

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL  
DISEÑO GEOMÉTRICO DEL TRAMO SAN  
RAMON-VITOC SEGÚN LA NORMA DE  
DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2018”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. SOTO PILLPA CANDI ROSMERI**

**Bach. TORIBIO PORRAS YOELIA BETSY**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:**

**TRANSPORTE Y URBANISMO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA CIVIL**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2023**

## **FALSA PORTADA**

**ASESOR**

Mg. Rando Porras Olarte

## HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

---

Dr. Rubén Tapia Silguera  
PRESIDENTE

---

Ing. Nataly Lucia Córdova Zorrilla  
JURADO

---

Ing. Julio Fredy Porras Mayta  
JURADO

---

Ing. Christian Mallaupoma Reyes  
JURADO

---

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza  
SECRETARIO DE DOCENTE

## **DEDICATORIA**

Agradezco a Dios por haberme cuidado y guiado por el camino correcto. También quisiera agradecer a mis padres por todo el apoyo brindado, los sabios consejos, y el esfuerzo y sacrificio que realizaron para ayudarme a ser quien soy hoy en día.

Quiero agradecer a mis hermanas, Lisset y Ana, por su constante apoyo y comprensión en esta nueva etapa de mi vida profesional, lo que me ha ayudado a superarme cada día más.

Bach. Soto Pillpa, Candi Rosmeri

A nuestro Dios, quien ilumina mi camino con sabiduría e inteligencia para cumplir mis metas. A mis padres Juan y Feliciano quienes han sido mi fuerza e inspiración para avanzar un peldaño más en mi vida.

Bach. Toribio Porras, Yoelia Betsy

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Peruana Los Andes, a sus docentes quienes nos brindaron una educación de calidad y una formación ética y moral a lo largo de nuestro estudio en pregrado, para formar excelentes profesionales. A la familia por siempre apoyarnos moralmente para lograr superarnos y ser buenos ingenieros civiles.

Bach. Soto Pillpa, Candi Rosmeri

Bach. Toribio Porras, Yoelia Betsy



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

*“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”*

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

**CONSTANCIA N° 379**

Que, el (la) bachiller: **CANDI ROSMERI, SOTO PILLPA**, de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL, Presentó la tesis denominada: **“PROPUESTA DE ACTUALIZACION DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGÚN LA NORMA DE DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2018”**, la misma que cuenta con **225 Páginas**, ha sido ingresada por el **SOFTWARE – TURNITIN FEEDBACK STUDIO** obteniendo el **21%** de similitud.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo 19 de diciembre del 2022



Dr. Santiago Zevallos Salinas  
Director de la Unidad de Investigación



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

*“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”*

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

**CONSTANCIA N° 380**

Que, el (la) bachiller: **YOELIA BETSY, TORIBIO PORRAS**, de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL, Presentó la tesis denominada: **“PROPUESTA DE ACTUALIZACION DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGÚN LA NORMA DE DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2018”**, la misma que cuenta con **225 Páginas**, ha sido ingresada por el **SOFTWARE – TURNITIN FEEDBACK STUDIO** obteniendo el **21%** de similitud.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo 19 de diciembre del 2022



Dr. Santiago Zevallos Salinas  
Director de la Unidad de Investigación



## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
CONTENIDO .....	vii
CONTENIDO DE TABLAS .....	x
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCION .....	xv
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	17
1.1.1. Espacial .....	18
1.1.2. Temporal .....	20
1.1.3. Económica .....	20
1.1.4. Limitaciones .....	20
1.2. Formulación del problema.....	20
1.2.1. Problema general .....	20
1.2.2. Problemas específicos .....	20
1.3. Justificación .....	21
1.3.1. Social o practica .....	21
1.3.2. Científica o teórica .....	21
1.3.3. Metodológica.....	21
1.4. Objetivos.....	22
1.4.1. Objetivo general .....	22
1.4.2. Objetivos específicos.....	22
CAPÍTULO II MARCO TEORICO .....	23
2.1. Antecedentes´ .....	23
2.1.1. ´Antecedentes internacionales´ .....	23
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	26
2.2. Base “Teórica.....	29
2.2.1. Manual de “carreteras “diseño “geométrico de carreteras” .....	29
2.2.2. Carretera” .....	29
2.2.3. Clasificación de carreteras.....	29
2.2.4. Características de transito.....	32
2.2.5. Velocidad de “Diseño” (v) .....	36

2.2.6.	Distancia de visibilidad .....	38
2.2.7.	Diseño geométrico en planta .....	46
2.2.8.	Diseño geométrico en perfil .....	57
2.2.9.	Diseño 'geométrico' en 'sección' 'transversal'" .....	66
2.3.	Marco conceptual .....	77
CAPÍTULO III HIPOTESIS.....		80
3.1.	Hipótesis .....	80
3.1.1.	Hipótesis general .....	80
3.1.2.	Hipótesis específicas .....	80
3.2.	Variables .....	81
3.2.1.	Definición conceptual de las variables .....	81
3.2.2.	Definición operacional de la variable .....	81
3.3.	Operacionalización de las variables .....	82
CAPÍTULO IV METODOLOGIA.....		83
4.1.	Método de investigación.....	83
4.2.	Tipo de investigación .....	83
4.3.	Nivel de investigación .....	83
4.4.	Diseño de investigación.....	84
4.5.	Población y muestra .....	84
4.5.1.	Población.....	84
4.5.2.	Muestra.....	84
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	84
4.6.1.	Técnicas de recolección de datos .....	84
4.6.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	85
4.7.	Técnicas de proceso de la información y análisis de Datos .....	85
4.7.1.	Procesamiento de la información .....	85
4.7.2.	Técnicas y análisis de datos.....	86
4.8.	Aspectos éticos de la investigación .....	86
CAPÍTULO V RESULTADOS.....		87
5.1.	Consideraciones generales.....	87
5.2.	Características generales.....	87
5.3.	Consideraciones.....	87
5.4.	Dato topográfico .....	88
5.5.	Diseño Geométrico .....	89
5.6.	Clasificación de la vía.....	89
5.6.1.	Clasificación por demanda .....	89
5.6.2.	Clasificación por Orografía .....	96
5.7.	Vehículo de diseño .....	98

5.8.	Velocidad de diseño.....	98
5.9.	Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal .....	100
5.9.1.	Tramos en tangente.....	107
5.9.2.	Curvas circulares .....	110
5.10.	Diseño geométrico en perfil .....	113
5.10.1.	Pendiente .....	113
5.10.2.	Curvas verticales .....	113
5.10.3.	Análisis del diseño geométrico en las secciones transversales.....	116
CAPÍTULO VI DISCUSION DE RESULTADOS.....		147
RECOMENDACIONES.....		152
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA .....		153
ANEXOS .....		156
ANEXO 1 -MATRIZ DE CONSISTENCIA .....		156
ANEXO 2- VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO.....		158
ANEXO 3 - ENCUESTAS DE ORIGEN Y DESTINO .....		179
ANEXO 4 - PANEL FOTOGRÁFICO .....		186
ANEXO 5 – PLANOS.....		197

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> “Rango de velocidad de diseño en función a su clasificación de carretera de acuerdo a la orografía y demanda. ....	37
<b>Tabla 2:</b> “‘Distancia’ de ‘visibilidad’ ‘parada’ (m)” .....	39
<b>Tabla 3:</b> Distancia mínima de visibilidad requerida a lo largo de una vía con ancho 7.20m” “ .....	45
<b>Tabla 4:</b> ‘longitud ‘‘mínima ‘de ‘curva ‘ .....	47
<b>Tabla 5:</b> “‘ángulos ‘de ‘deflexión ‘‘máximos ‘para ‘los ‘que ‘no ‘se ‘requiera ‘curva ‘horizontal” .....	48
<b>Tabla 6:</b> ‘longitud de secciones’ en tangente .....	49
<b>Tabla 7:</b> elemento de curvas” .....	51
<b>Tabla 8:</b> ‘Radios’ mínimos’ y ‘peraltes’ máximos ‘para ‘diseño ‘de ‘carreteras’ “ .....	52
<b>Tabla 9:</b> “Longitud mínima de curva de transición” .....	54
<b>Tabla 10:</b> “”Radios circulares”” .....	56
<b>Tabla 11:</b> Valores’ de pendientes’ máximas” .....	59
<b>Tabla 12:</b> Valores de índice k para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa” .....	64
<b>Tabla 13:</b> “Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava” .....	66
<b>Tabla 14:</b> Ancho’ mínimo’ de calzada’ de tangente” .....	70
<b>Tabla 15:</b> Ancho’ ‘de ‘berma” .....	72
<b>Tabla 16:</b> “Valores’ ‘del ‘bombeo’ de la ‘calzada” .....	73
<b>Tabla 17:</b> “Valores” de ‘radio’ sin ‘necesidad’ de “peralte” .....	74
<b>Tabla 18:</b> Valores de peralte máximo” .....	74
<b>Tabla 19:</b> Valores de ‘peralte ‘mínimo” .....	75
<b>Tabla 20:</b> “Valores’ de referenciales’ para ‘taludes’ en ‘corte’ ‘ (h:v) ”” .....	76
<b>Tabla 21:</b> “Taludes’ referenciales’ en zonas’ de relleno’ (‘Terraplenes’)” .....	76
<b>Tabla 22:</b> Operacionalización de variables .....	82
<b>Tabla 23:</b> Coordenadas de proyecto .....	87
<b>Tabla 24:</b> Clasificación de la Carretera por Demanda .....	89
<b>Tabla 25:</b> Resumen de conteo de Tráfico Vehicular .....	90
<b>Tabla 26:</b> Factor de corrección estacional (FCE) .....	91
<b>Tabla 27:</b> “Tasa de crecimiento del INEI y PBI según departamento- Junín” .....	92
<b>Tabla 28:</b> Proyección del tráfico normal sin proyecto .....	94
<b>Tabla 29:</b> Proyección de tráfico generado con proyecto .....	95

<b>Tabla 30:</b> pendientes transversales de la carretera .....	96
<b>Tabla 31:</b> clasificación por orografía.....	97
<b>Tabla 32:</b> Clasificación de la Carretera según su Orografía.....	98
<b>Tabla 33:</b> Vehículo pesado .....	98
<b>Tabla 34:</b> Rangos de la velocidad de diseño en función de la clasificación de la carretera según su demanda y orografía .....	99
<b>Tabla 35:</b> Diseño Geométrico en Planta o Alineamiento Horizontal .....	100
<b>Tabla 36:</b> Verificación de las longitudes en tramos en tangente .....	108
<b>Tabla 37:</b> Verificación de los Radios mínimos .....	111
<b>Tabla 38:</b> Pendientes de diseño y elementos del Alineamiento vertical de Diseño Propuesto .....	113
<b>Tabla 39:</b> Evaluación de las Pendientes de Diseño y Elementos de alineamiento vertical del Diseño.....	115
<b>Tabla 40</b> Ancho de calzada y bermas .....	116
<b>Tabla 41:</b> Peraltes calculados .....	130
<b>Tabla 42:</b> Talud de corte (H:V) .....	131
<b>Tabla 43:</b> Dimensiones mínimas de cuneta triangular típica .....	132
<b>Tabla 44:</b> Dimensión de cunetas .....	133
<b>Tabla 45:</b> Resumen en parámetros .....	147
<b>Tabla 46:</b> resultados de evaluación.....	149

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación y Localización de la Población de Estudio.....	19
<b>Figura 2:</b> 'Distancia ' de 'visibilidad ' de ' parada” .....	41
<b>Figura 3:</b> “Distancia' de 'visibilidad' 'de adelanto” .....	42
<b>Figura 4:</b> 'Distancia ' de 'visibilidad ' de ' paso” .....	43
<b>Figura 5:</b> Distancia de visibilidad en intersecciones, triangulo mínimo de visibilidad” .....	44
<b>Figura 6:</b> Simbología de la curva circular .....	50
<b>Figura 7:</b> Relación del peralte, radio y velocidad especifica de diseño en zona rural”“ .....	52
<b>Figura 8:</b> Elementos de curvas de transición” .....	55
<b>Figura 9:</b> Longitud' mínima' de curva' vertical' convexa' con distancias' de visibilidad de parada” .....	62
<b>Figura 10:</b> Longitud' mínima' de curva vertical' convexa' con distancias' de visibilidad' de 'parada” .....	63
<b>Figura 11:</b> Longitud' mínima' de curva' 'vertical' 'cóncavas” .....	65
<b>Figura 12:</b> Sección' Transversal' Típica' de' Carreteras' de' una' calzada' y 'dos 'carriles, en zona rural' .....	68
<b>Figura 13:</b> Casos de bombeo” .....	74
<b>Figura 14:</b> 'Casos' de borde“” .....	77
<b>Figura 15:</b> Trafico por día Ambos Sentidos .....	90
<b>Figura 16:</b> Verificación de la longitud en tramos en tangentes de diseño propuesto .....	110
<b>Figura 17:</b> verificación de radios mínimos del Diseño Propuesto.....	112
<b>Figura 18:</b> verificación de ancho de corona .....	128
<b>Figura 19:</b> verificación de peraltes calculados .....	131
<b>Figura 20:</b> Cuneta sección triangular.....	132
<b>Figura 21:</b> verificación de ancho de cunetas .....	146
<b>Figura 22:</b> verificación de alto de cunetas .....	146

## RESUMEN

En la presente tesis se ha planteado como problema general: ¿De qué manera la propuesta de actualización mejorará el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018?, siendo el objetivo general: La Presente tesis tiene por objetivo Evaluar de qué manera la propuesta de actualización mejorará el diseño geométrico del tramo San Ramón – Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018. Y como hipótesis general: La propuesta de actualización mejorara el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018. La evaluación fue llevada a cabo utilizando el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), cubriendo una distancia de aproximadamente 11 kilómetros desde el km 0+000 (ruta JU-104) del distrito de San Ramón hasta el km 11+000 (ruta JU-104) del distrito de Vitoc.

En primer lugar, se eligió la carretera en cuestión para llevar a cabo la evaluación, y se procedió a analizar el tráfico vehicular y verificar los peraltes de las curvas mediante el uso de un eclímetro, con el objetivo de obtener información útil para futuros proyectos de mejora. Después de procesar los datos de manera minuciosa con el software Civil 3D, se llegó a la conclusión de que la carretera presenta una topografía ondulada de tipo 2. La evaluación del tráfico se llevó a cabo durante una semana mediante el conteo de vehículos, y se encontró que predominan los vehículos menores y livianos, lo que indica que se trata de una carretera de segunda clase. Con la ayuda del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), se determinó la velocidad directriz de diseño de 60 km/h.

Después de eso, se procedió a analizar las características geométricas en planta (radio mínimo y tramos en tangente), perfil (curvas verticales) y secciones transversales, basándose en los datos recopilados. Finalmente, se concluyó que la carretera tramo San Ramón - Vitoc no cumple con algunos de los parámetros de diseño geométrico estipulados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, particularmente en los tramos en tangente y peraltes. Se recomienda mejorar la calidad de la carretera mediante el uso de dispositivos de control para lograr una conducción segura, cómoda y económica.

**Palabras Clave:** Diseño Geométrico, Tráfico, Carretera de Tercera Clase, Evaluación Planta, Perfil, Secciones Transversales .

## **ABSTRACT**

This thesis aims to evaluate how the proposal for updating the San Ramon-Vitoc road segment according to the geometric design standard DG-2018 will improve its geometric design. The main problem statement is, "How will the proposed update improve the geometric design of the San Ramon-Vitoc segment according to the DG-2018 geometric design standard?" The hypothesis is that the proposed update will improve the geometric design of the San Ramon-Vitoc segment according to the DG-2018 geometric design standard. The evaluation was carried out using the DG-2018 geometric design manual, covering a distance of approximately 11 kilometers from km 0+000 (JU-104 route) in the San Ramon district to km 11+000 (JU-104 route) in the Vitoc district.

Initially, the road was selected for evaluation, and the vehicular traffic was analyzed, and the curvature slopes were checked using an eclimeter to obtain useful information for future improvement projects. After processing the data thoroughly with Civil 3D software, it was concluded that the road has undulating topography of type 2. The traffic evaluation was conducted for one week by vehicle counting, and it was found that small and light vehicles predominated, indicating that it is a second-class road. With the help of the DG-2018 geometric design manual, the direct design speed was determined to be 60 km/h.

Next, the geometric characteristics in terms of the minimum radius and tangent segments in the plan, vertical curves in the profile, and cross-sectional profiles were analyzed based on the collected data. Finally, it was concluded that the San Ramon-Vitoc road segment does not comply with some of the geometric design parameters stipulated in the DG-2018 geometric design manual, particularly in tangent segments and curvature slopes. The recommendation is to improve the quality of the road using control devices to achieve safe, comfortable, and economical driving.

**Keywords:** Geometric Design, Traffic, Third Class Highway, Plant Evaluation, Profile, Cross Sections.



## INTRODUCCION

La presente investigación titulada: Propuesta de actualización del diseño geométrico del tramo San Ramon-Vitoc según la norma de diseño geométrico DG-2018 ; esta investigación partió del análisis que :

A nivel Internacional, los países buscan un desarrollo integral basado en la eficacia y calidad de los servicios, lo que asegura la estabilidad de los inversores privados. Esto crea las condiciones para satisfacer las necesidades y realizar las inversiones necesarias en todos los sectores de la economía, con el fin de alcanzar un nivel social, cultural y económico más avanzado. Todo esto está en línea con una dinámica de conocimientos y herramientas nuevas y actualizadas.

A nivel nacional la conectividad a través de las vías de comunicación es esencial, ya que es un elemento fundamental en la integración territorial. Sin embargo, en nuestro país, la infraestructura vial presenta problemas que generan retrasos y afectan las comunicaciones y relaciones entre ciudades. El desarrollo de un país está estrechamente relacionado con la calidad y estado de su red de carreteras, ya que éstas determinan la velocidad y amplitud del tráfico de personas y mercancías, lo que tiene un impacto directo en el progreso social, político y económico.

A nivel regional, dado que muchas carreteras se construyen sin tener en cuenta los criterios de diseño, esto da como resultados pendientes pronunciadas, radios mínimos, ancho de carretera insuficiente y poca o ninguna visibilidad. Debido a las condiciones actuales de la vía, se considera que el viaje es inseguro e incómodo. Por lo tanto, el propósito de este proyecto es presentar una propuesta de actualización del diseño geométrico de la carretera entre las dos zonas utilizando el Manual de Diseño Geométrico DG-2018, y aplicando la sabiduría y experiencia profesional, para abordar problemas relacionados con la infraestructura vial en la región central del país.

A nivel local, muchos caminos vecinales y tramos en la provincia de Chanchamayo han sido trazados por los propios habitantes debido a la falta de comunicación y desarrollo con otros pueblos y ciudades. Sin embargo, estas vías no cumplen con los criterios de diseño geométrico y parámetros del diseño empírico, lo que las hace inseguras e incómodas para el tráfico de vehículos y aumenta el tiempo y costo de viaje. Por lo tanto, es necesario evaluar las características geométricas de estas vías y actualizar el diseño geométrico del tramo del

distrito de San Ramón - Vitoc en la provincia de Chanchamayo, que actualmente se encuentra en pésimas condiciones debido a defectos técnicos.

Esta investigación está desarrollada en seis capítulos cuyos contenidos están estructurados de la siguiente manera

En el capítulo I denominado planteamiento del problema, se realiza la descripción de la realidad problemática, se efectúa la delimitación del problema tanto espacial, temporal y económica; seguidamente se realiza la formulación del problema citando el problema general y específicos, continuando este capítulo se da a conocer las justificación tanto social, teórica y metodológica; y para finalizar se dan a conocer el objetivo tanto general como específicos .

En el capítulo II, que lleva por título marco teórico cuyos contenidos son: antecedentes nacionales e internacionales y locales; seguidamente se exponen las bases teóricas o científicas y marco conceptual empleada en la investigación .

El capítulo III denominada Hipótesis en ella se exponen las hipótesis tanto general como específica, variables con su definición conceptual de las variables, operacional y la operacionalización de las variables .

En el capítulo IV metodología, en este informe se describe el enfoque de investigación utilizado, que se basa en un diseño de nivel de diseño y se detallan la población y la muestra de estudio. También se presentan las técnicas e instrumentos utilizados para recopilar datos, así como los métodos utilizados para procesar y analizar los datos. Finalmente, se discuten los aspectos éticos de la investigación.

En el capítulo V: resultados se da a conocer la descripción del diseño tecnológico, descripción de resultados y contrastación de hipótesis .

En el capítulo VI: se realiza el análisis y discusión de resultados.

Finalmente se da a conocer las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos .

Bach. Soto Pillpa Candi Rosmeri

Bach. Toribio Porras Yoelia Betsy

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.Descripción de la realidad problemática**

A nivel internacional, los países están enfocados en lograr un desarrollo integral que se base en servicios eficaces y de calidad para asegurar la estabilidad de los inversores privados. De esta manera, se pueden crear las condiciones necesarias para satisfacer las demandas e inversiones en todos los aspectos del movimiento económico, lo que permitiría alcanzar un nivel social, cultural y económico más avanzado mediante el uso de nuevas dinámicas de conocimiento y herramientas.

A nivel nacional la conectividad a través de las vías de comunicación es esencial, ya que es un elemento fundamental en la integración territorial. Sin embargo, en nuestro país, la infraestructura vial presenta problemas que generan retrasos y afectan las comunicaciones y relaciones entre ciudades. El desarrollo de un país está estrechamente relacionado con la calidad y estado de su red de carreteras, ya que éstas determinan la velocidad y amplitud del tráfico de personas y mercancías, lo que tiene un impacto directo en el progreso social, político y económico.

A nivel regional, dado que muchas carreteras se construyen sin tener en cuenta los criterios de diseño, esto da como resultados pendientes pronunciadas, radios mínimos, ancho de carretera insuficiente y poca o ninguna visibilidad. Debido a las condiciones actuales de la vía, se considera que el viaje es inseguro e incómodo. Por lo tanto, el propósito de este proyecto es presentar una propuesta de actualización del diseño geométrico de la carretera entre las dos zonas utilizando el Manual de Diseño

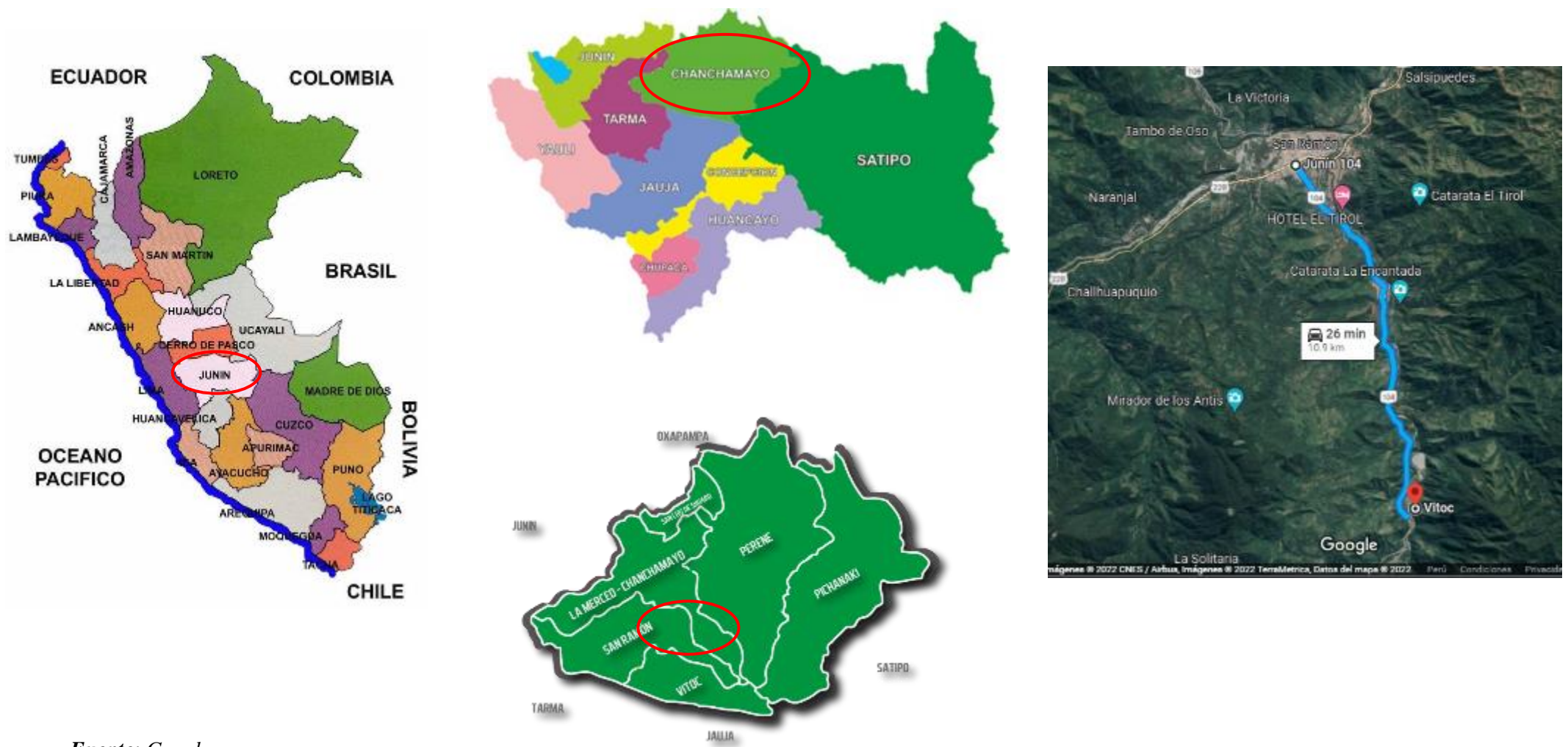
Geométrico DG-2018, y aplicando la sabiduría y experiencia profesional, para abordar problemas relacionados con la infraestructura vial en la región central del país.”.

A nivel local, muchos caminos vecinales y tramos en la provincia de Chanchamayo han sido trazados por los propios habitantes debido a la falta de comunicación y desarrollo con otros pueblos y ciudades. Sin embargo, estas vías no cumplen con los criterios de diseño geométrico y parámetros del diseño empírico, lo que las hace inseguras e incómodas para el tráfico de vehículos y aumenta el tiempo y costo de viaje. Por lo tanto, es necesario evaluar las características geométricas de estas vías y actualizar el diseño geométrico del tramo del distrito de San Ramón - Vitoc en la provincia de Chanchamayo, que actualmente se encuentra en pésimas condiciones debido a defectos técnicos.

### **1.1.1. Espacial**

La investigación se llevó a cabo en la región Junín, provincia de Chanchamayo, distritos de San Ramón y Vitoc, específicamente en el tramo del km 0+00 JU-104 hasta KM 11+000 aproximadamente.

**Figura 1: Ubicación y Localización de la Población de Estudio**



*Fuente: Google maps*

### **1.1.2. Temporal**

La delimitación temporal corresponde al año 2021, año en el que se recopilara la información, se procesara y se presentaran los resultados.

### **1.1.3. Económica**

La elaboración de la investigación fue autofinanciada, para la obtención de materiales, ensayos realizados en laboratorio y demás gastos que se hicieron para la culminación de esta investigación.

### **1.1.4. Limitaciones**

El desarrollo de la investigación, fue desarrollado en la pandemia del COVID-19 lo cual se limitó por las estables inmovilizaciones que se daban.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera la propuesta de actualización mejorara el diseño geométrico del tramo San Ramón-Vitoc según la norma de diseño geométrico DG-2018?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿De qué manera la propuesta de actualización mejorará la transitabilidad en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón – Vitoc según la norma DG -2018?
- b) ¿De qué manera la propuesta de actualización mejorará la Seguridad vial en el diseño tridimensional del diseño geométrica del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018?
- c) ¿Cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de costos en el diseño tridimensional del diseño geométrica del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrica DG -2018?
- d) ¿Cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de Impacto Ambiental en el diseño tridimensional del diseño geométrica del tramo San Ramón - Vitoc la norma de diseño geométrica DG -2018?

### **1.3. Justificación**

#### **1.3.1. Social o practica**

Según (1) Nos dice que teóricamente va ligada a la inquietud del investigador por profundizar los enfoques teóricos que tratan el problema que se explica, a fin de avanzar en el conocimiento en una línea de investigación

La investigación se origina a partir de la falta de seguridad en los diseños actuales para el tráfico vehicular y los usuarios de las carreteras. Por esta razón, esta tesis propone una actualización en el Diseño Geométrico para detectar elementos que no cumplan con las últimas normativas para el diseño de carreteras, ya que la seguridad debe ser prioritaria en cualquier diseño vial.

“Los beneficiarios de esta investigación hacia la sociedad se basan en la identificación de las zonas que presentan mayor riesgo de accidentes y proponiendo medidas que mejoren la seguridad vial sustentadas técnicamente y que podrían ser aplicadas por las autoridades competentes, cuyo fin será mejorar la seguridad vial de los usuarios, reducir los costos de optimización y reducir el medio ambiente” .

#### **1.3.2. Científica o teórica**

Esta investigación se justifica debido a la necesidad de analizar y entender las características del diseño geométrico de los caminos vecinales, y compararlos para identificar los elementos que no cumplen con las normas técnicas establecidas en el (DG-2018). Esto sentará las bases para futuros estudios e investigaciones y para la implementación de los cambios necesarios.

#### **1.3.3. Metodológica**

La presente investigación se llevará a cabo siguiendo las directrices de la DG-2018 sobre el diseño geométrico de carreteras. El objetivo será analizar las características geométricas del tramo San Ramón-Vitoc en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, región Junín, para determinar si cumplen con los requisitos establecidos por la norma mencionada.

Por lo tanto, su objetivo es contribuir a la evaluación actual de las características geométricas de cualquier tipo de vía.

Mediante el análisis de las propiedades de diseño geométrico de las carreteras y autopistas, se podrán identificar posibles problemas de funcionalidad vial y, por consiguiente, llevar a cabo acciones de mejora que ayuden a prevenir accidentes viales.

## **1.4.Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar de qué manera la propuesta de actualización mejorara el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrica DG -2018.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar de qué manera la propuesta de actualización mejorara la transitabilidad en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma DG -2018.
- b) Determinar de qué manera la propuesta de actualización mejorara la Seguridad vial en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.
- c) Determinar cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de costos en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.
- d) Determinar cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de Impacto Ambiental en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma DG -2018.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes´**

##### **2.1.1. ´Antecedentes internacionales´**

Según: (2), en su trabajo de tesis **titulado** Proyecto constructivo de la variante de las carreteras CV-35 y CV-345 a su paso por el municipio de Titaguas (provincia de Valencia). Diseño geométrico y firmes cuyo objetivo fue: mejorar las deficiencias de seguridad vial del diseño establecido. En este trabajo se presentó la propuesta de diseño geométrico de una ruta alternativa de las carreteras CV - 35 y CV - 345 en su paso por el municipio de Titaguas, provincia de Valencia .

En primer lugar, tras una introducción de la situación actual, se presentó los condicionantes que inciden en el diseño del nuevo trazado vial. Se realizó un estudio de las posibles alternativas seguido de la exposición del método multicriterio elegido para determinar la solución óptima para una vía convencional con un carril en cada sentido, una longitud total de 1768 metros y una velocidad de diseño de 60 km / h, que discurre por un terreno muy ondulado donde se construirá una alcantarilla para cruzar un barranco . Además, se detalló el proceso de selección de la subrasante y calzada óptimas según, entre otras variables, el terreno de la calzada y el estado de los vehículos pesados de tráfico pesado. Además, se detalló el procedimiento de movimiento de tierras y se estableció la señalización e iluminación vial para garantizar la seguridad en el nuevo trazado vial .

Según: (3) en su tesis titulada Diseño geométrico de un enlace de carreteras con CLIP entre los términos de Alcira-Corbera tuvo como objetivo: plasmar los

conocimientos adquiridos durante toda la carrera enfocando para la realización de la geometría, en planta, alzado y sección de un enlace cuya finalidad fue comunicar los municipios de Alcira y Corbera con la AP- 7. El proyecto se realizó mediante el programa Clip v.1.27.14 para Windows de la compañía TOOL S.A. profundizando en aspectos relevantes del programa de manera que cumpla con los parámetros de la instrucción de carreteras Norma 3.1-IC del año 2016 cuyos apartados y capítulos recogen las condiciones relativas a la planta, al alzado y a la sección transversal y los criterios generales que deben observarse para obtener la adecuada coordinación entre todas ellas con la finalidad de proporcionar Características precisas de funcionalidad, estabilidad circulatoria y tranquilidad compatibles con consideraciones económicas y medioambientales . La idea del proyecto fue unir la carretera CV-510 con la AP-7 mediante una carretera convencional C-60. La conexión con la autopista se hizo mediante un enlace en trompeta mientras que la conexión de la CV510 con C60 se hizo mediante una intersección T

Según: (4), en su trabajo de tesis **titulada:** Análisis del diseño geométrico y alternativas de solución en la vía Cantagallo--El Jurón, Parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa tuvo como **objetivo** analizar el diseño geométrico y alternativas de solución en la vía Cantagallo – El Jurón, Parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa, desde la abscisa 0+000.00 hasta la abscisa 4+676,04. Se determinó en esta investigación los componentes geométricos negativos de la vía construida y formular mejoras El presente trabajo **concluyeron que:** un análisis a las normas establecidas nacionales e internacionales y se estableció que esta distancia (4+676,04 kilómetros) de estudio de la vía no cumple con las normativas y especificaciones vigentes en el Ecuador, el levantamiento topográfico que se efectuó fue para comprobar si el diseño actual cumple según normativa DG - 2018, especialmente en el tramo comprendido entre la comunidad de Cantagallo – El Jurón en donde el suelo es irregular, son predominadas por llanos, montañas, quebradas, ríos, entre otras, es necesario que en este tramo de vía (0+00.00 – 4+676,04), se realizó variantes o modificaciones en concordancia a la normativa DG - 2018 de carretera con el fin de proporcionar solución al problema existente .

Según: (1), el trabajo de su tesis **titulado** DISEÑO geométrico de la alternativa vial Shuyo-Pinllopata en tramo km 20+000-24+000 perteneciente a los cantones

pujilí y pangua de la provincia de Cotopaxi, tuvo como **objetivo** realizar el diseño geométrico de la vía Shuyo-Pinllopata en el tramo Km 20+000 - 24+000, perteneciente a los cantones Pujilí y Pangua de la provincia de Cotopaxi . En el presente documento, se describe el proceso técnico que se debe seguir para poder plantear una propuesta geométrica apropiada de una vía en una zona montañosa .

Se describe paso a paso cual es la metodología a seguir las normas que se tomaron en cuenta y las diferentes variaciones y consideraciones que se deben tener al realizar un proceso de prefactibilidad . El primer paso es realizar un levantamiento topográfico actual de la zona para poder tener detalles de curvas de nivel y cotas que se considerarán en el diseño geométrico de la vía, el proceso que se tomó en el presente trabajo fue realizado con un Drone y toma de fotografías las cuales se procesan para obtener orto fotos geo referenciadas . Además, el trabajo de campo también incluye el conteo vehicular para poder determinar el TPDA que es valor más importante para considerar los diferentes tipos de vías que la norma del MTOP nos pone a consideración, y las características que cada una de ellas posee en cuanto a velocidades radios y peraltes . Obtenidos los datos de campo se procese al trabajo de oficina, con la topografía ya digitalizada podemos obtener una propuesta de alineación que se considera como la alineación horizontal, que contendrá además sobre anchos y peraltes en las curvas respetando radios mínimos y velocidades de diseño, de igual manera teniendo las mismas consideraciones para diseño vertical y transversal . Una vez verificado que los valores de diseño satisfacen la norma podemos cuantificar los volúmenes de corte y relleno para poder obtener un presupuesto referencial que sería un valor importante para aprobar o desaprobar le pre factibilidad del proyecto . Además, **se recomienda**, debido a que se trata de un estudio de pre factibilidad de diseño geométrico es remendable realizar los estudios complementarios para poder obtener un estudio completo de la factibilidad de vía además, **se concluyó** : Al realizar el estudio de tráfico actual obtuvimos un valor de 87 vehículos el cual considera el tráfico atraído con el 10 % del TPDA, ya que a criterio propio se analiza que en el tramo KM20+000-24+000 la influencia del tránsito producido por las vías Guambeine-Shuyo y Apagua-Angamarca del cantón Pujilí será reducido considerablemente .

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según: (5), en su trabajo de tesis titulado Análisis técnico del diseño geométrico de la carretera nacional PE-3N, con relación al manual de carreteras DG-2018, el cual fija como objetivo general: analizar el Diseño Geométrico de la vía Nacional PE-3N, con relación al Manual de Carreteras DG-2018, tramo: Km. 136+000 – Km. 141+000 . Empleando el tipo de investigación: Es de tipo de investigación descriptivo, un diseño de investigación No – experimental . Como resultado del análisis de la carretera se pudo encontrar que muchos tramos de la vía en estudio incumplen la Normativa, por las limitaciones de la topografía muy accidentada que presenta dicha carretera, similares al que encontramos en gran parte de la geografía peruana. Si respetamos los parámetros de la norma, involucraría mucho movimiento de tierra, lo cual implica en gran parte la alteración del paisaje y altos presupuestos . A pesar que algunos parámetros del diseño geométrico de la carretera las cuales no cumplan con la normativa, no impide el funcionamiento de aquella . Sin embargo, en la tesis se propone como solución económica y aplicable en el corto plazo, optimizar la señalización tanto horizontal como vertical, lo cual permita generar apariencia atractiva, visuales agradables y estructuras bellas en la carretera, además, de despertar el interés y la atención de los conductores . Además de lo anterior, otra solución que implica mayor inversión en el mediano plazo, es optimizar la distancia de visibilidad de parada, para asegurar mejores condiciones operativas y por consiguiente una mejor seguridad vial .

Según: (6), en su tesis titulada Iniciativa de actualización del diseño geométrico de la vía Nuevo Trujillo-El Mirador en la comuna de Buenos Aires DG - 2018 Iniciativa de estabilidad vial basada en reglas de diseño geométrico Vía Barrio Nuevo Trujillo-El Mirador, comuna de Buenos Aires, Picota El diseño de la San Martín zona, provincia, sigue reglas de diseño geométrico. Esta evaluación se realizó desde el Km 0+00.00 hasta el Km 17+646.00 utilizando el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018). “En primer lugar, se seleccionó la vía para su evaluación, y se realizó un análisis del tráfico vehicular y una verificación del peralte de la curvatura de la vía medido por declinómetro, con el fin de que este análisis sirviera de antecedente para futuros proyectos de mejora”. Después de procesar los datos de manera descriptiva en el programa Civil 3D, se concluyó que esta vía presenta un terreno accidentado (Tipo 2) y la cantidad de

vehículos por semana en la que predominan los autos kei. Como resultado se concluyó que existen carreteras clasificadas como carreteras clase 3.” “El manual de diseño geométrico para carreteras (DG-2018) nos ayudó a determinar la velocidad guía de diseño de 40Km/h, así como también se realizó el levantamiento geométrico A y comparación de propiedades. Como conclusión de la evaluación, la vía Nuevo Trujillo - Barrio El Mirador, Distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, San Martín tiene una geometría específica especificada en el Manual de Diseño de Geometría Vial de la DG - 2018. Se concluyó que los tramos tangenciales y de peralte no cumplen con los límites académicos de diseño. Los tramos tangenciales y de peralte utilizan dispositivos de control específicos para mejorar la calidad y garantizar un tránsito vehicular seguro, cómodo y económico .

Según: (7), según este trabajo de investigación Análisis del diseño geométrico de la trocha carrozable Huacho – Pampacancha, Quillo, Yungay, Ancash, con el manual de diseño geométrico 2018 . La presente investigación se realizó con el objetivo de comprobar el cumplimiento del diseño geométrico de la trocha carrozable Huacho–Pampacancha, Quillo, Yungay, Ancash de acuerdo a los estándares establecidos en el manual de Diseño Geométrico 2018 . Diseño no experimental. La muestra compuesta por el tramo Huacho – Pampacancha de 0+00 km a 6.717 km . El instrumento aplicado fue la ficha de registro . Los resultados indican que la trocha carrozable presenta una orografía ondulada y accidentada, tiene una velocidad de diseño de 30km/h de acuerdo a su demanda de IMDA de 29 veh/día, clasificando a la carretera en una vía de tercera clase y al evaluar el cumplimiento de la característica geométrica de la trocha carrozable con el manual DG-2018, se encontró que el 67% de los parámetros geométricos de la trocha carrozable están fuera de los rangos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, puesto el 68% de radio, 98% de tramos en tangente, 100% de longitud de curvas horizontales, 99% de sobreanchos, solo el 14% de pendientes, el 18% de longitud de curvas verticales, el 96% de calzada y berma, el 94% de peraltes, el 7% de talud de corte y el 75% de talud de relleno no cumplen con los estándares establecidos en el Manual DG -2018 .

Según: (8), en su tesis titulado Propuesta del Diseño Geométrico del Camino Vecinal Pi-119, Trayectoria: Emp.Pe - Inm Surpampa –Oxahuay (Ayabaca), Optimizando Parámetros del Manual Dg 2018, Piura, Perú . El presente trabajo

de investigación tuvo como finalidad proponer un diseño geométrico optimizando parámetros del Manual Dg 2018, correspondiente a 1km del camino vecinal Pi-119, trayectoria: Emp . Pe-1nm Surpampa – Oxahuay (Ayabaca), analizando normas existentes de caminos rurales . En las visitas a campo se recopiló parámetros geométricos usando inventarios viales y también se tomó información del levantamiento topográfico, obteniendo datos para la realización del modelamiento en el software Civil 3D . La investigación realizada fue de enfoque cuantitativo, ya que se investigó criterios de diseño geométrico de caminos vecinales con el apoyo de normas internacionales y nacionales . El objetivo fue elaborar un análisis comparativo, de los criterios de diseño obtenidos y así proponer un diseño geométrico donde se optimice parámetros del manual DG 2018 para el camino vecinal, ruta Surpampa – Oxahuay. La investigación fue desarrollada mediante los manuales existentes de diseño geométrico de índole nacional e internacional . El estudio realizado, obtuvo como resultado que los parámetros del diseño geométrico optimizados generan comodidad y seguridad .

Según: (9), según este presente trabajo de investigación Evaluación geométrica de la carretera Andamarca – las juntas, de acuerdo con el diseño geométrico de carreteras dg-2018 . Este proyecto tiene por objetivo principal evaluar las propiedades geométricas de la vía Andamarca - Las Juntas según el Manual DG - 2018 . La metodología utilizada es de tipo aplicada, con un diseño no experimental y de nivel cuantitativo . La población está formada por caminos vecinales que constituyen un total de 10. 740. 29 km. La muestra abarca un total de 10. 740. 29 km de longitud con un ancho de 5m . Se hizo el análisis y comparación de las características geométricas obtenidas en planta, perfil y secciones transversales con el Manual DG-2018, los cuales resultaron que en su mayoría no cumple con los parámetros que especifica en el DG-2018. La carretera en estudio Andamarca – Las Juntas no cumple con los parámetros estipulados en el manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018, por lo cual se recomienda complementar y mejorar con mecanismos de control que constituyan una mejor seguridad vial.

## **2.2.Base Teórica**

### **2.2.1. Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras**

Este documento regula y sistematiza los procedimientos y estándares necesarios para planificar la infraestructura vial de acuerdo a su finalidad y evolución, y siguiendo ciertos criterios específicos. Incluye información fundamental para diversos enfoques de diseño geométrico de proyectos, según su nivel de servicio y categoría, y en concordancia con otras regulaciones actuales sobre la gestión de la infraestructura vial . (10)

### **2.2.2. Carretera**

Las vías terrestres son estructuras de transporte específicamente diseñadas para segmentos conocidos como carreteras principales, cuya finalidad es garantizar el flujo constante de vehículos en términos de espacio y tiempo, y proporcionando un nivel óptimo de seguridad y comodidad.(10)

En el proyecto integral de una carretera, siendo el diseño geométrico esencial e importante ya que a través del se establece su configuración geométrica tridimensional, con el propósito de que la vía se funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

### **2.2.3. Clasificación de carreteras**

Según (10) para determinar la clasificación de carretera se requiere de cinco factores, que son la clasificación de la vía según su competencia, la clasificación de la vía según sus características, la clasificación de la vía según su tipo de terreno, clasificación de la vía según su función y clasificación de la vía según su velocidad de diseño

Para (11) la selección de la velocidad de diseño, el manual DG-2018 proporciona un proceso en el que se utilizan dos factores para la determinar la velocidad de diseño; estos factores son la clasificación de la vía por demanda y la clasificación por condiciones orográficas .

#### **2.2.3.1. Clasificación por demanda**

En Perú según (11), la clasificación de las carreteras se establece en función de la demandade la siguiente manera :

✓ **Autopista - Primera Categoría**

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, descalzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas .

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada .

✓ **Autopista - Segunda Categoría**

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas .

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada .

✓ **Carretera - Primera Categoría**

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad .

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada .

✓ **Carreteras - Segunda Categoría**

Este tipo de carreteras se caracteriza por tener un IMDA que oscila entre los 2.000 y 400 vehículos por día, con una calzada de dos carriles que cuenta con un ancho mínimo de 3,30 metros. En cuanto a las intersecciones y pasos de peatones vehiculares, se permite un diseño inclinado, y en áreas urbanas se



sugiere la instalación de pasarelas para peatones o dispositivos que mejoren la estabilidad de la vía para aumentar la seguridad y la fluidez del tráfico.

"Las secciones de calzada de estas vías deben ser pavimentadas .

✓ **Carretera - Tercera Categoría**

Se refiere a vías que tienen un IMDA que no supera los 400 vehículos diarios y su calzada consiste en dos carriles con un ancho mínimo de 3 metros. En situaciones especiales, se permite la utilización de carriles con un ancho máximo de 2,5 metros, siempre y cuando se cuente con el respaldo técnico adecuado. Para estas carreteras, se pueden aplicar soluciones económicas como la estabilización de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro-pavimentos, o el uso de materiales más sencillos en la zona de rodadura. En caso de optar por el pavimento, se deben cumplir las condiciones geométricas establecidas para vías de segunda categoría.

"La sección rodante de estos caminos debe estar pavimentada .

✓ **Trocha Carrozable**

Se refiere a vías que son transitables pero que no cumplen con las características geométricas de una autopista, y su IMDA suele ser inferior a 200 vehículos por día. Estas vías deben tener una anchura mínima de 4 metros, y en caso de ser necesarios, se construyen ensanches o cruces cada 500 metros aproximadamente.

La superficie de rodadura podría tener condiciones de afirmado también como no .

### 2.2.3.2. Clasificación por orográfica

En Perú según (11), la clasificación de las carreteras se establece en según el tipo de orografía la siguiente manera :

✓ **Terreno Plano (T1)**

Este texto se refiere a carreteras que tienen una pendiente transversal que no supera el 10%, y una pendiente longitudinal generalmente inferior al 3%. Debido a esto, se requiere un movimiento mínimo de suelo durante su construcción, lo que no causa mayores problemas durante su recorrido.

✓ **Terreno Ondulado (T2)**

“El terreno tiene una pendiente lateral de 11% a 50% y una pendiente longitudinal de 3% a 6%, requiriendo un desplazamiento de terreno moderado. Esto permite alineaciones de curvas de radio amplio y líneas rectas intercaladas sin grandes problemas de trazos.”

✓ **Terreno accidentado (tipo 3)**

Esta descripción se refiere a carreteras que tienen pendientes transversales al eje vial que varían entre el 51% y el 100%, mientras que las pendientes longitudinales predominantes se encuentran en el rango del 6% al 8%. Debido a esto, se necesitará una excavación adecuada para construir estas carreteras, lo que puede generar problemas en el trazado.

✓ **Terreno escarpado (tipo 4)**

Se refiere a vías con una inclinación lateral que supera el 100% en relación al eje de la carretera, y una pendiente longitudinal mayor al 8%. Debido a esto, se requiere un desplazamiento significativo del terreno, lo que puede ocasionar grandes dificultades en el trazado de la carretera.

#### **2.2.4. Características de tránsito**

Según, (11). Se refiere a las propiedades del tráfico, incluyendo la cantidad y tipos de vehículos, su crecimiento esperado a lo largo del tiempo, y cualquier cambio anticipado durante la vida útil del proyecto. El índice Medio Anual (IMDA) es el principal indicador utilizado para clasificar el tráfico por tipo de vehículo y para estimar su aumento en el futuro.

##### **2.2.4.1. Índice de Diario Anual (IMDA)**

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía . Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica . Los valores de IMDA para tramos específicos de carretera, proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento .

Los valores vehículo/día son importantes para evaluar los programas de seguridad y medir el servicio proporcionado por el transporte en carretera . La carretera se diseña para un volumen de tránsito, que se determina como demanda diaria promedio a servir hasta el final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio, que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual .

#### **2.2.4.2. Clasificación por el Tipo de Vehículo de Diseño.**

Se indica el porcentaje de participación en el IMDA correspondiente a cada categoría de vehículos, según lo establecido por el Reglamento Nacional de Vehículos, son las siguientes :

**Categoría L:** Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas .

- **L1:** Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 km/h .
- **L2:** Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 Km/h
- **L3:** Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm<sup>3</sup> ó velocidad mayor a 50 Km/h
- **L4:** Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> ó una velocidad mayor de 50 km/h
- **L5:** Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no excedan de una tonelada

**Categoría M:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros

- **M1:** Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor
- **M2:** Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos
- **M3:** Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas

Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en :

- ❖ **Clase I:** Vehículos contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos
- ❖ **Clase II:** Vehículos contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles
- ❖ **Clase III:** Vehículos contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados

**Categoría N:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de mercancía

- ❖ **N1:** Vehículos de peso bruto vehicular de 3,5 toneladas o menos
- ❖ **N2:** Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas
- ❖ **N3:** Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas

**Categoría O:** Remolques (incluidos semirremolques).

- ❖ **O1:** Remolques de peso bruto vehicular de 0,75 toneladas o menos
- ❖ **O2:** Remolques de peso bruto vehicular de más 0,75 toneladas hasta 3,5 toneladas
- ❖ **O3:** Remolques de peso bruto vehicular de más de 3,5 toneladas hasta 10 toneladas
- ❖ **O4:** Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas

**Categoría S:** Adicionalmente, los vehículos de las categorías M, N u O para el transporte de pasajeros o mercancías que realizan una función específica, para la cual requieren carrocerías y/o equipos especiales, se clasifican en :

- **SA:** Casas rodantes.
- **SB:** Vehículos blindados para el transporte de valores.

- **SC:** Ambulancias.
- **SD:** Vehículos funerarios.

### 2.2.4.3. Crecimiento de tránsito

Una vía debe ser diseñada para soportar el tráfico esperado durante su vida útil. Sin embargo, determinar la vida útil de una vía implica evaluar las variaciones en los principales parámetros en cada segmento de la vía, lo cual puede ser complejo debido a la obsolescencia de la infraestructura o cambios inesperados en el uso del suelo, lo que puede provocar modificaciones en los volúmenes de tráfico, patrones y demandas de movilidad.

Al diseñar nuevas carreteras o mejorar las existentes, no se debe tomar en cuenta exclusivamente el volumen actual de tráfico, sino también se debe considerar la cantidad de vehículos que se espera que utilicen la carretera en el futuro. Es esencial establecer el volumen de tráfico actual en el año en que se inaugure el proyecto y también el correspondiente al año de diseño. Esto no solo determinará algunas de las características del proyecto, sino que también permitirá la elaboración de un plan de construcción por fases, teniendo en cuenta las necesidades de la demanda futura

A continuación, se establece la metodología para el estudio de la demanda de tránsito :

$$P_f = P_o(1 + T_c)^n$$

**Donde:**

$P_f$  = Tránsito final

$P_o$  = Tránsito inicial (año base)

$T_c$  = Tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo

$n$  = Año de estimarse.

La proyección de tráfico se divide en dos partes, una para automóviles de pasajeros y otra para camiones. El pronóstico para los automóviles de pasajeros se basa en la tasa de crecimiento de la población, mientras que el pronóstico para los camiones se basa en la tasa de crecimiento de la economía. Estas tasas de crecimiento se

determinan en gran medida a través de datos estadísticos de tendencias históricas. .  
(11)

#### **2.2.5. Velocidad de Diseño (v)**

Según (12) La elección de la velocidad directriz se establece considerando varios factores, entre los cuales :

- Tipo de carretera a construir
- Topografía de la zona.
- Tráfico esperado.
- Factores de tipo económico.

Según (11), “Es la velocidad escogida para el diseño , entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, usado para determinar las características geométricas de una carretera nueva durante el proyecto”.

“En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. Por ello, la velocidad de diseño a lo largo del trazo, debe ser tal, que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido”.

“El proyectista, para garantizar la consistencia de la velocidad, debe identificar a lo largo de la ruta, tramos homogéneos a los que, por las condiciones topográficas, se les pueda asignar una misma velocidad. Esta velocidad, denominada Velocidad de Diseño del tramo homogéneo, es la base para la definición de las características de los elementos geométricos, incluidos en dicho tramo. Para identificar los tramos homogéneos y establecer su Velocidad de Diseño, se debe atender a los siguientes criterios :

- ✓ “La distancia mínima del tramo de carretera, de una velocidad de diseño dada, debe ser de tres (3.0) kilómetros, para velocidades entre veinte y cincuenta kilómetros por hora (20 y 50 km/h) y de cuatro (4.0) kilómetros para velocidades entre sesenta y ciento veinte kilómetros por hora (60 y 120 km/h) .
- ✓ La diferencia de la Velocidad de Diseño entre tramos adyacentes, no debe ser mayor a veinte kilómetros por hora (20 km/h) .

No obstante, lo anterior, si debido a un marcado cambio en el tipo de terreno en un corto sector de la ruta, es necesario establecer un tramo con longitud menor a la

especificada, la diferencia de su Velocidad de Diseño con la de los tramos adyacentes no deberá ser mayor de diez kilómetros por hora . (11)

### Velocidad de diseño del tramo homogéneo

La Velocidad de Diseño se encuentra determinada en función de la clasificación por demanda u orografía de la vía a diseñarse . A cada tramo homogéneo se le puede asignar la Velocidad de Diseño en el rango que se observa en la Tabla N°1

**Tabla 1:** Rango de velocidad de diseño en función a su clasificación de carretera de acuerdo a la orografía y demanda.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista De Primera Clase	Plano						■	■	■	■	■	■
	Ondulado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Accidentado					■	■	■	■			
	Escarpado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Autopista De Segunda Clase	Plano				■	■	■	■	■	■	■	
	Ondulado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Accidentado				■	■	■	■	■			
	Escarpado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Carretera De Primera Clase	Plano				■	■	■	■	■			
	Ondulado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Accidentado			■	■	■	■	■	■			
	Escarpado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
carretera De segunda Clase	Plano				■	■	■	■	■			
	Ondulado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Accidentado			■	■	■	■	■	■			
	Escarpado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■





a : Deceleración en m/s<sup>2</sup> ( será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo)

El primer componente de la ecuación indica la distancia recorrida durante el tiempo que tarda el conductor en percibir el peligro y reaccionar (denominado d<sub>tp</sub>), mientras que el segundo componente indica la distancia recorrida durante el frenado hasta la detención total del vehículo (denominado d<sub>f</sub>).

El tiempo que transcurre desde que el conductor identifica un peligro en la carretera hasta que pisa los frenos se conoce como tiempo de reacción al frenado. Para garantizar una conducción segura, se considera que el tiempo mínimo de reacción adecuado es de dos segundos.

Se utiliza la siguiente fórmula para calcular en carreteras con pendientes superiores al 3%, ya sea en subida o bajada:

$$D_p = 0.278 * V t_p + \frac{V^2}{254 \left( \frac{a}{9.81} \pm i \right)}$$

**Donde:**

D : Distancia de frenado en metros

V : Velocidad de diseño en km/h

A : Deceleración en m/s<sup>2</sup> ( será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo )

I : Pendiente longitudinal ( tanto por uno )

+I : Subidas respecto al sentido de circulación

-I : Bajadas respecto al sentido de circulación .

La pendiente también domina la distancia de frenado. Esta dominancia tiene significado práctico para valores de inclinación o declive => 6% y para velocidades de diseño > 70 km/h. .

**Tabla 2:** Distancia de visibilidad parada (m)

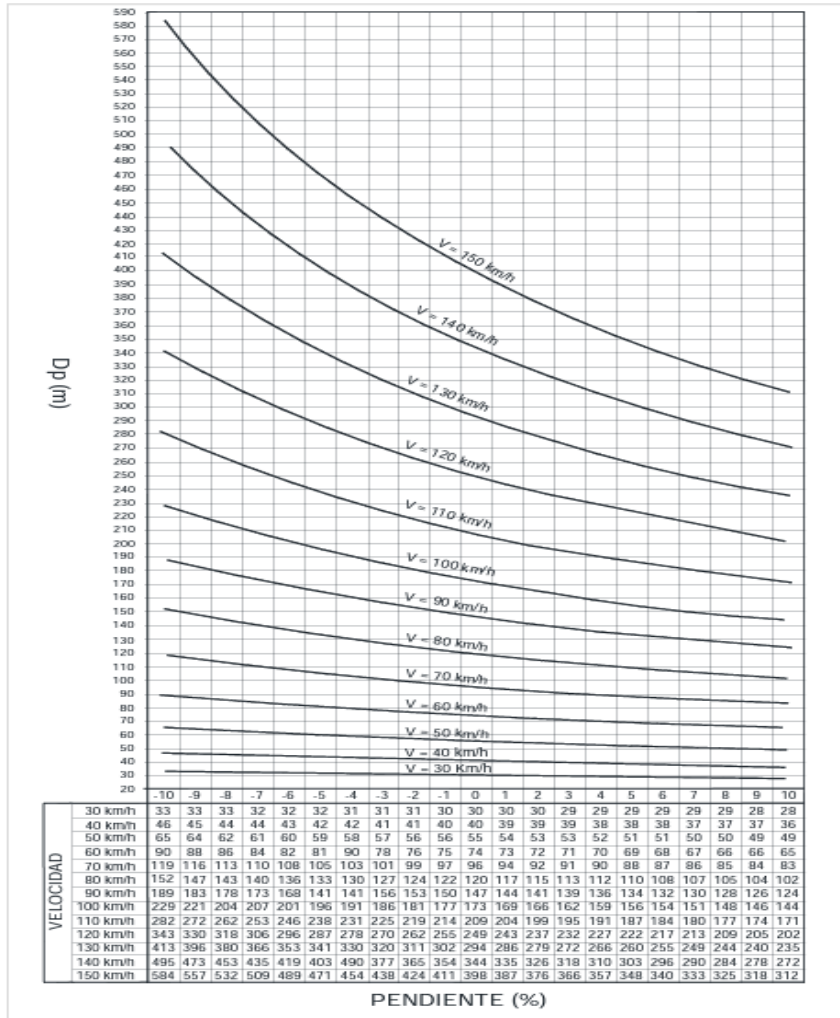
Velocidad Especifica km/h	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subido		
	3 %	6%	9%	3%	6%	9%

<b>20</b>	20	20	20	19	18	18
<b>30</b>	35	35	35	31	30	29
<b>40</b>	50	50	53	45	44	43
<b>50</b>	66	70	74	61	59	58
<b>60</b>	87	92	97	80	77	75
<b>70</b>	110	116	124	100	97	75
<b>80</b>	136	144	154	123	118	114
<b>90</b>	164	174	187	148	141	136
<b>100</b>	194	207	223	174	167	160
<b>110</b>	227	243	262	203	194	186
<b>120</b>	283	293	304	234	223	214
<b>130</b>	310	338	375	267	252	238

**Fuente:** *Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG 2018 -MTC (Tabla 205.01)*

La distancia de visibilidad de parada también podrá determinarse con la siguiente :

**Figura 2:** Distancia de visibilidad de parada

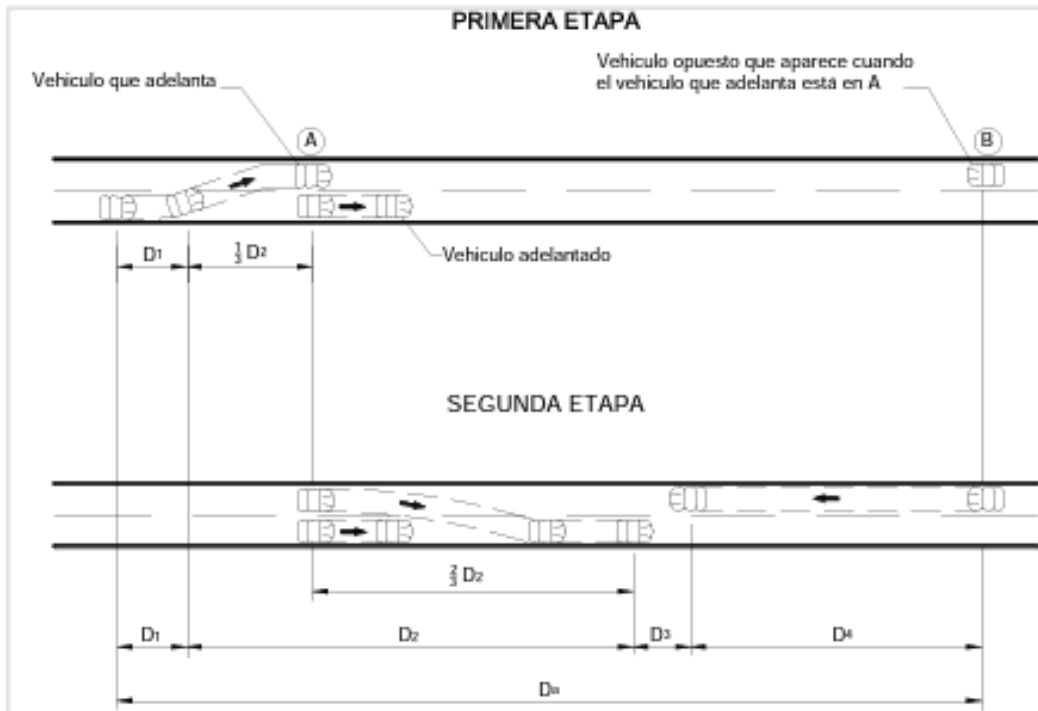


Fuente: manual de diseño de carreteras – DG-2018 -MTC (Figura 205.01)

**2.2.6.2. Distancia de visibilidad de Paso o adelantamiento**

"La distancia de visibilidad de adelantamiento es el espacio mínimo requerido para que un conductor pueda pasar con seguridad a un vehículo que viaja más lento a una velocidad diferencial de 15 km/h en la misma dirección. La maniobra se considera segura siempre que la aparición de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario se haga visible desde el comienzo de la maniobra de adelantamiento"

**Figura 3:** Distancia de visibilidad de adelanto



*Fuente:* manual de diseño de carreteras – DG-2018-MTC (Figura 205.02)

La distancia de visibilidad de adelantamiento de paso, de acuerdo con la **Figura N° 3**, se determina la suma de las cuatro distancias , así:

$$D_a = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

**Dónde:**

**D<sub>a</sub>:** Distancia de visibilidad de adelantamiento, en metros .

**D<sub>1</sub>:** Distancia recorrida durante el tiempo de ‘percepción y reacción, en metros .

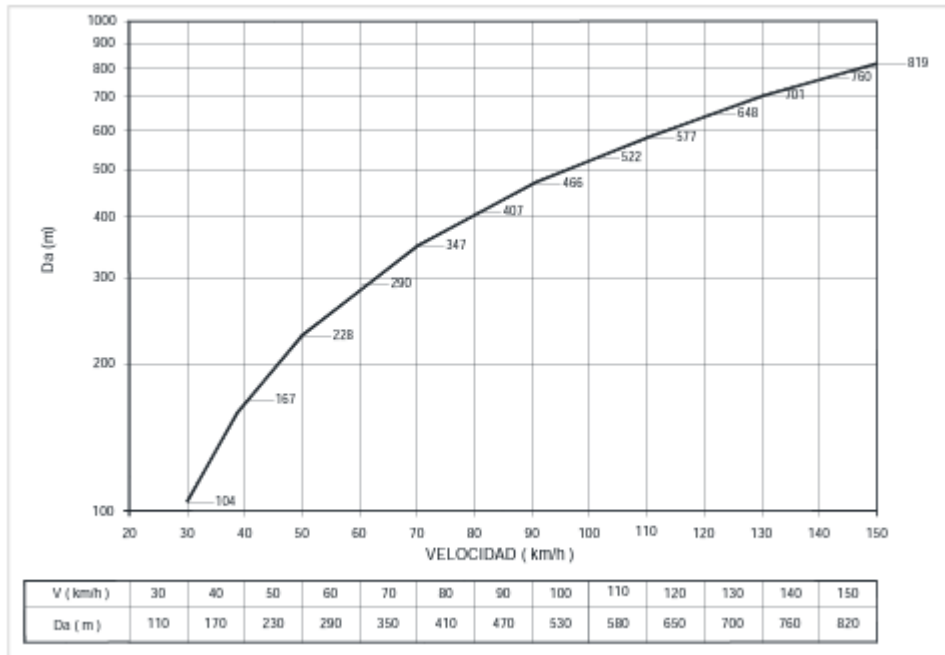
**D<sub>2</sub>:** Distancia recorrida por el vehículo que adelante durante el tiempo desde que invade el carril de sentido contrario hasta que regresa a su carril, en metros .

**D<sub>3</sub>:** Distancia de seguridad, una vez terminada la maniobra , entre el vehículo que adelanta y el vehículo que viene en sentido contrario, en metros .

**D<sub>4</sub>:** Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido’ contrario ( estimada en 2/3 de D<sub>2</sub> ), en metros .

La distancia de visibilidad de paso también podrá determinarse de la siguiente figura :

**Figura 4:** Distancia de visibilidad de paso



*Fuente:* manual de diseño de carreteras – DG-2018 -MTC (Figura 205.03)

### 2.2.6.3. Distancia de visibilidad de cruce

La visibilidad necesaria para un cruce seguro depende de varios factores, como la velocidad del vehículo y las distancias necesarias para reaccionar y frenar, y se determina en base a supuestos sobre la condición de la intersección y el comportamiento del conductor.

La distancia de visibilidad para una maniobra de cruce de la vía principal por un vehículo detenido en la vía secundaria, está basada en el tiempo que le toma a este vehículo en transponer la intersección, y la distancia que recorre un vehículo sobre la vía principal a la velocidad de diseño durante el mismo tiempo. el intervalo mínimo de visibilidad de cruce necesaria a lo largo de la vía principal se debe calcular mediante la siguiente fórmula :

$$d = 0.278 V_e(t_1 + t_2)$$

**Dónde:**

$d$  : Distancia mínima de visibilidad lateral requerida a lo largo de la vía principal, medida desde la intersección, en metros . Corresponde a las distancias  $d_1$  y  $d_2$  de la **Figura 5**

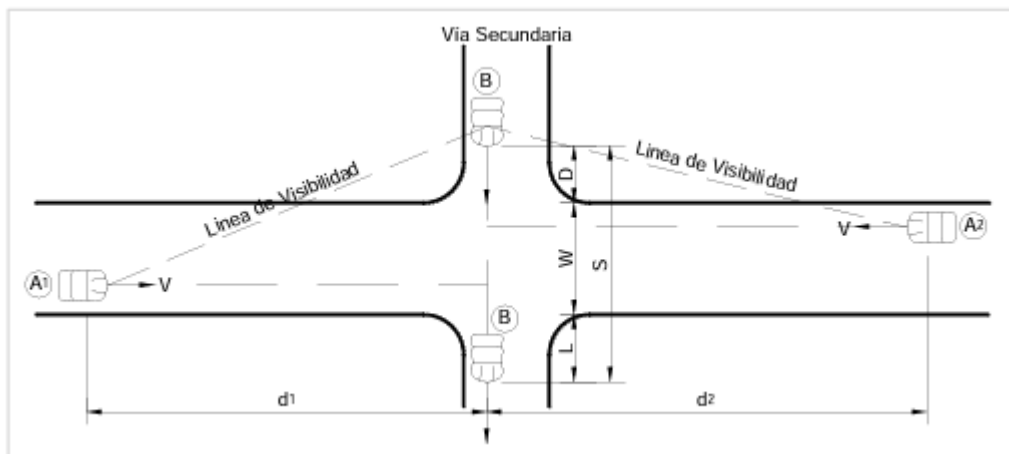
$V_e$ : Velocidad Específica de la vía principal, en km/h . Corresponde a la Velocidad específica del elemento de la vía principal inmediatamente antes del

sitio de cruce .

$t_1$  : Tiempo de percepción – reacción del conductor que cruza, adoptado en dos y medio segundos (2.5 s) .

$t_2$  : Tiempo requerido para acelerar y recorrer la distancia S, cruzando la vía principal, en segundos .

**Figura 5:** Distancia de visibilidad en intersecciones, triángulo mínimo de visibilidad



**Fuente:** Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC (Figura 205.04)

**En el tiempo  $t_1$ :** está incluido aquel necesario para que el conductor de un vehículo detenido por el PARE sobre la vía secundaria vea en ambas direcciones sobre la vía principal y deduzca si dispone del intervalo suficiente para cruzarla con seguridad .

**El tiempo  $t_2$ :** necesario para recorrer la distancia S depende de la aceleración de cada vehículo. La distancia S se calcula como la suma de :

$$S = D+W+L$$

**Dónde:**

D: Distancia entre el vehículo parado y la orilla de la vía principal, adoptada como tres metros (3 m) .

W: Ancho de la vía principal, en metros .

L: Longitud total del vehículo, en metros .

Por tanto, el valor de  $t_2$ , se obtiene mediante la siguiente fórmula :

$$t_2 = \sqrt{\frac{2(D + W + L)}{9.8 a}}$$

**Dónde:**

D : Tres metros (3 m) .

W : Ancho de la vía principal, en metros .

L : Depende del tipo de vehículo, así :

- 20.50 m para vehículos articulados (tracto camión con semirremolque) .
- 12.30 m para camión de dos ejes
- 5.80 m para vehículos livianos

a : velocidad del vehículo que ejecuta la maniobra de cruce , en m/s<sup>2</sup>.

- 0.055 para vehículos articulados .
- 0.075 para camiones de dos ejes (2).
- 0.150 para vehículos livianos .

En la **Tabla N°3** se presentan las distancias mínimas de visibilidad, requeridas para cruzar con seguridad la intersección en ángulo recto de una vía principal de 7.20 m de ancho de superficie de rodadura, partiendo desde la posición de reposo en la vía secundaria ante una señal de PARE , para diferentes tipos de vehículos .

**Tabla 3:** Distancia mínima de visibilidad requerida a lo largo de una vía con ancho 7.20m

VELOCIDAD ESPECIFICA EN LA VÍA PRINCIPAL Km/h	DISTANCIA A LO LARGO DE LA VÍA PRINCIPAL A PARTIR DE LA INTERSECCIÓN d1, d2		
	TIPO DE VEHÍCULO QUE REALIZA EL CRUCE		
	LIVIANO L=5.80m	CAMIÓN DE DOS EJES L=12.30 m	TRACTO CAMIÓN DE TRES EJES CON SEMIREMOLQUE DE DOS EJES L= 20.50 m
40	80	112	147
50	100	141	184
60	120	169	221

<b>70</b>	140	197	158
<b>80</b>	160	225	259
<b>90</b>	180	253	332
<b>100</b>	200	281	369
<b>110</b>	219	316	403
<b>120</b>	239	344	440
<b>130</b>	259	73	475

*Fuente: Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018-MTC ( Tabla 205.06)*

## **2.2.7. Diseño geométrico en planta**

### **2.2.7.1. Alineamiento horizontal**

Se construyen diseños geométricos de alineación plana o horizontal mediante una combinación de alineaciones rectas, curvas circulares y curvas de nivel con curvaturas variables, con una transición suave entre alineaciones rectas y curvas circulares, y entre dos curvas circulares con diferentes curvaturas.

El objetivo de las alineaciones horizontales es permitir una circulación de vehículos ininterrumpida y mantener una velocidad direccional constante durante el mayor tiempo posible.

El relieve del terreno es el factor determinante para el radio de la curva horizontal y la velocidad de diseño, mientras que la velocidad de diseño, a su vez, controla la distancia de visualización.

Los proyectos de carreteras de calzada individual pueden tener diferentes pendientes o ejes para adaptarse al terreno. La definición del trazado en planta se refiere a los ejes que delimitan los puntos de cada lado y generalmente se adoptan sin justificación.(11)

#### **En autopistas.**

- El centro del separador central se encuentra en una posición de ancho constante o con una variación de ancho que es aproximadamente simétrica.
- En el caso de duplicaciones, se debe proyectar el borde interior de la vía.



- El borde interior de cada viaja cualquier otro caso .

**En carreteras de vía única.**

- El centro de la superficie de rodadura .

**2.2.7.2. Consideraciones de diseño**

Puntos específicos a considerar en el diseño en planta :

- ❖ Se recomienda evitar secciones de carretera con rectas demasiado largas debido a que estas pueden resultar monótonas durante el día y generar riesgo de deslumbramiento de los conductores que circulan en sentido contrario durante la noche.
- ❖ Es preferible sustituir líneas enormes por curvas de tremendo radio .
- ❖ Para carreteras de primer y segundo grado, el diseño debe ser una combinación de curvas de radio ancho en lugar de tangentes anchas .
- ❖ En situaciones con ángulos de deflexión pequeños ( $\Delta$ ) de  $5^\circ$  o menos, el radio debe ser lo suficientemente grande para dar una longitud de curva mínima L dada por la fórmula :

$$L > 30 ( 10-\Delta ), \Delta < 5^\circ$$

( L en metros ;  $\Delta$  en grados ).

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de  $59'$  ( minutos ).

La longitud mínima de curva ( L ) será :

**Tabla 4:** longitud mínima de curva

Carretera Red Nacional	L (m)
Autopistas	6V
Carretera de dos Carriles.	3V

$V =$  velocidad de diseño ( km/h )

**Fuente:** Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC ( p, 125. )

- ❖ Si el ángulo de deflexión es pequeño, no se necesita una curva horizontal. La

siguiente tabla muestra los ángulos de flexión máximos en los que no se requieren curvas horizontales .

**Tabla 5:** ángulos de deflexión máximos para los que no se requiera curva horizontal

<i>Velocidad Directriz Km/h</i>	<i>Deflexión máxima aceptable sin curva circular</i>
30	2°30'
40	2°15'
50	1°50'
60	1°30'
70	1°20'
80	1°10'

*Fuente:* Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018-MTC ( p, 126 .)

Para evitar el aspecto de alineamiento dentado o irregular, es deseable que la longitud de la curva sea de al menos 150 m para ángulos de deflexión mayores que los de la tabla anterior. Si la velocidad de proyecto es inferior a 50 km/h y el ángulo de deflexión es superior a 5, la longitud viene dada por la siguiente expresión  $L = 3V$  ( $L$  = longitud de la curva en metros y  $V$  = velocidad en km/hora) .

- ❖ Las curvas continuas en sentidos opuestos provistas de curvas de transición tendrán sus extremos coincidentes o separados por extensiones tangenciales cortas”. "En curvas inversas sin hélice, el alargamiento mínimo de la tangente intermedia debe permitir la transición del peralte .
- ❖ En realidad, se debe buscar una planta homogénea, en la que las tangentes y las curvas se sucedan armoniosamente .

### 2.2.7.3. Secciones en tangente

Se pueden encontrar en la tabla las longitudes mínimas aceptables y las longitudes máximas recomendadas para las secciones rectas, las cuales dependen de la velocidad de diseño.

**Tabla 6 :** longitud de secciones en tangente

Longitudes de Tramos en Tangente			
V (Km/h)	L <sub>mín.s</sub> (m)	L <sub>mín.o</sub> (m)	L <sub>máx</sub> (m)
30	4	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

**Fuente:** *Elaboración propia* / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 - MTC (tabla. 302.01.)

Las longitudes de tramos en tangente se calcularán con las siguientes fórmulas :

$$L_{mín.s} = 1.39 V$$

$$L_{mín.o} = 2.78 V$$

$$L_{máx} = 16.70 V$$

**Donde:**

$L_{mín.s}$  = Longitud mínima (m) para trazados en S (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario) .

$L_{mín.o}$  = Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido) .

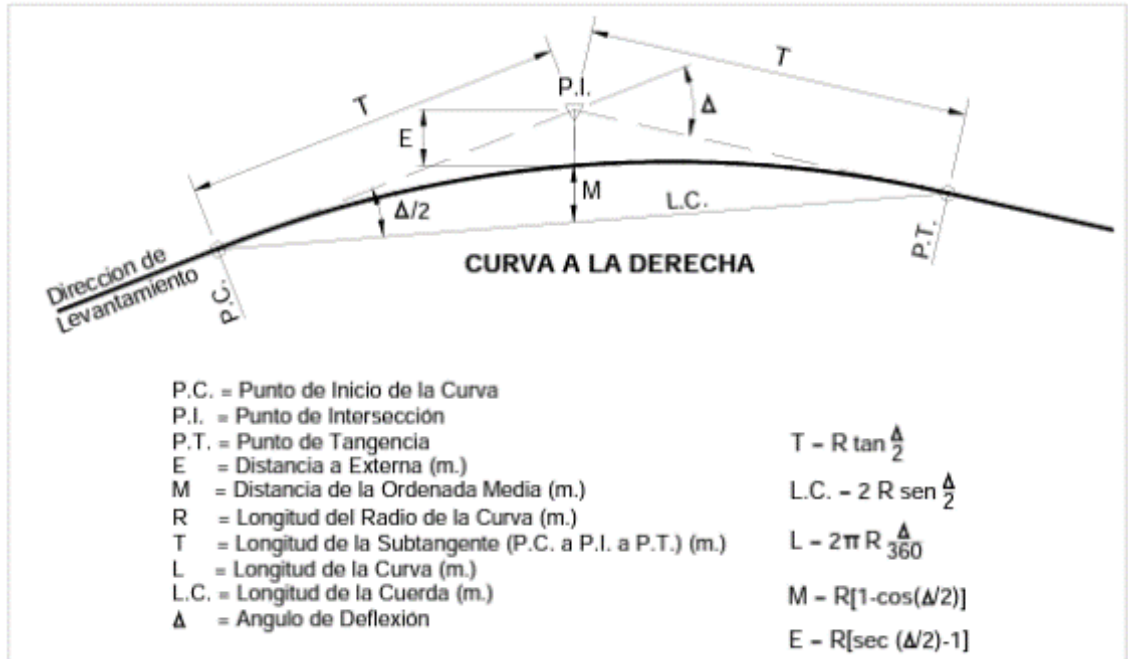
$L_{máx}$  = Longitud máxima (m) .

$V_d$  = Velocidad de diseño (Km/h) .

#### 2.2.7.4. Curvas horizontales o circulares

Las curvas horizontales o circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales .

**Figura 6:** Simbología de la curva circular



**Fuente:** Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018-MTC (Figura 302.01)

**Donde:**

P.C. : Punto de inicio de la curva

P.I. : Punto de Intersección de dos alineaciones consecutivas

P.T. : Punto de tangencia

E : Distancia a externa (m)

M : Distancia de la ordenada media (m)

R : Longitud del radio de la curva (m)

T : Longitud de la subtangente ( P.C a P.I. y P.I. a P.T. ) (m)

L : Longitud de la curva (m)

L.C : Longitud de la' cuerda (m)

Δ : Ángulo de deflexión (°) p Peralte ; valor máximo de la inclinación

transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%) .

Sa : Sobreechanco que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m) .

**Nota:** Las medidas angulares se expresan en grados sexagesimales .

**Tabla 7:** elemento de curvas

Elemento	Símbolo	Fórmula
Tangente	T	$T = R \tan (\Delta / 2)$
Longitud de Cuerda	LC	$LC = 2R \operatorname{sen} \Delta / 2$
Longitud de curva	C	$L = 2\pi R \Delta / 360$
Distancia a externa	E	$E = R [ \operatorname{Sec} (\Delta / 2) - 1 ]$
Distancia de ordenada media	M	$M = R [ 1 - \operatorname{Cos} (\Delta / 2) ]$

*Fuente:* Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 - MTC ( p.128. )

#### 2.2.7.4.1. Radios mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y tasa máxima de peralte en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente formula :

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(P_{\max} + f_{\max}.)}$$

**Donde :**

Rmín : radio mínimo

V: Velocidad de diseño

Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

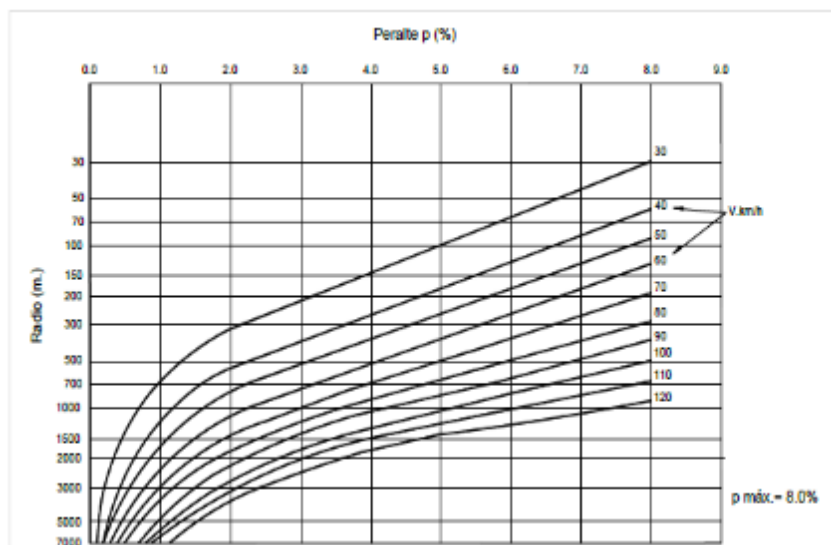
f<sub>máx</sub>: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V .

**Tabla 8:** Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la Vía	Velocidad de Diseño	P <sub>máx</sub> (%)	F <sub>máx</sub>	Radio Calculado	Radio Redondeado
<i>Área Rural (accidentado ondulado)</i>	30	8	0.17	28.3	30
	40	8	0.17	50.4	50
	50	8	0.16	82.0	85
	60	8	0.15	123.2	125
	70	8	0.14	175.4	175
	80	8	0.14	229.1	230
	90	8	0.13	303.7	305
	100	8	0.12	393.7	395
	110	8	0.11	501.5	500
	120	8	0.09	667.0	670
	130	8	0.08	831.7	835

**Fuente:** Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC ( tabla 302.02 )

**Figura 7:** Relación del peralte, radio y velocidad específica de diseño en zona rural



**Fuente:** Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC (Figura 302.03)

### 2.2.7.5. Curvas de transición

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazo .

Con tal finalidad y a fin de pasar de la sección transversal con bombeo (correspondiente a los tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreancho, es necesario intercalar un elemento de diseño, con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición .

#### 2.2.7.5.1. Tipo de curva de transición

Se adoptará en todos los casos, la clotoide como curva de transición cuyas ventajas son :

- El crecimiento lineal de su curvatura permite una marcha uniforme y cómoda para el usuario, de tal modo que la fuerza centrífuga aumenta o disminuye en la medida que el vehículo ingresa o abandona la curva horizontal, manteniendo inalterada la velocidad y sin abandonar el eje de su carril .
- La aceleración transversal no compensada, propia de una trayectoria en curva, puede controlarse graduando su incremento a una magnitud que no produzca molestia a los ocupantes del vehículo .
- El desarrollo del peralte se logra en forma también progresiva, consiguiendo que la pendiente transversal de la calzada aumente en la medida que aumenta la curvatura .
- La flexibilidad de la clotoide permite acomodarse al terreno sin romper la continuidad, mejorando la armonía y apariencia de la carretera. La ecuación de la clotoide (Euler) está dada por :

$$RL = A^2$$

Dónde:

R : radio de curvatura en un punto cualquiera .

L : Longitud de la curva entre su punto de inflexión ( $R = \infty$ ) y el punto de radio R .

A : Parámetro de la clotoide, característico de la misma. En el punto de origen, cuando  $L = 0$ ,  $R = \infty$ , y a su vez, cuando  $L = \infty$ ,  $R = 0$

### 2.2.7.5.2. Determinación de la longitud de la curva de transición

Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se determinan con la siguiente fórmula :

$$L_{min} = \frac{V}{46.656j} \left[ \frac{V^2}{R} - 1.27P \right]$$

onde:

V : (Km/h)

R : (m)

J : m/s<sup>3</sup>

P : %

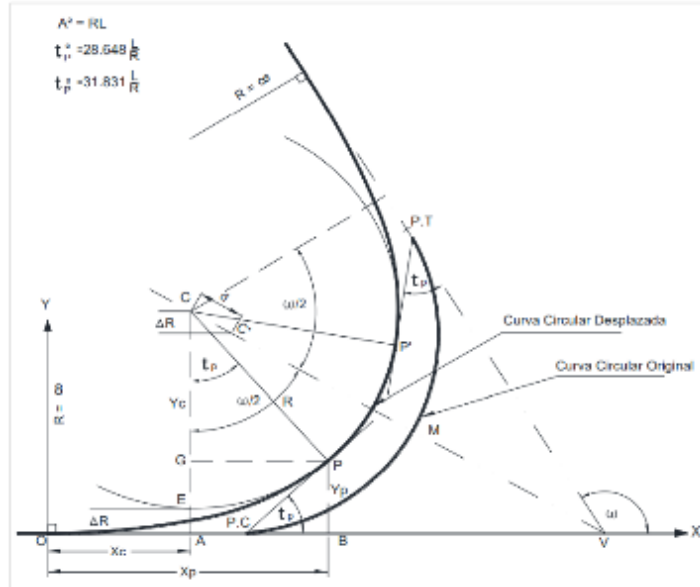
**Tabla 9:** “Longitud mínima de curva de transición”

Velocidad km/h	Radio min. m	J m/s <sup>3</sup>	Peralte máx.	Amin. m <sup>2</sup>	Longitud de transición	
					Calculada m	Redondeada m
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50

**Fuente:** Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC  
( tabla 302.10 )



**Figura 8:** Elementos de curvas de transición



**Fuente:** Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC ( Figura 302.08 )

- Desplazamiento :  $CE = CP = C'M = R$   
 $\Delta R = EA = (PB-GE)$   
 $\Delta R = Y_p - R (1 - \cos t_p)$
- Desplazamiento Centro :  $d = CC' = \frac{\Delta R}{\cos \frac{\omega}{2}}$
- Origen Curva Enlace :  $OV = X_p + AV - AB$   
 $OV = X_p + (R + \Delta R)\tan \frac{\omega}{2} - R \operatorname{sen} t_p$
- Coordenada de c :  $X_c = X_p - R \operatorname{sen} t_p$   
 $Y_c = Y_p + R \cos t_p = R + \Delta R$
- Desarrollo circular :  $PP' = \frac{R(\omega - 2t_p)}{57.296} \quad (o)$   
 $PP' = \frac{R(\omega - 2t_p)}{63.662} \quad (g)$

### 2.2.7.5.3. Radios que permiten prescindir de la curva de transición

Cuando no existe curva de transición, el desplazamiento instintivo que ejecuta el conductor respecto del eje de su carril disminuye a medida que el radio de la curva circular crece .

Se estima que un desplazamiento menor que 0.1 m, es suficientemente pequeño como para prescindir de la curva de transición que lo evitaría . Los radios circulares límite calculados, aceptando un  $J_{\max}$  de 0.4 m/s<sup>3</sup> y

considerando que al punto inicial de la curva circular se habrá desarrollado sólo un 70% de peralte necesario, son los que se muestran en la Tabla 10 .

**Tabla 10:** Radios circulares”

<b>V (KM/H)</b>	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
<b>R (m)</b>	80	150	225	325	450	600	750	900	1200	1500	1800

*Fuente:* Elaboración propia/ Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC (tabla 302.11A )

### 2.2.7.6. Curvas de vuelta

Era una curva proyectada sobre una ladera, un terreno accidentado, destinada a alcanzar mayores alturas, sin sobrepasar la pendiente máxima y no ser alcanzada de otra manera .

En esta clase de curvas no se utilizarán en autovía, mientras que en vías de primera clase serán utilizables en casos excepcionales en los que técnica y económicamente se justifique, el radio interior mínimo deberá ser de 20m .

Por lo general, las ramas pueden ser alineaciones rectas con solo una curva de enlace intermedia y, según el desarrollo de la curva posterior, estas alineaciones pueden ser paralelas entre sí, divergir, etc.

### 2.2.7.7. Sobreancho

Se refiere a una ampliación de la anchura de la carretera en las zonas curvas para acomodar el mayor espacio necesario para los vehículos.

Para que haya una alineación continua de la acera, la expansión debe ser gradual en el acceso y las salidas de las curvas .

(12) En una curva que tiene una curva de transición, el ensanchamiento debe colocarse en la parte inferior de la curva o dividirse por igual en la parte exterior e inferior”: “La fórmula de cálculo iniciada por VOSHELL y recomendada por AASHTO, que se puede ver en la siguiente fórmula :

El ensanchamiento variará en función del tipo de transporte, radio de curvatura y velocidad de proyecto y se calculará mediante la siguiente fórmula :

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

**Donde:**

$S_a$  = Sobreancho .

$n$  = Número de carriles .

$R_c$  = Radio de curvatura circular (m) .

$L$  = Distancia entre eje posterior y parte frontal (m) .

$V$  = Velocidad de diseño ( km/h ) .

**2.2.8. Diseño geométrico en perfil**

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según al avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas .

El alineamiento vertical deberá permitir la operación interrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas verticales que pueden ser cóncavas y convexas y el de la velocidad de diseño y a su vez controla la distancia de visibilidad .

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, limando el quiebre de la rasante . El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto . El perfil longitudinal está controlado principalmente por la topografía, alineamiento horizontal, distancias de visibilidad, velocidad de proyecto, seguridad costos de construcción, categoría de la vía, valores estéticos y drenaje . (11)

**2.2.8.1. Consideraciones de diseño**

- ❖ Este sitio tiene una pendiente por encima de la pendiente del terreno por razones de drenaje.”
- ❖ Para parcelas irregulares, las pendientes deben ajustarse para que coincidan con las parcelas tanto como sea posible para evitar una expansión innecesaria .
- ❖ Para tramos más empinados, la cuenca ajustará el perfil .

- ❖ Los valores especificados para la pendiente máxima y la longitud crítica se pueden incluir en el diseño si se desea .
- ❖ Deben evitarse las pendientes “quebradas” (dos curvas verticales en la misma dirección conectadas por una línea recta corta). "Si la curva es convexa, crea sectores largos con visibilidad limitada, y si es cóncava, la visibilidad del grupo es fea y produce estimaciones erróneas de distancia y curvatura .

### 2.2.8.2. Pendientes

La pendiente es la tasa de cambio en la diferencia de altura entre dos puntos de vista y la distancia horizontal entre ellos .

#### a) Pendientes mínimas

Una pendiente mínima de alrededor del 0,5% es suficiente para asegurar el drenaje de las aguas superficiales en todos los puntos de la carretera. Se pueden exponer los siguientes casos específicos .

- Si la vía tiene una capacidad de bombeo del 2% y no existen escalones ni cunetas, se puede adoptar cualquier sector con pendiente de hasta el 0,2% .
- Si tiene un bombeo del 2,5%, puede adoptar una pendiente anómalamente equivalente a cero .
- Si existen biseles, la pendiente mínima deseable es del 0,5% y la pendiente mínima excepcional es del 0,35% .

#### b) Pendiente máxima

Si bien es adecuado considerar el gradiente máximo indicado, también debemos considerar el uso adecuado en los siguientes casos :

- ❖ Zonas donde la altitud supera los 3000 metros sobre el nivel del mar. El terreno accidentado o escarpado reduce el valor máximo en un 1% .

La siguiente tabla contiene tipos de carreteras, velocidades y grados máximos de consenso para el terreno .

**Tabla 11:** Valores de pendientes máximas

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				< 400			
Características	Primera Clase				Segunda Clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
velocidad de diseño 30 Km/h																			10.00	10.00
40Km/h																9.00	8.00	9.00	10.00	
50 Km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 Km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 Km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 Km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 Km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 Km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 Km/h	4.00	4.00			4.00															
120 Km/h	4.00	4.00			4.00															
130 Km/h	3.50																			

**Fuente:** Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018-MTC (tabla 303.01)

**Nota:**

En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato .

De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC .

**c) Pendientes máximas excepcionales.**

Increíblemente, la carga máxima de la pendiente puede aumentar hasta en un 1%, en todos los casos". "La necesidad de tales actualizaciones debe justificarse técnica y económicamente .

Para las carreteras, también se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones :

- ❖ Cuando se utilicen pendientes superiores al 10%, los tramos de dicha pendiente no superarán los 180 m .
- ❖ En curvas con una longitud de radio inferior a 50 m, se deben evitar pendientes superiores al 8%, para evitar que la pendiente en el interior de la curva aumente significativamente .
- ❖ En un diseño vertical, los perfiles longitudinales forman un desnivel, consistente en una secuencia de líneas conectadas por arcos parabólicos verticales a los que son tangentes .
- ❖ La muesca vertical entre 2 taludes continuos permite modelar la transición entre taludes de diferente intensidad, eliminando los quiebres repentinos en el ascenso. Este diseño curvo garantizará una visibilidad adecuada .

**2.2.8.3. Curvas verticales**

La curva vertical es el factor de diseño del perfil que permite la conexión de 2 tangentes verticales consecutivas, de manera que durante el cambio gradual de longitud desde la tangente de acceso a la tangente de salida se ve afectada, de tal forma que facilita la operación segura y cómoda del vehículo. (10)

La parte continua del talud estará relacionada con una curva parabólica vertical, una vez que la diferencia algebraica de talud sea superior al 1%, para carreteras

asfaltadas y al 2% para el resto . (11)

La curva vertical de esta parábola está determinada por el límite de curvatura K, que es igual a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, por cada 1% de cambio de pendiente, así :

$$K = L/A$$

**Donde:**

**K** : Parámetro de curvatura .

**L** : Longitud de la curva vertical .

**A** : Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes .

**a) Tipo de curvas verticales**

❖ Curvas cóncavas y convexas

La' longitud de curvas verticales convexas, viene dadas por las siguientes expresiones : (13)

a) Para contar con la Visibilidad de Parada (Dp): deberá utilizarse los valores de Longitud de Curva Vertical .

b) Para contar con la Visibilidad de Sobrepasso (Da)- Se utilizarán los valores de longitud de curvas Vertical .

❖ Curvas simétricas asimétricas

➤ **Curva convexa**

La longitud de curvas verticales convexas, se determina con las siguientes formulas :

a) **Para Contar Con La Visibilidad De Parada (Dp)** .

Cuando  $D_p < L$ ;

$$L = \frac{AD_p^2}{100(\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}$$

Cuando  $D_p > L$ ;

$$L = 2D_p - \frac{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A}$$

**Donde:**

$L$  = Longitud de la curva vertical (m)

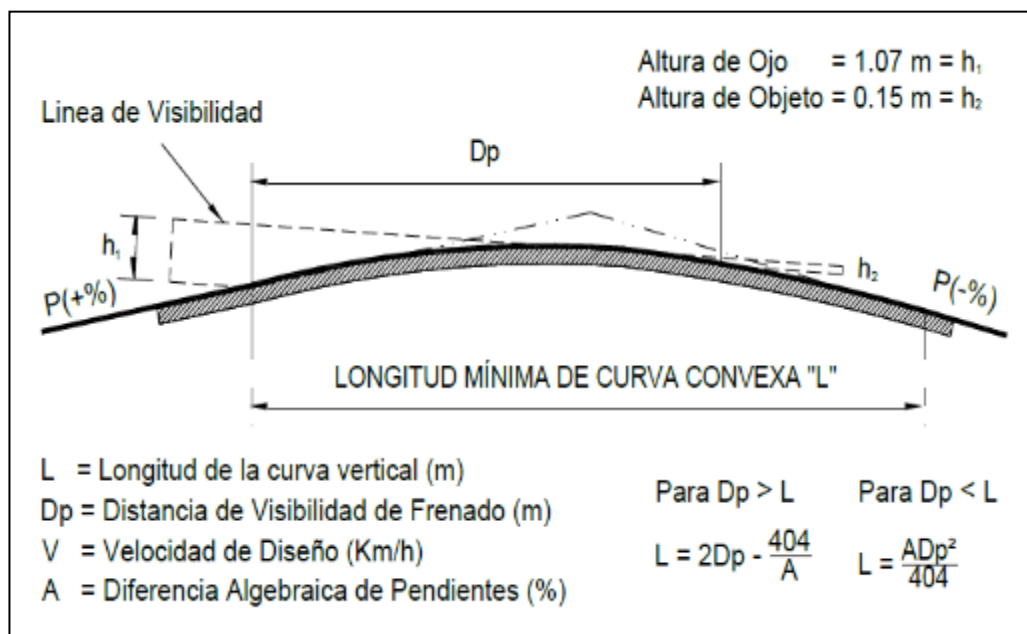
$D_p$  = Distancia de visibilidad de parada (m)

$A$  = Diferencia algebraica de pendientes (%)

$h_1$  = Altura de ojo sobre la rasante (m)

$h_2$  = Altura de objeto sobre la rasante (m)

**Figura 9:** Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada



*Fuente:* Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC (Figura 303.06)

❖ Cuando  $D_p < L$      $L = \frac{AD_p^2}{404}$

❖ Cuando  $D_p < L$      $L = 2D_p - \frac{404}{A}$

b) **Para contar con la visibilidad de adelantamiento o paso ( $D_a$ )** .

Cuando  $D_a < L$      $L = \frac{AD_a^2}{946}$



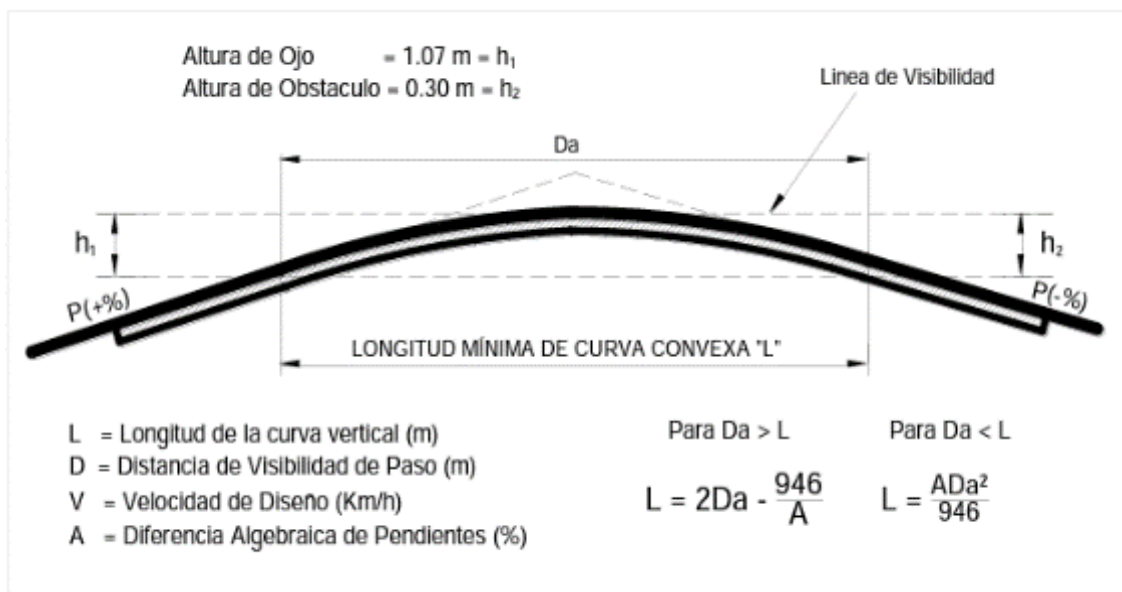
Cuando  $D_a < L$      $L = 2D_a - \frac{946}{A}$

**Donde:**

L y A    = Idem (a)

$D_p$     = Distancia de visibilidad de adelantamiento o paso (m)

**Figura 10:** Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada



*Fuente: Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 -MTC (figura 303.07)*

Los valores del Índice K al que se refiere para la determinación de la longitud de las curvas verticales convexas para carreteras de Tercera Clase, serán los indicados en la T .

**Tabla 12:** Valores de índice k para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	índice de curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

*Fuente: Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018-MTC (tabla 303.02)*

➤ **Curva cóncava**

La longitud de las curvas verticales cóncava se determina con las siguientes formulas :

❖ Cuando  $D < L$ ; 
$$L = \frac{AD_p^2}{120+3.5D}$$

❖ Cuando  $D > L$ ; 
$$L = 2D - \frac{120+3.5D}{A}$$

**Donde :**

**D :** Distancia entre vehículo el punto donde con un ángulo de  $1^\circ$ ; los rayos de luz de los faros , interseca la rasante .



**Tabla 13:** Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
20	20	0.6
30	35	1.9
40	50	3.8
50	65	6.4
60	85	11
70	105	17
80	130	26
90	160	39

*Fuente:* Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 - MTC (tabla 303.03)

### 2.2.9. Diseño geométrico en sección transversal

La sección transversal de la carretera se define por medio de un plano vertical que representa la línea horizontal y donde se especifican los elementos de la carretera y sus dimensiones en cada sección, así como su relación con el terreno natural circundante

La sección transversal de la carretera cambia a lo largo de su trayecto, ya que se compone de diferentes elementos cuyas dimensiones, formas y relaciones están determinadas por su función y las características del terreno y del diseño de la carretera en ese punto específico.

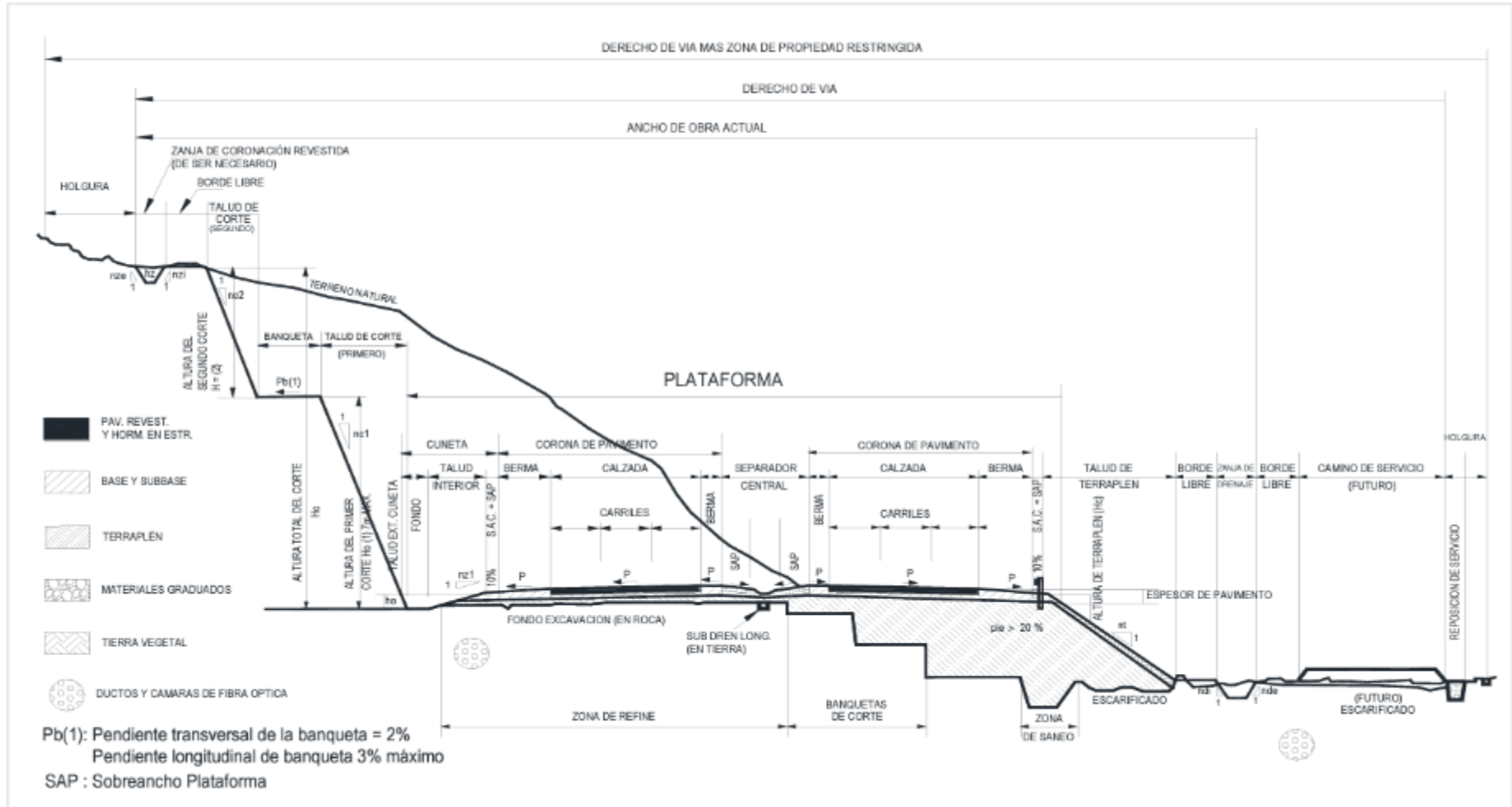
Se considera que la zona de rodadura o calzada es el elemento principal en la sección transversal de la carretera, ya que su tamaño debe ser adecuado para garantizar el nivel de servicio establecido en el plan, sin afectar la funcionalidad de los demás recursos de la sección transversal, tales como terraplenes, aceras, cunetas, terraplenes y recursos complementarios (11)

#### 2.2.9.1. Elementos de la sección transversal.

Los recursos que integran la sección transversal de una autopista incluyen carriles de circulación, la zona de rodadura, bermas, cunetas, terraplenes y otros elementos complementarios, como barreras de estabilidad, conductos de aire y cámaras de fibra óptica, vallas y más, los cuales se sitúan en el plano del derecho de paso.

La figura # 12 ilustra los diferentes elementos de la sección transversal que se encuentran dentro del derecho de carretera.

**Figura 12:** Sección Transversal Típica de Carreteras de una calzada y dos carriles, en zona rural



*Fuente: Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 -MTC (figura 304.02 B)*

### **2.2.9.2. Calzada o superficie de rodadura**

El tramo de vía destinado a la circulación de vehículos constituido por uno o más carriles de circulación, no incluye berma. “La calzada está dividida en carriles que se mantienen para garantizar la circulación de los vehículos en un solo sentido de circulación .

El número de carriles de cada vía se establece según las previsiones y la composición del tráfico, según el proyecto IMDA, así como el grado de servicio deseado”. "Los carriles de ayuno no se calcularán por el número de carriles". “Los carriles utilizados serán de 3,00m, 3,30m y 3,60m de ancho :

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones .

En autovías: El número mínimo de carriles por calzada será de 2. En calzadas exclusivas: Habrá 2 carriles en cada calzada.

#### **A) Ancho tangencial de la calzada**

Se definirá el ancho tangencial de la carretera en base al nivel de utilización deseado al término del proyecto, tomando en cuenta el estudio de la capacidad y el nivel de servicio para determinar el número y ancho de los carriles.

**Tabla 14:** Ancho mínimo de calzada de tangente

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				< 400			
características	Primera Clase				Segunda Clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
velocidad de diseño 30 Km/h																			6.00	6.00
40Km/h																6.60	6.60	6.60	6.00	
50 Km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 Km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 Km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 Km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 Km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 Km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 Km/h	7.20	7.20			7.20															
120 Km/h	7.20	7.20			7.20															
130 Km/h	7.20																			

**Fuente:** Elaboración propia / Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018 -MTC (tabla 304.01)



**Notas:**

Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)

En carreteras de tercera clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

**B) Calzada O Superficie De Rodadura .**

Se agrega un ensanchamiento a la curva para el ancho mínimo de la carretera en la tangente .

**2.2.9.3. Bermas**

Una berma es una franja adyacente y paralela a la calzada o zona de circulación que funciona como una superficie límite y se destina como área estable para el estacionamiento de vehículos en situaciones de emergencia. La inclinación (o peralte) de la zona de rodadura o calzada se determina de acuerdo con los avances técnicos y económicos del proyecto, y se construye con materiales adecuados en la superficie de la calzada.

Las bermas, además de mejorar las condiciones de tráfico y su estabilidad, también protegen el pavimento y su capa subyacente, y permiten la detención y realización de maniobras de emergencia en proporción a su anchura. De esta manera, las bermas actúan como áreas de estabilidad para los vehículos. La importancia del área de estabilidad radica en que proporciona una zona segura y estable para los vehículos en caso de que se salgan de la calzada, lo que les permite realizar maniobras de emergencia para evitar accidentes. Esto se logra configurando adecuadamente el margen de la zona de rodadura.

**La Tabla N°14** presenta el ancho de la berma según la clasificación de la carretera, la velocidad de diseño y las características del terreno.

**Tabla 15:** Ancho de berma

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				< 400			
Características	Primera Clase				Segunda Clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
velocidad de diseño 30 Km/h																			0.50	0.50
40Km/h																1.20	1.20	0.90	0.50	
50 Km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.50	
60 Km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 Km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 Km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 Km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 Km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 Km/h	3.00	3.00			3.00															
120 Km/h	3.00	3.00			3.00															
130 Km/h	3.00																			

**Fuente:** Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 -MTC (tabla 304.02)

#### 2.2.9.4. Bombeo

Se requiere una pendiente transversal mínima en tramos tangentes o en curvas ascendentes para permitir el drenaje de las aguas superficiales. Esta pendiente, conocida como "bombeo", varía según el tipo de zona de rodadura y el nivel de precipitación en dicha zona.

La **Tabla N°15** proporciona los valores de pendiente transversal mínima (bombeo) para la carretera. En algunos casos, se presentan rangos, por lo que el diseñador debe elegir la pendiente adecuada considerando el tipo de zona de rodadura y la cantidad de precipitación.

**Tabla 16:** Valores del bombeo de la calzada

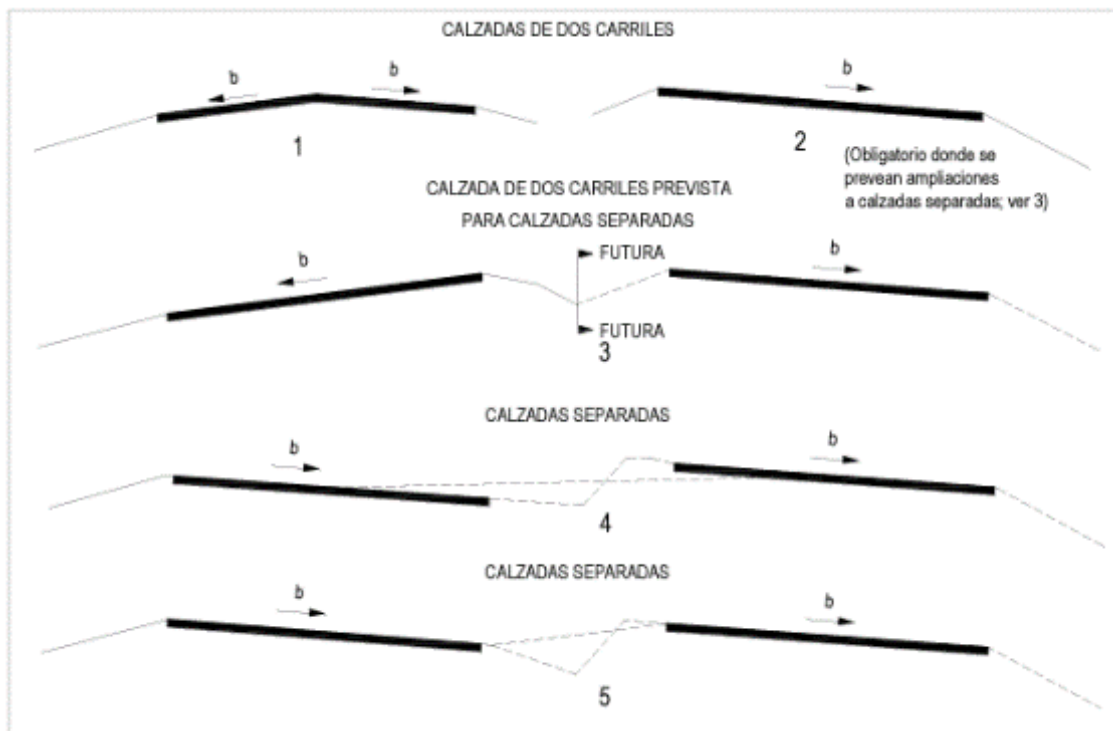
Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación < 500 'mm/ año	Precipitación > 500 'mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5 - 3.0
Afirmado	3.0 - 3.5	3.0 - 4.0

*Fuente: Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 - MTC (tabla 304.03)*

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiendo del tipo de carretera y la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican :

- La denominada de dos aguas, cuya inclinación parte del centro de la calzada hacia los bordes .
- El bombeo de una sola agua, con uno de los bordes de la calzada por encima del otro. Esta solución es una manera de resolver las pendientes transversales

**Figura 13:** Casos de bombeo



*Fuente: Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 -MTC (figura 304.04)*

### 2.2.9.5. Peralte

El talud transversal de la zona de rodadura en tramos curvos se utiliza para compensar la fuerza centrífuga del vehículo.

- “Valores de Peralte ( Máximos y Mínimos )

La tabla establece los valores fijados para las curvas horizontales, siendo estos los únicos casos en los que no se debe aplicar un peralte en la curva.

**Tabla 17 :** Valores de radio sin necesidad de peralte

Velocidad Km/h)	40	60	80	≥ 100
Radio (m)	3,500	3,500	3,500	7,500

*Fuente: Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 -MTC (tabla 304.04)*

**Tabla 18:** Valores de peralte máximo

Pueblo o Ciudad	Peralte Máximo (P)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zona Urbana	6.0 %	4.0 %

Zona rural ( Plano, ondulado o Accidentado )	8.0 %	6.0 %
zona rural ( T. Accidentado, escarpado )	12.0 %	8.0 %
zona rural con peligro de hielo	8.0 %	6.0 %

**Fuente:** *Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018-MTC ( tabla 304.05 )*

Se requiere un peralte mínimo del 2% para los radios y velocidades de diseño mencionados en la tabla siguiente.

**Tabla 19:** Valores de peralte mínimo

Velocidad de Diseño (Km/h)	Radios de curvatura
$V \geq 100$	$5,000 \leq R < 7,500$
$40 \leq V < 100$	$2,500 \leq R < 3,500$

**Fuente:** *Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 -MTC ( tabla 304.06 )*

#### 2.2.9.6. Taludes

“El talud se refiere a la inclinación que se le da al terreno en los lados de la carretera, ya sea en secciones de excavación o terraplenes. La pendiente de este talud se define como la tangente del ángulo que se forma entre el plano del terreno y la línea horizontal teórica”.

Los taludes de las secciones transversales de la carretera dependerán de diversas características del terreno, tales como sus propiedades geomecánicas, elevación, inclinación y otros detalles de diseño. Para determinar el ángulo de los taludes, se requerirá de un análisis geológico o mecánica de suelos, así como de una evaluación de las condiciones de drenaje en la superficie y subsuperficie del terreno., Dependiendo de las circunstancias, se deben establecer las condiciones necesarias para garantizar la seguridad en el diseño, lo cual debe ser una prioridad en todas las etapas del proyecto, en particular en áreas con problemas geológicos o materiales inestables, para elegir la solución más apropiada de entre las diferentes opciones disponibles.

La siguiente tabla muestra los valores de referencia para las propensiones de corte y relleno, con base en el tipo de suelo y el grado de corte o relleno .

**Tabla 20:** Valores de referenciales para taludes en corte (h:v)

Talud		Roca Fija	Roca Suelta	Material		
				Gravas	Limo Arcilloso o Arcilla	Arenas
Clasificación de materiales de corte						
Altura De Corte	< 5 m	1 : 10	1 : 6 – 1 : 4	1 : 1 – 1 : 3	1 : 1	2 : 1
	5-10 m	1 : 10	1 : 4 – 1 : 2	1 : 1	1 : 1	*
	> 10 m	1 : 8	1 : 2	*	*	*

(\*)

*Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad .*

**Fuente:** *Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 - MTC (tabla 304.10 )*

El ángulo de inclinación de los taludes en una zona de terraplén (terraplén) es determinado por las características de los materiales que conforman dicha zona.

**Tabla 21:** Taludes referenciales en zonas de relleno ( Terraplenes )

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	< 5	5 - 10	> 10
Gravas Limo Arcilloso o Arcilla	1 : 1.5	1 : 1.75	1 : 2
Arenas	1 : 2	1 : 2.25	1 : 2.5
Enrocado	1 : 1	1 : 1.25	1 : 1.5

**Fuente:** *Elaboración propia / Manual de Diseño de Carretera – DG-2018 -MTC (tabla 304.11)*

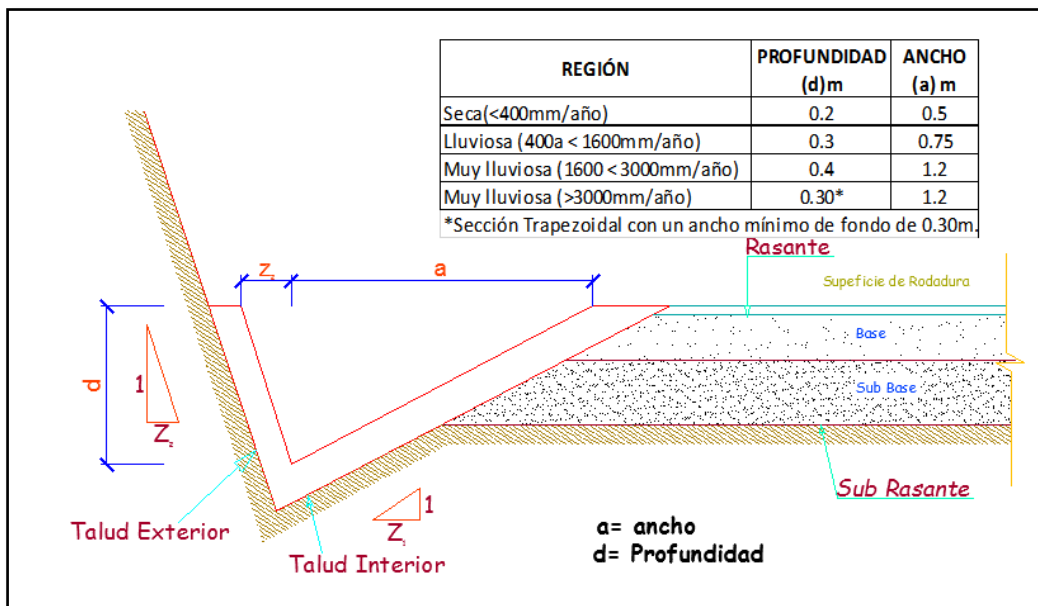
### 2.2.9.7. Cunetas

Son canales construidos lateralmente a lo largo de las vías, destinados a la conducción de escurrimientos superficiales y subterráneos provenientes de andenes, taludes y áreas adyacentes con el propósito de defender estructuras .

Las secciones laterales son triangulares, trapezoidales, rectangulares o mejor adaptadas a la sección lateral de la carretera, proporcionando estabilidad vial, revestida o no revestida, abierta o cerrada, según los requisitos de planificación local. Puede tener una forma diferente. En áreas urbanas o donde el espacio es limitado, se pueden diseñar zanjas cerradas como parte de la berma”.

“El tamaño de la zanja se infiere de los cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta la pendiente longitudinal, la precipitación, el área de drenaje, las propiedades del sitio, etc. pendiente de corte: la pendiente longitudinal mínima absoluta es 0,2% para zanjas revestidas y 0,5% para zanjas no revestidas .

**Figura 14:** Casos de borde



**Fuente:** (14) (14 pág. 179)

### 2.3.Marco conceptual

- **Carretera**

Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones . (11)

- **Derecho de vía**

Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera y todos los elementos que la conforman, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho se establece mediante resolución del titular de la autoridad competente respectiva . Las obras necesarias para garantizar la seguridad y funcionamiento hidráulico en los ríos, quebradas y otros cursos de agua, no están limitadas a la indicada faja del terreno que constituye el derecho de vía (11)

- **Sección transversal**

Representación de una sección de la carretera en forma transversal al eje y a distancias específicas, que nómina y dimensiona los elementos que conforman la misma, dentro del Derecho de Vía. Hay dos tipos de sección transversal: General y Especial (11)

- **Características del tránsito**

Las características y el diseño de una carretera deben basarse, explícitamente, en la consideración de los volúmenes de tránsito y de las condiciones necesarias para circular por ella . (11)

- **Velocidad de diseño**

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño . (11)

- **Velocidad de operación**

Es la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos en un determinado tramo de una carretera, en relación a la velocidad de diseño , bajo condiciones prevalecientes del tránsito, estado del pavimento, meteorológicas y grado de relación de ésta con otras vías y con la propiedad adyacente . (11)

- **Berma**

Las franjas paralelas a lo largo y al lado de la superficie de una autopista se utilizan como límite para conducir y como una zona segura para estacionar vehículos en caso de una emergencia . (11)

- **Peralte**

Es la pendiente lateral de la calzada en el tramo de curva referido para contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo . (11)



- **Faja con propiedad restringida**

A cada lado del Derecho de Vía habrá una faja de terreno denominada propiedad restringida, dónde está prohibido ejecutar construcciones permanentes que puedan afectar la seguridad vial a la visibilidad o dificulten posibles ensanches . (11)

- **Conservación vial**

Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario, puede ser de naturaleza rutinaria o periódica . (15)

- **cuneta**

Son canales construidos lateralmente a lo largo de la calzada, destinados a canalizar las escorrentías superficiales y subterráneas provenientes de plataformas viales, taludes y áreas adyacentes para proteger las formaciones de pavimento . (11)

- **bombeo**

Es la pendiente transversal de la plataforma de tangente . (11)

- **Distancia de adelanto**

Distancia necesaria para que, en condiciones de seguridad, transporte logra adelantar a otro que viaja más lento en presencia de un tercero que viaja en sentido contrario .

En el caso más general es la suma de las distancias recorridas durante la maniobra de adelantamiento propiamente dicha . (11)

## **CAPÍTULO III**

### **HIPOTESIS**

#### **3.1.Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

La propuesta de actualización mejorará el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

- a) La propuesta de actualización mejorara la transitabilidad en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma DG -2018.
- b) La propuesta de actualización mejorara la Seguridad vial en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.
- c) La propuesta de actualización en la Reducción de costos en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.
- d) La propuesta de actualización influirá en la Reducción de Impacto Ambiental en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.

## **3.2. Variables**

### **3.2.1. Definición conceptual de las variables**

#### **a) Variable dependiente (X):**

Diseño geométrico (DG-2018): Según (16), diseño geométrico es una de las partes más importantes de un proyecto de carreteras y a partir de diferentes elementos y factores, internos y externos, se configura su forma definitiva de modo que satisfaga de la mejor manera aspectos como la seguridad, la comodidad, la funcionalidad, el entorno, la economía, la estética y la elasticidad .

#### **b) Variable independiente (Y):**

Propuesta de actualización. Variable relacionada con la manifestación de proponer una idea o plan a fin de mejorar y optimizar por lo que se produce en la actualización de diseño geométrico de carretera

### **3.2.2. Definición operacional de la variable**

#### **a) Variable dependiente (X):**

Diseño Geométrico (DG-2018); Definido como el grado en que los sistemas de carreteras están diseñados para evitar maniobras críticas de conducción y garantizar una operación segura de tráfico .

#### **b) Variable independiente (Y):**

Propuesta; definido como una solución efectiva teniendo en cuenta los problemas existentes y ofreciendo un servicio para dar un resultado exitoso, brindando las condiciones óptimas de seguridad y comodidad para los conductores .

### 3.3.Operacionalización de las variables

**Tabla 22:** Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE
Propuesta de Actualización <b>(variable Independiente)</b>	Propuesta; definido como una solución efectiva teniendo en cuenta los problemas existentes y ofreciendo un servicio para dar un resultado exitoso, brindando las condiciones óptimas de seguridad y comodidad para los conductores .	Transitabilidad	Calidad funcional	%	Numérica
		Seguridad vial	Porcentajes de cumplimiento con el manual de la DG-2018 en sitios seguros	%	Numérica
		Reducción de costos	Expropiación Movimiento de tierras Obras de arte	m2 m3 m2	Numérica Numérica Numérica
		Reducción del impacto al medio ambiente	Control de ruido Control de polvo Preservación de flora y fauna	(dB) m2 m2	Numérica Numérica Numérica
Diseño geométrico <b>(variable Dependiente)</b>	Según (16), diseño geométrico es una de las partes más importantes de un proyecto de carreteras y a partir de diferentes elementos y factores, internos y externos, se configura su forma definitiva de modo que satisfaga de la mejor manera aspectos como la seguridad, la comodidad, la funcionalidad, el entorno, la economía, la estética y la elasticidad .	<b>Diseño tridimensional</b>  1. Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal 2. Diseño geométrico de perfil 3. Diseño geométrico de secciones transversales	1.1. Longitud de tramos tangentes	m	Numérica
			1.2. Radio de curva	m	Numérica
			2.1. Pendiente	%	Numérica
			2.2. Longitud de curva vertical	m	Numérica
			3.1. Ancho de berma	m	Numérica
			3.2. Peraltes	%	Numérica
			3.3. Alto de cuneta	m	Numérica
			3.4. Ancho de cuneta	m	Numérica

*Fuente: Elaboración propia*

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGIA**

#### **4.1.Método de investigación**

“Según (17), el método cuantitativo es un procedimiento que busca obtener nuevos conocimientos, teniendo como soporte la indagación a través de elementos cognitivos y en datos numéricos extraídos de la realidad” (17 pág. 33),

El presente trabajo de investigación hará uso del método científico, este método se seguirá un procedimiento de investigación para poder absolver las interrogantes sobre diversos fenómenos que se presentan en la naturaleza y dificultades que se presentan en nuestra sociedad.

Según estas consideraciones, en la presente investigación se empleó el **método cuantitativo**.

#### **4.2.Tipo de investigación**

“Según (18), la investigación aplicada tiene por objetivo aplicar la generación de conocimiento con aplicación directa. Dicha investigación tiene un alto valor agregado ya que utiliza el conocimiento de la investigación básica” (p. 35).

Según estas consideraciones, la investigación es **aplicada** ya que tiene como objetivo resolver problemas concretos y prácticos del lugar de estudio, para permitir solucionar problemas reales.

#### **4.3.Nivel de investigación**

“Según (19),Esta investigación será de nivel **descriptivo- explicativo**, este nivel de investigación tiene por objetivo de describir las características, propiedades y parámetros de la población de estudio para evaluar su cumplimiento con la Norma”.

#### **4.4. Diseño de investigación**

“El diseño de investigación según (19), es no experimental, ya que se realizó un estudio respectivo del tramo de la carretera San Ramon – Vitoc, se evaluó sus características geométricas, recopilando datos a lo largo del tiempo durante un periodo determinado. Se consideran las regulaciones actuales en nuestro país junto con otras características específicas al preparar la defensa de la propuesta.

#### **4.5. Población y muestra**

##### **4.5.1. Población**

La población de estudio está conformada por la infraestructura vial de la carretera Ruta JU-104 ubicada en el distrito de San Ramón, hasta llegar al distrito de Vitoc .

##### **4.5.2. Muestra**

(20 pág. 246), Detalla que la muestra es el subconjunto o parte del universo a población, seleccionado por métodos diversos, pero siempre teniendo en cuenta la representatividad del universo . Es decir, una muestra es representativa si reúne las características del universo .

Se tomó como muestra el tramo desde el kilómetro 0+000 (ruta JU-104) distrito de San Ramón, hasta el kilómetro 10+800 (ruta JU-104) distrito de Vitoc, que aproximadamente consta de 11 kilómetros .

#### **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

“Según (21) las tecnicas e instrumentos alcanzan a ser un grupo de mecanismos y medios que ayudan a la recolección y transmisión de datos sobre estos conceptos”. Las técnicas llegan a estar referidas a una manera en cómo se vayan a obtener datos, en tanto los medios son los medios materiales, por la cual se hace una posible obtención y almacenamiento de información sobre la investigación.

##### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

- Conteo de tráfico y clasificación vehicular  
Técnica: observacional
- Medición de pendientes transversales y longitudinales  
Técnica: observacional

#### **4.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Según (22), un instrumento es aquel componente de medición adecuado que se encarga de registrar datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente .

- Conteo de tráfico y clasificación vehicular  
Instrumento: la observación misma (conteo)
- Medición de pendientes transversales y longitudinales  
Instrumento: estación total

#### **4.7. Técnicas de proceso de la información y análisis de Datos**

##### **4.7.1. Procesamiento de la información**

Según (23), manifiesta que: El procesamiento de la información tiene como fin generar datos agrupados y ordenados que faciliten al investigador el análisis de la información según los objetivos, hipótesis y preguntas de la investigación construidas

Para realizar el procedimiento de información se tomará en cuenta la recopilación y técnicas de instrumento de medición que serán usados de la siguiente manera :

El primer procedimiento será el conteo de tráfico que se realizó, donde se determinó el índice medio diario anual de tránsito (IMDA), para luego identificar la clasificación de carreteras tal como se encuentra establecido en el manual de diseño Geométrico DG-2018 .

El segundo procedimiento será con los datos de las pendientes transversales y longitudinales obtenidas, se pasará a establecer una clasificación por orografía según el manual de diseño Geométrico DG-2018.

Después una vez establecida de la carretera por su demanda y orografía se procede a calcular la velocidad de diseño, para ello se usará la siguiente tabla del manual de diseño geométrico DG-2018 .

Con la velocidad de diseño se establece:

- El análisis de diseño geométrico en planta, perfil y secciones transversales y su cumplimiento el manual de diseño geométrico DG-2018 .
- Una vez identificados aquellos parámetros de diseño que incumplen la Norma, se propone un nuevo diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal que cumpla con todos los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico DG-2018 .

#### **4.7.2. Técnicas y análisis de datos**

En esta etapa nos permite determinar la relación entre dos variables cuantitativas, comparativas entre los datos reales de tráfico en las vías de estudio, así como su composición vehicular y variación diaria y horaria .

#### **4.8.Aspectos éticos de la investigación**

El proyecto fue sometido a revisión, evaluación y aprobado por mi asesor y jurados de tesis de investigación, además, durante el estudio se veló por el cumplimiento de los aspectos éticos considerados en el reglamento de grados y títulos de la Facultad de Ingeniería respetándose los principios: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia; el principio de autonomía no se vulneró porque en el estudio se realizó la revisión documentaria realizada en campo, El principio de beneficencia y no maleficencia, los datos recolectados en campo fueron realizados por nosotros mismo; así como también las referencias bibliográficas utilizadas en nuestra tesis fueron mencionadas donde correspondían. Principio de justicia; fueron seleccionadas todas las tesis potenciales participantes a formar parte de la investigación que cumplieron los criterios de inclusión y no tuvieron los criterios de exclusión no hubo discriminación de ningún tipo. El estudio de investigación fue autofinanciado .



## CAPÍTULO V RESULTADOS

### 5.1. Consideraciones generales

El fundamento del siguiente capítulo consiste en identificar, evaluar, analizar las características del diseño geométrico del tramo en estudio, para poder optimizar un diseño geométrico horizontal, vertical y en secciones transversales que cumpla con lo estipulado en el DG – 2018 .

### 5.2. Características generales

El presente estudio propone la ejecución de la ruta JU-104, aproximadamente de unos 11+000 km (según hitos existentes en la vía) con dirección Sur-Oeste

**Tabla 23:** Coordenadas de proyecto

ITEM	PROGRESIVA	COORDENADA (*)		COTA (m.s.n.m.)
		NORTE (m)	ESTE (m)	
Inicio	Km 0+000	8770052.175	460529.783	850.297
Fin	Km 11+000	8760582.617	463582.894	943.350

(\*) *Proyección UTM, Datum WGS84, Zona 19 Sur.*

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3. Consideraciones

En la Ruta JU-104 se mejorarán las condiciones de tráfico vehicular existentes, por lo que diseñar una vía con seguridad y comodidades razonables requiere la revisión y

análisis de principios básicos de diseño y criterios objetivos de construcción durante el desarrollo .

Los principios básicos del diseño y construcción de carreteras son aspectos relacionados con la seguridad vial de los usuarios, sin embargo, también se tienen en cuenta otros aspectos o parámetros a la hora de determinar las características básicas de la vía, que muchas veces se traducen en la vía segura y con un solo peligro, y la velocidad es mayor que la velocidad que determina sus características principales .

Condiciones a considerar:

- Debe definirse con claridad y objetividad el tipo y la calidad del servicio que debe brindar la carretera .
- La seguridad del usuario es un factor esencial y no se deja de lado por consideraciones adicionales .
- La inversión inicial en carreteras es solo un factor de costo y siempre debe sopesarse frente a los costos de mantenimiento y operación a lo largo de la vida del proyecto.
- Teniendo en cuenta el impacto del proyecto en el medio ambiente, se pueden evitar o minimizar los daños .

#### **5.4.Dato topográfico**

Es la ciencia y la técnica de realizar mediciones de ángulos y distancias en extensiones de terreno lo suficientemente reducidas como para poder desprestigiar el efecto de la curvatura terrestre, para después procesarlas y obtener así coordenadas de puntos, direcciones, elevaciones, áreas o volúmenes, en forma gráfica y/o numérica, según los requerimientos del trabajo . (24)

El estudio realizado comprende del kilómetro 0+000 JU-104 con una elevación de (850.297 m.s.n.m) al kilómetro 11+000 con una elevación de (943.350 m.s.n.m), ubicado en el Distrito de Vitoc, presentando una topografía ondulada.

Durante el desarrollo del proyecto se prestó atención al trazado correspondiente al eje de la vía, llevando a cabo mediciones cada 20 metros a ambos lados de la misma. En los tramos rectos se efectuaron mediciones cada 20 metros, mientras que en los tramos curvos se realizaron cada 10 metros. Adicionalmente, se tomaron alrededor de 10 puntos por cada sección, y se consideraron los puntos de BM's de referencia y mediciones topográficas complementarias.

## 5.5. Diseño Geométrico

A continuación, se muestra los resultados del análisis del diseño geométrico existente y su cumplimiento según la norma DG – 2018, para ello se mostrará los resultados de las características del tránsito, la clasificación de la carretera, así como la velocidad de diseño .

## 5.6. Clasificación de la vía

### 5.6.1. Clasificación por demanda

Según los resultados de la investigación actual, la Tabla N°24 indica que el IMDA (Índice Medio Diario Anual) de la vía en cuestión es inferior a 2000 vehículos por día. Por lo tanto, se trata de una carretera pavimentada que cumple con las características de una Carretera de Segunda Clase, diseñada con 2 carriles y un ancho de calzada de 7.20 metros, tal como lo establece el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG - 2018).

**Tabla 24:** Clasificación de la Carretera por Demanda

CLASIFICACIÓN POR DEMANDA				
Características	1ra CLASE	2da CLASE	3ra CLASE	TROCHAS CARROZABLES
Imda (veh/día)	4000 -2001	2000 -400	< 400	< 200
N° carriles	2	2	2	1
Ancho mínimo(m)	3.6	3.3	3	3.5
Sup. Rodadura	PAVIMENTO	PAVIMENTO	PAVIMENTO	AFIRMADO

*Fuente:* Elaboración propia/ Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018-MTC (P.13 )

\* Basándonos en la clasificación del tipo de vía que tenemos, podemos determinar que su IMDa (Índice Medio Diario Anual) es de **1141** vehículos por día. **en el 2021 y para el proyectado es de 1487 Veh/día. al 2041.** Por lo cual la clasificación es de **SEGUNDA CLASE (carretera pavimentada)** de acuerdo a su demanda .

#### a) Determinación del tráfico actual

La demanda del tráfico vehicular se refiere al número de vehículos que actualmente necesitan utilizar la carretera en cuestión. Con el fin de determinar este valor, se realizó un conteo de tráfico en el lugar, lo que nos permitió calcular el Índice Medio Diario de vehículos que transitan por dicha carretera. Los resultados de este conteo se encuentran reflejados en la **tabla N°24.** .

$$IMD_a = Fc$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

**IMDS** = índice medio diario semanal de la muestra vehicular tomada.

**IMDa** = índice medio anual.

**Vi** = volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo.

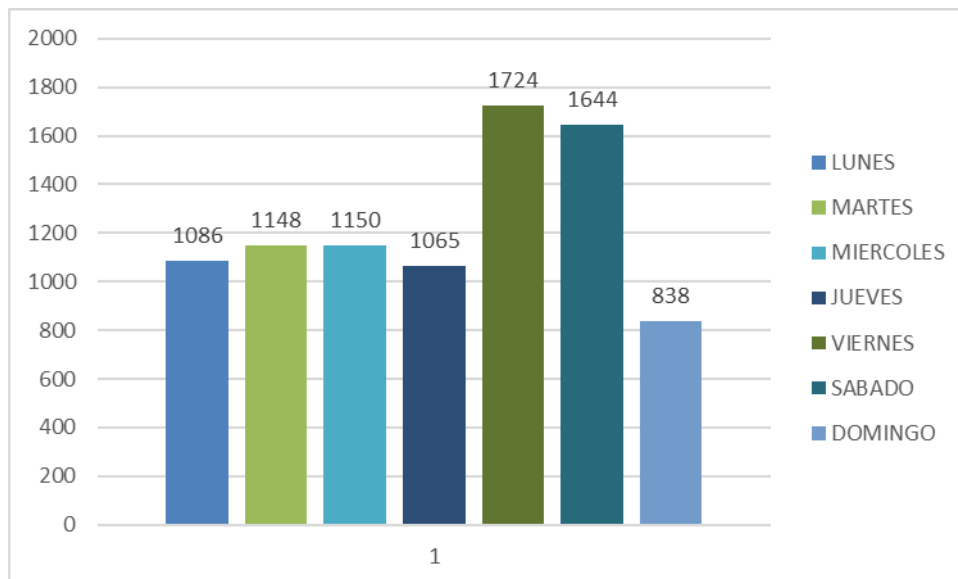
**Fc** = factores de corrección estacional.

**Tabla 25:** Resumen de conteo de Tráfico Vehicular

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo														IMD	DI
			Auto	SW	PickUp	Panel	Combi	Bus		Camión			Semi Trayer					
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2	>=3S3		
		Entrada	908	713	1,295	860	-	-	-	177	202	-	-	-	-	220	4,375	51.78%
		Salida	853	654	1,231	816	-	-	-	144	193	-	-	-	-	183	4,074	48.22%
		IMD	1,761	1,367	2,526	1,676	-	-	-	321	395	-	-	-	-	403	8,449	
		% COMP	20.84%	16.18%	29.90%	19.84%	0.00%	0.00%	0.00%	3.80%	4.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.77%	100.00%	
		IMDS	252	195	361	239	-	-	-	46	56	-	-	-	-	58	1,207	
		K	1	1	1	1				1	1	-	-	-	-	1		
		IMDA	236	183	338	225	-	-	-	46	56	-	-	-	-	57	1,141	

*Fuente: Elaboración propia*

15:



*Figura*

*Traffic por día Ambos Sentidos*

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** En la figura estadística se puede apreciar que el día con mayor tráfico vehicular son los días viernes, sábado, martes y miércoles, de acuerdo al conteo vehicular que se realizó en campo.

**b) Factores de corrección estacional (FCE)**

El flujo de tráfico en la carretera experimenta variaciones tanto diarias como horarias, que pueden estar influenciadas por diversos factores, tales como el clima, la temporada de cosecha, las lluvias, las ferias semanales, las festividades, entre otros. Por lo tanto, para poder obtener un valor más preciso y representativo, es necesario aplicar un factor de corrección estacional (FCE) que permita eliminar las fluctuaciones del volumen de tráfico a lo largo del año. De esta manera, se puede obtener una estimación más exacta del flujo de tráfico en la carretera. Para expandir la muestra tomada se utiliza los factores de corrección estacional FCE .

En la vía Ruta JU-104, no existe una Unidad de Peaje, lo cual, se usó del Peaje Chalhupquiuo con patrón estacional similar al que se puede encontrar en la carretera del proyecto .

**Tabla 26:** Factor de corrección estacional (FCE)

TIPO DE VEHÍCULO	FCE
<i>Ligeros</i>	0.9379
<i>Pesados</i>	0.9948

*Fuente:* Elaboración Propia/OPMI-MTC-2017, Peaje de CHALHUAPUQUIO

**c) Análisis de demanda proyectada**

**Proyección del tránsito vehicular.**

Este tipo de tráfico es el que se usa actualmente en Ruta, y tiene y tendrá un crecimiento inercial sin importar las mejoras que se puedan realizar .

El crecimiento será influenciado en mayor o menor medida por el desarrollo de actividades socioeconómicas en las áreas de impacto directo e indirecto del proyecto .

Dado que no existen series históricas de flujos, las estimaciones de su futuro crecimiento se basan en indicadores socioeconómicos . Para las proyecciones de

volúmenes normales de tránsito hasta el 2041, se utilizarán indicadores macroeconómicos de la región donde se ubica el proyecto . (25)

En el proceso de proyectar el tráfico normal y generado, se ha empleado la fórmula aritmética de crecimiento.”.

$$T_f = T_o(1 + T_c)^n$$

**Donde:**

**Tf:** Transito final

**To:** Transito inicial

**Tc:** Tasa de crecimiento

**n:** Año a estimarse

donde **Tc** toma los valores :

$$T_{vp} = 0.0077$$

$$T_{VP} = 0.039$$

$T_{vp}$  = Tasa de crecimiento anual de vehículos de pasajeros .

$T_{VP}$  = Tasa de crecimiento anual de vehículos de carga .

**Tabla 27:** Tasa de crecimiento del INEI y PBI según departamento- Junín

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros	
	TC
Amazonas	0.62%
Ancash	0.59%
Apurímac	0.59%
Arequipa.	1.07%
Ayacucho	1.18%
Cajamarca.	0.57%
Callao	1.56%
Cusco.	0.75%
Huancavelica.	0.83%
Huánuco.	0.91%
Ica.	1.15%
<b>Junín.</b>	<b>0.77%</b>
La Libertad	1.26%
Lambayeque.	0.97%
Lima Provincia	1.45%
Lima.	1.45%
Loreto.	1.30%
Madre de Dios	2.58%

Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	PBI
Amazonas	3.42%
Ancash	1.05%
Apurímac	6.65%
Arequipa.	3.37%
Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	1.29%
Cusco.	4.43%
Huancavelica.	2.33%
Huánuco.	3.85%
Ica.	3.54%
<b>Junín.</b>	<b>3.90%</b>
La Libertad	2.83%
Lambayeque.	3.45%
Callao	3.41%
Lima Provincia	3.07%
Lima.	3.69%
Loreto.	1.29%
Madre de Dios	1.98%

Moquegua	1.08%
Pasco.	0.84%
Piura.	0.87%
Puno.	0.92%
San Martín.	1.49%
Tacna.	1.50%
Tumbes.	1.58%
Ucayali	1.51%

Moquegua	0.27%
Pasco.	0.36%
Piura.	3.23%
Puno.	3.21%
San Martín.	3.84%
Tacna.	2.88%
Tumbes.	2.60%
Ucayali	2.77%

*Fuente:* Elaboración Propia/ Instituto Nacional de Estadística e informática

Se ha tomado en cuenta una tasa de crecimiento del PBI regional del 3.9% como factor para el cálculo de la proyección del tráfico pesado, mientras que para la proyección del tráfico ligero se ha utilizado una tasa de crecimiento poblacional del -0.77%, correspondiente a la región de Junín. Con base en estos factores de crecimiento, se ha realizado la proyección del tráfico normal actual (sin proyecto).

#### d) Proyección de tráfico generado con proyecto.

En la mayoría de los casos la aparición de tránsito generado dependerá de la magnitud de la mejora efectuada por el proyecto en la vía intervenida, siendo posible clasificar el nivel de impacto del proyecto según el nivel de intervención :















- Proyectos de rehabilitación: Bajo nivel de generación de tráfico
- Proyectos de mejoramiento: Se espera la aparición de tráfico generado a un mayor nivel debido a la reducción de costo de transporte .

En la presente tesis de este proyecto la demanda es aquella demanda que se genera a consecuencia de la ejecución del proyecto, la cual resulta como un porcentaje del tráfico normal para ello se considera los siguientes porcentajes .

<b>Estimación de tráfico generado por clase de proyecto</b>	
Tipo de intervención	% de tráfico normal
Proyecto de rehabilitación	10%
<b>Proyecto de mejoramiento</b>	<b>15%</b>

El que se utilizará en la evaluación es tráfico generado de mejoramiento que es 0.15% .
















**Tabla 28:** Proyección del tráfico normal sin proyecto

AÑO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TOTAL DE VEHICULOS LIVIANOS	TOTAL DE VEHICULOS PESADOS	TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3			
DIAGRA. VEH.																	
	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%			
2021	236	183	338	225	0	0	0	46	56	0	0	0	0	57	982	159	1141
2022	238	184	341	227	0	0	0	48	58	0	0	0	0	59	990	165	1155
2023	240	186	343	228	0	0	0	50	60	0	0	0	0	62	997	172	1169
2024	241	187	346	230	0	0	0	52	63	0	0	0	0	64	1005	178	1183
2025	243	189	349	232	0	0	0	54	65	0	0	0	0	66	1013	185	1198
2026	245	190	351	234	0	0	0	56	68	0	0	0	0	69	1020	193	1213
2027	247	192	354	236	0	0	0	58	70	0	0	0	0	72	1028	200	1228
2028	249	193	357	237	0	0	0	60	73	0	0	0	0	75	1036	208	1244
2029	251	195	359	239	0	0	0	62	76	0	0	0	0	77	1044	216	1260
2030	253	196	362	241	0	0	0	65	79	0	0	0	0	80	1052	224	1277
2031	255	198	365	243	0	0	0	67	82	0	0	0	0	84	1060	233	1293
2032	257	199	368	245	0	0	0	70	85	0	0	0	0	87	1068	242	1311
2033	259	201	371	247	0	0	0	73	89	0	0	0	0	90	1077	252	1328
2034	261	202	373	249	0	0	0	76	92	0	0	0	0	94	1085	261	1346
2035	263	204	376	251	0	0	0	79	96	0	0	0	0	97	1093	272	1365
2036	265	205	379	252	0	0	0	82	99	0	0	0	0	101	1102	282	1384
2037	267	207	382	254	0	0	0	85	103	0	0	0	0	105	1110	293	1403
2038	269	208	385	256	0	0	0	88	107	0	0	0	0	109	1119	305	1423
2039	271	210	388	258	0	0	0	92	111	0	0	0	0	113	1127	317	1444
2040	273	212	391	260	0	0	0	95	116	0	0	0	0	118	1136	329	1465
2041	275	213	394	262	0	0	0	99	120	0	0	0	0	123	1145	342	1487

*Fuente: Elaboración Propia*



**Tabla 29: Proyección de tráfico generado con proyecto**

AÑO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TOTAL DE VEHICULOS LIVIANOS	TOTAL DE VEHICULOS PESADOS	TOTAL TRAFICO GENERADO	IMD TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	>3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3				
DIAGRA. VEH.																		
	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	0.77%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%				
2021	36	28	51	34	0	0	0	7	9	0	0	0	0	9	149	25	174	1315
2022	36	28	52	35	0	0	0	8	9	0	0	0	0	9	151	26	177	1332
2023	36	28	52	35	0	0	0	8	10	0	0	0	0	10	151	28	179	1348
2024	37	29	52	35	0	0	0	8	10	0	0	0	0	10	153	28	181	1364
2025	37	29	53	35	0	0	0	9	10	0	0	0	0	10	154	29	183	1381
2026	37	29	53	36	0	0	0	9	11	0	0	0	0	11	155	31	186	1399
2027	38	29	54	36	0	0	0	9	11	0	0	0	0	11	157	31	188	1416
2028	38	29	54	36	0	0	0	10	11	0	0	0	0	12	157	33	190	1434
2029	38	30	54	36	0	0	0	10	12	0	0	0	0	12	158	34	192	1452
2030	38	30	55	37	0	0	0	10	12	0	0	0	0	13	160	35	195	1472
2031	39	30	55	37	0	0	0	11	13	0	0	0	0	13	161	37	198	1491
2032	39	30	56	37	0	0	0	11	13	0	0	0	0	14	162	38	200	1511
2033	39	31	56	38	0	0	0	11	14	0	0	0	0	14	164	39	203	1531
2034	40	31	57	38	0	0	0	12	14	0	0	0	0	15	166	41	207	1553
2035	40	31	57	38	0	0	0	12	15	0	0	0	0	15	166	42	208	1573
2036	40	31	57	38	0	0	0	13	15	0	0	0	0	16	166	44	210	1594
2037	41	32	58	39	0	0	0	13	16	0	0	0	0	16	170	45	215	1618
2038	41	32	58	39	0	0	0	14	17	0	0	0	0	17	170	48	218	1641
2039	41	32	59	39	0	0	0	14	17	0	0	0	0	18	171	49	220	1664
2040	41	32	59	40	0	0	0	15	18	0	0	0	0	18	172	51	223	1688
2041	42	33	60	40	0	0	0	15	19	0	0	0	0	19	175	53	228	1715

*Fuente: Elaboración Propia.*

### 5.6.2. Clasificación por Orografía

La orografía debe entenderse como aquella característica que se refiere al relieve del terreno para el caso del lugar en donde se desarrolla el proyecto. Bajo este criterio, el Manual de Diseño de Carreteras DG-2018 efectúa la clasificación según las características del terreno circundante, es decir, las características del terreno normal al eje longitudinal de la vía y a la condición de las unidades pesadas en rampa y cómo se ve afectada su velocidad .

El terreno donde se ubica la carretera cuenta con una topografía ondulada de Tipo 2, ya que presenta pendientes transversales al eje de la carretera que varían entre el 11% y el 50%.

Para establecer la orografía del terreno se determinaron las pendientes transversales y longitudinales según se muestra en las siguientes tablas .





**Tabla 30:** pendientes transversales de la carretera

ITEM	% IZQ	PROG	% DER
1	40.28%	3+000	40.24%
2	38.24%	3+020	36.12%
3	23.98%	3+040	27.43%
4	23.51%	3+060	24.24%
5	25.72%	3+080	24.49%
6	26.31%	3+100	25.26%
7	26.08%	3+120	25.97%
8	25.88%	3+140	26.00%
9	25.89%	3+160	26.01%
10	26.01%	3+180	25.85%
11	25.86%	3+200	26.00%
12	25.99%	3+220	26.00%
13	26.03%	3+240	26.00%
14	26.03%	3+260	25.99%
15	25.99%	3+280	26.01%
16	26.00%	3+300	26.02%
17	26.01%	3+320	26.00%
18	26.02%	3+340	16.39%
19	14.19%	3+360	12.71%
20	13.29%	3+380	14.23%
21	11.27%	3+400	14.22%
22	9.37%	3+420	14.22%
23	7.39%	3+440	14.24%
24	5.09%	3+460	14.21%
25	1.03%	3+480	14.34%
26	0.33%	3+500	9.85%

27	0.28%	3+520	8.04%
28	0.28%	3+540	5.69%
29	3.58%	3+560	4.04%
30	7.43%	3+580	2.63%
31	11.13%	3+600	0.78%
32	11.12%	3+620	3.89%
33	11.11%	3+640	7.77%
34	11.10%	3+660	9.41%
35	11.21%	3+680	12.18%
36	21.16%	3+700	11.21%
37	25.27%	3+720	11.16%
38	22.90%	3+740	13.29%
39	14.59%	3+760	17.89%
40	17.35%	3+780	19.35%
41	17.23%	3+800	14.35%
42	19.40%	3+820	16.08%
43	32.61%	3+840	17.94%
44	36.51%	3+860	25.90%
45	36.43%	3+880	36.14%
46	33.96%	3+900	31.05%
47	33.72%	3+920	26.54%
48	33.63%	3+940	22.25%
49	29.05%	3+960	20.47%
50	25.08%	3+980	19.58%
51	24.10%	4+000	18.74%

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 31:** clasificación por orografía

<b>Clasificación por Orografía</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Minima Pendiente</b>	<b>Maxima Pendiente</b>	<b>Area</b>	<b>Color</b>
1	0.00%	10.00%	37547.38	
2	10.00%	50.00%	40192.07	
3	50.00%	100.00%	4892.31	
4	100.00%	1000.00%	354.25	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 32:** Clasificación de la Carretera según su Orografía

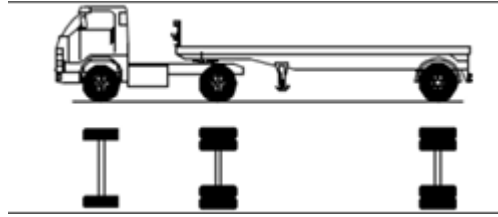
CLASIFICACIÓN POR OROGRAFIA				
Características	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
	PLANO	ONDULADO	ACCIDENTADO	ESCARPADO
% LONGITUDINAL	< 3%	3 Y 6	6 Y 8	> 8%
% TRANSVERSAL	≤ A 10%	11 Y 50	51 Y 100	>100%

*Fuente:* Elaboración propia/ Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018-MTC (P.14)

### 5.7.Vehículo de diseño

Para el diseño geométrico de la vía se tendría como referencia a los vehículos pesados que utilizan la RUTA JU-104, los cuales constituyen un 25% del tráfico vehicular, pero en este caso tomaremos como referencia a otro tipo de vehículo con una proyección a futuro en caso se realice un mejoramiento, donde el radio de giro es mayor de las que transitan y el tamaño es mayor .

**Tabla 33:** Vehículo pesado

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL VEHÍCULO	LONGITUD MÁXIMA	ANCHO MÁXIMO	ALTURA MÁXIMA
T2S1		20.5m	2.60m	4.10m

*Fuente:* Elaboración propia/ Reglamento Nacional de Vehículos, DS 057-2003-MTC

En lo que concierne al ancho de calzada y radios de giro, se tendrá en consideración lo indicado en el Manual de Carreteras DG-2018, tópico 202.36 Giro mínimo de vehículos tipo

### 5.8.Velocidad de diseño

Para establecer la velocidad de diseño de la carretera a diseñar, nos hemos guiado por las recomendaciones del manual de diseño geométrico DG-2018, el cual indica que dicha velocidad se define en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera.

La velocidad de diseño es un parámetro clave para establecer los elementos geométricos de la carretera, tales como el ancho de los carriles, los radios de curvatura, las pendientes, los peraltes en los tramos curvos y las distancias de visibilidad. Estos elementos se utilizarán para trazar la carretera de manera adecuada.

**Tabla 34:** Rangos de la velocidad de diseño en función de la clasificación de la carretera según su demanda y orografía

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista De Primera Clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista De Segunda Clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera De Primera Clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
carretera De segunda Clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
carretera De tercera Clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

*Fuente:* Elaboración propia/ Manual de Diseño de Carreteras – DG-2018-MTC (Tabla 204.01)

**Interpretación:** La velocidad de diseño se ha establecido en 60 Km/h y se ha adaptado de acuerdo a la orografía del terreno con el fin de obtener beneficios en la mejora de la carretera, tales como el ahorro en los costos de operación de los vehículos que la utilizan. Estos ahorros se derivan de un aumento en la velocidad media de viaje, la cual a su vez se incrementa por la mejora de la carretera y la disminución del número y duración de las detenciones.

## 5.9. Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal

**Tabla 35:** Diseño Geométrico en Planta o Alineamiento Horizontal

NOMBRE	Sentido	$\Delta$	RADIO	TANG.	LL/LC/LS	IL/IS/PC	PI	PT/FS/FL	EXT.	IL/IS/(PI NORTE)	FL/FS/(PI ESTE)	A	x	y	P	TC	Sa(m)	Peralte(%)
L1					231.38	0+000.00		0+231.38		(8770052.175 , 460529.783)	(8769862.357 , 460662.098)							
C1	DER	001° 27' 02	2000	25.32	50.64	0+231.38	0+256.70	0+282.02	0.160	8769841.585	460676.577						0.00	-2.00
L2					371.94	0+282.02		0+653.96		(8769820.453 , 460690.526)	(8769510.042 , 460895.423)							
C2	IZQ	004° 44' 38	325	13.46	26.91	0+653.96	0+667.42	0+680.87	0.279	8769498.807	460902.839						0.50	5.40
L3					70.48	0+680.87		0+751.35		(8769488.224 , 460911.159)	(8769432.816 , 460954.716)							
S1				34.05	51.00	0+751.35		0+802.35		(8769432.816 , 460954.716)	(8769391.055 , 460983.877)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05		
C3	DER	009° 39' 20	150	12.67	25.28	0+802.35	0+815.02	0+827.62	0.534	8769381.994	460994.668						0.80	7.50
S2				34.05	51.00	0+827.62		0+878.62		(8769367.920 , 460993.986)	(8769318.151 , 461004.821)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05		
L4					47.56	0+878.62		0+926.18		(8769318.151 , 461004.821)	(8769271.182 , 461012.290)							
S3				41.47	62.00	0+926.18		0+988.18		(8769271.182 , 461012.290)	(8769211.128 , 461027.007)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C4	IZQ	020° 17' 28	125	22.37	44.27	0+988.18	1+010.55	1+032.45	1.986	8769184.176	461026.127						1.00	8.00
S4				41.47	62.00	1+032.45		1+094.45		(8769174.360 , 461051.243)	(8769137.159 , 461100.631)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L5					40.52	1+094.45		1+134.97		(8769137.159 , 461100.631)	(8769115.535 , 461134.898)							
S5				41.47	62.00	1+134.97		1+196.97		(8769115.535 , 461134.898)	(8769078.334 , 461184.286)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C5	DER	009° 52' 51	125	10.81	21.56	1+196.97	1+207.78	1+218.53	0.466	8769075.623	461198.145						1.00	8.00
S6				41.47	62.00	1+218.53		1+280.53		(8769061.507 , 461197.717)	(8769005.102 , 461223.043)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L6					56.81	1+280.53		1+337.34		(8769005.102 , 461223.043)	(8768951.533 , 461241.956)							
S7				30.03	45.00	1+337.34		1+382.34		(8768951.533 , 461241.956)	(8768909.835 , 461258.781)	87.46	44.92	1.98	0.50	15.03		
C6	IZQ	012° 50' 05	170	19.12	38.08	1+382.34	1+401.46	1+420.42	1.072	8768890.243	461263.595						0.80	7.10
S8				30.03	45.00	1+420.42		1+465.42		(8768878.126 , 461279.726)	(8768846.287 , 461311.477)	87.46	44.92	1.98	0.50	15.03		
L7					39.45	1+465.42		1+504.87		(8768846.287 , 461311.477)	(8768819.606 , 461340.541)							
S9				28.69	43.00	1+504.87		1+547.87		(8768819.606 , 461340.541)	(8768791.828 , 461373.328)	87.98	42.94	1.71	0.43	14.35		

C7	IZQ	003° 37' 26	180	5.69	11.38	1+547.87	1+553.57	1+559.26	0.090	8768786.498	461376.604						0.70	7.00
S10				28.69	43.00	1+559.26		1+602.26		(8768785.479 , 461382.776)	(8768765.622 , 461420.886)	87.98	42.94	1.71	0.43	14.35		
L8					46.29	1+602.26		1+648.54		(8768765.622 , 461420.886)	(8768745.884 , 461462.753)							
C8	DER	015° 09' 52	325	43.26	86.02	1+648.54	1+691.81	1+734.56	2.867	8768727.435	461501.885						0.50	5.40
L9					130.26	1+734.56		1+864.82		(8768699.393 , 461534.827)	(8768614.956 , 461634.019)							
C9	DER	006° 46' 24	325	19.23	38.42	1+864.82	1+884.06	1+903.25	0.569	8768602.49	461648.664						0.50	5.40
L10					345.53	1+903.25		2+248.77		(8768588.383 , 461661.736)	(8768334.944 , 461896.594)							
C10	DER	013° 48' 27	325	39.35	78.32	2+248.77	2+288.12	2+327.09	2.374	8768306.081	461923.341						0.50	5.40
L11					58.53	2+327.09		2+385.62		(8768271.668 , 461942.427)	(8768220.483 , 461970.814)							
S11				41.47	62.00	2+385.62		2+447.62		(8768220.483 , 461970.814)	(8768169.071 , 462005.163)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C11	IZQ	010° 29' 50	125	11.48	22.90	2+447.62	2+459.11	2+470.52	0.526	8768154.414	462007.456						1.00	8.00
S12				41.47	62.00	2+470.52		2+532.52		(8768153.909 , 462022.283)	(8768126.026 , 462077.470)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L12					68.09	2+532.52		2+600.61		(8768126.026 , 462077.470)	(8768100.441 , 462140.570)							
S13				35.40	53.00	2+600.61		2+653.61		(8768100.441 , 462140.570)	(8768077.607 , 462188.312)	87.66	52.82	3.22	0.81	17.72		
C12	DER	023° 40' 23	145	30.39	59.91	2+653.61	2+684.00	2+713.52	3.150	8768068.015	462220.54						0.90	7.60
S14				35.40	53.00	2+713.52		2+766.52		(8768036.003 , 462230.828)	(8767988.767 , 462254.691)	87.66	52.82	3.22	0.81	17.72		
L13					50.43	2+766.52		2+816.95		(8767988.767 , 462254.691)	(8767942.455 , 462274.649)							
S15				34.05	51.00	2+816.95		2+867.95		(8767942.455 , 462274.649)	(8767896.896 , 462297.423)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05		
C13	IZQ	004° 44' 55	150	6.22	12.43	2+867.95	2+874.17	2+880.39	0.129	8767889.349	462297.535						0.80	7.50
S16				34.05	51.00	2+880.39		2+931.39		(8767886.769 , 462304.627)	(8767850.313 , 462340.198)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05		
L14					67.76	2+931.39		2+999.15		(8767850.313 , 462340.198)	(8767804.572 , 462390.190)							
S17				35.40	53.00	2+999.15		3+052.15		(8767804.572 , 462390.190)	(8767766.538 , 462426.987)	87.66	52.82	3.22	0.81	17.72		
C14	DER	012° 10' 22	145	15.46	30.81	3+052.15	3+067.61	3+082.95	0.822	8767757.44	462441.701						0.90	7.60
S18				35.40	53.00	3+082.95		3+135.95		(8767740.177 , 462442.816)	(8767689.822 , 462459.096)	87.66	52.82	3.22	0.81	17.72		
L15					321.69	3+135.95		3+457.64		(8767689.822 , 462459.096)	(8767378.276 , 462539.245)							
C15	DER	004° 47' 54	325	13.62	27.22	3+457.64	3+471.26	3+484.86	0.285	8767365.088	462542.637						0.50	5.40
L16					149.69	3+484.86		3+634.55		(8767351.663 , 462544.915)	(8767204.079 , 462569.952)							

S19				23.34	35.00	3+634.55		3+669.55		(8767204.079 , 462569.952)	(8767169.725 , 462576.608)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67		
C16	IZQ	035° 09' 20	250	79.20	153.39	3+669.55	3+748.75	3+822.95	12.245	8767089.218	462589.438						0.60	6.10
S20				23.34	35.00	3+822.95		3+857.95		(8767040.589 , 462654.869)	(8767018.790 , 462682.242)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67		
L17					191.89	3+857.95		4+049.83		(8767018.790 , 462682.242)	(8766902.791 , 462835.096)							
S21				41.47	62.00	4+049.83		4+111.83		(8766902.791 , 462835.096)	(8766861.476 , 462881.097)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C17	DER	036° 16' 06	125	40.94	79.13	4+111.83	4+152.77	4+190.96	6.533	8766835.749	462923.438						1.00	8.00
S22				41.47	62.00	4+190.96		4+252.96		(8766788.574 , 462908.298)	(8766727.224 , 462900.605)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L18					183.86	4+252.96		4+436.81		(8766727.224 , 462900.605)	(8766547.307 , 462862.751)							
S23				41.47	62.00	4+436.81		4+498.81		(8766547.307 , 462862.751)	(8766485.957 , 462855.058)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C18	IZQ	003° 09' 54	125	3.45	6.91	4+498.81	4+502.27	4+505.72	0.048	8766482.085	462849.028						1.00	8.00
S24				41.47	62.00	4+505.72		4+567.72		(8766479.069 , 462855.529)	(8766419.336 , 462871.498)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L19					50.23	4+567.72		4+617.95		(8766419.336 , 462871.498)	(8766372.050 , 462888.431)							
S25				41.47	62.00	4+617.95		4+679.95		(8766372.050 , 462888.431)	(8766312.317 , 462904.401)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C19	DER	004° 15' 20	125	4.64	9.28	4+679.95	4+684.59	4+689.23	0.086	8766308.076	462911.34						1.00	8.00
S26				41.47	62.00	4+689.23		4+751.23		(8766303.051 , 462904.946)	(8766241.859 , 462896.087)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L20					68.14	4+751.23		4+819.37		(8766241.859 , 462896.087)	(8766175.456 , 462880.791)							
S27				23.34	35.00	4+819.37		4+854.37		(8766175.456 , 462880.791)	(8766141.182 , 462873.733)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67		
C20	IZQ	006° 30' 47	250	14.22	28.42	4+854.37	4+868.60	4+882.79	0.404	8766127.313	462869.701						0.60	6.10
S28				23.34	35.00	4+882.79		4+917.79		(8766112.920 , 462870.910)	(8766077.928 , 462871.048)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67		
L21					301.02	4+917.79		5+218.81		(8766077.928 , 462871.048)	(8765777.016 , 462879.255)							
S29				23.34	35.00	5+218.81		5+253.81		(8765777.016 , 462879.255)	(8765742.069 , 462881.025)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67		
C21	IZQ	005° 55' 28	250	12.94	25.85	5+253.81	5+266.75	5+279.66	0.334	8765728.936	462880.567						0.60	6.10
S30				23.34	35.00	5+279.66		5+314.66		(8765716.517 , 462884.860)	(8765682.589 , 462893.427)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67		
L22					94.71	5+314.66		5+409.37		(8765682.589 , 462893.427)	(8765591.331 , 462918.749)							
S31				41.47	62.00	5+409.37		5+471.37		(8765591.331 , 462918.749)	(8765530.590 , 462930.308)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C22	DER	012° 43' 24	125	13.94	27.76	5+471.37	5+485.31	5+499.13	0.774	8765515.854	462939.692						1.00	8.00
S32				41.47	62.00	5+499.13		5+561.13		(8765502.997 , 462927.863)	(8765445.235 , 462905.806)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		



L23					39.53	5+561.13		5+600.66		(8765445.235 , 462905.806)	(8765409.594 , 462888.703)								
S33				41.47	62.00	5+600.66		5+662.66		(8765409.594 , 462888.703)	(8765351.831 , 462866.646)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79			
C23	IZQ	059° 09' 50	125	70.96	129.08	5+662.66	5+733.62	5+791.74	18.736	8765272.557	462822.946							1.00	8.00
S34				41.47	62.00	5+791.74		5+853.74		(8765234.560 , 462905.106)	(8765201.079 , 462957.087)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79			
L24					53.01	5+853.74		5+906.75		(8765201.079 , 462957.087)	(8765176.150 , 463003.870)								
S35				41.47	62.00	5+906.75		5+968.75		(8765176.150 , 463003.870)	(8765142.669 , 463055.851)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79			
C24	DER	034° 27' 25	125	38.76	75.17	5+968.75	6+007.51	6+043.92	5.872	8765125.3	463099.299							1.00	8.00
S36				41.47	62.00	6+043.92		6+105.92		(8765078.876 , 463093.444)	(8765017.182 , 463097.550)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79			
L25					63.02	6+105.92		6+168.94		(8765017.182 , 463097.550)	(8764954.172 , 463096.530)								
S37				23.34	35.00	6+168.94		6+203.94		(8764954.172 , 463096.530)	(8764919.181 , 463096.780)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
C25	IZQ	009° 33' 29	250	20.90	41.70	6+203.94	6+224.84	6+245.64	0.872	8764897.995	463095.621							0.60	6.10
S38				23.34	35.00	6+245.64		6+280.64		(8764877.917 , 463102.479)	(8764844.167 , 463111.721)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
L26					69.22	6+280.64		6+349.87		(8764844.167 , 463111.721)	(8764777.846 , 463131.558)								
S39				23.34	35.00	6+349.87		6+384.87		(8764777.846 , 463131.558)	(8764744.096 , 463140.801)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
C26	DER	004° 16' 04	250	9.32	18.62	6+384.87	6+394.18	6+403.49	0.173	8764735.276	463144.291							0.60	6.10
S40				23.34	35.00	6+403.49		6+438.49		(8764725.791 , 463144.196)	(8764690.971 , 463147.672)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
L27					105.97	6+438.49		6+544.46		(8764690.971 , 463147.672)	(8764585.304 , 463155.734)								
S41				23.34	35.00	6+544.46		6+579.46		(8764585.304 , 463155.734)	(8764550.361 , 463157.581)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
C27	DER	006° 43' 29	250	14.69	29.34	6+579.46	6+594.15	6+608.80	0.431	8764535.575	463159.528							0.60	6.10
S42				23.34	35.00	6+608.80		6+643.80		(8764521.075 , 463156.041)	(8764486.518 , 463150.539)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
L28					221.31	6+643.80		6+865.12		(8764486.518 , 463150.539)	(8764268.829 , 463110.651)								
S43				23.34	35.00	6+865.12		6+900.12		(8764268.829 , 463110.651)	(8764234.566 , 463103.543)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
C28	DER	010° 17' 22	250	22.51	44.90	6+900.12	6+922.63	6+945.01	1.011	8764211.955	463100.23							0.60	6.10
S44				23.34	35.00	6+945.01		6+980.01		(8764192.313 , 463088.549)	(8764161.234 , 463072.468)	93.54	34.98	0.82	0.20	11.67			
L29					87.85	6+980.01		7+067.86		(8764161.234 , 463072.468)	(8764084.173 , 463030.289)								
S45				41.47	62.00	7+067.86		7+129.86		(8764084.173 , 463030.289)	(8764027.670 , 463005.180)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79			
C29	IZQ	014° 16' 33	125	15.65	31.14	7+129.86	7+145.52	7+161.01	0.976	8764013.742	462991.74							1.00	8.00

S46				41.47	62.00	7+161.01		7+223.01		(8763996.861 , 463001.208)	(8763935.837 , 463011.164)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L30					58.21	7+223.01		7+281.22		(8763935.837 , 463011.164)	(8763879.353 , 463025.248)							
S47				30.03	45.00	7+281.22		7+326.22		(8763879.353 , 463025.248)	(8763835.286 , 463034.192)	87.46	44.92	1.98	0.50	15.03		
C30	DER	012° 25' 24	170	18.50	36.86	7+326.22	7+344.72	7+363.08	1.004	8763816.916	463040.816						0.80	7.10
S48				30.03	45.00	7+363.08		7+408.08		(8763798.498 , 463034.324)	(8763754.369 , 463025.697)	87.46	44.92	1.98	0.50	15.03		
L31					45.74	7+408.08		7+453.82		(8763754.369 , 463025.697)	(8763709.913 , 463014.951)							
S49				41.47	62.00	7+453.82		7+515.82		(8763709.913 , 463014.951)	(8763648.820 , 463005.432)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C31	IZQ	017° 15' 06	125	18.96	37.64	7+515.82	7+534.78	7+553.45	1.430	8763628.158	462995.188						1.00	8.00
S50				41.47	62.00	7+553.45		7+615.45		(8763611.812 , 463011.457)	(8763556.891 , 463039.861)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L32					43.64	7+615.45		7+659.10		(8763556.891 , 463039.861)	(8763519.911 , 463063.041)							
S51				26.01	39.00	7+659.10		7+698.10		(8763519.911 , 463063.041)	(8763486.225 , 463082.662)	88.32	38.96	1.27	0.32	13.01		
C32	DER	004° 32' 21	200	7.93	15.84	7+698.10	7+706.03	7+713.94	0.157	8763479.975	463088.075						0.70	6.70
S52				26.01	39.00	7+713.94		7+752.94		(8763471.780 , 463089.162)	(8763434.753 , 463101.358)	88.32	38.96	1.27	0.32	13.01		
L33					37.02	7+752.94		7+789.97		(8763434.753 , 463101.358)	(8763399.231 , 463111.792)							
S53				41.47	62.00	7+789.97		7+851.97		(8763399.231 , 463111.792)	(8763341.547 , 463134.055)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C33	IZQ	020° 56' 04	125	23.09	45.67	7+851.97	7+875.06	7+897.64	2.115	8763313.881	463136.863						1.00	8.00
S54				41.47	62.00	7+897.64		7+959.64		(8763307.293 , 463163.879)	(8763277.306 , 463217.951)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L34					41.41	7+959.64		8+001.05		(8763277.306 , 463217.951)	(8763260.281 , 463255.697)							
S55				41.47	62.00	8+001.05		8+063.05		(8763260.281 , 463255.697)	(8763230.294 , 463309.769)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C34	DER	034° 32' 22	125	38.86	75.35	8+063.05	8+101.91	8+138.40	5.901	8763215.771	463354.38						1.00	8.00
S56				41.47	62.00	8+138.40		8+200.40		(8763168.942 , 463351.532)	(8763107.640 , 463359.601)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L35					43.48	8+200.40		8+243.88		(8763107.640 , 463359.601)	(8763064.206 , 463361.698)							
S57				41.47	62.00	8+243.88		8+305.88		(8763064.206 , 463361.698)	(8763002.905 , 463369.767)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C35	IZQ	015° 47' 49	125	17.34	34.46	8+305.88	8+323.23	8+340.35	1.197	8762982.069	463365.664						1.00	8.00
S58				41.47	62.00	8+340.35		8+402.35		(8762971.737 , 463384.216)	(8762925.966 , 463425.786)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L36					109.88	8+402.35		8+512.22		(8762925.966 , 463425.786)	(8762851.001 , 463506.119)							
S59				41.47	62.00	8+512.22		8+574.22		(8762851.001 , 463506.119)	(8762805.230 , 463547.689)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		

C36	DER	039° 44' 34	125	45.18	86.71	8+574.22	8+619.40	8+660.93	7.914	8762771.606	463591.2						1.00	8.00
S60				41.47	62.00	8+660.93		8+722.93		(8762722.397 , 463566.659)	(8762663.097 , 463549.152)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
L37					177.39	8+722.93		8+900.32		(8762663.097 , 463549.152)	(8762497.694 , 463485.059)							
S61				34.05	51.00	8+900.32		8+951.32		(8762497.694 , 463485.059)	(8762449.235 , 463469.373)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05		
C37	IZQ	005° 52' 40	150	7.70	15.39	8+951.32	8+959.02	8+966.70	0.198	8762442.322	463463.602						0.80	7.50
S62				34.05	51.00	8+966.70		9+017.70		(8762434.023 , 463467.099)	(8762383.095 , 463467.927)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05		
L38					55.75	9+017.70		9+073.45		(8762383.095 , 463467.927)	(8762327.497 , 463471.987)							
C38	DER	010° 03' 39	325	28.61	57.07	9+073.45	9+102.06	9+130.52	1.257	8762298.965	463474.071						0.50	5.40
L39					52.18	9+130.52		9+182.70		(8762270.508 , 463471.138)	(8762218.600 , 463465.789)							
S63				26.01	39.00	9+182.70		9+221.70		(8762218.600 , 463465.789)	(8762179.713 , 463463.054)	88.32	38.96	1.27	0.32	13.01		
C39	IZQ	015° 47' 50	200	27.75	55.14	9+221.70	9+249.45	9+276.84	1.916	8762151.426	463458.866						0.70	6.70
S64				26.01	39.00	9+276.84		9+315.84		(8762125.227 , 463470.325)	(8762088.418 , 463483.161)	88.32	38.96	1.27	0.32	13.01		
L40					52.54	9+315.84		9+368.39		(8762088.418 , 463483.161)	(8762039.391 , 463502.065)							
S65				35.40	53.00	9+368.39		9+421.39		(8762039.391 , 463502.065)	(8761988.946 , 463518.064)	87.66	52.82	3.22	0.81	17.72		
C40	DER	004° 08' 23	145	5.24	10.48	9+421.39	9+426.63	9+431.87	0.095	8761984.43	463523.257						0.90	7.60
S66				35.40	53.00	9+431.87		9+484.87		(8761978.588 , 463519.620)	(8761925.669 , 463519.152)	87.66	52.82	3.22	0.81	17.72		
L41					280.18	9+484.87		9+765.05		(8761925.669 , 463519.152)	(8761646.166 , 463499.625)							
S67				33.38	50.00	9+765.05		9+815.05		(8761646.166 , 463499.625)	(8761596.604 , 463493.472)	88.03	49.87	2.68	0.67	16.71		
C41	DER	002° 46' 08	155	3.75	7.49	9+815.05	9+818.80	9+822.54	0.045	8761592.114	463495.848						0.80	7.40
S68				33.38	50.00	9+822.54		9+872.54		(8761589.357 , 463491.582)	(8761543.107 , 463472.737)	88.03	49.87	2.68	0.67	16.71		
L42					127.46	9+872.54		10+000.00		(8761543.107 , 463472.737)	(8761427.823 , 463418.371)							
L43					70.83	10+000.00		10+070.83		(8761427.823 , 463418.371)	(8761363.757 , 463388.159)							
C42	DER	014° 35' 19	325	41.60	82.75	10+070.83	10+112.43	10+153.58	2.652	8761326.131	463370.415						0.50	5.40
L44					59.03	10+153.58		10+212.61		(8761294.187 , 463343.766)	(8761248.862 , 463305.955)							
S69				41.47	62.00	10+212.61		10+274.61		(8761248.862 , 463305.955)	(8761198.277 , 463270.400)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		
C43	IZQ	019° 51' 50	125	21.89	43.34	10+274.61	10+296.50	10+317.94	1.902	8761181.648	463249.882						1.00	8.00
S70				41.47	62.00	10+317.94		10+379.94		(8761156.765 , 463258.736)	(8761095.064 , 463262.739)	88.03	61.62	5.10	1.28	20.79		

L45					49.03	10+379.94		10+428.97		(8761095.064 , 463262.739)	(8761046.565 , 463269.941)								
S71				34.05	51.00	10+428.97		10+479.97		(8761046.565 , 463269.941)	(8760996.688 , 463280.263)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05			
C44	IZQ	008° 01' 55	150	10.53	21.03	10+479.97	10+490.51	10+501.00	0.369	8760984.868	463279.103						0.80	7.50	
S72				34.05	51.00	10+501.00		10+552.00		(8760977.235 , 463288.203)	(8760934.379 , 463315.729)	87.46	50.85	2.88	0.72	17.05			
L46					62.29	10+552.00		10+614.29		(8760934.379 , 463315.729)	(8760883.962 , 463352.305)								
C45	IZQ	010° 47' 39	325	30.71	61.23	10+614.29	10+644.99	10+675.52	1.447	8760859.108	463370.335						0.50	5.40	
L47					133.47	10+675.52		10+808.99		(8760838.071 , 463392.701)	(8760746.623 , 463489.924)								
S73				32.04	48.00	10+808.99		10+856.99		(8760746.623 , 463489.924)	(8760712.065 , 463523.167)	87.64	47.89	2.40	0.60	16.03			
C46	DER	007° 35' 04	160	10.61	21.18	10+856.99	10+867.60	10+878.17	0.351	8760706.027	463533.084						0.80	7.30	
S74				32.04	48.00	10+878.17		10+926.17		(8760694.595 , 463535.114)	(8760651.081 , 463555.261)	87.64	47.89	2.40	0.60	16.03			
L48					73.83	10+926.17		11+000.00		(8760651.081 , 463555.261)	(8760582.617 , 463582.894)								

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.9.1. Tramos en tangente

Para determinar las longitudes apropiadas de las tangentes en la carretera, se emplearon las ecuaciones que se detallan en la tabla 302.01 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018. En el caso de este estudio, se utilizó la tabla 6, ya que se trabajó con una velocidad de diseño de 60 Km/h.

- ❖ Longitud recta mínima entre dos curvas de sentido contrario S

Para hallar esta longitud se utiliza la siguiente formula:

$$L_{min.s} = 1.39V_d$$

Donde  $V_d$  es la velocidad de diseño; reemplazando obtenemos:

$$L_{min.s} = 1.39 * 60$$

$$L_{min.s} = 83 m$$

- ❖ Longitud recta mínima entre dos curvas del mismo sentido O

Para hallar esta longitud se utiliza la siguiente formula:

$$L_{min.O} = 2.78V_d$$

Donde  $V_d$  es la velocidad de diseño; reemplazando obtenemos:

$$L_{min.O} = 2.78 * 60$$

$$L_{min.O} = 167m$$

- ❖ Longitud máxima en tramo recto:

Para hallar esta longitud se utiliza la siguiente formula:

$$L_{max} = 16.70V_d$$

$$L_{max} = 16.70 * 60$$

$$L_{max} = 1002m$$

**Tabla 36:** Verificación de las longitudes en tramos en tangente

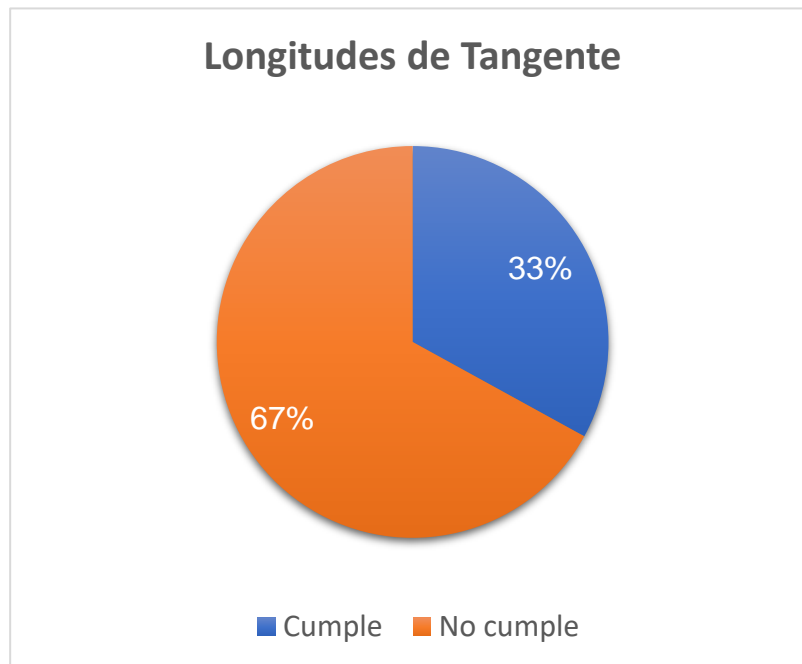
NOMBRE	Sentido	DEFLEXION	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	EXT.	TRAMO EN TANGENTE	LT	CLASIFICACION "S", "O"	L.min (m)	VERIFICACION
INICIAL										INICIAL_PI-1	231.380			
PI-1	DER	001° 27' 02	2000	25.32	50.64	0+231.38	0+256.70	0+282.02	0.160	PI-1_PI-2	371.940	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-2	IZQ	004° 44' 38	325	13.46	26.91	0+653.96	0+667.42	0+680.87	0.279	PI-2_PI-3	70.480	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-3	DER	009° 39' 20	150	12.67	25.28	0+802.35	0+815.02	0+827.62	0.534	PI-3_PI-4	47.560	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-4	IZQ	020° 17' 28	125	22.37	44.27	0+988.18	1+010.55	1+032.45	1.986	PI-4_PI-5	40.520	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-5	DER	009° 52' 51	125	10.81	21.56	1+196.97	1+207.78	1+218.53	0.466	PI-5_PI-6	56.810	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-6	IZQ	012° 50' 05	170	19.12	38.08	1+382.34	1+401.46	1+420.42	1.072	PI-6_PI-7	39.450	L.min.o	167.000	No Cumple!
PI-7	IZQ	003° 37' 26	180	5.69	11.38	1+547.87	1+553.57	1+559.26	0.090	PI-7_PI-8	46.290	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-8	DER	015° 09' 52	325	43.26	86.02	1+648.54	1+691.81	1+734.56	2.867	PI-8_PI-9	130.260	L.min.o	167.000	No Cumple!
PI-9	DER	006° 46' 24	325	19.23	38.42	1+864.82	1+884.06	1+903.25	0.569	PI-9_PI-10	345.530	L.min.o	167.000	Cumple!
PI-10	DER	013° 48' 27	325	39.35	78.32	2+248.77	2+288.12	2+327.09	2.374	PI-10_PI-11	58.530	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-11	IZQ	010° 29' 50	125	11.48	22.90	2+447.62	2+459.11	2+470.52	0.526	PI-11_PI-12	68.090	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-12	DER	023° 40' 23	145	30.39	59.91	2+653.61	2+684.00	2+713.52	3.150	PI-12_PI-13	50.430	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-13	IZQ	004° 44' 55	150	6.22	12.43	2+867.95	2+874.17	2+880.39	0.129	PI-13_PI-14	67.760	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-14	DER	012° 10' 22	145	15.46	30.81	3+052.15	3+067.61	3+082.95	0.822	PI-14_PI-15	321.690	L.min.o	167.000	Cumple!
PI-15	DER	004° 47' 54	325	13.62	27.22	3+457.64	3+471.26	3+484.86	0.285	PI-15_PI-16	149.690	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-16	IZQ	035° 09' 20	250	79.20	153.39	3+669.55	3+748.75	3+822.95	12.245	PI-16_PI-17	191.890	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-17	DER	036° 16' 06	125	40.94	79.13	4+111.83	4+152.77	4+190.96	6.533	PI-17_PI-18	183.860	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-18	IZQ	003° 09' 54	125	3.45	6.91	4+498.81	4+502.27	4+505.72	0.048	PI-18_PI-19	50.230	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-19	DER	004° 15' 20	125	4.64	9.28	4+679.95	4+684.59	4+689.23	0.086	PI-19_PI-20	68.140	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-20	IZQ	006° 30' 47	250	14.22	28.42	4+854.37	4+868.60	4+882.79	0.404	PI-20_PI-21	301.020	L.min.o	167.000	Cumple!
PI-21	IZQ	005° 55' 28	250	12.94	25.85	5+253.81	5+266.75	5+279.66	0.334	PI-21_PI-22	94.710	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-22	DER	012° 43' 24	125	13.94	27.76	5+471.37	5+485.31	5+499.13	0.774	PI-22_PI-23	39.530	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-23	IZQ	059° 09' 50	125	70.96	129.08	5+662.66	5+733.62	5+791.74	18.736	PI-23_PI-24	53.010	L.min.s	83.000	No Cumple!

PI-24	DER	034° 27' 25	125	38.76	75.17	5+968.75	6+007.51	6+043.92	5.872	PI-24_PI-25	63.020	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-25	IZQ	009° 33' 29	250	20.90	41.70	6+203.94	6+224.84	6+245.64	0.872	PI-25_PI-26	69.220	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-26	DER	004° 16' 04	250	9.32	18.62	6+384.87	6+394.18	6+403.49	0.173	PI-26_PI-27	105.970	L.min.o	167.000	No Cumple!
PI-27	DER	006° 43' 29	250	14.69	29.34	6+579.46	6+594.15	6+608.80	0.431	PI-27_PI-28	221.310	L.min.o	167.000	Cumple!
PI-28	DER	010° 17' 22	250	22.51	44.90	6+900.12	6+922.63	6+945.01	1.011	PI-28_PI-29	87.850	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-29	IZQ	014° 16' 33	125	15.65	31.14	7+129.86	7+145.52	7+161.01	0.976	PI-29_PI-30	58.210	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-30	DER	012° 25' 24	170	18.50	36.86	7+326.22	7+344.72	7+363.08	1.004	PI-30_PI-31	45.740	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-31	IZQ	017° 15' 06	125	18.96	37.64	7+515.82	7+534.78	7+553.45	1.430	PI-31_PI-32	43.640	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-32	DER	004° 32' 21	200	7.93	15.84	7+698.10	7+706.03	7+713.94	0.157	PI-32_PI-33	37.020	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-33	IZQ	020° 56' 04	125	23.09	45.67	7+851.97	7+875.06	7+897.64	2.115	PI-33_PI-34	41.410	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-34	DER	034° 32' 22	125	38.86	75.35	8+063.05	8+101.91	8+138.40	5.901	PI-34_PI-35	43.480	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-35	IZQ	015° 47' 49	125	17.34	34.46	8+305.88	8+323.23	8+340.35	1.197	PI-35_PI-36	109.880	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-36	DER	039° 44' 34	125	45.18	86.71	8+574.22	8+619.40	8+660.93	7.914	PI-36_PI-37	177.390	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-37	IZQ	005° 52' 40	150	7.70	15.39	8+951.32	8+959.02	8+966.70	0.198	PI-37_PI-38	55.750	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-38	DER	010° 03' 39	325	28.61	57.07	9+073.45	9+102.06	9+130.52	1.257	PI-38_PI-39	52.180	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-39	IZQ	015° 47' 50	200	27.75	55.14	9+221.70	9+249.45	9+276.84	1.916	PI-39_PI-40	52.540	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-40	DER	004° 08' 23	145	5.24	10.48	9+421.39	9+426.63	9+431.87	0.095	PI-40_PI-41	280.180	L.min.o	167.000	Cumple!
PI-41	DER	002° 46' 08	155	3.75	7.49	9+815.05	9+818.80	9+822.54	0.045	PI-41_PI-42	198.290	L.min.o	167.000	Cumple!
PI-42	DER	014° 35' 19	325	41.60	82.75	10+070.83	10+112.43	10+153.58	2.652	PI-42_PI-43	59.030	L.min.s	83.000	No Cumple!
PI-43	IZQ	019° 51' 50	125	21.89	43.34	10+274.61	10+296.50	10+317.94	1.902	PI-43_PI-44	49.030	L.min.o	167.000	No Cumple!
PI-44	IZQ	008° 01' 55	150	10.53	21.03	10+479.97	10+490.51	10+501.00	0.369	PI-44_PI-45	62.290	L.min.o	167.000	No Cumple!
PI-45	IZQ	010° 47' 39	325	30.71	61.23	10+614.29	10+644.99	10+675.52	1.447	PI-45_PI-46	133.470	L.min.s	83.000	Cumple!
PI-46	DER	007° 35' 04	160	10.61	21.18	10+856.99	10+867.60	10+878.17	0.351	PI-46_FINAL	73.830	L.min.o	167.000	No Cumple!

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla anterior se puede observar que, de los 46 tramos en tangente, solo 15 cumple con la longitud mínima exigida por la norma DG 2018, a continuación, se presenta un gráfico en donde se representan los resultados descritos en la tabla 35.

**Figura 16:** Verificación de la longitud en tramos en tangentes de diseño propuesto



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Se encontró que el 67% de los tramos rectos evaluados no cumplen con las especificaciones del Manual de Diseño Geométrico DG-2018 debido al uso de espirales de transición antes y después de cada curva.

## 5.9.2. Curvas circulares

A continuación, se comparan los radios de las curvas circulares en el tramo de estudio con los radios mínimos especificados en el Manual De Diseño Geométrico De Carreteras DG-2018, para ello se determinan los radios mínimos de la siguiente forma:

### 5.9.2.1. Radios mínimos

Para el cálculo de radio mínimo se tiene en cuenta una velocidad de diseño de 60 km/h, peralte máximo de 8%, y un valor de fricción de 0.15, y se usa la siguiente ecuación:



$$R_{min} = \frac{v^2}{127(0.01 * P_{max} + F_{max})}$$

$$R_{min} = \frac{60^2}{127(0.01 * 8 + 0.16)}$$

$$R_{min} = 123.24 \text{ m}$$

La tabla 302.02 del Manual de Diseño Geométrico DG-2018 fue considerada para asumir un radio redondeado, el cual cumple con los radios mínimos y peraltes máximos establecidos para el diseño de carreteras.

$$R_{min} = 125 \text{ m}$$

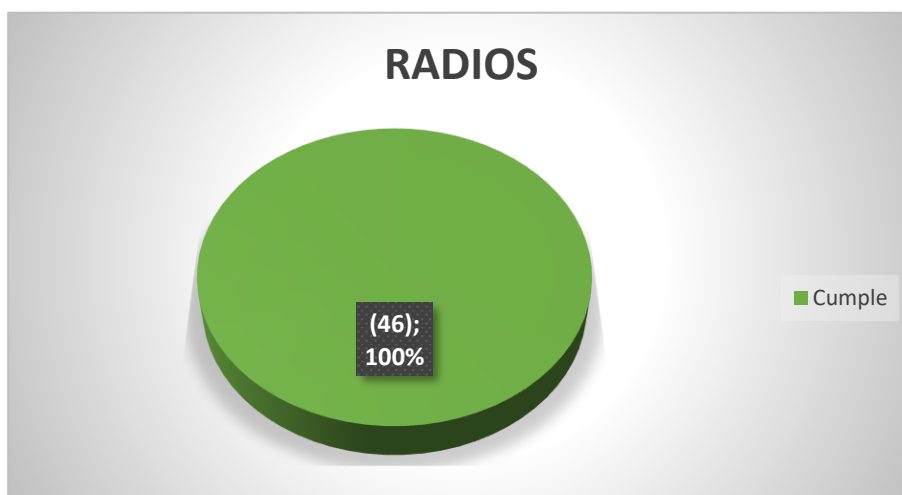
**Tabla 37:** Verificación de los Radios mínimos

NOMBRE	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	RADIO	LC	Rmin (m)	VERIFICACION
PI-1	0+231.38	0+282.02	2000	50.64	125	si cumple
PI-2	0+653.96	0+680.87	325	26.91	125	si cumple
PI-3	0+802.35	0+827.62	150	25.28	125	si cumple
PI-4	0+988.18	1+032.45	125	44.27	125	si cumple
PI-5	1+196.97	1+218.53	125	21.56	125	si cumple
PI-6	1+382.34	1+420.42	170	38.08	125	si cumple
PI-7	1+547.87	1+559.26	180	11.38	125	si cumple
PI-8	1+648.54	1+734.56	325	86.02	125	si cumple
PI-9	1+864.82	1+903.25	325	38.42	125	si cumple
PI-10	2+248.77	2+327.09	325	78.32	125	si cumple
PI-11	2+447.62	2+470.52	125	22.90	125	si cumple
PI-12	2+653.61	2+713.52	145	59.91	125	si cumple
PI-13	2+867.95	2+880.39	150	12.43	125	si cumple
PI-14	3+052.15	3+082.95	145	30.81	125	si cumple
PI-15	3+457.64	3+484.86	325	27.22	125	si cumple
PI-16	3+669.55	3+822.95	250	153.39	125	si cumple
PI-17	4+111.83	4+190.96	125	79.13	125	si cumple
PI-18	4+498.81	4+505.72	125	6.91	125	si cumple
PI-19	4+679.95	4+689.23	125	9.28	125	si cumple
PI-20	4+854.37	4+882.79	250	28.42	125	si cumple
PI-21	5+253.81	5+279.66	250	25.85	125	si cumple
PI-22	5+471.37	5+499.13	125	27.76	125	si cumple
PI-23	5+662.66	5+791.74	125	129.08	125	si cumple
PI-24	5+968.75	6+043.92	125	75.17	125	si cumple
PI-25	6+203.94	6+245.64	250	41.70	125	si cumple

PI-26	6+384.87	6+403.49	250	18.62	125	si cumple
PI-27	6+579.46	6+608.80	250	29.34	125	si cumple
PI-28	6+900.12	6+945.01	250	44.90	125	si cumple
PI-29	7+129.86	7+161.01	125	31.14	125	si cumple
PI-30	7+326.22	7+363.08	170	36.86	125	si cumple
PI-31	7+515.82	7+553.45	125	37.64	125	si cumple
PI-32	7+698.10	7+713.94	200	15.84	125	si cumple
PI-33	7+851.97	7+897.64	125	45.67	125	si cumple
PI-34	8+063.05	8+138.40	125	75.35	125	si cumple
PI-35	8+305.88	8+340.35	125	34.46	125	si cumple
PI-36	8+574.22	8+660.93	125	86.71	125	si cumple
PI-37	8+951.32	8+966.70	150	15.39	125	si cumple
PI-38	9+073.45	9+130.52	325	57.07	125	si cumple
PI-39	9+221.70	9+276.84	200	55.14	125	si cumple
PI-40	9+421.39	9+431.87	145	10.48	125	si cumple
PI-41	9+815.05	9+822.54	155	7.49	125	si cumple
PI-42	10+070.83	10+153.58	325	82.75	125	si cumple
PI-43	10+274.61	10+317.94	125	43.34	125	si cumple
PI-44	10+479.97	10+501.00	150	21.03	125	si cumple
PI-45	10+614.29	10+675.52	325	61.23	125	si cumple
PI-46	10+856.99	10+878.17	160	21.18	125	si cumple

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 17:** verificación de radios mínimos del Diseño Propuesto



*Fuente:*

*Elaboración propia*

**Interpretación:** Todos los 46 radios de curvatura evaluados cumplen con las normas de diseño geométrico de carreteras (DG-2018), lo que representa un 100% total.

## 5.10. Diseño geométrico en perfil

### 5.10.1. Pendiente

Se pueden determinar los valores de la pendiente según lo especificado en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

- Se requiere que la pendiente tenga un valor mínimo de 0.5%.
- En situaciones donde la calzada tenga un bombeo del 2% y no haya bermas o cunetas, se podría permitir excepcionalmente una pendiente mínima de hasta el 0.2%. Esto se debe a que se requiere una pendiente mínima para garantizar un buen drenaje en la vía y evitar acumulaciones de agua en la superficie.
- El Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018) establece que la pendiente máxima permitida es del 7%, según se indica en la tabla 303.01 (tabla 9). Sin embargo, en el tramo 10+205.00m se ha incrementado la pendiente máxima en un 1% debido al exceso de exacción.

**Tabla 38:** Pendientes de diseño y elementos del Alineamiento vertical de  
Diseño Propuesto

N° Curva	TIPO DE CURVA	PENDIENTE DE ENTRADA (%)	PENDIENTE DE SALIDA (%)	LONGITUD CURVA	PROGRESIVA Piv	ELEVACION Piv (msnm)	PROGRESIVA PCv	PROGRESIVA PTv
Piv-01	cóncava	-2.00	1.00	150	0+240.00m	845.5	0+165.00m	0+315.00m
Piv-02	Convexa	1.00	-4.00	100	0+920.00m	852.3	0+870.00m	0+970.00m
Piv-03	cóncava	-4.00	3.00	280	1+840.00m	815.5	1+700.00m	1+980.00m
Piv-04	convexa	3.00	-2.00	250	3+300.00m	859.3	3+175.00m	3+425.00m
Piv-05	cóncava	-2.00	1.00	150	4+080.00m	843.7	4+005.00m	4+155.00m
Piv-06	cóncava	1.00	5.00	200	5+060.00m	853.5	4+960.00m	5+160.00m
Piv-07	convexa	5.00	-2.00	245	5+760.00m	888.5	5+637.50m	5+882.50m
Piv-08	cóncava	-2.00	4.00	180	6+640.00m	870.9	6+550.00m	6+730.00m
Piv-09	Convexa	4.00	-1.00	240	7+740.00m	914.9	7+620.00m	7+860.00m
Piv-10	cóncava	-1.00	1.50	140	8+660.00m	905.7	8+590.00m	8+730.00m
Piv-11	cóncava	1.50	8.00	130	10+140.00m	927.9	10+075.00m	10+205.00m
Piv-12	Convexa	8.00	-1.00	180	10+380.00m	947.1	10+290.00m	10+470.00m

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.10.2. Curvas verticales

Se identificaron tramos consecutivos con una diferencia algebraica de pendientes igual o mayor al 2% para diseñar las curvas verticales. Se utilizó el programa AUTOCAD CIVIL 3D para crear curvas verticales cóncavas, convexas y

simétricas con el fin de comprobar que cumplían con los parámetros establecidos. Se calculó la distancia de visibilidad para cada curva vertical utilizando la pendiente más crítica.

#### **5.10.2.1. Curvas convexas**

Se utilizaron las ecuaciones especificadas en el Manual de Diseño Geométrico (DG-2018) para calcular la visibilidad de parada ( $D_p$ ), tomando en cuenta los valores de la altura de ojo ( $h_1$ ) = 1.07m y la altura del objeto ( $h_2$ ) = 0.15m.

**Cuando  $D_p < L$**

$$L = \frac{ADp^2}{404}$$

**Cuando  $D_p > L$**

$$L = 2Dp - \frac{404}{A}$$

#### **5.10.2.2. Curvas cóncavas**

Para realizar el cálculo de visibilidad de parada, para las curvas cóncavas se utilizaron las siguientes ecuaciones y se consideró como el valor  $D = D_p$  para mayor seguridad .

**Cuando  $D_p < L$**

$$L = \frac{ADp^2}{120 + 3.5Dp}$$

**Cuando  $D_p > L$**

$$L = 2Dp - \frac{120 + 3.5Dp}{A}$$

Utilizando las fórmulas previamente mencionadas, se obtuvo la siguiente tabla con los resultados del cálculo:

**Tabla 39:** Evaluación de las Pendientes de Diseño y Elementos de alineamiento vertical del Diseño

N° Curva	P 1(%)	P 2(%)	DIFERENCIA ALGEBRAICA "A"	NECESITA CURVA	TIPO DE CURVA	PENDIENTE CRITICA (%)	Dp (m)	LONG. CURVA PROYECTO	PARAMETRO DE CURVATURA k	Lc.min	RESULTADO
Piv-01	-2.00	1.00	3.00	SI	cóncava	-2.00	85.00	150	50	31	cumple
Piv-02	1.00	-4.00	5.00	SI	Convexa	-4.00	85.00	100	20	89	cumple
Piv-03	-4.00	3.00	7.00	SI	cóncava	-4.00	85.00	280	40	121	cumple
Piv-04	3.00	-2.00	5.00	SI	convexa	3.00	85.00	250	50	89	cumple
Piv-05	-2.00	1.00	3.00	SI	cóncava	-2.00	85.00	150	50	31	cumple
Piv-06	1.00	5.00	4.00	SI	cóncava	5.00	85.00	200	50	66	cumple
Piv-07	5.00	-2.00	7.00	SI	convexa	5.00	85.00	245	35	125	cumple
Piv-08	-2.00	4.00	6.00	SI	cóncava	4.00	85.00	180	30	104	cumple
Piv-09	4.00	-1.00	5.00	SI	Convexa	4.00	85.00	240	48	89	cumple
Piv-10	-1.00	1.50	2.50	SI	cóncava	1.50	85.00	140	56	3	cumple
Piv-11	1.50	8.00	6.50	SI	cóncava	8.00	85.00	130	20	113	cumple
Piv-12	8.00	-1.00	5.00	SI	Convexa	8.00	85.00	180	20	161	cumple

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.10.3. Análisis del diseño geométrico en las secciones transversales

A continuación, se realiza el análisis de los parámetros de diseño de las secciones transversales y su cumplimiento con la seguridad vial – nominal estipulada en la norma DG 2018 .

#### 5.10.3.1. Calzada o superficie de rodadura

De acuerdo con la Tabla 15 de anchos mínimos de calzada de tangentes, el ancho mínimo de la calzada para esta clase de carreteras es de 3.6 m cada uno y además tendrá 2 carriles .

#### 5.10.3.2. Bermas

De acuerdo con la clasificación de nuestra carretera basada en la velocidad de diseño y la orografía del terreno, se estableció que el ancho recomendado para la berma debe ser de 2 metros en ambos lados, siguiendo lo indicado en la tabla correspondiente.

**Tabla 40** Ancho de calzada y bermas

PROGRESIVA	TIPO DE SECCIÓN	SEGÚN NORMA					EVALUACIÓN
		ANCHO DE CALZADA	ANCHO DE BERMA (m)	N° BERMAS	ANCHO DE CORONA MEDIDO (m)	ANCHO DE CORONA (m)	
0+00.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.37	11.2	No cumple
0+20.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.33	11.2	No cumple
0+40.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.09	11.2	No cumple
0+60.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.5	11.2	No cumple
0+80.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.51	11.2	No cumple
0+100.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.12	11.2	No cumple
0+120.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.33	11.2	No cumple
0+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.06	11.2	No cumple
0+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.94	11.2	No cumple
0+180.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.94	11.2	No cumple
0+200.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.5	11.2	No cumple
0+220.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
0+240.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.68	11.2	No cumple
0+260.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.79	11.2	No cumple
0+280.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.55	11.2	No cumple
0+300.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.9	11.2	No cumple
0+320.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
0+340.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
0+360.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
0+380.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple
0+400.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.25	11.2	No cumple
0+420.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.8	11.2	No cumple

0+440.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.03	11.2	No cumple
0+460.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
0+480.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
0+500.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
0+520.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.9	11.2	No cumple
0+540.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.27	11.2	No cumple
0+560.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
0+580.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
0+600.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.7	11.2	No cumple
0+620.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
0+640.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.9	11.2	No cumple
0+660.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
0+680.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.5	11.2	No cumple
0+700.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
0+720.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
0+740.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.9	11.2	No cumple
0+760.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.3	11.2	No cumple
0+780.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
0+800.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
0+820.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
0+840.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.4	11.2	No cumple
0+860.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.23	11.2	No cumple
0+880.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.14	11.2	No cumple
0+900.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.9	11.2	No cumple
0+920.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.64	11.2	No cumple
0+940.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.48	11.2	No cumple
0+960.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
0+980.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.2	11.2	No cumple
1+000.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple
1+020.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.9	11.2	No cumple
1+040.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.65	11.2	No cumple
1+060.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
1+080.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.3	11.2	No cumple
1+100.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
1+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
1+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
1+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
1+180.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
1+200.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.9	11.2	No cumple
1+220.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.1	11.2	No cumple
1+240.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.7	11.2	No cumple
1+260.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.2	11.2	No cumple
1+280.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.6	11.2	No cumple
1+300.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.5	11.2	No cumple
1+320.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.2	11.2	No cumple
1+340.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.5	11.2	No cumple

1+360.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.4	11.2	No cumple
1+380.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
1+400.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.5	11.2	No cumple
1+420.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.3	11.2	No cumple
1+440.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.01	11.2	No cumple
1+460.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
1+480.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.61	11.2	No cumple
1+500.00	A media Ladera	7.2	2	2	3.65	11.2	No cumple
1+520.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.9	11.2	No cumple
1+540.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.1	11.2	No cumple
1+560.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
1+580.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5	11.2	No cumple
1+600.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.85	11.2	No cumple
1+620.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.36	11.2	No cumple
1+640.00	Corte Abierto	7.2	2	2	8.6	11.2	No cumple
1+660.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.6	11.2	No cumple
1+680.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.9	11.2	No cumple
1+700.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.9	11.2	No cumple
1+720.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.7	11.2	No cumple
1+740.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.5	11.2	No cumple
1+760.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
1+780.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.1	11.2	No cumple
1+800.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.6	11.2	No cumple
1+820.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.4	11.2	No cumple
1+840.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
1+860.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
1+880.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.4	11.2	No cumple
1+900.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.6	11.2	No cumple
1+920.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.7	11.2	No cumple
1+940.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.9	11.2	No cumple
1+960.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
1+980.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.9	11.2	No cumple
2+00.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.4	11.2	No cumple
2+020.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.7	11.2	No cumple
2+040.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
2+060.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.9	11.2	No cumple
2+080.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.2	11.2	No cumple
2+100.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
2+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.4	11.2	No cumple
2+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.3	11.2	No cumple
2+160.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
2+180.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
2+200.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
2+220.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.9	11.2	No cumple
2+240.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5	11.2	No cumple
2+260.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.2	11.2	No cumple



2+280.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.8	11.2	No cumple
2+300.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.1	11.2	No cumple
2+320.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.4	11.2	No cumple
2+340.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple
2+360.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.3	11.2	No cumple
2+380.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple
2+400.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
2+420.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.1	11.2	No cumple
2+440.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.2	11.2	No cumple
2+460.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.8	11.2	No cumple
2+480.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.1	11.2	No cumple
2+500.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.5	11.2	No cumple
2+520.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.1	11.2	No cumple
2+540.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
2+560.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.3	11.2	No cumple
2+580.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.05	11.2	No cumple
2+600.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
2+620.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
2+640.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
2+660.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
2+680.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.7	11.2	No cumple
2+700.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.2	11.2	No cumple
2+720.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.4	11.2	No cumple
2+740.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.6	11.2	No cumple
2+760.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.5	11.2	No cumple
2+780.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
2+800.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.2	11.2	No cumple
2+820.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.5	11.2	No cumple
2+840.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.44	11.2	No cumple
2+860.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.5	11.2	No cumple
2+880.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.5	11.2	No cumple
2+900.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.4	11.2	No cumple
2+920.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
2+940.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.5	11.2	No cumple
2+960.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.7	11.2	No cumple
2+980.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple
3+000.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.1	11.2	No cumple
3+020.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
3+040.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.2	11.2	No cumple
3+060.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.12	11.2	No cumple
3+080.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.87	11.2	No cumple
3+100.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.9	11.2	No cumple
3+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.23	11.2	No cumple
3+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.56	11.2	No cumple
3+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.7	11.2	No cumple
3+180.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple

3+200.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
3+220.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.42	11.2	No cumple
3+240.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
3+260.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.87	11.2	No cumple
3+280.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.69	11.2	No cumple
3+300.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.59	11.2	No cumple
3+320.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.87	11.2	No cumple
3+340.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.8	11.2	No cumple
3+360.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.21	11.2	No cumple
3+380.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple
3+400.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
3+420.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.26	11.2	No cumple
3+440.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.5	11.2	No cumple
3+460.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
3+480.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.21	11.2	No cumple
3+500.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.32	11.2	No cumple
3+520.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.9	11.2	No cumple
3+540.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.8	11.2	No cumple
3+560.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.58	11.2	No cumple
3+580.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.21	11.2	No cumple
3+600.00	Corte Abierto	7.2	2	2	3.58	11.2	No cumple
3+620.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.15	11.2	No cumple
3+640.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
3+660.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.02	11.2	No cumple
3+680.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.4	11.2	No cumple
3+700.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.13	11.2	No cumple
3+720.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.54	11.2	No cumple
3+740.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.63	11.2	No cumple
3+760.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.21	11.2	No cumple
3+780.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
3+800.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.23	11.2	No cumple
3+820.00	Corte Abierto	7.2	2	2	8.54	11.2	No cumple
3+840.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.56	11.2	No cumple
3+860.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
3+880.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.36	11.2	No cumple
3+900.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.24	11.2	No cumple
3+920.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.56	11.2	No cumple
3+940.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.35	11.2	No cumple
3+960.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.45	11.2	No cumple
3+980.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.21	11.2	No cumple
4+000.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.94	11.2	No cumple
4+020.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.62	11.2	No cumple
4+040.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.64	11.2	No cumple
4+060.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.1	11.2	No cumple
4+080.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
4+100.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.8	11.2	No cumple

4+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
4+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.78	11.2	No cumple
4+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.21	11.2	No cumple
4+180.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.36	11.2	No cumple
4+200.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.45	11.2	No cumple
4+220.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.2	11.2	No cumple
4+240.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.78	11.2	No cumple
4+260.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.64	11.2	No cumple
4+280.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.21	11.2	No cumple
4+300.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.42	11.2	No cumple
4+320.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.5	11.2	No cumple
4+340.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.12	11.2	No cumple
4+360.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.33	11.2	No cumple
4+380.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.02	11.2	No cumple
4+400.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.35	11.2	No cumple
4+420.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.64	11.2	No cumple
4+440.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.25	11.2	No cumple
4+460.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
4+480.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
4+500.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.35	11.2	No cumple
4+520.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.06	11.2	No cumple
4+540.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.15	11.2	No cumple
4+560.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.4	11.2	No cumple
4+580.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.32	11.2	No cumple
4+600.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.52	11.2	No cumple
4+620.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
4+640.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.87	11.2	No cumple
4+660.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.89	11.2	No cumple
4+680.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.61	11.2	No cumple
4+700.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.87	11.2	No cumple
4+720.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
4+740.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.98	11.2	No cumple
4+760.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
4+780.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.54	11.2	No cumple
4+800.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.21	11.2	No cumple
4+820.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.87	11.2	No cumple
4+840.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.69	11.2	No cumple
4+860.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.14	11.2	No cumple
4+880.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.16	11.2	No cumple
4+900.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.42	11.2	No cumple
4+920.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.53	11.2	No cumple
4+940.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.87	11.2	No cumple
4+960.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.61	11.2	No cumple
4+980.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.4	11.2	No cumple
5+000.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.84	11.2	No cumple
5+020.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.2	11.2	No cumple

5+040.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.56	11.2	No cumple
5+060.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.5	11.2	No cumple
5+080.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.23	11.2	No cumple
5+100.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.45	11.2	No cumple
5+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.91	11.2	No cumple
5+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.03	11.2	No cumple
5+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.32	11.2	No cumple
5+180.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.65	11.2	No cumple
5+200.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.56	11.2	No cumple
5+220.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.54	11.2	No cumple
5+240.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
5+260.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
5+280.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.2	11.2	No cumple
5+300.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.12	11.2	No cumple
5+320.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.35	11.2	No cumple
5+340.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.36	11.2	No cumple
5+360.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.4	11.2	No cumple
5+380.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.23	11.2	No cumple
5+400.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.65	11.2	No cumple
5+420.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.23	11.2	No cumple
5+440.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.21	11.2	No cumple
5+460.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.25	11.2	No cumple
5+480.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.36	11.2	No cumple
5+500.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.55	11.2	No cumple
5+520.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.52	11.2	No cumple
5+540.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6	11.2	No cumple
5+560.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5	11.2	No cumple
5+580.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	3.98	11.2	No cumple
5+600.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.01	11.2	No cumple
5+620.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
5+640.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.51	11.2	No cumple
5+660.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.36	11.2	No cumple
5+680.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.78	11.2	No cumple
5+700.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.56	11.2	No cumple
5+720.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.89	11.2	No cumple
5+740.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.92	11.2	No cumple
5+760.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.62	11.2	No cumple
5+780.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.87	11.2	No cumple
5+800.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.1	11.2	No cumple
5+820.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.12	11.2	No cumple
5+840.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.36	11.2	No cumple
5+860.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.69	11.2	No cumple
5+880.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6	11.2	No cumple
5+900.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.98	11.2	No cumple
5+920.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.25	11.2	No cumple
5+940.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.1	11.2	No cumple

5+960.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.15	11.2	No cumple
5+980.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.23	11.2	No cumple
6+000.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
6+020.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.69	11.2	No cumple
6+040.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.21	11.2	No cumple
6+060.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.66	11.2	No cumple
6+080.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.37	11.2	No cumple
6+100.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.47	11.2	No cumple
6+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.26	11.2	No cumple
6+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.68	11.2	No cumple
6+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.69	11.2	No cumple
6+180.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.59	11.2	No cumple
6+200.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
6+220.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.56	11.2	No cumple
6+240.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.54	11.2	No cumple
6+260.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.25	11.2	No cumple
6+280.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
6+300.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.64	11.2	No cumple
6+320.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.68	11.2	No cumple
6+340.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.65	11.2	No cumple
6+360.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.66	11.2	No cumple
6+380.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.56	11.2	No cumple
6+400.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.02	11.2	No cumple
6+420.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.04	11.2	No cumple
6+440.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
6+460.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.55	11.2	No cumple
6+480.00	A media Ladera	7.2	2	2	7	11.2	No cumple
6+500.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.36	11.2	No cumple
6+520.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.66	11.2	No cumple
6+540.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.5	11.2	No cumple
6+560.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.23	11.2	No cumple
6+580.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.33	11.2	No cumple
6+600.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.46	11.2	No cumple
6+620.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.57	11.2	No cumple
6+640.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.22	11.2	No cumple
6+660.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.65	11.2	No cumple
6+680.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.56	11.2	No cumple
6+700.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.25	11.2	No cumple
6+720.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.36	11.2	No cumple
6+740.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.65	11.2	No cumple
6+760.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.57	11.2	No cumple
6+780.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.57	11.2	No cumple
6+800.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.55	11.2	No cumple
6+820.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.98	11.2	No cumple
6+840.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.02	11.2	No cumple
6+860.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.98	11.2	No cumple

6+880.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.89	11.2	No cumple
6+900.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.7	11.2	No cumple
6+920.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.48	11.2	No cumple
6+940.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.87	11.2	No cumple
6+960.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.24	11.2	No cumple
6+980.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.27	11.2	No cumple
7+000.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.24	11.2	No cumple
7+020.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.37	11.2	No cumple
7+040.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.66	11.2	No cumple
7+060.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.51	11.2	No cumple
7+080.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.25	11.2	No cumple
7+100.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.36	11.2	No cumple
7+120.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.47	11.2	No cumple
7+140.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.98	11.2	No cumple
7+160.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.69	11.2	No cumple
7+180.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.55	11.2	No cumple
7+200.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.22	11.2	No cumple
7+220.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.03	11.2	No cumple
7+240.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.99	11.2	No cumple
7+260.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.21	11.2	No cumple
7+280.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.03	11.2	No cumple
7+300.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.56	11.2	No cumple
7+320.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.21	11.2	No cumple
7+340.00	A media Ladera	7.2	2	2	7.01	11.2	No cumple
7+360.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.94	11.2	No cumple
7+380.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.54	11.2	No cumple
7+400.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.28	11.2	No cumple
7+420.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.02	11.2	No cumple
7+440.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.24	11.2	No cumple
7+460.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.64	11.2	No cumple
7+480.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.56	11.2	No cumple
7+500.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.33	11.2	No cumple
7+520.00	A media Ladera	7.2	2	2	3.99	11.2	No cumple
7+540.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.24	11.2	No cumple
7+560.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.22	11.2	No cumple
7+580.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.04	11.2	No cumple
7+600.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.57	11.2	No cumple
7+620.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.35	11.2	No cumple
7+640.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.7	11.2	No cumple
7+660.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.59	11.2	No cumple
7+680.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.14	11.2	No cumple
7+700.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.6	11.2	No cumple
7+720.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.24	11.2	No cumple
7+740.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
7+760.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.53	11.2	No cumple
7+780.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.54	11.2	No cumple

7+800.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.15	11.2	No cumple
7+820.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
7+840.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.53	11.2	No cumple
7+860.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.55	11.2	No cumple
7+880.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.36	11.2	No cumple
7+900.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.87	11.2	No cumple
7+920.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
7+940.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.66	11.2	No cumple
7+960.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.9	11.2	No cumple
7+980.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.65	11.2	No cumple
8+000.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.12	11.2	No cumple
8+020.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.49	11.2	No cumple
8+040.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.69	11.2	No cumple
8+060.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.88	11.2	No cumple
8+080.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.87	11.2	No cumple
8+100.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.68	11.2	No cumple
8+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.57	11.2	No cumple
8+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.54	11.2	No cumple
8+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.02	11.2	No cumple
8+180.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.6	11.2	No cumple
8+200.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.15	11.2	No cumple
8+220.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.26	11.2	No cumple
8+240.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.7	11.2	No cumple
8+260.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.49	11.2	No cumple
8+280.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.7	11.2	No cumple
8+300.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
8+320.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.32	11.2	No cumple
8+340.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.22	11.2	No cumple
8+360.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.33	11.2	No cumple
8+380.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.66	11.2	No cumple
8+400.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.25	11.2	No cumple
8+420.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.65	11.2	No cumple
8+440.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	8.21	11.2	No cumple
8+460.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.26	11.2	No cumple
8+480.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.02	11.2	No cumple
8+500.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.57	11.2	No cumple
8+520.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.65	11.2	No cumple
8+540.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.03	11.2	No cumple
8+560.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.69	11.2	No cumple
8+580.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.31	11.2	No cumple
8+600.00	A media Ladera	7.2	2	2	3.96	11.2	No cumple
8+620.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.32	11.2	No cumple
8+640.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.13	11.2	No cumple
8+660.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.24	11.2	No cumple
8+680.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.88	11.2	No cumple
8+700.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.65	11.2	No cumple

8+720.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.57	11.2	No cumple
8+740.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
8+760.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.55	11.2	No cumple
8+780.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.99	11.2	No cumple
8+800.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
8+820.00	Corte Abierto	7.2	2	2	8.02	11.2	No cumple
8+840.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.56	11.2	No cumple
8+860.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.55	11.2	No cumple
8+880.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.84	11.2	No cumple
8+900.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.66	11.2	No cumple
8+920.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.57	11.2	No cumple
8+940.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.56	11.2	No cumple
8+960.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.56	11.2	No cumple
8+980.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.65	11.2	No cumple
9+000.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.19	11.2	No cumple
9+020.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
9+040.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.58	11.2	No cumple
9+060.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.58	11.2	No cumple
9+080.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.26	11.2	No cumple
9+100.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.5	11.2	No cumple
9+120.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.88	11.2	No cumple
9+140.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.48	11.2	No cumple
9+160.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.19	11.2	No cumple
9+180.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.34	11.2	No cumple
9+200.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.84	11.2	No cumple
9+220.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.67	11.2	No cumple
9+240.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.65	11.2	No cumple
9+260.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
9+280.00	Corte Abierto	7.2	2	2	8.13	11.2	No cumple
9+300.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.65	11.2	No cumple
9+320.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.24	11.2	No cumple
9+340.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.25	11.2	No cumple
9+360.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.15	11.2	No cumple
9+380.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.33	11.2	No cumple
9+400.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.26	11.2	No cumple
9+420.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
9+440.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.99	11.2	No cumple
9+460.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.46	11.2	No cumple
9+480.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.59	11.2	No cumple
9+500.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.02	11.2	No cumple
9+520.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.13	11.2	No cumple
9+540.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.33	11.2	No cumple
9+560.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.26	11.2	No cumple
9+580.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.25	11.2	No cumple
9+600.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.03	11.2	No cumple
9+620.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.66	11.2	No cumple

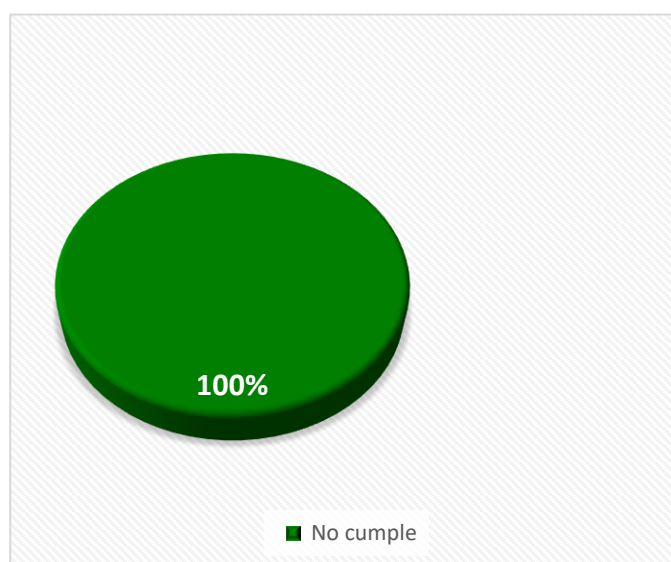


9+640.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.66	11.2	No cumple
9+660.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
9+680.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.59	11.2	No cumple
9+700.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.6	11.2	No cumple
9+720.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.26	11.2	No cumple
9+740.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
9+760.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.66	11.2	No cumple
9+780.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.88	11.2	No cumple
9+800.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.2	11.2	No cumple
9+820.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.69	11.2	No cumple
9+840.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.7	11.2	No cumple
9+860.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
9+880.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.7	11.2	No cumple
9+900.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.05	11.2	No cumple
9+920.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.27	11.2	No cumple
9+940.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.58	11.2	No cumple
9+960.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.65	11.2	No cumple
9+980.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.27	11.2	No cumple
10+000.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.02	11.2	No cumple
10+020.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.32	11.2	No cumple
10+040.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.24	11.2	No cumple
10+060.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	7.22	11.2	No cumple
10+080.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.6	11.2	No cumple
10+100.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.98	11.2	No cumple
10+120.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
10+140.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.68	11.2	No cumple
10+160.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.67	11.2	No cumple
10+180.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.19	11.2	No cumple
10+200.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.24	11.2	No cumple
10+220.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.26	11.2	No cumple
10+240.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.06	11.2	No cumple
10+260.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.79	11.2	No cumple
10+280.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
10+300.00	A media Ladera	7.2	2	2	3.26	11.2	No cumple
10+320.00	A media Ladera	7.2	2	2	6.35	11.2	No cumple
10+340.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.24	11.2	No cumple
10+360.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.65	11.2	No cumple
10+380.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.45	11.2	No cumple
10+400.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.02	11.2	No cumple
10+420.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.66	11.2	No cumple
10+440.00	A media Ladera	7.2	2	2	5	11.2	No cumple
10+460.00	A media Ladera	7.2	2	2	4.68	11.2	No cumple
10+480.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.3	11.2	No cumple
10+500.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.21	11.2	No cumple
10+520.00	A media Ladera	7.2	2	2	5.03	11.2	No cumple
10+540.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.02	11.2	No cumple

10+560.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.59	11.2	No cumple
10+580.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.26	11.2	No cumple
10+600.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.06	11.2	No cumple
10+620.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.37	11.2	No cumple
10+640.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.6	11.2	No cumple
10+660.00	Corte Abierto	7.2	2	2	4.36	11.2	No cumple
10+680.00	Corte Abierto	7.2	2	2	8.02	11.2	No cumple
10+700.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.25	11.2	No cumple
10+720.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.25	11.2	No cumple
10+740.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.46	11.2	No cumple
10+760.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7.11	11.2	No cumple
10+780.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.33	11.2	No cumple
10+800.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.22	11.2	No cumple
10+820.00	Corte Abierto	7.2	2	2	6.4	11.2	No cumple
10+840.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.99	11.2	No cumple
10+860.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.32	11.2	No cumple
10+880.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.33	11.2	No cumple
10+900.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	4.89	11.2	No cumple
10+920.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	5.34	11.2	No cumple
10+940.00	Corte Cerrado	7.2	2	2	6.33	11.2	No cumple
10+960.00	Corte Abierto	7.2	2	2	7	11.2	No cumple
10+980.00	Corte Abierto	7.2	2	2	5.36	11.2	No cumple
11+000.00	Corte Abierto	7.2	2	2	8.31	11.2	No cumple

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 18:** verificación de ancho de corona



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Según la evaluación del ancho final de corona, se ha encontrado que el 100% de las 551 secciones evaluadas no cumplen con los requisitos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico DG-2018.

### 5.10.3.3. Bombeo

Se indica que la vía tiene un bombeo del 2,0%, lo cual cumple con lo especificado en la Tabla N°14 y también en la tabla 304.03 del Manual de Diseño Geométrico de carreteras (DG-2018). Es importante mencionar que para afirmados y con una precipitación menor a 500mm/año, el valor del bombeo establecido es del 2,0%.

- En líneas tangentes el bombeo sirve para el agua de lluvias
- En las curvas el bombeo sirve para controlar la fuerza centrífuga del vehículo .

### 5.10.3.4. Peralte

Se consideraron los valores de peralte mínimo y máximo especificados en las tablas 304.04 y 304.05 del Manual de Diseño Geométrico (DG-2018) para llevar a cabo el análisis de este parámetro.

- Se requiere aplicar peralte en todas las curvas horizontales.
- Se puede expresar de otra manera diciendo que, en terrenos planos, ondulados o accidentados, el valor máximo permitido para el peralte es del 8%, según lo estipulado en las normas de diseño geométrico correspondientes.

El peralte se realizó mediante la siguiente formula:

$$P = \frac{V^2}{127R} - f$$

**Donde:**

**P:** peralte máximo asociado a V

**V:** Velocidad de diseño (km/h)

**R:** Radio mínimo absoluto (m)

**f :** Coeficiente de fricción lateral máximo asociado a V .

Se llevó a cabo un análisis del peralte de las curvas, utilizando un eclímetro para medir los peraltes con los que se diseñaron las curvas. Se presenta en la tabla adjunta los valores de peralte obtenidos.

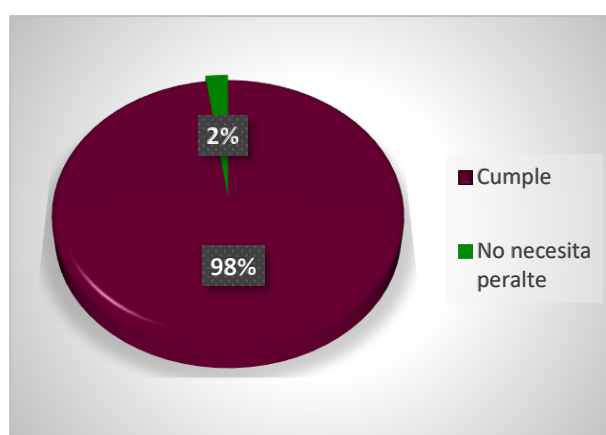
**Tabla 41:** Peraltes calculados

DESCRIPCIÓN	PERALTE		PERALTE ABSOLUTO SEGÚN NORMA	EVALUACIÓN
	RADIO	%		
PI-1	2000	-2.00	8	no necesita peralte
PI-2	325	5.40	8	Cumple
PI-3	150	7.50	8	Cumple
PI-4	125	8.00	8	Cumple
PI-5	125	8.00	8	Cumple
PI-6	170	7.10	8	Cumple
PI-7	180	7.00	8	Cumple
PI-8	325	5.40	8	Cumple
PI-9	325	5.40	8	Cumple
PI-10	325	5.40	8	Cumple
PI-11	125	8.00	8	Cumple
PI-12	145	7.60	8	Cumple
PI-13	150	7.50	8	Cumple
PI-14	145	7.60	8	Cumple
PI-15	325	5.40	8	Cumple
PI-16	250	6.10	8	Cumple
PI-17	125	8.00	8	Cumple
PI-18	125	8.00	8	Cumple
PI-19	125	8.00	8	Cumple
PI-20	250	6.10	8	Cumple
PI-21	250	6.10	8	Cumple
PI-22	125	8.00	8	Cumple
PI-23	125	8.00	8	Cumple
PI-24	125	8.00	8	Cumple
PI-25	250	6.10	8	Cumple
PI-26	250	6.10	8	Cumple
PI-27	250	6.10	8	Cumple
PI-28	250	6.10	8	Cumple
PI-29	125	8.00	8	Cumple
PI-30	170	7.10	8	Cumple
PI-31	125	8.00	8	Cumple
PI-32	200	6.70	8	Cumple
PI-33	125	8.00	8	Cumple
PI-34	125	8.00	8	Cumple
PI-35	125	8.00	8	Cumple
PI-36	125	8.00	8	Cumple

PI-37	150	7.50	8	Cumple
PI-38	325	5.40	8	Cumple
PI-39	200	6.70	8	Cumple
PI-40	145	7.60	8	Cumple
PI-41	155	7.40	8	Cumple
PI-42	325	5.40	8	Cumple
PI-43	125	8.00	8	Cumple
PI-44	150	7.50	8	Cumple
PI-45	325	5.40	8	Cumple
PI-46	160	7.30	8	Cumple

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 19:** verificación de peraltes calculados



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Se evaluaron 46 curvas y se comprobó que el 98% de ellas (45 curvas) cumplen con el peralte requerido por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Además, se encontró que el 2% restante (1 curva) no necesitaba peralte según los parámetros establecidos.

### 5.10.3.5. Taludes

Según las tablas 304.10 y 304.11 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, se puede determinar el tipo de suelo presente en la zona de estudio para el diseño de la carretera.

**Tabla 42:** Talud de corte (H:V)

<b>Talud de Corte (H:V)</b>	01 : 10	Roca fija.
	1 : 6 -1 : 4	Roca suelta.
<b>Talud de Relleno (H:V)</b>	1 : 1.5	Gravas, limo Arenoso y arcilla

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.10.3.6. Cunetas

En las áreas de media ladera, cortes cerrados y abiertos donde el terreno es sólido, se ha optado por no revestir las cunetas. Estas cunetas tienen una forma triangular con dimensiones de 0.30 metros de ancho por 0.75 metros de largo. Las cunetas seleccionadas se ajustan a las directrices hidrológicas sugeridas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

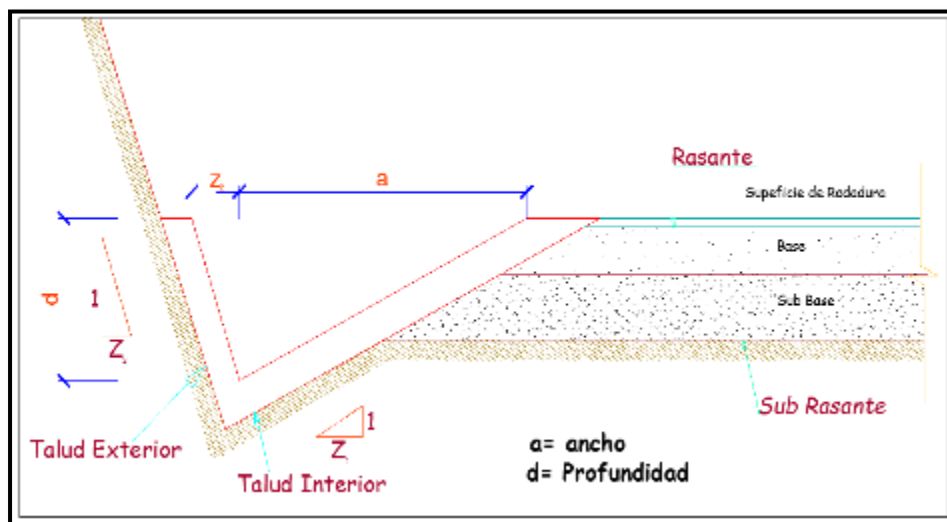
**Tabla 43:** Dimensiones mínimas de cuneta triangular típica

Dimensiones mínimas de Cuneta Triangular Típica.		
REGION	PROFUNDIDAD (d) m	ANCHO (a) m
Seca (< 400mm/año)	0.20	0.5
Lluviosa (De 400a< 1600mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600a< 3000mm/año)	0.40	1.2
Muy lluviosa (> 3000mm/año)	0.30*	1.2

\*Sección Trapezoidal con un ancho mínimo de fondo de 0.30m

*Fuente:* Elaboración propia/ Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2012, pág. 178), tabla N°34.

**Figura 20:** Cuneta sección triangular



*Fuente:* Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2012, pág. 179), figura N°28.

Se evaluaron los diseños de las cunetas para una región con alta precipitación y se determinó que estas tienen forma triangular con una profundidad de 0.30

metros y un ancho de 0.75 metros. Además, se utilizan diversas medidas de cunetas en la carretera, las cuales se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 44:** Dimensión de cunetas

PROGRESIVA	TIPO DE SECCIÓN	ANCHO DE CUNETETA	SEGÚN CRITERIO	ALTO DE CUNETETA	SEGÚN CRITERIO
0+00.00	A media Ladera	0.7	no cumple	0.35	Cumple
0+20.00	A media Ladera	0.7	no cumple	0.24	no cumple
0+40.00	A media Ladera	0.73	no cumple	0.35	Cumple
0+60.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.36	Cumple
0+80.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
0+100.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.36	Cumple
0+120.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.36	Cumple
0+140.00	Corte Cerrado	0.74	no cumple	0.38	Cumple
0+160.00	Corte Cerrado	0.72	no cumple	0.35	Cumple
0+180.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
0+200.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.38	Cumple
0+220.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
0+240.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.37	Cumple
0+260.00	Corte Abierto	0.67	no cumple	0.39	Cumple
0+280.00	Corte Cerrado	0.56	no cumple	0.38	Cumple
0+300.00	Corte Cerrado	0.69	no cumple	0.37	Cumple
0+320.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
0+340.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.33	Cumple
0+360.00	Corte Cerrado	0.52	no cumple	0.34	Cumple
0+380.00	Corte Abierto	0.69	no cumple	0.45	Cumple
0+400.00	Corte Abierto	0.72	Cumple	0.35	Cumple
0+420.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.36	Cumple
0+440.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.36	Cumple
0+460.00	Corte Abierto	0.64	no cumple	0.37	Cumple
0+480.00	Corte Abierto	0.66	no cumple	0.35	Cumple
0+500.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.35	Cumple
0+520.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.34	Cumple
0+540.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.35	Cumple
0+560.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
0+580.00	Corte Cerrado	0.65	no cumple	0.35	Cumple
0+600.00	Corte Cerrado	0.64	no cumple	0.38	Cumple
0+620.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.37	Cumple
0+640.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.37	Cumple
0+660.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
0+680.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
0+700.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.56	Cumple
0+720.00	Corte Cerrado	0.61	no cumple	0.35	Cumple

0+740.00	Corte Cerrado	0.69	no cumple	0.38	Cumple
0+760.00	Corte Abierto	0.68	no cumple	0.39	Cumple
0+780.00	Corte Abierto	0.63	no cumple	0.37	Cumple
0+800.00	Corte Cerrado	0.64	no cumple	0.36	Cumple
0+820.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.34	Cumple
0+840.00	Corte Cerrado	0.5	no cumple	0.35	Cumple
0+860.00	Corte Cerrado	0.59	no cumple	0.45	Cumple
0+880.00	Corte Cerrado	0.61	no cumple	0.33	Cumple
0+900.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.35	Cumple
0+920.00	Corte Cerrado	0.65	no cumple	0.39	Cumple
0+940.00	Corte Cerrado	0.62	no cumple	0.4	Cumple
0+960.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.33	Cumple
0+980.00	Corte Abierto	0.64	no cumple	0.35	Cumple
1+000.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
1+020.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.38	Cumple
1+040.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
1+060.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.4	Cumple
1+080.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.35	Cumple
1+100.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.5	Cumple
1+120.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.45	Cumple
1+140.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
1+160.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.33	Cumple
1+180.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.29	no cumple
1+200.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.33	Cumple
1+220.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.35	Cumple
1+240.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.31	Cumple
1+260.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
1+280.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
1+300.00	A media Ladera	0.64	no cumple	0.36	Cumple
1+320.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.33	Cumple
1+340.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.4	Cumple
1+360.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.31	Cumple
1+380.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.3	Cumple
1+400.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.29	no cumple
1+420.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.25	no cumple
1+440.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.36	Cumple
1+460.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.35	Cumple
1+480.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.39	Cumple
1+500.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.4	Cumple
1+520.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
1+540.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
1+560.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
1+580.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.32	Cumple



1+600.00	Corte Abierto	0.62	no cumple	0.31	Cumple
1+620.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.42	Cumple
1+640.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.43	Cumple
1+660.00	Corte Cerrado	0.64	no cumple	0.4	Cumple
1+680.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.39	Cumple
1+700.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.38	Cumple
1+720.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
1+740.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
1+760.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
1+780.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.39	Cumple
1+800.00	Corte Cerrado	0.9	Cumple	0.35	Cumple
1+820.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.34	Cumple
1+840.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
1+860.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.33	Cumple
1+880.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.3	Cumple
1+900.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.29	no cumple
1+920.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.34	Cumple
1+940.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.34	Cumple
1+960.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.35	Cumple
1+980.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
2+00.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.32	Cumple
2+020.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.3	Cumple
2+040.00	Corte Abierto	0.65	no cumple	0.31	Cumple
2+060.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.35	Cumple
2+080.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.3	Cumple
2+100.00	Corte Cerrado	0.64	no cumple	0.1	no cumple
2+120.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
2+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.45	Cumple
2+160.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.44	Cumple
2+180.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
2+200.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
2+220.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
2+240.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.33	Cumple
2+260.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.3	Cumple
2+280.00	Corte Cerrado	0.69	no cumple	0.29	no cumple
2+300.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
2+320.00	Corte Cerrado	0.68	no cumple	0.36	Cumple
2+340.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.3	Cumple
2+360.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
2+380.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
2+400.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.8	Cumple
2+420.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.37	Cumple
2+440.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.32	Cumple
2+460.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.33	Cumple
2+480.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.3	Cumple

2+500.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.4	Cumple
2+520.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.35	Cumple
2+540.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.27	no cumple
2+560.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.33	Cumple
2+580.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
2+600.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
2+620.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.3	Cumple
2+640.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.38	Cumple
2+660.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.32	Cumple
2+680.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.32	Cumple
2+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
2+720.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.33	Cumple
2+740.00	Corte Cerrado	0.67	no cumple	0.36	Cumple
2+760.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.4	Cumple
2+780.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.43	Cumple
2+800.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.45	Cumple
2+820.00	Corte Cerrado	0.89	Cumple	0.33	Cumple
2+840.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
2+860.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.3	Cumple
2+880.00	Corte Cerrado	8	Cumple	0.32	Cumple
2+900.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.31	Cumple
2+920.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.33	Cumple
2+940.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.34	Cumple
2+960.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.3	Cumple
2+980.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
3+000.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
3+020.00	Corte Cerrado	0.65	no cumple	0.32	Cumple
3+040.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
3+060.00	Corte Cerrado	0.62	no cumple	0.31	Cumple
3+080.00	Corte Cerrado	0.61	no cumple	0.35	Cumple
3+100.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.33	Cumple
3+120.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
3+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
3+160.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.42	Cumple
3+180.00	Corte Cerrado	0.68	no cumple	0.41	Cumple
3+200.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.46	Cumple
3+220.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.45	Cumple
3+240.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.42	Cumple
3+260.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.35	Cumple
3+280.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.36	Cumple
3+300.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.33	Cumple
3+320.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.34	Cumple
3+340.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.3	Cumple
3+360.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.29	no cumple
3+380.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.35	Cumple

3+400.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.35	Cumple
3+420.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.38	Cumple
3+440.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.24	no cumple
3+460.00	Corte Abierto	0.62	no cumple	0.29	no cumple
3+480.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.32	Cumple
3+500.00	Corte Abierto	0.55	no cumple	0.35	Cumple
3+520.00	Corte Abierto	0.52	no cumple	0.36	Cumple
3+540.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.29	no cumple
3+560.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.27	no cumple
3+580.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.3	Cumple
3+600.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.3	Cumple
3+620.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
3+640.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
3+660.00	A media Ladera	0.65	no cumple	0.34	Cumple
3+680.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.45	Cumple
3+700.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.42	Cumple
3+720.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
3+740.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.29	no cumple
3+760.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.27	no cumple
3+780.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.32	Cumple
3+800.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.1	no cumple
3+820.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
3+840.00	A media Ladera	0.89	Cumple	0.4	Cumple
3+860.00	A media Ladera	0.9	Cumple	0.33	Cumple
3+880.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.35	Cumple
3+900.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
3+920.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.37	Cumple
3+940.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.39	Cumple
3+960.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.33	Cumple
3+980.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.3	Cumple
4+000.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.32	Cumple
4+020.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.31	Cumple
4+040.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.36	Cumple
4+060.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.3	Cumple
4+080.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.4	Cumple
4+100.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.29	no cumple
4+120.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
4+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
4+160.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
4+180.00	Corte Cerrado	0.66	no cumple	0.36	Cumple
4+200.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
4+220.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.3	Cumple

4+240.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
4+260.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
4+280.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
4+300.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.31	Cumple
4+320.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.36	Cumple
4+340.00	Corte Cerrado	0.88	Cumple	0.33	Cumple
4+360.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.36	Cumple
4+380.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.53	Cumple
4+400.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.32	Cumple
4+420.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.3	Cumple
4+440.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
4+460.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.33	Cumple
4+480.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.34	Cumple
4+500.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.36	Cumple
4+520.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.38	Cumple
4+540.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.37	Cumple
4+560.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.35	Cumple
4+580.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.31	Cumple
4+600.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.3	Cumple
4+620.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
4+640.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.3	Cumple
4+660.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.36	Cumple
4+680.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
4+700.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.31	Cumple
4+720.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.35	Cumple
4+740.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
4+760.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
4+780.00	Corte Cerrado	0.67	no cumple	0.33	Cumple
4+800.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.35	Cumple
4+820.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.31	Cumple
4+840.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
4+860.00	Corte Cerrado	0.69	no cumple	0.33	Cumple
4+880.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
4+900.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.5	Cumple
4+920.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.55	Cumple
4+940.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.45	Cumple
4+960.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.3	Cumple
4+980.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.32	Cumple
5+000.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.39	Cumple
5+020.00	Corte Cerrado	0.94	Cumple	0.37	Cumple
5+040.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.35	Cumple
5+060.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
5+080.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.36	Cumple
5+100.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
5+120.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.33	Cumple
5+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple

5+160.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.3	Cumple
5+180.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.29	no cumple
5+200.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.35	Cumple
5+220.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
5+240.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.38	Cumple
5+260.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
5+280.00	Corte Cerrado	0.65	no cumple	0.3	Cumple
5+300.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.33	Cumple
5+320.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.35	Cumple
5+340.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.43	Cumple
5+360.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.42	Cumple
5+380.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.35	Cumple
5+400.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
5+420.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
5+440.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.3	Cumple
5+460.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.29	no cumple
5+480.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.3	Cumple
5+500.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.35	Cumple
5+520.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.32	Cumple
5+540.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.33	Cumple
5+560.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.3	Cumple
5+580.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.32	Cumple
5+600.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.36	Cumple
5+620.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.34	Cumple
5+640.00	Corte Cerrado	0.69	no cumple	0.37	Cumple
5+660.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
5+680.00	Corte Cerrado	0.53	no cumple	0.33	Cumple
5+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
5+720.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
5+740.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.29	no cumple
5+760.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.36	Cumple
5+780.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.35	Cumple
5+800.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
5+820.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.3	Cumple
5+840.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.34	Cumple
5+860.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
5+880.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.3	Cumple
5+900.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.32	Cumple
5+920.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.36	Cumple
5+940.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.33	Cumple
5+960.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.28	no cumple
5+980.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.26	no cumple
6+000.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.35	Cumple
6+020.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.35	Cumple
6+040.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.32	Cumple
6+060.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.31	Cumple

6+080.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.3	Cumple
6+100.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
6+120.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.4	Cumple
6+140.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.34	Cumple
6+160.00	Corte Cerrado	0.87	Cumple	0.38	Cumple
6+180.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.37	Cumple
6+200.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.36	Cumple
6+220.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.36	Cumple
6+240.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.39	Cumple
6+260.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.33	Cumple
6+280.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.3	Cumple
6+300.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.3	Cumple
6+320.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
6+340.00	A media Ladera	0.64	no cumple	0.34	Cumple
6+360.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.36	Cumple
6+380.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.33	Cumple
6+400.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.3	Cumple
6+420.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.32	Cumple
6+440.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.38	Cumple
6+460.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.3	Cumple
6+480.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.3	Cumple
6+500.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.3	Cumple
6+520.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.32	Cumple
6+540.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.36	Cumple
6+560.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.31	Cumple
6+580.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.38	Cumple
6+600.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.35	Cumple
6+620.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.36	Cumple
6+640.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.39	Cumple
6+660.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.37	Cumple
6+680.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.31	Cumple
6+700.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.35	Cumple
6+720.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.38	Cumple
6+740.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.34	Cumple
6+760.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.36	Cumple
6+780.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.32	Cumple
6+800.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.39	Cumple
6+820.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.37	Cumple
6+840.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.38	Cumple

6+860.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.36	Cumple
6+880.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.34	Cumple
6+900.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.35	Cumple
6+920.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.38	Cumple
6+940.00	A media Ladera	0.88	Cumple	0.42	Cumple
6+960.00	A media Ladera	0.64	no cumple	0.44	Cumple
6+980.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
7+000.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.31	Cumple
7+020.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.39	Cumple
7+040.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.37	Cumple
7+060.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.32	Cumple
7+080.00	Corte Abierto	0.65	no cumple	0.33	Cumple
7+100.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.33	Cumple
7+120.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.36	Cumple
7+140.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.34	Cumple
7+160.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.32	Cumple
7+180.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.38	Cumple
7+200.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.39	Cumple
7+220.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.4	Cumple
7+240.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.45	Cumple
7+260.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.42	Cumple
7+280.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.29	no cumple
7+300.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.36	Cumple
7+320.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.3	Cumple
7+340.00	A media Ladera	0.87	Cumple	0.35	Cumple
7+360.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.34	Cumple
7+380.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.39	Cumple
7+400.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.37	Cumple
7+420.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.35	Cumple
7+440.00	A media Ladera	0.64	no cumple	0.35	Cumple
7+460.00	A media Ladera	0.63	no cumple	0.33	Cumple
7+480.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.39	Cumple
7+500.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.37	Cumple
7+520.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.35	Cumple
7+540.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.36	Cumple
7+560.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.34	Cumple
7+580.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.35	Cumple
7+600.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.38	Cumple
7+620.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.32	Cumple
7+640.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.31	Cumple

7+660.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.3	Cumple
7+680.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.3	Cumple
7+700.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.29	no cumple
7+720.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.36	Cumple
7+740.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.36	Cumple
7+760.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
7+780.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.35	Cumple
7+800.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.35	Cumple
7+820.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.36	Cumple
7+840.00	A media Ladera	0.91	Cumple	0.39	Cumple
7+860.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.38	Cumple
7+880.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.39	Cumple
7+900.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.38	Cumple
7+920.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.34	Cumple
7+940.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.39	Cumple
7+960.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.34	Cumple
7+980.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
8+000.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.3	Cumple
8+020.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.36	Cumple
8+040.00	Corte Cerrado	0.65	no cumple	0.36	Cumple
8+060.00	Corte Cerrado	0.66	no cumple	0.38	Cumple
8+080.00	Corte Cerrado	0.51	no cumple	0.34	Cumple
8+100.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.35	Cumple
8+120.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
8+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
8+160.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
8+180.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.3	Cumple
8+200.00	Corte Abierto	0.63	no cumple	0.35	Cumple
8+220.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
8+240.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
8+260.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple
8+280.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.3	Cumple
8+300.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.33	Cumple
8+320.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.4	Cumple
8+340.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.43	Cumple
8+360.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.32	Cumple
8+380.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.32	Cumple
8+400.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.36	Cumple
8+420.00	Corte Cerrado	0.64	no cumple	0.39	Cumple
8+440.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.35	Cumple
8+460.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
8+480.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
8+500.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
8+520.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.35	Cumple



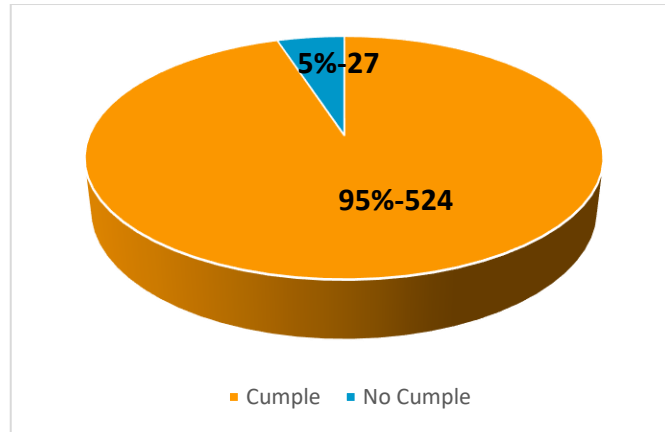
8+540.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.3	Cumple
8+560.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.33	Cumple
8+580.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
8+600.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.38	Cumple
8+620.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.3	Cumple
8+640.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.36	Cumple
8+660.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
8+680.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.36	Cumple
8+700.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.35	Cumple
8+720.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.39	Cumple
8+740.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
8+760.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.3	Cumple
8+780.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
8+800.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple
8+820.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.4	Cumple
8+840.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
8+860.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.35	Cumple
8+880.00	Corte Abierto	0.54	no cumple	0.32	Cumple
8+900.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
8+920.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
8+940.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.38	Cumple
8+960.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
8+980.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.33	Cumple
9+000.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
9+020.00	Corte Abierto	0.54	no cumple	0.3	Cumple
9+040.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.29	no cumple
9+060.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.33	Cumple
9+080.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
9+100.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.3	Cumple
9+120.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
9+140.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
9+160.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
9+180.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.34	Cumple
9+200.00	Corte Abierto	0.64	no cumple	0.35	Cumple
9+220.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.31	Cumple
9+240.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
9+260.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.3	Cumple
9+280.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.32	Cumple
9+300.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
9+320.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.35	Cumple
9+340.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.39	Cumple
9+360.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
9+380.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.33	Cumple
9+400.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple

9+420.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
9+440.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.3	Cumple
9+460.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.31	Cumple
9+480.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
9+500.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.3	Cumple
9+520.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.32	Cumple
9+540.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.35	Cumple
9+560.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.34	Cumple
9+580.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.4	Cumple
9+600.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.5	Cumple
9+620.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.35	Cumple
9+640.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
9+660.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.33	Cumple
9+680.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.43	Cumple
9+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.45	Cumple
9+720.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
9+740.00	Corte Cerrado	0.87	Cumple	0.36	Cumple
9+760.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.39	Cumple
9+780.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.31	Cumple
9+800.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.3	Cumple
9+820.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
9+840.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.36	Cumple
9+860.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.3	Cumple
9+880.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.31	Cumple
9+900.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.29	no cumple
9+920.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
9+940.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
9+960.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
9+980.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.9	Cumple
10+000.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.37	Cumple
10+020.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.34	Cumple
10+040.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.37	Cumple
10+060.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.38	Cumple
10+080.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.42	Cumple
10+100.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.46	Cumple
10+120.00	Corte Cerrado	0.8	Cumple	0.43	Cumple
10+140.00	Corte Cerrado	0.89	Cumple	0.4	Cumple
10+160.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.36	Cumple
10+180.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.39	Cumple
10+200.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.37	Cumple
10+220.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.36	Cumple
10+240.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.34	Cumple
10+260.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.38	Cumple
10+280.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.32	Cumple
10+300.00	A media Ladera	0.87	Cumple	0.3	Cumple

10+320.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.3	Cumple
10+340.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
10+360.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.36	Cumple
10+380.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.32	Cumple
10+400.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.3	Cumple
10+420.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.24	no cumple
10+440.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.3	Cumple
10+460.00	A media Ladera	0.8	Cumple	0.35	Cumple
10+480.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.37	Cumple
10+500.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.39	Cumple
10+520.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.31	Cumple
10+540.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.4	Cumple
10+560.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.46	Cumple
10+580.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
10+600.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.35	Cumple
10+620.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.41	Cumple
10+640.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
10+660.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.4	Cumple
10+680.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.32	Cumple
10+700.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.34	Cumple
10+720.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
10+740.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.32	Cumple
10+760.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.31	Cumple
10+780.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.39	Cumple
10+800.00	Corte Abierto	0.8	Cumple	0.37	Cumple
10+820.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
10+840.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
10+860.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
10+880.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.38	Cumple
10+900.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.4	Cumple
10+920.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.42	Cumple
10+940.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.36	Cumple
10+960.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.91	Cumple
10+980.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.37	Cumple
11+000.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple

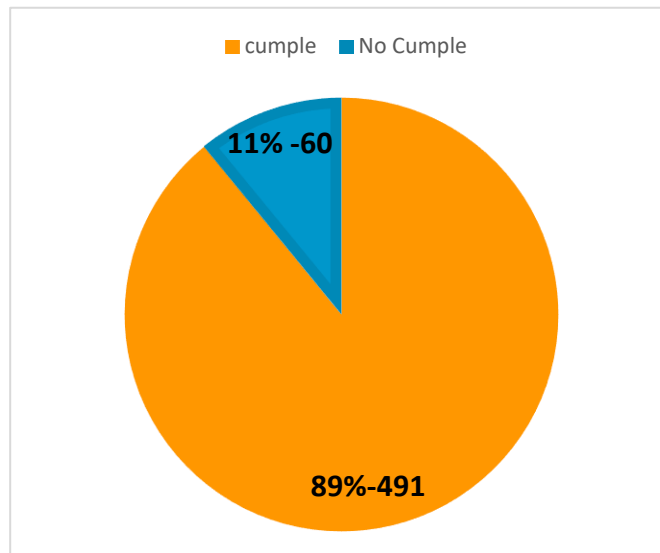
*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 21:** verificación de ancho de cunetas



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 22:** verificación de alto de cunetas



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Según la evaluación llevada a cabo en el diseño de las cunetas, se determinó que el ancho de 551 de ellas (correspondiente al 95% del total) y la altura de 551 (equivalente al 89% del total) cumplen con las especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

## CAPÍTULO VI

### DISCUSION DE RESULTADOS

- HG:** En relación a la hipótesis general, Evaluar de qué manera la propuesta de actualización mejorara el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018. se obtuvo como resultado que los parámetros establecidos en la normativa de Diseño Geométrico, que la mayoría de los tramos de estudio son deficientes y no cumplen con los estándares establecidos Al respecto afirmo el autor (7), en su estudio sobre Análisis del diseño geométrico de la trocha carrozable Huacho – Pampacancha, Quillo, Yungay, Ancash, con el manual de diseño geométrico 2018 el analisis de diseño geometrico determinaron que de acuerdo a los estandares señalados en el Manual de Diseño Geometrico 2018, los resultados obtenidos evidencian que las características Geometricas de la mayoría de los tramos en estudio no cumplen con los etsandares determinados en el manual de diseño geometrico DG-2018

**Tabla 45:** Resumen en parámetros

RESULTADOS DEL ESTUDIO	
IMDA(Veh/día)	1141 veh/día
Clasificación de Carretera	Carretera de segunda clase
Orografía	Ondulado (tipo 2)
Vehículo de Diseño	T2S1
Velocidad de Diseño	60 Km/h

*Fuente: Elaboración Propia.*

- HE1:** En relación a la primera hipótesis específico, Determinar de qué manera la propuesta de actualización mejorará la transitabilidad en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma DG -2018. En la tabla N° 36 Se obtuvo como resultado en su verificación de parámetros en longitudes de tangentes que, de los 46 tramos, 31 tramos de tangentes no cumplen y 15 cumplen con los parámetros establecidos en la norma de la DG-2018. Así como también la verificación de radios mínimos en curvas en la tabla N°37, obtuvimos como resultado de las 46 curvas evaluadas las 46 curvas cumple con los parámetros establecidos en la norma de la DG-2018. En la tabla N° 38, podemos verificar que presentamos 12 tramos de las cuales ninguno sobrepasa la pendiente mínima establecida en la norma de la DG-2018. Seguidamente en la tabla N°40 en su verificación de ancho de berma se obtiene 551 secciones transversales de las cuales ninguno cumple con lo establecido en la norma de la DG-2018. En la tabla N° 41 se pudo realizar la verificación de los peraltes las cuales 45 cumple, 1 no necesita según lo establecido en la Normativa de la DG-2018. En la tabla N°41 podemos verificar que los peraltes obtenidos de las cuales ninguno sobrepasa la pendiente mínima establecida en la norma de la DG-2018. En comparación con (7), en su estudio sobre sobre Análisis del diseño geométrico de la trocha carrozable Huacho – Pampacancha, Quillo, Yungay, Ancash, con el manual de diseño geométrico 2018 , los resultados obtenidos en la tabla 19 y 20 evidencia que solo el 14% de pendientes y el 18% de longitud de curvas verticales no cumple con los medidas determinados en el manual DG -2018. Los resultados en la tabla 20,21,22 y 23 muestran que el 96% de calzada y berma, el 94% de peraltes, el 7% de talud de corte y el 75% de talud de relleno no cumplen con los estándares establecidos en el Manual DG -2018. Así también podemos comparar con (9), en su estudio sobre sobre Evaluación geométrica de la carretera Andamarca – las juntas, de acuerdo con el diseño geométrico de carreteras dg-2018 , obteniendo como resultado, Según la tabla 11, para la evaluación del diseño geométrico de la carretera Andamarca – Las Juntas de acuerdo con el diseño geométrico de carreteras DG-2018, Cutervo – Cajamarca, en su verificación de parámetros en tramo tangente se obtuvo que el 100% de los tramos cumplen con los parámetros establecido en la norma DG-2018. En la tabla 13, obtuvimos resultados de los parámetros de radio mínimo se calculará, como resultado obtendremos un radio mínimo de 17m. De las 257 curvas evaluadas 193 cumplen y 64 cumplen con los parámetros establecidos por la norma DG-2018. En la tabla 14. En nuestra

verificación de nuestras pendientes se obtiene 85 tramos, de los cuales ninguno sobrepasa la pendiente mínima establecida por la norma DG-2018. En la verificación de parámetros en el ancho de corona de un total de 667 secciones transversales de las cuales un 52% cumple y 48% no cumple con lo establecido en el manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018. En la verificación de ancho de bermas en un total de 667 secciones transversales de las cuales un 52% cumplen y 48% no cumplen con lo establecido en el manual de diseño de carreteras DG-2018. En la tabla 19 podemos verificar que los peraltes obtenidos que 131 cumple, 47 no necesitan y 79 no cumplen con lo establecido en la norma DG-2018. evaluando los resultados de las investigaciones se puede deducir que en algunos tramos de estudio no cumple con los parámetros establecidos en la Normativa de DG-2018, generando inseguridad y dificultad al transitar con nuestra velocidad de diseño.

**Tabla 46:** resultados de evaluación

RESULTADOS DE ESTUDIO						
PARÁMETROS DE DISEÑO			DG-2018 Y CÁLCULO	EVALUACIÓN		
				CUMPLE	NO CUMPLE	NO NESECITA
PLANTA	Longitud tramo en tangente (LTT)	-	83.00 m	15	31	-
		-	167.00 m			
	Radios mínimos (Rmin)	-	125.00 m	46	-	-
TRANSVERSAL	Ancho de Corona o berma	-	11.2 m	551	-	-
	Peraltes	-	8%	45	-	1
	Alto de Cuneta	Ancho	0.75 m	524	27	-
		Alto	0.30 m	60	491	-

*Fuente: Elaboración Propia.*

- **HE2:** En relación a la hipótesis específico, Determinar de qué manera la propuesta de actualización mejorara la Seguridad vial en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG-2018. El análisis realizado indica que el tramo existente no cumple con los estándares establecidos por la Normativa de DG-2018. Como resultado, se observa que en la actualidad la carretera no proporciona los niveles de seguridad, comodidad y estética necesarios para garantizar la adecuada serviciabilidad del tramo San Ramón - Vitoc en relación a los volúmenes de tráfico actuales. Esto puede generar preocupación en cuanto a su funcionalidad para la población y los transportistas.
- **HE3:** En relación a la hipótesis específico, Determinar cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de costos en el diseño tridimensional del diseño

geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018. se obtuvo como resultado que no se cumple con los parámetros establecidos de la Normativa de DG-2018, por ser una carretera principal y habilitada por el Ministerio de Transporte y comunicaciones esto nos conlleva al aumento de tránsito vehicular así mismo nos da limitaciones para la transitabilidad, generalmente las de carga pesada ya que esto lleva a la demora de llegada a su destino por lo que optan rutas alternas .

- **HE4:** En relación a la hipótesis específico, Determinar cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de Impacto Ambiental en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018. se obtuvo como resultado que, no se cumple con los parámetros establecidos de la Normativa de DG-2018, ya que en la actualidad esta carretera no nos proporciona ni establece una base de información sobre los factores ambientales existentes para evitar o mitigar los impactos ambientales negativos de la misma manera la mala construcción de esta trae como consecuencia impactos para el ambiente, así como el polvo, dióxido de carbono emitido por los vehículos .



## CONCLUSIONES

1. Después de la verificación, se constató que la carretera del tramo San Ramón - Vitoc no satisface ciertos parámetros de diseño geométrico estipulados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, especialmente en secciones de tangentes y peraltes. Como resultado, se sugiere implementar dispositivos de control adecuados para mejorar la calidad de la carretera y lograr que el tráfico vehicular sea seguro, cómodo y económico.
2. En la actualidad contando con una trocha carrozable que no cuenta con los parámetros mínimos de diseño como son: Estabilidad de taludes, Ancho de vía, Velocidad de diseño uso de bermas y cunetas. Se propone la actualización el diseño geométrico cumpliendo con los parámetros mínimos establecidos del Diseño Geométrico DG-2018, para el mejoramiento de transitabilidad vial, crecimiento social y económica de la población en la carretera tramo San Ramón-Vitoc .
3. Es esencial que se cumplan los parámetros establecidos en la Norma de Diseño Geométrico de Carreteras. Por lo tanto, se propone optimizar el diseño geométrico de la carretera cumpliendo los parámetros mínimos para garantizar la seguridad vial en el tramo San Ramón-Vitoc.
4. Se propone mantener el trazo de vía existente en lo posible con la finalidad optimizar daños a terrenos de terceros el cual también permitirá disminuir el movimiento de tierras, y disminuir al mínimo construcción de terraplenes, con ello se reducirán los costos durante la ejecución de proyecto en la carretera tramo San Ramón-Vitoc .
5. Con los resultados obtenidos del diseño se plantea el ancho mínimo de calzada, con la finalidad de no afectar la flora y fauna del área a intervenir para reducir el impacto al medio ambiente durante la ejecución de proyecto en la carretera tramo San Ramón-Vitoc .

## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere tener en cuenta la filosofía del diseño del manual de carreteras, que se enfoca en reducir accidentes, al momento de actualizar el diseño geométrico de acuerdo con la Norma de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018. Esto permitirá mejorar la transitabilidad vial en la carretera del tramo San Ramón-Vitoc.
2. Siendo indispensable el cumplimiento del manual de carretera, se recomienda se cumpla con los parámetros mínimos de diseño y realizar de manera adecuada el diseño geométrico optimizando su configuración tridimensional en el mejoramiento de transitabilidad vial en la carretera tramo San Ramón-Vitoc.
3. Se recomienda cumplir con los parámetros mínimos de diseño geométrico para mejorar la seguridad vial en la Carretera tramo San Ramón-Vitoc
4. Se recomienda realizar un estudio de pre factibilidad, para tener en cuenta si es de beneficio o no para la población lo cual permitirá la reducción de costos durante la ejecución de proyecto en la carretera tramo San Ramón-Vitoc.
5. Se recomienda realizar una evaluación del medio ambiente, del área de trabajo ya que existe, fauna y flora en gran cantidad propio de la zona de intervención, y lograr reducir del impacto al medio ambiente durante la ejecución de proyecto en la carretera tramo San Ramón-Vitoc

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

1. **Freire Ruiz, Cristhian Dario.** *Diseño geométrico de la alternativa vial shuyo-pinllopata en tramo km 20+000-24+000 perteneciente a los cantones pujilí y pangua de la provincia de Cotopaxi.* s.l. : Ambato-ecuador, 2020.
2. **Mayor, Gil.** *Proyecto constructivo de la variante de las carreteras CV-35 y CV-345 a su paso por el municipio de Titaguas (provincia de Valencia). Diseño geométrico y firmes.* Titaguas : s.n., 2016.
3. **Benalia, Mohammed.** *Diseño geométrico de un enlace de carreteras con CLIP entre los términos de Alcira-Corbera .* Valencia : s.n., 2017.
4. **Parrales, Sornoza.** *Análisis del diseño geométrico y alternativas de solución en la vía Cantagallo--El Jurón, Parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa.* Puerto Cayo : s.n., 2017.
5. **Melendez Muñoz, Miguel Angel.** *Análisis técnico del diseño geométrico de la carretera nacional PE-3N, con relación al manual de carreteras DG-2018.* Huaraz : s.n., 2019.
6. **Diaz Sangama, Edgardo y Castillo Acevedo, Jorge Luis.** *Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la norma de Diseño Geométrico DG – 2018.* Trujillo : s.n., 2020.
7. **Mishti Quenchua, Eusebio Kisei.** *Análisis del diseño geométrico de la trocha carrozable Huacho – Pampacancha, Quillo, Yungay, Ancash, con el manual de diseño geométrico 2018 .* Chimbote : s.n., 2020.
8. **Garcia Coello, Gian Franco y Jacinto Eche, Mirriam Mercedes.** *Propuesta del Diseño Geométrico del Camino Vecinal Pi-119, Trayectoria: Emp.Pe - Inm Surpampa – Oxahuay (Ayabaca), Optimizando Parámetros del Manual Dg 2018, Piura, Perú .* Piura : s.n., 2021.

9. **Zarate Cubas, Katherine Rossmery y Fernandez Molocho, Wilber Brandy.** *Evaluación geométrica de la carretera Andamarca – las juntas, de acuerdo con el diseño geométrico de carreteras dg-2018* . Callao : s.n., 2021.
10. **Cardenas Grisales, james.** *Diseño Geometrico de Carrteras.* Colombia : Litotecnica, 2013.
11. **Ministerio de Transporte y Comunicaciones.** *Manual de Diseño Geometrico de Carreteras DG-2018* . 2018.
12. **Morales Sosa, Hugo Andrea.** *Ingenieria Vial I* . Republica Dominicana : s.n., 2006.
13. **Scipion Piñella, Eddy Teofilo.** *Diseño de Carreteras.* Lima : s.n., 2014.
14. **Ministerio de Transporte y Comunicaciones.** *Manual de Hidrologia, Hidraulica y Drenaje.* 2012.
15. **Ministerio de Transporte y Comunicaciones.** *Vial, Manual de Carreteras - Conservacion.* 2013.
16. **Agudelo Ospina, Jhon Jairo.** *Diseño Geometrico de Vias.* Medellin : s.n., 2002.
17. **Del Canto, Ero y Silva Silva, Alicia.** *Metodología cuantitativa: abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales.* Costa Rica : Ciencias, 2013.
18. *Investigación aplicada: definición, propiedad intelectual e industria.* **Lozada, José.** 2014, Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, pág. 39.
19. **Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar.** *Metodologia de la Investigacion.* s.l. : Sexta Edicion, 2010.
20. **Ñaupas Paitán, Humberto.** *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis.* 2013.
21. **Vásquez Vélez, Luz América.** *Incidencia de los instrumentos de evaluación en el desarrollo de las competencias metacognitivas de los estudiantes del primer año de la*

*facultad de pedagogía, psicología y educación de la universidad católica de cuenca .*

2011.

22. *Metodología de la Investigación.* **Hernández Sampieri, Roberto.** 2018.

23. **Giraldo Huertas, Juan José.** *Giraldo Huertas, Juan José.* 2016.

24. **Jauregui, Luis.** *Introducción a la topografía.* 2009.

25. **INEI.** INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. [En línea]

<https://www.gob.pe/535-consultar-resultados-del-censo-nacional-2017>. 23.

26. **Hernández Sampieri, Roberto.** *Metodología de la investigación.* Mexico :

McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V., 2014.

27. **Ochoa Vásquez, Lourdes.** *Instrumentos de investigación científica.* Huancayo :

Soluciones Gráficas SAC., 2012.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1 -MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables de estudio	Dimensiones	Indicadores	Método
¿De qué manera la propuesta de actualización mejorara el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018?	Evaluar de qué manera la propuesta de actualización mejorara el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.	La propuesta de actualización mejorara el diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.	Propuesta de actualización  (variable independiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• transitabilidad</li> <li>• Seguridad vial</li> <li>• Reducción de costos</li> <li>• Reducción del impacto al medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentajes de cumplimiento con en manual de la DG-2018 en sitios seguros</li> <li>• Expropiación</li> <li>• Movimiento de tierras</li> <li>• Obras de arte</li> <li>• Control de ruido</li> <li>• Control de polvo</li> <li>• Preservación de flora y fauna</li> </ul>	Método: Científico  Tipo: Aplicada  Nivel: Descriptivo-explicativo  Diseño: No experimental
Problemas específicos	Objetivo específico	hipótesis específicas				
a) ¿De qué manera la propuesta de actualización mejorara la transitabilidad en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma DG -2018?	a) Determinar de qué manera la propuesta de actualización mejorara la transitabilidad en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma DG -2018.	a) La propuesta de actualización mejorara la transitabilidad en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma DG -2018.				
b) ¿De qué manera la propuesta de actualización mejorara la Seguridad vial en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018?	b) Determinar de qué manera la propuesta de actualización mejorara la Seguridad vial en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.	b) La propuesta de actualización mejorara la Seguridad vial en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.	Diseño geométrico (DG-2018)  (variable dependiente)	<b>Diseño tridimensional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal</li> <li>• Diseño geométrico de perfil</li> <li>• Diseño geométrico de secciones transversales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de tramos tangentes</li> <li>• Radio de curva</li> <li>• Pendiente</li> <li>• Longitud de curva vertical</li> <li>• Ancho de berma</li> <li>• Peraltes</li> <li>• Alto de cuneta</li> <li>• Ancho de cuneta</li> <li>•</li> </ul>	Población: Está conformada por la infraestructura vial de la carretera Ruta JU-104 ubicada en el distrito de San Ramón, hasta llegar al distrito de Vitoc.  Muestra: conformada por el
c) ¿Cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de costos en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018?	d) Determinar cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de costos en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.	c) La propuesta de actualización en la Reducción de costos en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.				
e) ¿Cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de Impacto Ambiental en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018?	f) Determinar cómo influirá la propuesta de actualización en la Reducción de Impacto Ambiental en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.	d) La propuesta de actualización influirá en la Reducción de Impacto Ambiental en el diseño tridimensional del diseño geométrico del tramo San Ramón - Vitoc según la norma de diseño geométrico DG -2018.				se tomó como muestra el tramo desde el kilómetro 0+000 (ruta JU-104) distrito de San Ramón, hasta el kilómetro 11+000 (ruta JU-104) distrito de Vitoc, que aproximadamente consta de 11 kilómetros.

## **ANEXO 2- VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO**



CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: LUNES

FECHA: **13 DE DICIEMBRE DEL 2021**

UBICACIÓN: INICIO DE RUTA JU- 104

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo														IMD	%	
			Auto	SW	PickUp	C. Rural	Combi	Bus		Camión			Semi Trayler						
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2	>=3S3			
DIA LUNES	0 - 1	Entrada	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.36%	
		Salida	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	1 - 2	Entrada	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.36%
		Salida	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	2 - 3	Entrada	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.73%
		Salida	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.75%
	3 - 4	Entrada	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.91%
		Salida	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.56%
	4 - 5	Entrada	1	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1.27%
		Salida	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.93%
	5 - 6	Entrada	4	2	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	11	2.00%
		Salida	6	2	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	14	2.61%
	6 - 7	Entrada	20	11	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	47	8.55%
		Salida	16	12	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	43	8.02%
	7 - 8	Entrada	13	5	17	10	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	47	8.55%
		Salida	12	4	19	11	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	48	8.96%
8 - 9	Entrada	14	7	15	6	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	48	8.73%		

	Salida	13	7	18	8	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	52	9.70%
9 - 10	Entrada	8	8	12	8	-	-	-	2	2	-	-	-	-	5	45	8.18%
	Salida	7	9	11	9	-	-	-	2	1	-	-	-	-	6	45	8.40%
10 - 11	Entrada	10	7	10	5	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	38	6.91%
	Salida	13	5	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	37	6.90%
11 - 12	Entrada	5	3	7	4	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2	24	4.36%
	Salida	6	3	7	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	22	4.10%
12 - 13	Entrada	4	3	7	5	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	23	4.18%
	Salida	6	2	5	4	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	21	3.92%
13 - 14	Entrada	6	4	6	4	-	-	-	3	4	-	-	-	-	2	29	5.27%
	Salida	5	3	6	4	-	-	-	3	4	-	-	-	-	2	27	5.04%
14 - 15	Entrada	8	5	7	10	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	35	6.36%
	Salida	7	6	6	12	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	37	6.90%
15 - 16	Entrada	3	4	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	27	4.91%
	Salida	5	3	5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	24	4.48%
16 - 17	Entrada	7	12	17	7	-	-	-	3	1	-	-	-	-	1	48	8.73%
	Salida	5	10	16	7	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	42	7.84%
17 - 18	Entrada	5	8	14	8	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	37	6.73%
	Salida	6	9	13	9	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	38	7.09%
18 - 19	Entrada	8	4	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	26	4.73%

	Salida	9	4	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	24	4.48%
19 - 20	Entrada	7	7	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	5.27%
	Salida	7	8	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	5.78%
20 - 21	Entrada	5	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2.00%
	Salida	3	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1.68%
21 - 22	Entrada	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.36%
	Salida	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.56%
22 - 23	Entrada	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
	Salida	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
23 - 24	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	Salida	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.19%
PARCIAL	Entrada	136	96	157	96	-	-	-	19	16	-	-	-	-	30	550	100.00%
	Salida	132	95	151	103	-	-	-	13	13	-	-	-	-	29	536	100.00%
<b>TOTAL AMBOS SENTIDOS</b>		268	191	308	199	-	-	-	32	29	-	-	-	-	59	1,086	
<b>PORCENTAJE COMP.</b>		24.68%	17.59%	28.36%	18.32%	0.00%	0.00%	0.00%	2.95%	2.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.43%	100.00%	

CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: MARTES

FECHA : **14 DE DICIEMBRE DEL 2021**

UBICACIÓN: TULUMAYO RESTAURANTE CAMPESTRE

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo													IMD	%		
			Auto	SW	PickUp	C. Rural	Combi	Bus		Camión			Semi Trayer						
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2			>=3S3	
DIA MARTES	0 - 1	Entrada	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%	
		Salida	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	1 - 2	Entrada	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.91%
		Salida	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.93%
	2 - 3	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	3 - 4	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	4 - 5	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	5 - 6	Entrada	5	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1.64%
		Salida	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.12%
	6 - 7	Entrada	15	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	4.18%
		Salida	16	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	4.10%
7 - 8	Entrada	8	5	6	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	30	5.45%		
	Salida	9	6	7	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	30	5.60%		
8 - 9	Entrada	10	8	16	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	47	8.55%		

	Salida	11	8	15	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	43	8.02%
9 - 10	Entrada	7	7	8	9	-	-	-	2	2	-	-	-	-	3	38	6.91%
	Salida	7	7	9	8	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	37	6.90%
10 - 11	Entrada	8	5	6	4	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	27	4.91%
	Salida	5	4	6	4	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	23	4.29%
11 - 12	Entrada	6	5	7	5	-	-	-	2	2	-	-	-	-	3	30	5.45%
	Salida	7	5	7	4	-	-	-	2	2	-	-	-	-	3	30	5.60%
12 - 13	Entrada	7	7	6	7	-	-	-	5	5	-	-	-	-	1	38	6.91%
	Salida	6	8	6	6	-	-	-	5	3	-	-	-	-	3	37	6.90%
13 - 14	Entrada	8	9	9	9	-	-	-	4	5	-	-	-	-	4	48	8.73%
	Salida	9	9	7	8	-	-	-	3	4	-	-	-	-	2	42	7.84%
14 - 15	Entrada	6	5	6	10	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	33	6.00%
	Salida	8	6	7	12	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	37	6.90%
15 - 16	Entrada	7	7	6	9	-	-	-	6	5	-	-	-	-	3	43	7.82%
	Salida	5	8	7	10	-	-	-	4	5	-	-	-	-	3	42	7.84%
16 - 17	Entrada	5	12	14	10	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	45	8.18%
	Salida	6	11	13	10	-	-	-	3	1	-	-	-	-	1	45	8.40%
17 - 18	Entrada	10	10	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	54	9.82%
	Salida	12	12	15	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	56	10.45%
18 - 19	Entrada	8	9	7	6	-	-	-	2	4	-	-	-	-	7	43	7.82%

	Salida	9	9	7	6	-	-	-	3	3	-	-	-	-	5	42	7.84%
19 - 20	Entrada	7	5	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	5.09%
	Salida	8	3	9	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	5.04%
20 - 21	Entrada	5	4	4	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	16	2.91%
	Salida	5	3	3	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	14	2.61%
21 - 22	Entrada	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1.27%
	Salida	4	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1.49%
22 - 23	Entrada	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.09%
	Salida	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.75%
23 - 24	Entrada	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.73%
	Salida	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.75%
PARCIAL	Entrada	131	105	137	109	-	-	-	29	30	-	-	-	-	36	577	104.91%
	Salida	134	105	135	103	-	-	-	25	25	-	-	-	-	29	556	103.73%
<b>TOTAL AMBOS SENTIDOS</b>		265	210	272	212	-	-	-	54	55	-	-	-	-	65	1,133	
<b>PORCENTAJE COMP.</b>		23.39%	18.53%	24.01%	18.71%	0.00%	0.00%	0.00%	4.77%	4.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.74%	100.00%	

CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: MIERCOLES

FECHA : **15 DE DICIEMBRE DEL 2021**

UBICACIÓN: ALTURA DEL FUNDO ECOLOGICO SELVA VERDE

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo														IMD	%		
			Auto	SW	PickUp	C. Rural	Combi	Bus		Camión			Semi Trayler							
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2	>=3S3				
DIA MIERCOLES	0 - 1	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	1 - 2	Entrada	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.91%
		Salida	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.93%
	2 - 3	Entrada	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
		Salida	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	3 - 4	Entrada	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.73%
		Salida	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.12%
	4 - 5	Entrada	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
		Salida	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	5 - 6	Entrada	7	3	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	3.82%
		Salida	8	1	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	3.54%
	6 - 7	Entrada	7	2	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	2.73%
		Salida	5	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1.87%
	7 - 8	Entrada	9	8	10	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	38	6.91%

	Salida	14	7	8	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	37	6.90%
8 - 9	Entrada	9	8	17	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	46	8.36%
	Salida	9	4	18	8	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	44	8.21%
9 - 10	Entrada	7	8	9	9	-	-	-	2	2	-	-	-	-	3	40	7.27%
	Salida	7	6	8	8	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	35	6.53%
10 - 11	Entrada	6	4	6	5	-	-	-	3	3	-	-	-	-	4	31	5.64%
	Salida	7	4	7	6	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2	29	5.41%
11 - 12	Entrada	7	5	9	5	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	32	5.82%
	Salida	5	3	7	4	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	23	4.29%
12 - 13	Entrada	7	7	7	6	-	-	-	5	4	-	-	-	-	2	38	6.91%
	Salida	6	8	5	6	-	-	-	3	3	-	-	-	-	1	32	5.97%
13 - 14	Entrada	9	6	10	9	-	-	-	3	2	-	-	-	-	2	41	7.45%
	Salida	8	7	11	12	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	44	8.21%
14 - 15	Entrada	6	5	7	9	-	-	-	6	7	-	-	-	-	5	45	8.18%
	Salida	6	3	5	8	-	-	-	6	7	-	-	-	-	5	40	7.46%
15 - 16	Entrada	7	8	7	10	-	-	-	4	5	-	-	-	-	4	45	8.18%
	Salida	5	9	6	9	-	-	-	4	3	-	-	-	-	4	40	7.46%
16 - 17	Entrada	9	10	8	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	41	7.45%
	Salida	9	8	7	13	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	39	7.28%
17 - 18	Entrada	10	9	9	7	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	39	7.09%



	Salida	8	8	12	6	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	36	6.72%
18 - 19	Entrada	7	11	7	6	-	-	-	2	2	-	-	-	-	5	40	7.27%
	Salida	8	8	6	7	-	-	-	2	1	-	-	-	-	3	35	6.53%
19 - 20	Entrada	6	3	6	8	-	-	-	2	1	-	-	-	-	3	29	5.27%
	Salida	4	3	6	5	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	21	3.92%
20 - 21	Entrada	7	5	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	3.27%
	Salida	5	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2.24%
21 - 22	Entrada	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1.45%
	Salida	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1.31%
22 - 23	Entrada	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.09%
	Salida	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.75%
23 - 24	Entrada	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.73%
	Salida	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.19%
PARCIAL	Entrada	136	103	145	106	-	-	-	33	32	-	-	-	-	37	592	107.64%
	Salida	128	83	135	99	-	-	-	24	26	-	-	-	-	28	523	97.57%
TOTAL AMBOS SENTIDOS		264	186	280	205	-	-	-	57	58	-	-	-	-	65	1,115	
PORCENTAJE COMP.		23.68%	16.68%	25.11%	18.39%	0.00%	0.00%	0.00%	5.11%	5.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.83%	100.00%	

CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: JUEVES

FECHA : **16 DE DICIEMBRE DEL 2021**

UBICACION: ALTURA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo													IMD	%			
			Auto	SW	PickUp	C.Rural	Combi	Bus		Camión			Semi Traylor							
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2			>=3S3		
DIA JUEVES	0 - 1	Entrada	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.73%	
		Salida	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.19%
	1 - 2	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	2 - 3	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	3 - 4	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	4 - 5	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	5 - 6	Entrada	2	1	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11	2.00%	
		Salida	1	1	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1.68%	
	6 - 7	Entrada	5	4	9	5	-	-	-	4	5	-	-	-	-	-	3	35	6.36%	
		Salida	4	2	8	6	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	2	30	5.60%	
	7 - 8	Entrada	11	8	10	9	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	2	45	8.18%	
		Salida	9	7	11	7	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3	40	7.46%	
	8 - 9	Entrada	12	7	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39	7.09%	
		Salida	9	8	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	36	6.72%	

9 - 10	Entrada	7	6	15	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	39	7.09%
	Salida	8	4	16	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	6.72%
10 - 11	Entrada	9	5	11	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	33	6.00%
	Salida	6	6	8	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	27	5.04%
11 - 12	Entrada	8	5	11	5	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	32	5.82%
	Salida	8	5	12	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	33	6.16%
12 - 13	Entrada	9	7	16	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	6.55%
	Salida	10	4	14	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	34	6.34%
13 - 14	Entrada	6	8	7	9	-	-	-	2	1	-	-	-	-	2	35	6.36%
	Salida	6	9	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	30	5.60%
14 - 15	Entrada	7	6	9	2	-	-	-	3	2	-	-	-	-	1	30	5.45%
	Salida	5	5	8	1	-	-	-	2	3	-	-	-	-	1	25	4.66%
15 - 16	Entrada	8	7	10	5	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	34	6.18%
	Salida	9	4	11	4	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	31	5.78%
16 - 17	Entrada	5	7	12	8	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	34	6.18%
	Salida	5	8	11	8	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	36	6.72%
17 - 18	Entrada	4	6	16	9	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	40	7.27%
	Salida	5	3	15	8	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	35	6.53%
18 - 19	Entrada	4	7	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	29	5.27%
	Salida	4	7	9	8	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	31	5.78%

19 - 20	Entrada	9	8	14	6	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	40	7.27%
	Salida	5	8	12	6	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	35	6.53%
20 - 21	Entrada	3	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1.45%
	Salida	6	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2.24%
21 - 22	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
22 - 23	Entrada	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.91%
	Salida	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.93%
23 - 24	Entrada	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
	Salida	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
PARCIAL	Entrada	114	93	172	100	-	-	-	16	18	-	-	-	-	19	532	96.73%
	Salida	102	86	162	92	-	-	-	12	19	-	-	-	-	15	488	91.04%
TOTAL AMBOS SENTIDOS		216	179	334	192	-	-	-	28	37	-	-	-	-	34	1,020	
PORCENTAJE COMP.		21.18%	17.55%	32.75%	18.82%	0.00%	0.00%	0.00%	2.75%	3.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.33%	100.00%	

CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: VIERNES

FECHA : **17 DE DICIEMBRE DEL 2021**

UBICACIÓN: INICIO DE RUTA JU-104

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo														IMD	%
			Auto	SW	PickUp	C.Rural	Combi	Bus		Camión			Semi Trayler					
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2	>=3S3		
DIA VIERNES	0 - 1	Entrada	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
		Salida	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	1 - 2	Entrada	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
		Salida	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	2 - 3	Entrada	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
		Salida	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	3 - 4	Entrada	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.36%
		Salida	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.56%
	4 - 5	Entrada	3	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5	0.91%
		Salida	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	0.93%
	5 - 6	Entrada	9	11	11	9	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	46	8.36%
		Salida	9	10	12	9	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	44	8.21%
	6 - 7	Entrada	7	4	5	7	-	-	-	5	7	-	-	-	-	5	40	7.27%
		Salida	5	3	6	6	-	-	-	6	6	-	-	-	-	3	35	6.53%
	7 - 8	Entrada	10	8	10	7	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	41	7.45%
		Salida	8	6	9	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	34	6.34%
	8 - 9	Entrada	11	9	16	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	45	8.18%
		Salida	9	8	14	6	-	-	-	2	3	-	-	-	-	3	45	8.40%
	9 - 10	Entrada	12	8	11	12	-	-	-	3	2	-	-	-	-	5	53	9.64%
		Salida	9	9	8	10	-	-	-	2	3	-	-	-	-	6	47	8.77%
10 - 11	Entrada	12	7	17	9	-	-	-	4	4	-	-	-	-	5	58	10.55%	
	Salida	11	7	16	8	-	-	-	4	3	-	-	-	-	3	52	9.70%	
11 - 12	Entrada	15	9	20	9	-	-	-	3	2	-	-	-	-	4	62	11.27%	

	Salida	16	9	21	9	-	-	-	2	3	-	-	-	-	3	63	11.75%
12 - 13	Entrada	14	10	22	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	56	10.18%
	Salida	13	9	20	9	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	54	10.07%
13 - 14	Entrada	9	8	10	10	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	41	7.45%
	Salida	8	4	9	11	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	34	6.34%
14 - 15	Entrada	8	7	7	9	-	-	-	4	5	-	-	-	-	5	45	8.18%
	Salida	9	8	8	8	-	-	-	3	4	-	-	-	-	5	45	8.40%
15 - 16	Entrada	8	6	7	8	-	-	-	2	3	-	-	-	-	4	38	6.91%
	Salida	6	3	6	9	-	-	-	3	2	-	-	-	-	3	32	5.97%
16 - 17	Entrada	9	7	14	15	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	50	9.09%
	Salida	8	8	13	16	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	50	9.33%
17 - 18	Entrada	17	12	21	14	-	-	-	5	5	-	-	-	-	3	77	14.00%
	Salida	15	12	22	13	-	-	-	4	5	-	-	-	-	2	73	13.62%
18 - 19	Entrada	22	13	28	12	-	-	-	5	4	-	-	-	-	6	90	16.36%
	Salida	21	14	24	13	-	-	-	6	3	-	-	-	-	4	85	15.86%
19 - 20	Entrada	16	15	25	10	-	-	-	3	5	-	-	-	-	3	77	14.00%
	Salida	14	16	25	11	-	-	-	3	2	-	-	-	-	2	73	13.62%
20 - 21	Entrada	6	4	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	19	3.45%
	Salida	6	3	6	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	21	3.92%
21 - 22	Entrada	5	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1.82%
	Salida	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1.87%
22 - 23	Entrada	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.09%
	Salida	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.75%
23 - 24	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
PARCIAL	Entrada	200	140	241	150	-	-	-	41	42	-	-	-	-	56	870	158.18%
	Salida	178	130	234	147	-	-	-	38	41	-	-	-	-	47	815	152.05%
TOTAL AMBOS SENTIDOS		378	270	475	297	-	-	-	79	83	-	-	-	-	103	1,685	
PORCENTAJE COMP.		22.43%	16.02%	28.19%	17.63%	0.00%	0.00%	0.00%	4.69%	4.93%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.11%	100.00%	

CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: SABADO

FECHA : 18 DE DICIEMBRE DEL 2021

UBICACIÓN: PARQUE PRINCIPAL DE VITOC

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo														IMD	%		
			Auto	SW	PickUp	C.Rural	Combi	Bus		Camión		Semi Trayler								
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2	>=3S3				
DIA SABADO	0 - 1	Entrada	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%	
		Salida	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	1 - 2	Entrada	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.55%
		Salida	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.37%
	2 - 3	Entrada	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.18%
		Salida	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.75%
	3 - 4	Entrada	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.36%
		Salida	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.56%
	4 - 5	Entrada	3	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1.27%
		Salida	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.56%
	5 - 6	Entrada	4	7	7	5	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	27	4.91%
		Salida	3	6	8	3	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	23	4.29%
	6 - 7	Entrada	5	5	9	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	20	3.64%
		Salida	6	4	6	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	20	3.73%
	7 - 8	Entrada	5	7	8	9	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	1	34	6.18%
		Salida	4	6	9	8	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	31	5.78%
	8 - 9	Entrada	10	6	11	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	41	7.45%
		Salida	9	7	9	8	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	34	6.34%
	9 - 10	Entrada	5	9	17	7	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	2	45	8.18%
		Salida	6	8	18	8	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	1	45	8.40%
10 - 11	Entrada	9	5	12	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	35	6.36%	
	Salida	8	6	12	9	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	1	40	7.46%	
11 - 12	Entrada	10	7	15	10	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	2	47	8.55%	

	Salida	11	6	14	5	-	-	-	2	3	-	-	-	-	2	43	8.02%
12 - 13	Entrada	4	8	10	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	27	4.91%
	Salida	3	6	9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	4.29%
13 - 14	Entrada	4	1	12	11	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	32	5.82%
	Salida	4	1	11	10	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	28	5.22%
14 - 15	Entrada	7	9	10	6	-	-	-	4	4	-	-	-	-	1	41	7.45%
	Salida	6	8	11	3	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	34	6.34%
15 - 16	Entrada	3	7	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	28	5.09%
	Salida	2	6	13	7	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	32	5.97%
16 - 17	Entrada	4	6	7	5	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	26	4.73%
	Salida	5	7	6	7	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	29	5.41%
17 - 18	Entrada	6	8	15	8	-	-	-	2	4	-	-	-	-	3	46	8.36%
	Salida	5	7	16	9	-	-	-	3	3	-	-	-	-	1	44	8.21%
18 - 19	Entrada	17	10	40	32	-	-	-	5	8	-	-	-	-	6	118	21.45%
	Salida	18	11	45	38	-	-	-	4	9	-	-	-	-	7	132	24.63%
19 - 20	Entrada	16	9	64	47	-	-	-	6	12	-	-	-	-	5	159	28.91%
	Salida	17	8	44	48	-	-	-	7	13	-	-	-	-	4	141	26.31%
20 - 21	Entrada	3	2	11	6	-	-	-	1	4	-	-	-	-	1	28	5.09%
	Salida	2	1	10	4	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	22	4.10%
21 - 22	Entrada	-	1	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	2.36%
	Salida	1	1	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2.24%
22 - 23	Entrada	3	-	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	2.73%
	Salida	2	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1.87%
23 - 24	Entrada	2	2	10	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	4.73%
	Salida	3	2	11	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	4.48%
PARCIAL	Entrada	121	110	293	199	-	-	-	28	47	-	-	-	-	26	824	149.82%
	Salida	118	101	275	186	-	-	-	26	52	-	-	-	-	23	781	145.71%
TOTAL AMBOS SENTIDOS		239	211	568	385	-	-	-	54	99	-	-	-	-	49	1,605	
PORCENTAJE COMP.		14.89%	13.15%	35.39%	23.99%	0.00%	0.00%	0.00%	3.36%	6.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.05%	100.00%	



CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: DOMINGO

FECHA : **19 DE DICIEMBRE DEL 2021**

UBICACION: PARQUE PRINCIPAL DE VITOC

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo														IMD	%	
			Auto	SW	PickUp	C.Rural	Combi	Bus		Camión			Semi Trayler						
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2	>=3S3			
DIA DOMINGO	0 - 1	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 - 2	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 - 3	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3 - 4	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4 - 5	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 - 6	Entrada	6	5	7	6	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	27	4.91%	
		Salida	5	4	8	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	23	4.29%	
	6 - 7	Entrada	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.91%	
		Salida	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	0.93%	
	7 - 8	Entrada	4	3	5	5	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	20	3.64%	
		Salida	3	2	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	2.80%	
	8 - 9	Entrada	7	7	12	9	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	40	7.27%	
		Salida	6	7	11	7	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	35	6.53%	
9 - 10	Entrada	8	9	24	8	-	-	-	2	4	-	-	-	-	2	57	10.36%		

	Salida	5	7	16	9	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	43	8.02%
10 - 11	Entrada	6	5	12	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	30	5.45%
	Salida	6	3	8	7	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	25	4.66%
11 - 12	Entrada	7	7	14	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	38	6.91%
	Salida	8	6	15	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	37	6.90%
12 - 13	Entrada	5	5	10	5	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	30	5.45%
	Salida	4	6	11	5	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	30	5.60%
13 - 14	Entrada	4	1	8	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	21	3.82%
	Salida	3	2	9	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	24	4.48%
14 - 15	Entrada	5	3	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	27	4.91%
	Salida	6	2	10	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	23	4.29%
15 - 16	Entrada	3	4	8	8	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	26	4.73%
	Salida	2	3	11	7	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	24	4.48%
16 - 17	Entrada	6	5	10	9	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	34	6.18%
	Salida	4	4	9	6	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	26	4.85%
17 - 18	Entrada	5	4	8	8	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	28	5.09%
	Salida	4	2	8	4	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	22	4.10%
18 - 19	Entrada	1	5	7	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	20	3.64%
	Salida	2	3	8	4	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	20	3.73%
19 - 20	Entrada	2	3	6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	4.00%
	Salida	2	2	4	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	3.36%

	20 - 21	Entrada	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.91%	
		Salida	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.93%
	21 - 22	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	22 - 23	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	23 - 24	Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		Salida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
49	PARCIAL	Entrada	70	66	150	100	-	-	-	11	17	-	-	-	-	16	430	78.18%
		Salida	61	54	139	86	-	-	-	6	17	-	-	-	-	12	375	69.96%
TOTAL AMBOS SENTIDOS			131	120	289	186	-	-	-	17	34	-	-	-	-	28	805	
PORCENTAJE COMP.			16.27%	14.91%	35.90%	23.11%	0.00%	0.00%	0.00%	2.11%	4.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.48%	100.00%	

### RESUMEN CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR

K= 0.9379

K= 0.9948

Nro	Hora	Sentido	Tipo de Vehículo														IMD	DI
			Auto	SW	PickUp	Panel	Combi	Bus		Camión			Semi Trayler					
								2E	3E	2E	3E	4E	2S1 y 2S2	2S3	3S1 y 3S2	>=3S3		
		Entrada	908	713	1,295	860	-	-	-	177	202	-	-	-	-	220	4,375	51.78%
		Salida	853	654	1,231	816	-	-	-	144	193	-	-	-	-	183	4,074	48.22%
		IMD	1,761	1,367	2,526	1,676	-	-	-	321	395	-	-	-	-	403	8,449	
		% COMP	20.84%	16.18%	29.90%	19.84%	0.00%	0.00%	0.00%	3.80%	4.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.77%	100.00%	
		IMDS	252	195	361	239	-	-	-	46	56	-	-	-	-	58	1,207	
		K	1	1	1	1				1	1	-	-	-	-	1		
		<b>IMDA</b>	<b>236</b>	<b>183</b>	<b>338</b>	<b>225</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>57</b>	<b>1,141</b>	

### **ANEXO 3 - ENCUESTAS DE ORIGEN Y DESTINO**

**ENCUESTAS DE ORIGEN - DESTINO DE PASAJEROS**

**TRAMO DE LA CARRETERA** : RUTA JU-104

**FECHA** MARTES 14 DE DICIEMBRE DEL 2021

**UBICACIÓN** : INICIO DE RUTA

ESTACION E - 1

Hora	Numero dePlace	Tipo de Vehiculo	Marca	Modelo	Año	Comb.	N° de Asientos	N° de Pasajeros	Origen	Destino	Motivo de Viaje				
											Trabajo	Paseo	Estudi	Salud	Otros
06:30	F9J245	AUTO	DAEWOO	LEMANS	2015	GASOLINA	5	1	JAUJA	MONOBAMBA	X				
06:37	ATP099	AUTO	KIA	RIO	2017	GASOLINA	5	2	JAUJA	VITOC	X				
06:43	B2U427	AUTO	CITROEN	C4	2020	GASOLINA	5	1	HUANCAYO	MONOBAMBA	X				
06:45	D7P440	AUTO	CHEVROLET	SPARK	2018	GASOLINA	5	2	LIMA	VITOC	X				
06:47	W3T030	PICK UP	SUZUKI	ERTIGA	2019	GASOLINA	7	7	SAN RAMON	VITOC					X
06:55	Y1H610	AUTO	KIA	OPTIMA	2012	GASOLINA	5	3	SAN RAMON	VITOC	X				
07:01	ARS275	AUTO	NISSAN	BLUE BIRD	2002	PETROLEO	5	2	TARMA	MAYOC	X				
07:06	V7R938	PICK UP	FORD	RANGER	2014	GASOLINA	5	4	LA MERCED	VITOC	X				
07:08	BDX076	AUTO	RENAULT	LOGAN	2012	GASOLINA	5	3	LIMA	MONOBAMBA	X				
07:15	AA0622	AUTO	GREEN WALL	M4	2015	GASOLINA	5	2	SAN RAMON	VITOC	X				

07:18	V3S367	S. WAGON	TOYOTA	PRINTER	2001	GASOLINA	5	1	SAN RAMON	VITOC						X
07:22	V3N123	PICK UP	HYUNDAI	SANTA FE	2018	GASOLINA	5	1	LIMA	MONOBAMBA	X					
07:23	F9W934	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2014	PETROLEO	5	2	SAN RAMON	VITOC	X					
07:25	APL753	PICK UP	NISSAN	NAVARA	2010	PETROLEO	5	3	SAN RAMON	MONOBAMBA	x					
07:33	C2N161	AUTO	TOYOTA	COROLLA	2008	GASOLINA	5	2	SAN RAMON	VITOC	X					
07:35	C3J819	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2010	GASOLINA	5	3	SAN RAMON	VITOC	X					
07:38	V4G024	AUTO	HYUNDAI	TUCSON	2012	GASOLINA	5	2	LIMA	MONOBAMBA						X
07:41	V5Z197	AUTO	KIA	PICANTO	2014	GASOLINA	5	1	HUANCAYO	MONOBAMBA	x					
07:45	V6F532	AUTO	KIA	PICANTO	2014	GASOLINA	5	1	JAUIJA	MONOBAMBA	X					

**ENCUESTAS DE ORIGEN - DESTINO DE PASAJEROS**

**TRAMO DE LA CARRETERA** : RUTA JU-104

**FECHA** JUEVES 16 DE DICIEMBRE DEL 2021

**UBICACIÓN** : PLAZA DE VITOC

**ESTACION** E - 1

Hora	Placa	Tipo de Vehículo	Marca	Modelo	Año	Comb.	N° de Asientos	N° de Pasajeros	Origen	Destino	Motivo de Viaje				
											Trabajo	Paseo	Estudi	Salud	Otros
12:02	C3J819	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2015	PETROLEO	5	1	SAN RAMON	MONOBAMBA		X			
12:08	C1I719	PICK UP	NISSAN	FRONTIER	2018	GASOLINA	5	2	HUANCAYO	VITOC	X				
12:08	PL1701	PICK UP	TOYOTA	HILUX	1015	PETROLEO	5	1	HUANCAYO	MONOBAMBA	X				
12:10	T3P062	PICK UP	KIA	CARENS	2017	GASOLINA	5	2	LIMA	VITOC	X				
12:15	B3D824	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2017	GASOLINA	5	5	SAN RAMON	VITOC					X
12:18	W3V009	AUTO	GREEN WALL	C30	2020	GASOLINA	5	5	LA MERCED	VITOC	X				
12:19	ARS275	AUTO	NISSAN	BLUE BIRD	2002	PETROLEO	5	2	VITOC	SAN RAMON	X				
12:21	APX844	PICK UP	MITSUBISHI	L2000	2021	GASOLINA	5	5	LIMA	UCHUBAMBA	X				
12:22	BDX076	AUTO	RENAULT	LOGAN	2012	GASOLINA	5	3	LIMA	MONOBAMBA	X				
12:25	AA0622	AUTO	GREEN WALL	M4	2015	GASOLINA	5	2	VITOC	SAN RAMON	X				



12:32	V3S367	S. WAGON	TOYOTA	PRINTER	2001	GASOLINA	5	1	VITOC	LA MERCED					X
12:33	V3N123	PICK UP	HYUNDAI	SANTA FE	2018	GASOLINA	5	1	MONOBAMBA	TARMA	X				
12:38	F9W934	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2014	PETROLEO	5	2	VITOC	SAN RAMON	X				
12:41	APL753	PICK UP	NISSAN	NAVARA	2010	PETROLEO	5	3	SAN RAMON	MONOBAMBA	x				
12:53	D4G299	AUTO	NISSAN	SEDA	2012	GASOLINA	5	4	SAN RAMON	VITOC	X				
12:55	W2D644	AUTOR	REANULD	LOGAN	2018	GASOLINA	5	1	TARMA	VITOC	X				
12:58	V4G024	AUTO	HYUNDAI	TUCSON	2012	GASOLINA	5	2	MONOBAMBA	PICHANAKI	X				
13:01	V5Z197	AUTO	KIA	PICANTO	2014	GASOLINA	5	1	MONOBAMBA	LIMA	X				
13:05	ABW303	AUTO	DAEWOO	RACER	2006	PETROLEO	5	1	MONOBAMBA	SAN RAMON	X				

**ENCUESTAS DE ORIGEN - DESTINO DE PASAJEROS**

**TRAMO DE LA CARRETERA** : RUTA JU-104

FECHA MARTES 14 DE DICIEMBRE DEL 2021

**UBICACIÓN** : INICIO DE RUTA

ESTACION E - 1

Hora	Placa	Tipo de Vehiculo	Marca	Modelo	Año	Comb.	N° de Asientos	N° de Pasajeros	Origen	Destino	Motivo de Viaje				
											Trabajo	Paseo	Estudi	Salud	Otros
18:02	APL753	PICK UP	NISSAN	NAVARA	2010	PETROLEO	5	3	SAN RAMON	MONOBAMBA	X				
18:05	AA0622	AUTO	GREEN WALL	M4	2015	GASOLINA	5	2	SAN RAMON	VITOC	X				
18:12	F9W934	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2014	PETROLEO	5	2	SAN RAMON	VITOC	X				
18:15	V5Z197	AUTO	KIA	PICANTO	2014	GASOLINA	5	1	HUANCAYO	MONOBAMBA	X				
18:17	W3T030	PICK UP	SUZUKI	ERTIGA	2019	GASOLINA	7	7	SAN RAMON	VITOC					X
18:18	C3J819	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2015	PETROLEO	5	1	SAN RAMON	MONOBAMBA	X				
18:19	ARS275	AUTO	NISSAN	BLUE BIRD	2002	PETROLEO	5	2	TARMA	MAYOC	X				
18:22	Y1H610	AUTO	KIA	OPTIMA	2012	GASOLINA	5	3	SAN RAMON	VITOC	X				
18:25	V7R938	PICK UP	FORD	RANGER	2014	GASOLINA	5	4	LA MERCED	VITOC	X				

18:27	V3N123	PICK UP	HYUNDAI	SANTA FE	2018	GASOLINA	5	1	LIMA	MONOBAMBA	X				
18:35	W4J332	PICK UP	SUZUKI	CARRY	2021	GASOLINA	7	3	LA MERCED	VITOC					X
18:38	BLK568	PICK UP	RENAULT	DUSTER	2020	GASOLINA	5	1	JAUJA	VITOC	X				
18:41	ADQ567	AUTO	RENAULT	LOGAN	2017	GASOLINA	5	3	SAN RAMON	VITOC	X				
18:42	D1H359	AUTO	GREAT WALL	WINGLE 7	2010	PETROLEO	5	3	SAN RAMON	MONOBAMBA	x				
18:46	BRW547	PICK UP	MITSUBISHI	L2000	2015	GASOLINA	5	2	SAN RAMON	VITOC	X				
18:55	ABB045	AUTO	KIA	PICANTO	2018	GASOLINA	5	5	SAN RAMON	VITOC	X				
18:57	BBV099	PICK UP	SUZUKI	GRAN VITARA	2017	GASOLINA	5	3	PICHANAKI	VITOC					X
18:59	AWT930	PICK UP	CHANGAN	CX70	2014	GASOLINA	7	5	HUANCAYO	MONOBAMBA	x				
19:00	C6Z904	PICK UP	TOYOTA	HILUX	2018	GASOLINA	5	5	VITOC	TARMA	X				

## **ANEXO 4 - PANEL FOTOGRÁFICO**



Figura 1 – Vista de inicio de la ruta JU-104

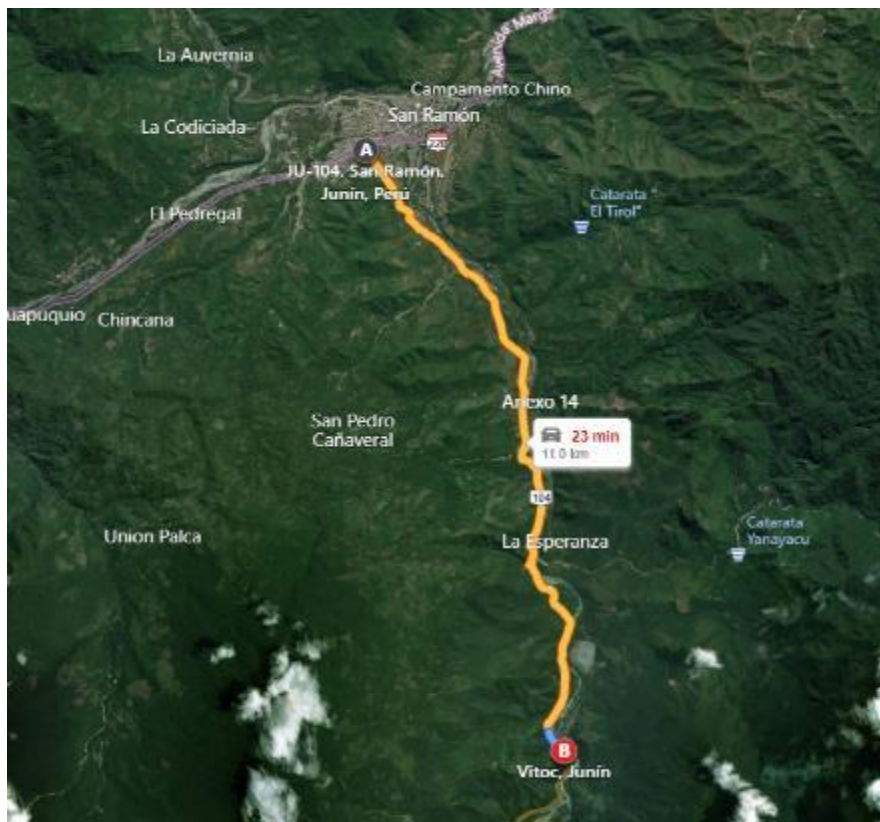


Figura 2 – Vista de todo el tramo desde el inicio de la ruta JU-104 hasta el distrito de Vitoc



Figura 3 – toma de coordenadas con GPS en BM-01



Figura 4 - Primer estacionamiento en la ruta paraje Junín – JU 104 ruta San Ramón a Vitoc, inicio de levantamiento topográfico



Figura 5 – Vista del personal sujetando el prisma al inicio de la ruta JU-104



Figura 6 – se verifica el estacionamiento para las lecturas en el km 05 aproximadamente.



Figura 7 - toma de puntos estacionamiento en el km-05



Figura 8 - estacionamiento en el km-08 y toma de puntos en levantamiento topográfico.





Figura 9- Vista del personal sujetando el prisma en el km-08



Figura 10 - estacionamiento en el km-09 y toma de puntos en levantamiento topográfico.



Figura 11 - Vista del personal realizando el estacionamiento en el tramo 10+00 km



Figura 12- Vista del personal sujetando el prisma en el km-10



Figura 13 - Vista del personal realizando el estacionamiento en el tramo 10+500 km



Figura 14- Vista del personal sujetando el prisma en el km-10+500



Figura 15- Vista del personal sujetando el prisma en el km 11+00



Figura 16- Anotaciones de lectura de la estación total



Figura 17- Vista panorámica del Distrito de Vitoc



Figura 17- Vista panorámica del Distrito de Vitoc

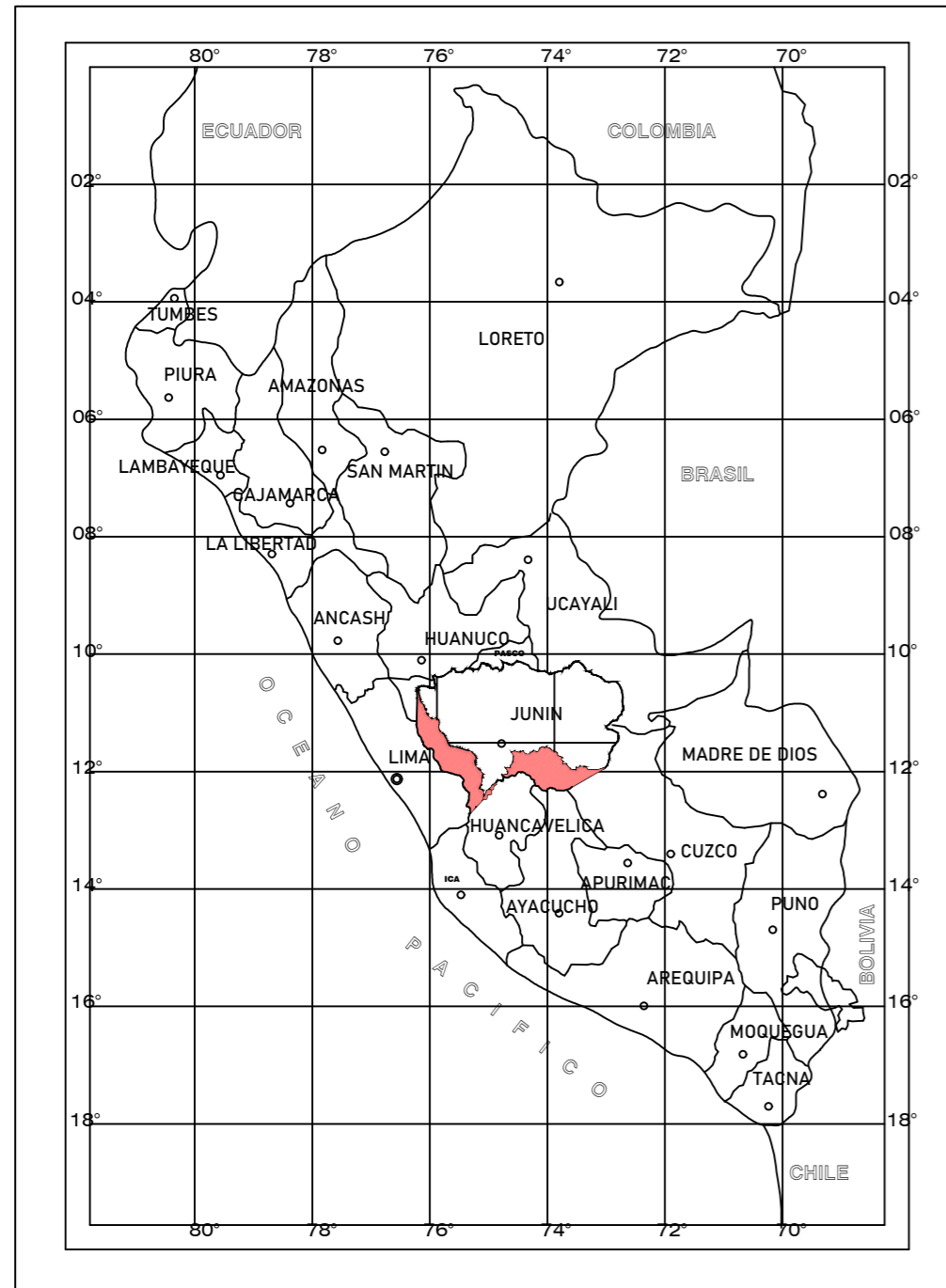


Figura 18- Conteo vehicular en el paraje JU- 104 km- 0+00 carretera San Ramón – Vitoc

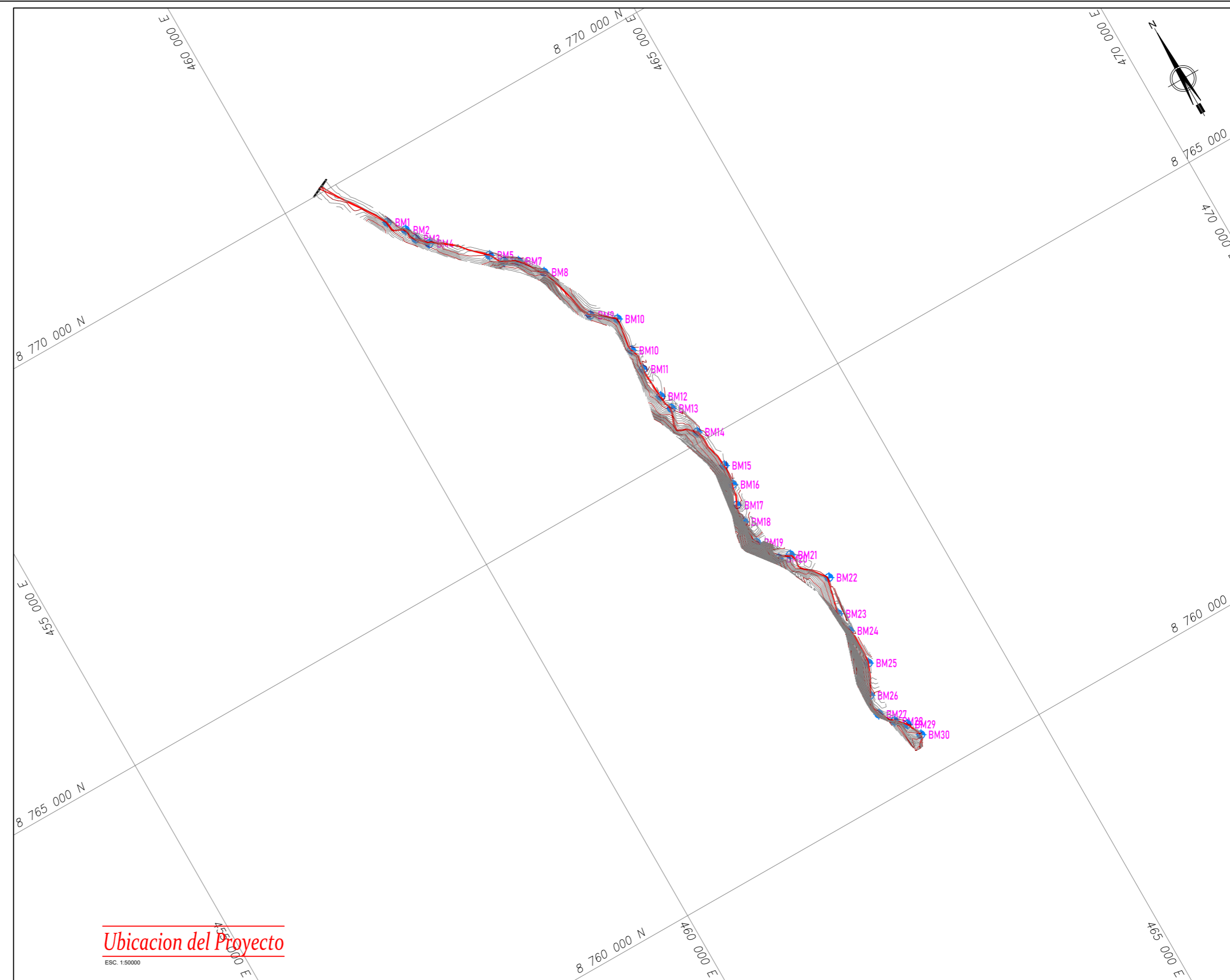


Figura 19- Conteo vehicular en el paraje JU- 104 km- 0+00 carretera San Ramón - Vitoc

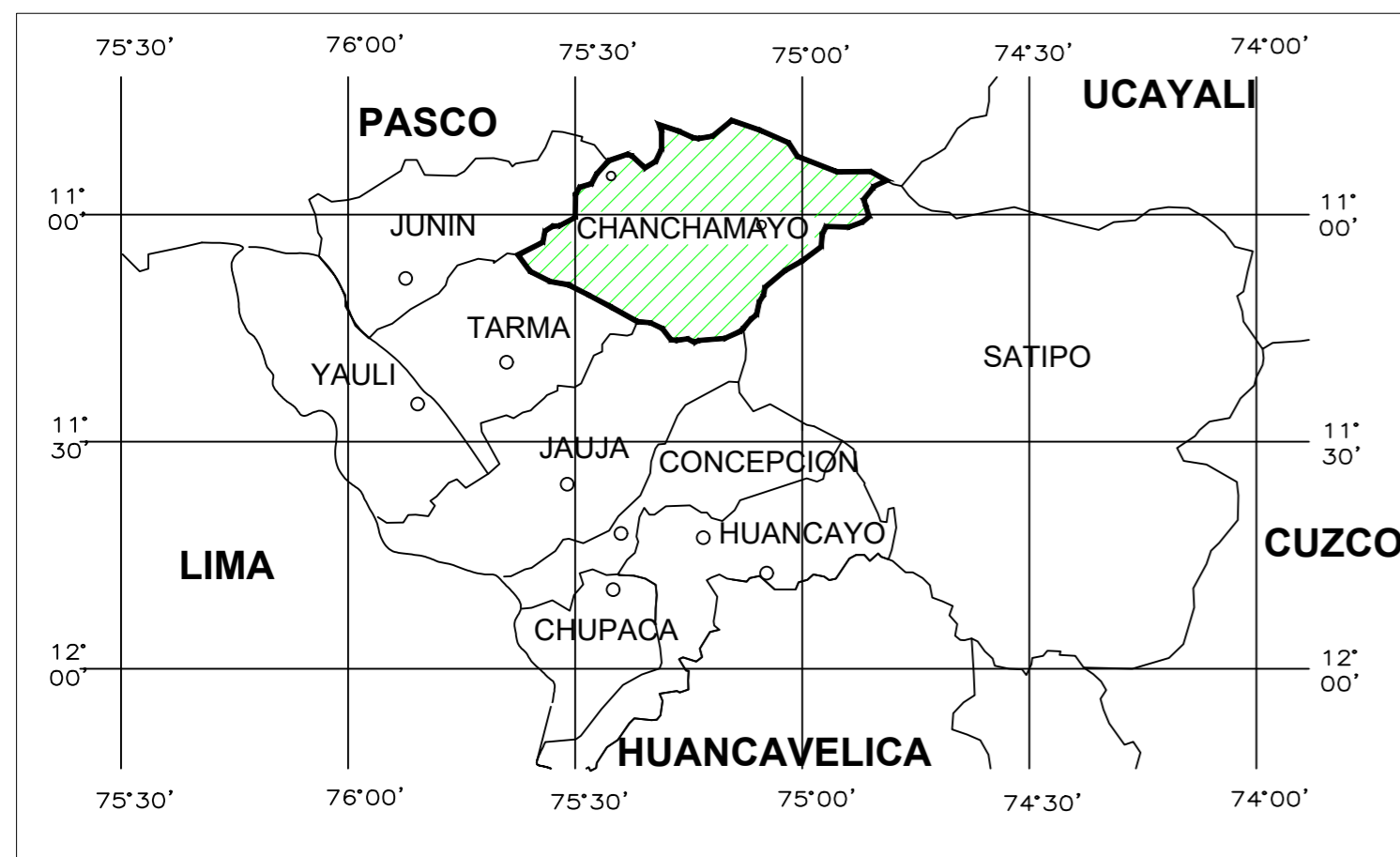
## **ANEXO 5 – PLANOS**



Ubicación Nacional



Ubicación del Proyecto



Ubicación Regional



Ubicación Provincial



UNIVERSIDAD  
PERUANA  
LOS ANDES

ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

RESISTA:

SOTO PILLPA CANDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA: HUANCAYO

DISTRITO: VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO:

NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:

JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:

CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

NOMBRE LAMINA:

PLANO GENERAL

CARACTERISTICA LAMINA:

PLANO DE UBICACION

PROYECTO:

"PROPUESTA DE  
DISENO GEOMETRICO  
DE CARRETERAS DE  
TRAMO SAN RAMON -  
VITOC SEGUN LA  
NORMA DE DISEÑO  
GEOMETRICO  
DG-2018 "

ESCALA:

1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELAB:

22 - DIC

FECHA DE REVIS:

22-DIC

PU-01

**PLANO DE UBICACION DE PROYECTO**

ESC.IND





UNIVERSIDAD  
PERUANA  
LOS  
ANDES

ASESOR:

ING. RANDO PORRAS OLARTE

TESISTAS:

- SOTO PILLPA CANDI ROSMERI
- TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

UBICACION:

REGION: JUNIN

PROVINCIA: HUANCAYO

DISTRITO: VITOC

JURADOS:

1er. Jurado: ING. NATALY LUCIA CORDOVA ZORRILLA

2do. Jurado: ING. JULIO FREDY PORRAS MAYTA

3ro. Jurado: ING. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

TESIS:

**“PROPUESTA DE  
ACTUALIZACION  
DEL DISEÑO  
GEOMÉTRICO DEL  
TRAMO SAN  
RAMON-VITOC  
SEGÚN LA NORMA DE  
DISEÑO  
GEOMÉTRICO  
DG-2018”**

NOMBRE LAMINA:

PLANO GENERAL

CARACTERISTICA LAMINA:

PLANO TOPOGRAFICO VITOC

ESCALA:  
INDICADA

CLAVE:

FECHA DE REVISION:  
22-DIC

PTV-1

FECHA DE ELABORACION:  
22-DIC

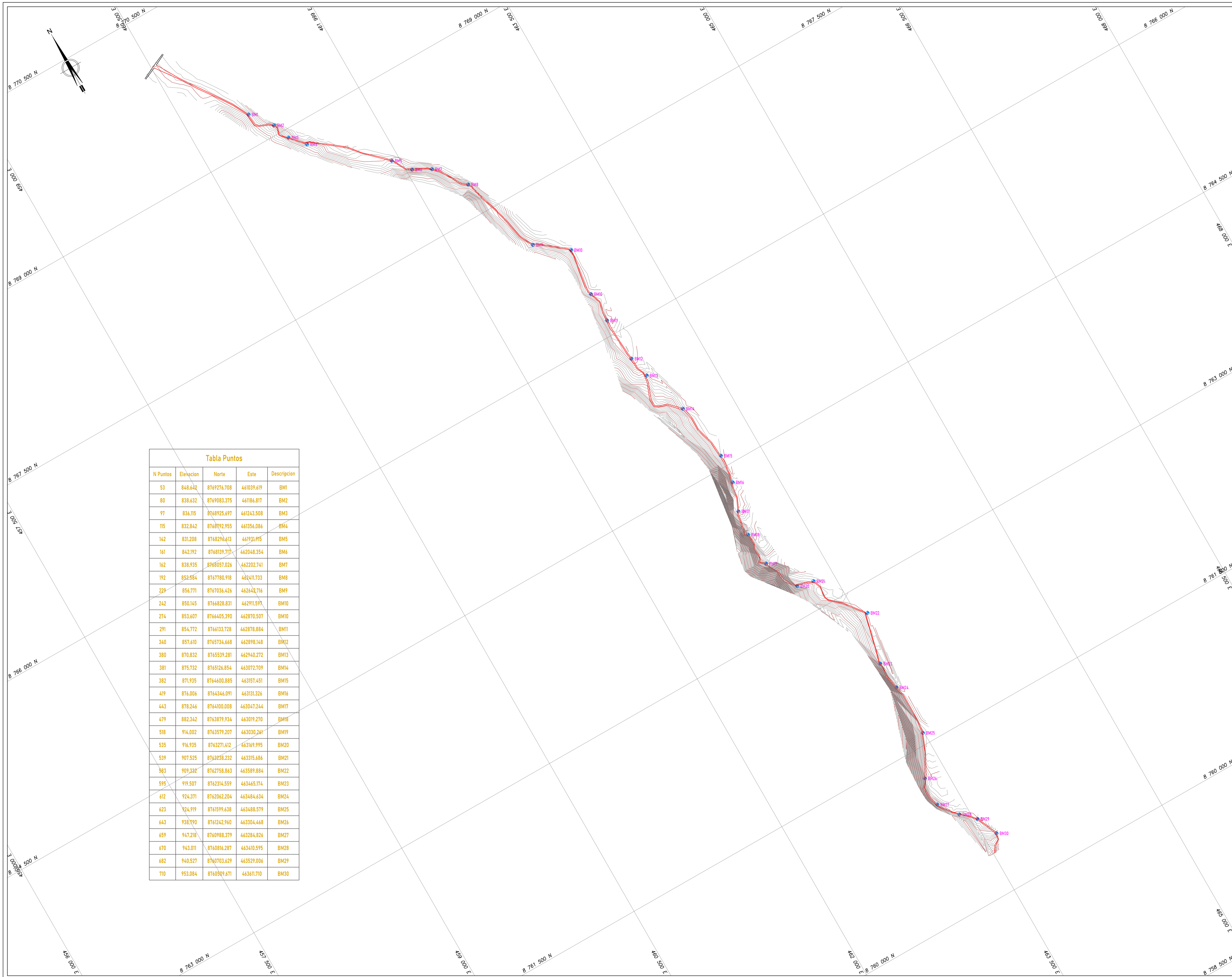
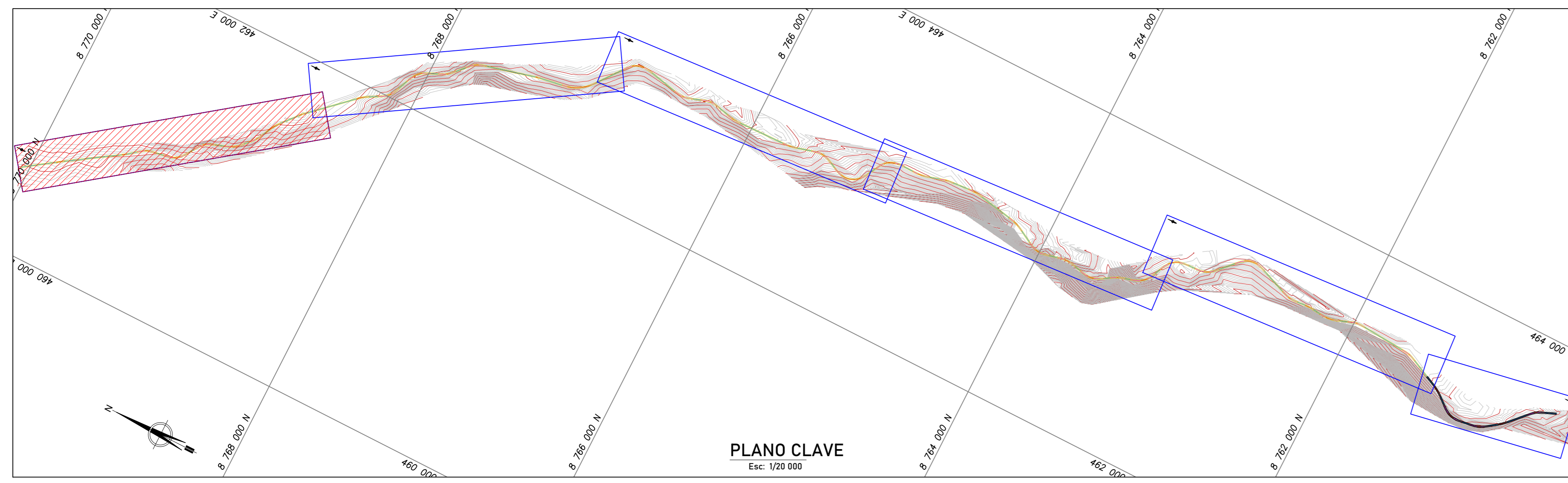


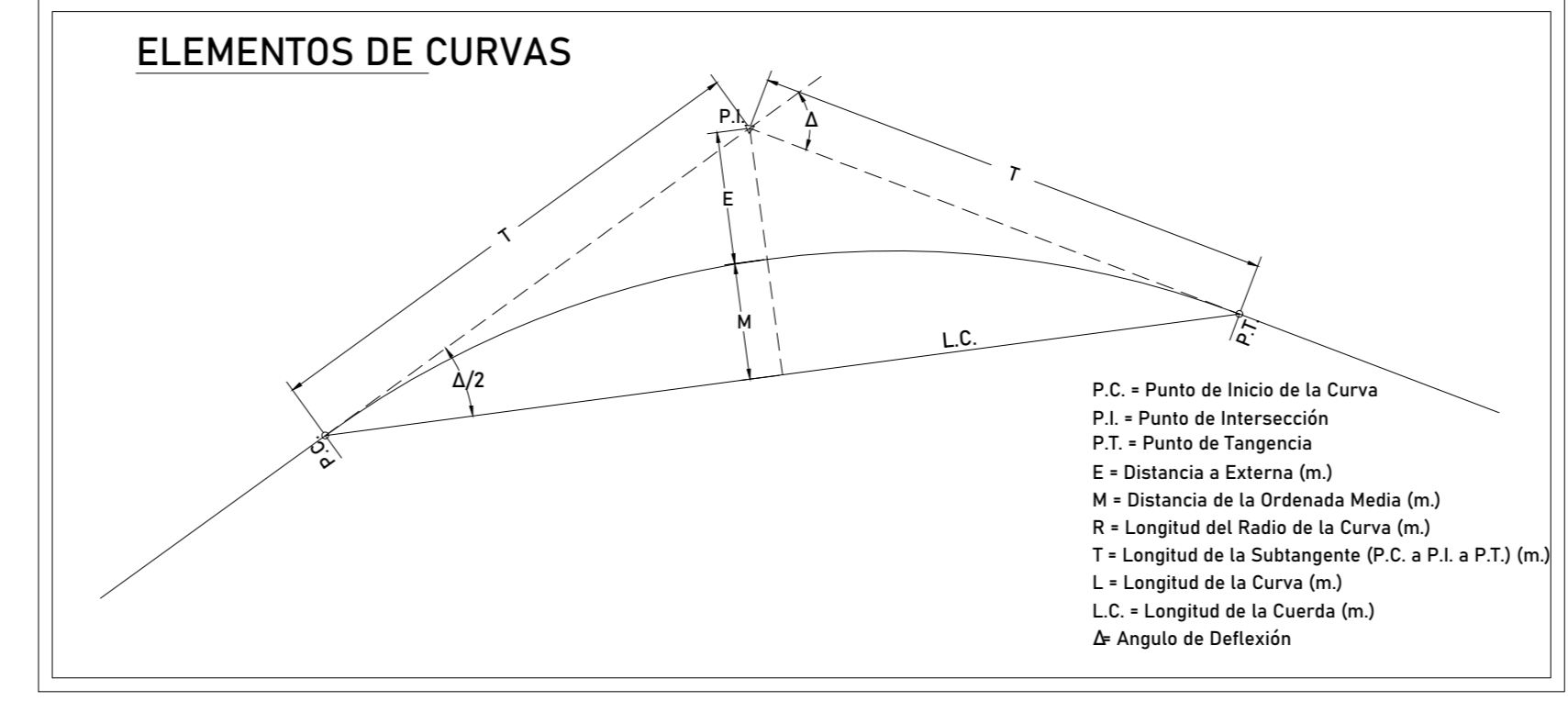
Tabla Puntos

N Puntos	Elevacion	Norte	Este	Descripcion
53	848.642	8769276.708	441039.619	BM1
80	838.632	87691083.375	441186.817	BM2
97	836.115	8768925.697	441243.508	BM3
115	832.842	8768792.955	441356.086	BM4
142	831.208	8768296.613	441931.915	BM5
161	842.192	8768139.717	442048.354	BM6
162	838.935	8768057.026	442202.741	BM7
192	852.584	8767780.918	442411.733	BM8
229	856.771	8767036.426	442642.716	BM9
242	850.145	8766828.831	442911.597	BM10
274	853.607	8766405.390	442870.507	BM10
291	854.772	8766133.728	442878.884	BM11
340	857.610	8765734.668	442898.148	BM12
380	870.832	8765539.281	442940.272	BM13
381	875.732	8765126.854	443072.709	BM14
382	871.935	8764600.885	443157.451	BM15
419	876.006	8764346.091	443131.326	BM16
443	878.246	8764100.008	443047.244	BM17
479	882.342	8763879.934	443019.270	BM18
518	914.002	8763579.207	443030.241	BM19
535	916.935	8763271.412	443169.995	BM20
539	907.525	8763238.232	443315.686	BM21
583	909.332	8762758.863	443589.884	BM22
595	919.507	8762314.559	443465.174	BM23
612	924.371	8762062.204	443484.634	BM24
623	924.919	8761599.638	443488.579	BM25
643	938.190	8761242.960	443304.468	BM26
659	947.218	8760988.379	443284.826	BM27
670	943.011	8760816.287	443410.595	BM28
682	940.527	8760703.629	443529.006	BM29
710	953.084	8760309.671	443611.710	BM30

REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

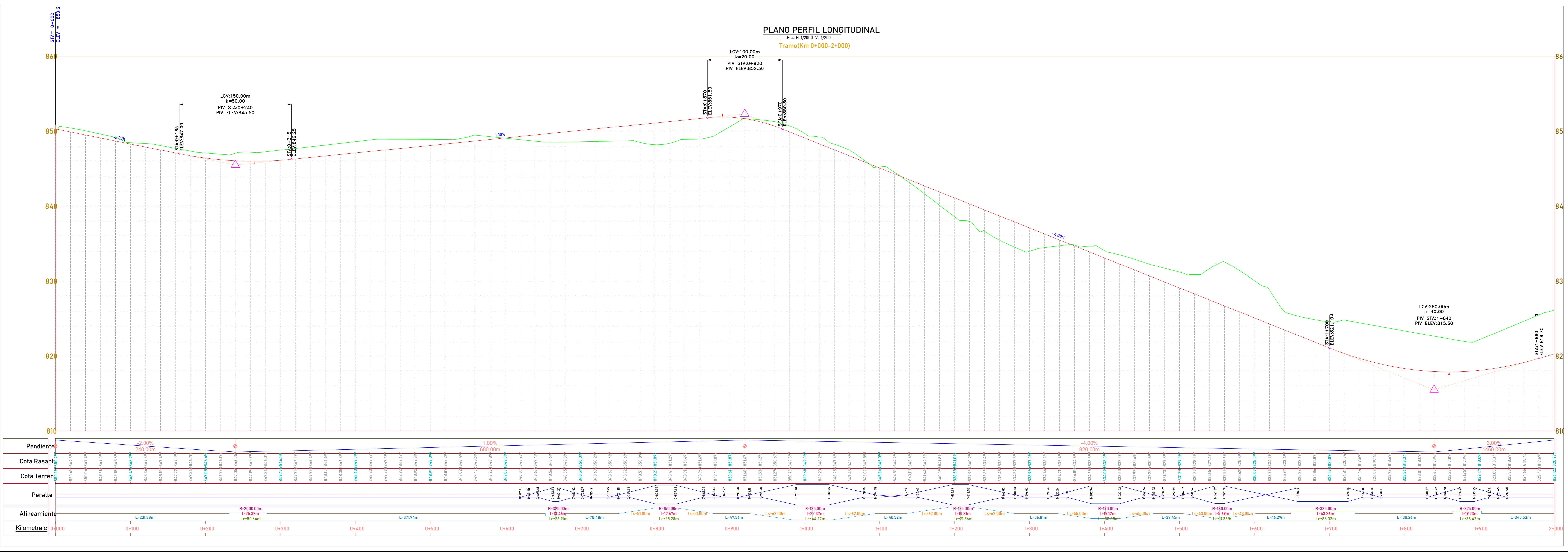
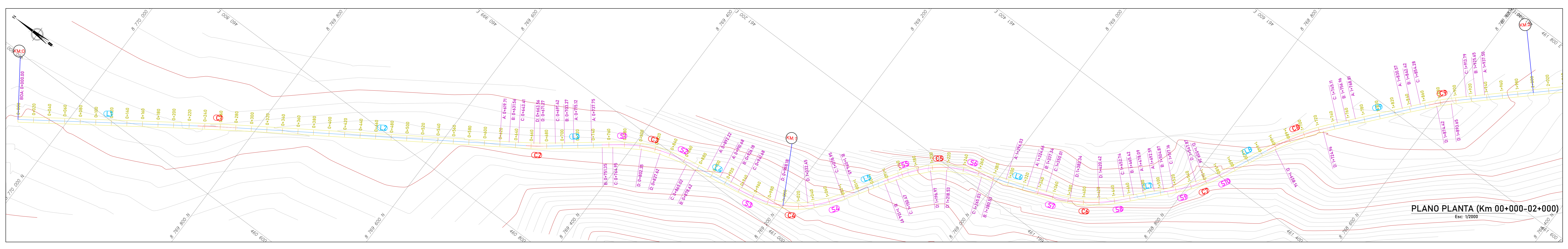


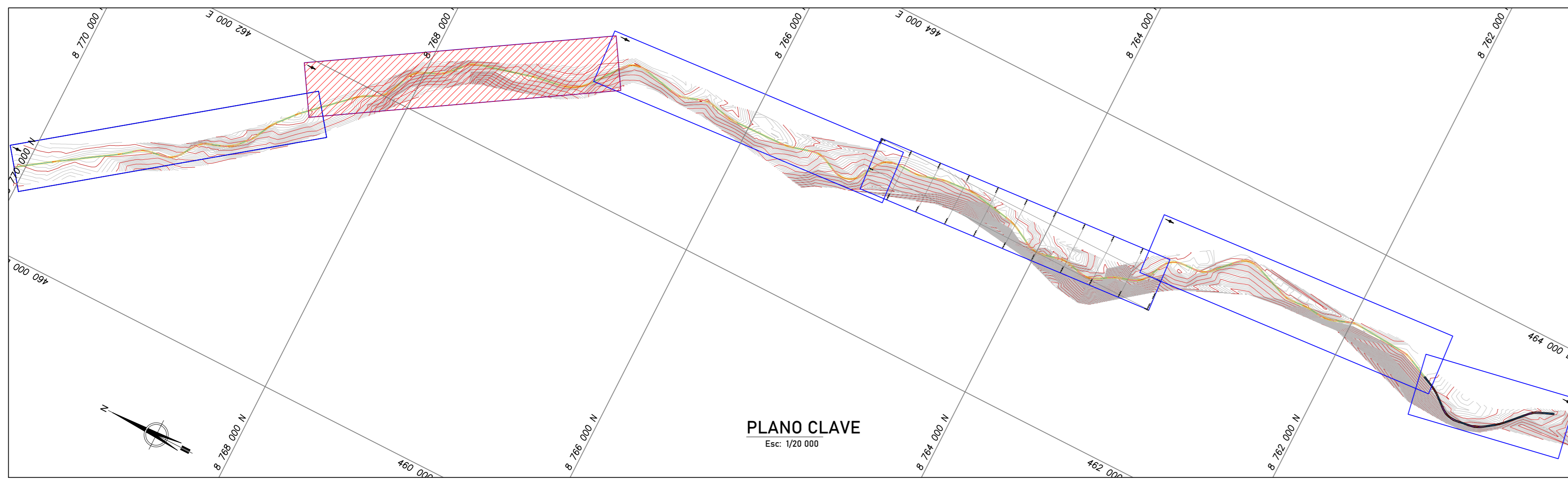
NOMBRE	Sentido	A	RADIO	TANG.	LL.C.O.S	AJUS.PC	PI	PI.FS/FL	EXT.	IL.SI/PI NORTE	EL.FS/PI ESTE	A	x	y	P	TC	Sa(m)	Parata(%)	
L1					230.38	0-000.00													
C1	DER	00° 27' 02"	2000	25.32	56.64	0-234.70	0-282.02	0-166	077032.75	440529.783	076962.397	440642.098						0.00	-2.00
L2					370.94	0-262.02													
C2	IZQ	02° 44' 38"	325	15.66	26.91	0-353.96	0-467.42	0-487	077040.633	440695.520	076950.644	440895.428						0.50	3.40
L3					70.48	0-487.42													
C3	DER	00° 39' 28"	180	36.05	31.00	0-753.55	0-872.35		077046.826	440711.959	076942.896	440954.700						0.70	7.90
L4					21.87	0-872.35													
C4	IZQ	02° 17' 28"	125	22.37	44.27	0-998.88	0-1102.55	1-196	077049.979	440931.986	076938.191	441004.873						0.80	7.90
L5					41.67	0-1102.55													
C5	DER	00° 52' 57"	125	18.01	21.56	0-1219.78	0-1338.33	0-666	077051.974	441051.986	076935.535	441084.898						1.00	8.00
L6					41.67	0-1338.33													
C6	IZQ	01° 50' 05"	170	19.12	38.08	0-1474.64	0-1602.42	1-072	077053.972	441197.171	076933.932	441223.043						0.80	7.80
L7					30.03	0-1602.42													
C7	IZQ	00° 37' 26"	180	5.69	78.38	0-1678.87	0-1833.57	0-090	077055.970	441327.230	076932.887	441357.230						0.70	7.00
L8					28.69	0-1833.57													
C8	DER	01° 09' 52"	325	43.26	86.82	0-1884.84	0-2049.81	2-187	077057.968	441474.477	076931.886	441504.519						0.50	3.40
L9					103.26	0-2049.81													
C9	DER	00° 46' 24"	225	19.23	38.42	0-2084.82	0-2248.77	0-569	077059.966	441621.720	076930.885	441648.666						0.50	3.40
L10					343.53	0-2248.77													



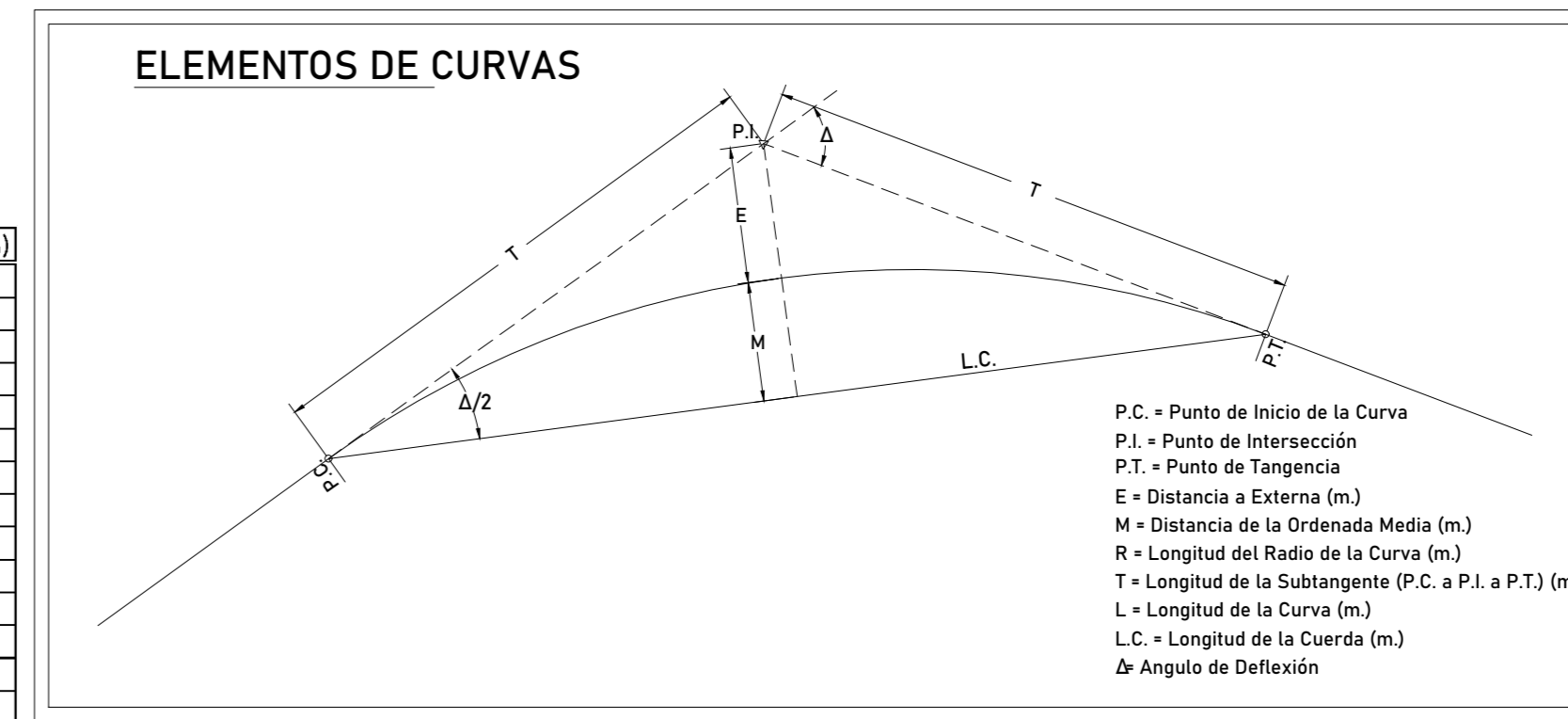
**DATOS DE DISEÑO**

INDICE MEDIO DIARIO	1141 VEH
VELOCIDAD DISEÑO	60 Km/h
PENDIENTE MINIMA	8.00 %
PENDIENTE MAXIMA	8.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	125 mts
NUMERO DE CARRILES	2
CALZADA	3.40 mts
BERMA	2.00 mts
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO	8.00 %



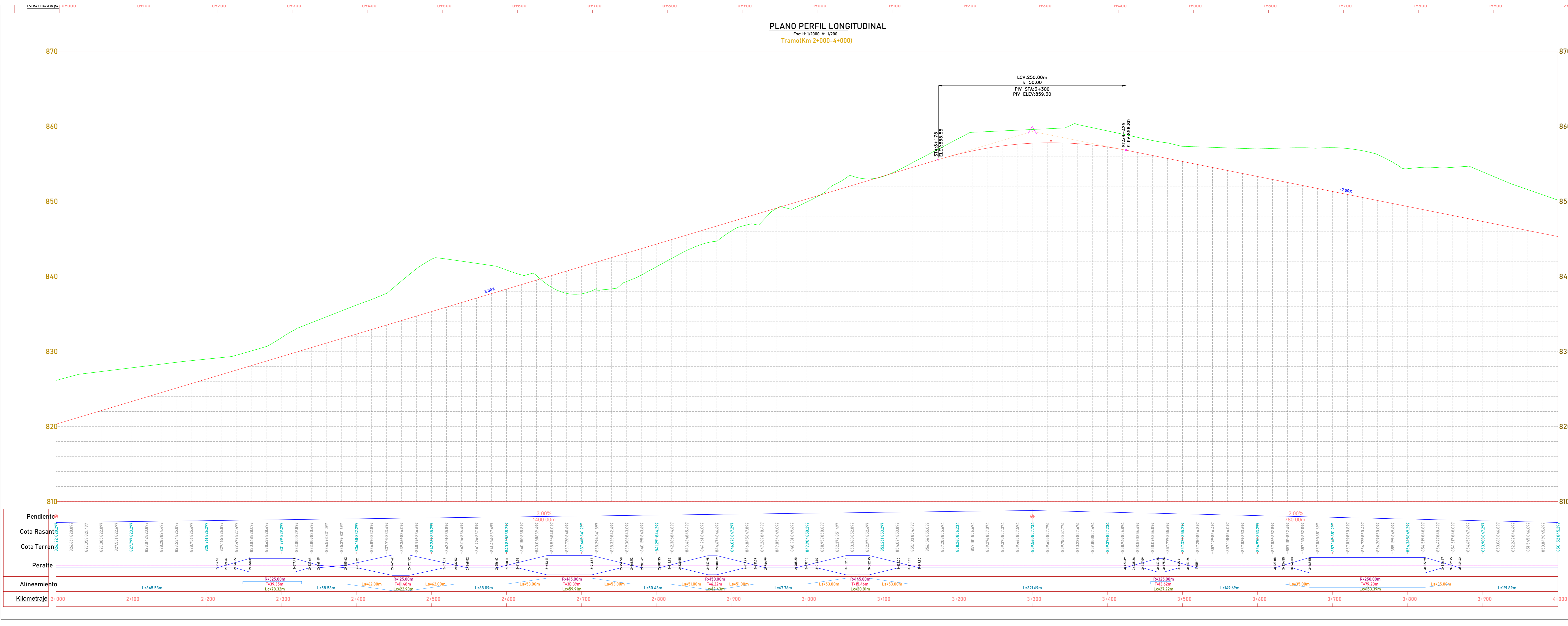
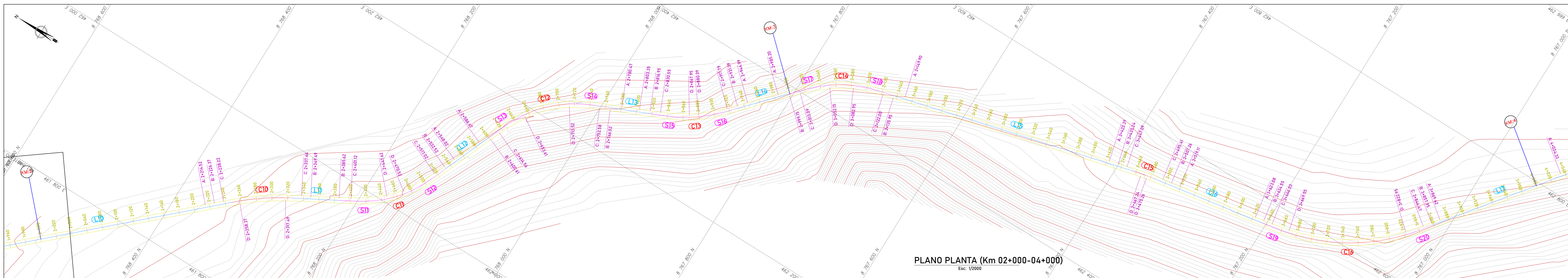


NOMBRE	Sentido	Δ	RADIO	TANG.	LL/CL/S	IL/IS/PC	PI	PT/FS/FL	EXT.	IL/IS (PI MORTE)	EL/FS (PI ESTE)	A	x	y	P	TC	Sa(m)	Peralte(%)	
L10			543.53	103.25		103.25	2428.77	2428.77	2.374	8716838.383	44961130	8716834.744	44896194					0.50	5.40
C10	DER	02° 48' 27"	325	39.35	78.52	2428.77	2428.77	2428.77	2.374	8716838.383	44961130	8716834.744	44896194					0.50	5.40
L11			89.93	2437.39		2437.39	2437.39	2437.39	0.822	8716837.648	449611275	8716832.485	44897186					0.50	5.40
S11			43.67	62.00	2438.62		2438.62	2438.62	0.822	8716832.485	44971810	8716822.483	44897186					0.50	5.40
C11	IZQ	02° 29' 50"	125	11.68	22.90	2447.62	2439.11	2439.11	0.822	8716834.6		8716834.6	44897186					1.00	8.00
S12			43.67	62.00	2447.62		2447.62	2447.62	0.822	8716834.6		8716834.6	44897186					0.50	5.40
L12			89.93	2437.39		2437.39	2437.39	2437.39	0.822	8716832.485	44971810	8716832.485	44897186					0.50	5.40
S13			35.40	53.00	2460.61		2460.61	2460.61	0.822	8716834.6		8716834.6	44897186					0.50	5.40
C12	DER	02° 44' 23"	165	30.39	39.91	2455.61	2464.00	2464.00	3.100	8716836.376		8716836.376	44897186					0.90	7.60
S14			35.40	53.00	2470.52		2470.52	2470.52	0.822	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
L13			86.43	2476.52		2476.52	2476.52	2476.52	0.822	8716836.376	44971810	8716836.376	44897186					0.50	5.40
S15			36.05	53.00	2486.95		2486.95	2486.95	0.822	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
C13	IZQ	02° 44' 58"	160	8.72	12.63	2486.95	2486.95	2486.95	0.822	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
S16			36.05	53.00	2486.95		2486.95	2486.95	0.822	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
L14			67.76	2493.39		2493.39	2493.39	2493.39	0.822	8716836.376	44971810	8716836.376	44897186					0.50	5.40
S17			35.40	53.00	2499.95		2499.95	2499.95	0.822	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
C14	DER	02° 10' 22"	165	16.46	30.81	2492.55	2492.55	2492.55	0.822	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
S18			35.40	53.00	2492.55		2492.55	2492.55	0.822	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
L15			321.69	3435.95		3435.95	3435.95	3435.95	0.822	8716836.376	44971810	8716836.376	44897186					0.50	5.40
C15	DER	04° 47' 54"	325	13.62	27.22	3437.64	3471.26	3471.26	0.285	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
S19			36.09	3436.86		3436.86	3436.86	3436.86	0.285	8716836.376		8716836.376	44897186					0.50	5.40
L16			23.36	3436.86		3436.86	3436.86	3436.86	0.285	8716836.376	44971810	8716836.376	44897186					0.50	5.40
S20	IZQ	03° 09' 30"	250	79.20	163.39	3469.95	3468.75	3468.75	12.245	8716836.376		8716836.376	44897186					0.60	6.10
L17			23.36	3436.86		3436.86	3436.86	3436.86	12.245	8716836.376	44971810	8716836.376	44897186					0.50	5.40



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	1141 VEH.
VELOCIDAD DISEÑO	60 Km/h
PENIENTE MINIMA	0.50 %
PENIENTE MAXIMA	8.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	125 mts
NUMERO DE CARRILES	2
CALZADA	3.60 mts
SEÑALA	2.00 mts
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO	8.00 %



RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:  
SOTO PILLPA CANDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOLIA

UBICACION

REGION JUNIN  
PROVINCIA HUANCAYO  
DISTRITO VITOC

JURADOS

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA  
SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA  
TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:  
PLANTA - PERFIL

CARACTERISTICA LAMINA:  
2+000 - 4+000 KM

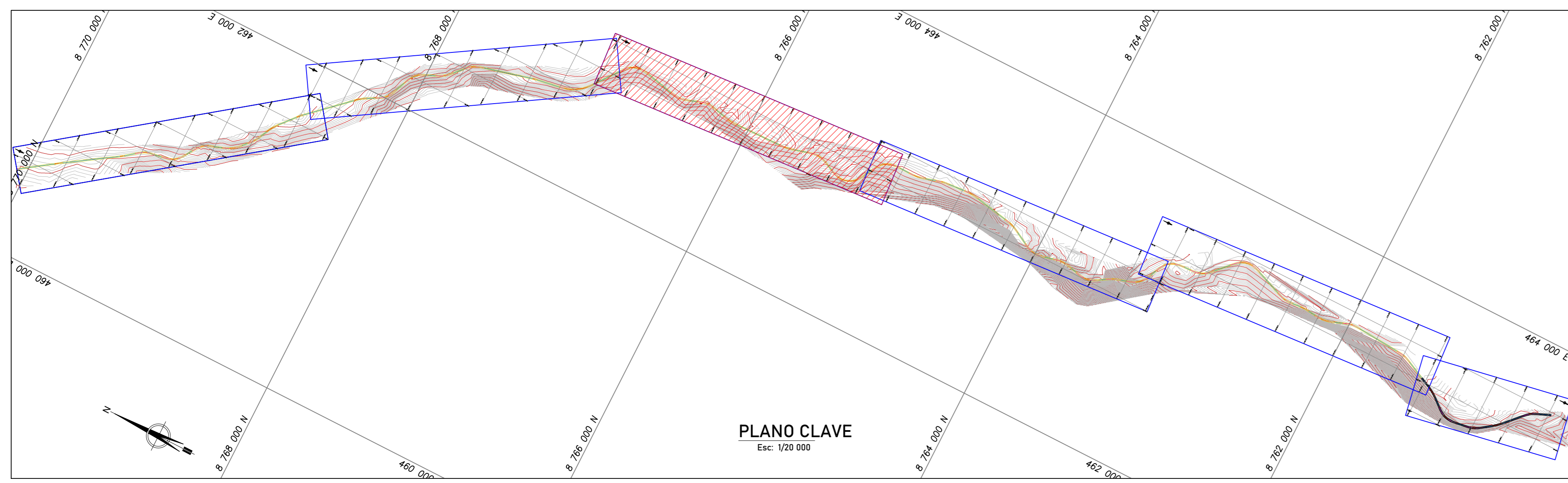
PROYECTO:  
"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018"

ESCALA: 1:2000 CLAVE: PP-02

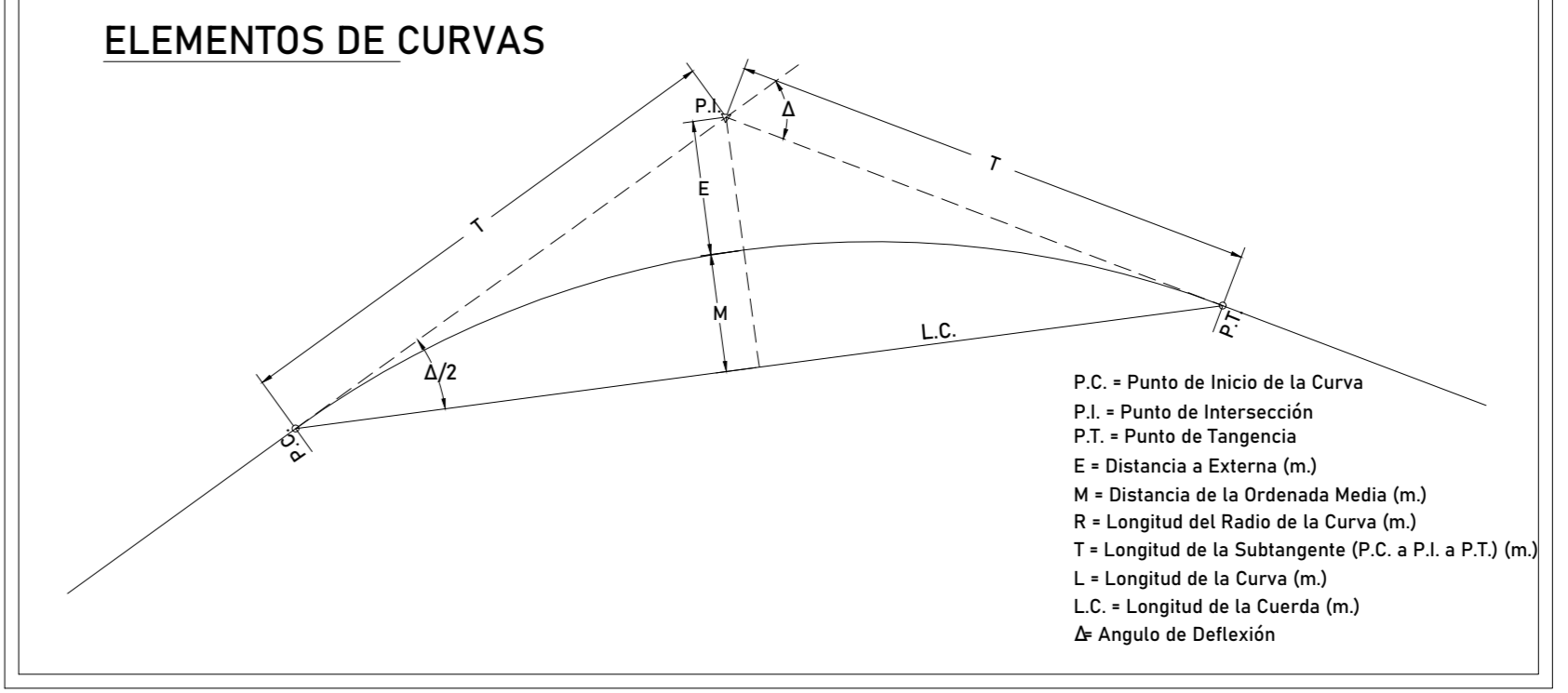
FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

FECHA DE REVISION: 22 - DIC

REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

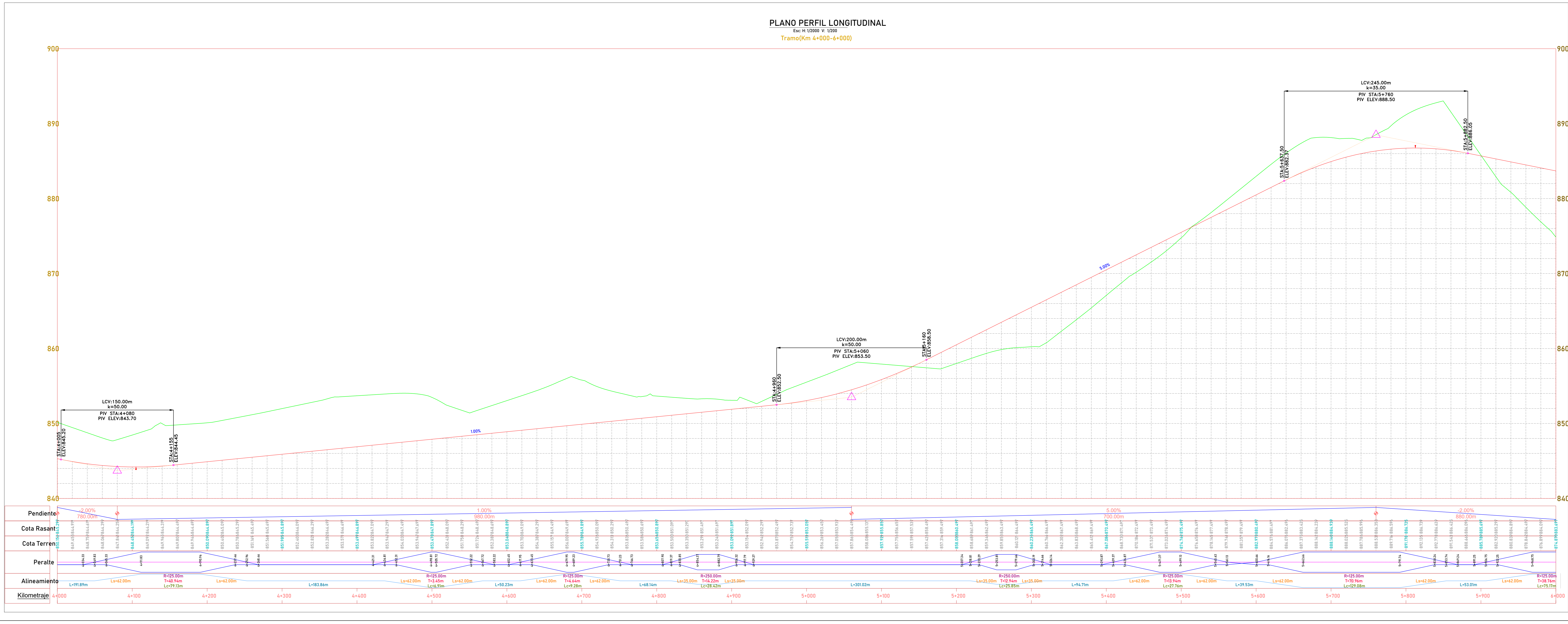
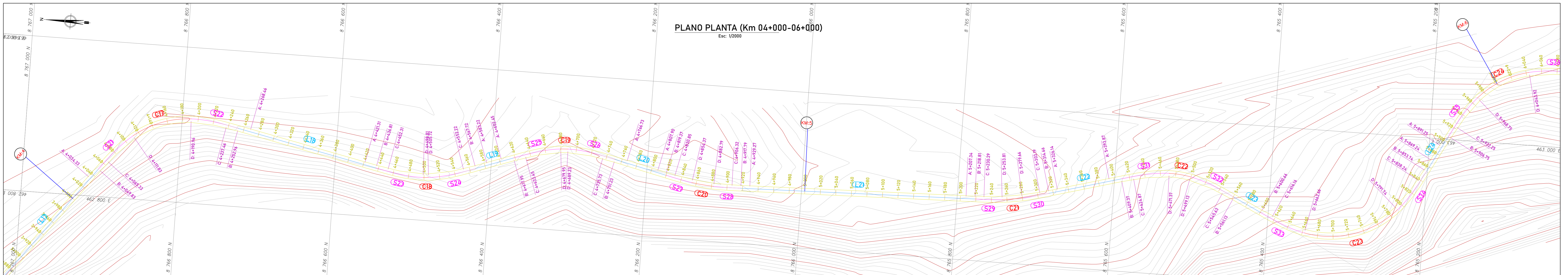


NOMBRE	Sentido	Δ	RADIO	TANG.	LLC/CLS	IL/IS/IPC	PI	PI/S/PL	EXT.	IL/IS/PI NORO	EL/FS/PI ESTE	A	x	y	P	TC	Sa(m)	B
CB	UD	03° 07' 20"	250	79.20	3469.53	34748.75	34622.95	34622.95	0.243	074709.28	04209.438	93.54	34.98	6.02	11.67	0.60		
S20										074740.58	44236.849	074709.28	44207.242					
LE1										074740.58	44207.242	074709.28	44207.242					
S21										074740.58	44207.242	074709.28	44207.242					
CR	DER	03° 07' 20"	125	46.94	79.18	4718.81	4718.81	4718.81	0.533	074688.147	44209.079	074688.147	44209.079				8.00	
S22										074688.147	44209.079	074688.147	44209.079					
LE2										074688.147	44209.079	074688.147	44209.079					
S23										074688.147	44209.079	074688.147	44209.079					
CB	UD	03° 07' 54"	125	3.65	6.91	4748.81	4748.81	4748.81	0.048	074648.937	44209.079	074648.937	44209.079				8.00	
S24										074648.937	44209.079	074648.937	44209.079					
LE3										074648.937	44209.079	074648.937	44209.079					
S25										074648.937	44209.079	074648.937	44209.079					
CR	DER	01° 17' 20"	125	4.64	9.20	4779.95	4779.95	4779.95	0.086	074630.675	44209.079	074630.675	44209.079				8.00	
S26										074630.675	44209.079	074630.675	44209.079					
LE4										074630.675	44209.079	074630.675	44209.079					
S27										074630.675	44209.079	074630.675	44209.079					
CR	UD	03° 37' 47"	250	28.42	4854.37	4854.37	4854.37	4854.37	0.404	074587.210	44209.079	074587.210	44209.079				8.00	6.01
S28										074587.210	44209.079	074587.210	44209.079					
S29										074587.210	44209.079	074587.210	44209.079					
LE5										074587.210	44209.079	074587.210	44209.079					
S29										074587.210	44209.079	074587.210	44209.079					
CR1	UD	03° 57' 28"	250	29.6	5253.81	5253.81	5253.81	5253.81	0.334	074579.156	44209.079	074579.156	44209.079				8.00	
S30										074579.156	44209.079	074579.156	44209.079					
LE6										074579.156	44209.079	074579.156	44209.079					
S31										074579.156	44209.079	074579.156	44209.079					
CR2	UD	01° 42' 24"	125	8.94	17.76	5471.37	5471.37	5471.37	0.774	074535.254	44209.079	074535.254	44209.079				8.00	
S32										074535.254	44209.079	074535.254	44209.079					
LE7										074535.254	44209.079	074535.254	44209.079					
S33										074535.254	44209.079	074535.254	44209.079					
S34										074535.254	44209.079	074535.254	44209.079					
CR3	UD	03° 07' 50"	125	70.56	8910.8	8910.8	8910.8	8910.8	0.736	074527.537	44209.079	074527.537	44209.079				8.00	
S35										074527.537	44209.079	074527.537	44209.079					
CR4	DER	03° 27' 25"	125	38.31	5488.75	5488.75	5488.75	5488.75	0.872	074525.213	44209.079	074525.213	44209.079				8.00	6.01
S36										074525.213	44209.079	074525.213	44209.079					
LE8										074525.213	44209.079	074525.213	44209.079					

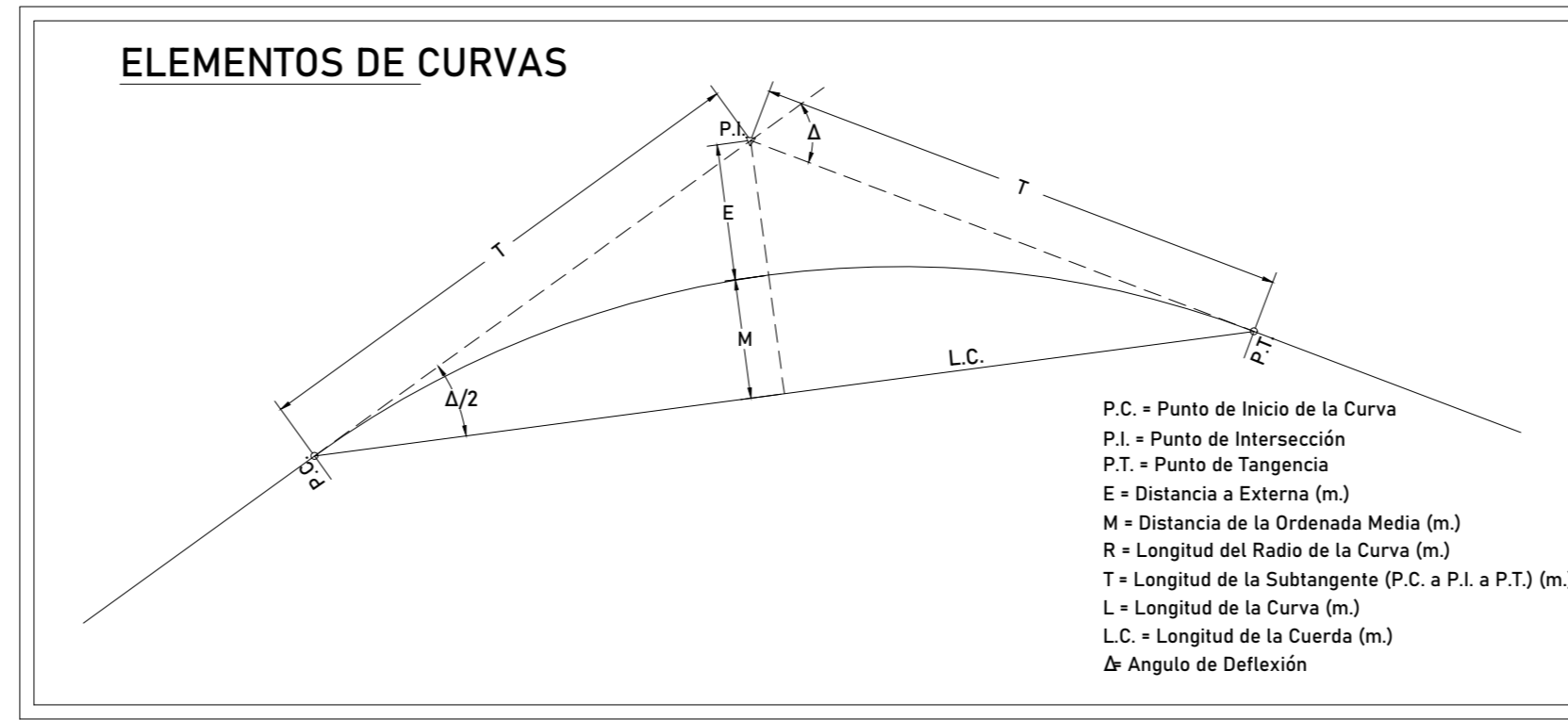
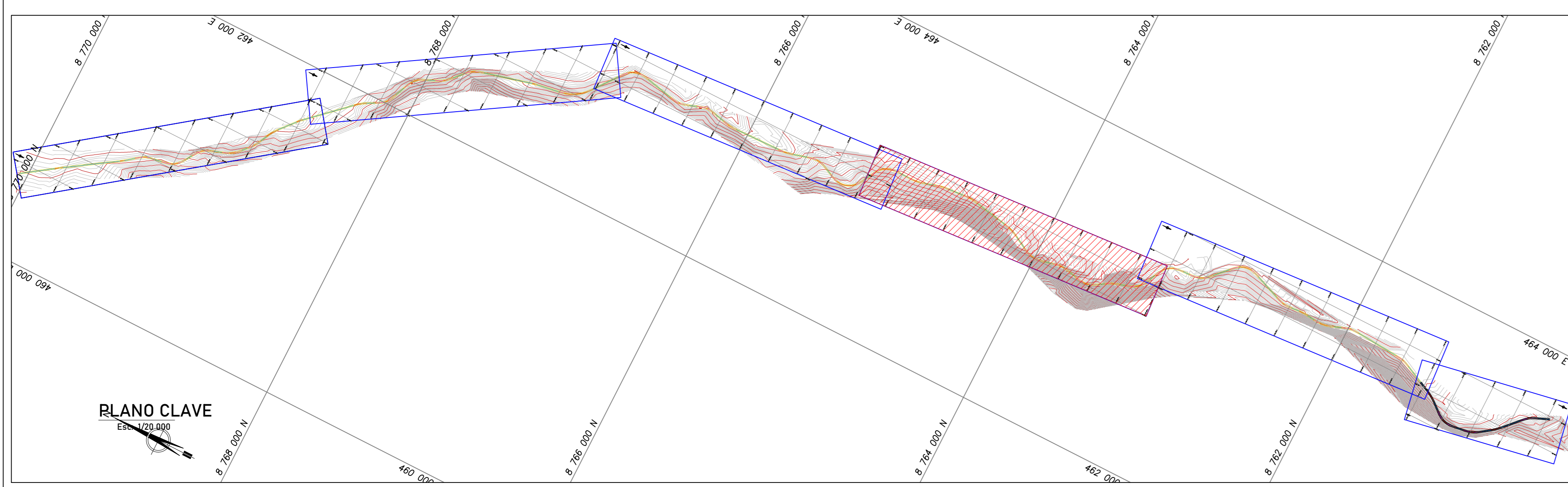


**DATOS DE DISEÑO**

INDICE MEDIO DIARIO	1141 VEH
VELOCIDAD DISEÑO	40 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	8.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	125 mts
NUMERO DE CARRILES	2
CALZADA	3.40 mts
BERMA	2.00 mts
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO	8.00 %

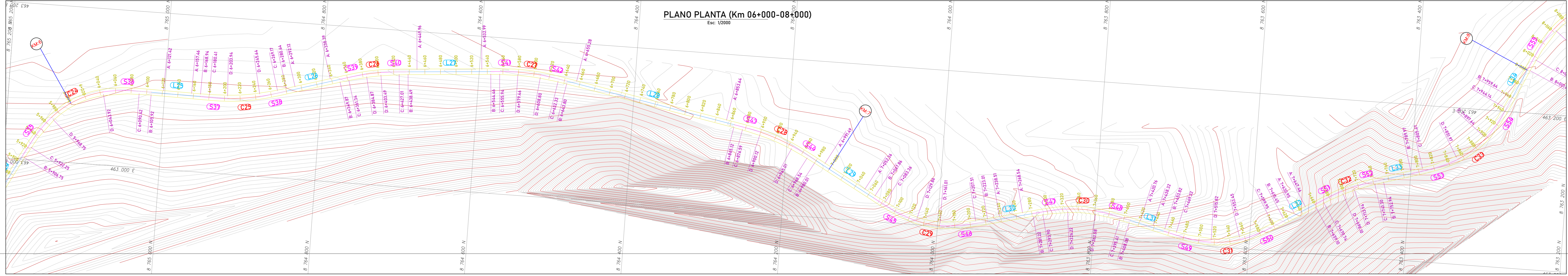


REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

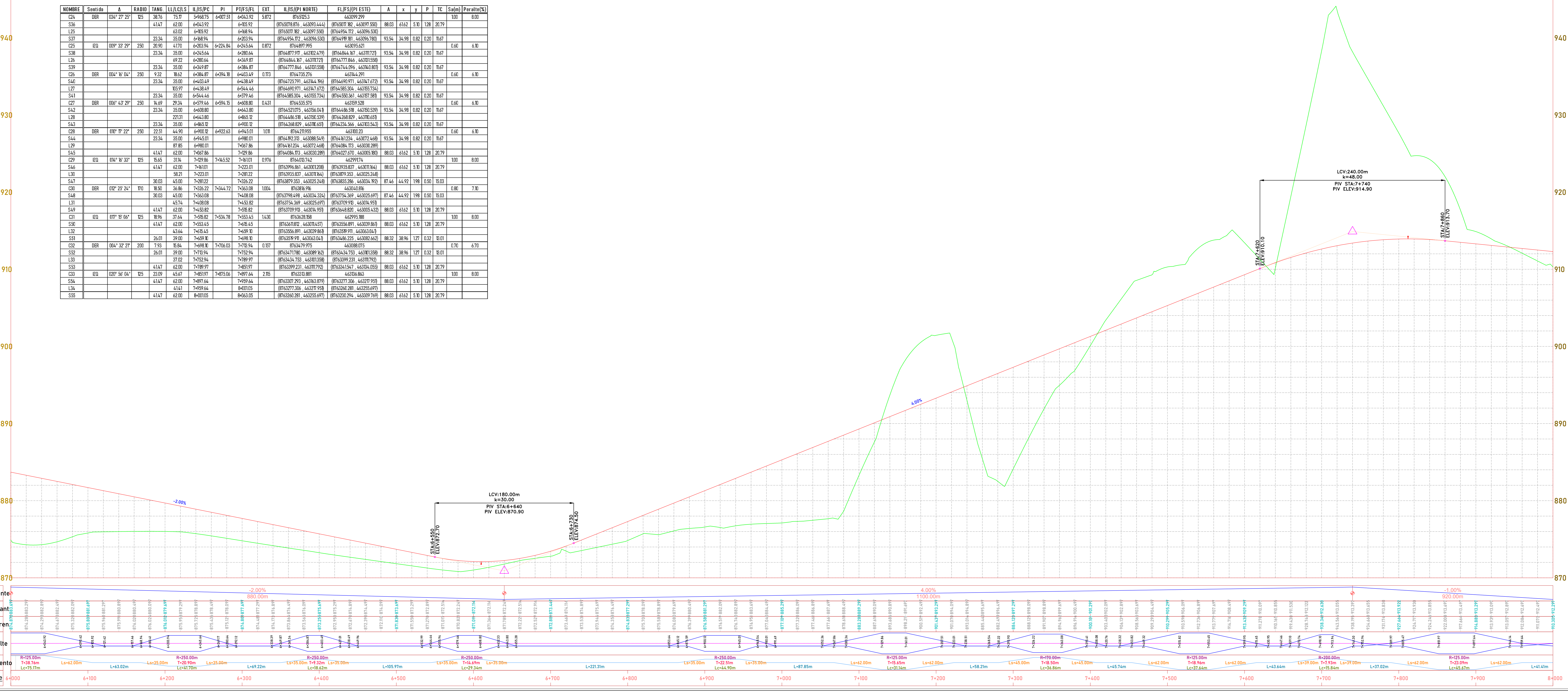


**DATOS DE DISEÑO**

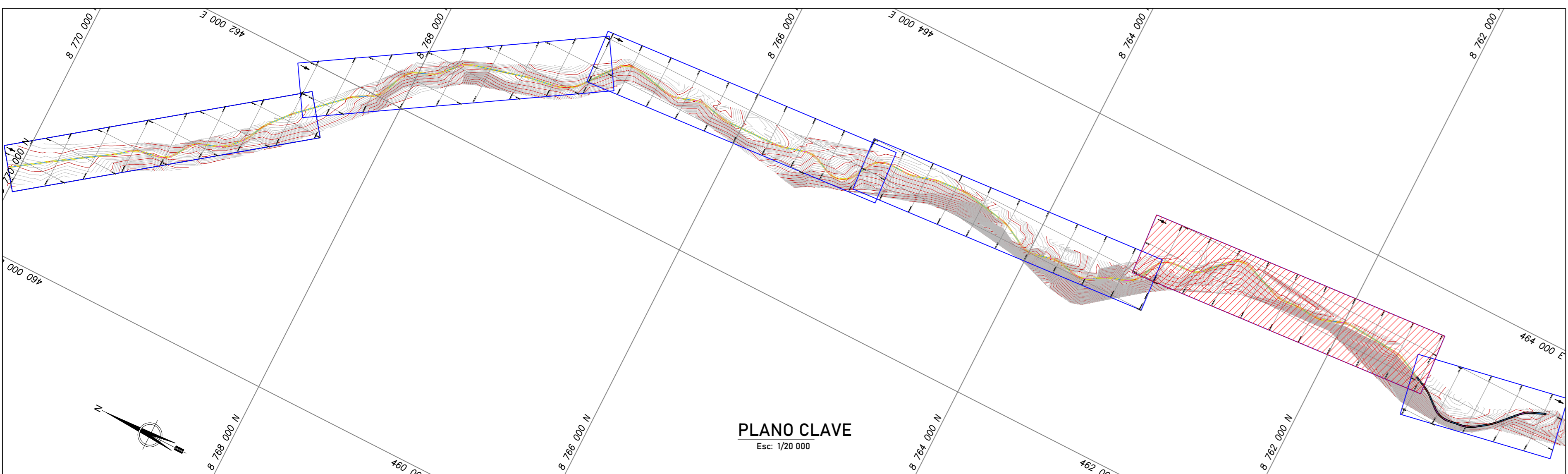
INDICE MEDIO DIARIO	1141 VEH
VELOCIDAD DISEÑO	40 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	6.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	125 mts
NUMERO DE CARRILES	2
CALZADA	2.60 mts
BIENIA	2.00 mts
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO	8.00 %



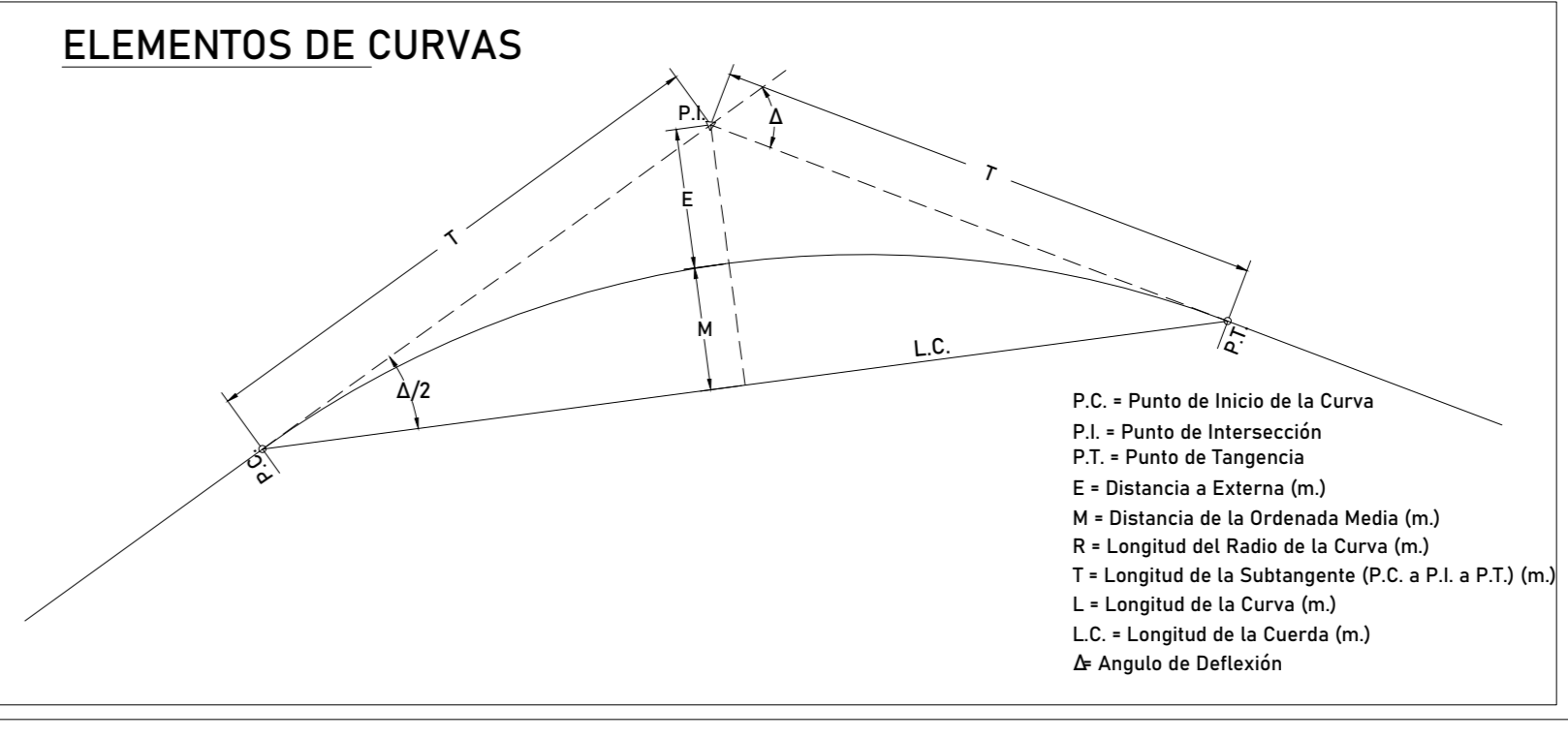
PLANO PERFIL LONGITUDINAL  
Esc: H: 1/2000 V: 1/200  
Tramo (Km 6+000-8+000)



REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

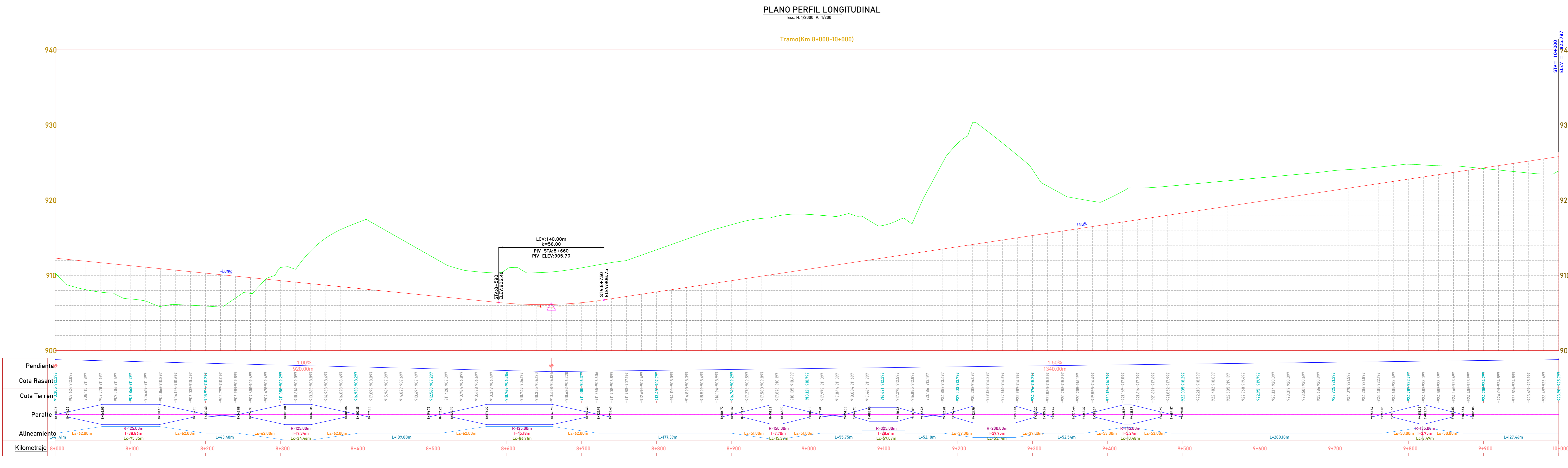
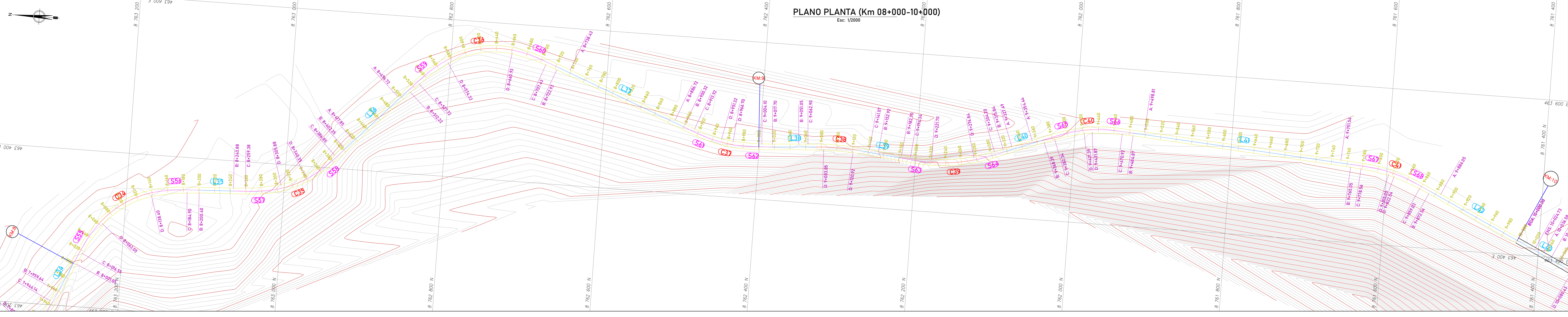


CURVA	SENTIDO	R	RAIO	ANGULO	ILIC/CLIS	ILIC/PC	PI	PI15/PI1	EXT	ILIC/PI NOROCC	ILIC/PI ESTE	A	x	y	P	TC	Sa(m)	Peralte(%)
S54	DIR	02° 50' 04"	125	2309	4357	748297	748750	748754	2.35	876320.80	46376.83	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S55	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S56	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S57	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S58	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S59	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S60	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S61	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S62	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S63	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S64	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S65	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S66	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S67	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
S68	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00
L42	DIR	02° 52' 22"	125	2386	7535	840615	841078	841082	5.81	876292.71	46382.99	88.03	6162	510	128	2079	100	0.00



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	141 VEH
VELOCIDAD DISEÑO	60 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	8.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	125 ms
NUMERO DE CARRILES	2
CALZADA	3.40 ms
BERMA	2.00 ms
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO	8.00 %



ASESOR:  
**RANDO PORRAS OLARTE**

TESISTA:  
**SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI**  
**TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA**

UBICACION  
REGION JUNIN  
PROVINCIA: HUANCAYO  
DISTRITO: VITOC

JURADOS  
PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA  
SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA  
TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:  
PLANTA - PERFIL

CARACTERISTICA LAMINA:  
10+000 - 11+000 KM

PROYECTO:  
**"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "**

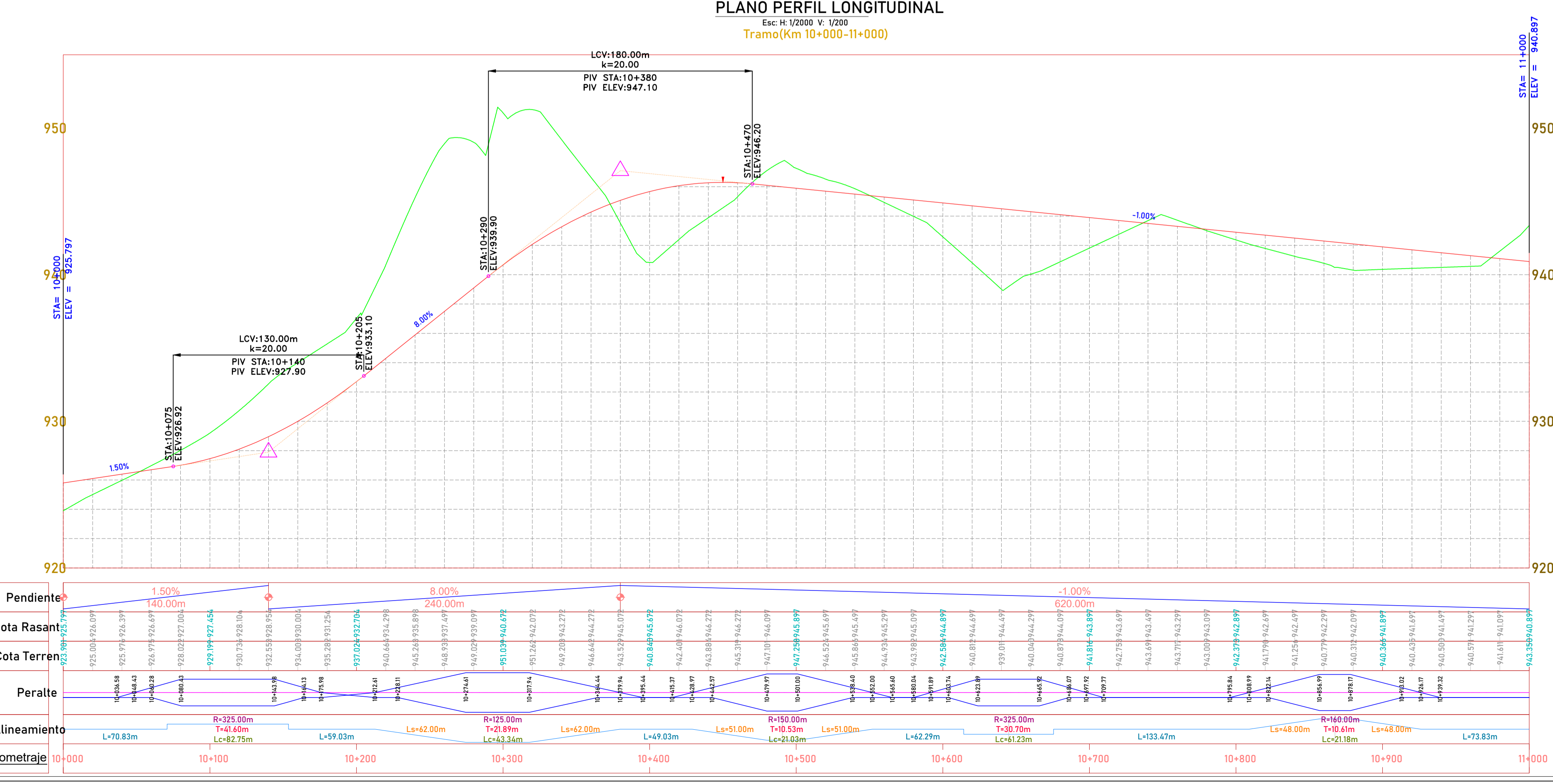
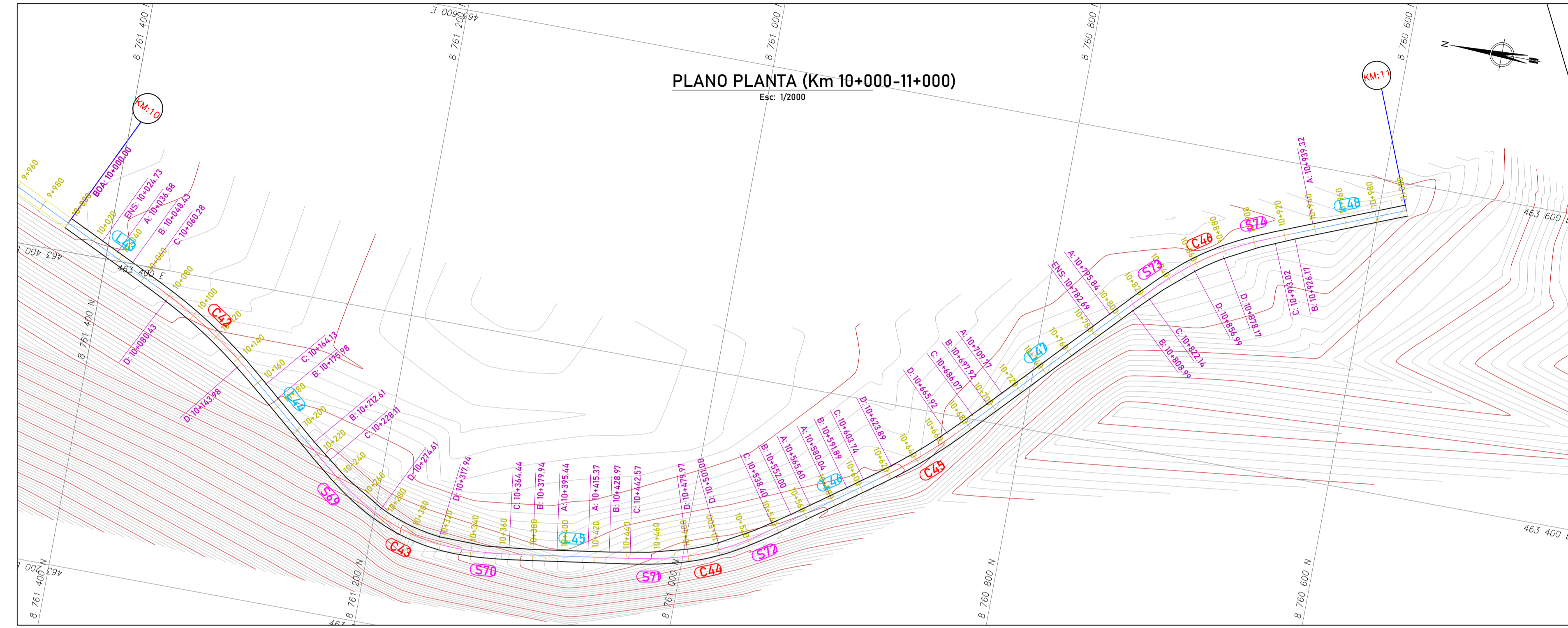
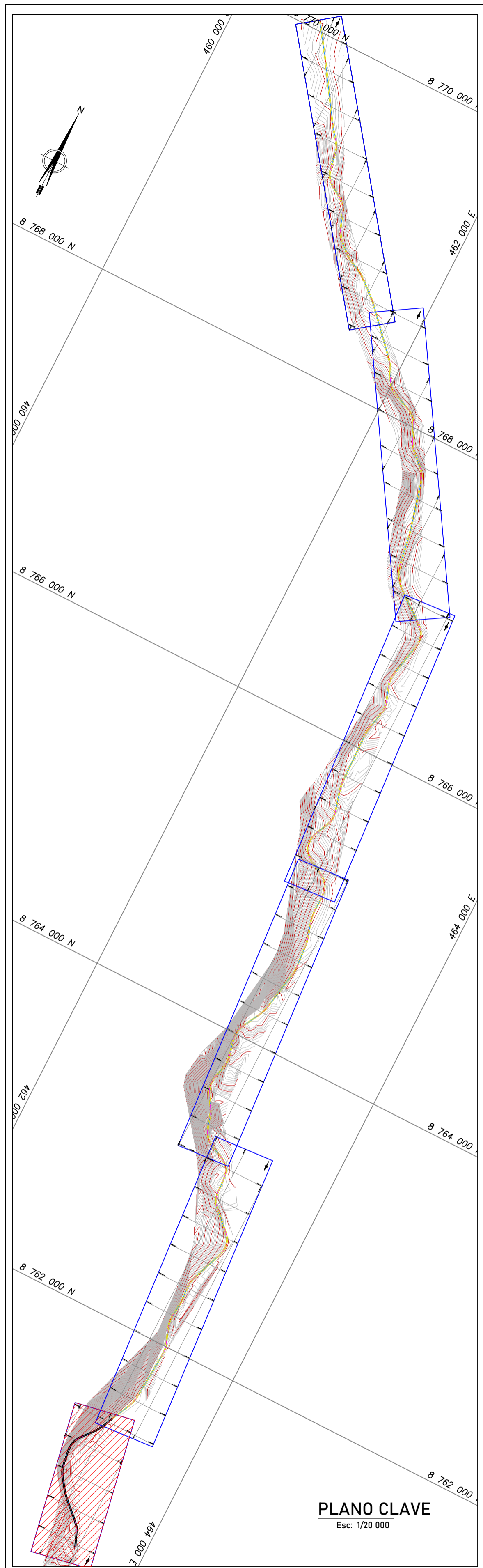
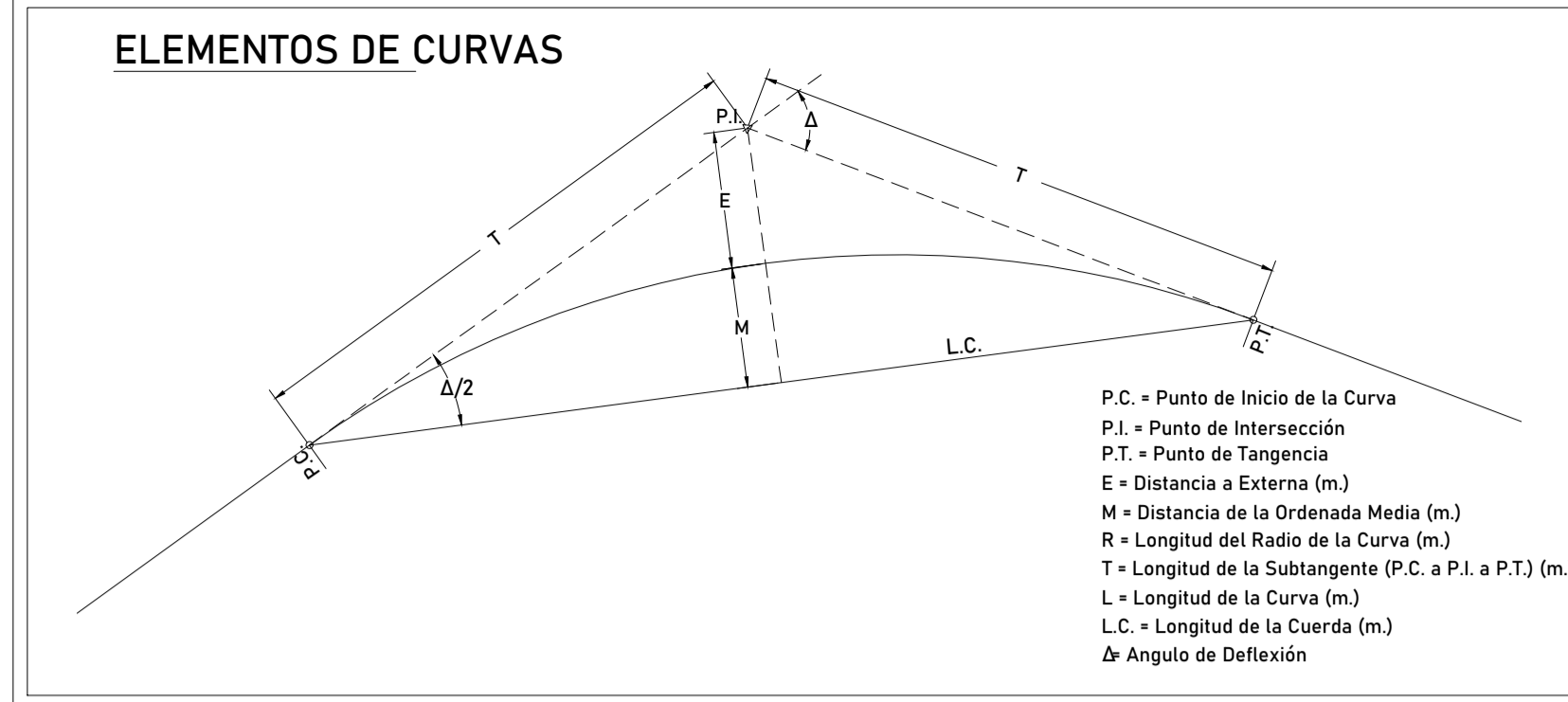
ESCALA:  
1:2000

FECHA DE ELABORACION:  
22 - DIC

FECHA DE REVISION:  
22-DIC

CLAVE:  
PP-06

NOMBRE	Sentido	Δ	RADIO	TANG.	LL/LC/LS	IL/IS/PC	PI	PT/FS/FL	EXT.	IL/IS/(PI NORTE)	FL/FS/(PI ESTE)	A	x	y	P	TC	Sa(m)	
L43	DER	014° 35' 10"	325	4160	70.83	10+000.00	10+070.83	10+070.83	2.652	(8761427.823, 463418.371)	(8761663.757, 463388.159)						0.50	5.40
C42	DER	014° 35' 10"	325	4160	82.75	10+070.83	10+153.58	10+153.58		(8761626.811, 463370.415)	(8761663.757, 463388.159)							
L44					59.03	10+153.58	10+212.61	10+212.61		(8761294.187, 463343.766)	(8761248.862, 463305.955)							
S69					62.00	10+212.61	10+274.61	10+274.61		(8761248.862, 463305.955)	(8761198.277, 463270.400)	88.03	61.62	5.10	128	20.79		
C43	IZQ	019° 51' 50"	125	2189	43.34	10+274.61	10+296.50	10+371.94	1902	(8761181.648, 463249.882)	(8761195.064, 463262.739)						1.00	8.00
S70					41.47	62.00	10+371.94	10+371.94		(8761156.765, 463258.736)	(8761195.064, 463262.739)	88.03	61.62	5.10	128	20.79		
L45					49.03	10+371.94	10+429.97	10+429.97		(8761095.064, 463262.739)	(8761046.565, 463269.941)							
S71					34.05	51.00	10+429.97	10+429.97		(8761046.565, 463269.941)	(8760996.688, 463280.265)	87.64	50.85	2.88	0.72	17.05		
C44	IZQ	008° 01' 55"	150	10.53	21.03	10+429.97	10+490.51	10+501.00	0.369	(8760984.868, 463279.103)	(8760934.379, 463315.729)						0.80	7.50
S72					34.05	51.00	10+501.00	10+501.00		(8760977.235, 463288.203)	(8760934.379, 463315.729)	87.64	50.85	2.88	0.72	17.05		
L46					62.29	10+501.00	10+514.29	10+514.29		(8760934.379, 463315.729)	(8760883.942, 463332.305)						0.50	5.40
C45	IZQ	010° 47' 39"	325	30.71	61.23	10+514.29	10+644.99	10+675.52	14.47	(8760859.108, 463370.335)	(8760808.071, 463392.701)							
L47					133.47	10+644.99	10+808.99	10+808.99		(8760772.045, 463373.167)	(8760746.623, 463389.924)							
S73					32.04	48.00	10+808.99	10+808.99		(8760746.623, 463389.924)	(8760702.045, 463373.167)	87.64	47.89	2.40	0.60	16.03		
C46	DER	007° 35' 04"	160	10.61	21.18	10+808.99	10+867.60	10+878.17	0.351	(8760702.045, 463373.167)	(8760651.081, 463355.261)						0.80	7.30
S74					32.04	48.00	10+878.17	10+878.17		(8760651.081, 463355.261)	(8760602.617, 463332.894)	87.64	47.89	2.40	0.60	16.03		
L48					73.83	10+878.17	10+900.00	10+900.00										



**DATOS DE DISEÑO**

INDICE MEDIO DIARIO	1141 VEH.
VELOCIDAD DISEÑO	60 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	8.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	125 mts
NUMERO DE CARRILES	2
CALZADA	3.60 mts
BERMA	2.00 mts
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO	8.00 %

ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

0+000 - 0+850

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

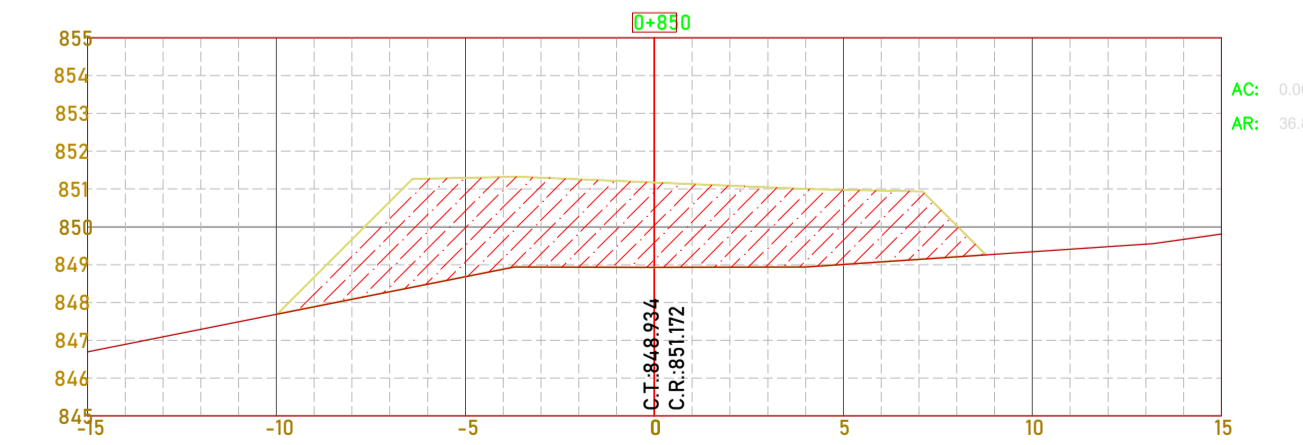
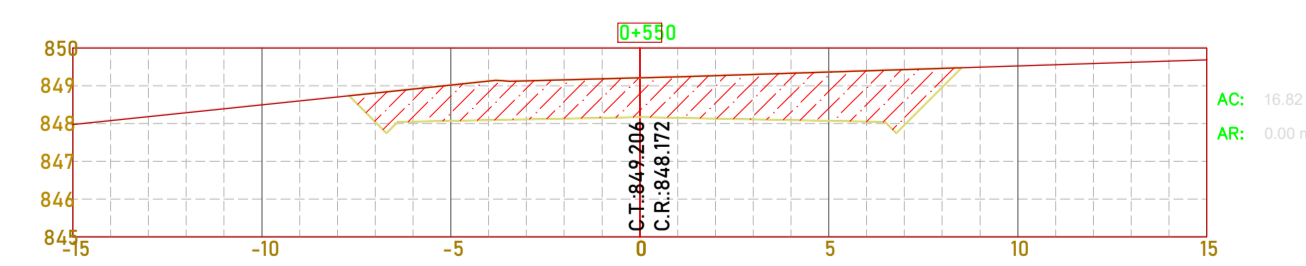
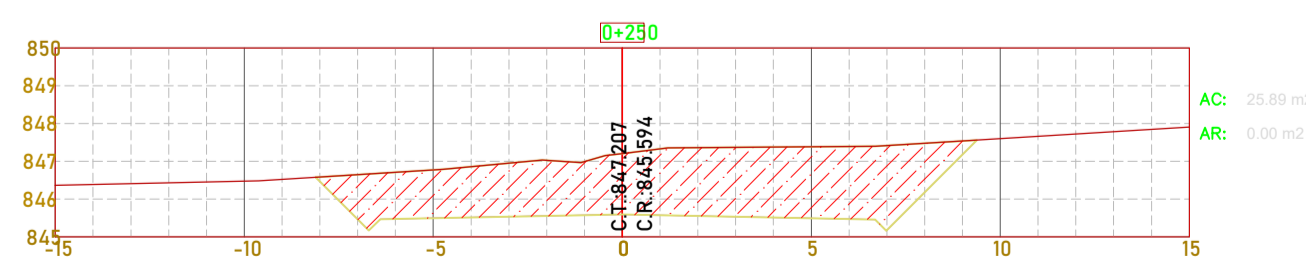
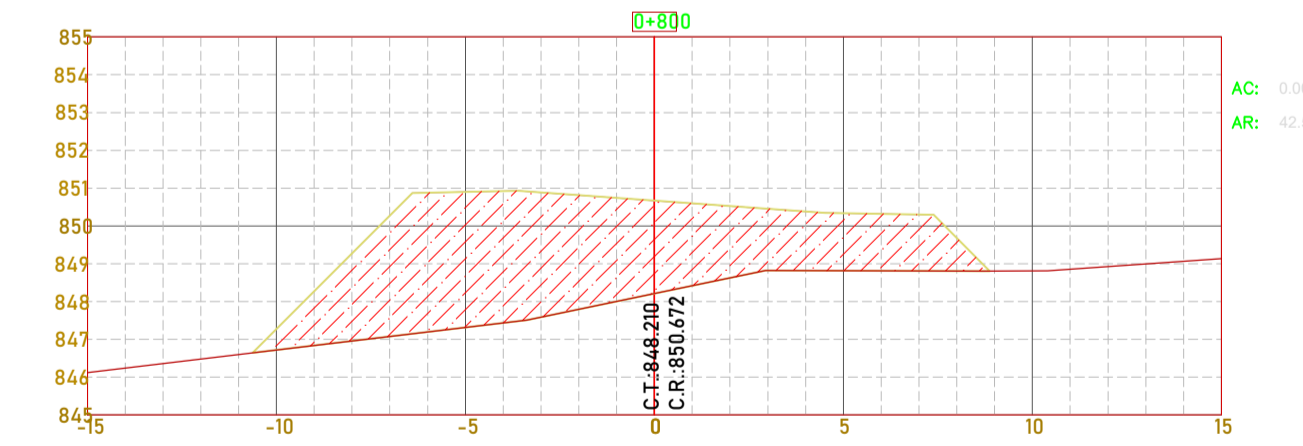
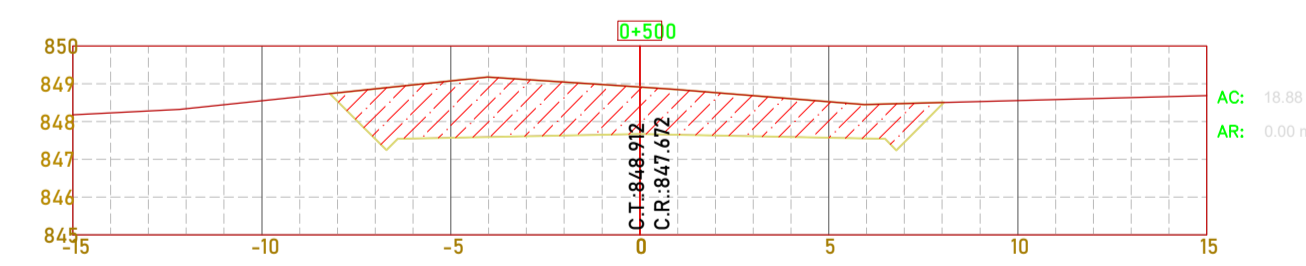
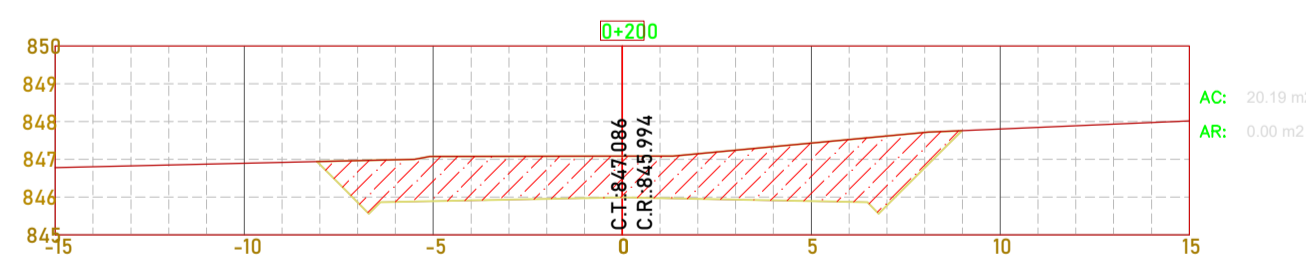
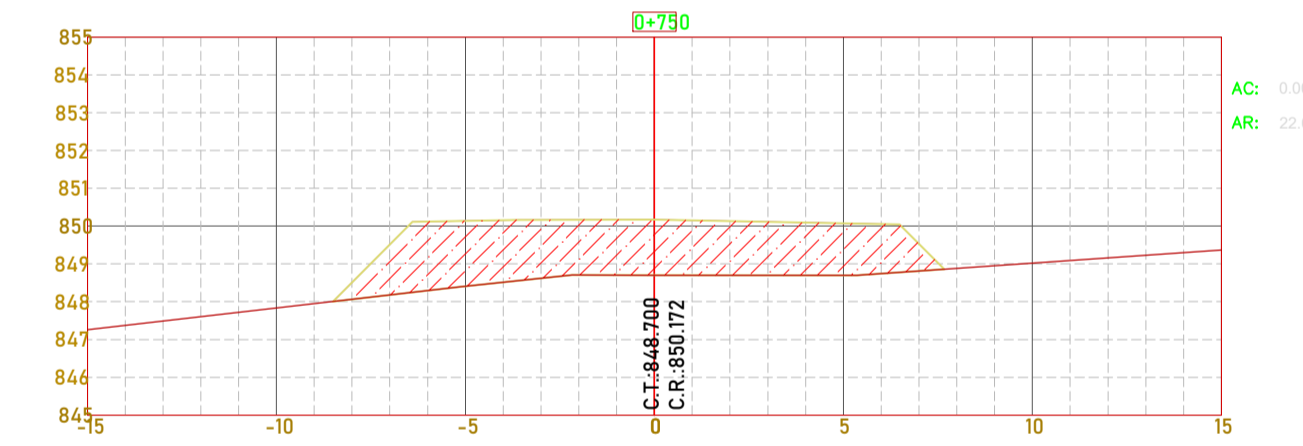
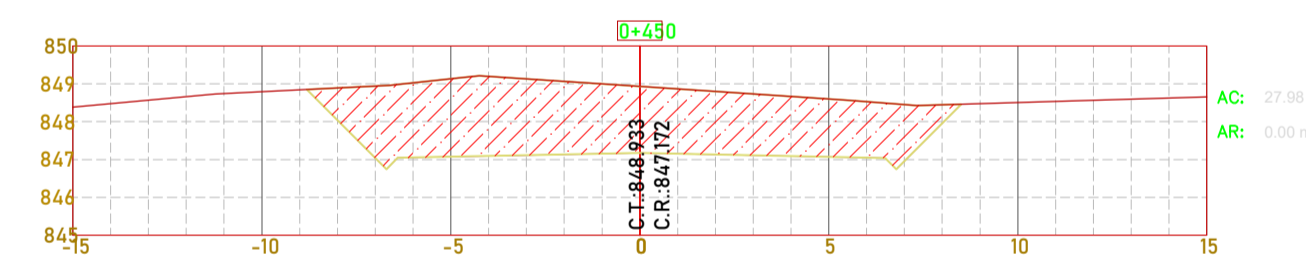
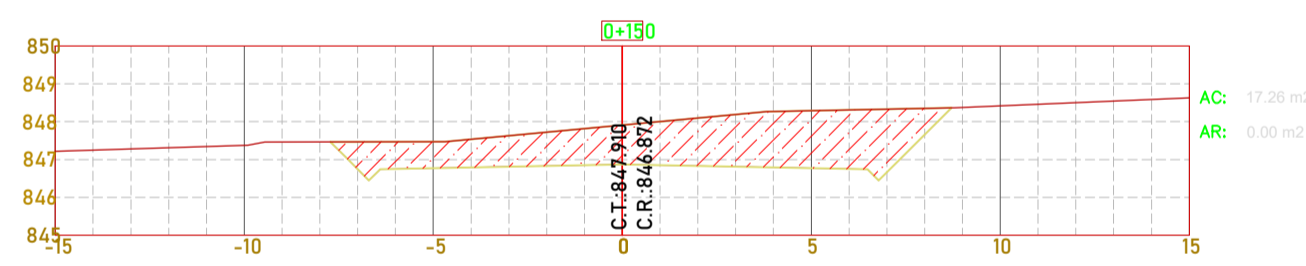
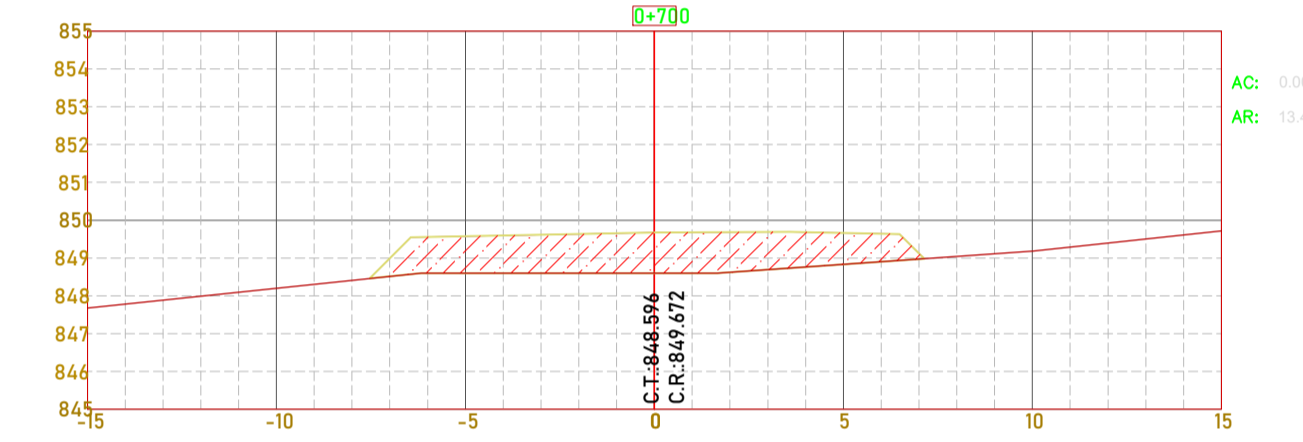
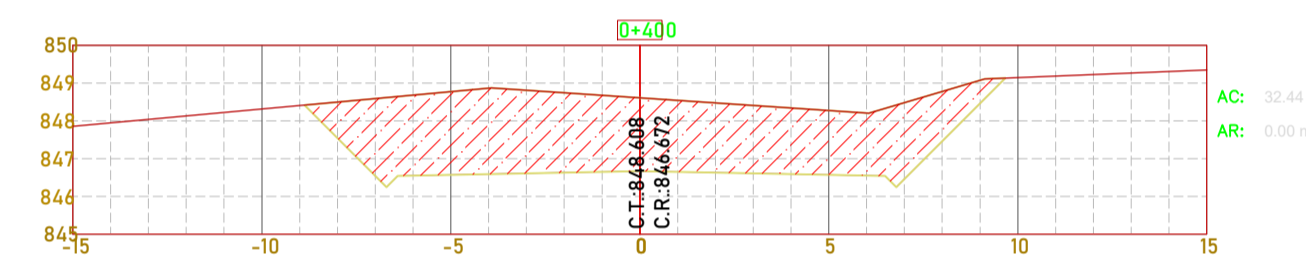
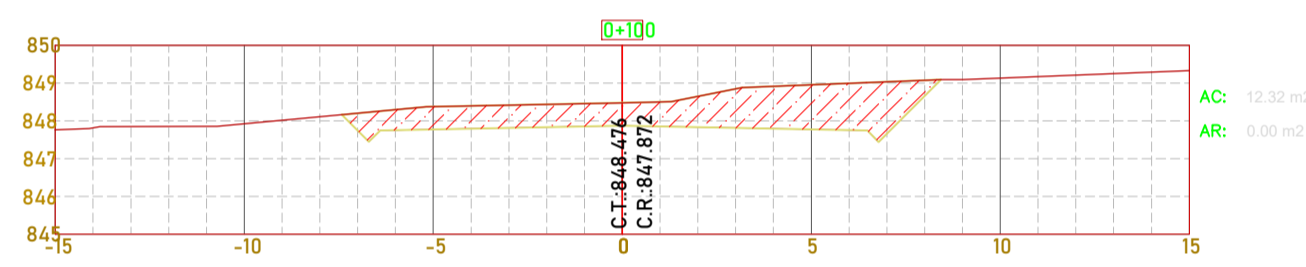
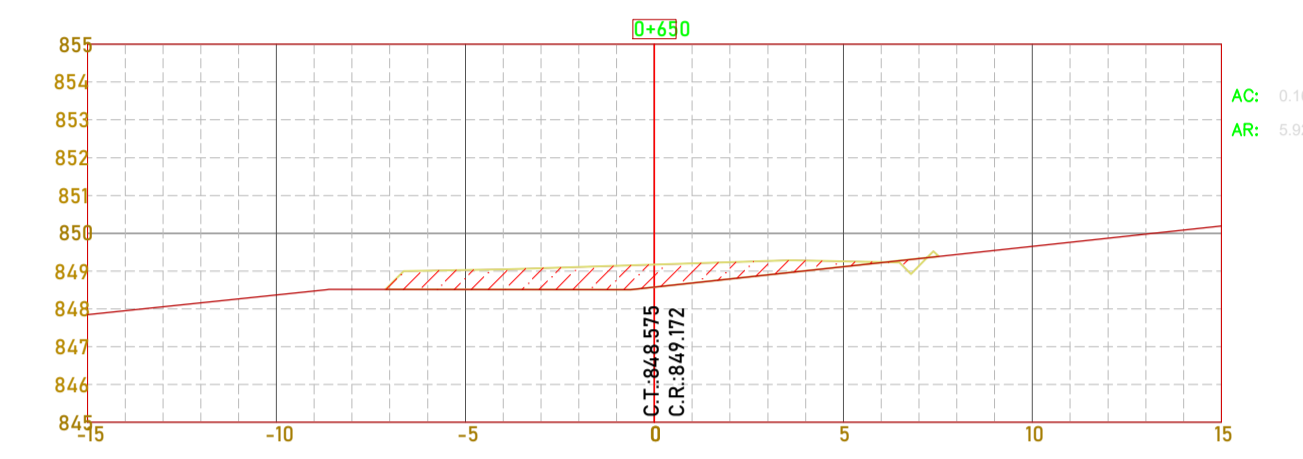
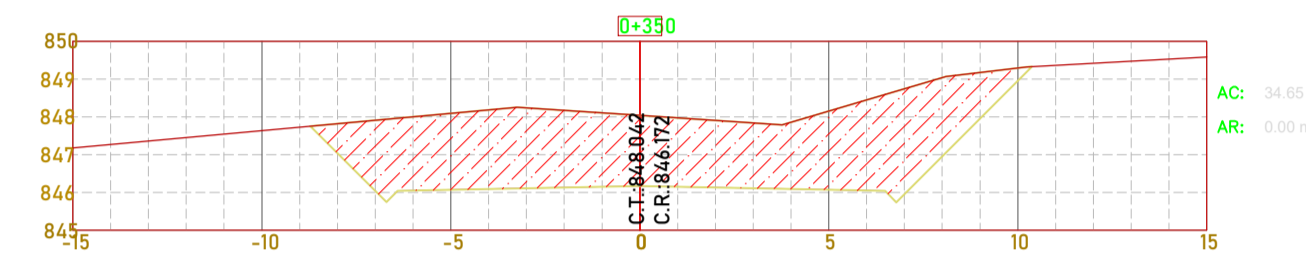
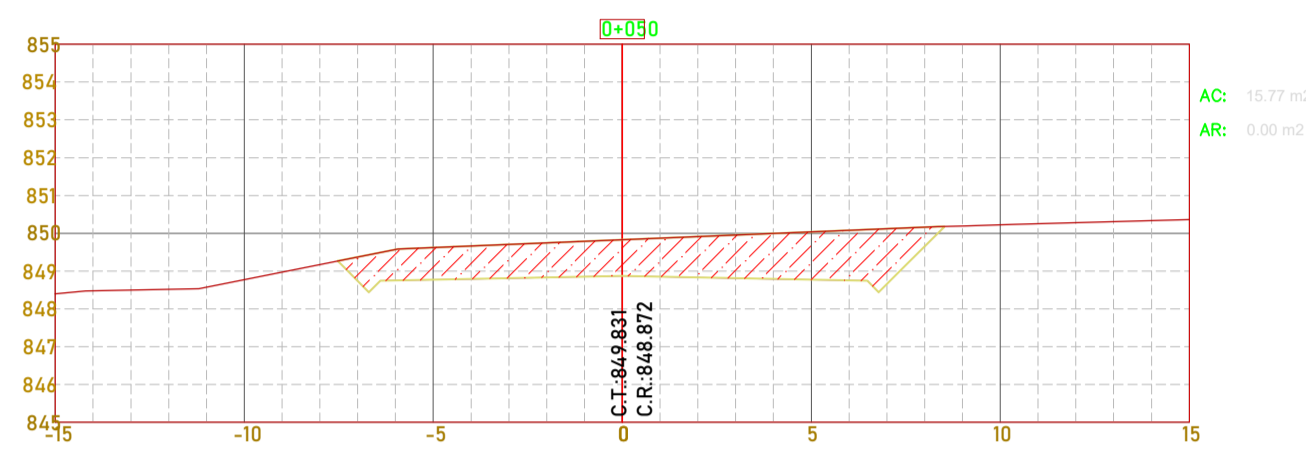
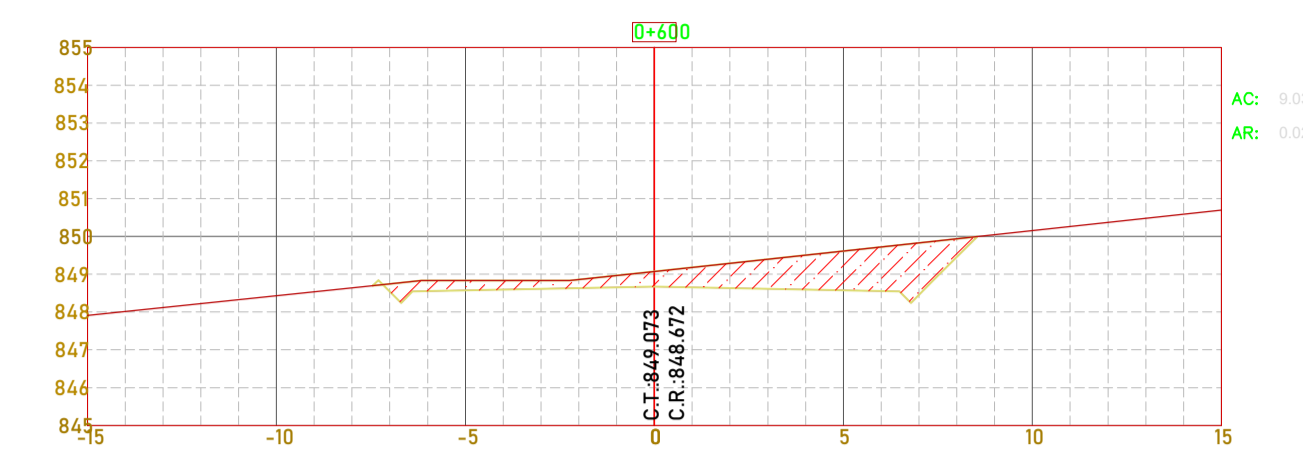
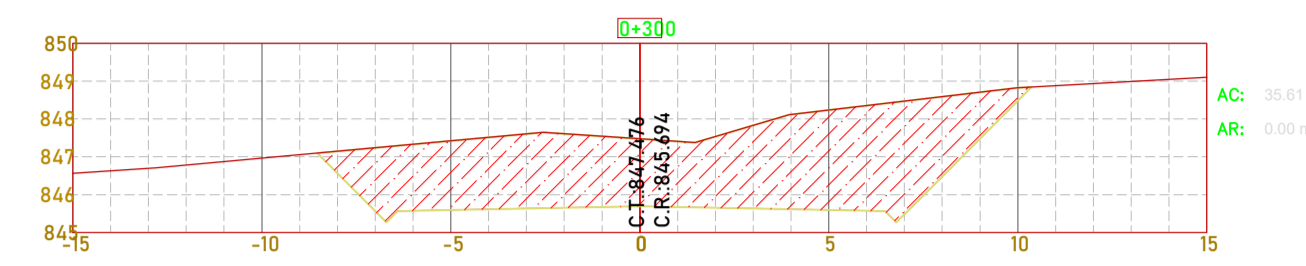
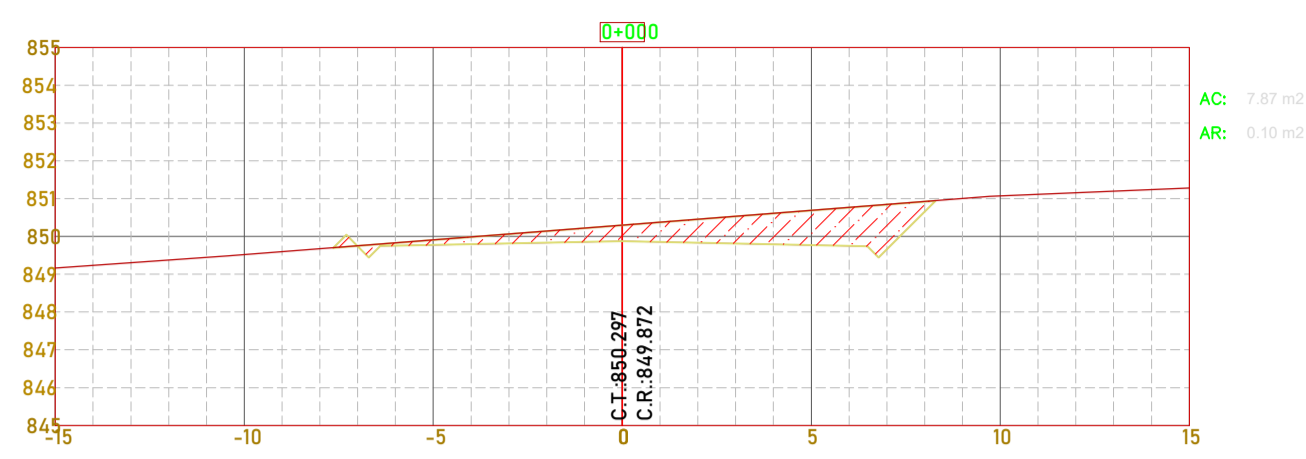
ESCALA: 1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

PS-01

FECHA DE REVISION: 22 - DIC



**PLANO DE SECCIONES**  
ESC/INDICADA





ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

### UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

### JURADOS

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

### REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

0+900 - 1+750

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISENO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

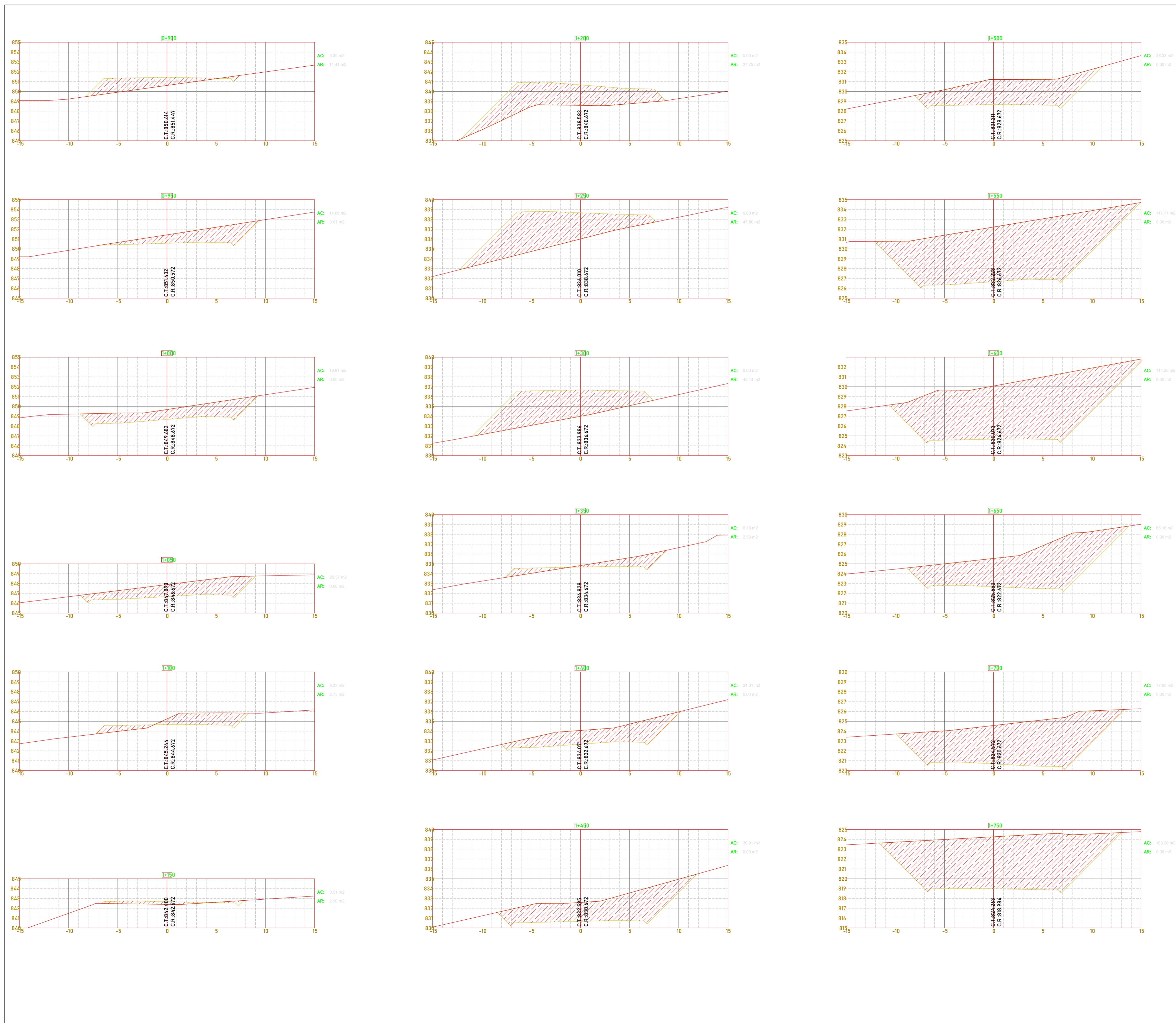
ESCALA: 1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

PS-02

FECHA DE REVISION: 22 - DIC



ASESOR:  
RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:  
SOTO PILLPA CÂNDI ROSMERI  
TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

UBICACION  
REGION JUNIN  
PROVINCIA HUANCAYO  
DISTRITO VITOC

JURADOS  
PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA  
SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA  
TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

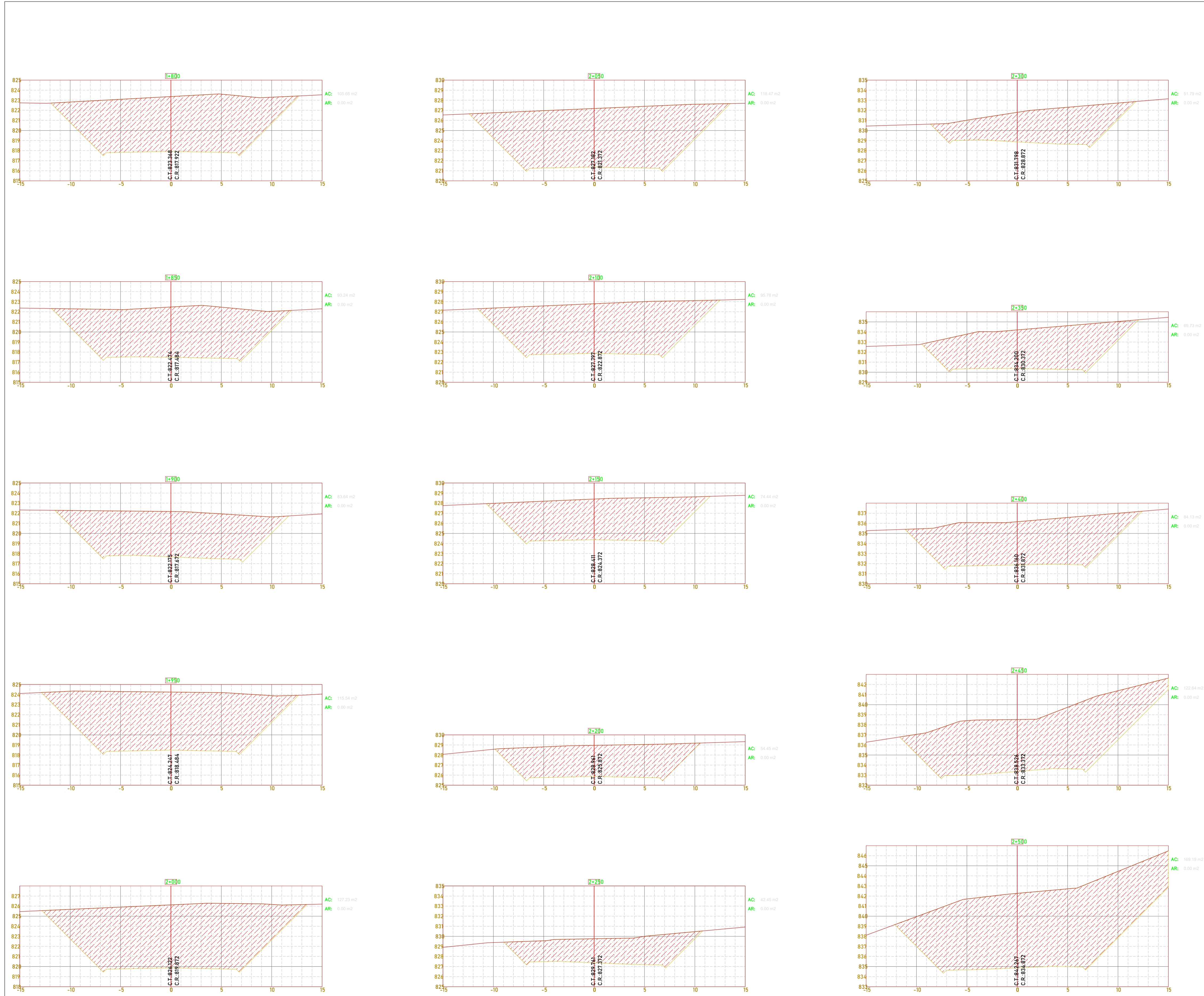
REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:  
PLANO DE SECCIONES  
CARACTERISTICA LAMINA:  
1+800 - 2+500

PROYECTO:  
"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

ESCALA: 1:2000  
FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC  
FECHA DE REVISION: 22 - DIC  
CLAVE: PS-03



ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO:  
NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:  
JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:  
CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

**REVISIONES**

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

2+550 - 3+400

PROYECTO:

"PROPUESTA DE  
DISEÑO GEOMETRICO  
DE CARRETERAS DE  
TRAMO SAN RAMON -  
VITOC SEGUN LA  
NORMA DE DISEÑO  
GEOMETRICO  
DG-2018 "

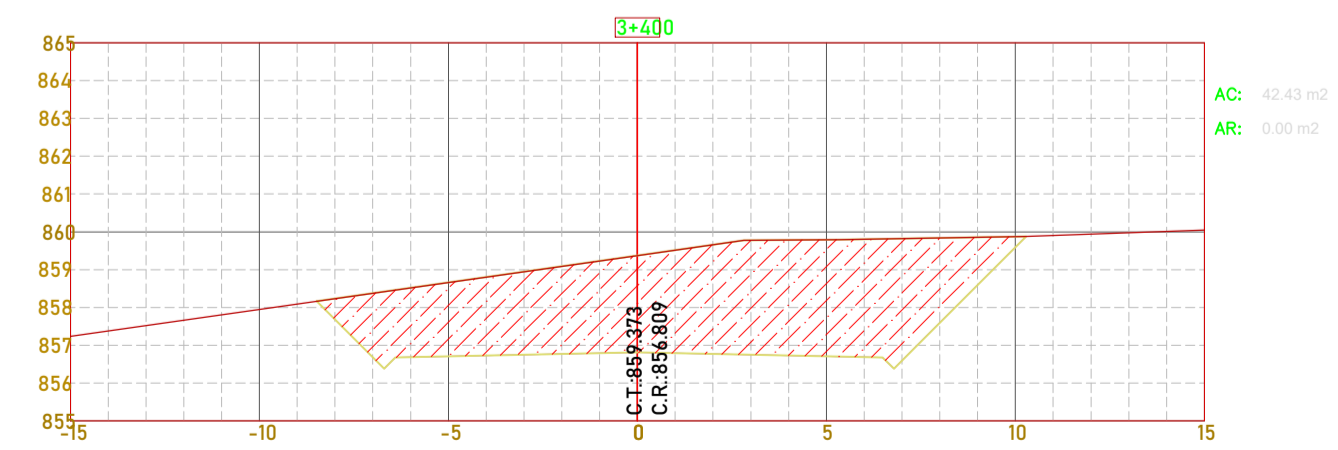
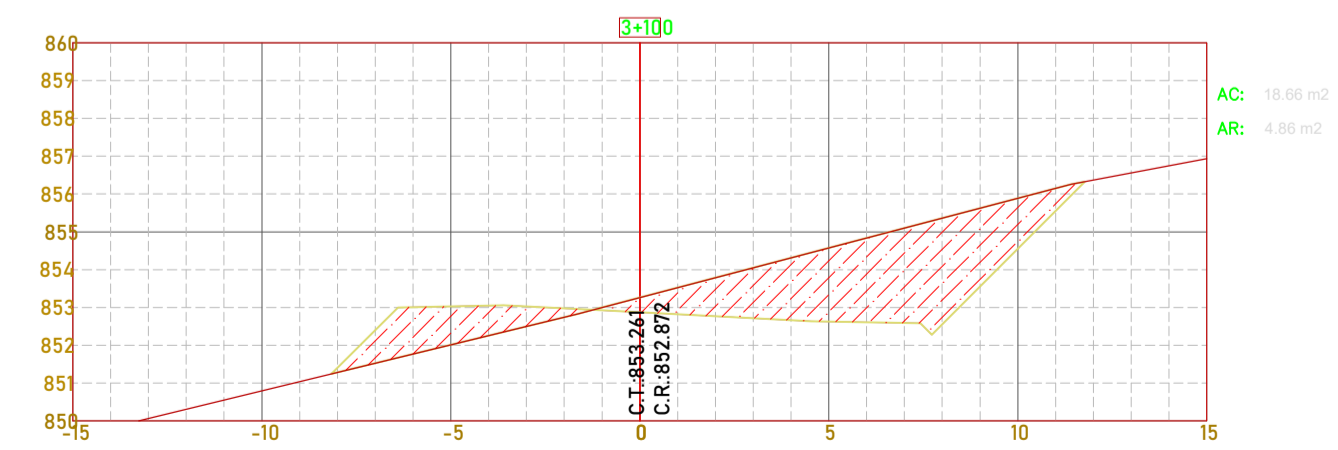
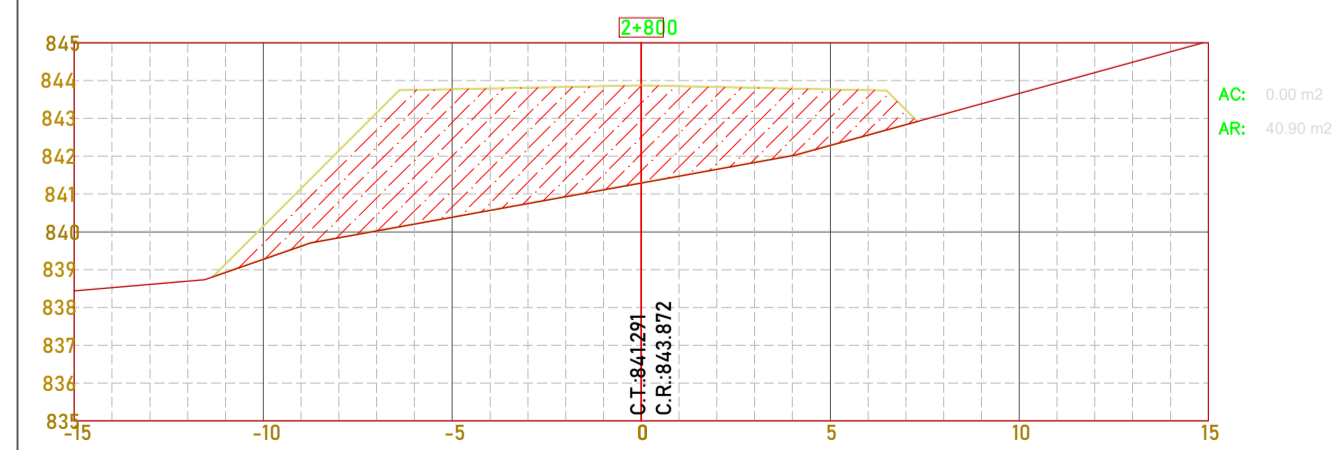
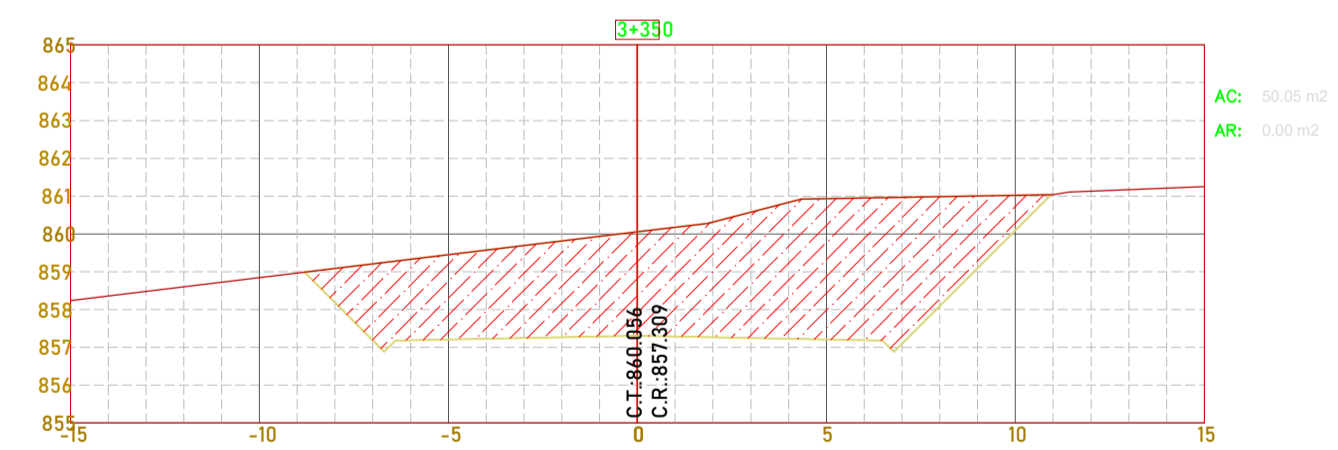
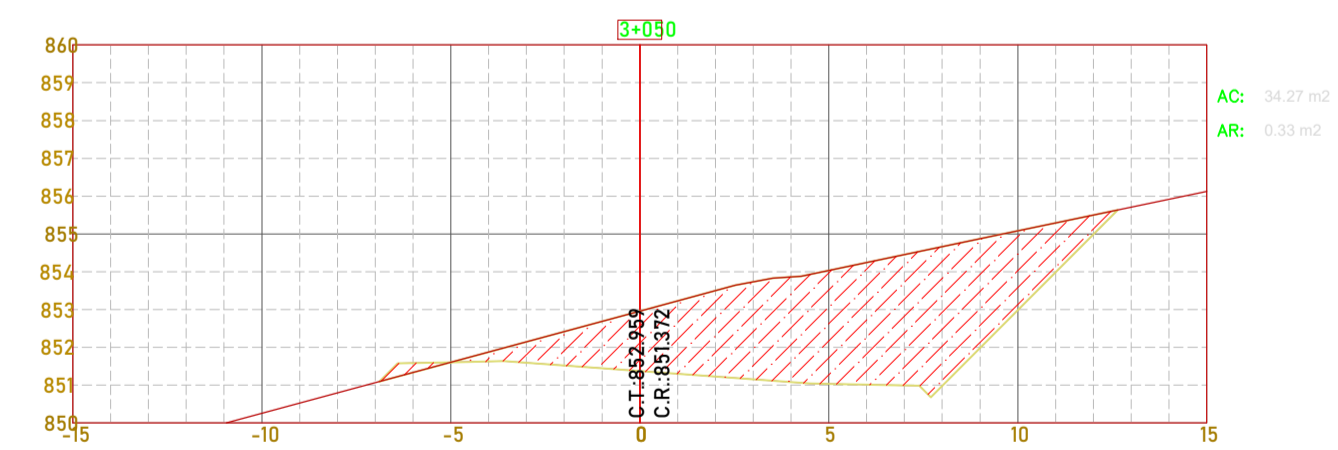
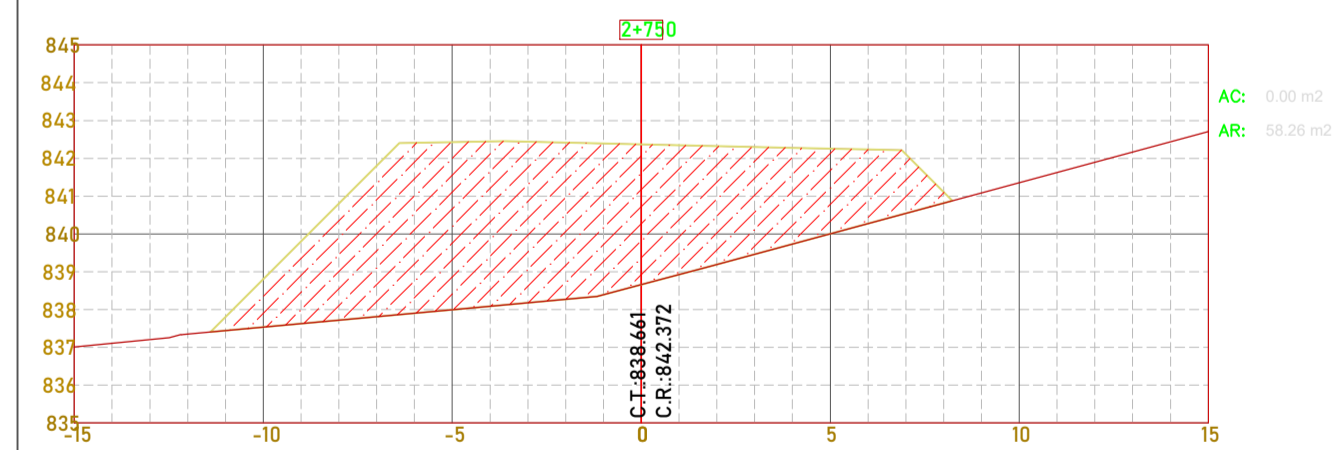
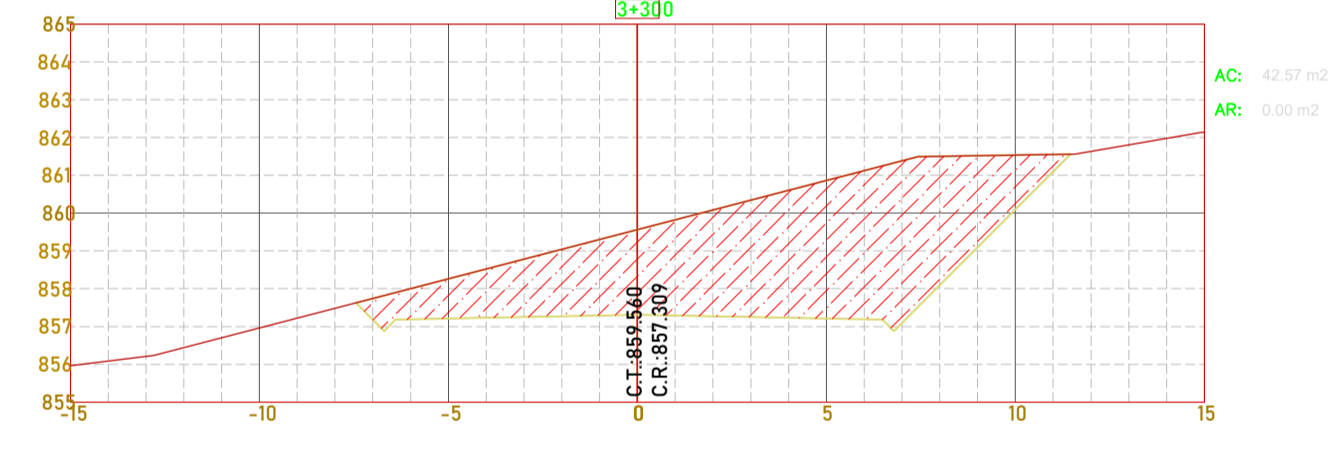
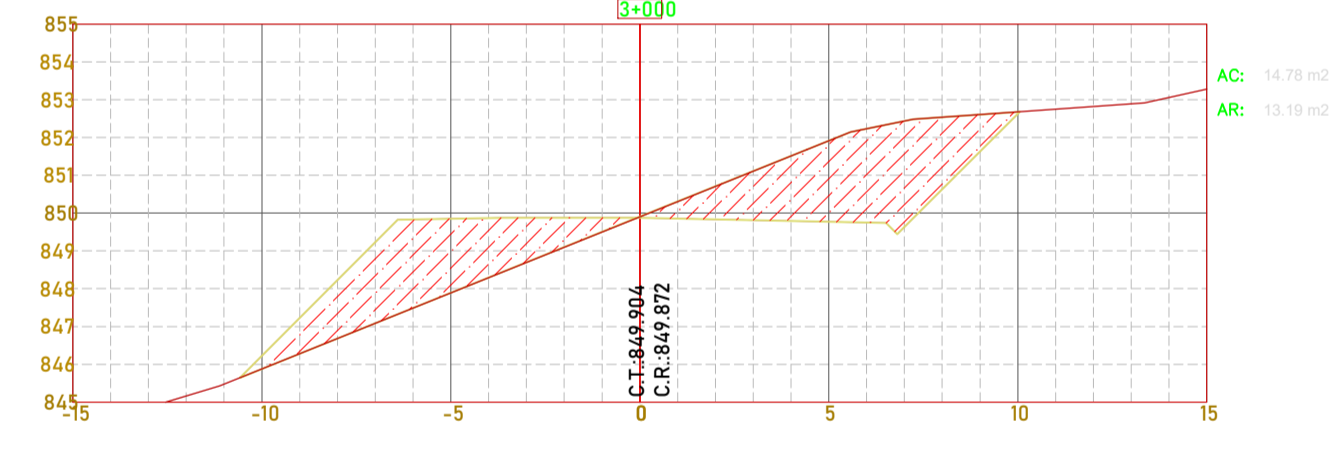
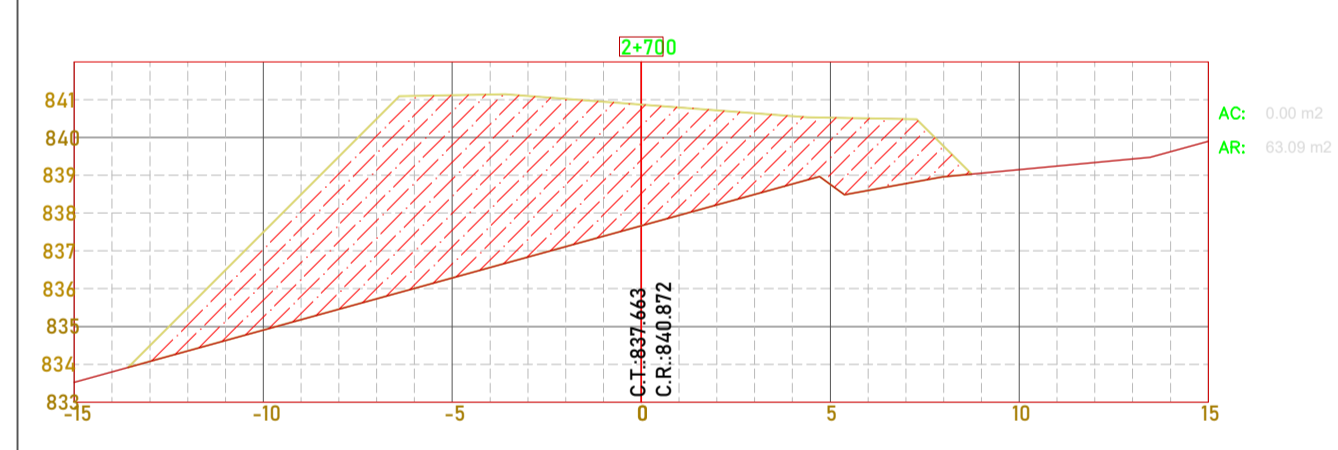
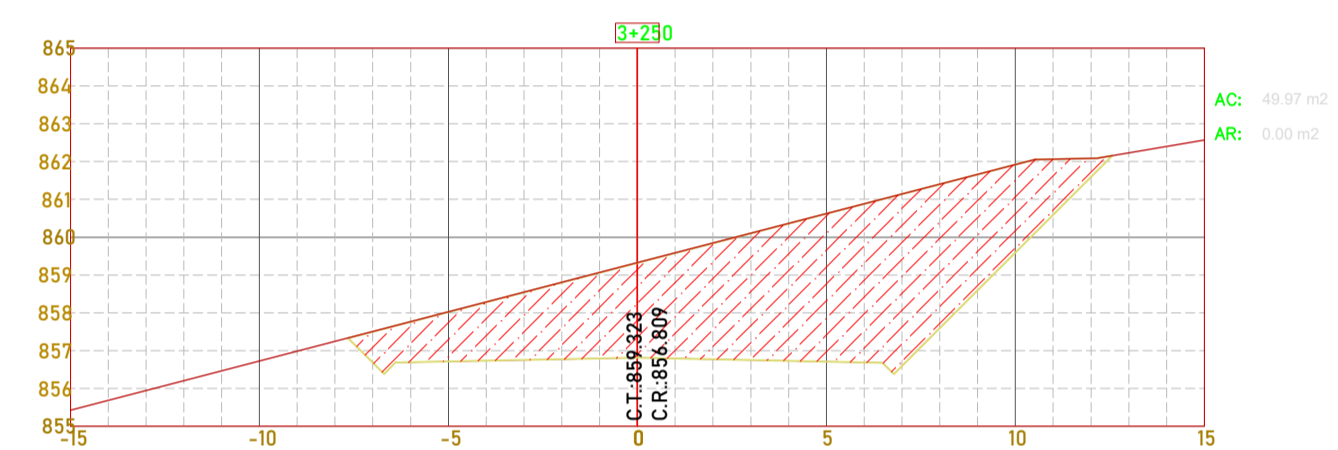
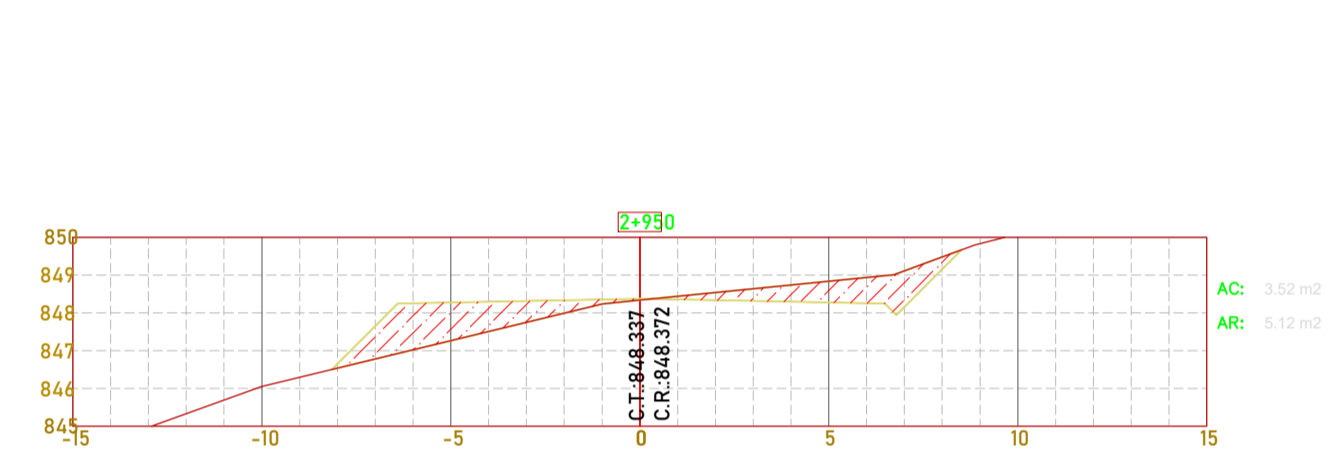
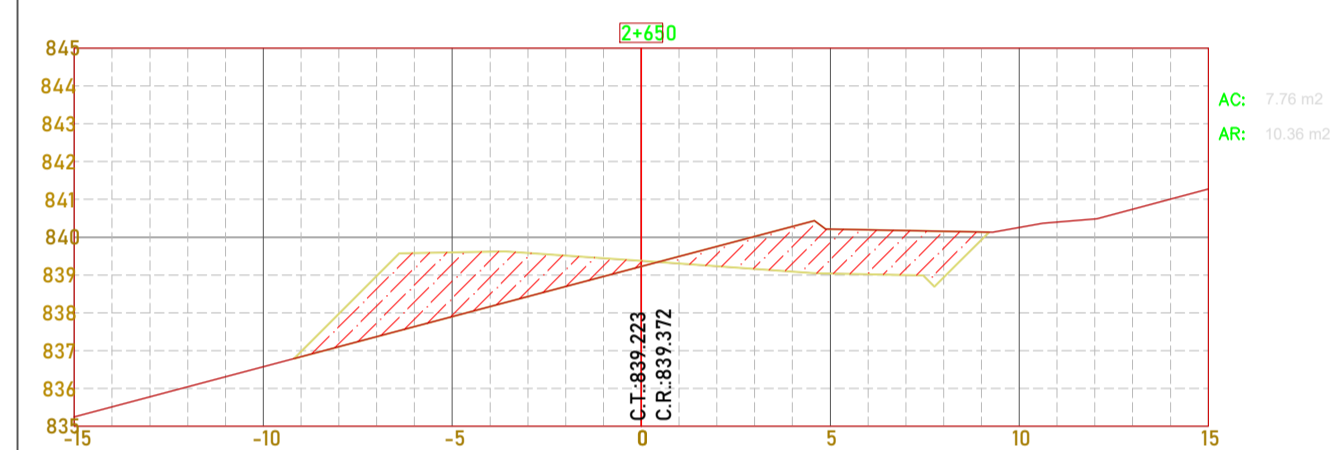
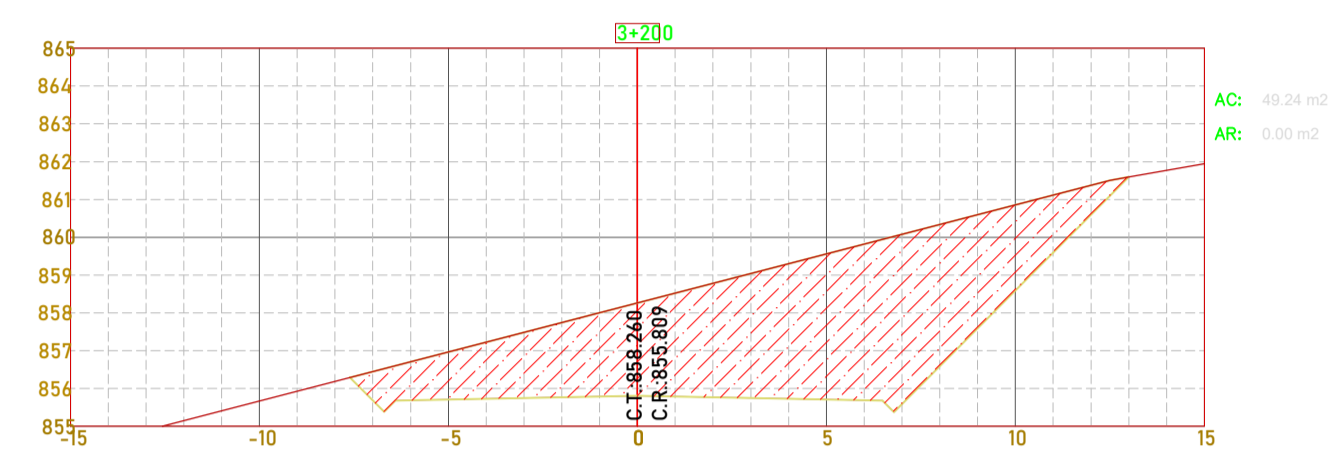
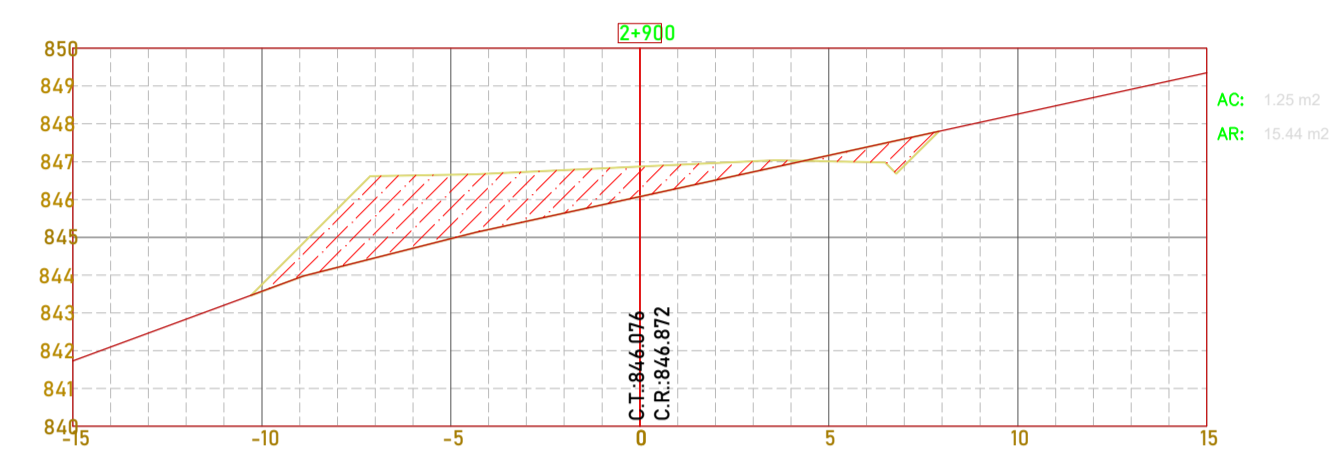
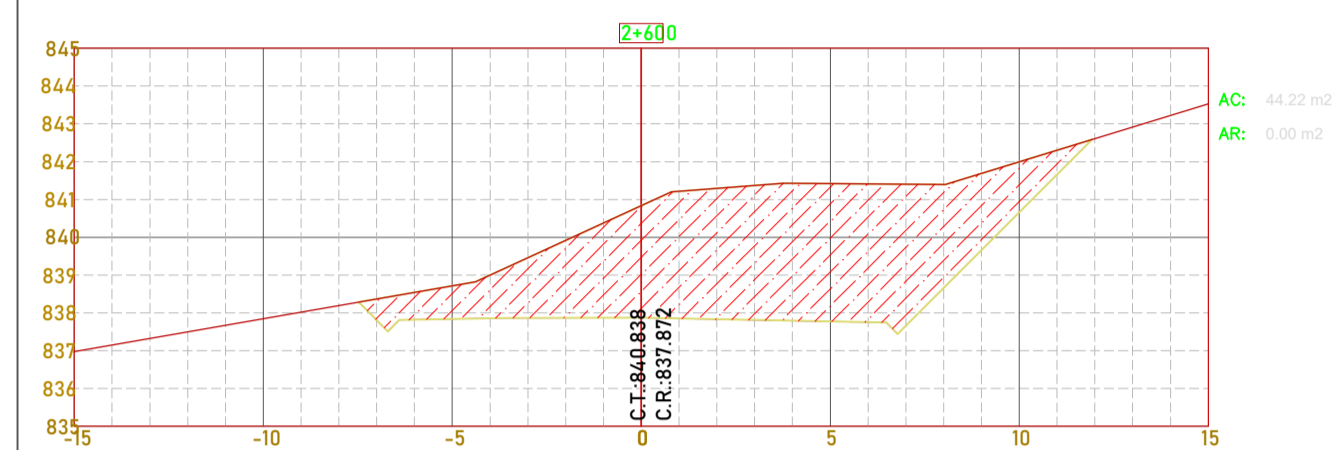
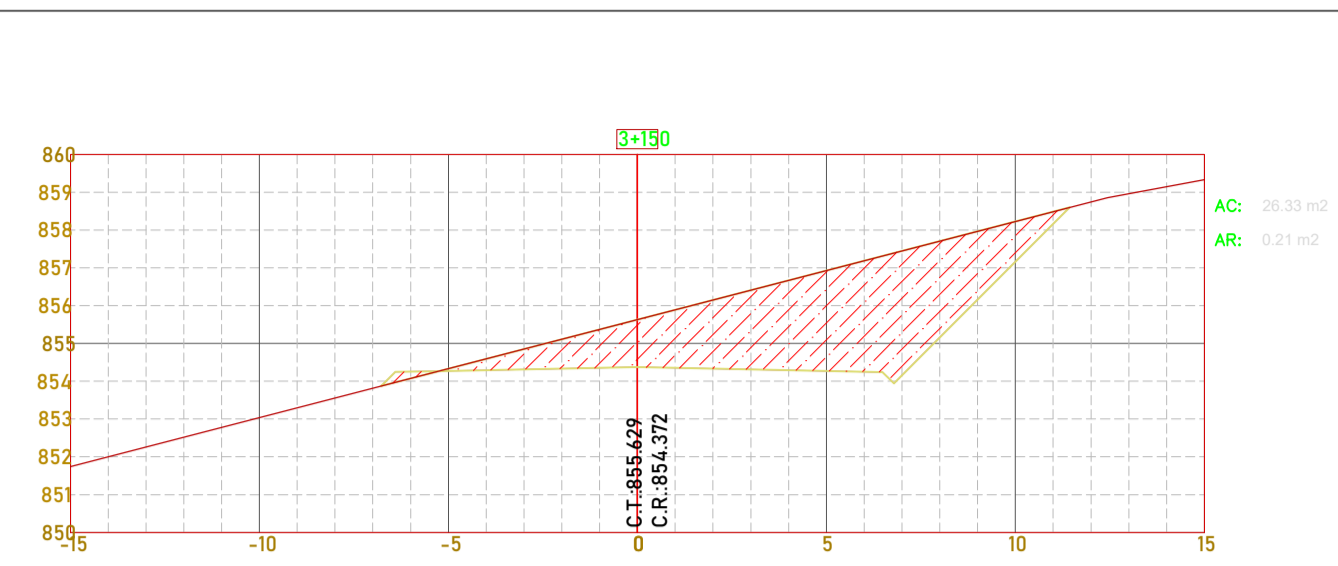
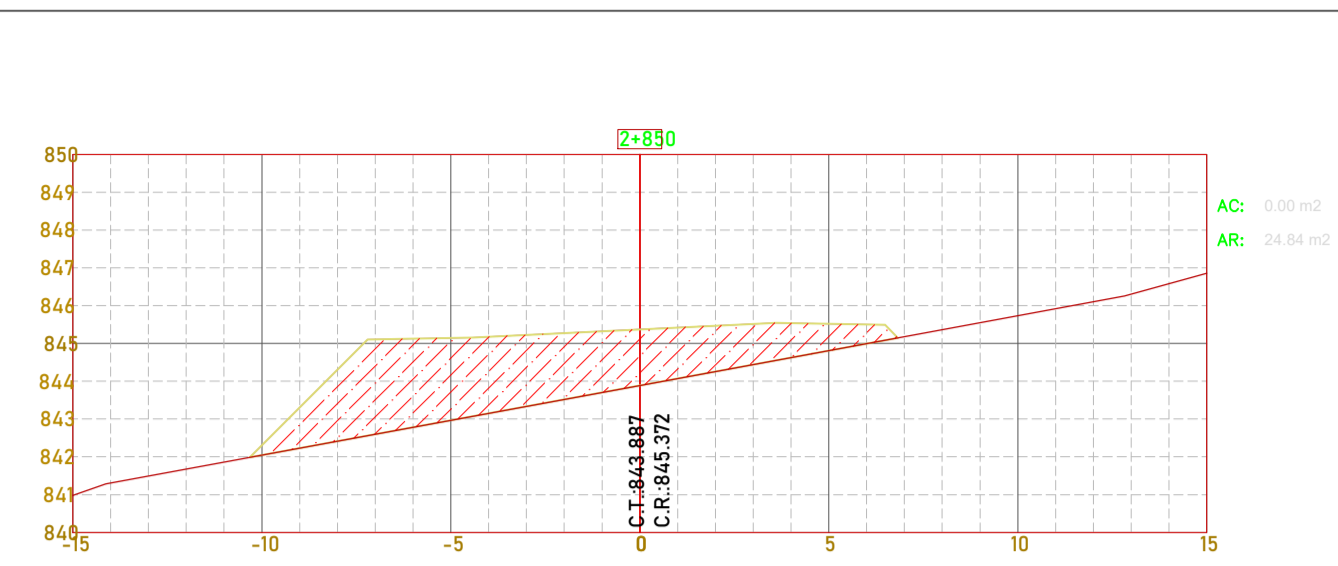
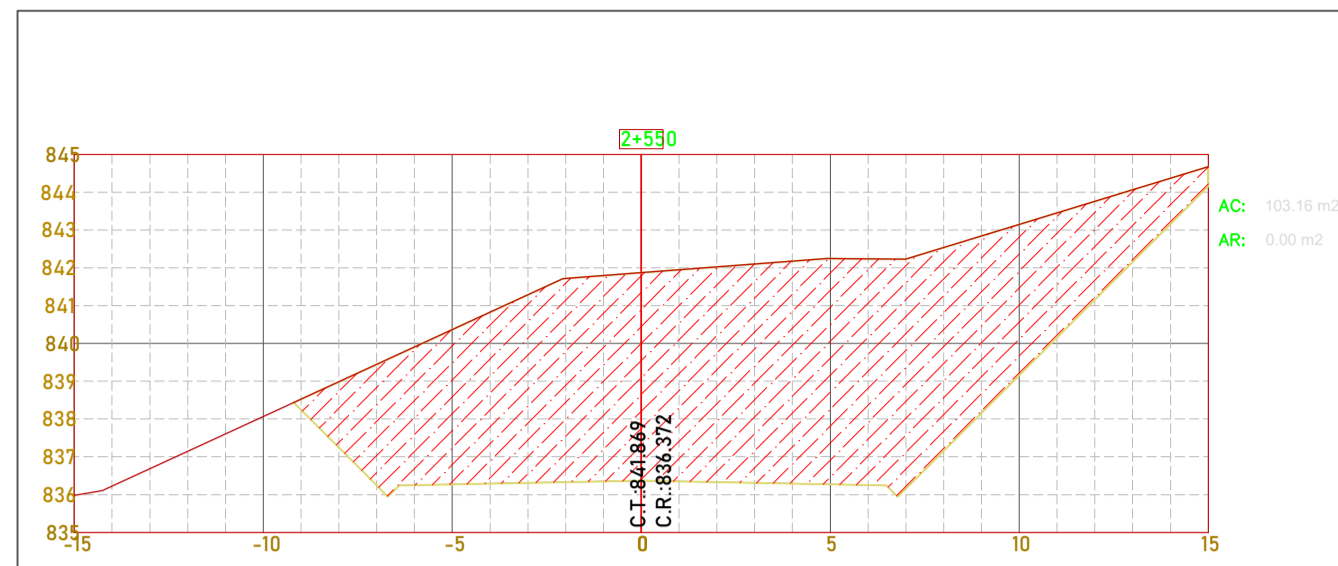
ESCALA:  
1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION  
22 - DIC

PS-04

FECHA DE REVISION  
22-DIC



ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

JURADOS

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

3+450 - 4+150

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

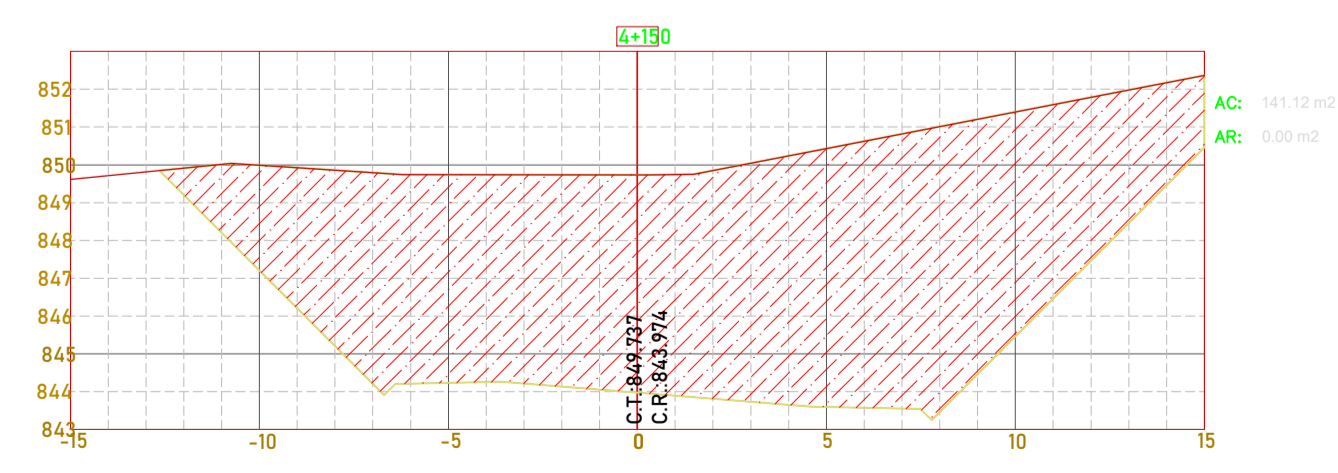
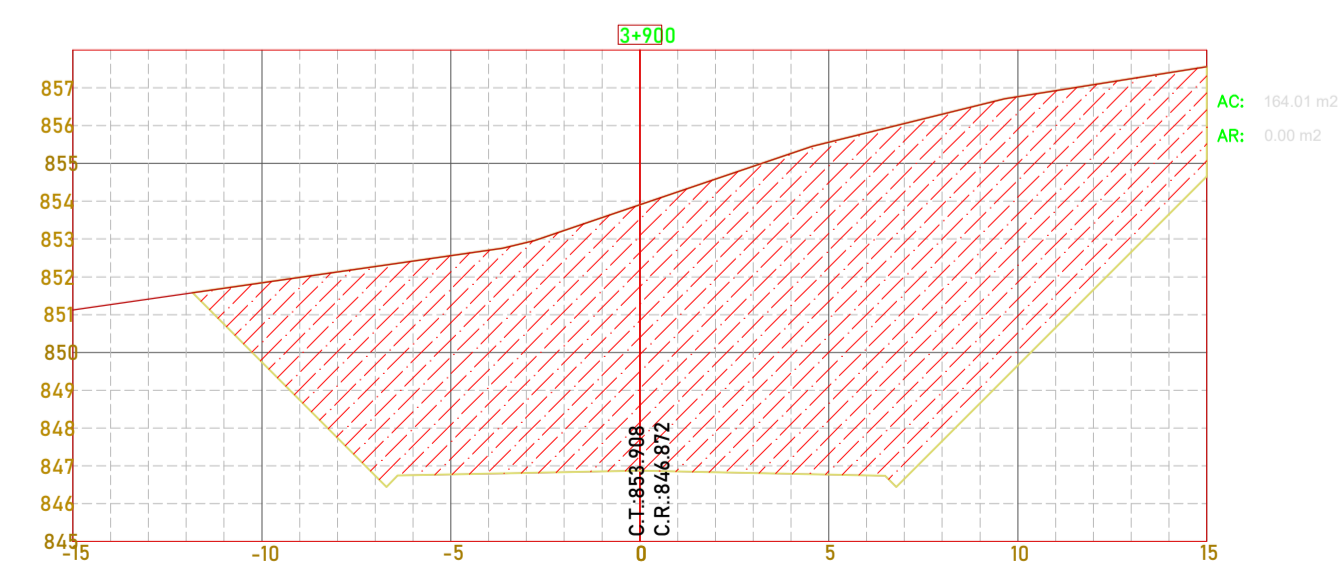
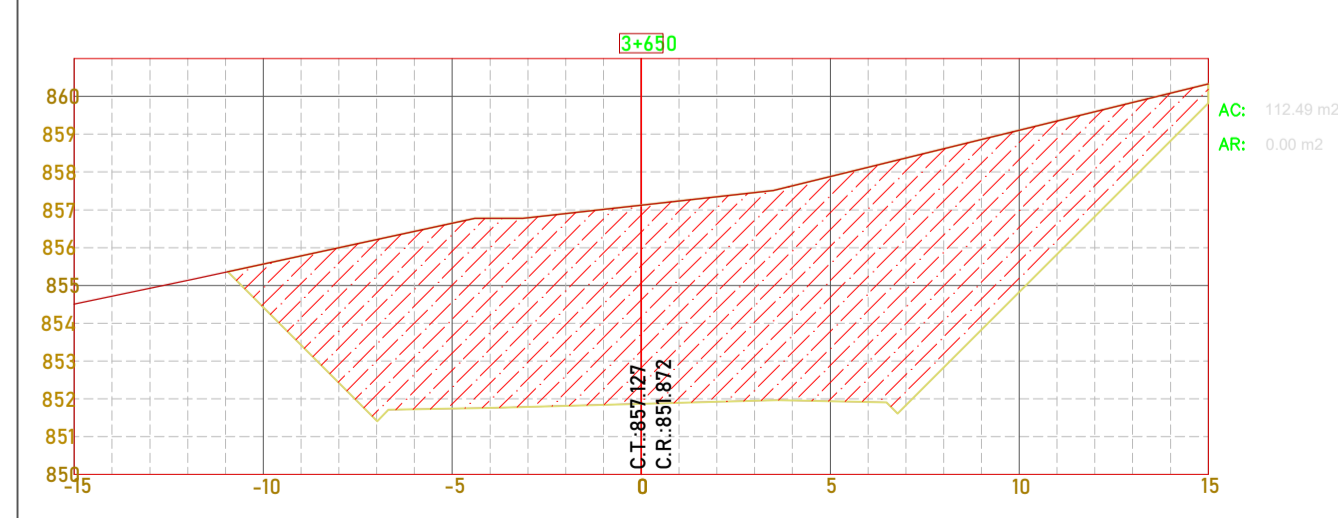
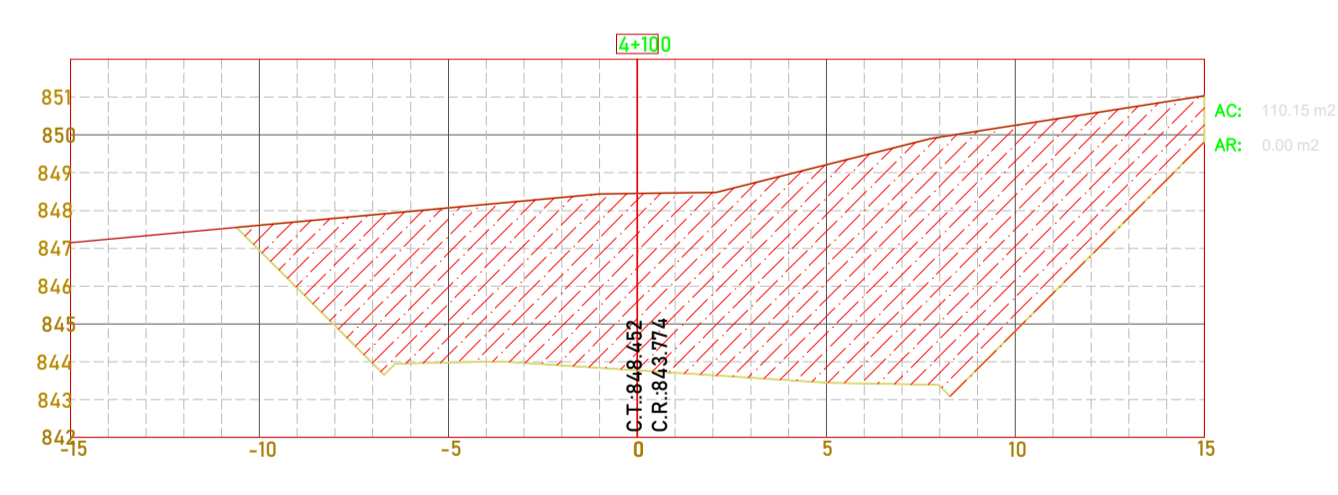
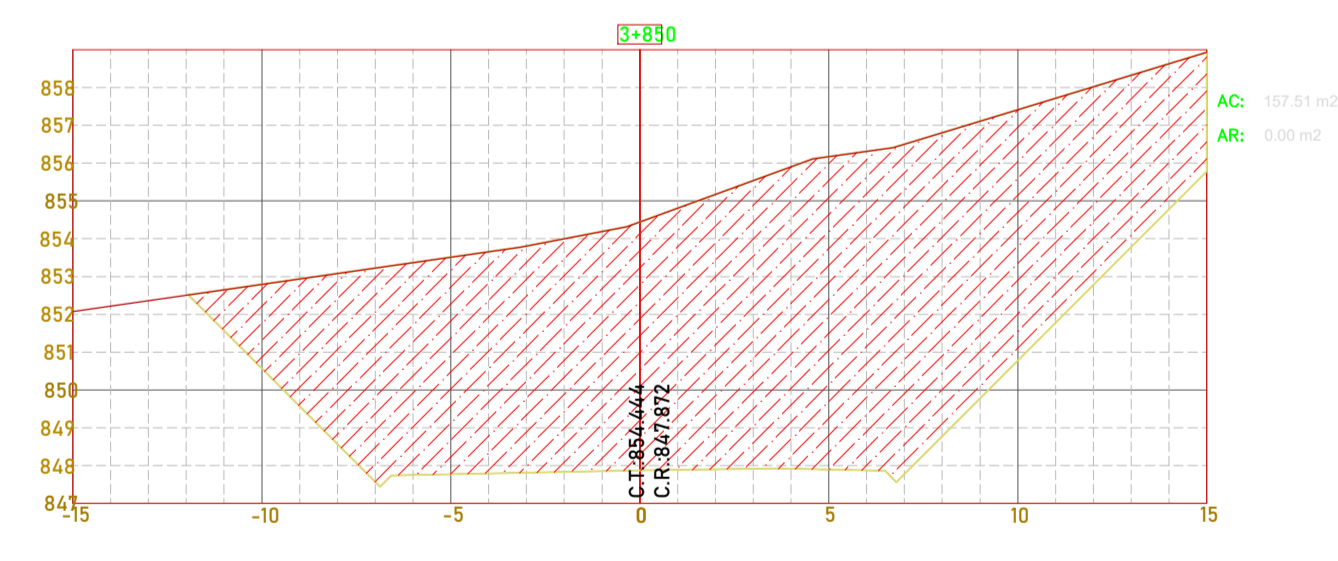
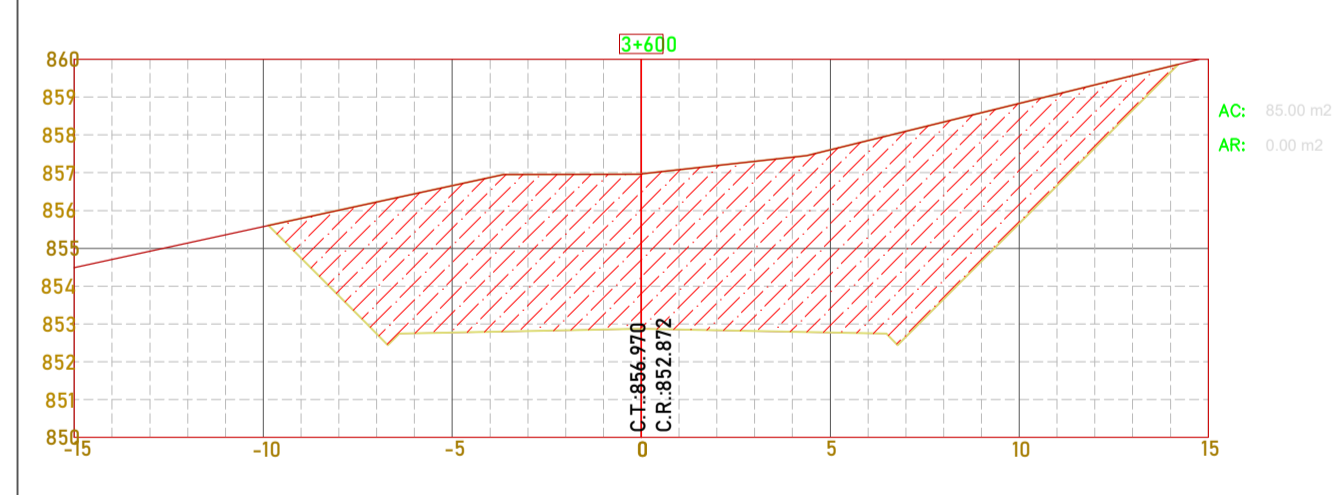
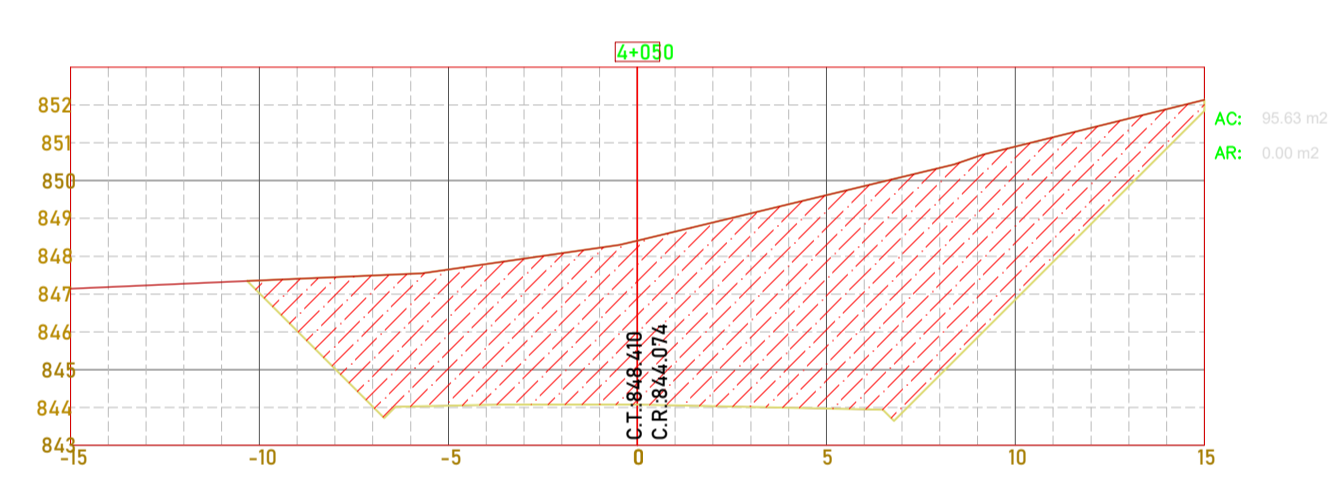
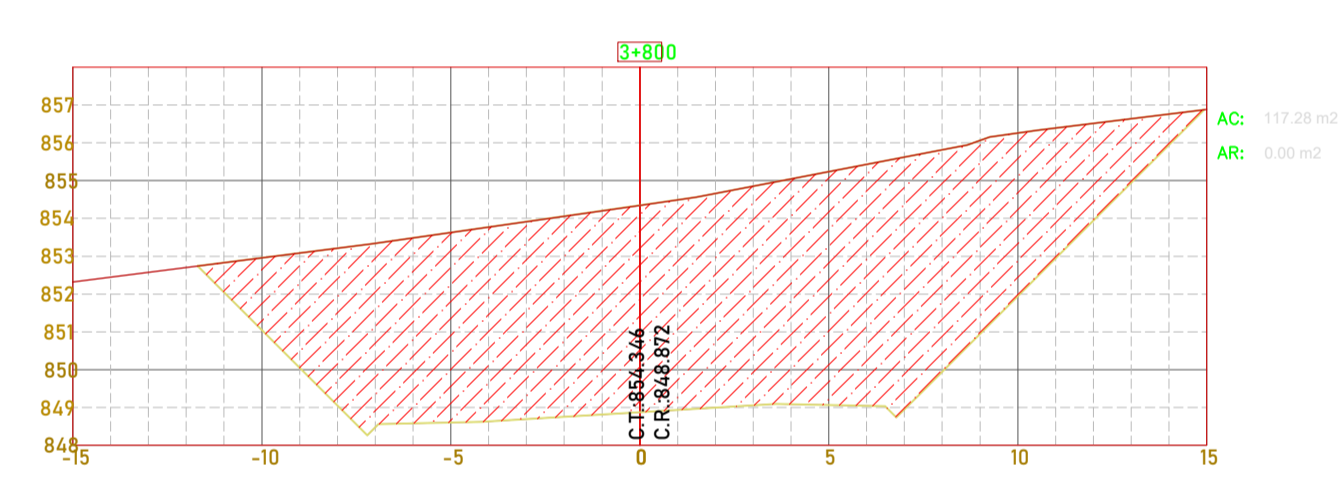
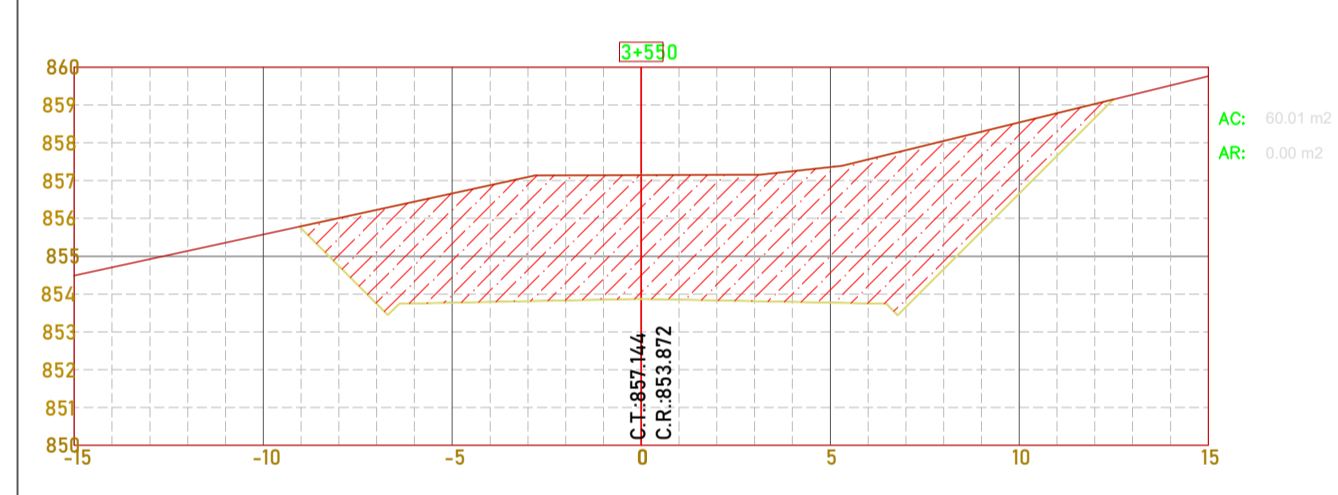
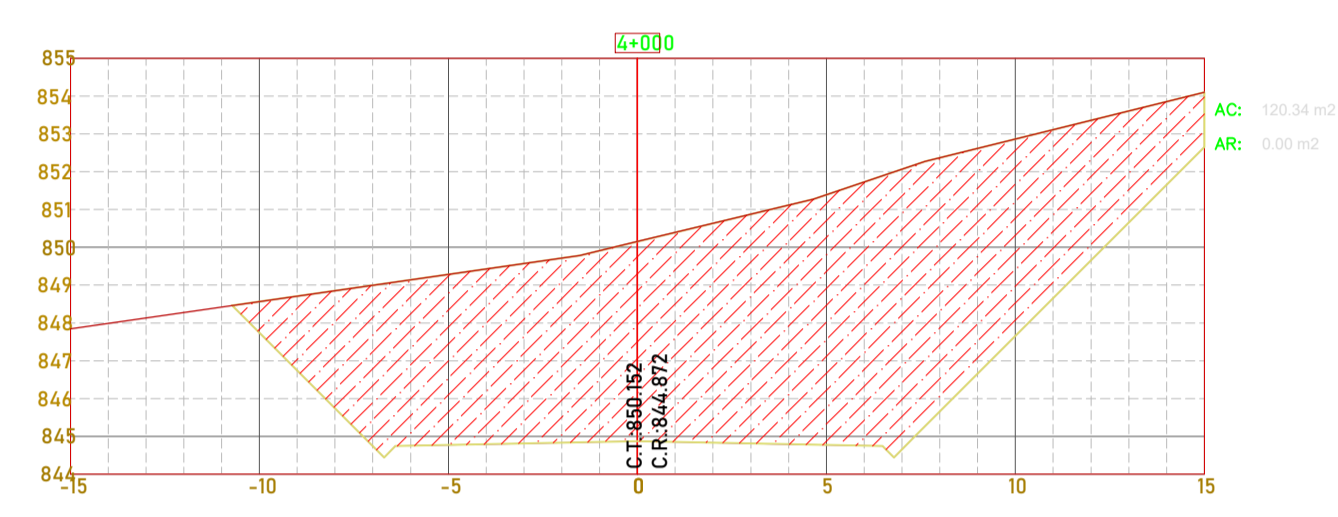
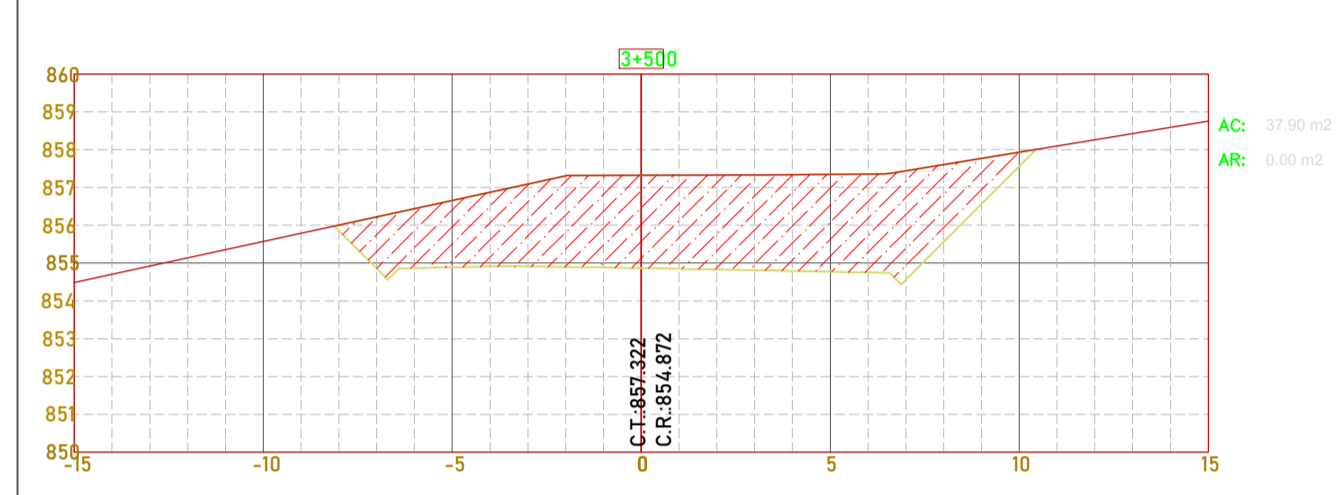
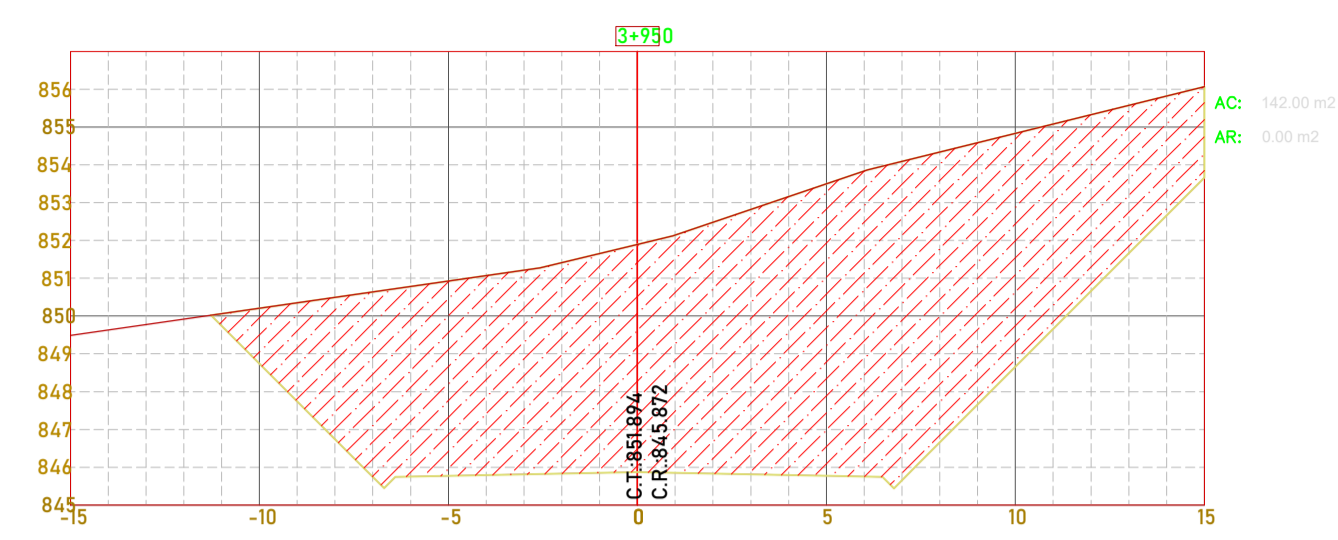
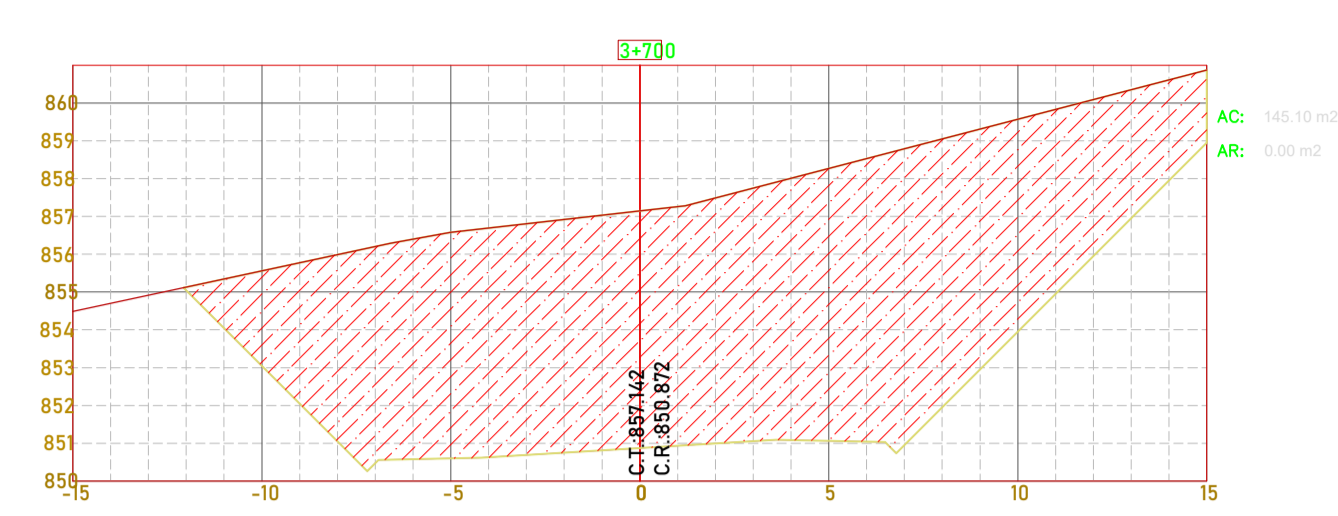
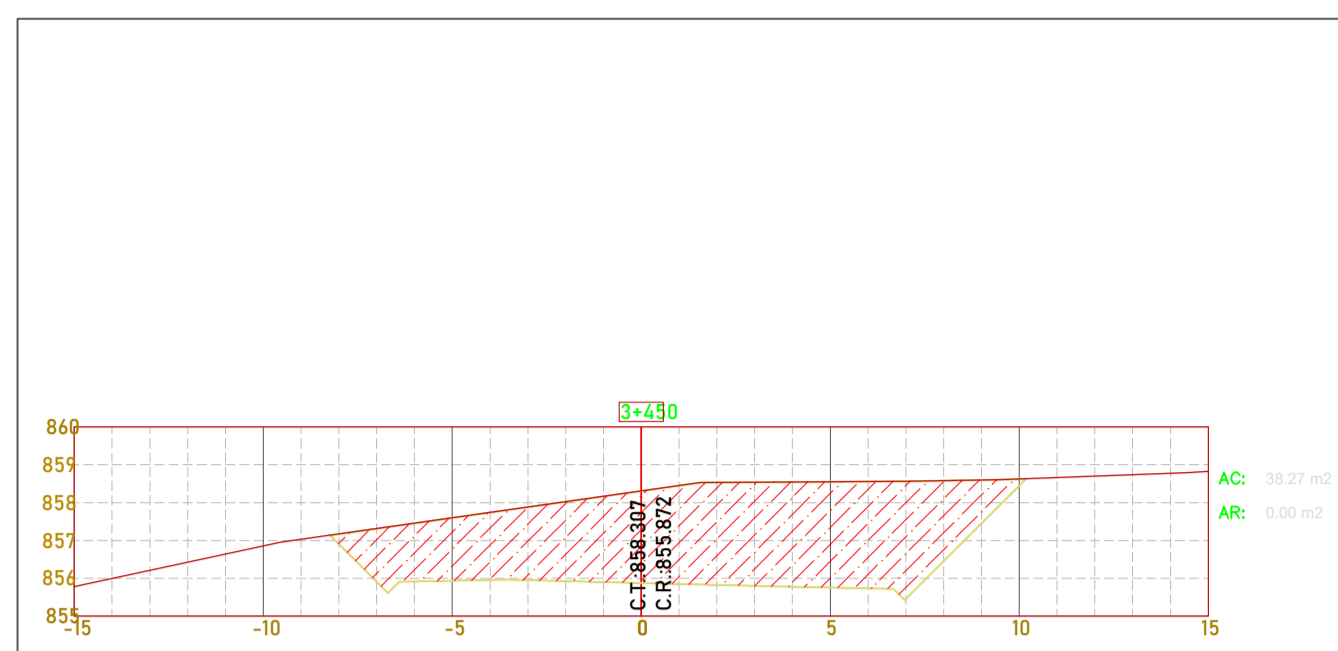
ESCALA: 1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

PS-05

FECHA DE REVISION: 22-DIC



ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI  
TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

JURADOS

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

4+200 - 4+900

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

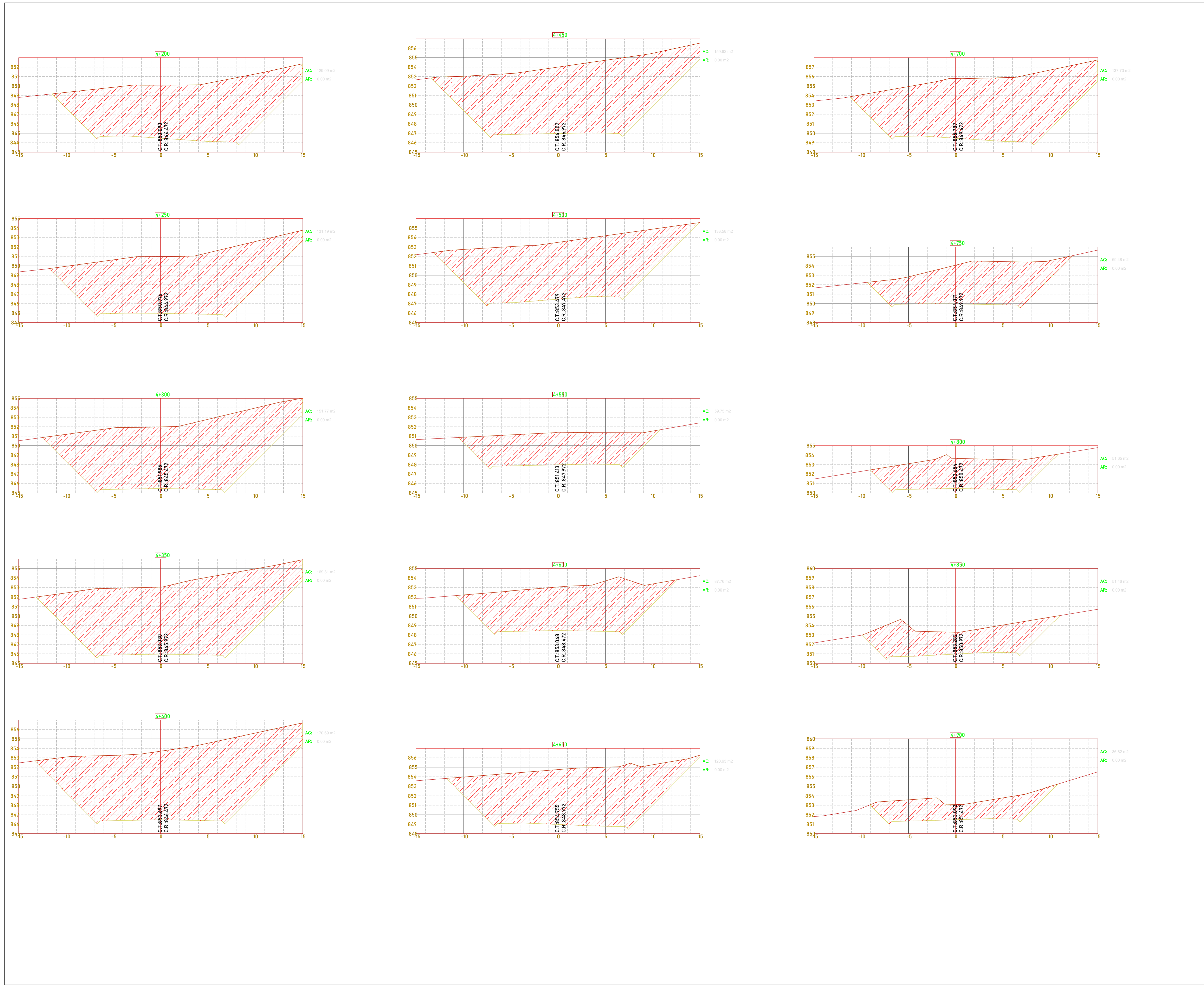
ESCALA: 1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

PS-06

FECHA DE REVISION: 22 - DIC





ASESOR:  
**RANDO PORRAS OLARTE**

TESISTA:  
**SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI**  
**TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA**

**UBICACION**  
REGION JUNIN  
PROVINCIA HUANCAYO  
DISTRITO VITOC

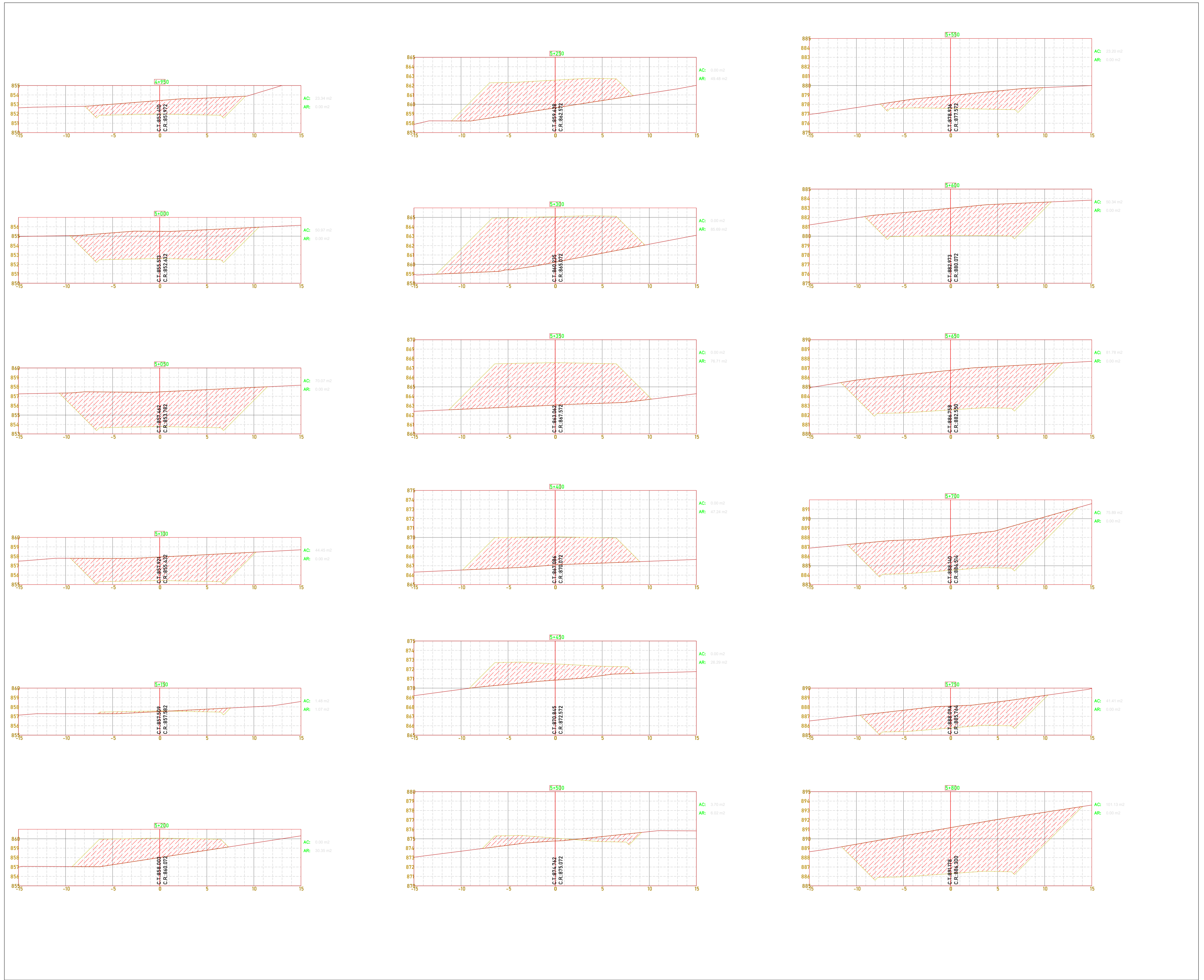
**JURADOS**  
PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA  
SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA  
TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:  
**PLANO DE SECCIONES**  
CARACTERISTICA LAMINA:  
**4+950 - 5+800**

PROYECTO:  
**"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "**

ESCALA:  
1:2000  
FECHA DE ELABORACION:  
22 - DIC  
FECHA DE REVISION:  
22-DIC  
CLAVE:  
PS-07



ASESOR:  
RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:  
SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI  
TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**  
REGION JUNIN  
PROVINCIA HUANCAYO  
DISTRITO VITOC

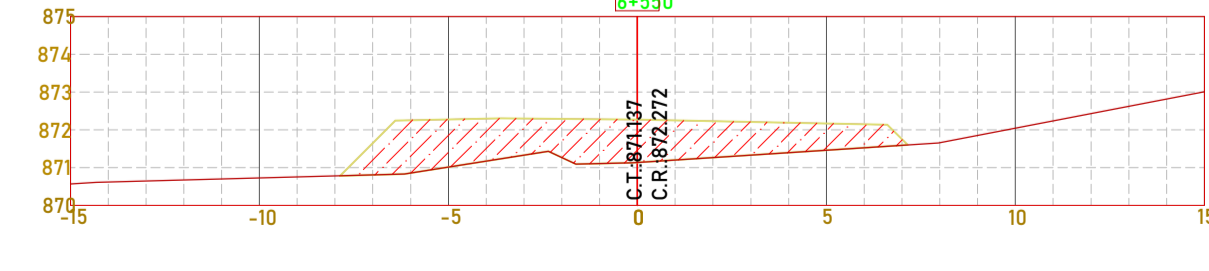
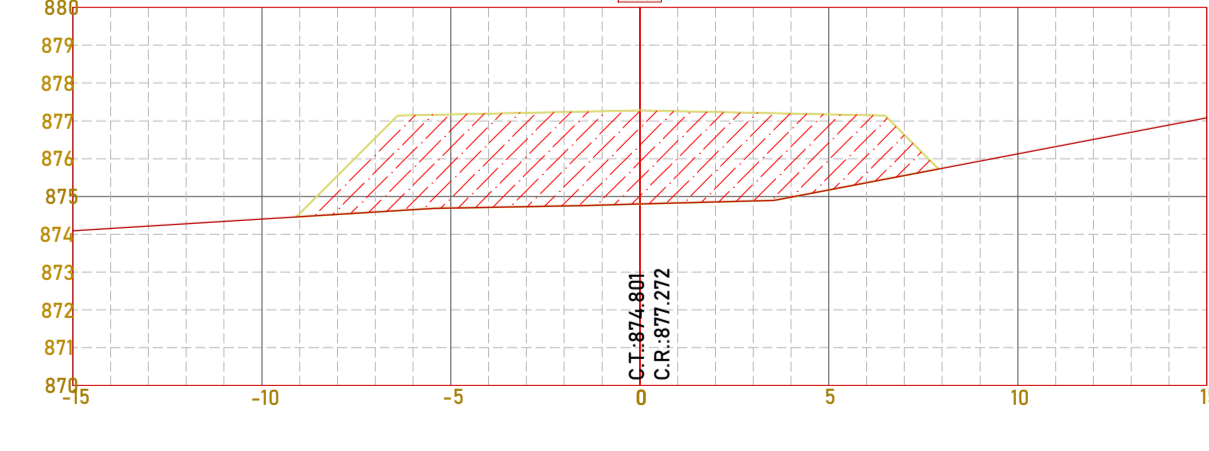
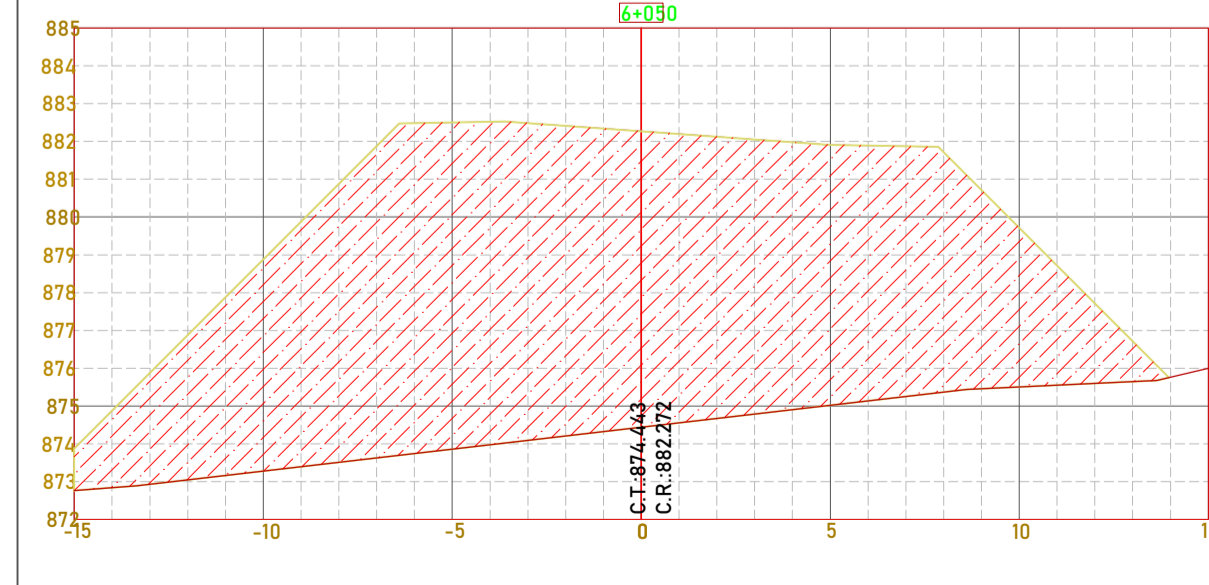
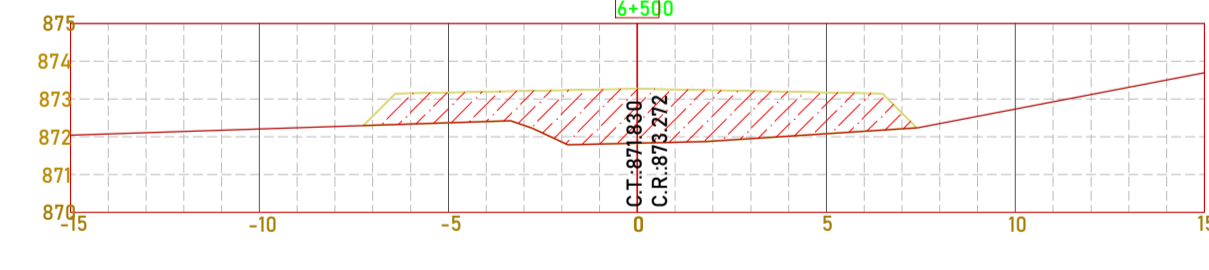
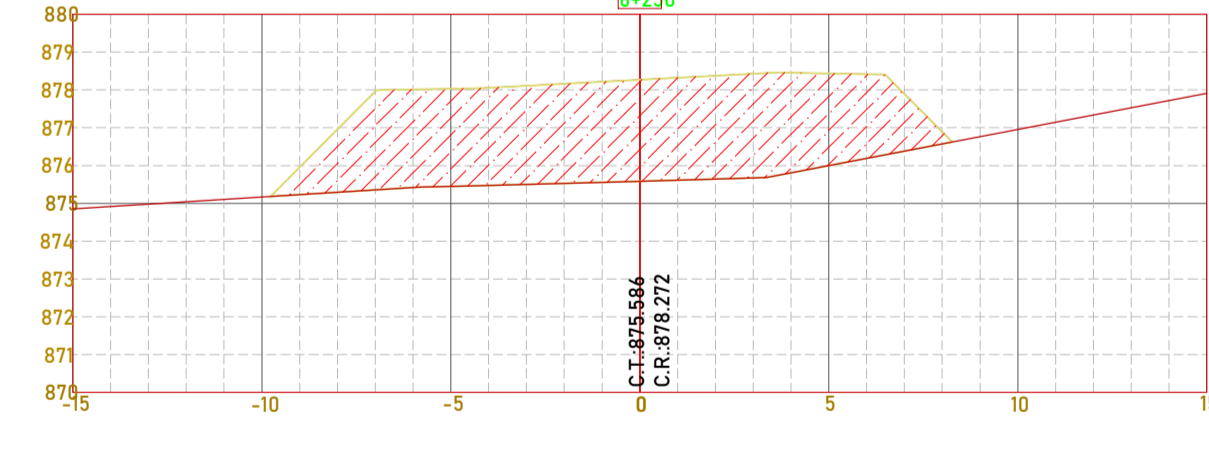
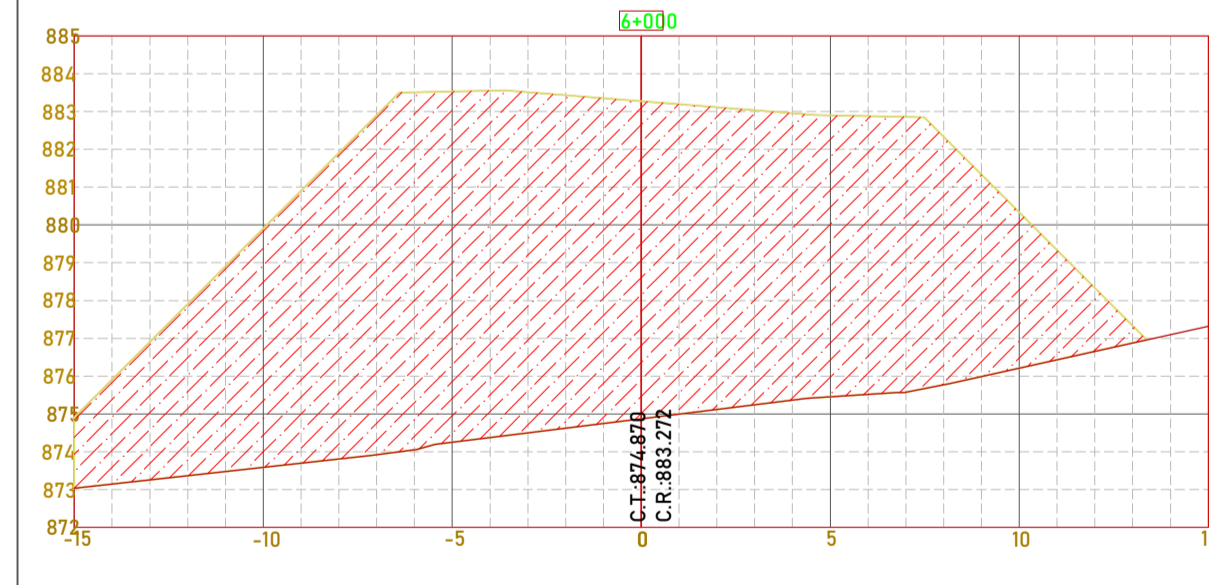
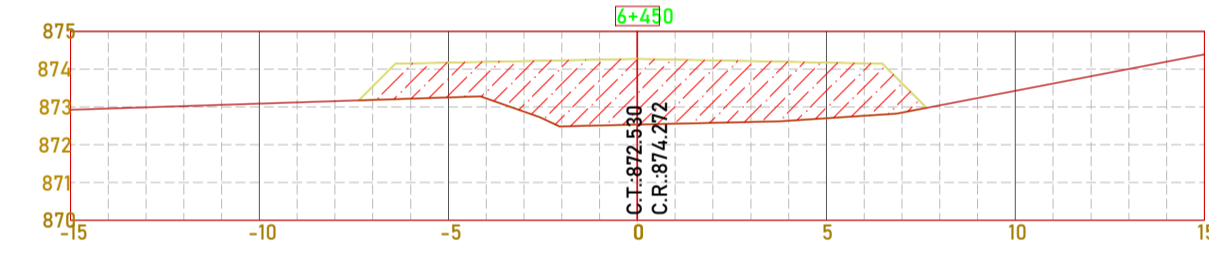
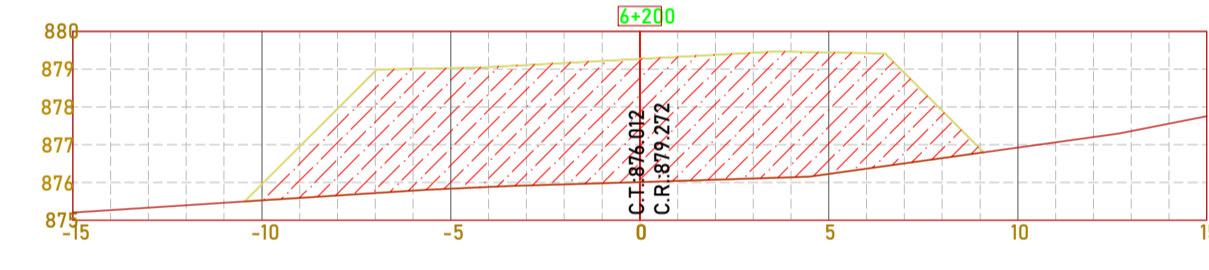
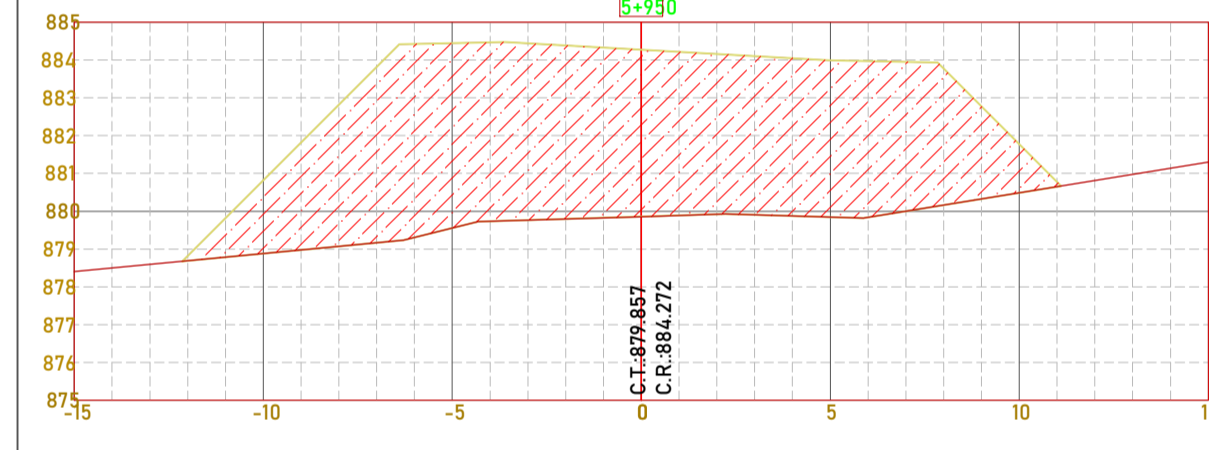
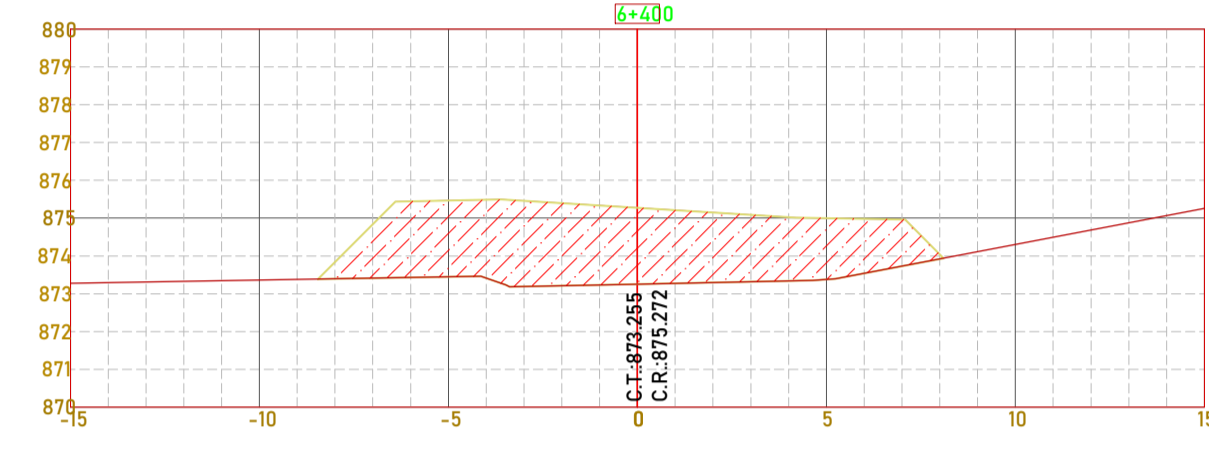
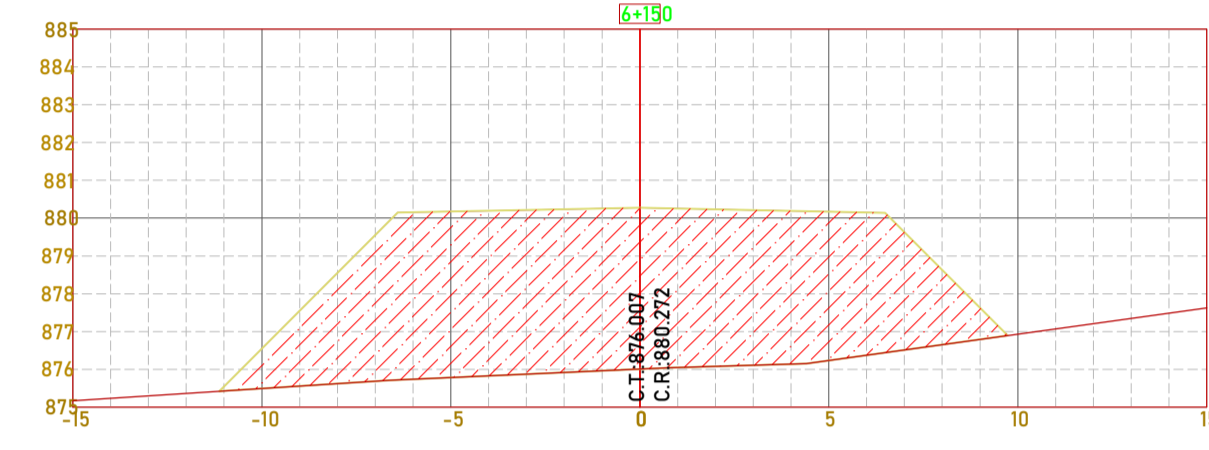
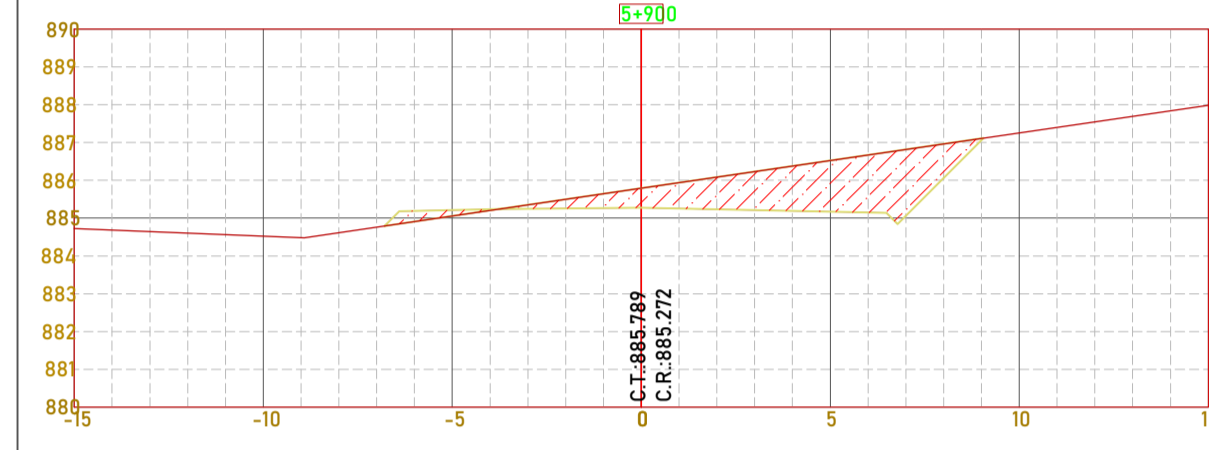
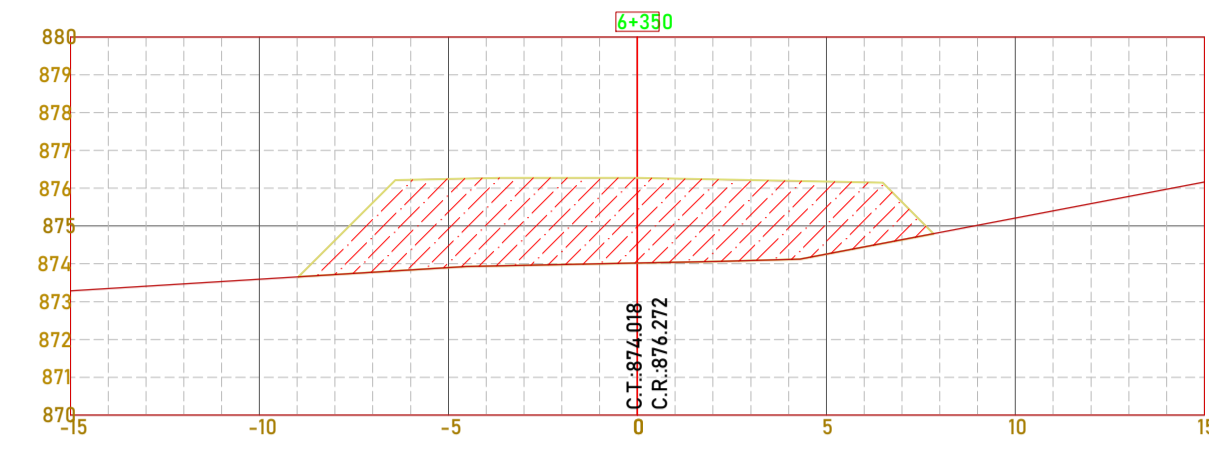
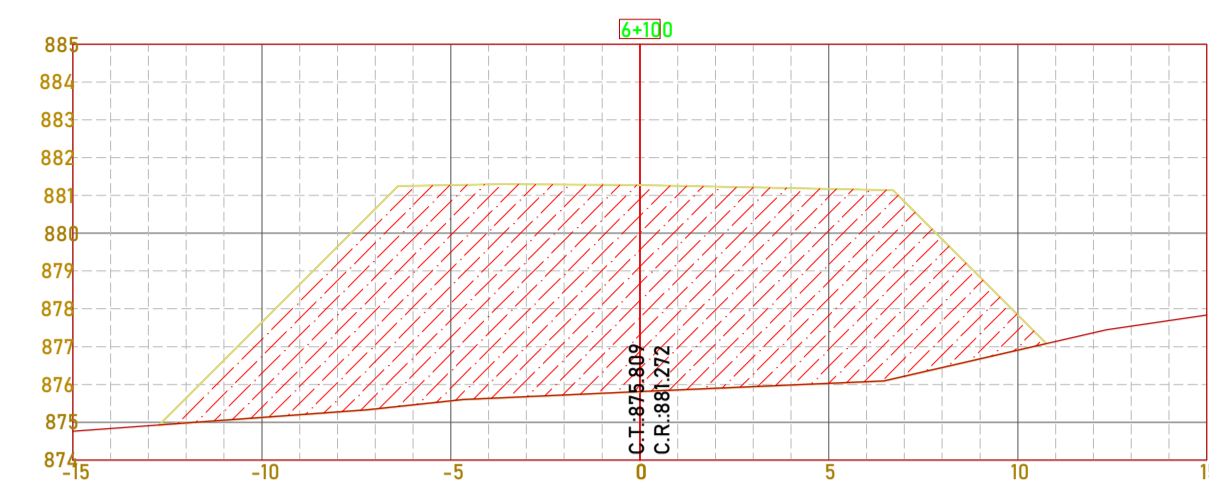
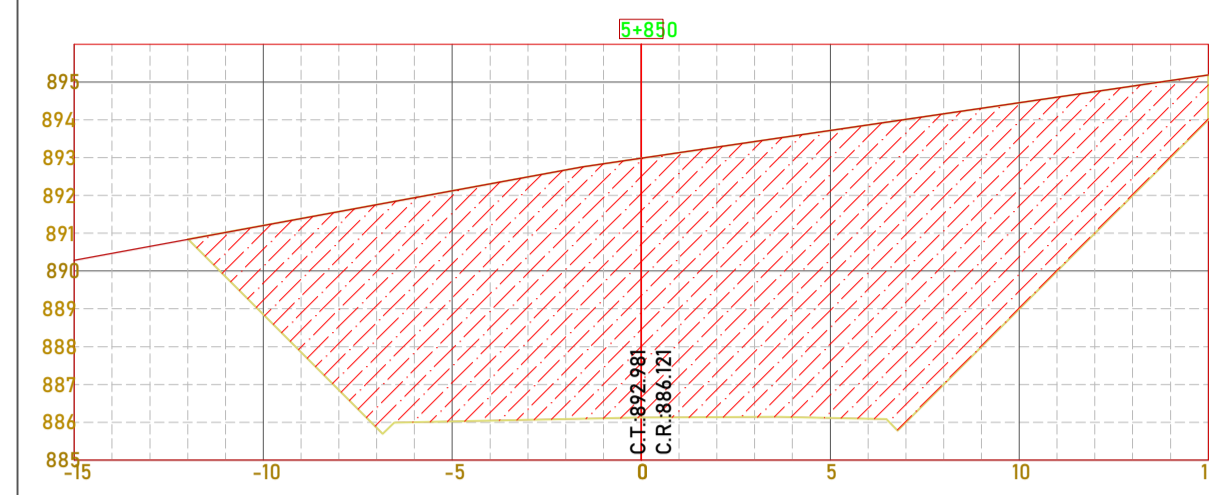
**JURADOS**  
PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA  
SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA  
TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:  
PLANO DE SECCIONES  
CARACTERISTICA LAMINA:  
5+850 - 6+550

PROYECTO:  
"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

ESCALA:  
1:2000  
FECHA DE ELABORACION:  
22 - DIC  
FECHA DE REVISION:  
22 - DIC  
CLAVE:  
PS-08



ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

JURADOS

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

6+600 - 7+150

PROYECTO:

"PROPUESTA DE  
DISEÑO GEOMETRICO  
DE CARRETERAS DE  
TRAMO SAN RAMON -  
VITOC SEGUN LA  
NORMA DE DISEÑO  
GEOMETRICO  
DG-2018 "

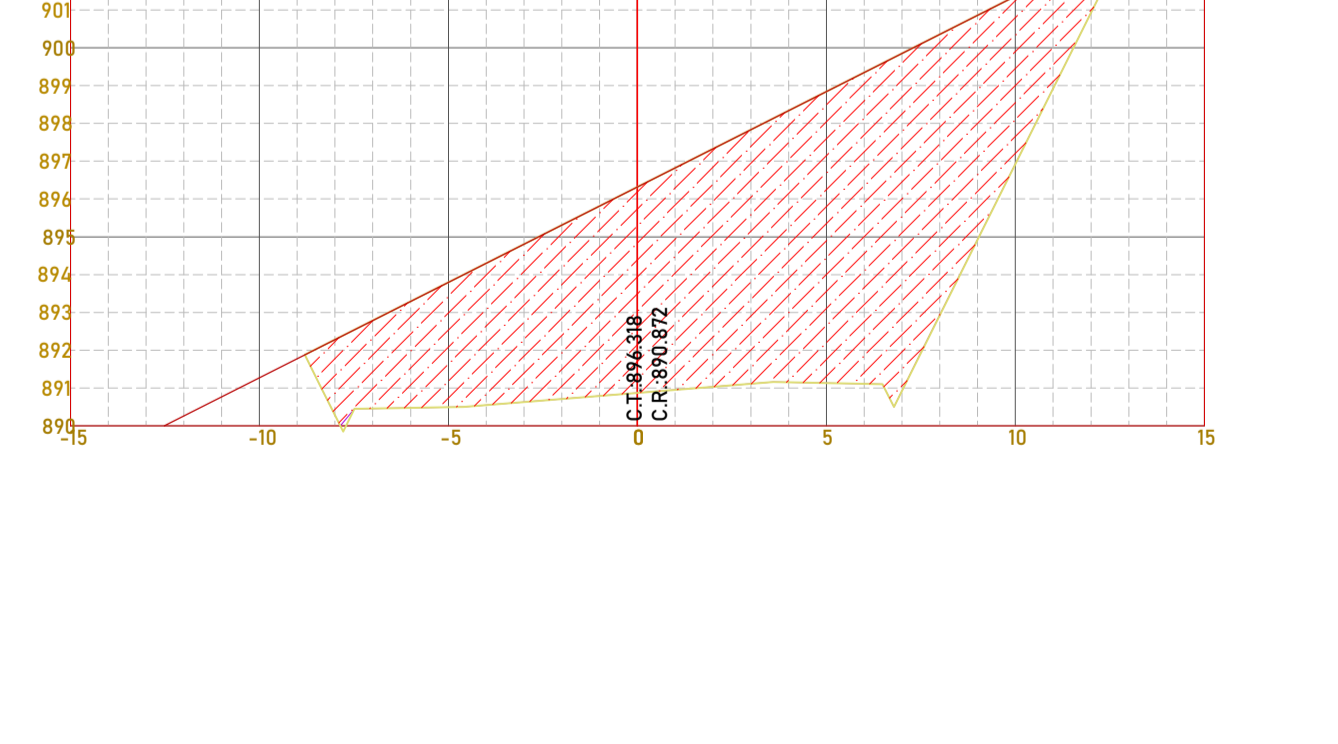
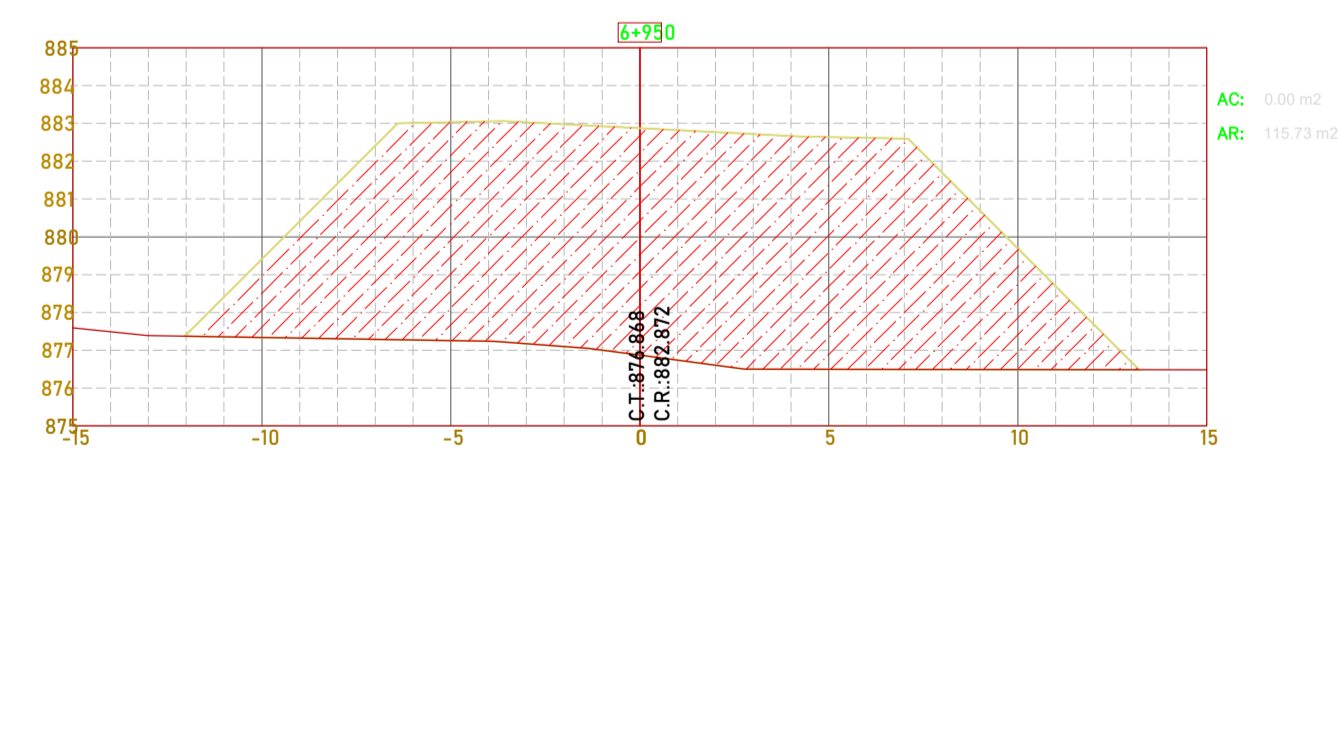
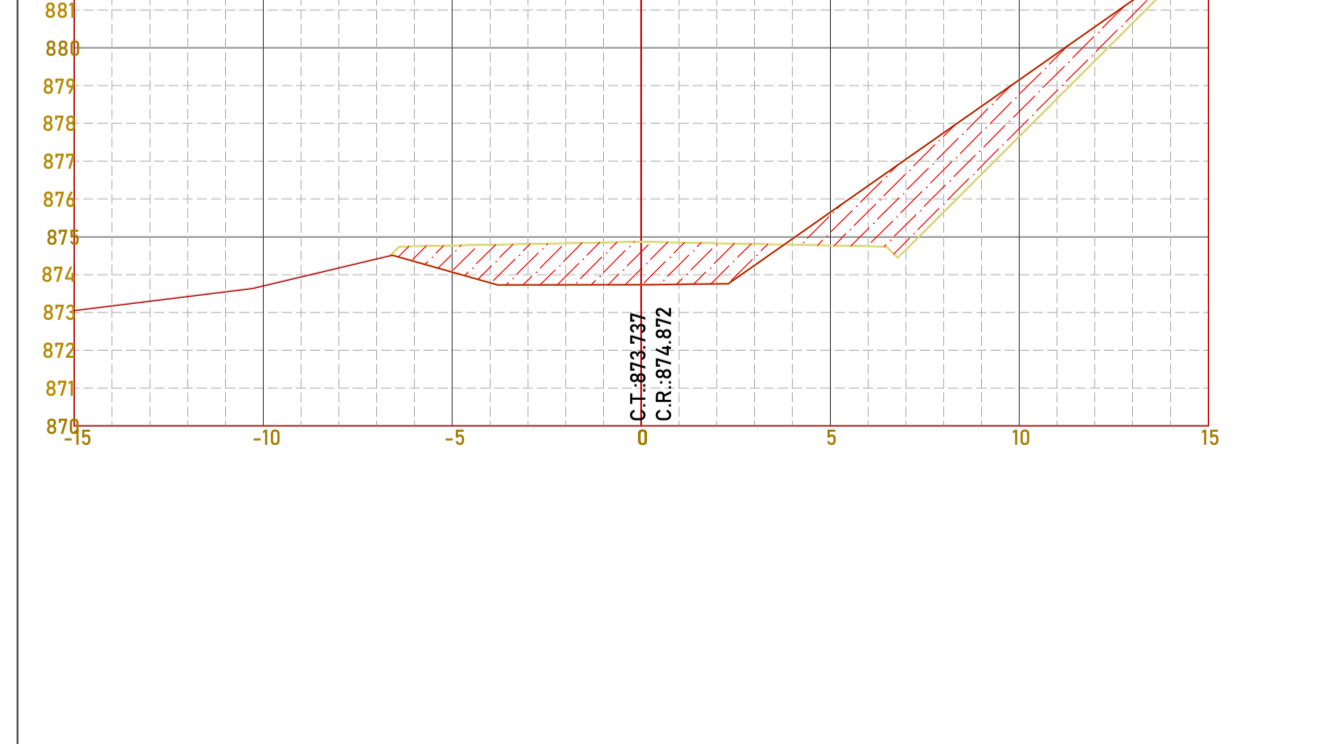
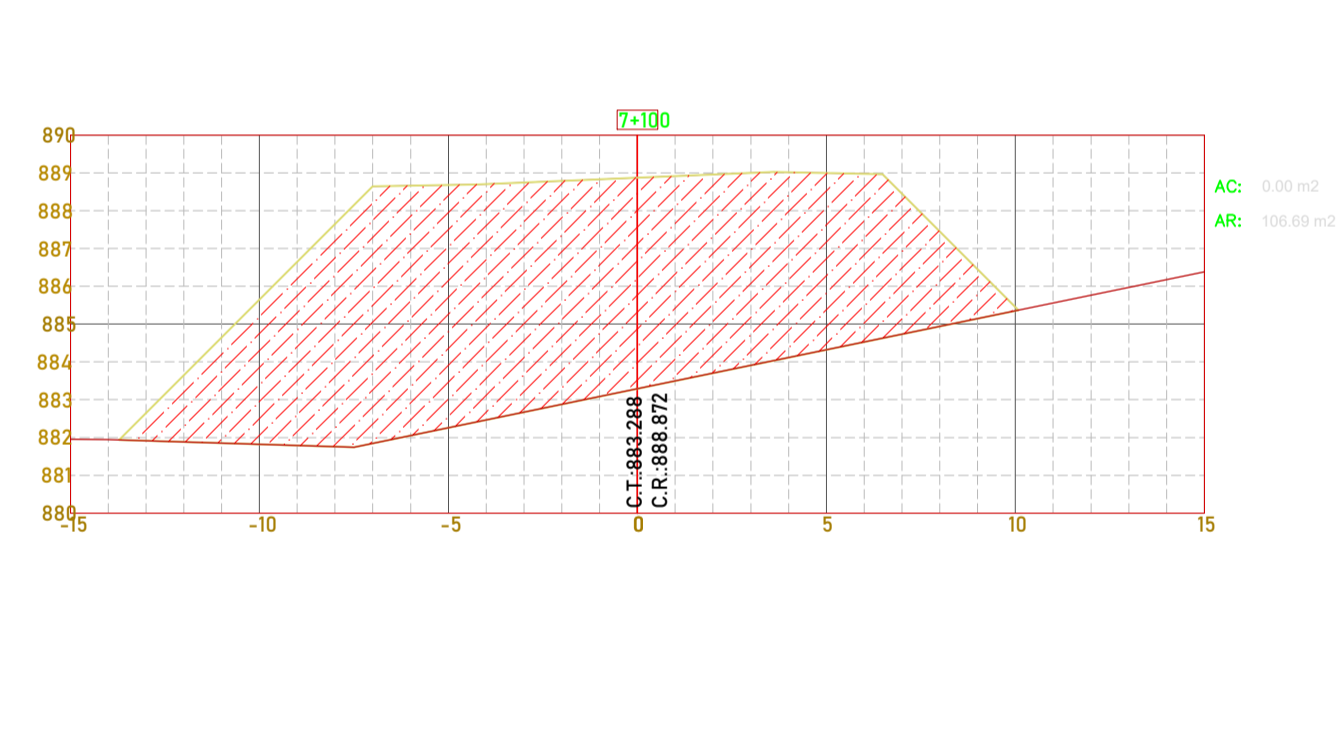
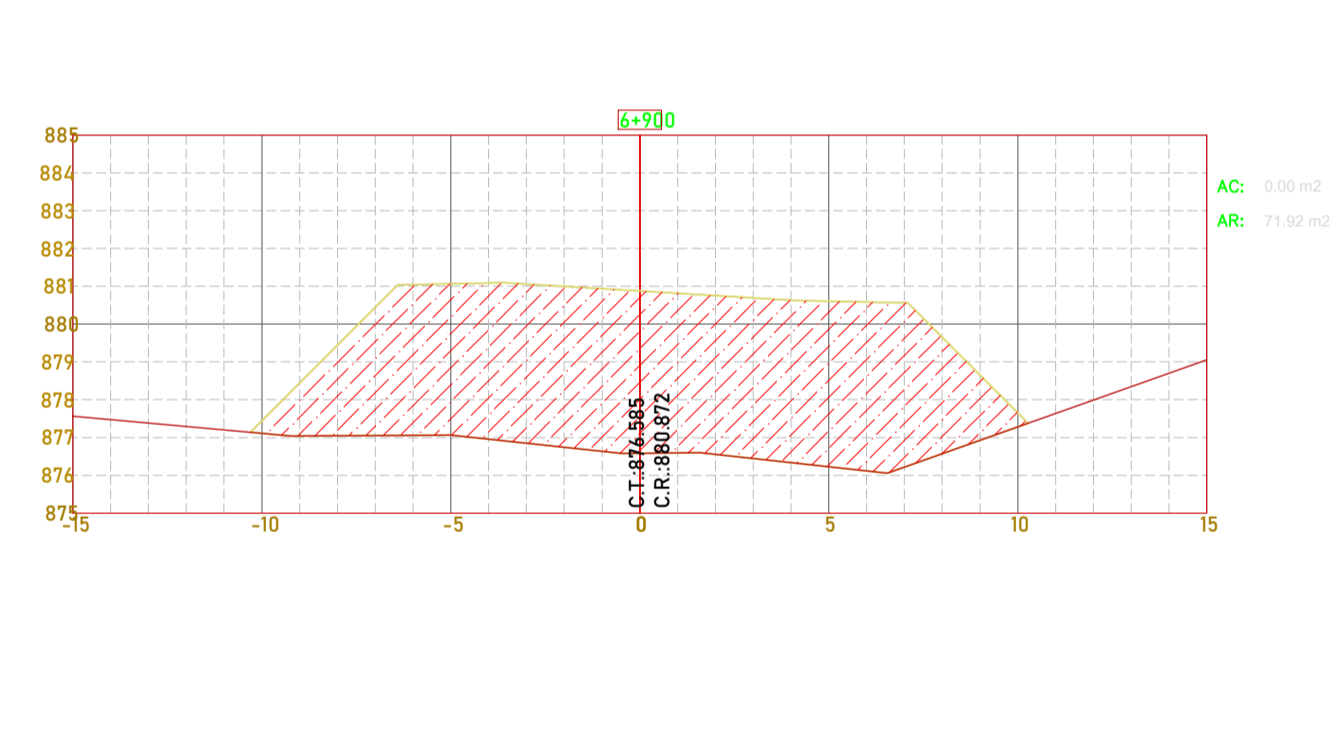
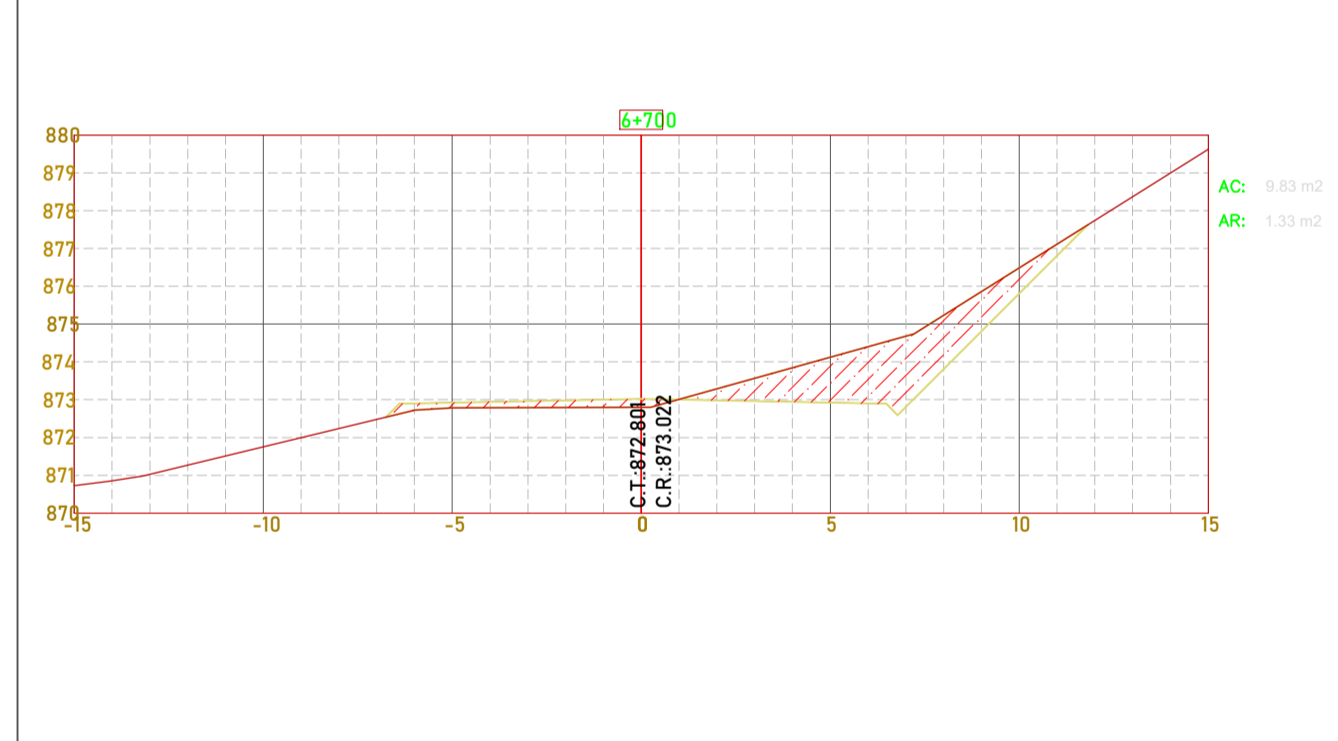
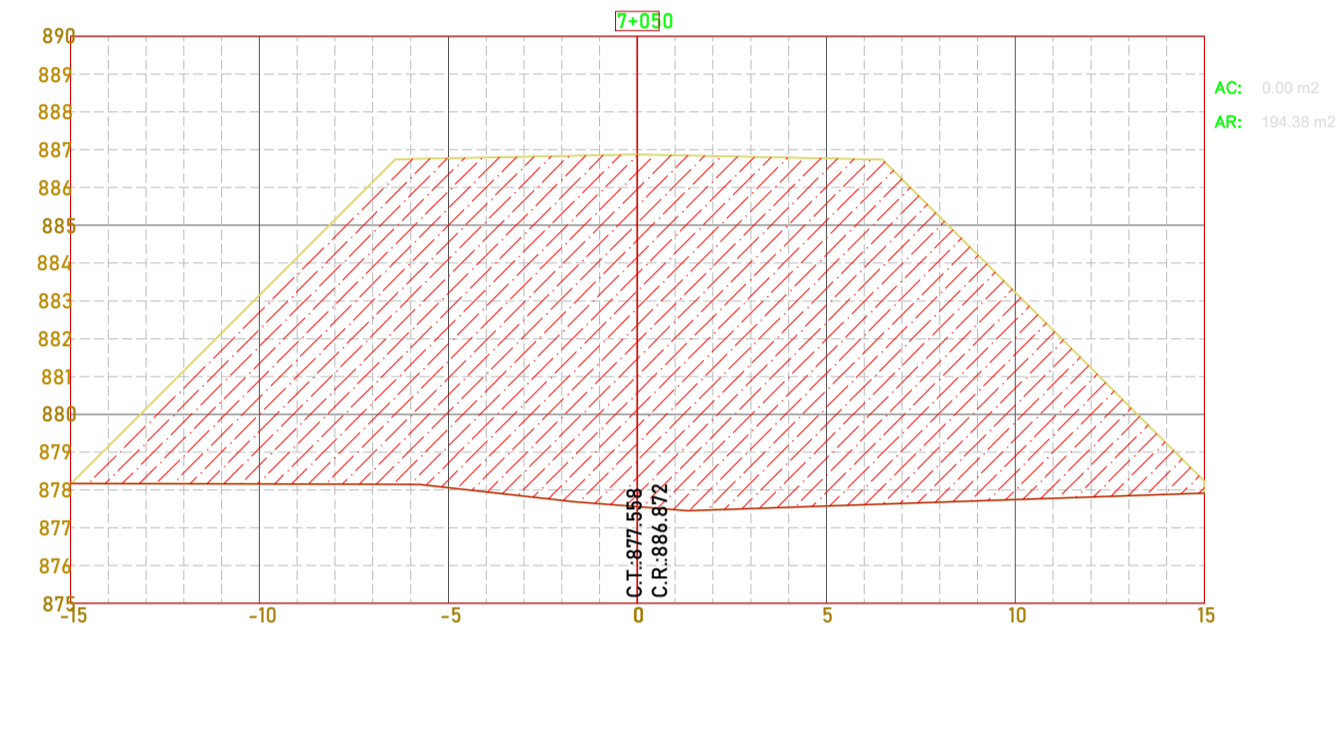
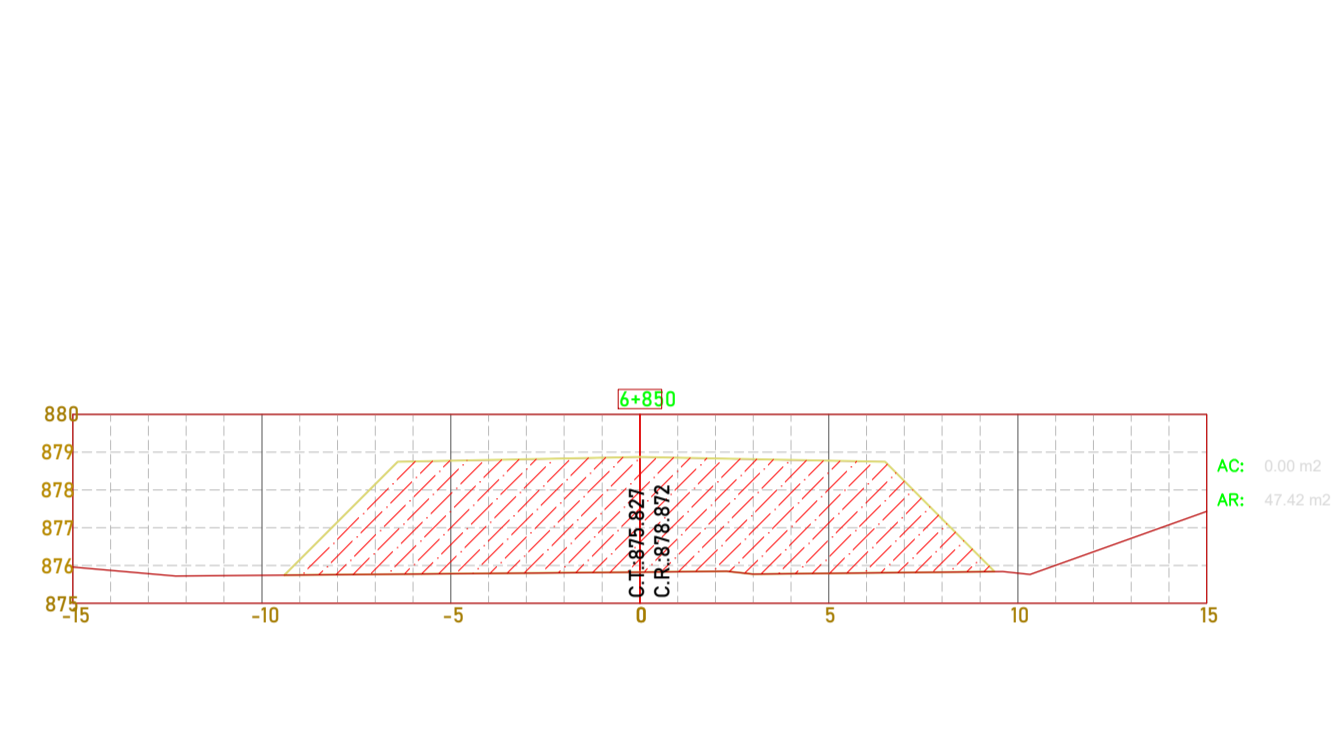
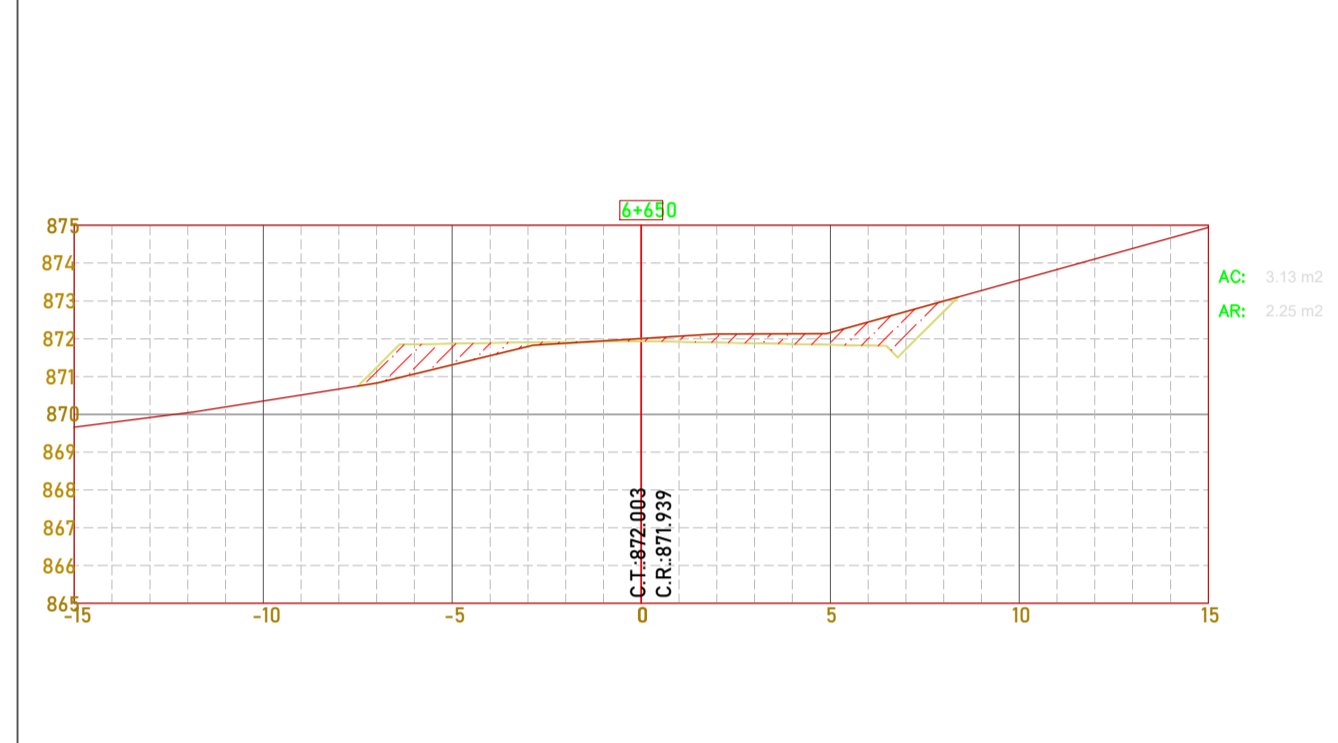
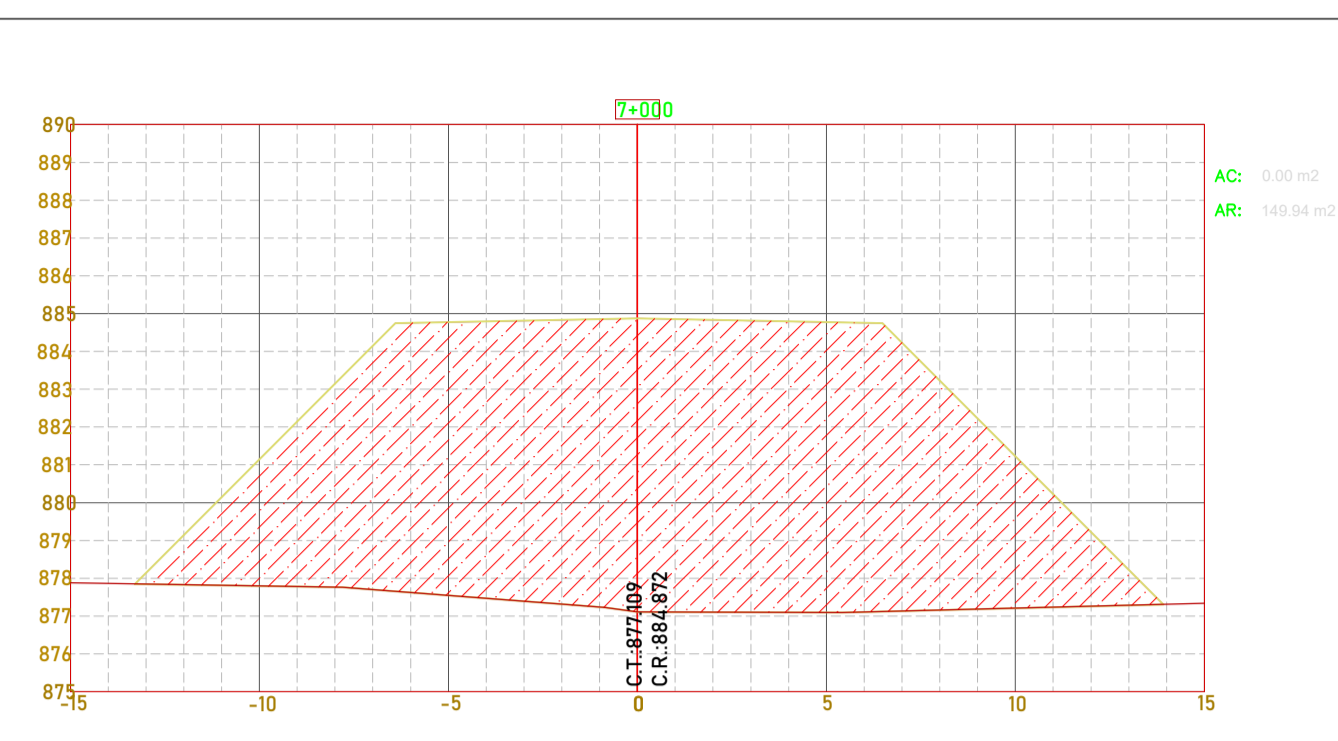
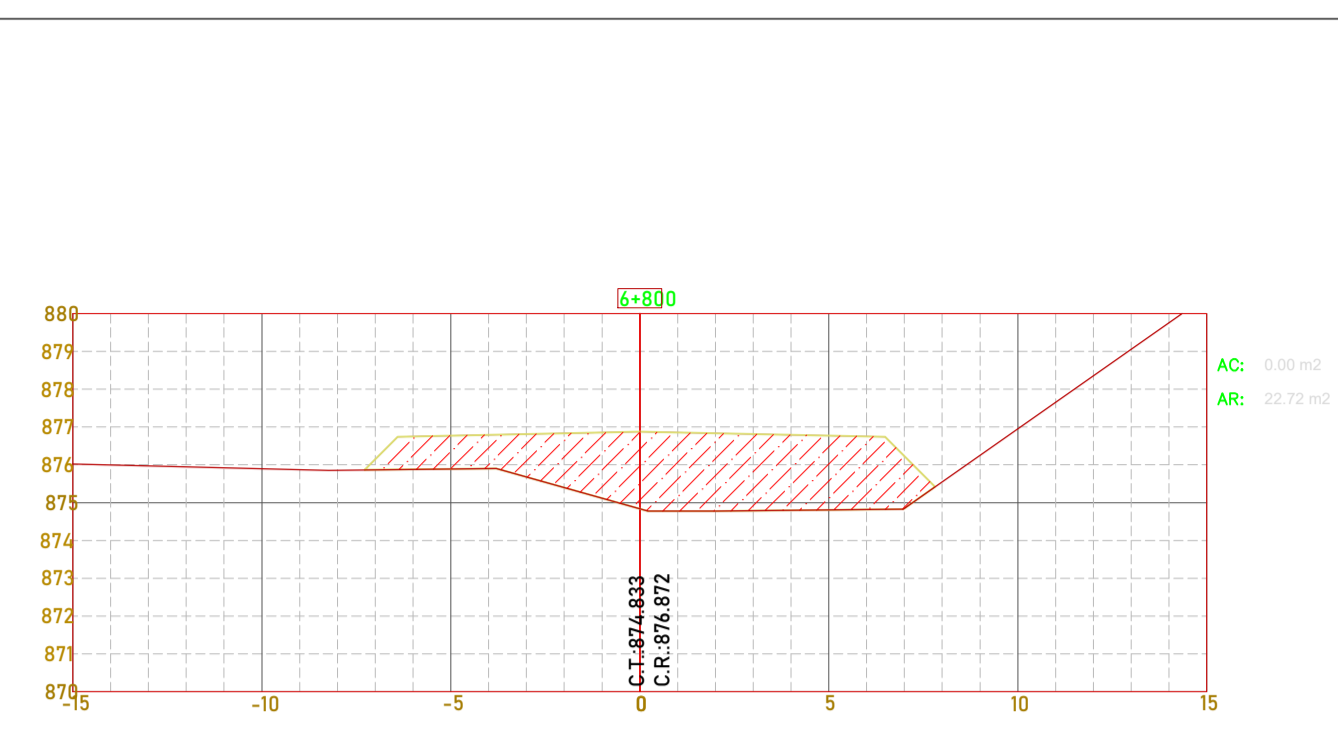
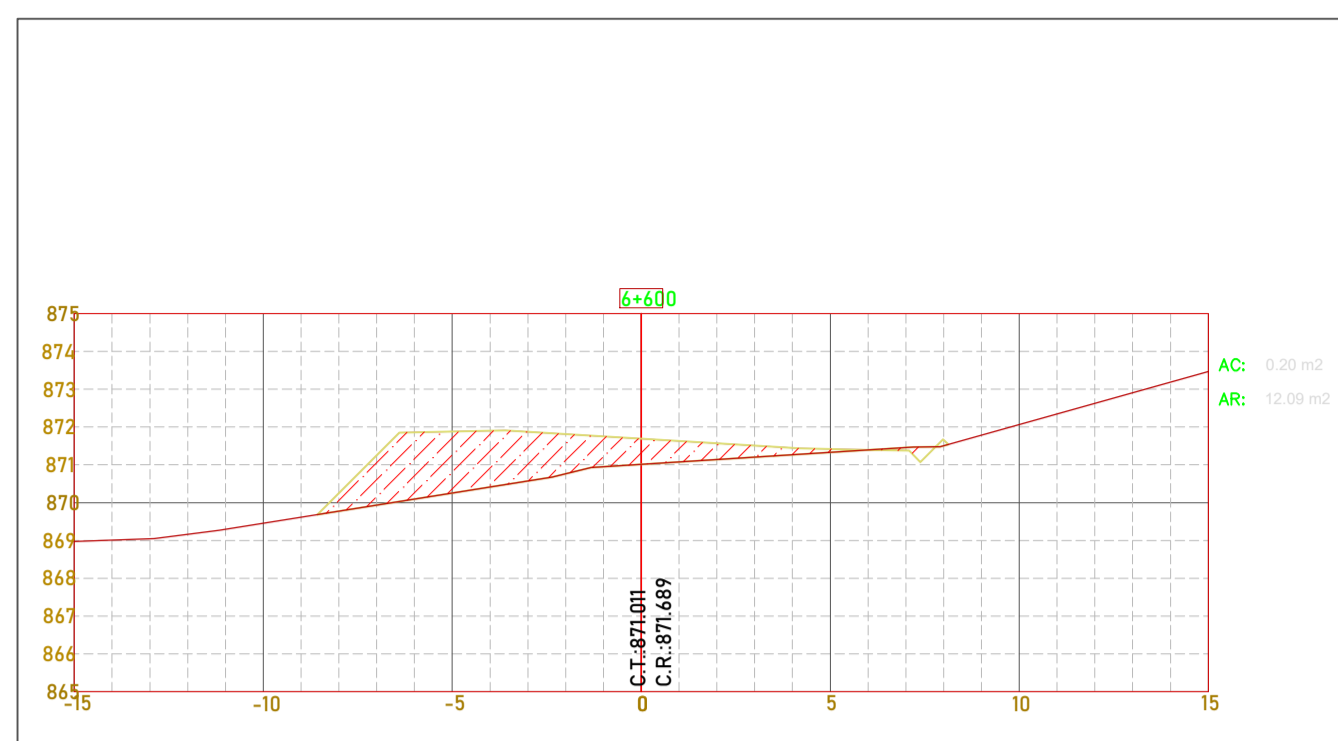
ESCALA:  
1:2000

FECHA DE ELABORACION  
22 - DIC

FECHA DE REVISION  
22-DIC

CLAVE:

PS-09





ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO:  
NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:  
JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:  
CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

7+200 - 7+600

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

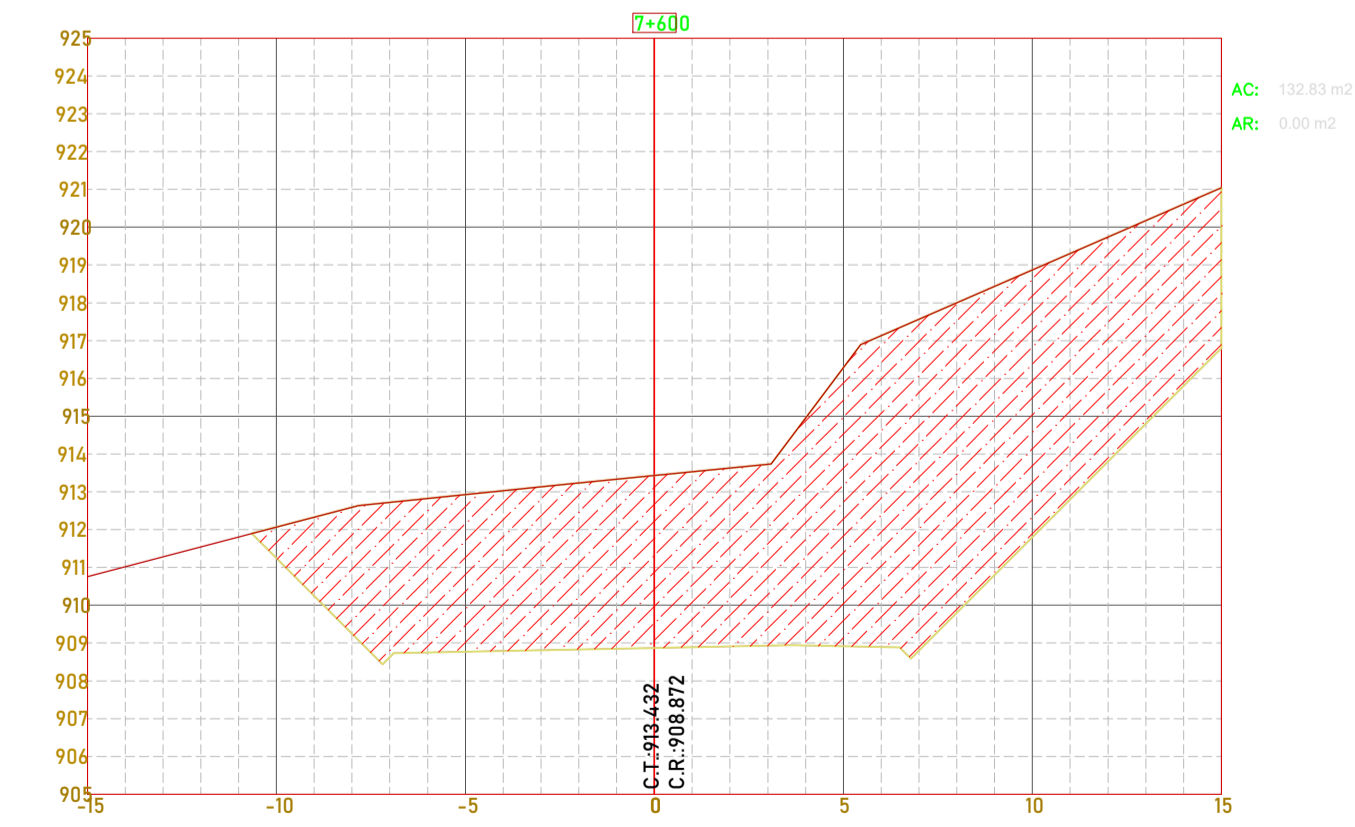
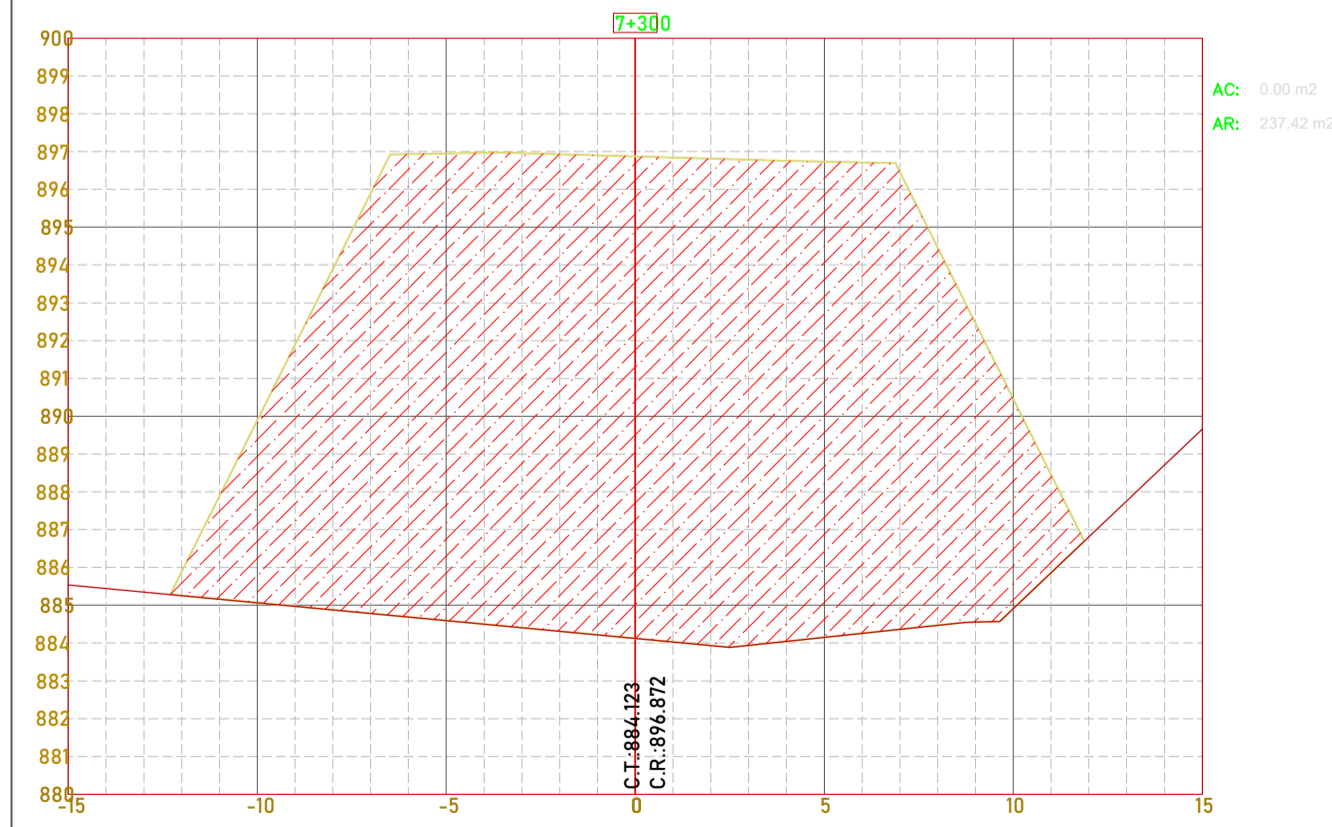
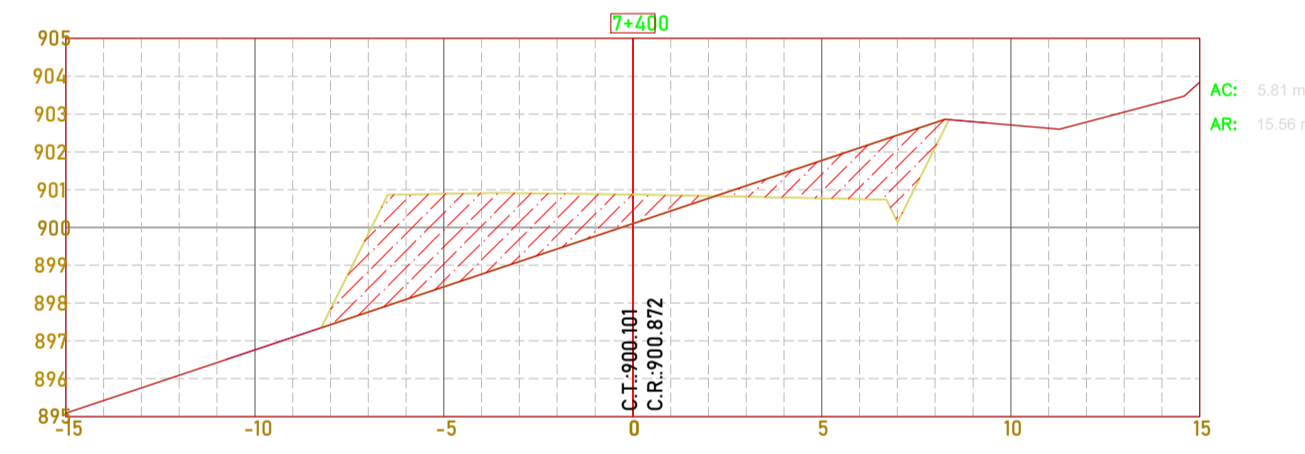
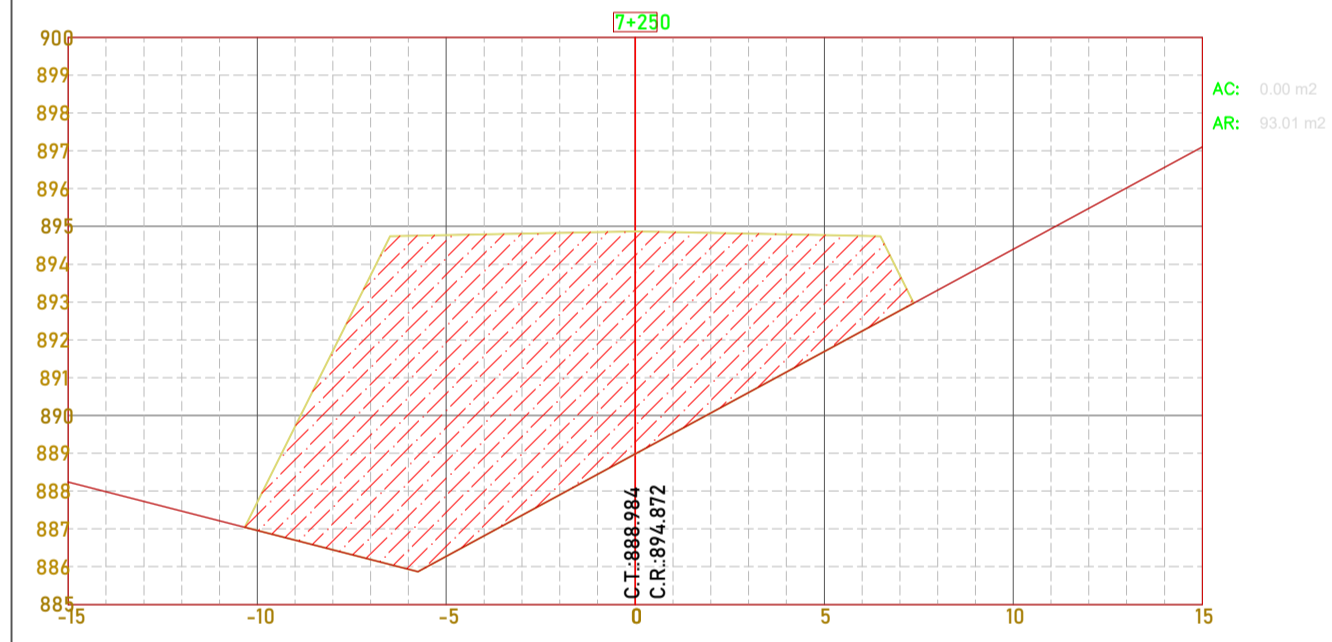
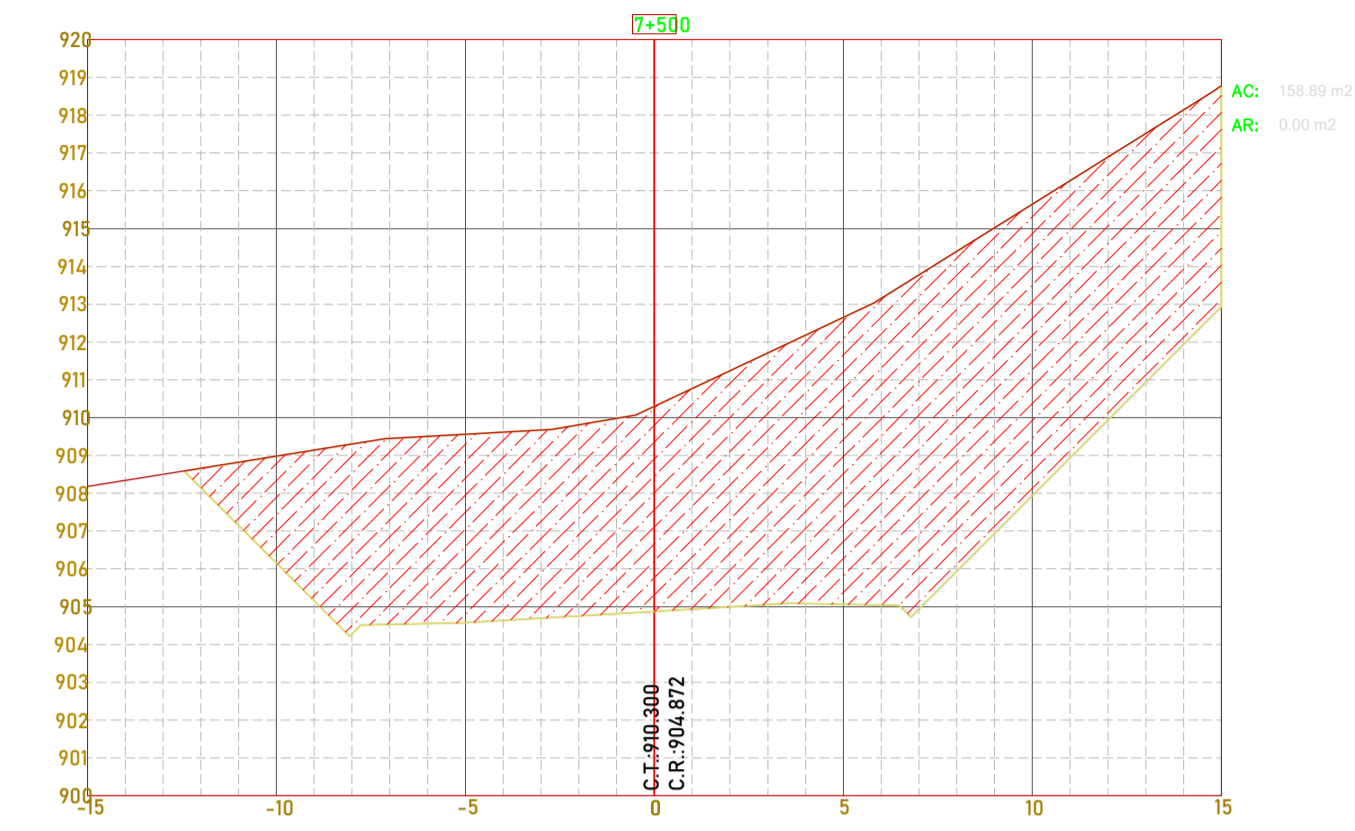
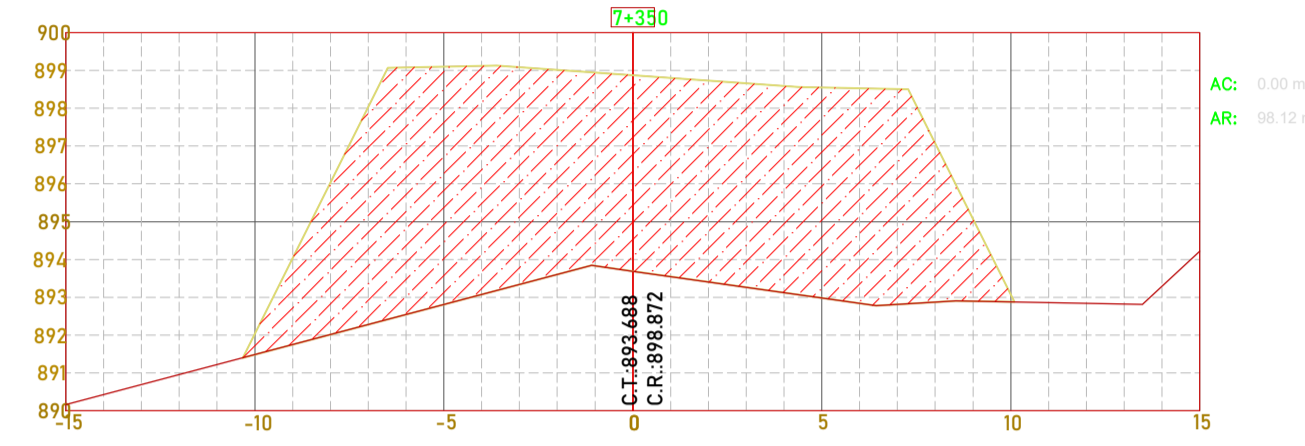
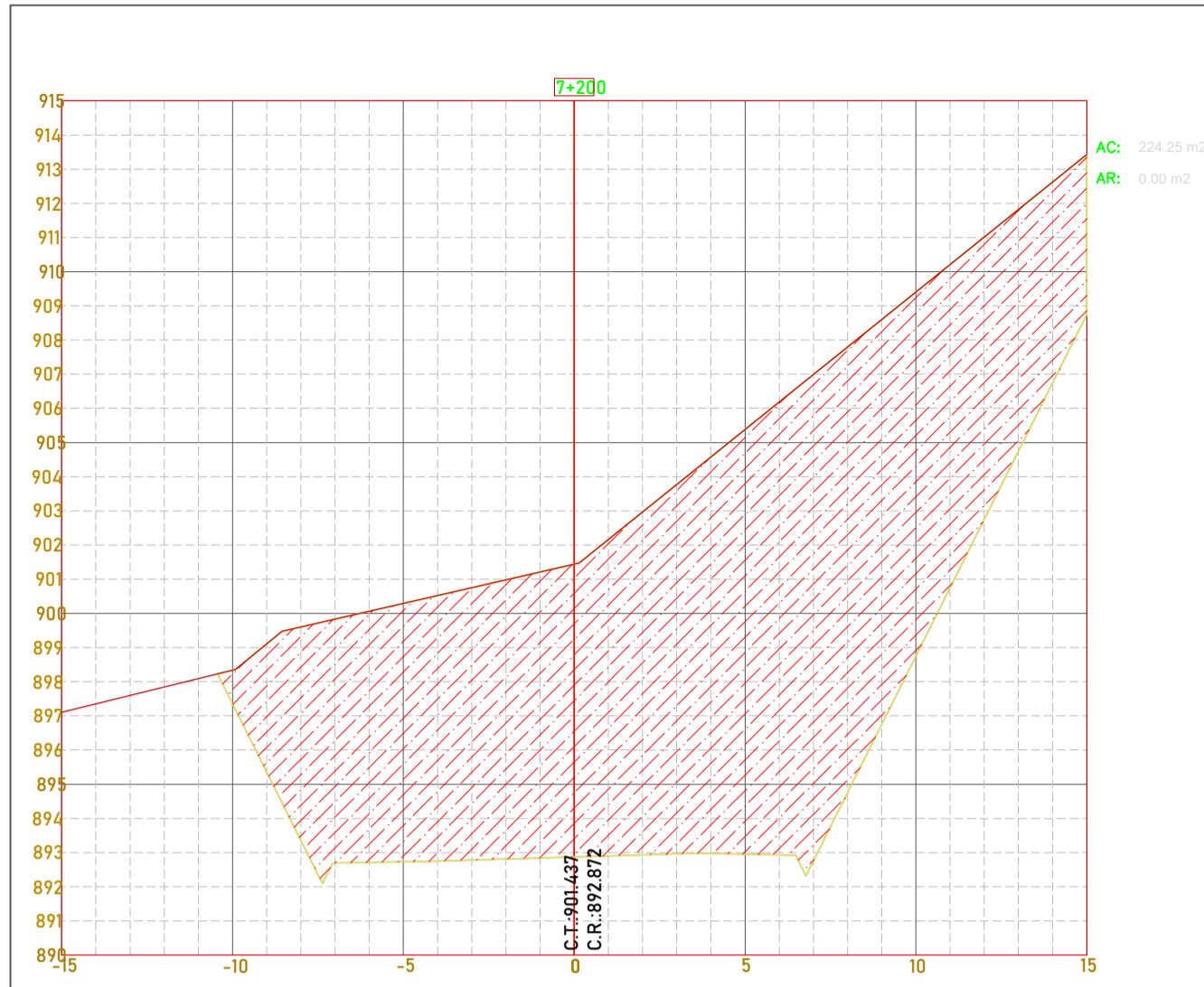
ESCALA:  
1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION:  
22 - DIC

PS-10

FECHA DE REVISION:  
22-DIC



ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

JURADOS

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

7+650 - 7+900

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

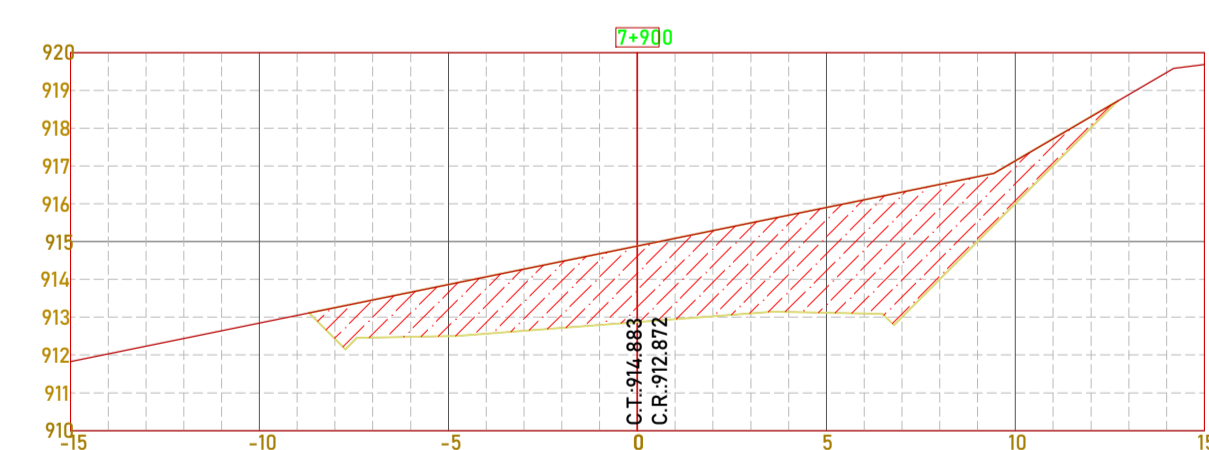
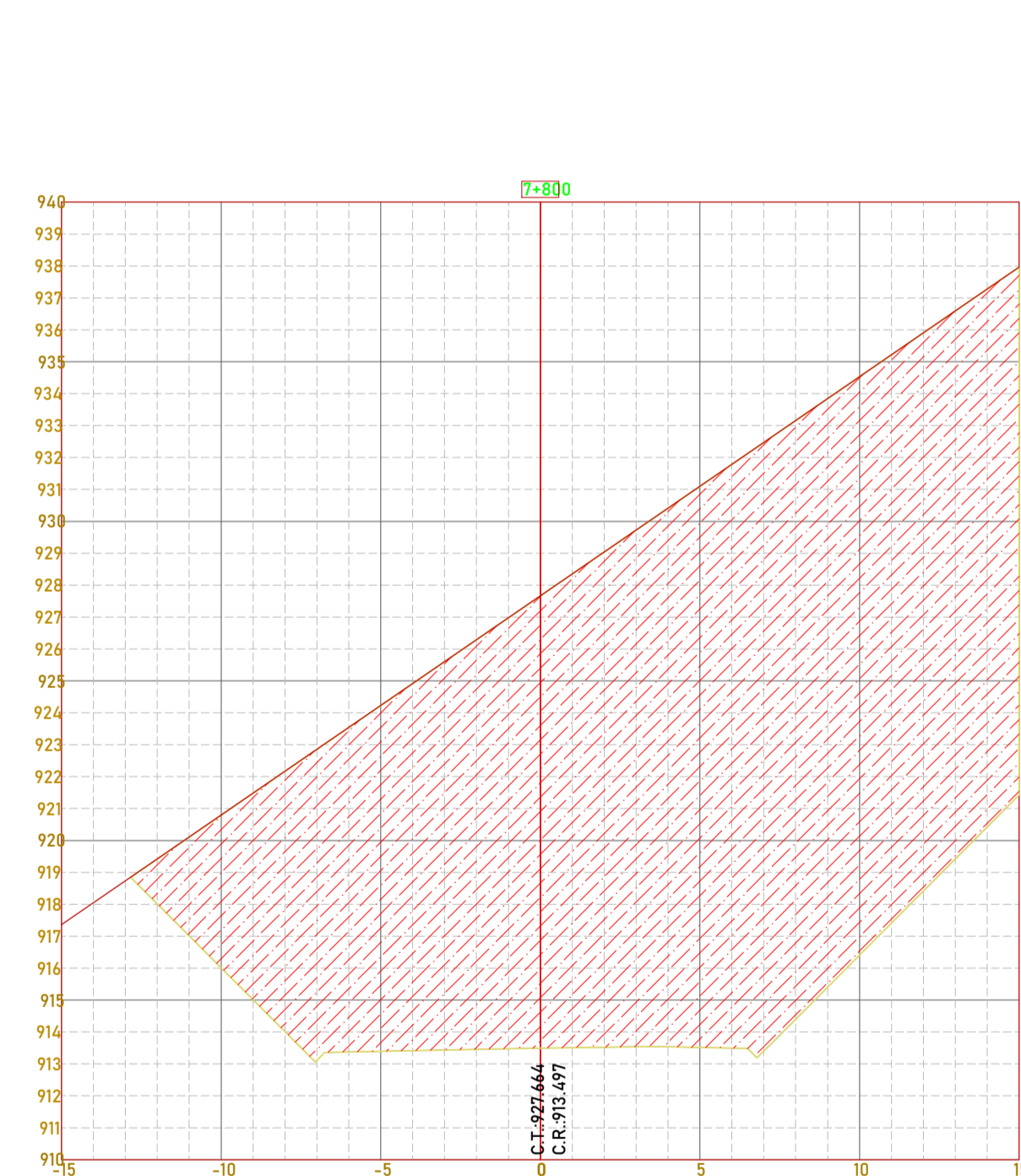
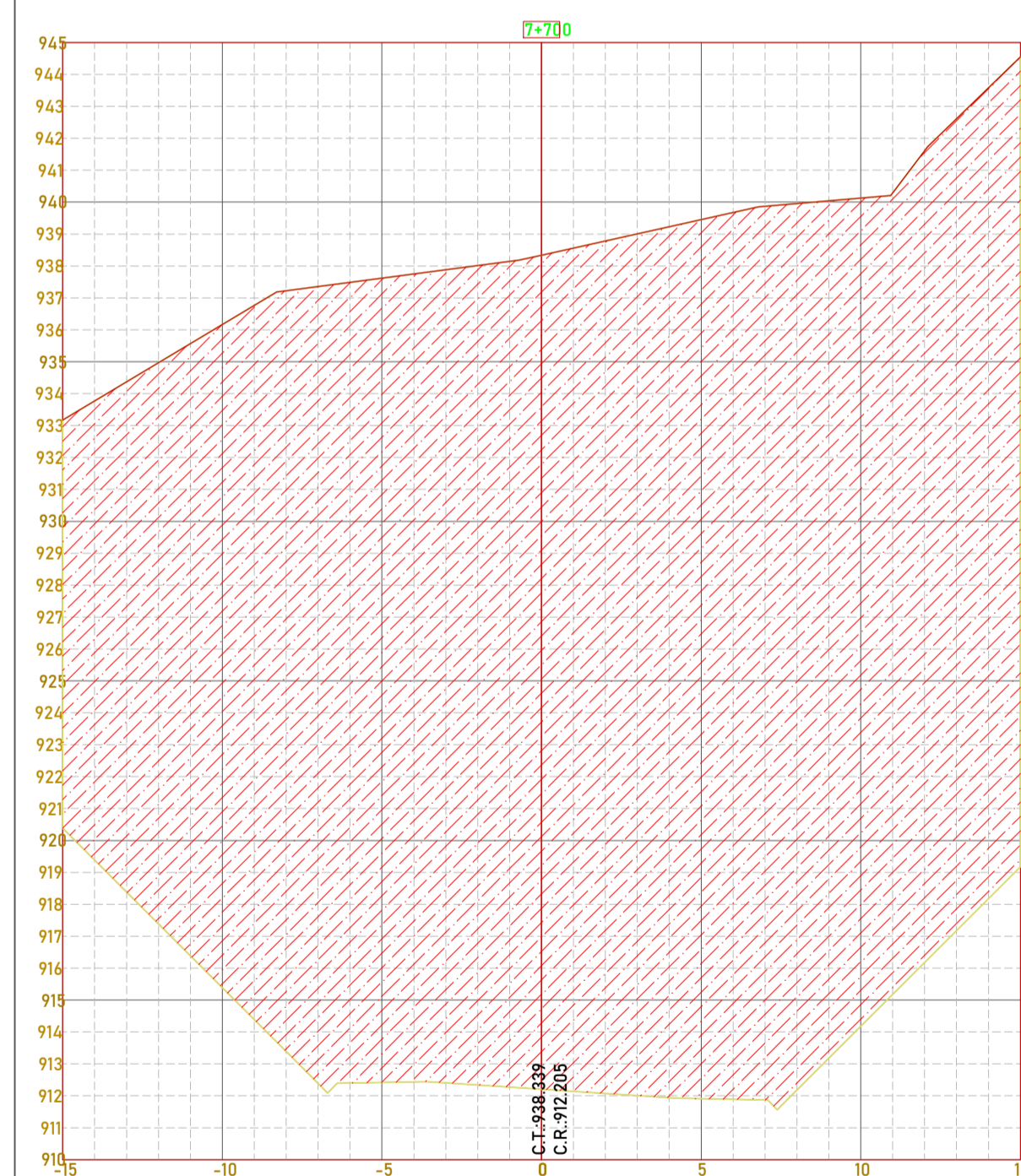
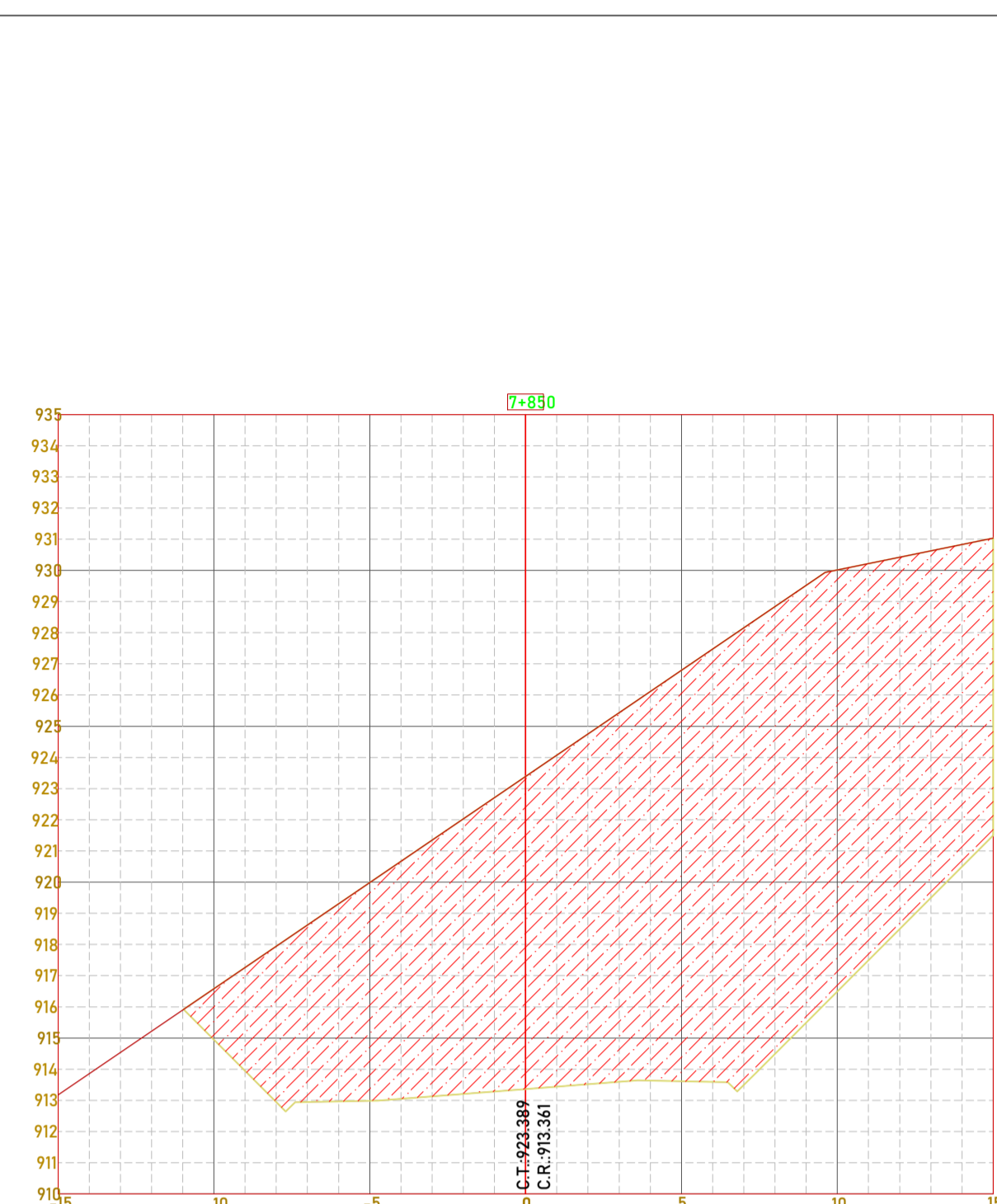
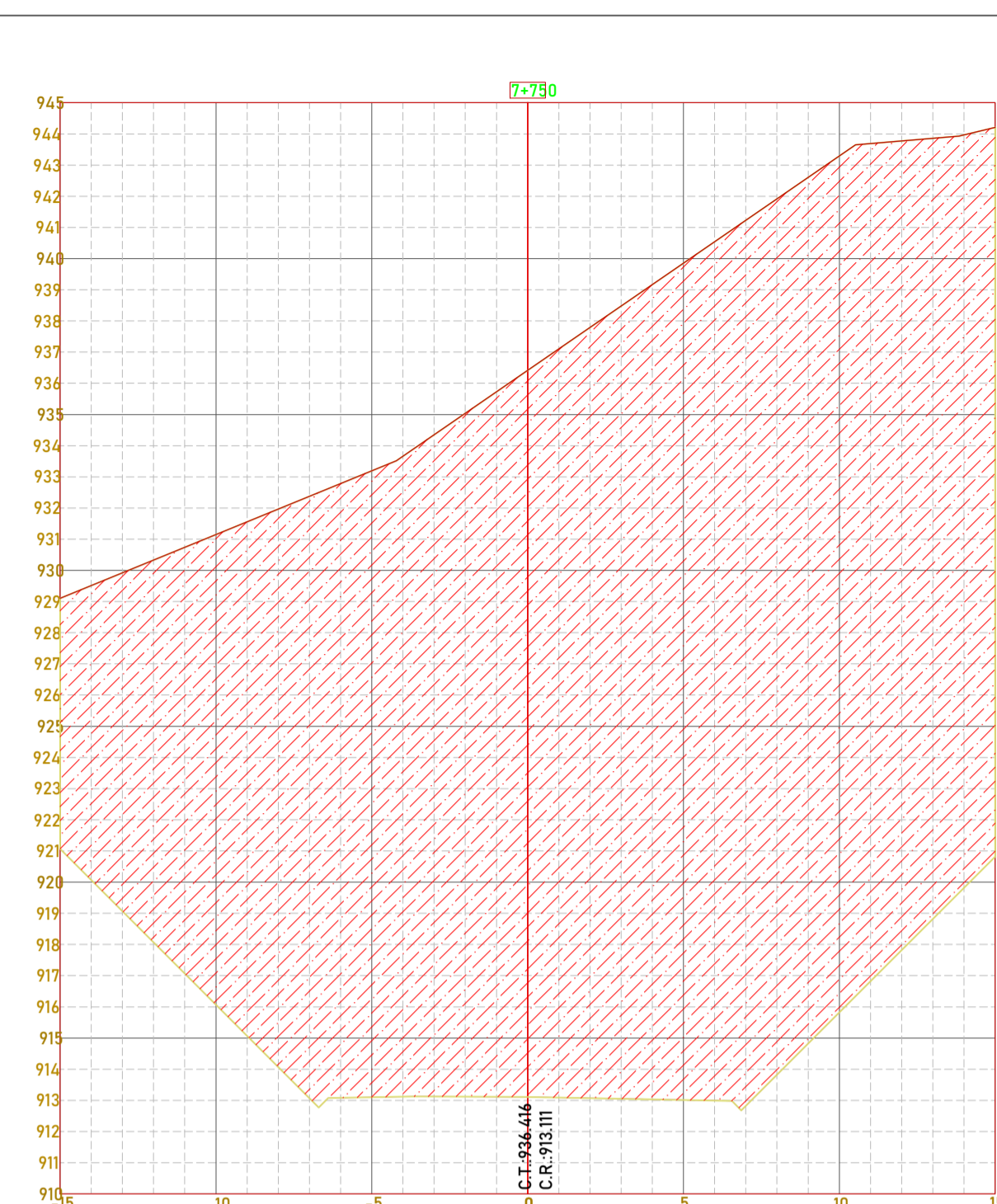
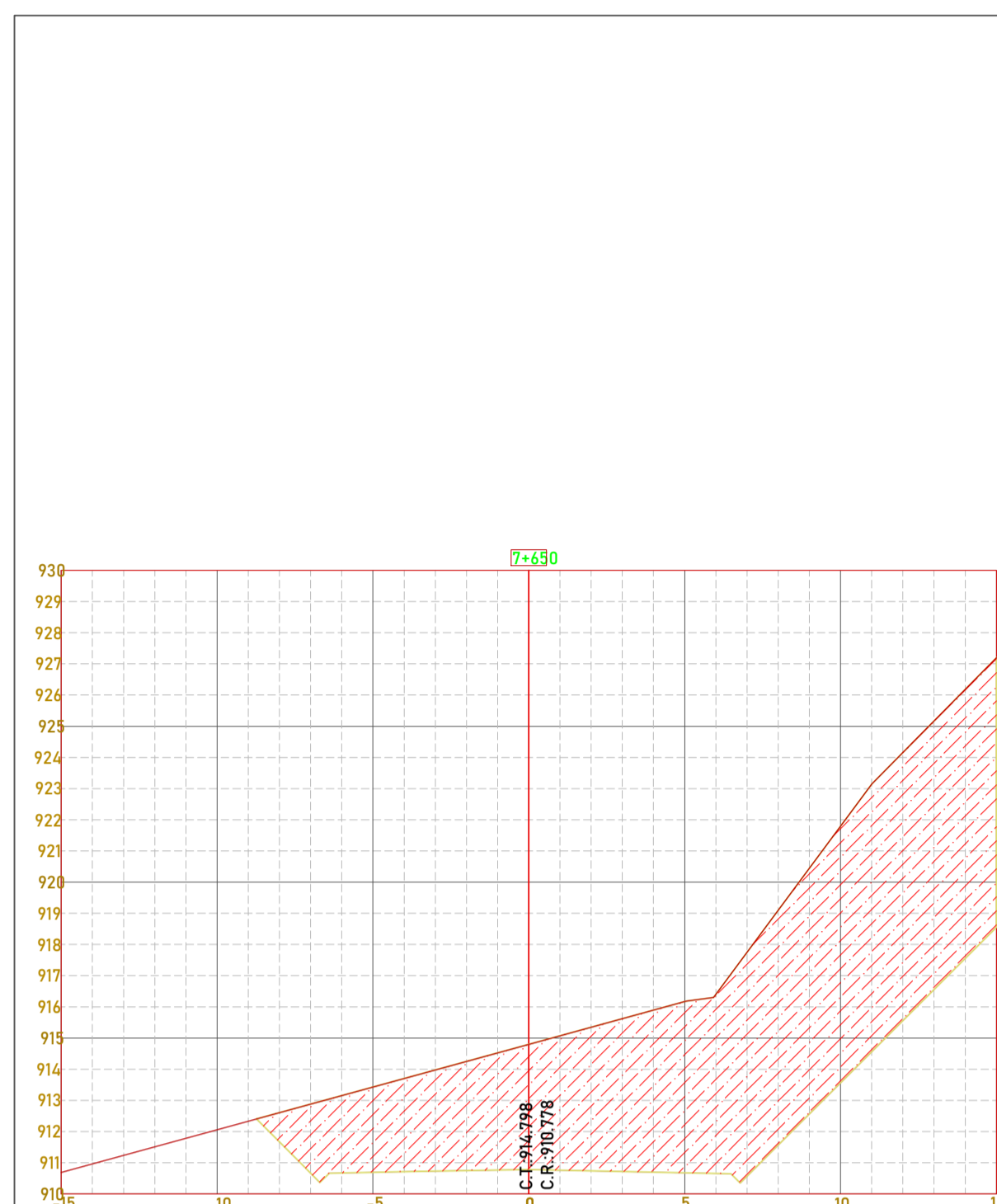
ESCALA: 1:2000

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

FECHA DE REVISION: 22-DIC

CLAVE:

PS-11





ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI  
TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

**REVISIONES**

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

7+950 - 8+500

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

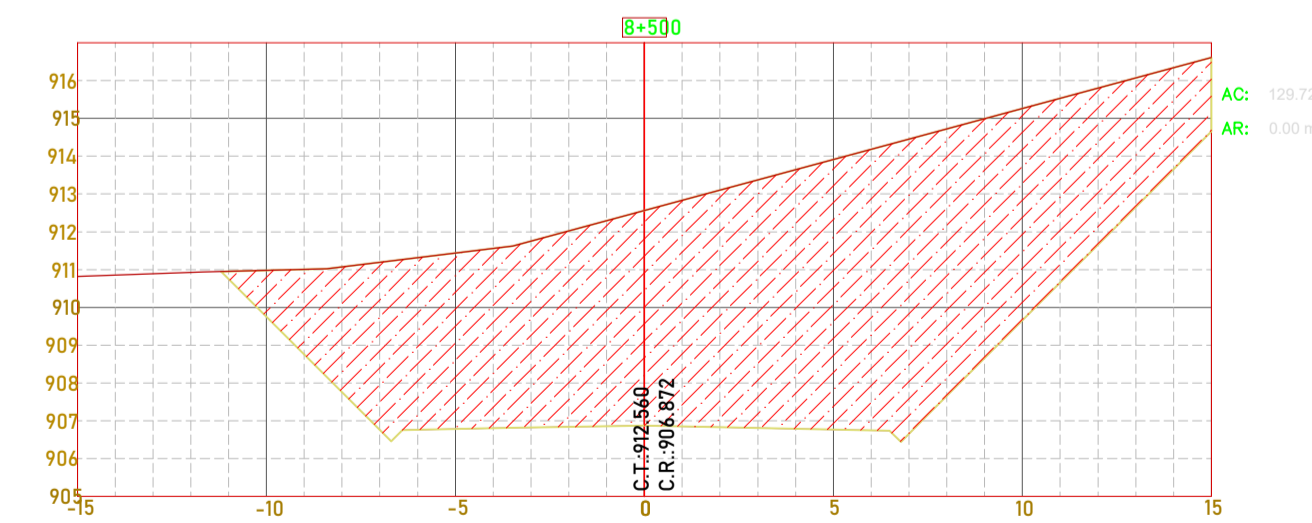
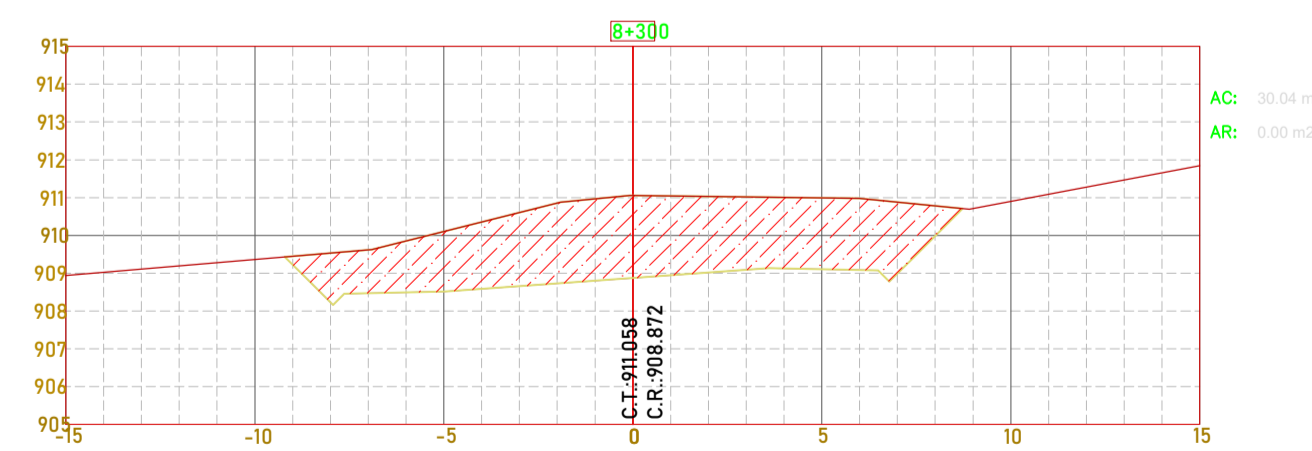
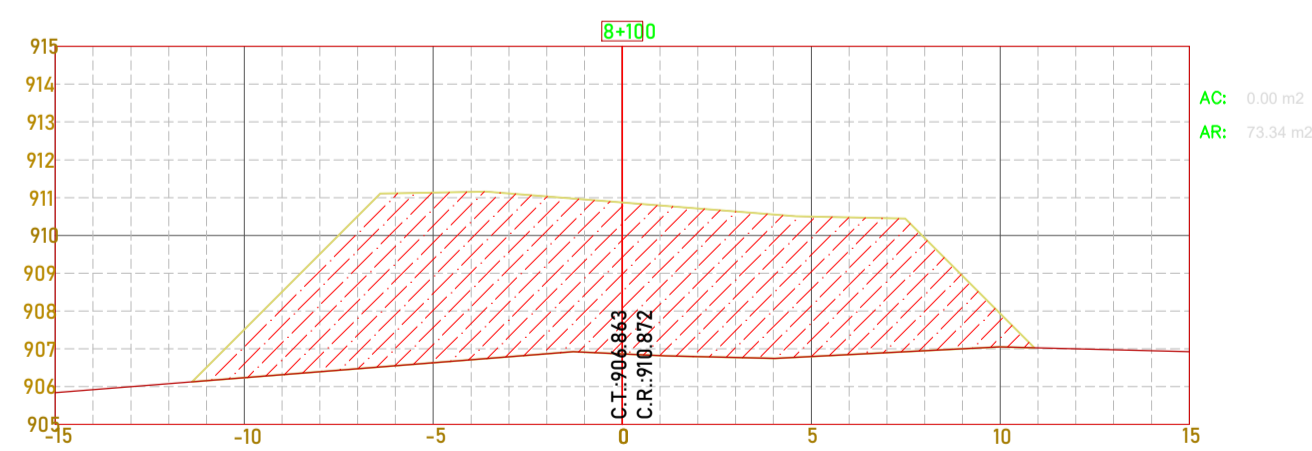
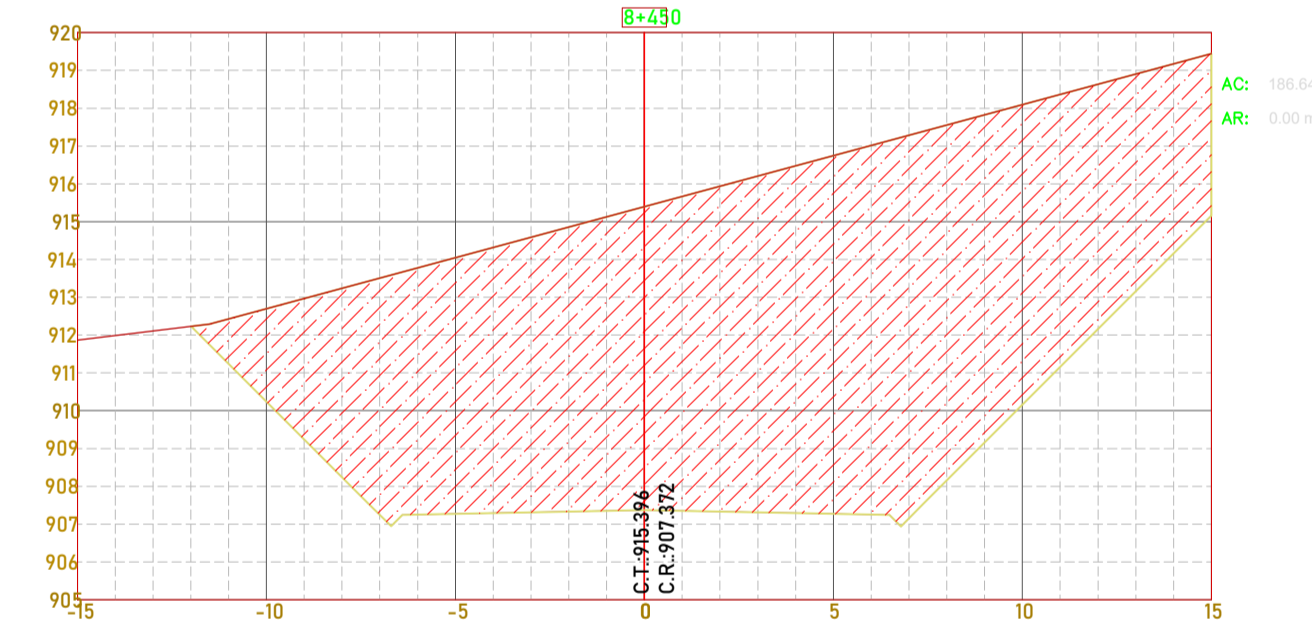
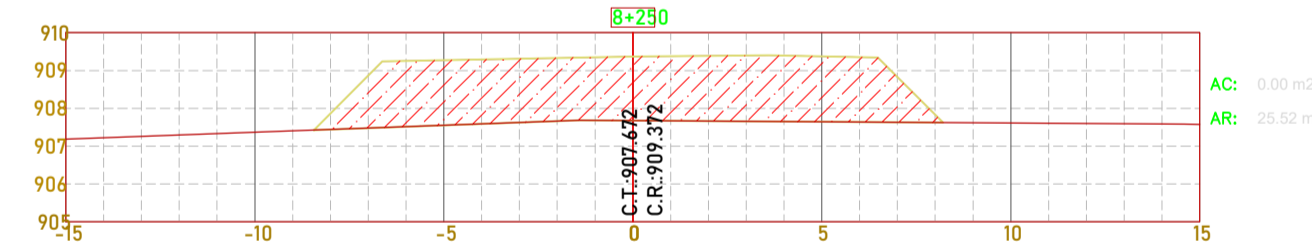
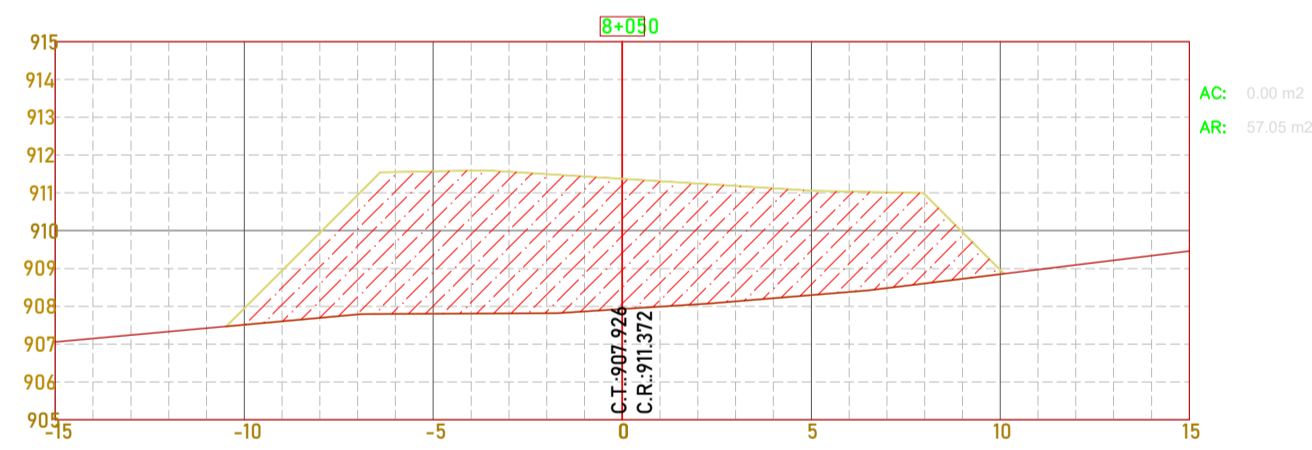
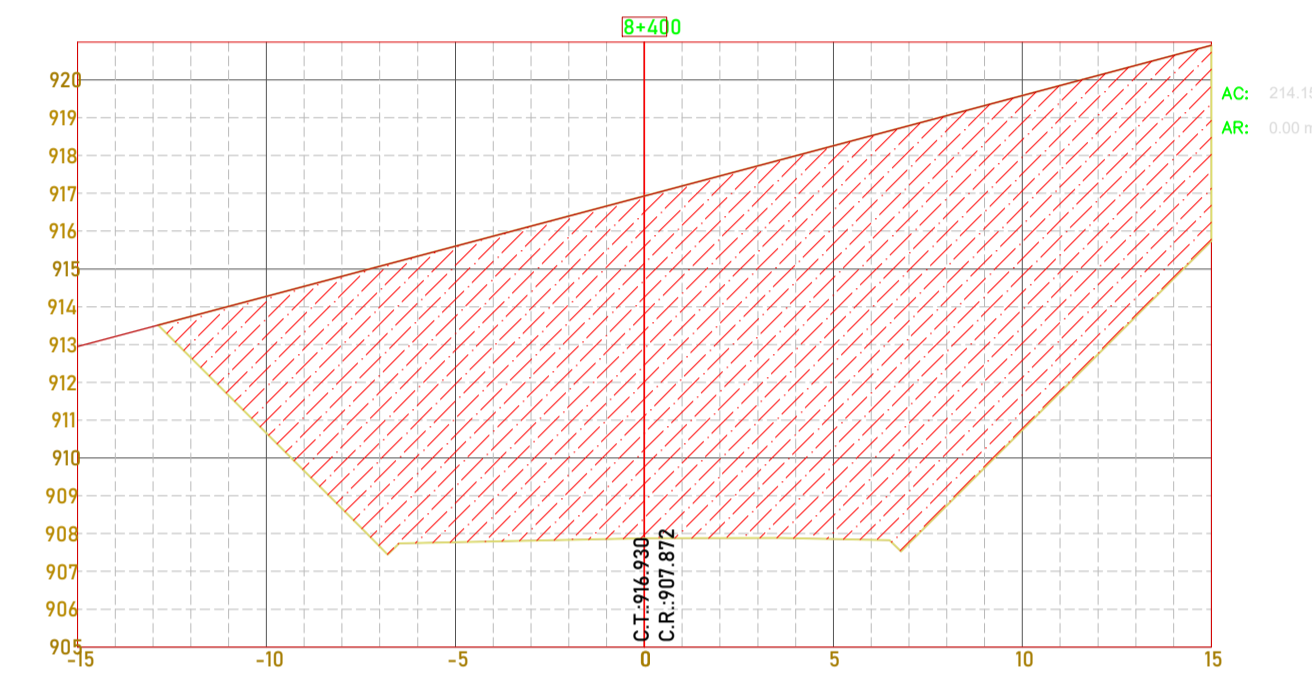
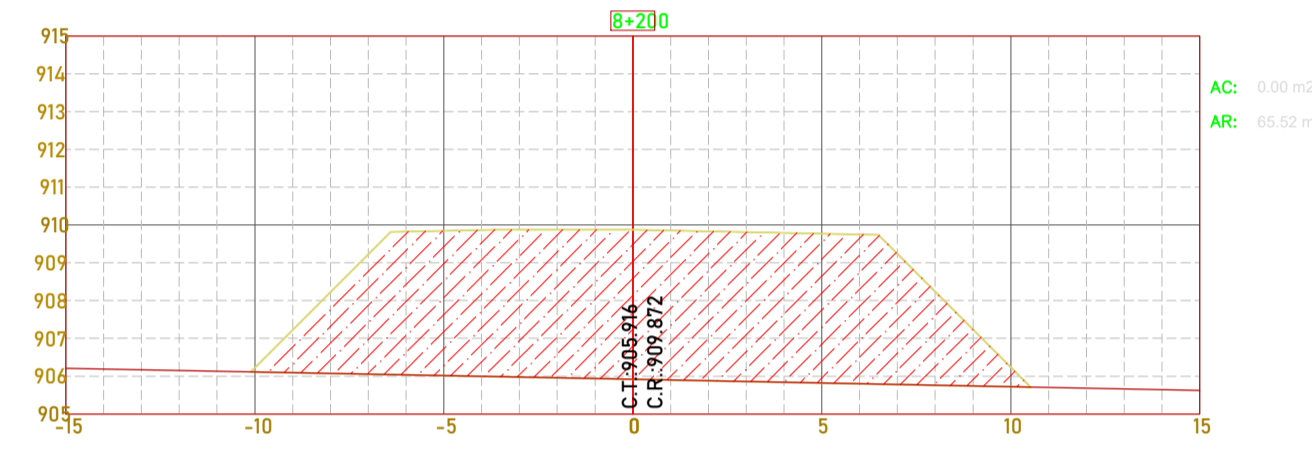
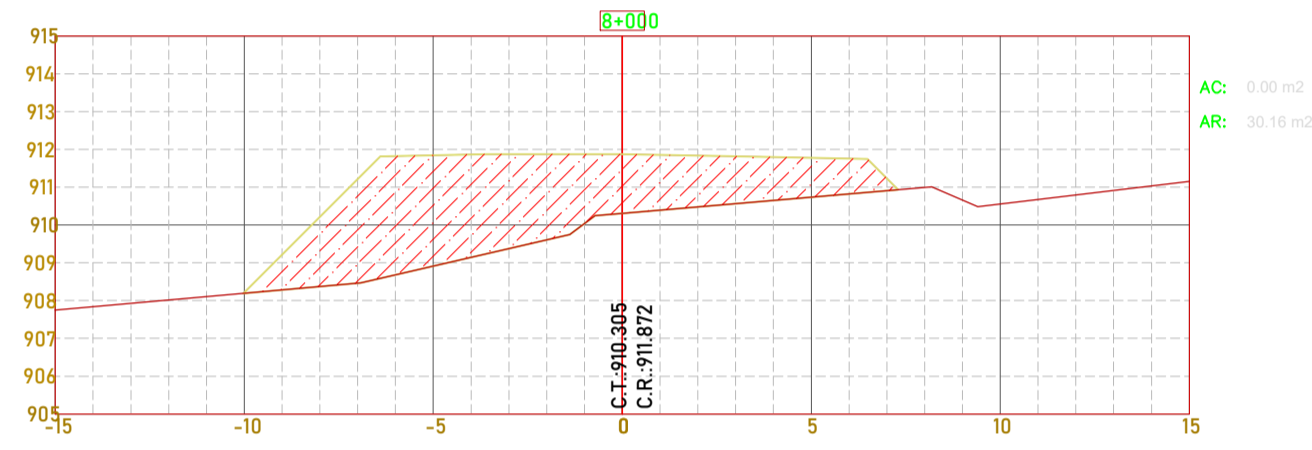
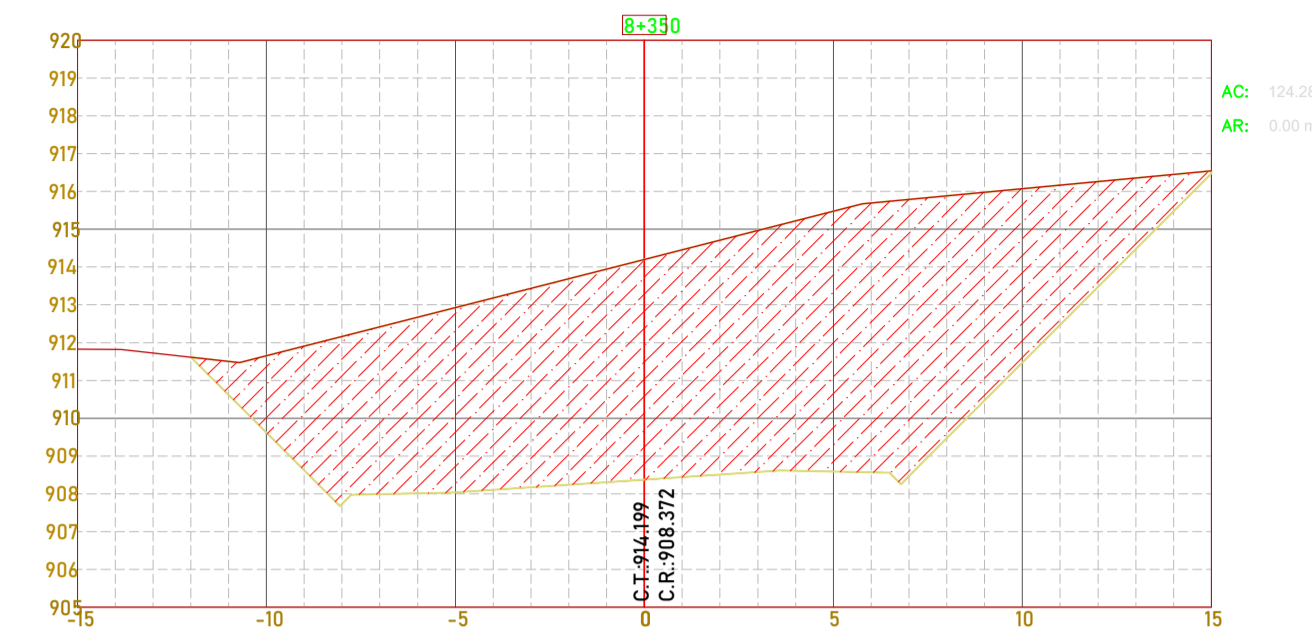
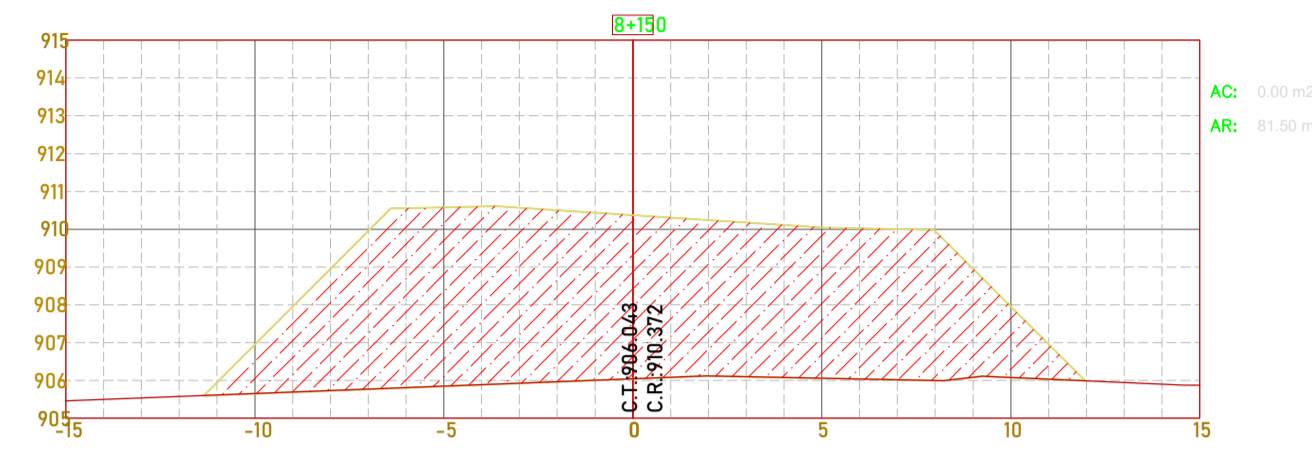
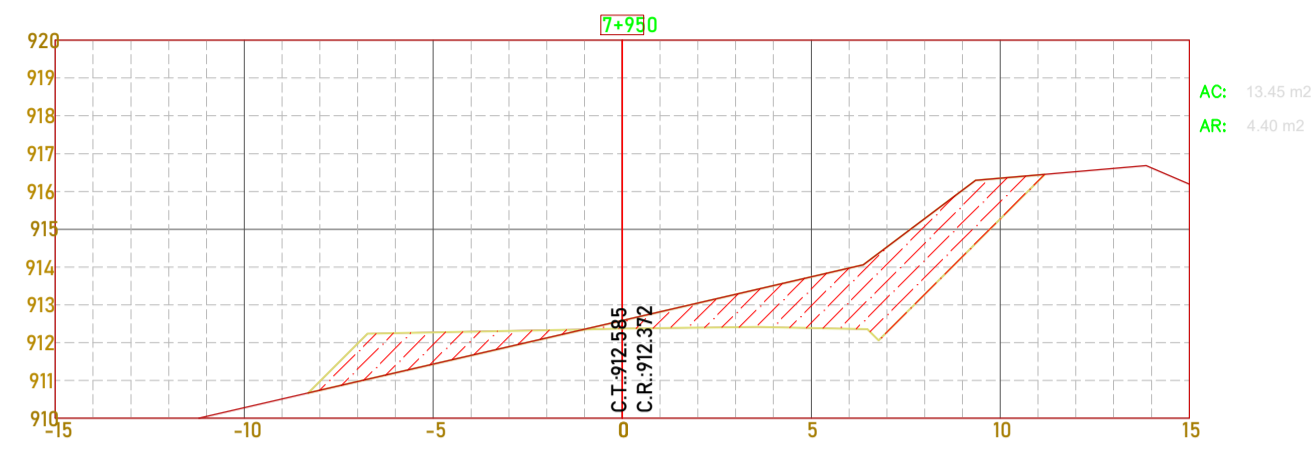
ESCALA: 1:2000

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

FECHA DE REVISION: 22-DIC

CLAVE:

PS-12





ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÀNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

JURADOS

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

8+550 - 9+100

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

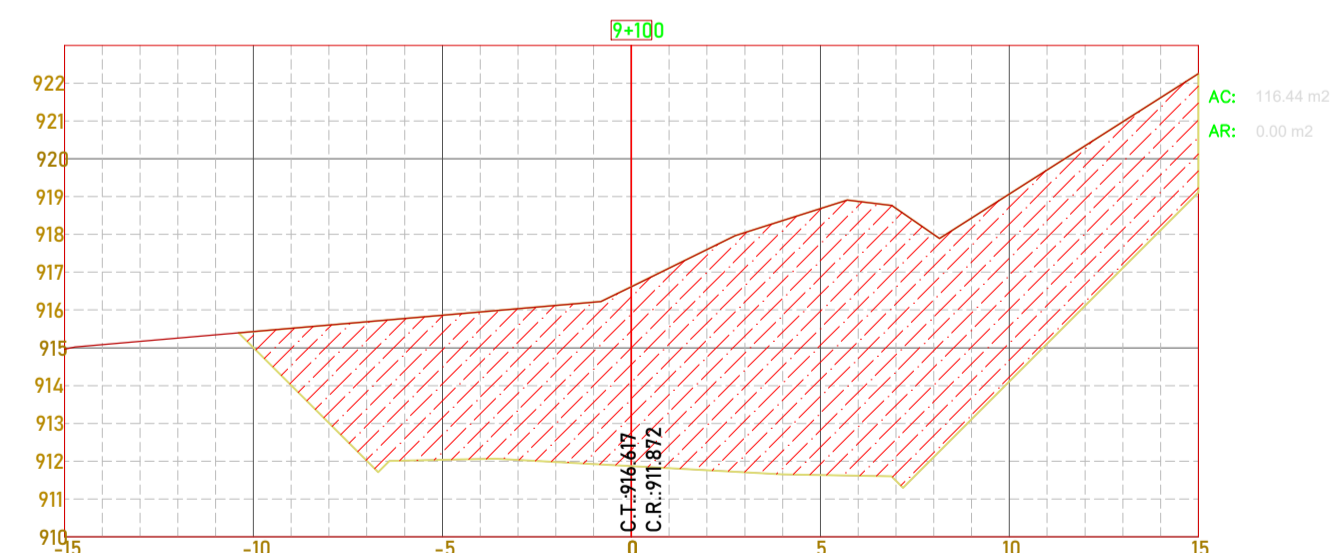
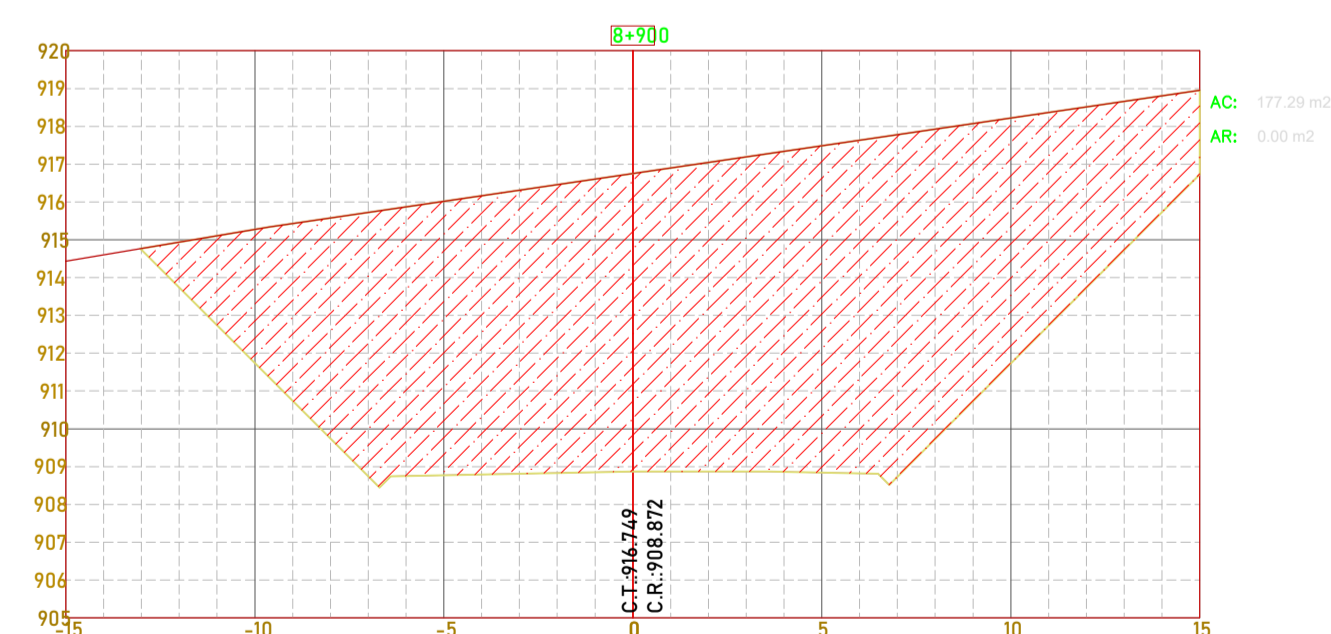
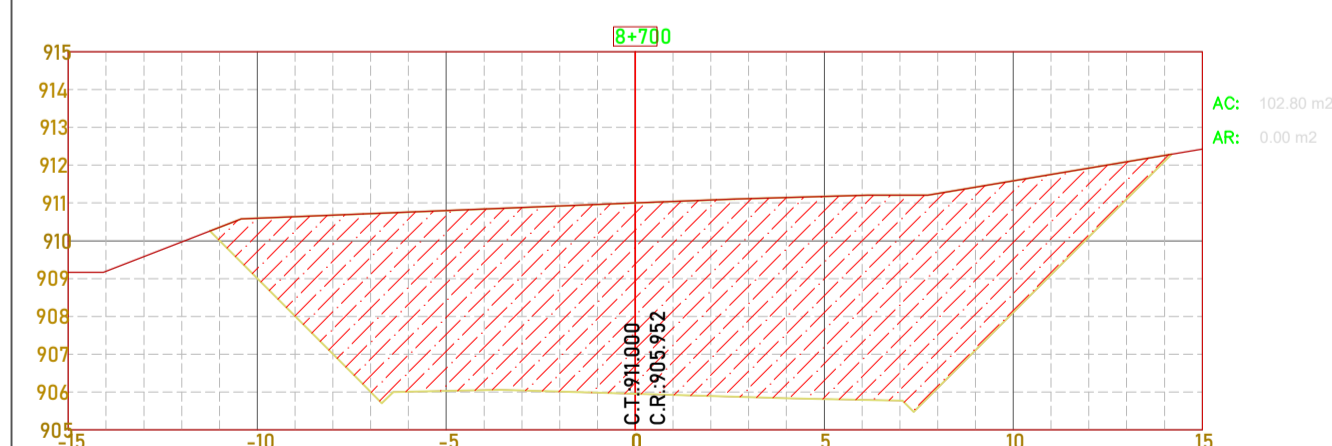
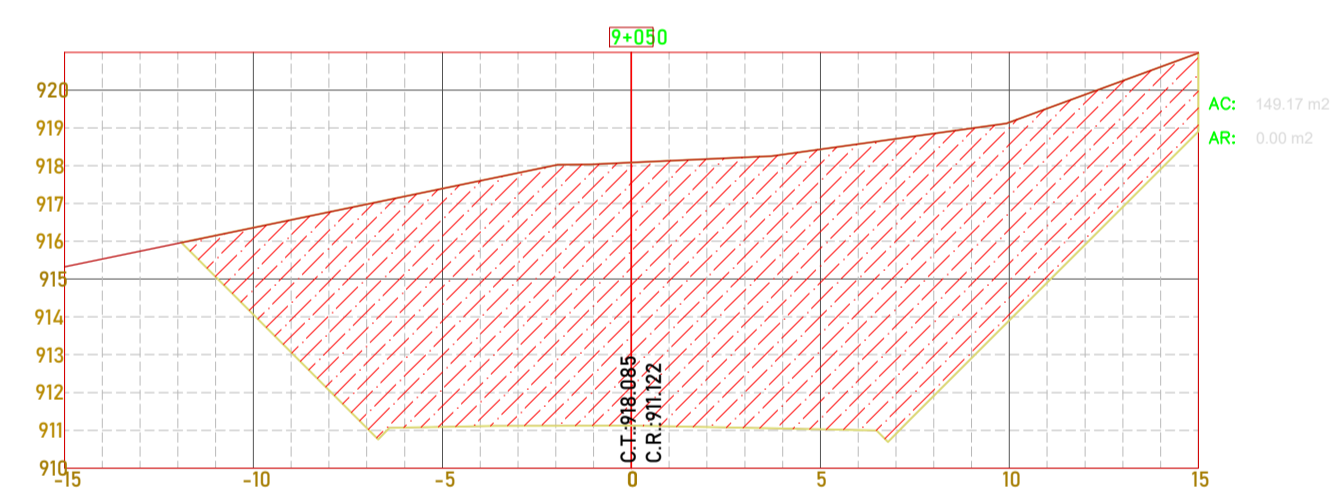
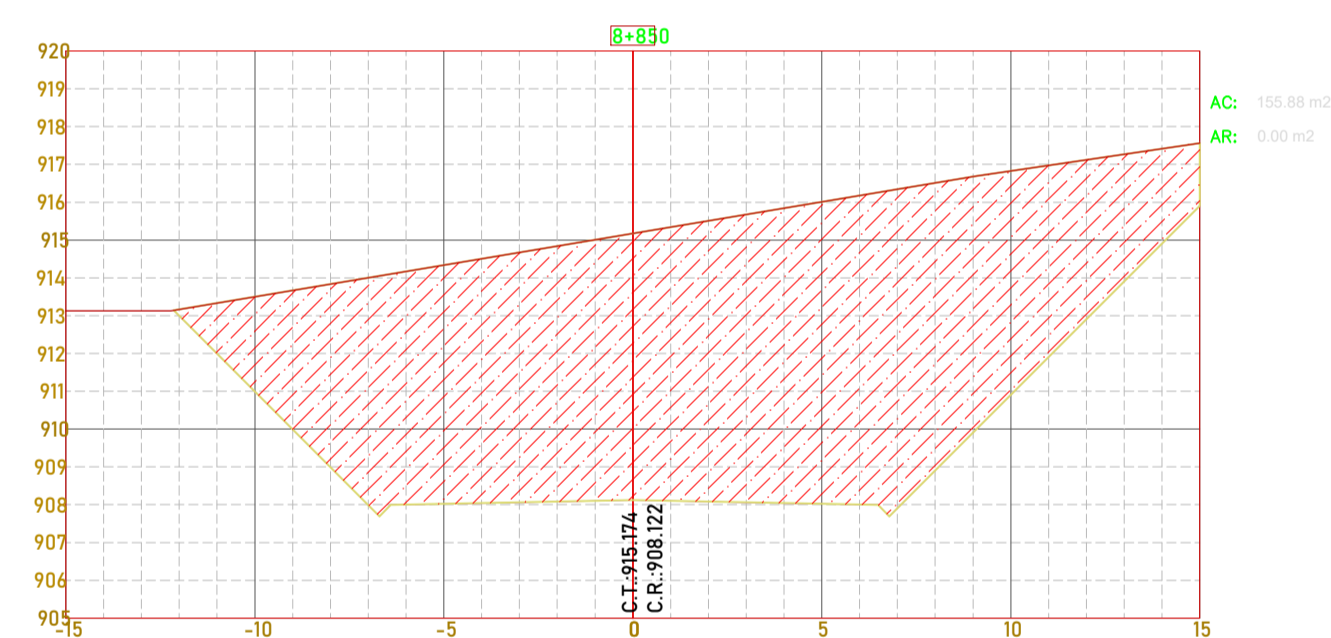
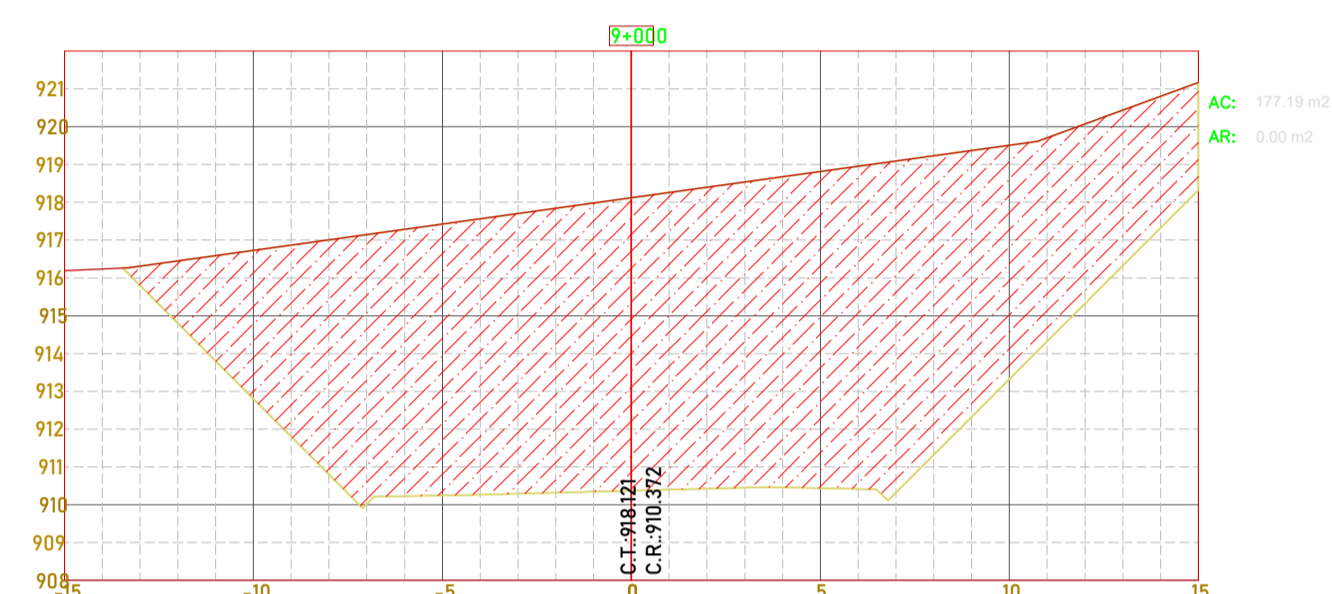
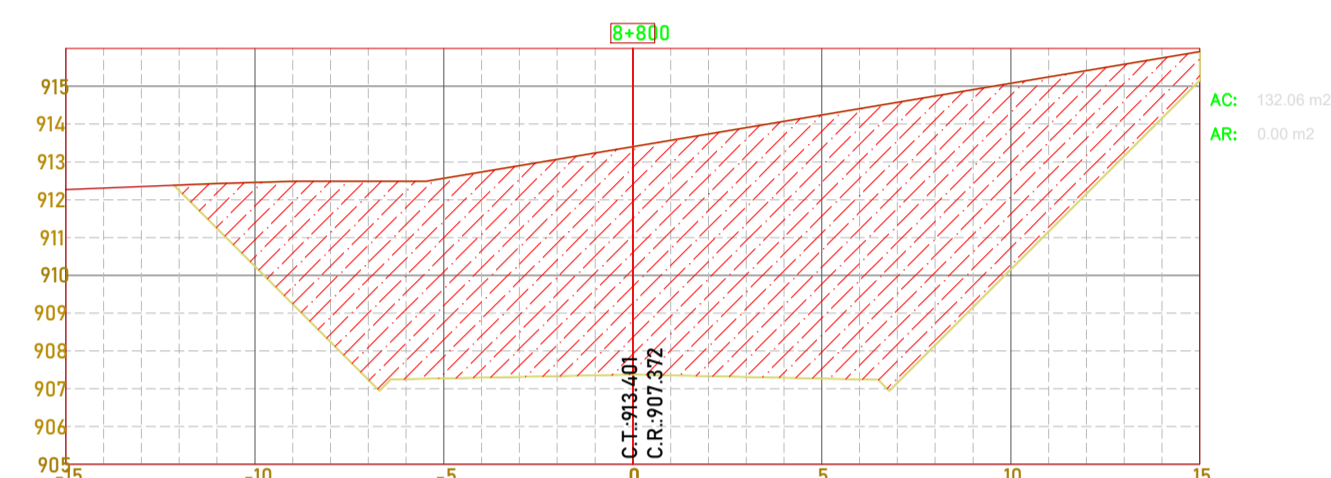
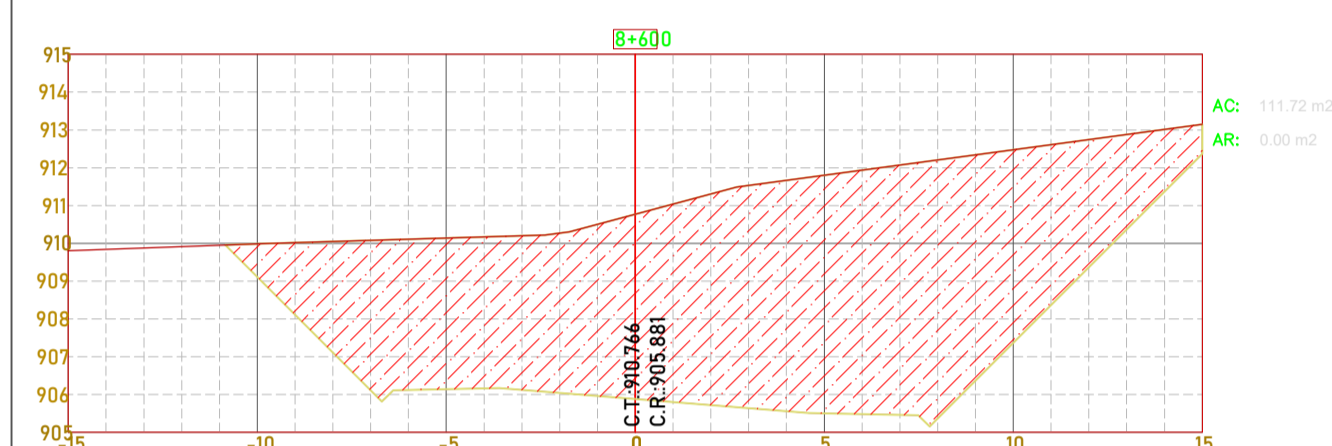
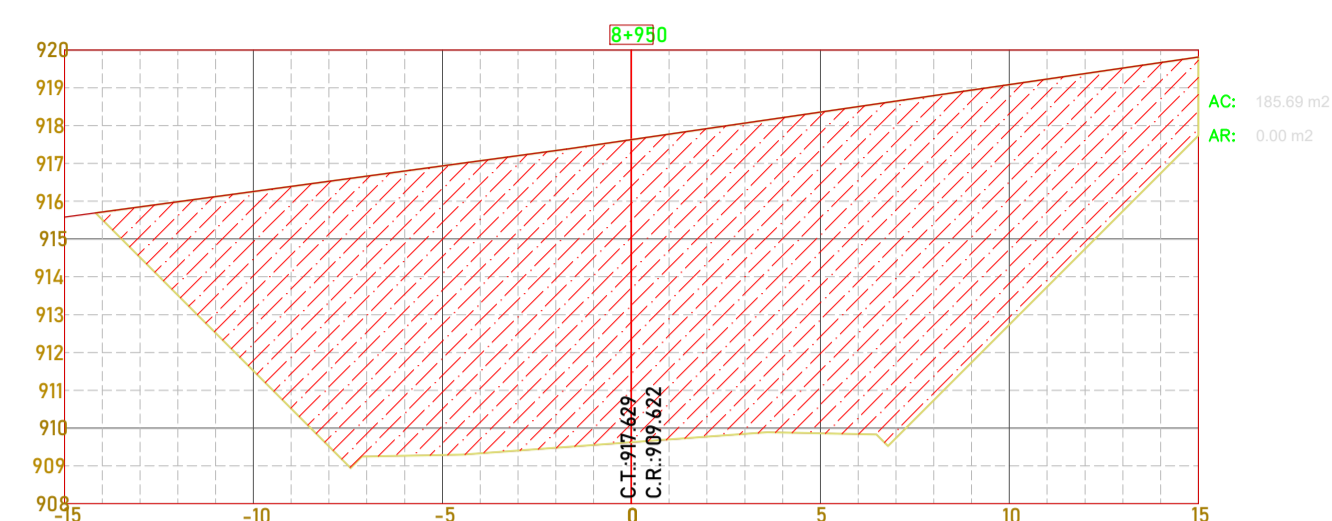
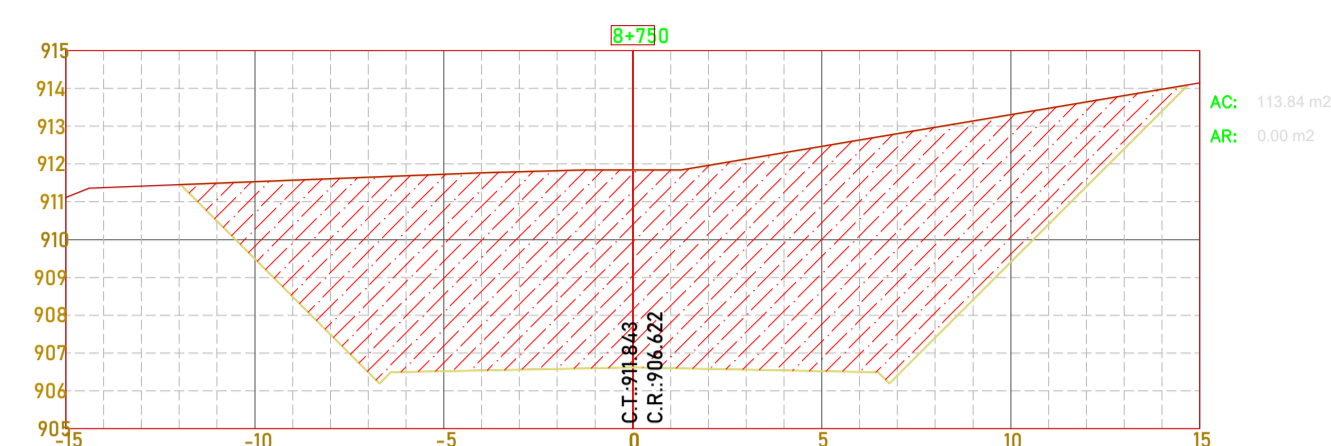
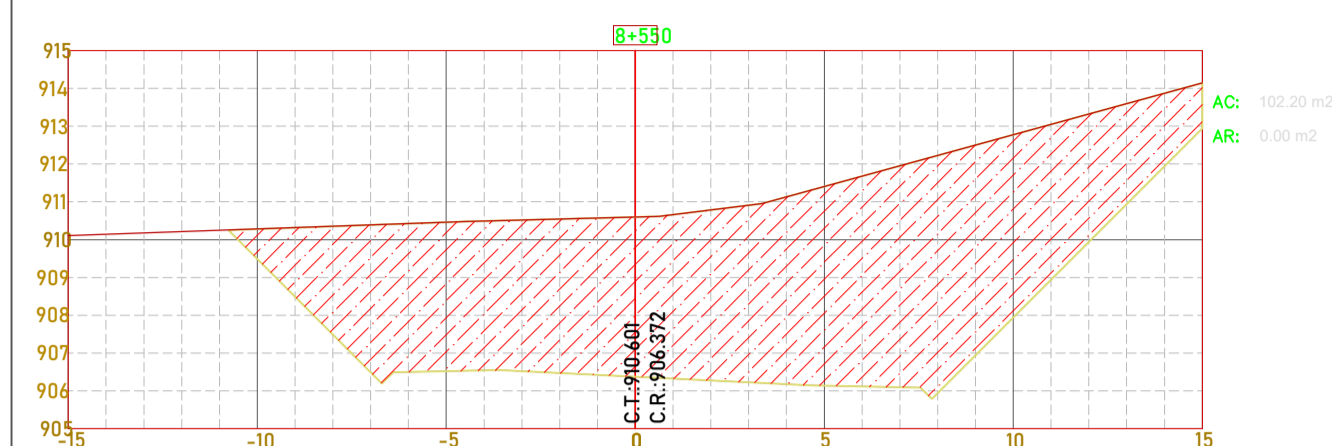
ESCALA: 1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

PS-13

FECHA DE REVISION: 22-DIC



ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

9+150 - 9+400

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

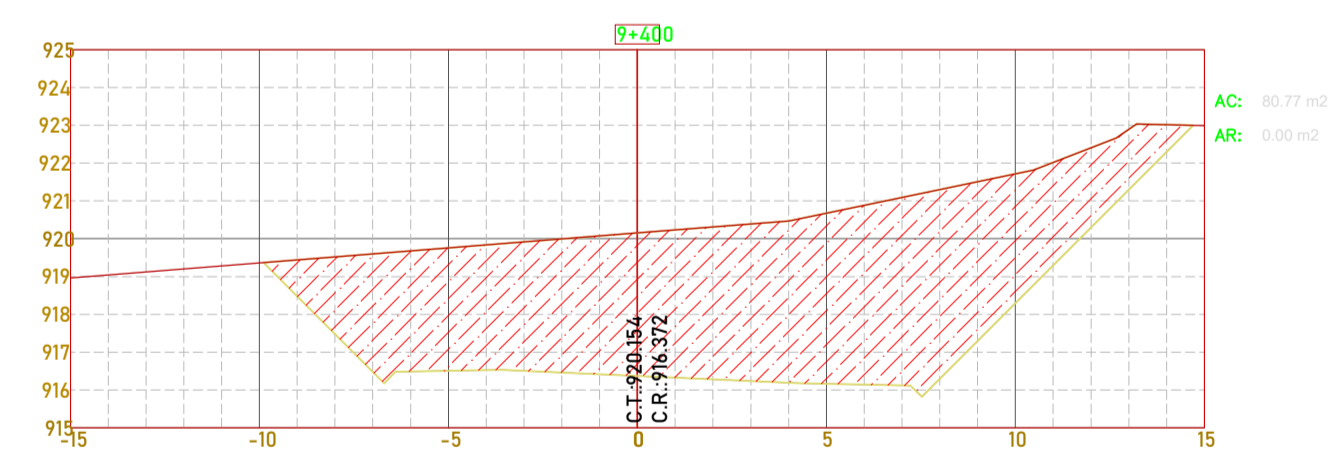
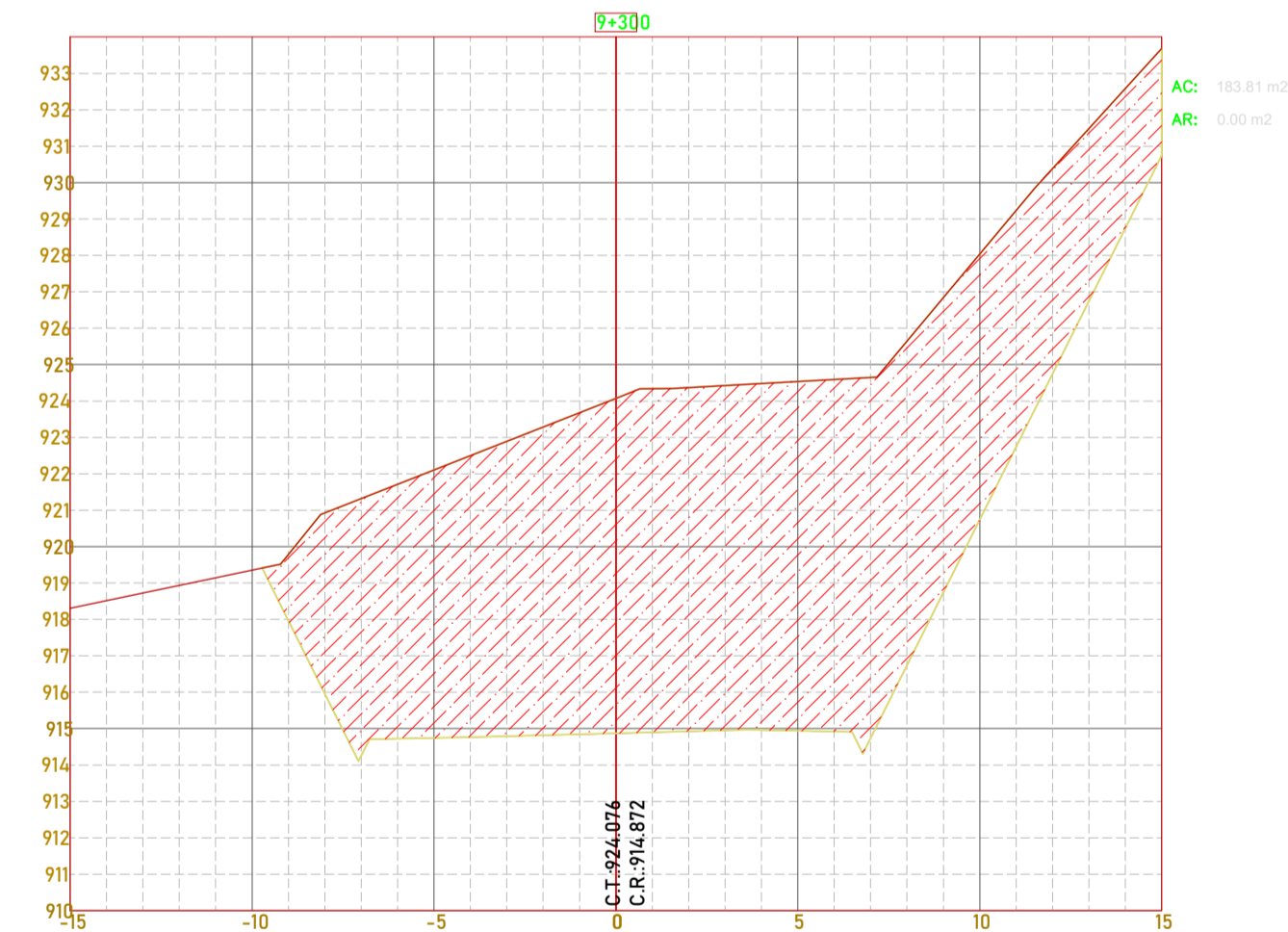
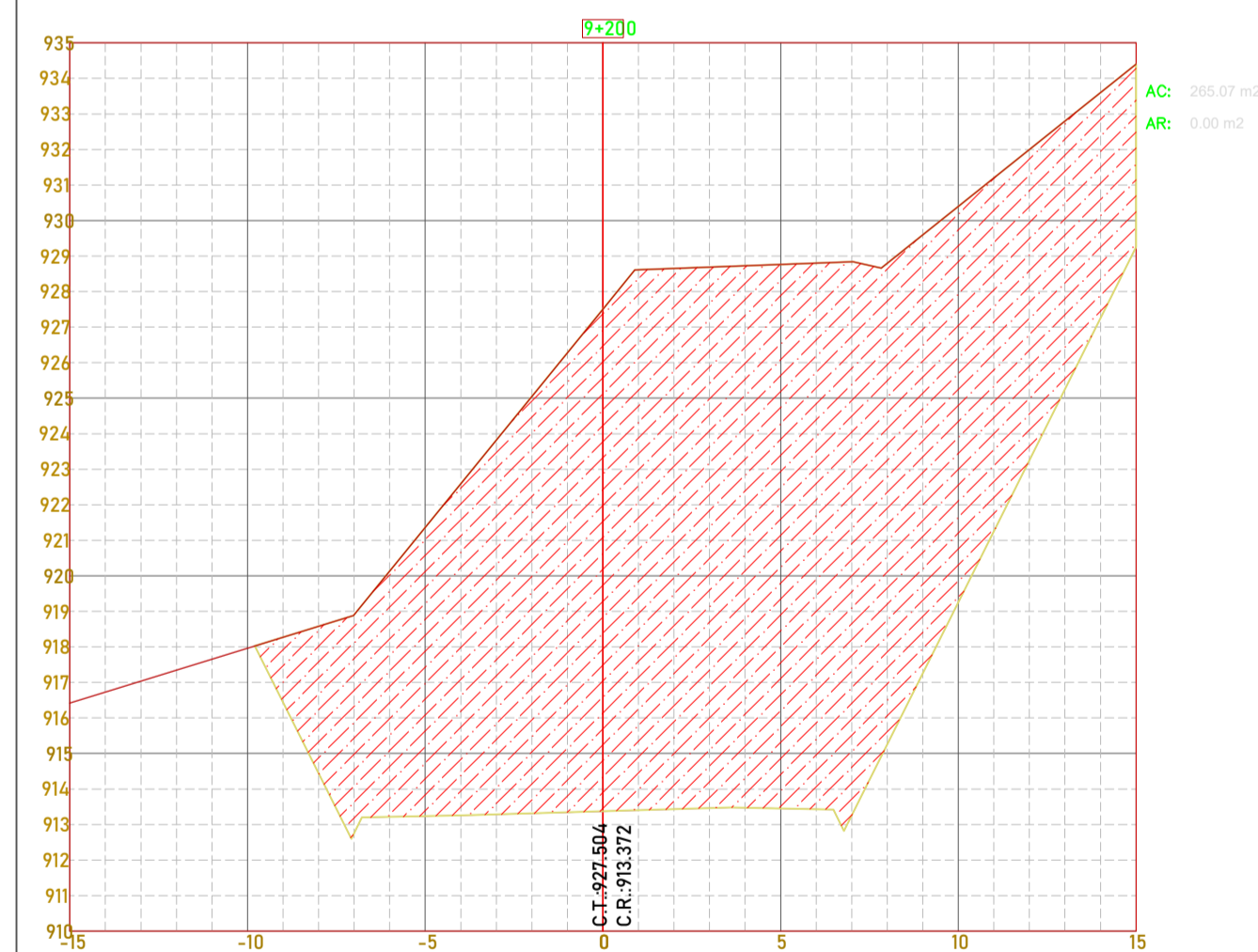
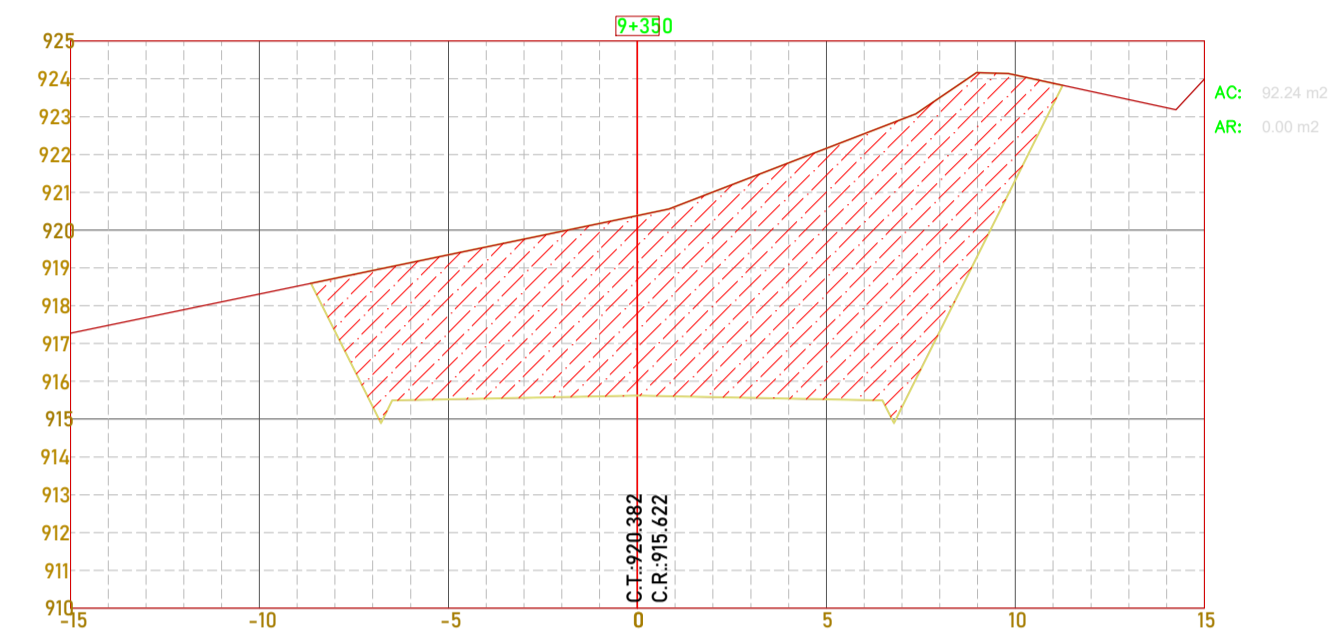
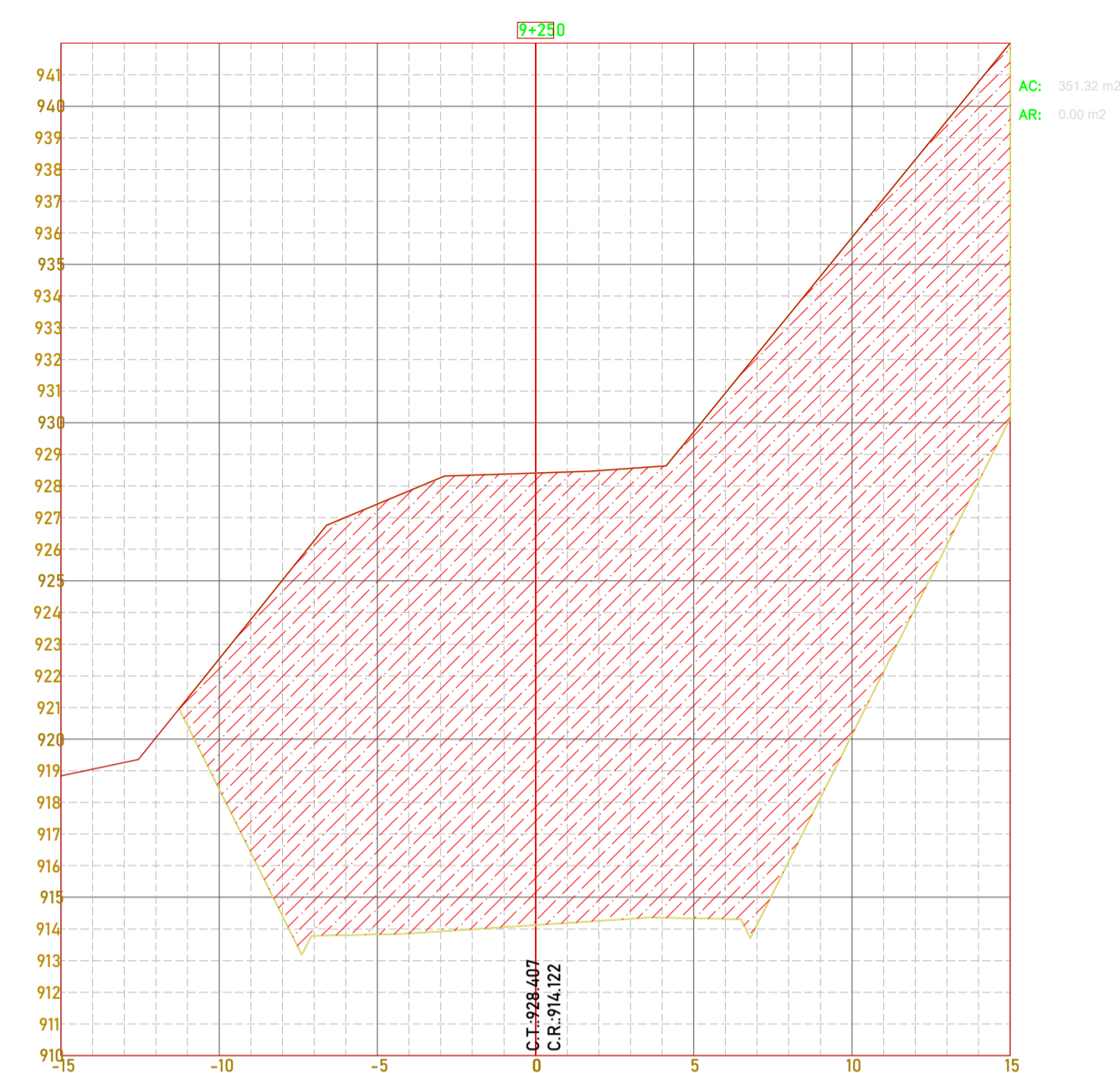
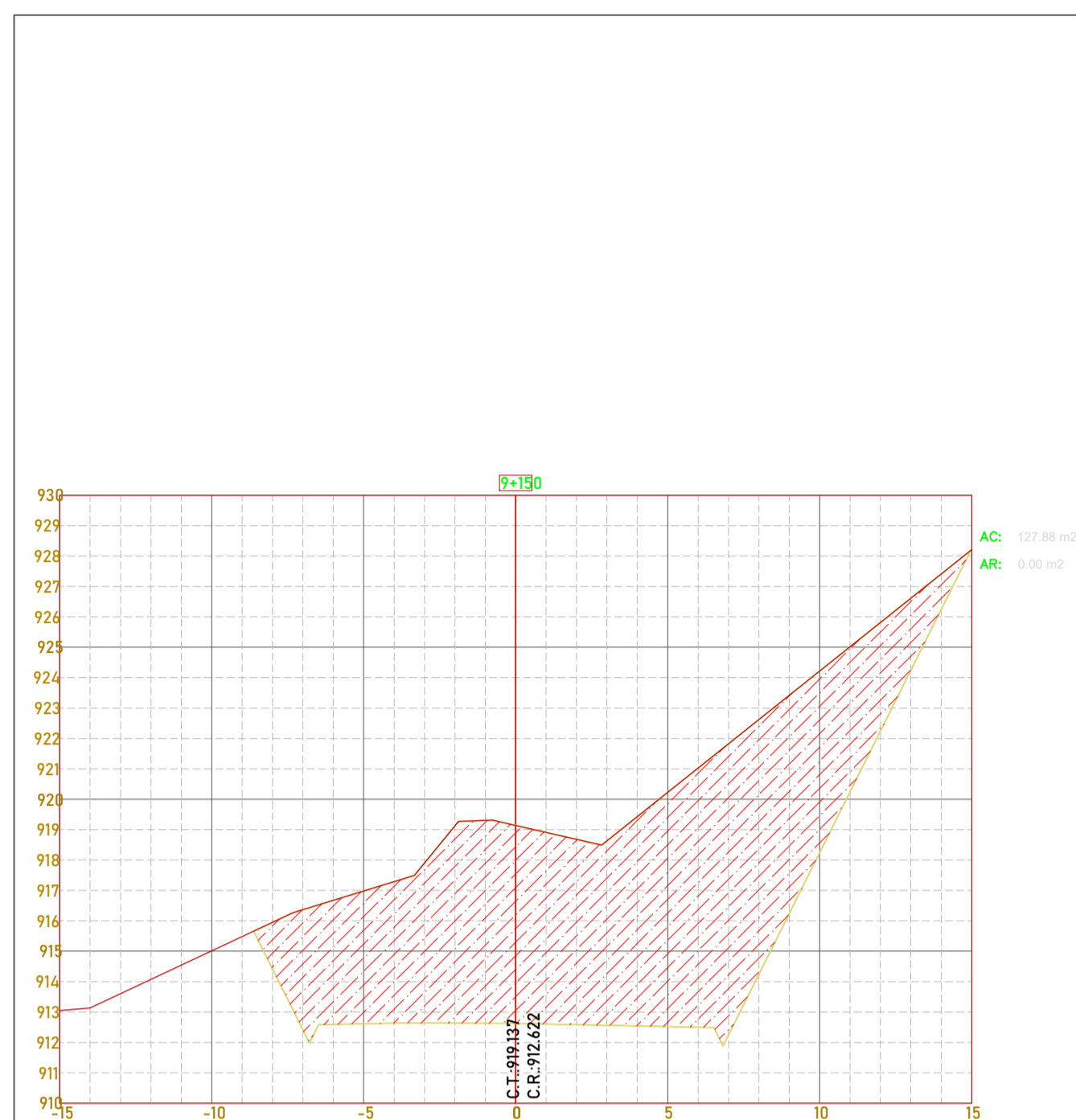
ESCALA: 1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC

PS-14

FECHA DE REVISION: 22 - DIC



ASESOR:  
**RANDO PORRAS OLARTE**

TESISTA:  
**SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI**  
**TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA**

UBICACION  
REGION: JUNIN  
PROVINCIA: HUANCAYO  
DISTRITO: VITOC

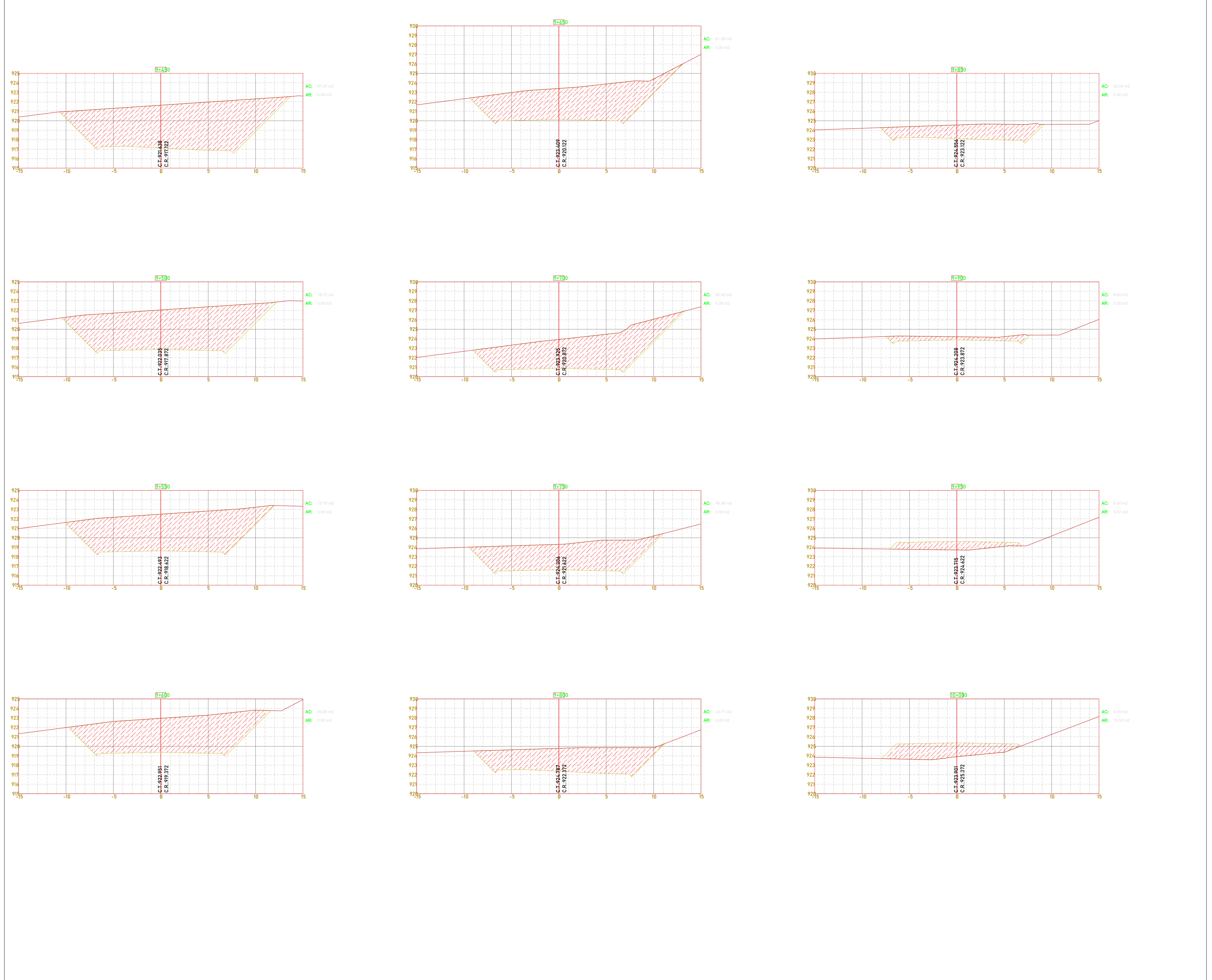
JURADOS  
PRIMER JURADO: NATALY CORDOVA ZORRILLA  
SEGUNDO JURADO: JULIO FREDY PORRAS MAYTA  
TERCER JURADO: CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES		
No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:  
PLANO DE SECCIONES  
CARACTERISTICA LAMINA:  
9+450 - 10+000

PROYECTO:  
**"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "**

ESCALA: 1:2000  
FECHA DE ELABORACION: 22 - DIC  
FECHA DE REVISION: 22 - DIC  
CLAVE: PS-15





ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO:  
NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:  
JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:  
CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

**REVISIONES**

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

10+000 - 10+400

PROYECTO:

"PROPUESTA DE  
DISEÑO GEOMETRICO  
DE CARRETERAS DE  
TRAMO SAN RAMON -  
VITOC SEGUN LA  
NORMA DE DISEÑO  
GEOMETRICO  
DG-2018 "

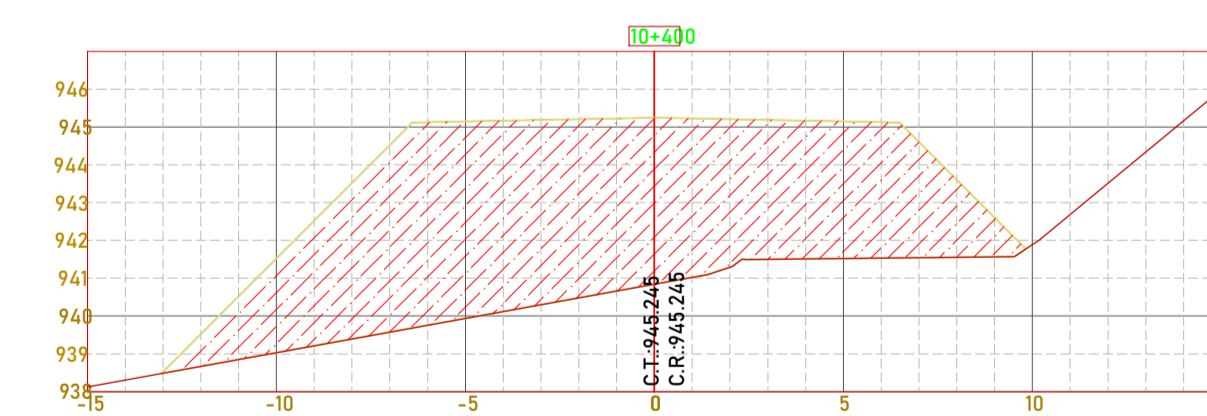
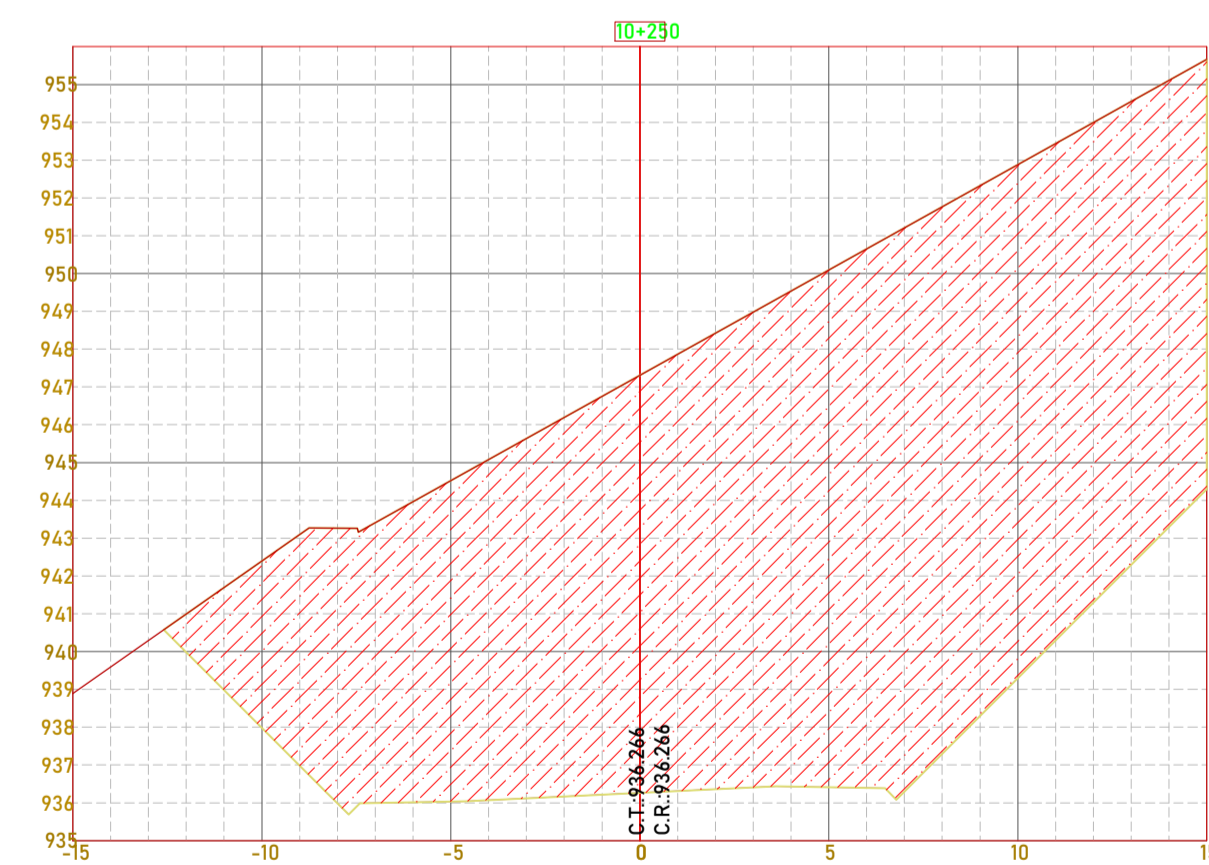
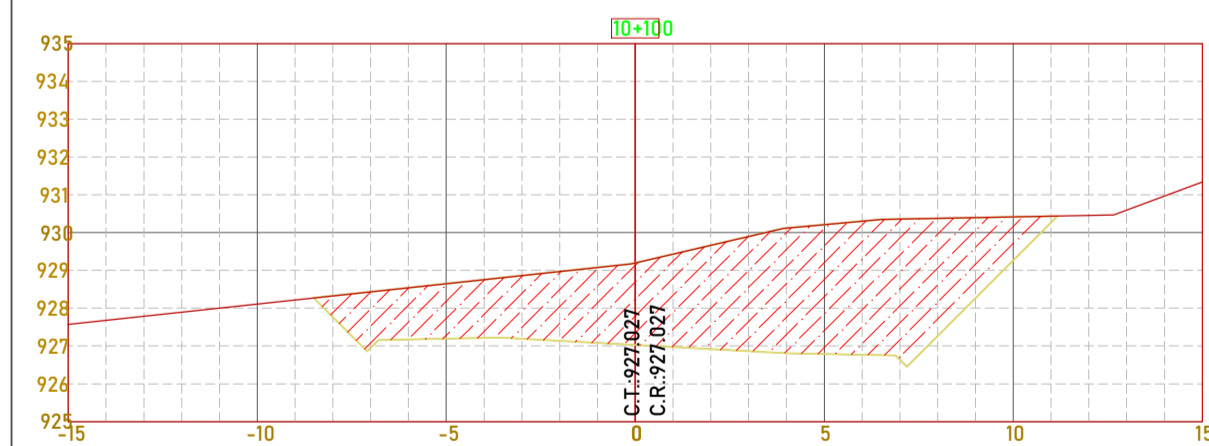
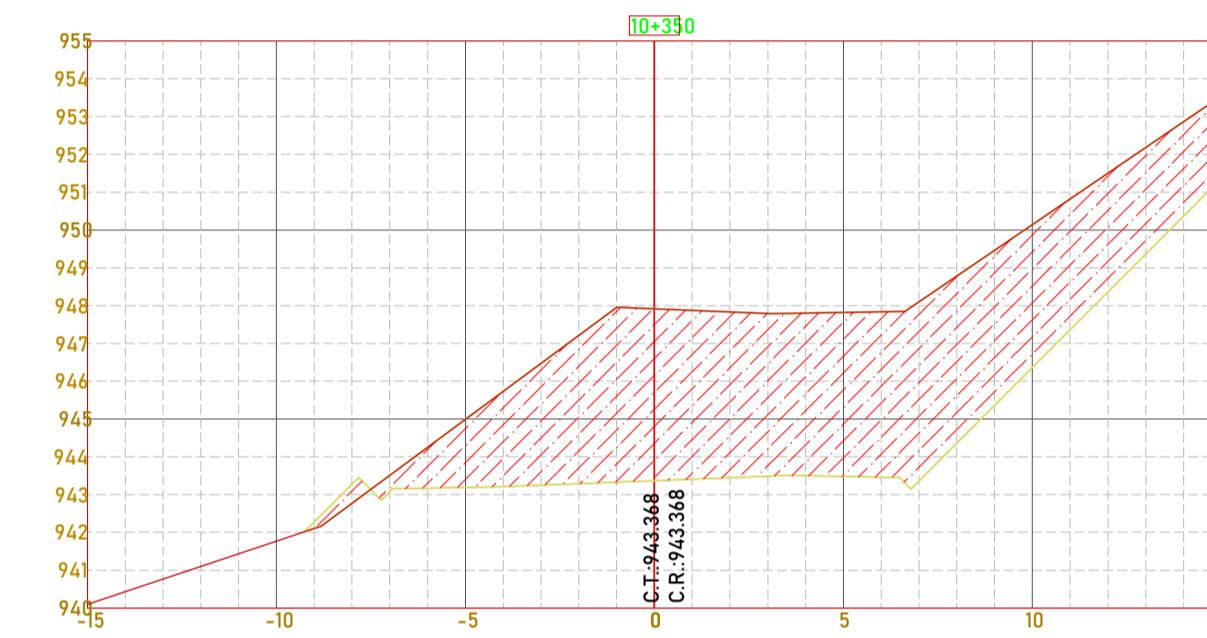
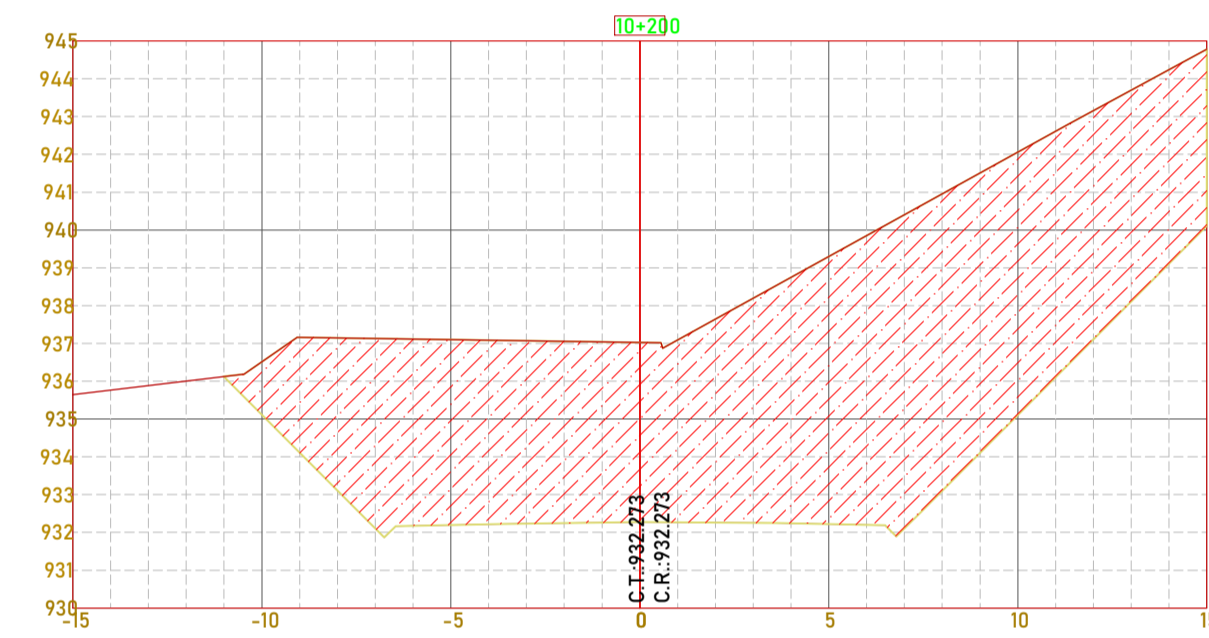
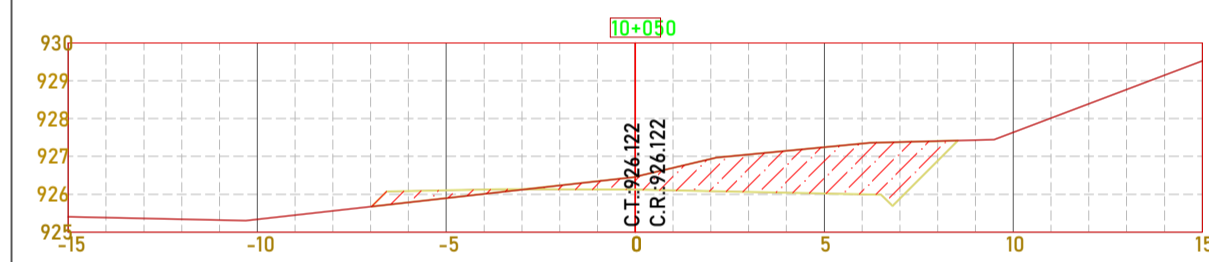
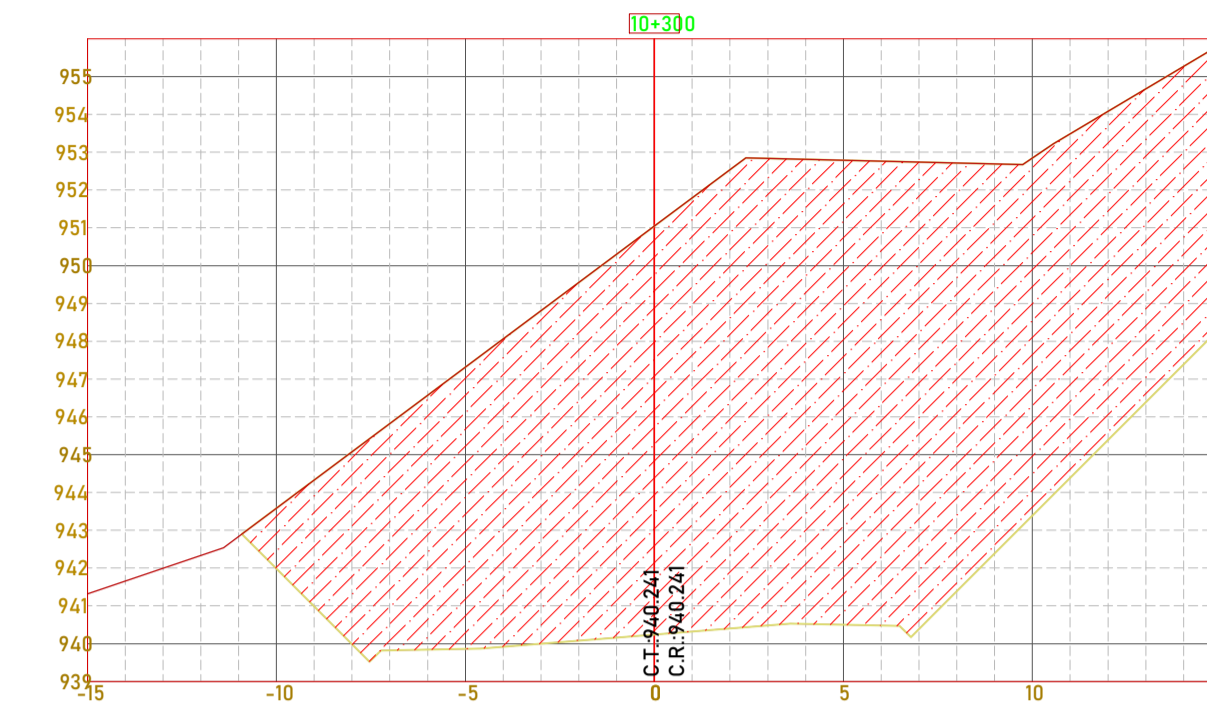
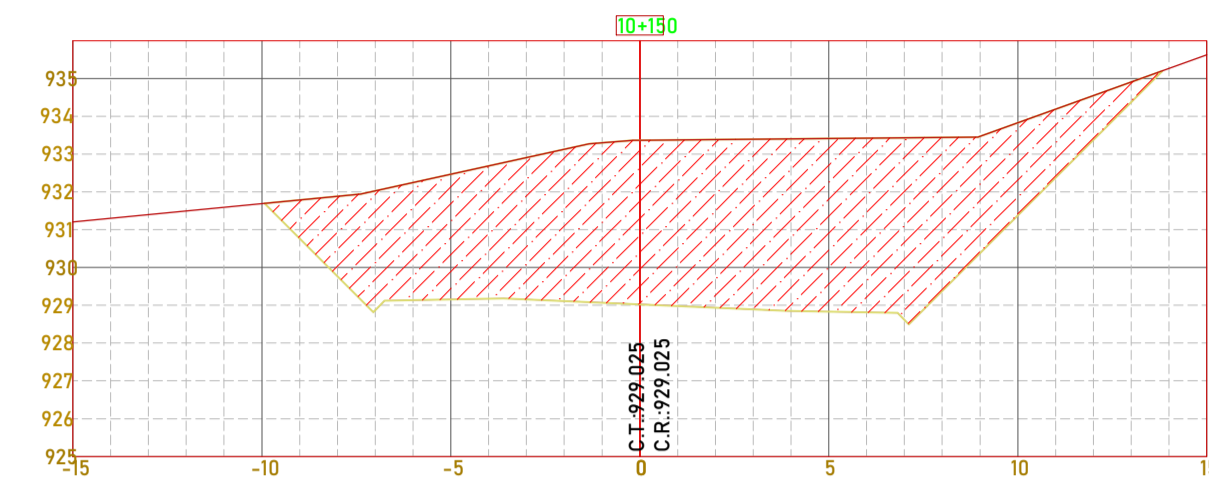
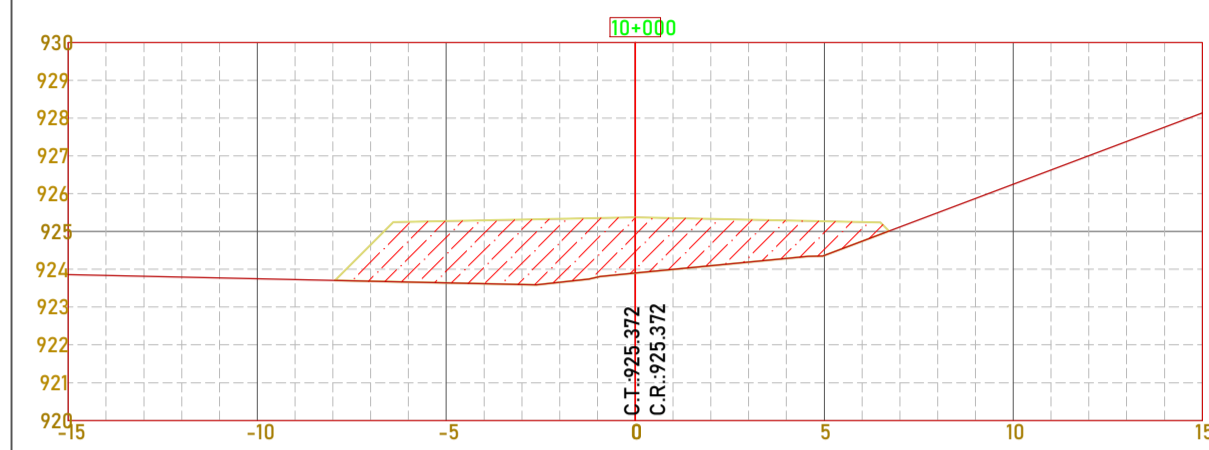
ESCALA:  
1:2000

FECHA DE ELABORACION:  
22 - DIC

FECHA DE REVISION:  
22 - DIC

CLAVE:

PS-16





ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CÁNDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

**UBICACION**

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

**JURADOS**

PRIMER JURADO:  
NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:  
JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:  
CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

REVISIONES

No.	FECHA	DESCRIPCION

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE SECCIONES

CARACTERISTICA LAMINA:

10+450 - 11+000

PROYECTO:

"PROPUESTA DE  
DISEÑO GEOMETRICO  
DE CARRETERAS DE  
TRAMO SAN RAMON -  
VITOC SEGUN LA  
NORMA DE DISEÑO  
GEOMETRICO  
DG-2018 "

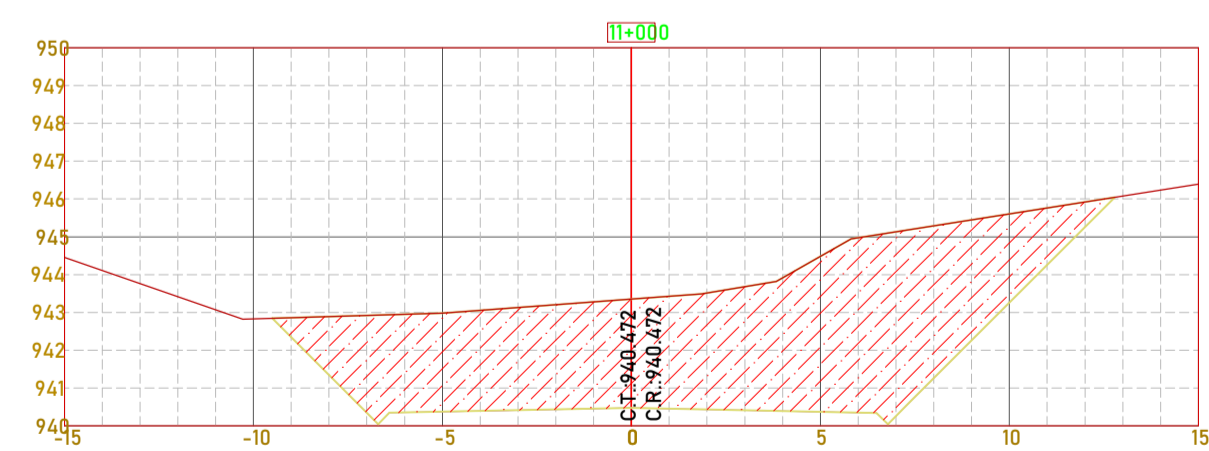
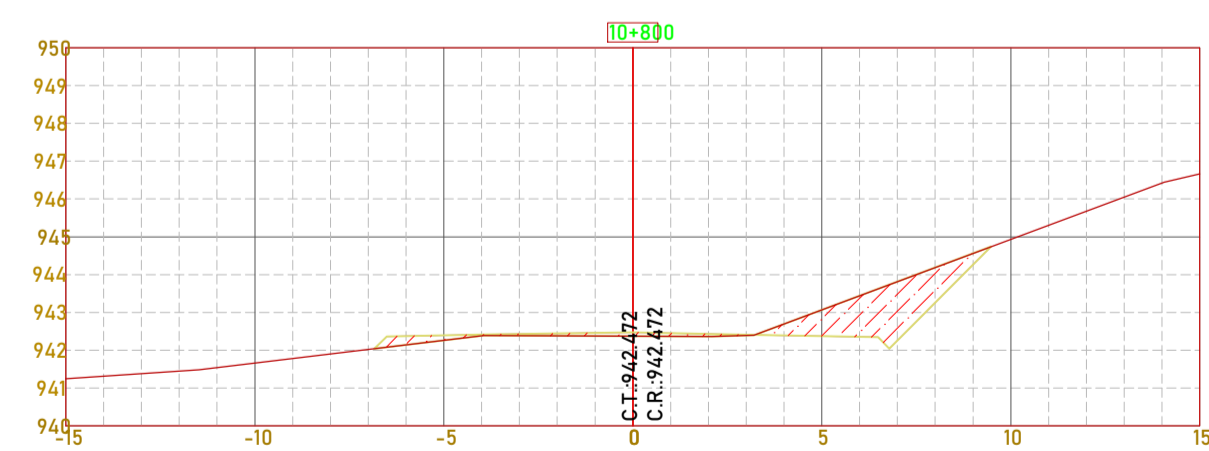
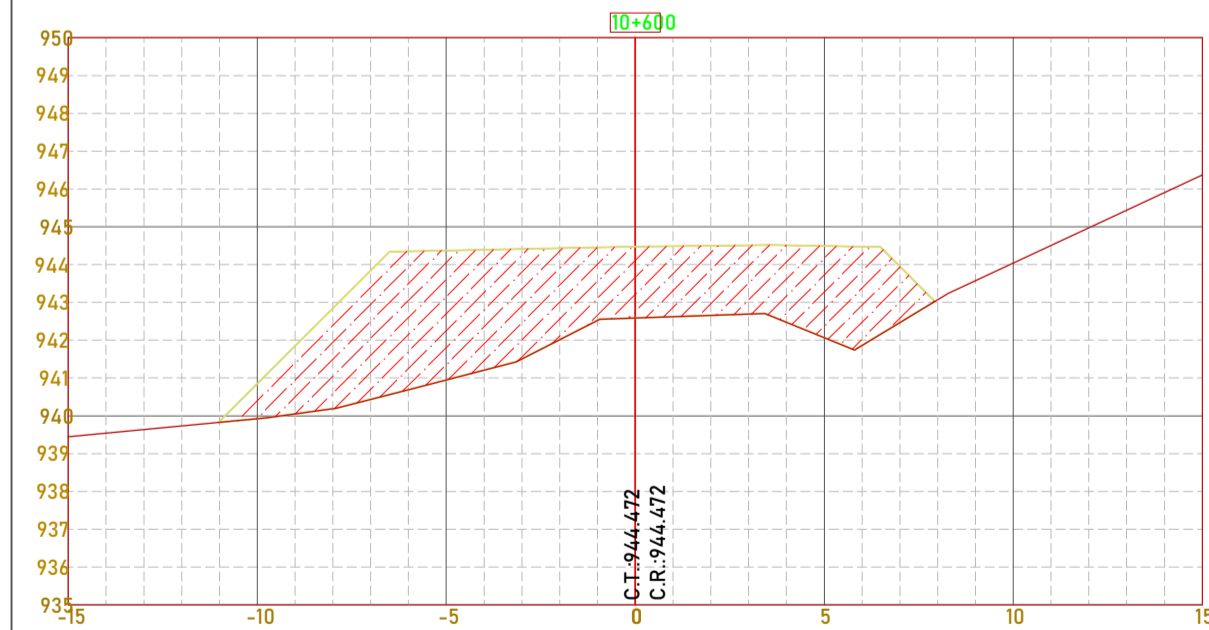
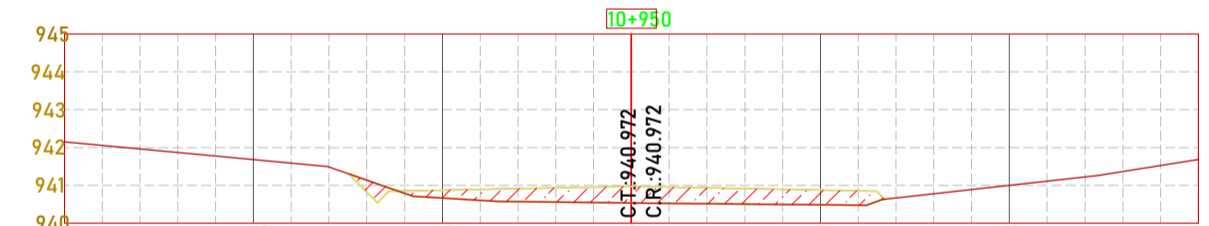
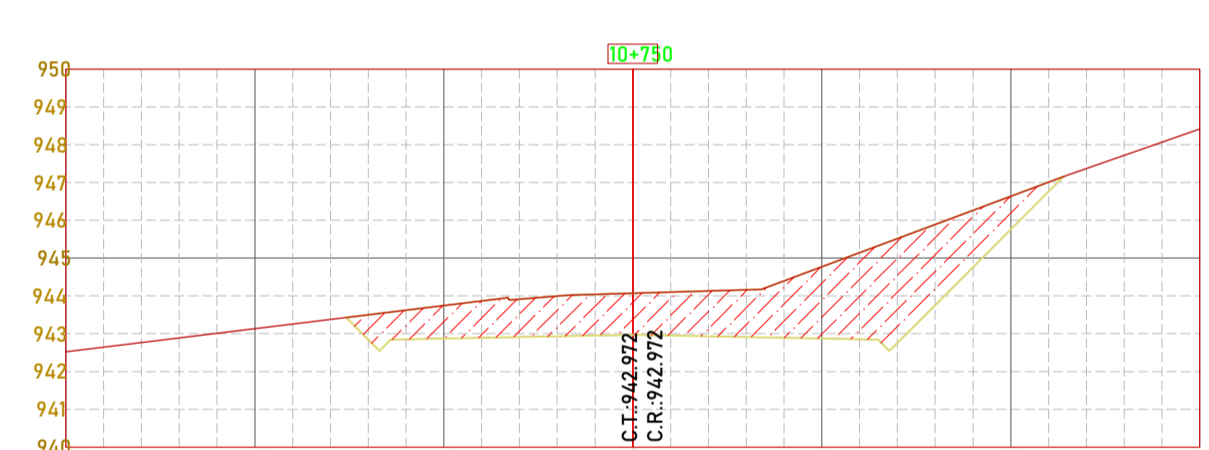
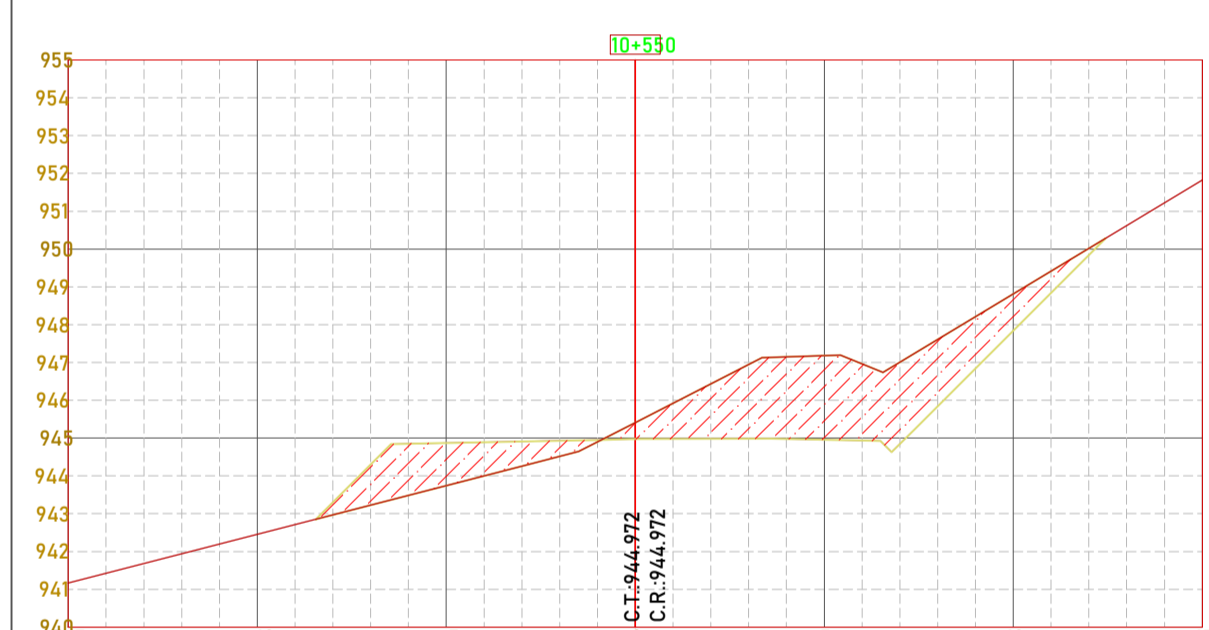
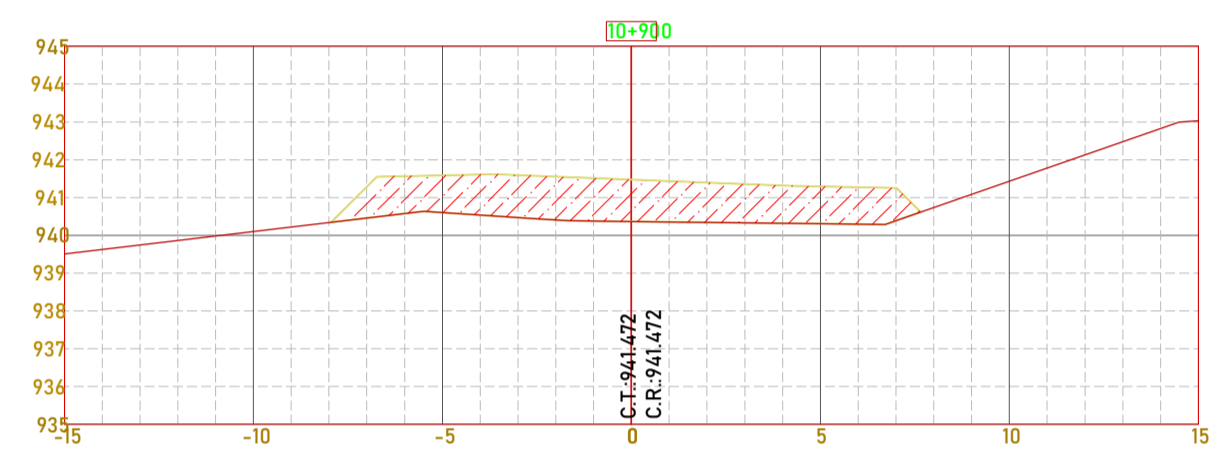
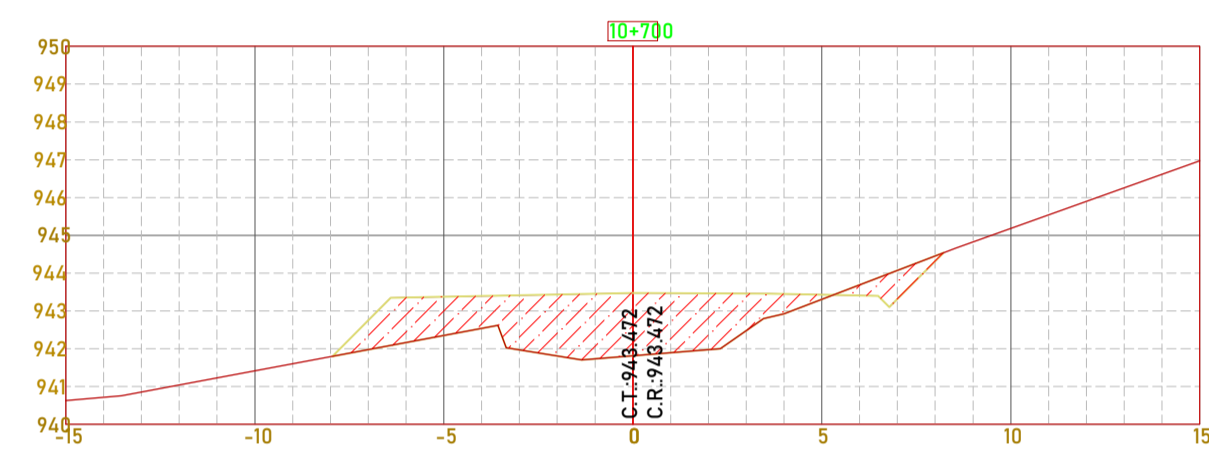
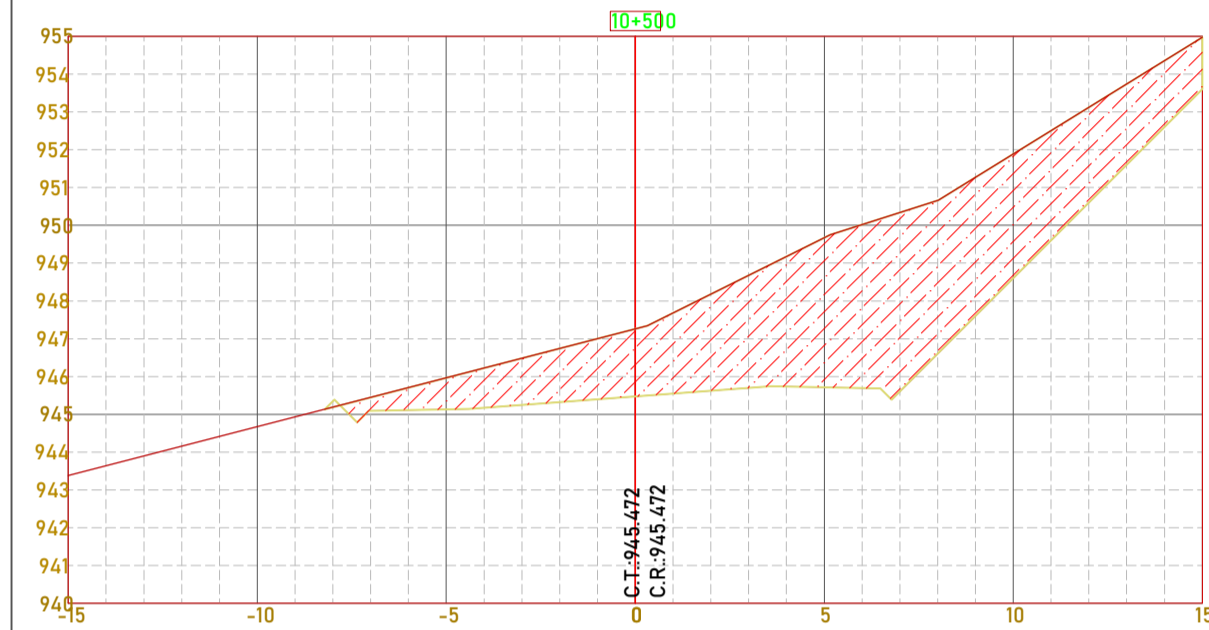
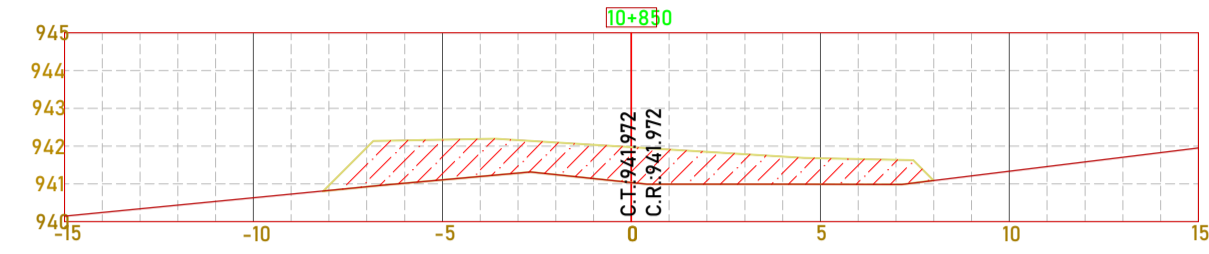
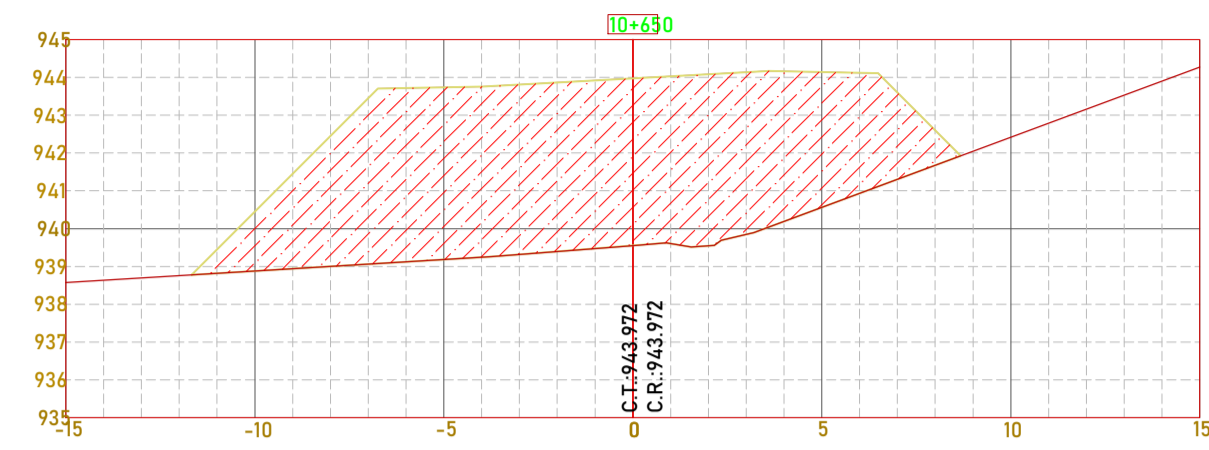
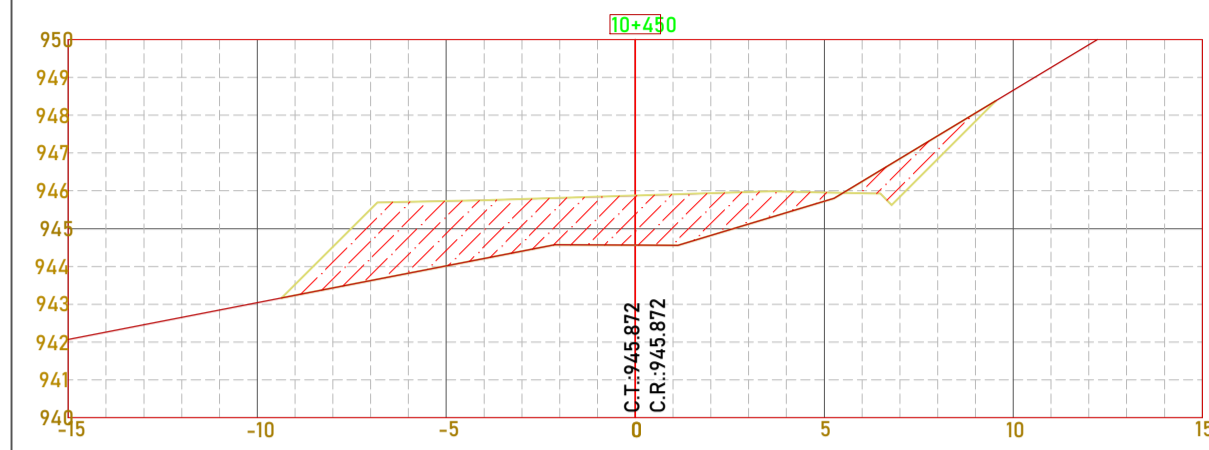
ESCALA:  
1:2000

CLAVE:

FECHA DE ELABORACION  
22 - DIC

PS-17

FECHA DE REVISION  
22-DIC







UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CANDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

### UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

### JURADOS

PRIMER JURADO:

NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:

JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:

CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE OROGRAFIA

CARACTERISTICA LAMINA:

0+000 - 4+000 KM

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

ESCALA:

1:2000

CLAVE:

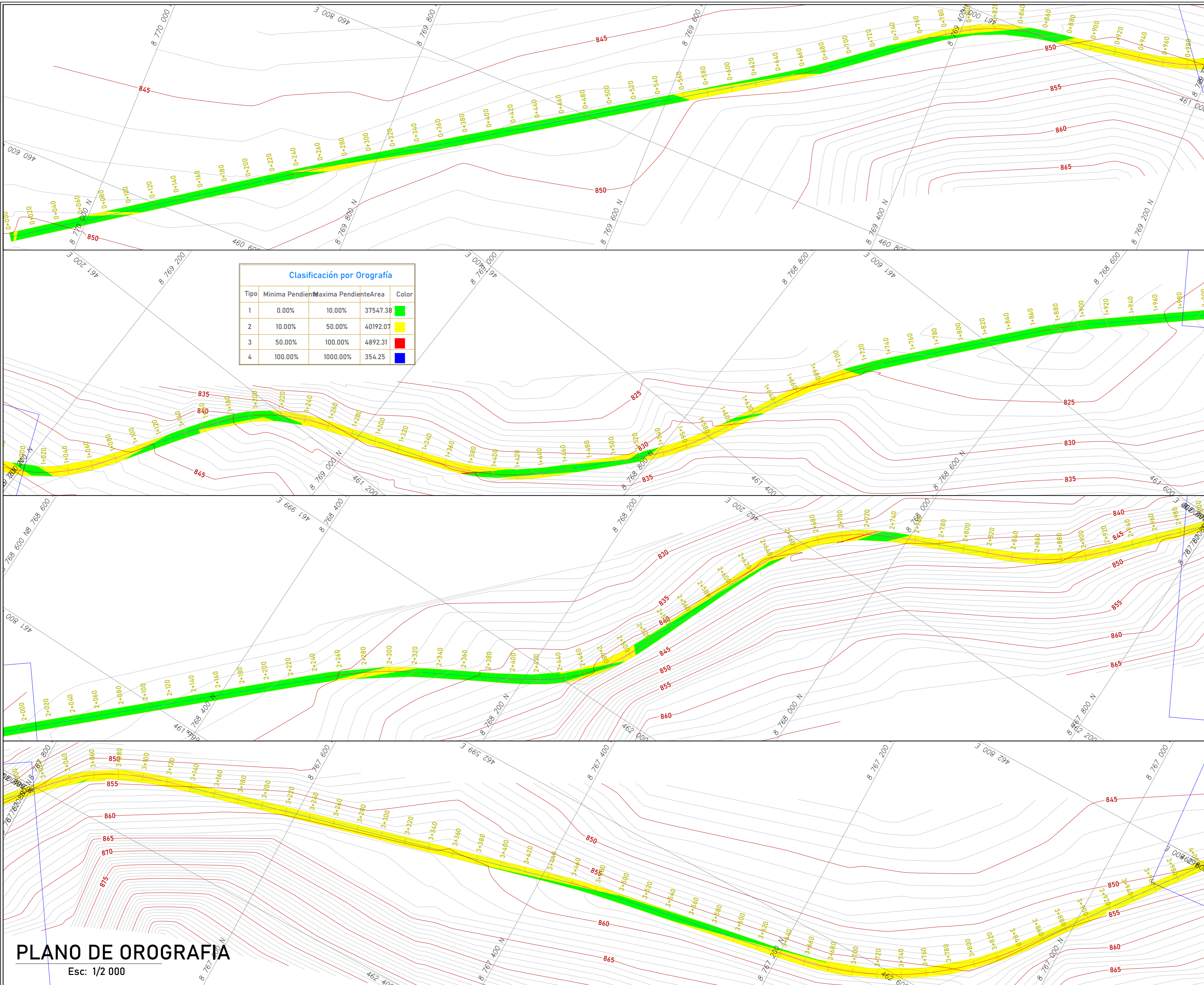
FECHA DE ELABORACION

22 - DIC

FECHA DE REVISION

22-DIC

PO-01



Clasificación por Orografía				
Tipo	Minima Pendiente	Maxima Pendiente	Area	Color
1	0.00%	10.00%	37547.38	Verde
2	10.00%	50.00%	40192.07	Amarillo
3	50.00%	100.00%	4892.31	Rojo
4	100.00%	1000.00%	354.25	Azul

## PLANO DE OROGRAFIA

Esc: 1/2 000



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CANDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

### UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA HUANCAYO

DISTRITO VITOC

### JURADOS

PRIMER JURADO:

NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:

JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:

CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE OROGRAFIA

CARACTERISTICA LAMINA:

4+000 - 8+000 KM

PROYECTO:

"PROPUESTA DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TRAMO SAN RAMON - VITOC SEGUN LA NORMA DE DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 "

ESCALA:

1:2000

CLAVE:

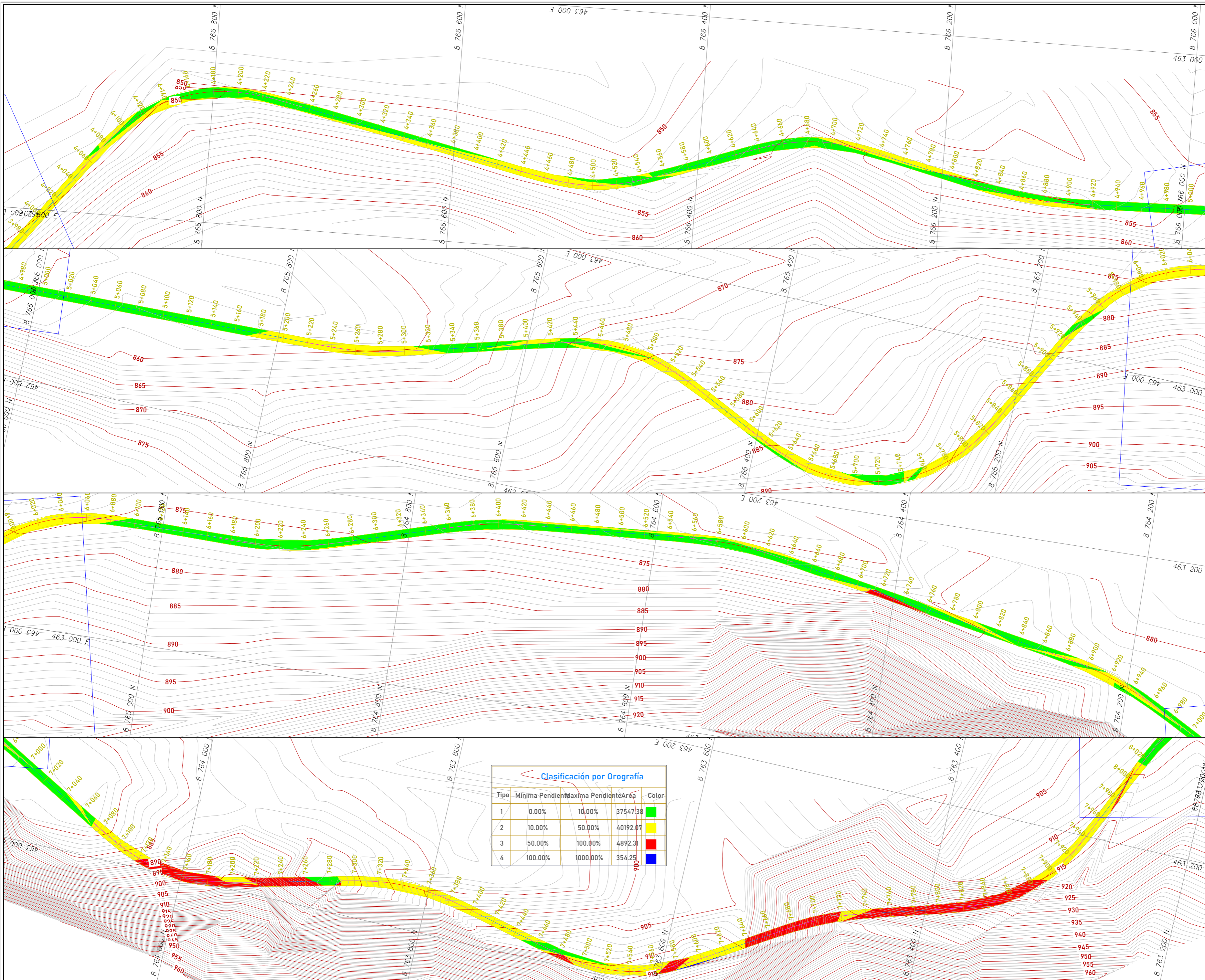
FECHA DE ELABORACION:

22 - DIC

PO-02

FECHA DE REVISION:

22-DIC



Clasificación por Orografía				
Tipo	Minima Pendiente	Maxima Pendiente	Area	Color
1	0.00%	10.00%	37547.38	Verde
2	10.00%	50.00%	40192.07	Amarillo
3	50.00%	100.00%	4892.31	Rojo
4	100.00%	1000.00%	354.25	Azul



UNIVERSIDAD  
PERUANA  
LOS ANDES

ASESOR:

RANDO PORRAS OLARTE

TESISTA:

SOTO PILLPA CANDI ROSMERI

TORIBIO PORRAS BETSY YOELIA

### UBICACION

REGION JUNIN

PROVINCIA: HUANCAYO

DISTRITO: VITOC

### JURADOS

PRIMER JURADO:

NATALY CORDOVA ZORRILLA

SEGUNDO JURADO:

JULIO FREDY PORRAS MAYTA

TERCER JURADO:

CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

NOMBRE LAMINA:

PLANO DE OROGRAFIA

CARACTERISTICA LAMINA:

8+000 - 11+000 KM

PROYECTO:

"PROPUESTA DE  
DISEÑO GEOMETRICO  
DE CARRETERAS DE  
TRAMO SAN RAMON -  
VITOC SEGUN LA  
NORMA DE DISEÑO  
GEOMETRICO  
DG-2018 "

ESCALA:

1:2000

CLAVE:

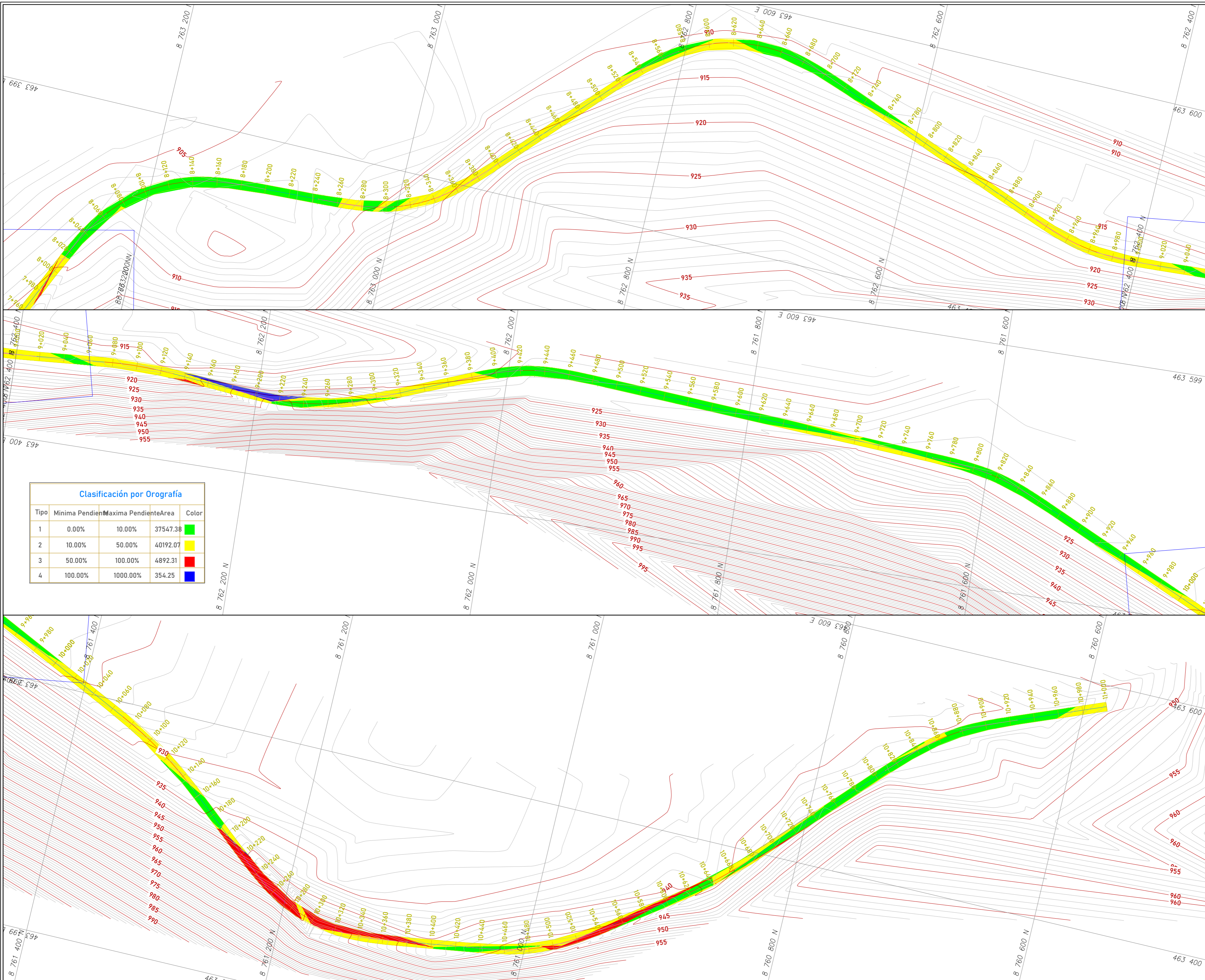
FECHA DE ELABORACION:

22 - DIC

PO-03

FECHA DE REVISION:

22-DIC



Clasificación por Orografía

Tipo	Minima Pendiente	Maxima Pendiente	Area	Color
1	0.00%	10.00%	37547.38	Green
2	10.00%	50.00%	40192.07	Yellow
3	50.00%	100.00%	4892.31	Red
4	100.00%	1000.00%	354.25	Blue