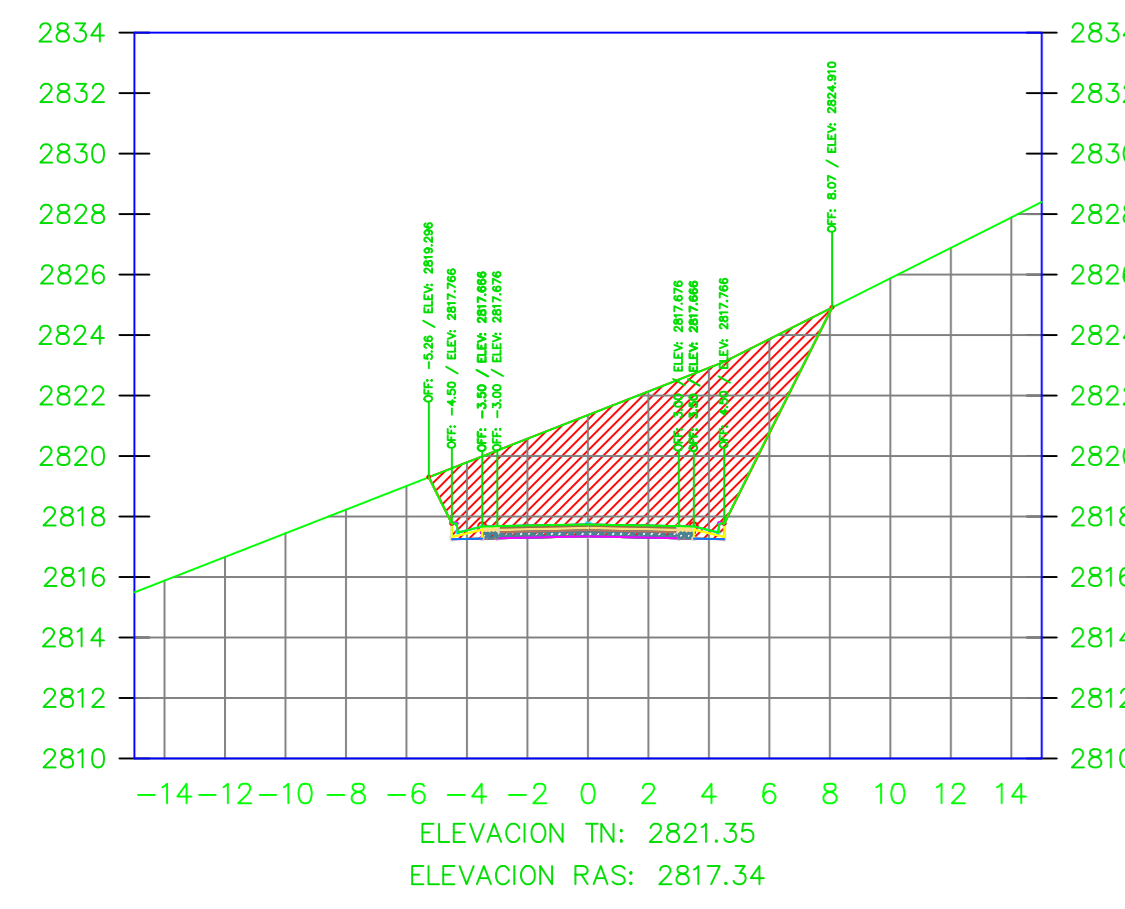
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+630.00	
Area Corte	46.02
Area Terraplen	0.00

K3+632.60



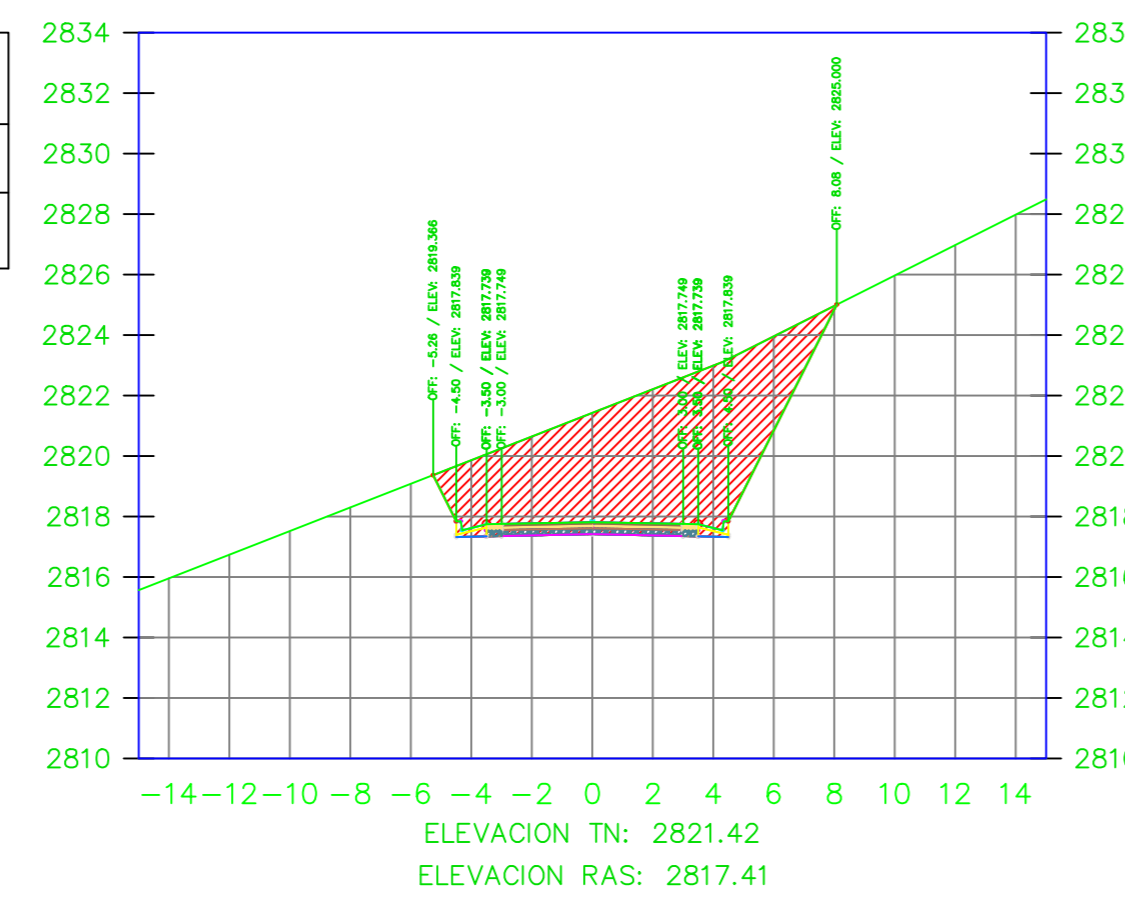
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+632.60	
Area Corte	46.51
Area Terraplen	0.00

K3+639.36



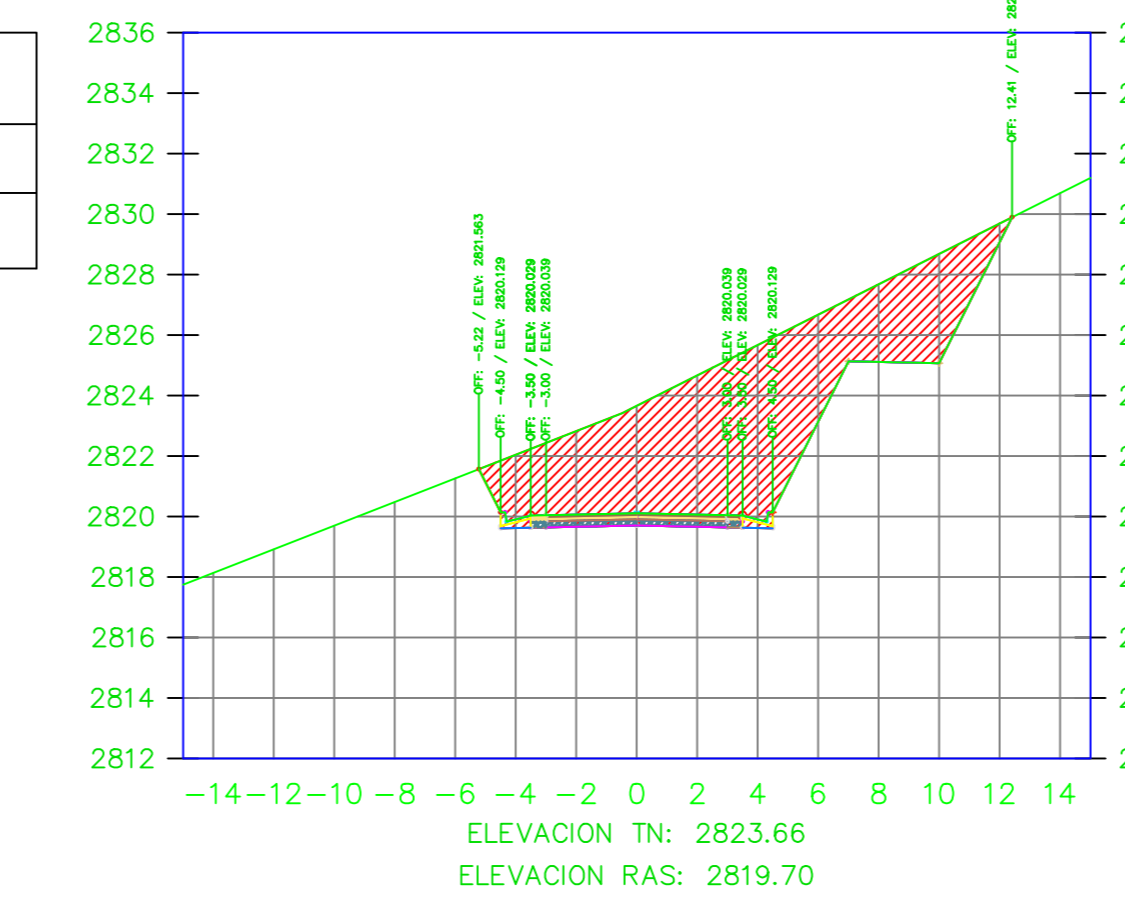
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+639.36	
Area Corte	46.82
Area Terraplen	0.00

K3+640.00



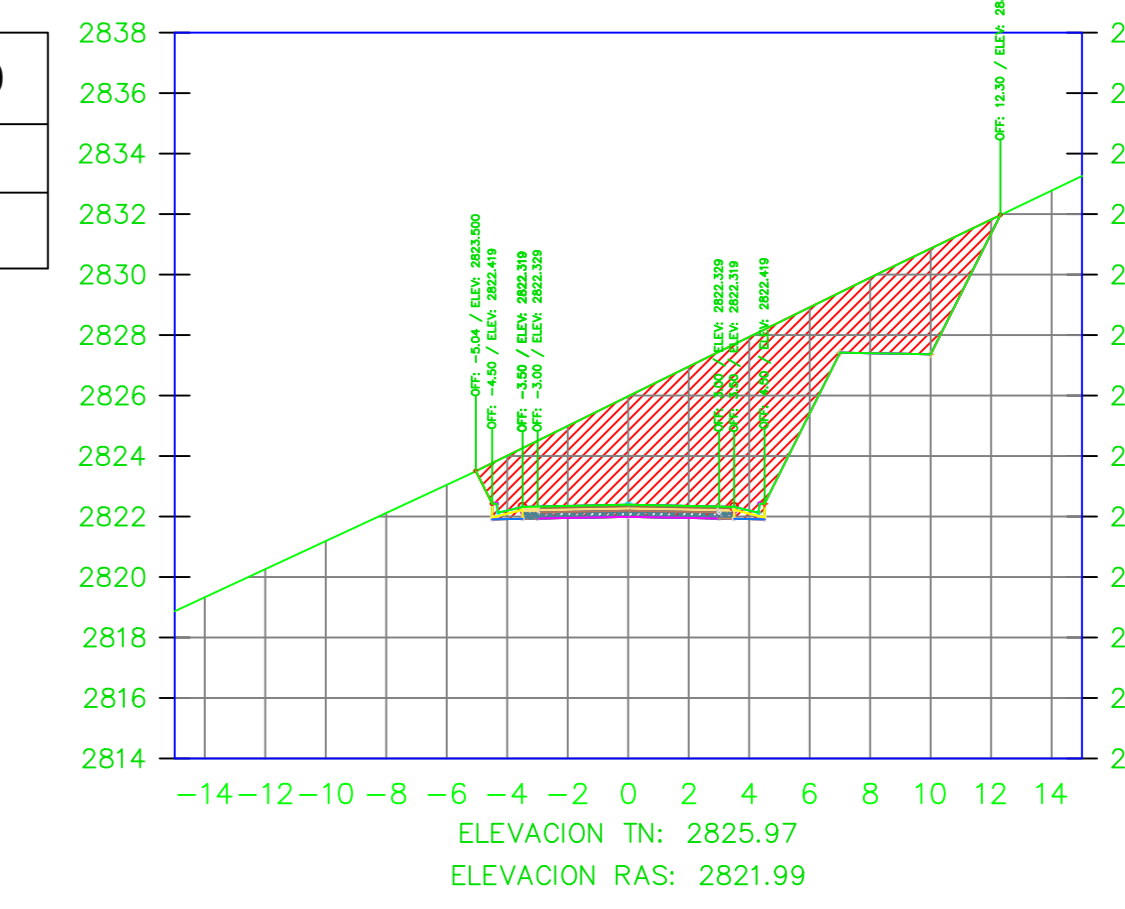
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+640.00	
Area Corte	46.83
Area Terraplen	0.00

K3+660.00



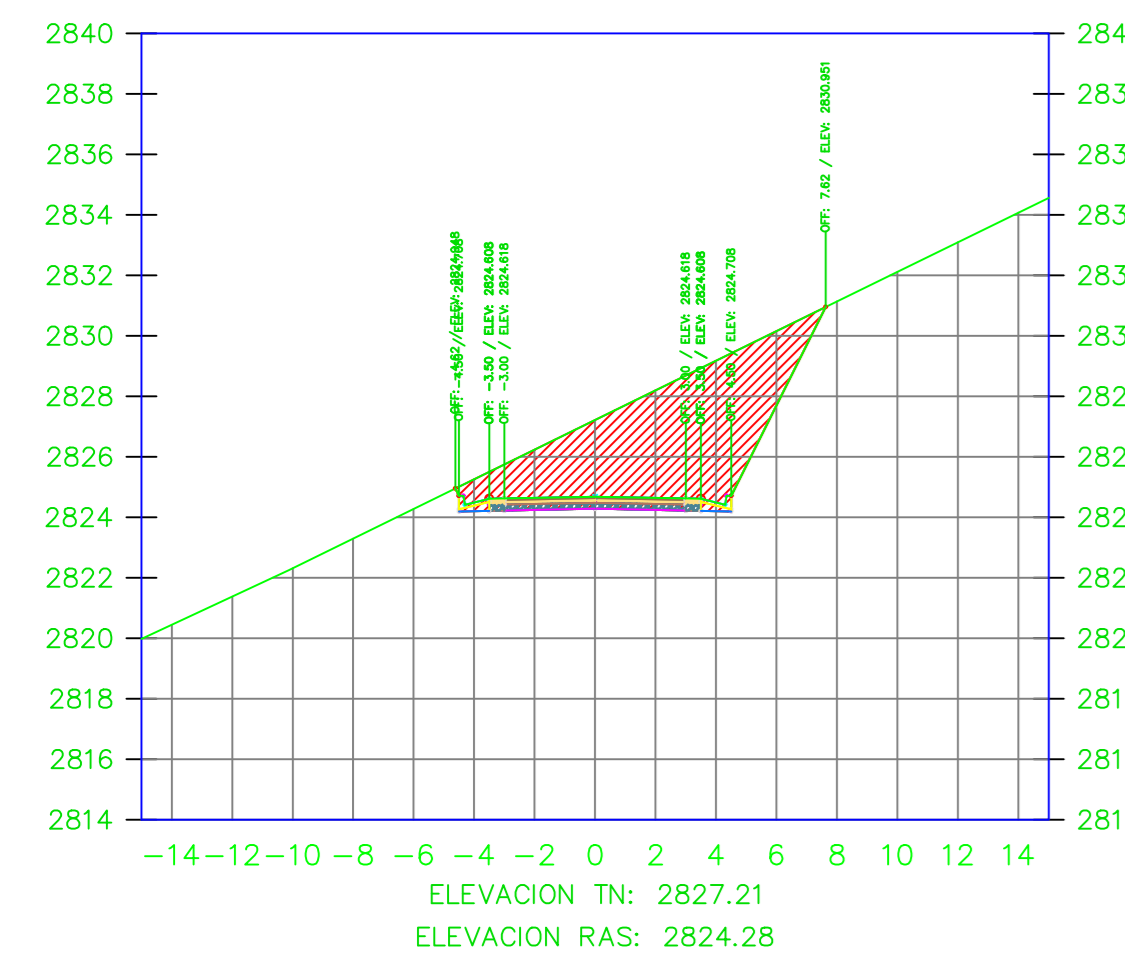
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+660.00	
Area Corte	60.18
Area Terraplen	0.00

K3+680.00



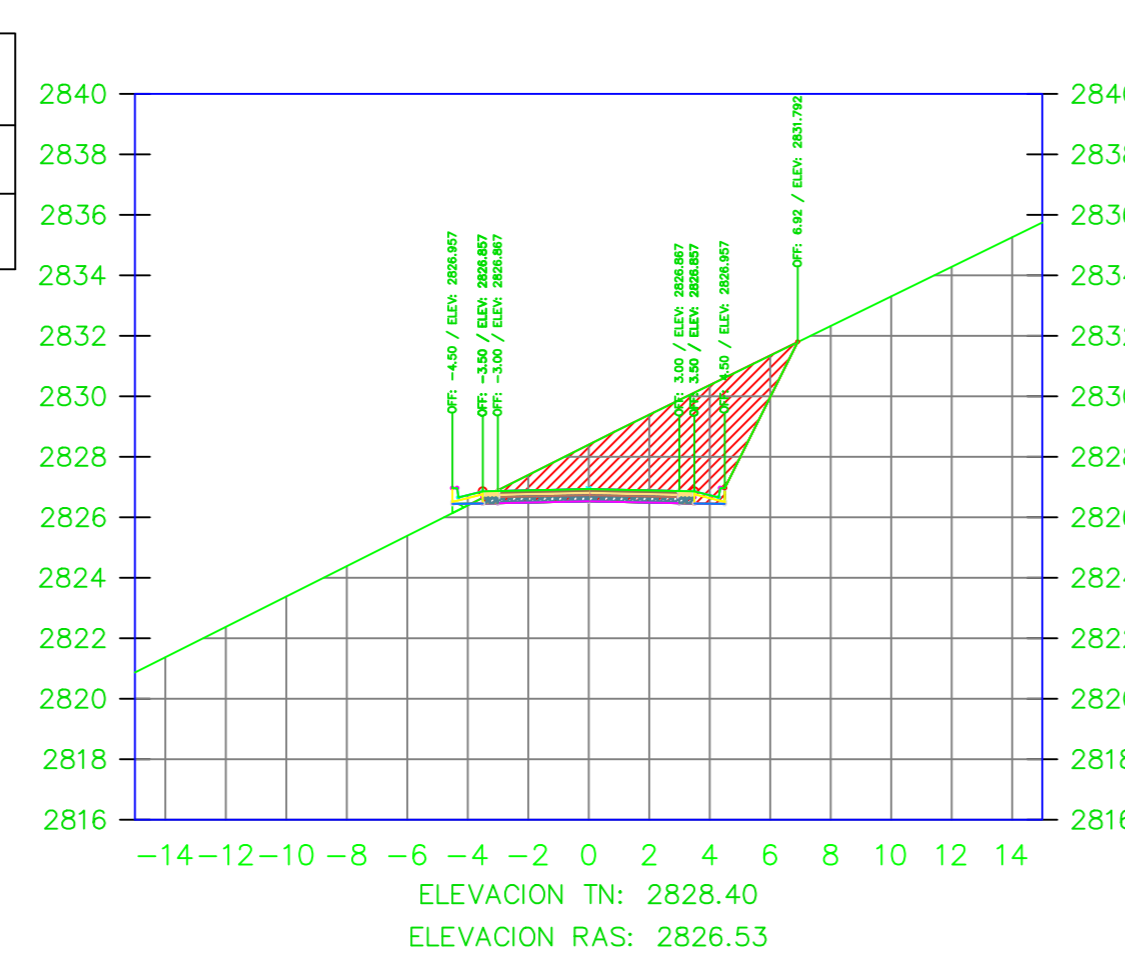
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+680.00	
Area Corte	58.57
Area Terraplen	0.00

K3+700.00



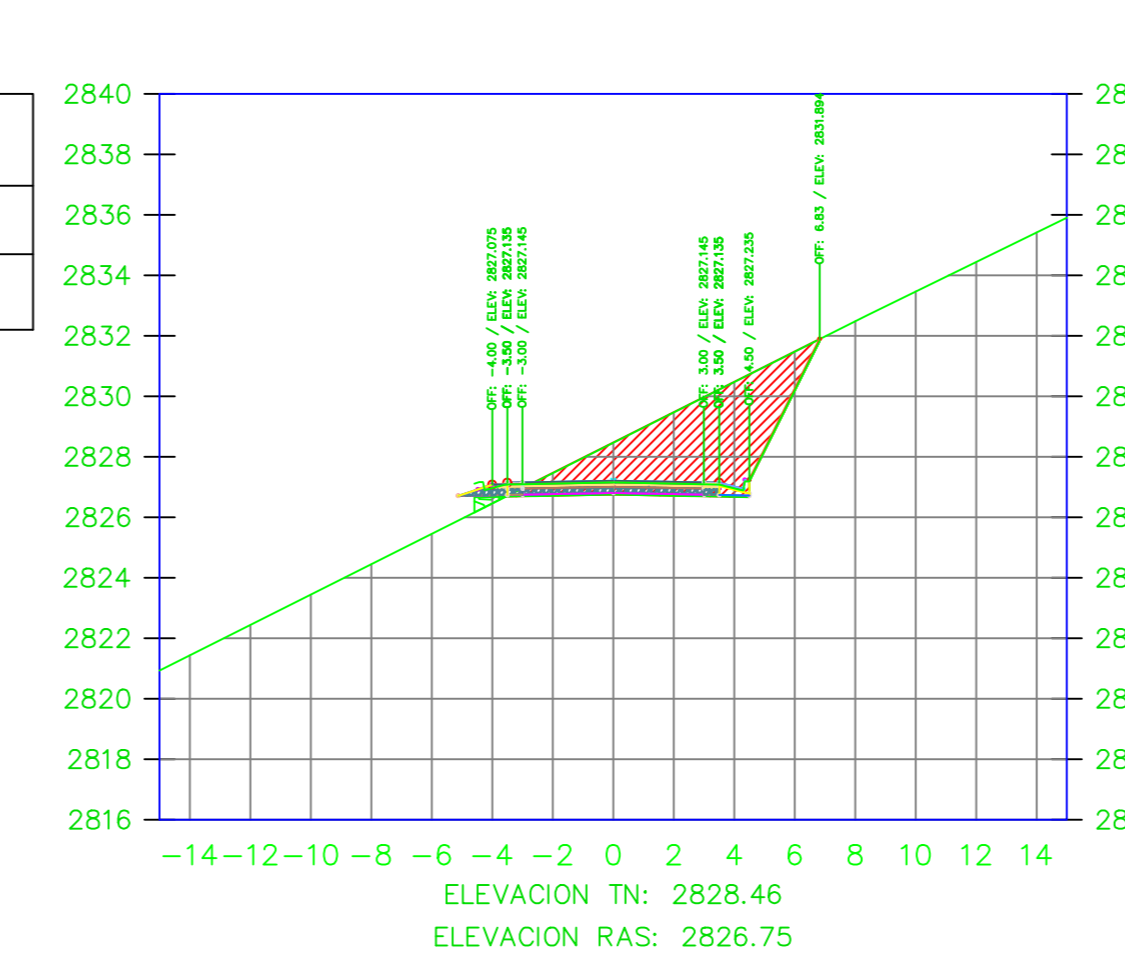
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+700.00	
Area Corte	34.19
Area Terraplen	0.00

K3+720.00



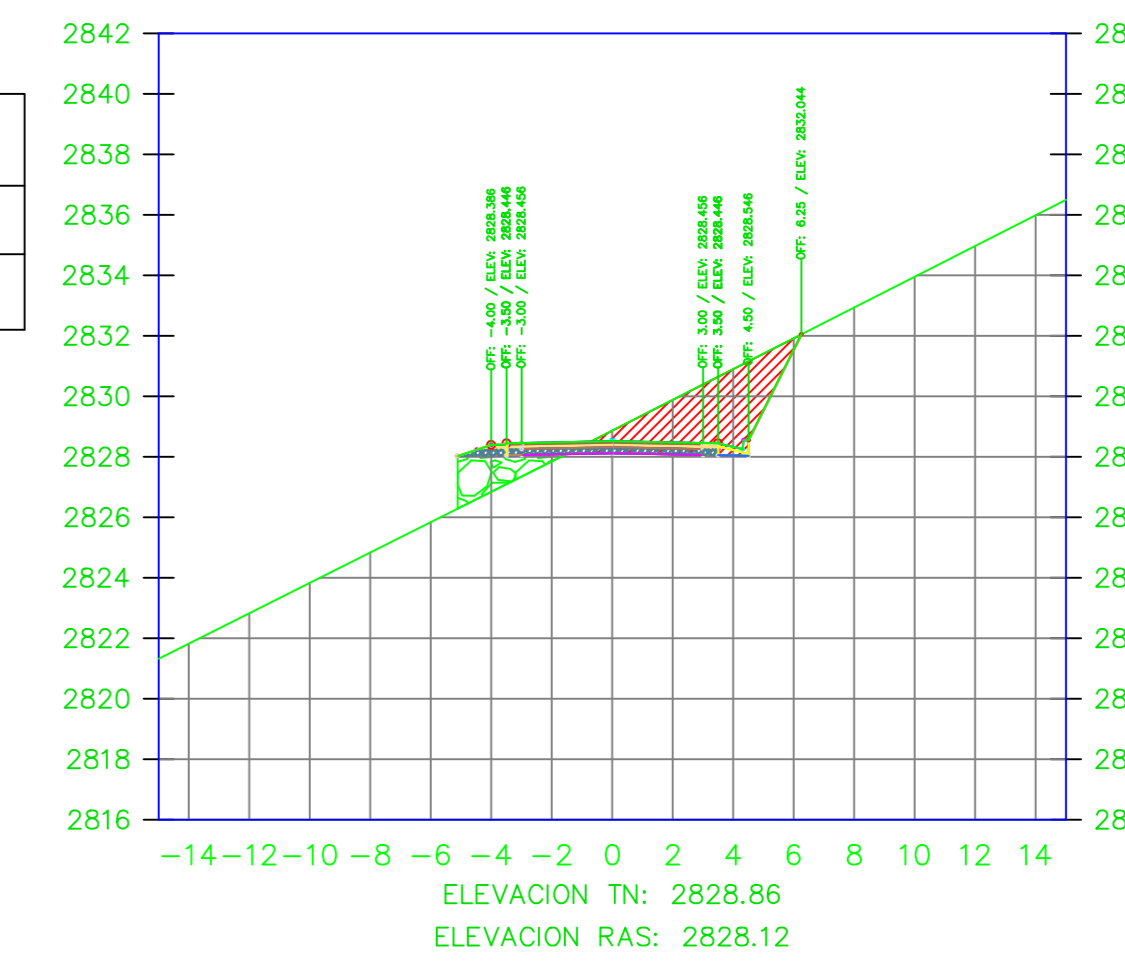
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+720.00	
Area Corte	21.68
Area Terraplen	0.09

K3+722.83



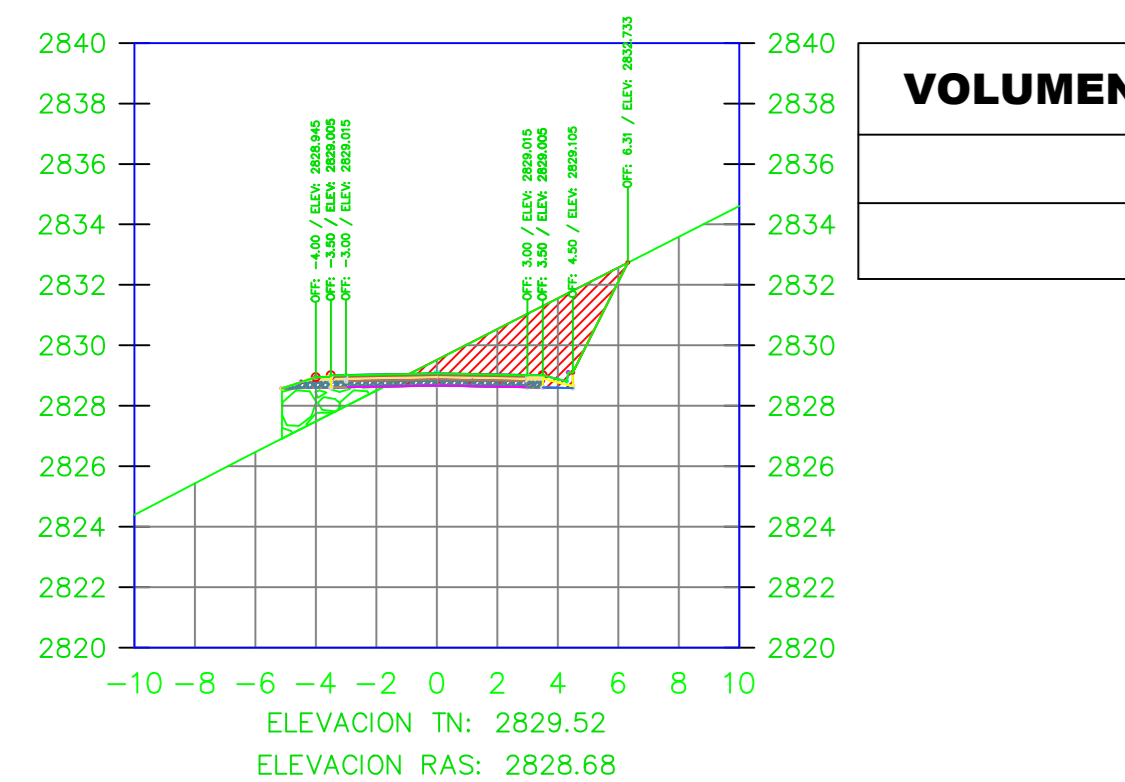
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+722.83	
Area Corte	20.22
Area Terraplen	0.26

K3+740.00



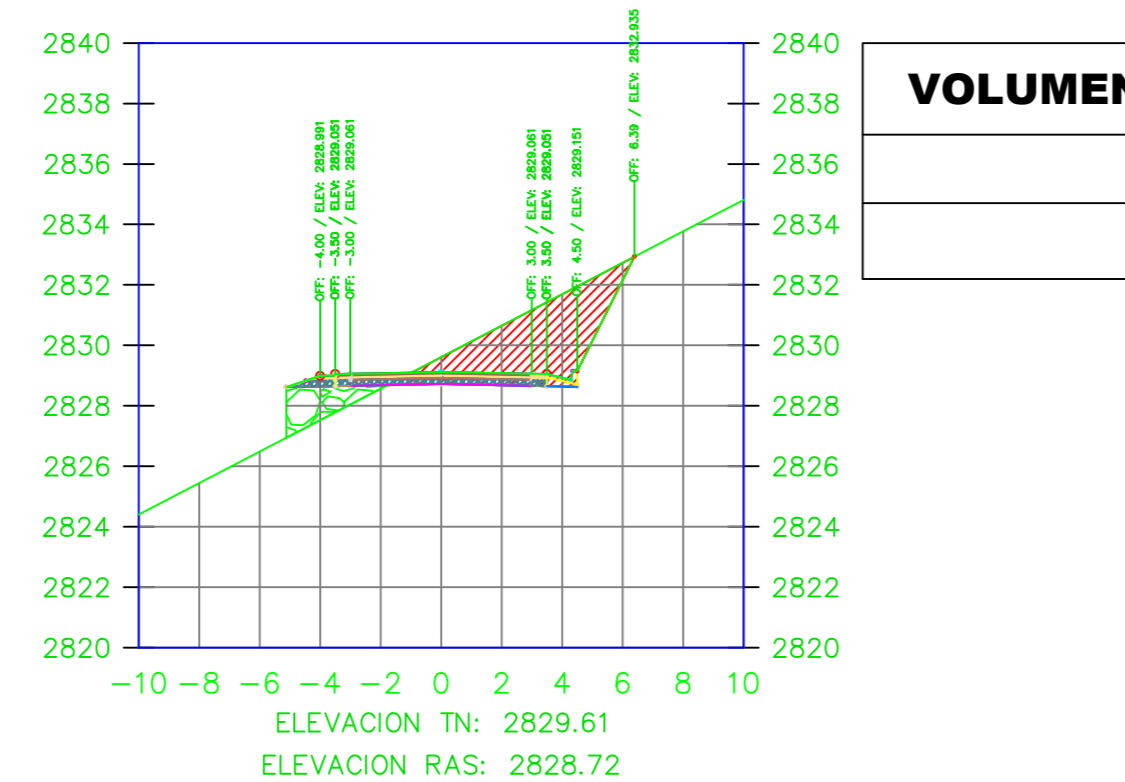
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+740.00	
Area Corte	11.57
Area Terraplen	3.10

K3+760.00



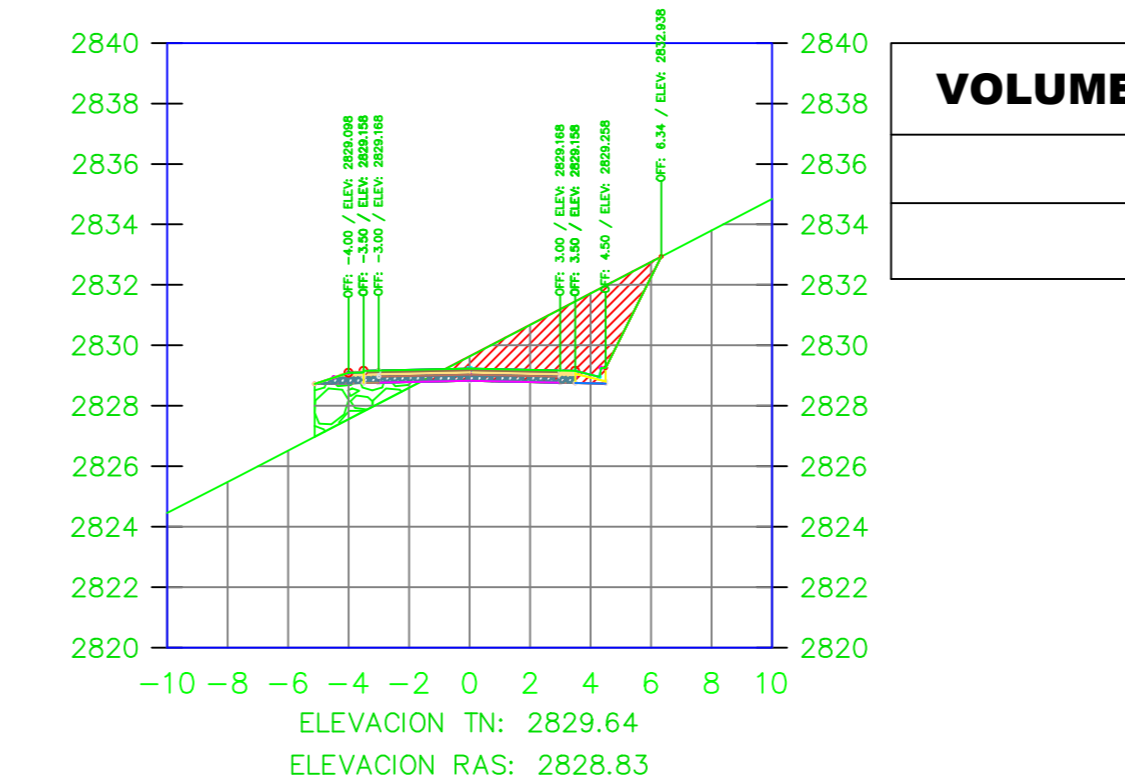
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+760.00	
Area Corte	12.35
Area Terraplen	2.80

K3+765.98



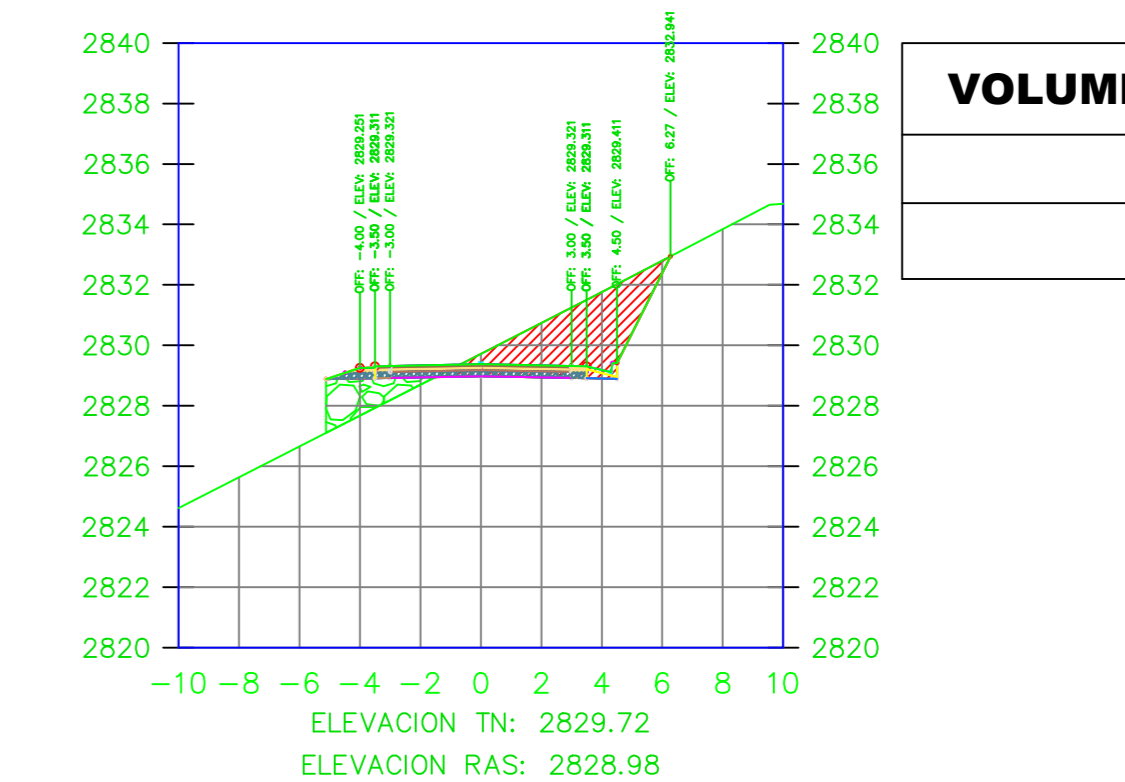
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+765.98	
Area Corte	12.90
Area Terraplen	2.80

K3+780.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+780.00	
Area Corte	12.28
Area Terraplen	3.06

K3+800.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+800.00	
Area Corte	11.56
Area Terraplen	3.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VIA CRUZPAMBA UBICADA EN LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

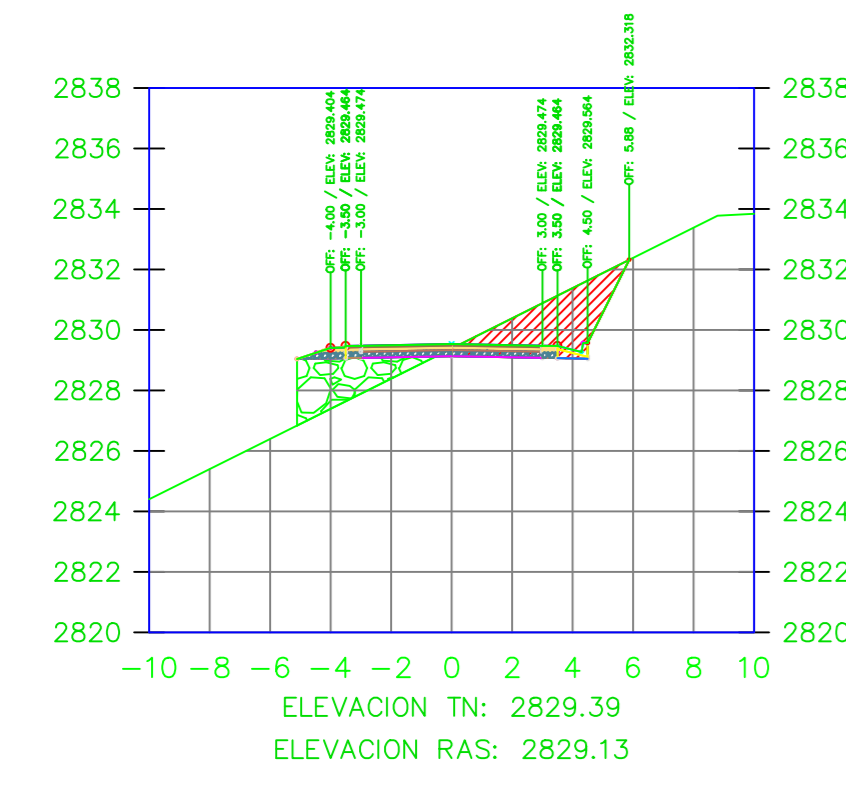
UBICACIÓN:
PARROQUIA GARCÍA MORENO, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR: Srta. Solís Carrasco Verónica Alexandra	TUTOR: Ing. Diego Chérrez Docente
---	--------------------------------------

CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA	ESCALA: 1:250
--	------------------

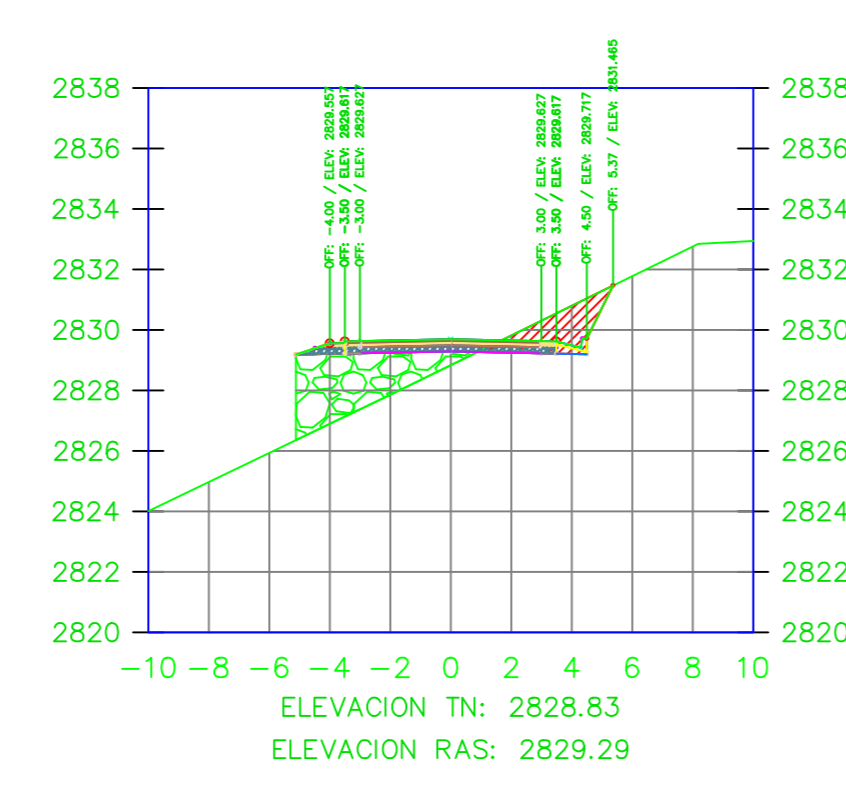
VÍA CLASE: III - MONTAÑOSO	FECHA: ENERO 2023	LÁMINA R 33/33
-------------------------------	----------------------	-------------------

K3+820.00



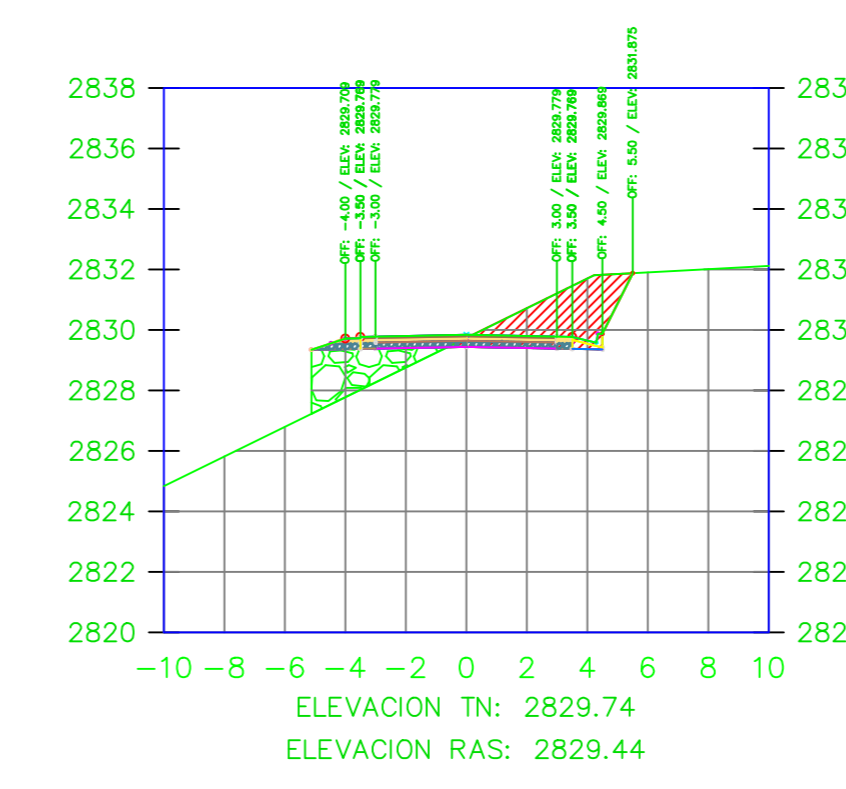
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+820.00	
Area Corte	7.88
Area Terraplen	5.05

K3+840.00



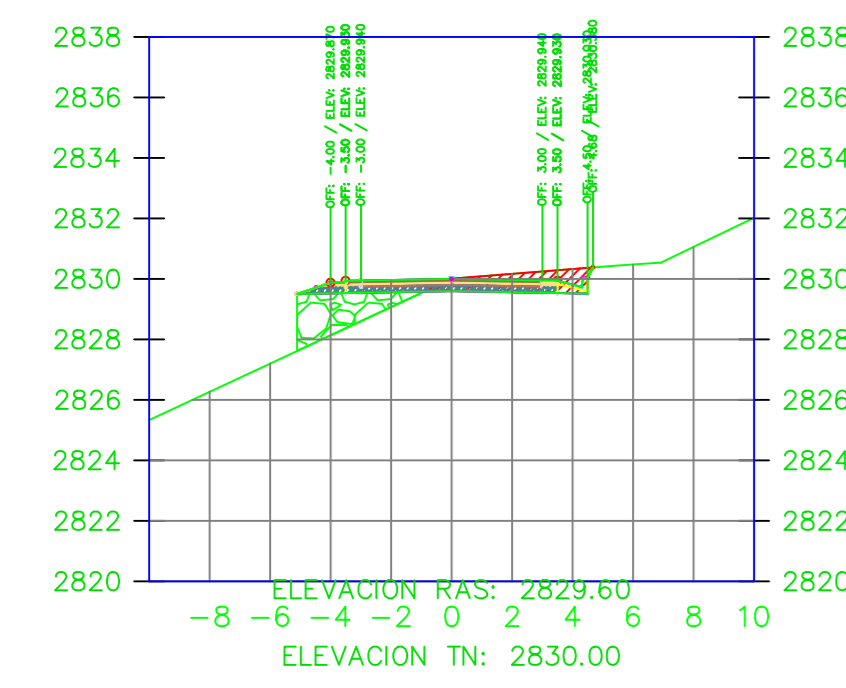
VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+840.00	
Area Corte	3.89
Area Terraplen	8.65

K3+860.00



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+860.00	
Area Corte	7.57
Area Terraplen	4.73

K3+881.01



VOLUMEN TOTAL ESTACION: 3+881.01	
Area Corte	3.06
Area Terraplen	3.98