



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

EVALUACION GEOMETRICA DE LA CARRETERA ANDAMARCA –
LAS JUNTAS, DE ACUERDO CON EL DISEÑO GEOMETRICO DE
CARRETERAS DG-2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Zárate Cubas Katherine Rossmery (ORCID: [0000-0002-2918-7353](https://orcid.org/0000-0002-2918-7353)) _____

Fernández Molocho Wilber Brandy (ORCID: [0000-0002-2110-2773](https://orcid.org/0000-0002-2110-2773)) _____

ASESORA:

M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: [0000-0003-0254-301X](https://orcid.org/0000-0003-0254-301X)) _____

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CALLAO– PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios

Por no dejarnos solos en ningún momento, por proteger nuestras vidas y conducir nuestros pensamientos para culminar satisfactoriamente este proyecto.

A nuestros hijos

Los que les dan sentido a nuestras vidas; que son nuestras más hermosas motivaciones, los causantes de nuestro anhelo para seguir progresando, por su infinito amor a ellos le dedicamos este logro, pues todo lo que deseamos es brindarle un mejor porvenir.

A nuestros padres

Por mantener su fe y más grandes expectativas dándonos como guía su entrega, consejos y amor incondicional, desde nuestra infancia hasta la actualidad, impulsándonos desde el inicio de esta carrera hasta su culminación, para hacerlos sentir orgullosos.

Zarate Cubas Katherine R.

Fernández Molocho Wilber B.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por iluminar nuestros caminos junto a nuestra maravillosa familia, por permitirnos estar sanos y fuertes.

Al Ingeniero Eduar Zárate Vásquez, por apoyarnos en este proceso de titulación y encaminarnos correctamente, con su experiencia y conocimiento. ¡Gracias por ser buen guía!

A nuestros hijos quienes, con sus cortas edades, nos enseñan con afecto y amor lo mágico de la vida; por ser los mejores niños de todos y por hacernos los padres más felices del mundo. ¡Gracias los amamos!

A nuestros hermanos, por formar parte de nuestra vida y enseñarnos la unión, amistad y amor. Nunca dejaron de creer que lo lograríamos este triunfo, agradeciéndoles por las buenas experiencias de la vida sino por la gran felicidad que nos proporcionan cada día. ¡Muchas gracias hermanos!

Zarate Cubas Katherine R.

Fernández Molocho Wilber B.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE DE CONTENIDOS	4
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I.- INTRODUCCIÓN	11
II.- MARCO TEORICO	14
III.- METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación :	19
3.2. Variables y Operacionalización:	19
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	21
3.5. Procedimientos:	22
3.6. Método de análisis de datos:	22
3.7. Aspectos éticos:	23
IV.- RESULTADOS	23
4.1. Datos topograficos:	24
4.2. Diseño Geométrico:	24
4.2.1. Clasificación de vía:	24
4.2.1.2. Clasificación por demanda:	24
4.2.2. Características de tránsito:	24
4.2.2.1. Índice medio diario anual (IMDA):	25
4.2.2.2. Clasificación por orografía:	27
4.2.3. Vehículo de diseño:	29

4.2.4.	Velocidad de diseño:	32
4.2.5.	Distancia de visibilidad:	33
4.3.	Diseño geométrico en planta:	34
4.3.1.	Tramos tangente:	47
4.3.2.	Curvas circulares:	54
4.3.2.1.	Radios mínimos:	54
4.4.	Diseño geométrico en perfil:	63
4.4.1.	Pendientes:	63
4.4.1.1.	Pendientes mínimas:	64
4.4.1.2.	Pendientes máximas:	65
4.4.1.3	Pendientes excepcionales:	65
4.5.	Diseño geométrico en secciones transversales:	66
4.5.1.	Calzada o superficie de rodadura:	66
4.5.2.	Bermas:	66
4.5.3.	Bombeo:	96
4.5.4.	Peralte:	96
4.5.5.	Taludes:	104
4.5.6.	Cunetas:	105
V.- DISCUSIÓN		122
VI.- CONCLUSIONES		125
VII.- RECOMENDACIONES		126
REFERENCIAS		1127
ANEXOS		1129
ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)		1129
ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)		1130
ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables		1130

ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos	1134
ANEXO 5: Panel topografico	1134
ANEXO 6: Plano clave	1134

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación por demanda.	24
Tabla 2. Datos de tráfico (tomados en campo).....	25
Tabla 3. Pendientes longitudinales de la carretera.	27
Tabla 4. Pendientes longitudinales de la carretera (DG-2018)	29
Tabla 5. Valores promedio de tráfico por de vehículo.....	30
Tabla 6. Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.	32
Tabla 7. Distancia de visibilidad de parada con pendientes (metros).	33
Tabla 8. Distancia de visibilidad de diseño de la vía.....	33
Tabla 9. Elementos de curva.....	34
Tabla 10. Longitudes de tramos tangente.	47
Tabla 11. Verificación de a longitud en tramos rectos en tangente.....	47
Tabla 12. Radios mínimos y peraltes máximos	54
Tabla 13. Verificación de radios mínimos.....	56
Tabla 14. Pendientes máximas.	64
Tabla 15. Anchos mínimos de calzada en tangente.	66
Tabla 16. Ancho de calzadas y bermas.....	68
Tabla 17. Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte	96
Tabla 18. Valores de peralte máximo.....	96
Tabla 19. Peraltes calculados	97
Tabla 20. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).	104
Tabla 21. Dimensiones de cunetas.	105

INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Ilustración 1. Tipo de vehículo de diseño C2.....	30
Ilustración 2. Resumen de vehículos ligeros.	31
Ilustración 3. Resumen en tramos tangente.	54
Ilustración 4. Resumen de radios mínimos.....	62
Ilustración 5. Resumen de ancho de calzadas y bermas.	95
Ilustración 6. Resumen de los peraltes.	104

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo principal la evaluación de las características geométricas de la carretera Andamarca – Las Juntas, de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 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.

Palabras clave: Evaluación, diseño geométrico, carreteras, caminos vecinales, parámetros.

ABSTRACT

The main objective of this project was the evaluation of the geometric characteristics of the Andamarca - Las Juntas highway, in accordance with the DG - 2018 Geometric Highway Design Manual.

The methodology used is of an applied type, with a non-experimental design and of a quantitative level. The population is made up of local roads that constitute a total of 10,740.29 km. The sample covers a total of 10,740.29 km in length with a width of 5m.

The analysis and comparison of the geometric characteristics obtained in plan, profile and cross sections was made with the DG-2018 Manual, which resulted in the majority not complying with the parameters specified in the DG-2018.

The Andamarca - Las Juntas road under study does not comply with the parameters stipulated in the DG-2018 road geometric design manual, for which it is recommended to complement and improve with control mechanisms that constitute better road safety.

Keywords: Evaluation, geometric design, roads, local roads, parameters.

I.- INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, sabemos que las primeras vías terrestres estuvieron creadas por los romanos, en Europa con fines militares. Durante muchos siglos crearon las mejores vías permitiendo así el tránsito menos dificultoso que los caminos de herradura. Inicialmente las carreteras fueron trazadas para comunicar o unir ciudades; en la actualidad su construcción se identifica para aproximar con mayor rapidez los centros de producción y de consumo también las carreteras cuentan con importante movimiento de transporte de pasajeros también con las vías de comunicación. La comunicación transforma las regiones influyendo notablemente en el aumento de la producción, población y del comercio. Encontraremos que, en América Latina Chile, Ecuador y Panamá, son los países las mejores vías en cambio Costa Rica, Paraguay y Haití, tienen en mal estado sus carreteras, según un reporte de Competitividad Global publicado por el Foro Económico Mundial - FEM. Los países con mejores vías terrestres en el mundo son Emiratos Árabes Unidos, Singapur, Suiza, Hong Kong, Japón, Francia, Portugal, Estados Unidos y Austria.

A nivel nacional, podemos decir que, los problemas fundamentales de nuestro país es su infraestructura vial, en la actualidad aún no tenemos una red vial apropiada para abastecer las necesidades que existen en nuestro país, en especial en distritos y centros poblados que se encuentran apartados, la ingeniería de carreteras es arte y ciencia ya que una carretera tiene que estar bien proyectada, debe de tener mucha conformidad interna como externa, esto quiere decir que los conductores deben tener una visión clara de todo el panorama y ante todo transitar de forma segura.

A nivel local, la carretera Andamarca – Las Juntas pertenece al distrito de Santo Tomas, Provincia de Cutervo, departamento Cajamarca, su diseño geométrico de esta carretera se ha plasmado con normas antiguas. Por alcances dados por la Municipalidad distrital de Santo Tomas de Cutervo, se sabe que esta carretera fue creada en el año 2006, en el año 2020 la misma Municipalidad realizó trabajos de bacheo y limpieza de derrumbes en zonas críticas con material de afirmado, en la

actualidad la vía está en mal estado, afectando a las localidades ya que estos son beneficiosos en lo concierne a la agricultura y ganadería para la impropia vía existente lo cual impide el paso de los vehículos motorizados para poder ser trasladados a lugares de comercio. Para el tránsito vehicular la vía en estudio es incomoda e insegura, a falta de insuficiente ancho de la carretera, lo que dificulta a los conductores obligándolos a retroceder hasta poder hallar un lugar con más amplitud donde pueda parar uno de ellos, produciendo tardanzas y contratiempos, el Diseño Geométrico de una Vía implica la importancia del proyecto ya que admite crear una posición conveniente sobre el territorio, para que pueda acomodarse a sus condiciones y características; como también al volumen vehicular, es decir debe ser eficaz y aun costo razonable.

Con el pasar del tiempo ciertos parámetros básicos para el trazado de carreteras ha desarrollado, el peso y tamaño de los vehículos para su diseño han elevado también la masa vehicular en el departamento de Cajamarca el Diseño Geométrico de Carreteras se ha venido ejecutando con normas antiguas.

En base a nuestra realidad problemática, se formula el problema, ¿Las características geométricas de la carretera Andamarca – Las Juntas cumplen con los parámetros de diseño dispuesto en Manual de Diseño Geométrico de Carretera DG - 2018?

EVALUACION GEOMETRICA DE LA CARRETERA ANDAMARCA – LAS JUNTAS, DE ACUERDO CON EL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DG-2018.

La justificación del estudio, se origina debido que, en los diseños de vías actualmente no se presenta la confianza necesaria que la circulación de vehículos actual exige, de modo que no brindan la seguridad necesaria para la población que usan esta vía, por tal razón este proyecto hace una comparación, con el objetivo de reconocer elementos que no desempeñan con lo estipulado en las normas presentes para el diseño de las vías. Las justificaciones de la investigación son las siguientes: La justificación Técnica, se argumenta técnicamente ya que se tiene

como línea base las Normas Peruanas de Diseño (MTC) y normas Internacionales por medio del levantamiento topográfico, el Manual de Diseño Geométrico Actual DG-2018 lo que determinara la calidad del proyecto de investigación de la carretera cuyo tramo es Andamarca – Las Juntas. La justificación económica, permitirá mejorar la relación de los centros poblados de Musungate, Santa Rosa y el distrito de San Juan de Cutervo, la población podrá trasladar sus productos en menor tiempo y así poder llevarlos a otros mercados de la región para que puedan obtener más ingresos económicos las familias. La justificación social, es relevante ya que habita en los pobladores ya que les permitirá levantar su nivel educación, cultural y salud por medio de la interculturalidad entre comunidades promoviendo la afluencia de personas y esto mejorará su calidad de vida. La justificación ambiental, en este proceso de investigación se ha tomado en consideración la importancia ambiental ya que se ha proyectado moderar los daños ambientales y a los pobladores que estarán inmersos en el área de estudio.

Tomando en cuenta la problemática y las justificaciones de la siguiente tesis se obtuvo un objetivo general: Evaluar las características geométricas de la carretera Andamarca – Las Juntas, de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018. Así mismo los objetivos específicos: Realizar el levantamiento topográfico de la carretera proyectada Andamarca – Las Juntas, de manera detallada, de tal forma que se pueda obtener una vista más precisa de su situación actual. Comparar las características de su Diseño Geométrico con las dispuestas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018. Realizar la evaluación de los elementos Geométricos de la carretera Andamarca – Las Juntas.

Finalmente se propone una Hipótesis General: Las características geométricas de la carretera Andamarca – Las Juntas, no cumplen con los parámetros de diseño específicos en el Manual de Diseño de Carretera DG – 2018.

II.- MARCO TEORICO

- i. Zea, Ortiz y Zamudio (2009), trabajo de investigación que lleva como título “Diagnóstico de la carretera actual y propuesta de diseño geométrico del tramo entre el km 0+000 hasta el km 3+000 de la carretera municipio de Tena-Los Alpes (Cundinamarca)”, dicho trabajo lo llevo a cabo en la Universidad de la Salle, Bogotá D.C, cuyo objeto principal es implantar un estudio geométrico de la carretera actual entre los trechos desde Alpes hasta la localidad de Tena en Cundinamarca, con la finalidad de determinar la situación presente en la que se encuentra la carretera en estudio, sin embargo que de una u otra manera esto resultaría más costoso pero a la vez se obtendría una carretera con mayor seguridad para transitar y con más comodidad para la población que se utiliza esta vía.
- ii. Vásquez, Juárez y Nerio (2015), Investigación denominada “Propuesta de Diseño Geométrico de 5.00 km de carretera de entrada vecinal montañosa, Final Col. Quezaltepeque – Cantón Victoria, Santa Tacla, La Libertad, empleando software especializado para el diseño de vías”, dicho trabajo se ha llevado a cabo en la Universidad del Salvador, teniendo como objetivo principal la elaboración de una proposición para el diseño de la geometria de la vía de 5.00 km de la vía de entrada vecinal montañosa. Concluyendo que se obtuvo una velocidad para el diseño geométrico de 30 km/h, diferente a lo estipulado en el SIECA lo cual especifica que es 50 km/h. Asimismo, el Autor en su tesis se basó en el relieve quebrantado de la zona lo cual reduce la velocidad al subir y bajar. Concluyo que la velocidad de flujo actual y futura más típica de esta vía es de 30 km/h, ya que es un área restringida.
- iii. Felipe (2014), tesis denominada “Análisis de consistencia de trazado en carreteras de montaña, en la república de Guatemala”, lo realizo en la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el objeto de demostrar cuán importante es el análisis de consistencia del diseño en las carreteras de montaña, con el fin de mejorar la seguridad de la vial para para la mejor seguridad vial y así salvaguardar la integridad física de los automovilistas, el

autor concluye que el modelo guatemalteco de pronóstico de velocidades se desarrolló sobre la base de carreteras y autopistas centroamericanas. Ambas rutas deben diseñarse utilizando el Manual de Normas de Transporte de Centroamérica, para el diseño de carreteras locales y elija ubicaciones adecuadas, se consideraron diferentes combinaciones geométricas para los dos caminos seleccionados. Para la clasificación horizontal de la curva el autor utilizó el radio entre las velocidades de diseño de 40 km/h a 90km/h tal como sugiere el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. El mayor resultado obtenido en el proceso de desarrollo del modelo es identificar las variables de geometría que tiene mayor influencia en la velocidad de operación de la carretera de montaña, estos son: el radio de la curva horizontal, la longitud de la espiral de transición y la longitud de la tangente de las variables que no cambia con el tiempo.

- iv. Solís (2019), trabajo de investigación denominado “Evaluación del diseño geométrico de la carretera Carhuaz – Chacas, desde el km 0+000 al km 9+500 aplicando el DG-2014 año 2017”, dicho trabajo lo realizó en la Universidad Nacional de Santiago Antúnez de Mayolo – Perú, con el único fin de realizar la evaluación del diseño geométrico del segmento de la vía Carhuaz-Chacas, utilizando los estándares establecidos en el manual DG-2018. La metodología que utilizó el autor para la investigación es tipo descriptiva. Concluyo que los datos obtenidos se basaron de acuerdo a los parámetros geométricos de la carretera.
- v. Román y Saldaña (2018), en su tesis titulado “Propuesta de parámetros de diseño geométrico de vías carrozables en la norma DG – 2018 con la finalidad de reducir costos”, dicho trabajo de investigación lo realizó en la Universidad Ricardo Palma-Perú, con el propósito de plantear un nuevo diseño geométrico vial en la norma DG - 2018 y cuya finalidad es minimizar costos mediante el análisis de los estándares de carreteras locales existentes. El método utilizado es de tipo explicativa. Concluyendo que se pueden llevar a cabo los parámetros de cortes transversales adecuados y el ahorro de costos empleando la geometría específica para los vehículos.

- vi. El MTC (2010) realizó un estudio en el tramo Ayacucho – Abancay de la carretera (km 98 + 800 – km 154 + 000) con la finalidad de preparar la documentación técnica para obras de restauración y mejoramiento. La finalidad es evaluar la situación en la que se encuentra la carretera a través del análisis de diseño geométrico de la vía. Los datos obtenidos de esta evaluación demostraron que las carreteras deben mejorarse ya que el terreno no cumple ciertos parámetros específicos del manual de diseño de carreteras DG – 2001.

El Manual de DGC-2018, es un documento jurídicamente obligatorio en nuestro país, que define los procedimientos y/o técnicas necesarias para el diseño de la infraestructura vial. El aspecto descrito corresponde a los lineamientos geométricos de estándares internacionales como AASHTO. (Román y Saldaña 2018). Los medios fundamentales del diseño geométrico incluyen diversos elementos como tangentes horizontales, curvas circulares o simples, curvas de transición o espirales (Cruz 2019)

Las bermas, conocidas también como bordes son líneas verticales paralelas y cercanas al pavimento que se utilizan como límites de la capa de pavimento.

El bombeo, es el abajadero mínimo de una carretera que tiene como función el desvío de aguas superficiales.

La carretera, vía de comunicación para vehículos motorizados de dos ejes, su geometría debe acatar con las normas técnicas vigentes del MTC.

El derecho de vía, conocido también como recto de vía, tramo de terreno de distancia variable donde se ubican las carreteras y todos sus componentes, por ejemplo, los servicios, áreas habilitadas para expansión, estructuras, áreas seguras para transeúntes.

El estudio de impacto vial, deben documentar los cambios en el tráfico vial y peatonal actual como consecuencia de proyectos internos o externos. (Román y Saldaña, 2018, p.67).

Peralte, conocidos como rampas y los lados de las curvas están diseñados para neutralizar la fuerza centrífuga de los automoviles. (Correa, 2017, p.40).

Paso peatonal a nivel, tramo de carretera, limitado por equipos especiales y letreros destinados al recorrido de transeúntes. (Morí, 2018, p.19).

La transitabilidad, sugiere que es posible rebasar en carreteras donde el transporte público no está cerrado debido a factores como accidentes y condiciones adversas. (Atarama, 2015, p.22).

El pavimento flexible, consiste en una capa de betún (mezcla asfáltica de alta temperatura) que es resiliente en el movimiento de mercancías, la resistencia está sujeta a la repartición de las cargas de tracción por las ruedas generado por cada automóvil. (Stacks, 2019, p11).

La seguridad vial, debe ser segura en el diseño, programación y construcción de carreteras. Por lo tanto, se han desarrollado métodos de pronóstico a largo plazo en los que las áreas peligrosas se clasifican en función de los métodos de evaluación e identificación de peligros en las carreteras. De tal forma, el objetivo es emplear los métodos más convenientes para evitar daños y muertes por accidente de tránsito. (Jamroz y otros, 2014).

La conformación de la infraestructura vial, constituida de una serie de componentes que permiten un tránsito seguro y continuo, como pavimento, equipos de seguridad, sistema de drenaje, terraplén, talud, etc., y cada elemento es único para la operatividad de la carretera. (Budzynski, 2017).

Plan de monitoreo ambiental, estimar a los efectos más potenciales estos impactos se identifican durante la obra de construcción para determinar los efectos positivos o negativos que alteran al proyecto y habitantes. (Bruce, 2017).

Diseño del pavimento, un mecanismo fundamental en la construcción de vías es que el pavimento sea elástico, el grosor está sujeto al volumen de tráfico, del material utilizado y de la correcta compactación del agregado para poder soportar la carga de trabajo. (Biradar, 2014, p.22).

La topografía, superficie del suelo con rasgos físicos de una región, como ríos, valles, montañas y caminos. Sus características son las siguientes: Latitud según posición norte-sur, altura sobre el nivel del mar, permite distinguir la pendiente del terreno, que es el hecho de que se utiliza el relieve directo para los mapas topográficos. (Aggie, 2019, p.33).

La granulometría, la distribución de granos de sedimentos de diversas masas en un terreno en particular, el tamaño de aglomerados viene determinado por el tamiz y clasificado según el volumen de las diferentes partículas que lo constituyen. (Culque, 2016, p.25).

El estudio de impacto ambiental, tiene como objetivo instaurar la estabilidad entre el ambiente y las actividades humanas, permitiendo decidir el grado de idoneidad medioambiental de la obra de infraestructura vial (Vásquez, 2015).

El estudio de tráfico, Kamplimath Hemanth (2013), confirma que: “La Superficie acotada automotriz intenta cuantificar la producción y consumo en el transporte y la encuesta de tráfico está relacionada con el desplazamiento vehicular de transeúntes, bienes y servicios. Debido a su proceso de transporte, esta investigación involucrara realizar un correcto diseño en la geometría general de una carretera y perseverar la capacidad de tránsito y mejorar la seguridad en el transporte.

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación

Es aplicada ya que programa recomendaciones para una mejor seguridad vial. Este proceso de investigación comprueba la autenticidad de las teorías y coloca en uso las viables dificultades halladas en estudios que requieren decisiones para llegar a conclusiones que refuercen la teoría.

Diseño de investigación

Esta investigación es no experimental, se realizó mediante un seguimiento de un fenómeno y se desarrolla de acuerdo al medio original para después ser analizada. Estos estudios son poco probables que se manipule y modifique bajo ninguna hipótesis acerca de variables. (Agudelo, varios, 2018)

Nivel de investigación: Es descriptiva, ya que busca en la investigación detallar el tramo de una carretera en evaluación para poder obtener parámetros y lograr evaluar dichos parámetros existentes en la carretera en estudio con la norma DG – 2018. Esto incluye mediciones independientes y la recopilación de información sobre variables en el cual se informan. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.92).

Enfoque de investigación:

Tiene un enfoque cuantitativo, porque los resultados obtenidos muestran que la hipótesis está diseñada para ser aprobada y probada.

3.2. Variables y Operacionalización:

Variable cuantitativa 1:

Evaluación geométrica: técnica y proceso para identificar rutas viales utilizando el terreno específico del proyecto y diversos parámetros. las condicionantes para ubicar una carretera son numerosas incluidos factores topográficos, la geología, hidrología, el ecosistema, o factores colectivos y urbanísticos.

Variable cuantitativa 2:

Carretera Andamarca – Las Juntas: es una vía según su demanda se clasifica como trocha carrozable por lo general tiene un índice medio diario anual (IMDA) menor a 200 veh/día, cuya calzada tiene un ancho mínimo de 4m, considerando las soletas de cruce cada 500 m. Su clasificación por orografía está dentro de un terreno escarpado (Tipo 4), donde sus pendientes longitudinales son excepcionales ya que son superiores al 8%.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

Población

Formada por caminos vecinales del distrito de Santo Tomás, provincia Cutervo que constituye en un total de 10.640. Representada por un grupo de sujetos, componentes y elementos con el propósito de verificar o recuperar datos. (Zara, 2018).

Muestra

El camino vecinal Andamarca – Las Juntas, distrito de Santo Tomás, provincia de Cutervo. Se abarcará un total de 10 +640Km de longitud con un ancho de 5.00m por ser una vía con un bastante tránsito de vehículos.

Muestreo

Se manejará la muestra no probabilística ya que se seleccionará directamente el tramo de 10 + 640 km de longitud con un ancho de 5m. Se concluye que el tramo escogido es de aprobación del investigador.

Unidad de análisis

La unidad de análisis de la presente tesis es el camino vecinal.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para entender mucho mejor esta tesis seleccionaremos datos manipulará variables, seguidamente se definirán una serie de procedimientos a alcanzar:

1. Exploramos la zona para determinar qué tipo de vehículos circulan en la zona durante el día para obtener sus medidas y peso y así poder tener la dimensión de la carretera y cuantos carriles se diseñarán.
2. Se realizó los trabajos de topografía con el objetivo de estudiar la superficie del terreno y observar sus características, pendientes, obras de arte y lugares con mejor visibilidad para las estaciones, así poder determinar el trazado más conveniente y seguro para ejecutar la vía de comunicación.
3. Se hizo un sondeo vehicular para que de esta manera tengamos conocimiento de la cantidad vehículos que circulan en dicha vía, el tipo, y su determinado peso, mediante el programa de Microsoft Excel.
4. Diseñamos las curvas horizontales y verticales de la carretera, basándonos en el Manual de Carreteras 2018.
5. En el campo los instrumentos utilizados fueron: GPS, estación total, Wincha topográfica y eclímetros.

3.5. Procedimientos:

Primero: Se recopilará datos y manipulará variables, explicaremos los procesos. Se exploró la zona para determinar el tráfico vehicular durante el día, para conseguir la medida de la carretera y el número de carriles que se diseñaran.

Segundo: Se realizó los trabajos de topografía de la zona en estudio para determinar los rasgos en la superficie, la peculiaridad de las pendientes y definir si este está óptimo para hacer la carretera.

Tercero: Se realizó una encuesta de tránsito la cual se hace con el programa Microsoft Excel ya que esta calculara la totalidad de medios de transporte, su tipo y peso. También se hizo un diseño vertical y horizontal de esta vía que consta en delinear curvas según el Manual DG – 2018.

3.6. Método de análisis de datos:

Culminado el trabajo en campo, procedemos a realizar el proceso de información recopilados en el tramo de la carretera a estudiar, para realizar el diseño de la carretera tanto en planta, perfilado y sus respectivos cortes verticales, mediante el software Civil 3D – 2020, que nos dará como resultados planos reales de la carretera (PPL-01,PPL-02, PPL-03, PPL-04, PPL-05, PPL-06, PPL-07, PPL-08, PPL-09, PPL-10,PPL-11 y ST- 01, ST-02, ST-03, ST-04, ST-05, ST-06, ST-07, ST-08, ST-09, ST-10, ST-11, ST-12, ST-13, ST-14, ST-15, ST-16, ST-17, ST-18, ST-19, ST-20, ST-21, ST-22).

Seguidamente se ejecutará las hojas de cálculo en el Microsoft Excel, para ejecutarse la evaluación y análisis de las características geométricas de la carretera en la que estamos realizando el estudio ya estipulado con los parámetros y normas que están en el manual de diseño geométrico de carretera DG – 2018.

3.7. Aspectos éticos:

Para las ingenierías el código de ética de IEE y para el código de ética y conducta profesional de la Association of Computing Machinery, ACM (16 de octubre de 1992), señala que las tecnologías afectan la vida de las personas, por eso se necesita trabajar con altos estándares de ética pensando en la responsabilidad en las decisiones siendo: justo, respetando la propiedad privada, honesto, confidencial e intelectual sobre todo respetando la normativa vigente para defender el bienestar de los participantes y realzar los estándares de competencia profesional y del trabajo en estudio.

IV.- RESULTADOS

4.1. Datos topográficos

El kilómetro 0+000 (Andamarca) y km 10+640 (Las Juntas), están ubicados en el distrito de Santo Tomás, provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca (1800 - 1040.00 de altitud aproximadamente).

Se ha realizado un trazo directo seccionado cada 20m en tramos tangentes y en tramos curvos cada 10m aproximadamente, así mismo se han ubicado los BM en el terreno con pintura roja en puntos fijos (rocas).

4.2 Diseño geométrico

Los resultados del diseño geométrico de la carretera Andamarca – Las Juntas (0+000 km – 10+640 km), distrito de Santo Tomás, provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca, son

4.2.1. Clasificación de la vía

4.2.1.1. Clasificación por demanda

Tabla 1. Clasificación por demanda.

CLASIFICACIÓN POR DEMANDA				
	1° CLASE	2° CLASE	3° CLASE	TROCHA CARROZABLE
Imda (veh/día)	4000 - 2001	2000-400	<400	<200
N° carriles	2	2	2	1
Ancho mínimo (m)	3.6	3.3	3	4
Sup. Rodadura	PAVIMENTO	PAVIMENTO	ASFALTO	

FUENTE (MTC, 2018), pag.12






De acuerdo a la tabla 1. La vía tiene un IMDA menor a 200 veh/día, por lo tanto, es una trocha carrozable. Las características de la carretera diseñada son de 01 carril con un ancho de 4m.

4.2.2. Características de tránsito

4.2.2.1. Índice medio diario anual (IMDA)

El índice medio diario anual proyectado para 20 años de la vía en estudio es de 70 veh/día, considerada una trocha carrozable.

Tabla 2. Datos de tráfico (tomados en campo)

Día	Transporte ligero		Transporte urbano			Transporte de carga	Total
	Autos	Pick Up	Minivan	Combis	Custer	C2	
							
09/08/2021	10	12	6	7	2	1	38
10/08/2021	7	10	5	7	3	2	34
11/08/2021	10	11	8	8	2	2	41
12/08/2021	9	10	7	7	1	2	36
13/08/2021	10	9	6	6	1	2	34
14/08/2021	12	10	8	8	3	1	42
15/08/2021	12	12	8	8	2	3	46
16/08/2021	10	12	6	7	2	2	39
Total IMDS	80	86	54	58	16	15	309

De acuerdo a la tabla 2. El resultado que tenemos es una trocha carrozable, clasificada por su demanda.

- Cálculo del índice medio semanal:

$$IMD = \frac{P}{n} = \frac{309}{8} = 38.6 \approx 39$$

Donde: P: Promedio de Trafico de lunes a domingo.

N: Número de días de Conteo.

- Cálculo de la demanda de tránsito.

$$Pf = P_0 * (1 + T_c)^n$$

$$Pf = 39 * (1 + 0.03)^{20}$$

$$Pf = 70.43 \approx 70$$

Donde:

Pf: Transito Final.

Po: Transito Inicial

Tc: Tasa de Crecimiento

N: Año a estimarse

4.2.2.2. Clasificación por orografía

El terreno presenta una orografía escarpada (tipo 4), pues la mayoría tiene pendientes longitudinales que son $> 8\%$. En la siguiente tabla se muestran los resultados:

Tabla 3. Pendientes longitudinales de la carretera.

PENDIENTES LONGITUDINALES			
PROG. INICIO	PROG. FINAL	PENDIENTE LONGITUDINAL (%)	TIPO DE TERRENO
0+000	0+169.68	4.82%	ONDULADO
0+169.68	0+311.59	6.92%	ACCIDENTADO
0+311.59	0+426.42	7.70%	ACCIDENTADO
0+426.42	0+525.81	5.22%	ONDULADO
0+525.81	0+637.49	9.55%	ESCARPADO
0+637.49	0+891.73	6.24%	ACCIDENTADO
0+891.73	1+081.63	7.70%	ACCIDENTADO
1+081.63	1+249.58	6.21%	ACCIDENTADO
1+249.58	1+450.34	5.12%	ONDULADO
1+450.34	1+569.38	9.31%	ESCARPADO
1+569.38	1+683.82	4.71%	ONDULADO
1+683.82	1+804.63	6.73%	ACCIDENTADO
1+804.63	1+917.25	4.34%	ONDULADO
1+917.25	2+028.90	5.43%	ONDULADO
2+028.90	2+113.42	4.76%	ONDULADO
2+113.42	2+332.32	5.44%	ONDULADO
2+332.32	2+449.36	8.27%	ESCARPADO
2+449.36	2+614.31	9.91%	ESCARPADO
2+614.31	2+825.98	7.57%	ACCIDENTADO
2+825.98	2+959.95	8.15%	ESCARPADO
2+959.95	3+093.07	11.77%	ESCARPADO
3+093.07	3+202.42	7.32%	ACCIDENTADO
3+202.42	3+308.89	8.79%	ESCARPADO
3+308.89	3+460.98	9.20%	ESCARPADO
3+460.98	3+563.81	10.07%	ESCARPADO
3+563.81	3+696.58	10.94%	ESCARPADO
3+696.58	3+772.06	13.36%	ESCARPADO
3+772.06	3+895.15	9.30%	ESCARPADO
3+895.15	4+073.05	10.29%	ESCARPADO
4+073.05	4+185.56	4.18%	ONDULADO

4+185.56	4+299.94	8.83%	ESCARPADO
4+299.94	4+470.52	9.74%	ESCARPADO
4+470.52	4+567.00	11.55%	ESCARPADO
4+567.00	4+690.65	8.10%	ESCARPADO
4+690.65	4+875.15	6.49%	ACCIDENTADO
4+875.15	4+956.20	15.94%	ESCARPADO
4+956.20	5+033.43	5.12%	ESCARPADO
5+033.43	5+134.83	9.73%	ONDULADO
5+134.83	5+301.01	4.99%	ESCARPADO
5+301.01	5+412.45	7.17%	ACCIDENTADO
5+412.45	5+509.47	0.10%	PLANO
5+509.47	5+587.02	0.31%	PLANO
5+587.02	5+700.78	7.06%	ACCIDENTADO
5+700.78	5+806.52	11.62%	ESCARPADO
5+806.52	5+911.44	8.96%	ESCARPADO
5+911.44	5+998.69	10.21%	ESCARPADO
5+998.69	6+129.62	9.08%	ESCARPADO
6+129.62	6+221.14	6.98%	ACCIDENTADO
6+221.14	6+399.71	6.07%	ACCIDENTADO
6+399.71	6+526.56	23.07%	ESCARPADO
6+526.56	6+638.24	9.76%	ESCARPADO
6+638.24	6+826.55	8.86%	ESCARPADO
6+826.55	6+966.54	8.05%	ESCARPADO
6+966.54	7+086.52	10.74%	ESCARPADO
7+086.52	7+186.54	13.01%	ESCARPADO
7+186.54	7+306.53	15.37%	ESCARPADO
7+306.53	7+469.01	13.52%	ESCARPADO
7+469.01	7+566.53	9.26%	ESCARPADO
7+566.53	7+646.53	14.26%	ESCARPADO
7+646.53	7+786.56	12.25%	ESCARPADO
7+786.56	7+876.70	0.94%	PLANO
7+876.70	7+934.61	30.00%	ESCARPADO
7+934.61	8+106.53	7.43%	ACCIDENTADO
8+106.53	8+226.50	9.98%	ESCARPADO
8+226.50	8+308.32	5.66%	ONDULADO
8+308.32	8+408.89	21.58%	ESCARPADO
8+408.89	8+555.53	15.00%	ESCARPADO
8+555.53	8+702.43	6.21%	ACCIDENTADO
8+702.43	8+846.48	3.52%	ONDULADO
8+846.48	8+931.86	21.76%	ESCARPADO
8+931.86	9+019.73	0.91%	PLANO
9+019.73	9+102.04	20.25%	ESCARPADO
9+102.04	9+206.43	8.58%	ESCARPADO

9+206.43	9+314.09	8.49%	ESCARPADO
9+314.09	9+446.54	8.04%	ESCARPADO
9+446.54	9+506.50	12.29%	ESCARPADO
9+506.50	9+626.51	8.60%	ESCARPADO
9+626.51	9+715.83	18.32%	ESCARPADO
9+715.83	9+808.38	2.83%	PLANO
9+808.38	9+869.31	29.78%	ESCARPADO
9+869.31	9+937.21	24.96%	ESCARPADO
9+937.21	10+054.41	7.93%	ACCIDENTADO
10+054.41	10+180.88	3.20%	ONDULADO
10+180.88	10+297.42	10.37%	ESCARPADO
10+297.42	10+440.48	2.58%	PLANO
10+440.48	10+486.81	3.01%	ONDULADO

FUENTE: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 3. Tenemos una carretera tipo 4 (escarpado), clasificada por su orografía.

Tabla 4. Pendientes longitudinales de la carretera (DG-2018)

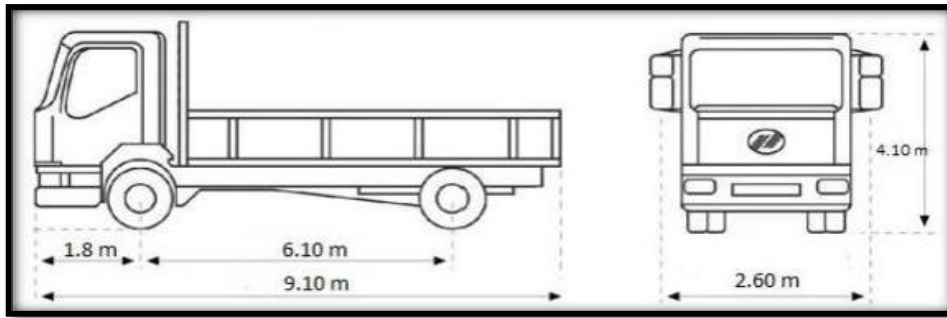
CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA				
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
TERRENO	PLANO	ONDULADO	ACCIDENTADO	ESCARPADO
i% LONGITUDINAL	<3%	11 y 50%	6 y 8%	>8%
i% TRANSVERSAL	<0 = 10%	3 y 6%	51 y 100%	>100%

FUENTE (MTC, 2018), pag.14

4.2.3. Vehículo de diseño

El vehículo de diseño es un camión simple de 2 ejes (C2), diseñado para el transporte de mercancía (Categoría N).







Ilustración 1. Tipo de vehículo de diseño C2.



Tiene las siguientes características:

- Nomenclatura: C2
- Alto total: 4.10m.
- Ancho total: 2.60m.
- Largo total: 9.10m.
- Longitud entre ejes: 6.10m.
- Radio mínimo rueda externa delantera:12.80m.
- Radio mínimo rueda interna trasera:8.50m.

Tabla 5. Valores promedio de tráfico por de vehículo.

Día	Transporte ligero		Transporte urbano			Transporte de carga	Total
	Autos	Pick Up	Minivan	Combis	Custer	C2	
							
09/08/2021	10	12	6	7	2	1	38
10/08/2021	7	10	5	7	3	2	34
11/08/2021	10	11	8	8	2	2	41
12/08/2021	9	10	7	7	1	2	36
13/08/2021	10	9	6	6	1	2	34
14/08/2021	12	10	8	8	3	1	42

15/08/2021	12	12	8	8	2	3	46
16/08/2021	10	12	6	7	2	2	39
Total IMDS	80	86	54	58	16	15	309

FUENTE: Elaboración propia

- Resumen de vehículos

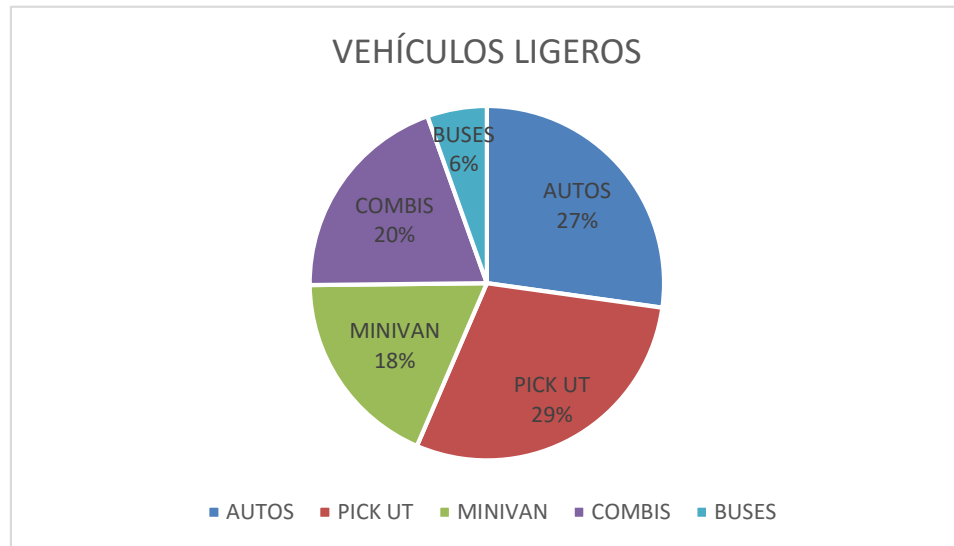


Ilustración 2. Resumen de vehículos ligeros.

De acuerdo a la tabla 5. Podemos observar el conteo vehicular realizado durante el trabajo de campo en un periodo 8 días las 24 horas, obteniendo los valores promedio de tráfico Los vehículos ligeros que presentan mayor incidencia son los pick up con un 29% del total; en cuanto a los vehículos pesados los más frecuentes y representativos son los camiones de 2 ejes (C2), con un 100% del total, el cuál fue utilizado como vehículo de diseño.

4.2.4. Velocidad de diseño (V)

Según el DG-2018 para un terreno escarpado (Tipo 4), se tiene una velocidad de diseño de 30 km/h.

Tabla 6. Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACION	OROGRAFIA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGENEO 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 (MTC, 2018), pag.97

De acuerdo a la tabla 6. El resultado que tenemos es que la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía para una trocha carrozable con un terreno tipo 4 es de 20 a 30 km/h.

4.2.5. Distancia de visibilidad

Tabla 7. Distancia de visibilidad de parada con pendientes (metros).

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

FUENTE (MTC, 2018), pag.105.

Tabla 8. Distancia de visibilidad de diseño de la vía.

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
30	35	35	35	31	30	29

De acuerdo a la tabla 8. El resultado que tenemos de la distancia de visibilidad de parada y analizando los datos establecidos en el manual DG-2018. Podemos determinar la distancia de visibilidad, según la pendiente de en cada tramo de la carretera n estudio.

4.3. Diseño geométrico en planta

Tabla 9. Elementos de curva.

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:1	96°51'45"	10	11.28	14.96	5.07	0+003.10	0+014.38	0+020.01
PI:2	40°48'43"	25	9.3	17.43	1.67	0+039.68	0+048.98	0+057.48
PI:3	81°17'54"	15	12.88	19.54	4.77	0+075.18	0+088.06	0+096.46
PI:4	33°00'20"	35	10.37	19.88	1.5	0+120.19	0+130.55	0+140.35
PI:5	47°26'37"	10	4.39	8.05	0.92	0+156.40	0+160.80	0+164.68
PI:6	25°05'46"	25	5.56	10.86	0.61	0+234.89	0+240.45	0+245.84
PI:7	34°08'14"	25	7.68	14.68	1.15	0+251.44	0+259.12	0+266.34
PI:8	51°32'48"	10	4.83	8.7	1.1	0+323.33	0+328.16	0+332.33
PI:9	89°43'06"	10	9.95	14.11	4.11	0+353.82	0+363.77	0+369.48
PI:10	88°25'42"	10	9.73	13.95	3.95	0+369.60	0+379.32	0+385.03
PI:11	9°51'32"	30	2.59	5.16	0.11	0+417.96	0+420.55	0+423.12
PI:12	60°19'37"	15	8.72	15.07	2.35	0+462.34	0+471.05	0+478.13
PI:13	73°55'10"	10	7.52	12.03	2.51	0+551.14	0+558.67	0+564.04
PI:14	54°51'37"	10	5.19	9.21	1.27	0+593.50	0+598.69	0+603.07
PI:15	40°00'41"	15	5.46	10.26	0.96	0+612.03	0+617.49	0+622.51
PI:16	30°44'23"	20	5.5	10.6	0.74	0+637.86	0+643.36	0+648.59
PI:17	101°19'23"	14	17.08	21.66	8.09	0+668.23	0+685.31	0+692.99
PI:18	18°38'26"	40	6.56	12.96	0.54	0+745.23	0+751.80	0+758.25
PI:19	42°58'01"	15	5.9	10.99	1.12	0+816.70	0+822.60	0+827.95

PI:20	32°09'50"	30	8.65	16.62	1.22	0+845.68	0+854.33	0+862.52
PI:21	52°51'29"	25	12.43	22.25	2.92	0+875.28	0+887.70	0+898.34
PI:22	42°00'13"	15	5.76	10.75	1.07	0+927.59	0+933.35	0+938.58
PI:23	66°54'02"	15	9.91	16.54	2.98	0+975.98	0+985.89	0+993.50
PI:24	20°00'29"	20	3.53	6.95	0.31	1+021.79	1+025.31	1+028.77
PI:25	23°11'49"	20	4.1	8.04	0.42	1+058.02	1+062.13	1+066.12

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:26	68°17'59"	15	10.17	16.84	3.13	1+094.71	1+104.88	1+112.59
PI:27	82°35'03"	15	13.17	19.8	4.96	1+125.37	1+138.54	1+146.99
PI:28	122°14'44"	15	27.2	26.27	16.06	1+161.94	1+189.14	1+193.95
PI:29	63°17'43"	15	9.25	15.74	2.62	1+215.59	1+224.84	1+232.16
PI:30	79°22'04"	10	8.3	12.77	2.99	1+243.40	1+251.70	1+257.25
PI:31	12°31'35"	60	6.59	13.09	0.36	1+286.08	1+292.66	1+299.20
PI:32	43°00'36"	15	5.91	11	1.12	1+314.34	1+320.25	1+325.60
PI:33	42°26'45"	15	5.83	10.86	1.09	1+406.40	1+412.23	1+417.51
PI:34	15°39'03"	60	8.25	16.34	0.56	1+455.17	1+463.42	1+471.56
PI:35	61°25'08"	15	8.91	15.32	2.45	1+491.63	1+500.54	1+507.71
PI:36	93°52'55"	10	10.7	14.61	4.65	1+522.76	1+533.46	1+539.15
PI:37	74°38'30"	10	7.62	12.13	2.57	1+539.29	1+546.92	1+552.32
PI:38	42°59'21"	15	5.91	10.99	1.12	1+577.99	1+583.90	1+589.25
PI:39	69°10'33"	20	13.79	22.71	4.29	1+608.86	1+622.65	1+633.01

PI:40	47°12'25"	20	8.74	16.02	1.83	1+633.87	1+642.61	1+650.35
PI:41	51°20'50"	20	9.61	17.33	2.19	1+658.81	1+668.42	1+676.73
PI:42	113°58'11"	10	15.39	16.77	8.35	1+680.56	1+695.95	1+700.45
PI:43	18°28'21"	35	5.69	11.24	0.46	1+750.51	1+756.20	1+761.79
PI:44	149°36'56"	10	36.83	19.3	28.16	1+796.67	1+833.50	1+822.79
PI:45	21°53'59"	30	5.8	11.4	0.56	1+846.53	1+852.33	1+857.99
PI:46	24°32'29"	30	6.52	12.75	0.7	1+868.20	1+874.72	1+881.05
PI:47	22°54'56"	35	7.09	13.91	0.71	1+894.74	1+901.84	1+908.74
PI:48	35°39'41"	25	8.04	15.31	1.26	1+929.86	1+937.90	1+945.42
PI:49	41°43'14"	15	5.72	10.68	1.05	2+010.74	2+016.45	2+021.66
PI:50	105°08'13"	10	13.06	15.88	6.45	2+066.44	2+079.51	2+084.79

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:51	15°34'59"	35	4.79	9.49	0.33	2+120.34	2+125.13	2+129.86
PI:52	24°42'42"	25	5.48	10.7	0.59	2+138.17	2+143.65	2+148.95
PI:53	122°38'57"	15	27.43	26.32	16.26	2+181.49	2+208.91	2+213.60
PI:54	137°00'30"	10	25.39	18.61	17.29	2+251.01	2+276.40	2+274.92
PI:55	134°38'03"	10	23.93	18.45	15.93	2+285.26	2+309.19	2+308.76
PI:56	22°54'45"	40	8.11	15.89	0.81	2+325.02	2+333.12	2+341.01
PI:57	42°04'05"	20	7.69	14.36	1.43	2+354.86	2+362.55	2+369.54
PI:58	22°10'03"	30	5.88	11.53	0.57	2+382.68	2+388.56	2+394.29
PI:59	76°32'50"	10	7.89	12.39	2.74	2+411.87	2+419.76	2+425.23

PI:60	12°01'53"	50	5.27	10.48	0.28	2+476.88	2+482.14	2+487.38
PI:61	13°11'05"	60	6.93	13.78	0.4	2+511.27	2+518.20	2+525.08
PI:62	47°03'36"	25	10.89	19.96	2.27	2+546.23	2+557.12	2+566.76
PI:63	26°56'52"	25	5.99	11.65	0.71	2+576.03	2+582.02	2+587.78
PI:64	31°30'50"	25	7.05	13.58	0.98	2+595.77	2+602.83	2+609.52
PI:65	12°13'48"	80	8.57	17.04	0.46	2+634.58	2+643.15	2+651.66
PI:66	39°25'49"	20	7.17	13.49	1.25	2+725.85	2+733.02	2+739.62
PI:67	59°07'42"	20	11.35	19.74	2.99	2+739.72	2+751.07	2+760.36
PI:68	14°36'49"	35	4.49	8.9	0.29	2+778.77	2+783.26	2+787.69
PI:69	69°41'17"	15	10.44	17.14	3.28	2+843.69	2+854.13	2+861.94
PI:70	24°26'14"	25	5.41	10.58	0.58	2+872.85	2+878.26	2+883.51
PI:71	13°18'41"	70	8.17	16.23	0.47	2+899.90	2+908.07	2+916.16
PI:72	7°17'17"	100	6.37	12.71	0.2	2+953.75	2+960.12	2+966.47
PI:73	11°35'53"	60	6.09	12.12	0.31	2+995.28	3+001.38	3+007.43
PI:74	60°13'08"	15	8.7	15.05	2.34	3+063.31	3+072.00	3+079.07
PI:75	87°46'13"	10	9.62	13.86	3.87	3+079.74	3+089.36	3+095.06

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:76	19°08'33"	50	8.43	16.63	0.71	3+137.96	3+146.39	3+154.66
PI:77	16°53'20"	25	3.71	7.34	0.27	3+172.83	3+176.54	3+180.20
PI:78	9°13'28"	25	2.02	4.02	0.08	3+243.25	3+245.26	3+247.27
PI:79	46°47'15"	25	10.82	19.85	2.24	3+266.08	3+276.89	3+286.49

PI:80	40°21'14"	10	3.67	6.9	0.65	3+346.40	3+350.07	3+353.44
PI:81	21°07'47"	10	1.87	3.67	0.17	3+358.92	3+360.79	3+362.61
PI:82	34°03'50"	20	6.13	11.72	0.92	3+397.28	3+403.41	3+409.17
PI:83	20°35'28"	20	3.63	7.15	0.33	3+430.48	3+434.12	3+437.67
PI:84	31°54'43"	20	5.72	11	0.8	3+440.00	3+445.72	3+451.14
PI:85	59°41'16"	15	8.61	14.93	2.29	3+457.30	3+465.90	3+472.92
PI:86	9°20'04"	60	4.9	9.76	0.2	3+503.66	3+508.56	3+513.44
PI:87	61°11'24"	15	8.87	15.27	2.43	3+535.22	3+544.09	3+551.24
PI:88	54°39'26"	15	7.75	13.77	1.88	3+570.10	3+577.86	3+584.41
PI:89	59°38'17"	10	5.73	9.95	1.53	3+611.41	3+617.14	3+621.82
PI:90	66°05'56"	10	6.51	10.91	1.93	3+635.78	3+642.28	3+647.31
PI:91	108°21'17"	10	13.85	16.22	7.09	3+651.51	3+665.37	3+670.43
PI:92	50°41'32"	15	7.11	12.84	1.6	3+698.64	3+705.75	3+711.91
PI:93	14°45'24"	60	7.77	15.41	0.5	3+739.08	3+746.85	3+754.53
PI:94	55°11'14"	25	13.07	23.16	3.21	3+804.21	3+817.27	3+828.29
PI:95	47°06'03"	25	10.9	19.98	2.27	3+876.60	3+887.50	3+897.16
PI:96	32°30'43"	25	7.29	14	1.04	3+926.33	3+933.62	3+940.52
PI:97	15°49'38"	60	8.34	16.52	0.58	3+979.87	3+988.21	3+996.44
PI:98	5°43'30"	250	12.5	24.97	0.31	4+060.20	4+072.70	4+085.18
PI:99	24°24'19"	25	5.41	10.57	0.58	4+196.81	4+202.22	4+207.46
PI:100	27°09'45"	25	6.04	11.74	0.72	4+247.76	4+253.80	4+259.61

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:101	16°35'20"	50	7.29	14.43	0.53	4+321.64	4+328.93	4+336.12
PI:102	127°24'33"	10	20.24	17.93	12.57	4+380.08	4+400.31	4+402.31
PI:103	25°53'01"	50	11.49	22.4	1.3	4+416.04	4+427.53	4+438.63
PI:104	14°35'11"	50	6.4	12.69	0.41	4+461.20	4+467.60	4+473.93
PI:105	17°22'57"	60	9.17	18.13	0.7	4+498.71	4+507.88	4+516.91
PI:106	25°45'11"	60	13.72	26.74	1.55	4+539.32	4+553.04	4+566.29
PI:107	62°35'52"	10	6.08	10.39	1.7	4+593.27	4+599.35	4+604.19
PI:108	58°34'31"	10	5.61	9.78	1.47	4+639.51	4+645.12	4+649.73
PI:109	89°39'51"	10	9.94	14.1	4.1	4+670.83	4+680.77	4+686.48
PI:110	53°59'55"	15	7.64	13.62	1.83	4+701.24	4+708.88	4+715.38
PI:111	20°33'09"	50	9.07	17.84	0.82	4+736.91	4+745.98	4+754.85
PI:112	3°03'05"	100	2.66	5.33	0.04	4+769.28	4+771.94	4+774.61
PI:113	7°09'49"	100	6.26	12.49	0.2	4+793.75	4+800.01	4+806.25
PI:114	5°54'12"	150	7.73	15.45	0.2	4+820.85	4+828.59	4+836.31
PI:115	7°42'28"	60	4.04	8.07	0.14	4+866.57	4+870.61	4+874.64
PI:116	10°41'17"	40	3.74	7.45	0.17	4+899.30	4+903.04	4+906.76
PI:117	5°02'11"	60	2.64	5.27	0.06	4+921.95	4+924.59	4+927.22
PI:118	47°13'58"	10	4.37	8.01	0.91	4+944.62	4+948.99	4+952.86
PI:119	42°48'00"	10	3.92	7.3	0.74	4+956.82	4+960.74	4+964.29
PI:120	8°30'01"	100	7.43	14.82	0.28	4+984.53	4+991.97	4+999.37
PI:121	10°11'34"	100	8.92	17.77	0.4	5+019.87	5+028.78	5+037.66
PI:122	20°55'31"	25	4.62	9.08	0.42	5+075.29	5+079.91	5+084.42
PI:123	10°31'52"	50	4.61	9.18	0.21	5+120.71	5+125.32	5+129.90
PI:124	30°38'15"	25	6.85	13.21	0.92	5+149.69	5+156.54	5+163.06

PI:125	19°16'04"	25	4.24	8.37	0.36	5+189.44	5+193.68	5+197.84
--------	-----------	----	------	------	------	----------	----------	----------

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:126	30°29'26"	25	6.81	13.15	0.91	5+224.29	5+231.10	5+237.59
PI:127	6°37'06"	120	6.94	13.85	0.2	5+249.62	5+256.56	5+263.48
PI:128	7°04'42"	50	3.09	6.17	0.1	5+306.59	5+309.68	5+312.76
PI:129	30°26'49"	15	4.08	7.88	0.55	5+335.50	5+339.59	5+343.48
PI:130	13°01'20"	30	3.42	6.8	0.19	5+383.82	5+387.24	5+390.64
PI:131	26°56'04"	25	5.99	11.64	0.71	5+446.57	5+452.56	5+458.33
PI:132	24°55'31"	20	4.42	8.63	0.48	5+478.01	5+482.43	5+486.71
PI:133	39°44'27"	10	3.61	6.8	0.63	5+504.65	5+508.26	5+511.59
PI:134	21°22'26"	20	3.77	7.42	0.35	5+562.71	5+566.49	5+570.17
PI:135	78°07'45"	10	8.12	12.6	2.88	5+585.65	5+593.77	5+599.29
PI:136	75°59'27"	10	7.81	12.31	2.69	5+617.64	5+625.45	5+630.90
PI:137	33°16'26"	10	2.99	5.73	0.44	5+667.57	5+670.56	5+673.38
PI:138	45°41'21"	15	6.32	11.65	1.28	5+697.74	5+704.06	5+709.70
PI:139	33°29'55"	10	3.01	5.76	0.44	5+761.48	5+764.49	5+767.33
PI:140	13°59'20"	40	4.91	9.74	0.3	5+822.88	5+827.79	5+832.65
PI:141	46°20'45"	20	8.56	15.74	1.76	5+873.46	5+882.02	5+889.64
PI:142	69°44'50"	15	10.45	17.15	3.28	5+915.88	5+926.34	5+934.14
PI:143	101°22'07"	10	12.21	15.47	5.78	5+966.98	5+979.19	5+984.67
PI:144	63°41'21"	10	6.21	10.55	1.77	5+985.08	5+991.29	5+996.20

PI:145	11°54'00"	30	3.13	6.22	0.16	6+013.49	6+016.61	6+019.72
PI:146	27°56'09"	20	4.97	9.66	0.61	6+084.44	6+089.41	6+094.19
PI:147	41°17'53"	10	3.77	7.05	0.69	6+107.40	6+111.17	6+114.61
PI:148	16°19'45"	10	1.43	2.84	0.1	6+130.97	6+132.41	6+133.82
PI:149	37°55'59"	15	5.16	9.75	0.86	6+181.10	6+186.25	6+191.03
PI:150	31°30'52"	10	2.82	5.43	0.39	6+221.89	6+224.71	6+227.39

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:151	11°03'53"	15	1.45	2.89	0.07	6+251.65	6+253.10	6+254.54
PI:152	27°43'39"	20	4.94	9.58	0.6	6+263.96	6+268.90	6+273.64
PI:153	11°47'04"	35	3.61	7.19	0.19	6+298.23	6+301.84	6+305.42
PI:154	45°34'15"	10	4.2	7.75	0.85	6+336.57	6+340.78	6+344.53
PI:155	42°42'47"	10	3.91	7.28	0.74	6+358.28	6+362.19	6+365.73
PI:156	25°24'41"	10	2.25	4.4	0.25	6+395.09	6+397.35	6+399.53
PI:157	8°00'40"	20	1.4	2.79	0.05	6+423.14	6+424.54	6+425.94
PI:158	36°26'11"	10	3.29	6.25	0.53	6+470.58	6+473.88	6+476.94
PI:159	4°50'02"	100	4.22	8.43	0.09	6+494.37	6+498.59	6+502.81
PI:160	41°20'02"	15	5.66	10.59	1.03	6+535.68	6+541.34	6+546.50
PI:161	6°48'39"	40	2.38	4.75	0.07	6+580.51	6+582.89	6+585.27
PI:162	3°25'55"	25	0.75	1.5	0.01	6+599.13	6+599.88	6+600.63
PI:163	4°25'02"	40	1.54	3.08	0.03	6+647.96	6+649.50	6+651.04
PI:164	11°31'38"	40	4.04	8.03	0.2	6+675.02	6+679.05	6+683.06

PI:165	81°08'21"	10	8.56	13.01	3.16	6+716.77	6+725.33	6+730.93
PI:166	94°02'29"	10	10.73	14.63	4.67	6+733.71	6+744.44	6+750.12
PI:167	7°36'54"	60	3.99	7.97	0.13	6+792.01	6+796.00	6+799.98
PI:168	22°34'42"	15	2.99	5.87	0.3	6+855.33	6+858.33	6+861.24
PI:169	32°58'01"	15	4.44	8.51	0.64	6+915.00	6+919.44	6+923.63
PI:170	33°30'07"	15	4.51	8.65	0.66	6+968.06	6+972.58	6+976.83
PI:171	13°41'25"	15	1.8	3.58	0.11	7+010.48	7+012.28	7+014.06
PI:172	21°14'06"	25	4.69	9.21	0.44	7+031.26	7+035.95	7+040.53
PI:173	20°17'41"	25	4.47	8.81	0.4	7+064.38	7+068.86	7+073.24
PI:174	41°19'51"	25	9.43	17.65	1.72	7+175.70	7+185.13	7+193.73
PI:175	36°51'18"	15	5	9.48	0.81	7+223.12	7+228.12	7+232.77

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:176	30°15'02"	25	6.76	13.05	0.9	7+305.82	7+312.58	7+319.02
PI:177	10°17'23"	25	2.25	4.48	0.1	7+359.49	7+361.74	7+363.98
PI:178	44°24'42"	15	6.12	11.34	1.2	7+460.01	7+466.13	7+471.63
PI:179	28°15'33"	15	3.78	7.32	0.47	7+498.50	7+502.27	7+505.89
PI:180	124°06'21"	10	18.85	17.67	11.34	7+513.50	7+532.35	7+535.17
PI:181	20°05'41"	25	4.43	8.72	0.39	7+565.08	7+569.51	7+573.84
PI:182	22°02'15"	25	4.87	9.56	0.47	7+594.43	7+599.30	7+604.05
PI:183	30°41'59"	15	4.12	7.94	0.55	7+615.84	7+619.95	7+623.87
PI:184	36°20'24"	15	4.92	9.36	0.79	7+634.25	7+639.17	7+643.76

PI:185	133°23'56"	13	30.18	23.88	19.87	7+643.97	7+674.15	7+674.23
PI:186	71°29'59"	15	10.8	17.53	3.48	7+682.70	7+693.50	7+701.42
PI:187	4°21'13"	200	7.6	15.19	0.14	7+714.96	7+722.56	7+730.15
PI:188	16°28'07"	30	4.34	8.59	0.31	7+754.24	7+758.58	7+762.87
PI:189	51°35'00"	10	4.83	8.7	1.11	7+777.63	7+782.47	7+786.64
PI:190	29°37'04"	20	5.29	10.22	0.69	7+816.00	7+821.29	7+826.34
PI:191	115°43'40"	10	15.92	16.94	8.8	7+826.68	7+842.60	7+846.87
PI:192	57°17'16"	10	5.46	9.59	1.39	7+858.53	7+863.99	7+868.53
PI:193	32°17'14"	25	7.24	13.9	1.03	7+883.64	7+890.88	7+897.73
PI:194	30°01'45"	25	6.71	12.95	0.88	7+911.07	7+917.78	7+924.18
PI:195	13°04'44"	50	5.73	11.39	0.33	7+940.85	7+946.58	7+952.26
PI:196	28°25'18"	25	6.33	12.27	0.79	7+975.78	7+982.12	7+988.19
PI:197	15°27'48"	100	13.58	26.91	0.92	8+027.42	8+041.00	8+054.41
PI:198	9°01'19"	40	3.16	6.29	0.12	8+130.51	8+133.67	8+136.81
PI:199	71°46'46"	10	7.24	11.72	2.34	8+144.05	8+151.28	8+156.57
PI:200	115°35'53"	10	15.88	16.92	8.77	8+156.89	8+172.77	8+177.07

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:201	7°48'36"	50	3.41	6.81	0.12	8+186.80	8+190.21	8+193.61
PI:202	13°16'09"	50	5.82	11.55	0.34	8+205.02	8+210.84	8+216.60
PI:203	47°51'01"	20	8.87	16.22	1.88	8+288.17	8+297.04	8+304.87
PI:204	31°42'10"	25	7.1	13.66	0.99	8+361.29	8+368.39	8+375.13

PI:205	14°26'25"	30	3.8	7.54	0.24	8+419.02	8+422.82	8+426.58
PI:206	52°03'44"	15	7.33	13.17	1.69	8+442.10	8+449.42	8+455.73
PI:207	25°47'26"	10	2.29	4.46	0.26	8+456.36	8+458.65	8+460.86
PI:208	27°00'34"	25	6	11.68	0.71	8+480.44	8+486.44	8+492.22
PI:209	47°29'30"	20	8.8	16.11	1.85	8+510.79	8+519.58	8+527.36
PI:210	68°47'23"	10	6.85	11.3	2.12	8+555.73	8+562.58	8+567.74
PI:211	100°01'08"	10	11.92	15.32	5.56	8+568.25	8+580.17	8+585.71
PI:212	7°02'36"	120	7.39	14.74	0.23	8+601.63	8+609.01	8+616.38
PI:213	45°02'53"	20	8.29	15.32	1.65	8+645.27	8+653.56	8+660.99
PI:214	24°18'55"	20	4.31	8.42	0.46	8+672.39	8+676.70	8+680.88
PI:215	8°23'04"	100	7.33	14.62	0.27	8+703.32	8+710.65	8+717.95
PI:216	64°48'09"	15	9.52	16.08	2.77	8+747.68	8+757.20	8+764.64
PI:217	78°25'02"	10	8.16	12.64	2.91	8+778.40	8+786.56	8+792.09
PI:218	101°22'56"	10	12.21	15.47	5.79	8+792.60	8+804.81	8+810.29
PI:219	53°02'05"	15	7.48	13.39	1.76	8+839.76	8+847.24	8+853.64
PI:220	10°10'23"	40	3.56	7.09	0.16	8+881.67	8+885.23	8+888.78
PI:221	33°09'16"	25	7.44	14.27	1.08	8+918.34	8+925.78	8+932.80
PI:222	26°52'28"	25	5.97	11.62	0.7	8+941.54	8+947.51	8+953.27
PI:223	32°10'06"	25	7.21	13.85	1.02	8+975.91	8+983.12	8+989.95
PI:224	5°27'10"	300	14.29	28.54	0.34	9+016.85	9+031.13	9+045.40
PI:225	21°19'22"	50	9.41	18.5	0.88	9+078.91	9+088.33	9+097.52

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:226	71°39'41"	10	7.22	11.71	2.33	9+141.43	9+148.65	9+153.93
PI:227	87°29'30"	10	9.57	13.83	3.84	9+156.88	9+166.45	9+172.15
PI:228	34°57'25"	25	7.87	15.02	1.21	9+185.69	9+193.56	9+200.94
PI:229	55°17'10"	10	5.24	9.28	1.29	9+223.83	9+229.06	9+233.48
PI:230	40°21'36"	10	3.68	6.9	0.65	9+283.65	9+287.33	9+290.70
PI:231	115°31'03"	10	15.85	16.92	8.74	9+291.29	9+307.15	9+311.46
PI:232	35°54'16"	15	4.86	9.25	0.77	9+329.80	9+334.66	9+339.20
PI:233	52°21'04"	10	4.92	8.82	1.14	9+359.19	9+364.10	9+368.33
PI:234	10°45'41"	100	9.42	18.75	0.44	9+382.98	9+392.40	9+401.77
PI:235	41°35'48"	25	9.5	17.75	1.74	9+428.14	9+437.63	9+446.29
PI:236	14°05'16"	40	4.94	9.81	0.3	9+480.86	9+485.80	9+490.69
PI:237	40°48'28"	20	7.44	13.95	1.34	9+538.43	9+545.87	9+552.67
PI:238	36°16'56"	25	8.19	15.57	1.31	9+609.46	9+617.65	9+625.29
PI:239	79°58'30"	15	12.58	19.28	4.58	9+643.56	9+656.14	9+664.49
PI:240	56°50'13"	25	13.53	23.8	3.43	9+692.51	9+706.04	9+717.31
PI:241	26°20'13"	25	5.85	11.39	0.68	9+795.41	9+801.26	9+806.90
PI:242	13°14'00"	70	8.12	16.13	0.47	9+854.77	9+862.89	9+870.94
PI:243	18°34'55"	100	16.36	32.29	1.33	9+911.27	9+927.63	9+943.70
PI:244	8°08'35"	150	10.68	21.3	0.38	9+995.14	10+005.82	10+016.46
PI:245	64°58'04"	10	6.37	10.74	1.85	10+067.49	10+073.86	10+078.83
PI:246	108°49'04"	10	13.97	16.26	7.18	10+081.34	10+095.31	10+100.33
PI:247	19°09'55"	35	5.91	11.65	0.5	10+128.54	10+134.45	10+140.25
PI:248	31°40'29"	15	4.26	8.19	0.59	10+157.54	10+161.79	10+165.83
PI:249	14°22'54"	40	5.05	10.01	0.32	10+194.87	10+199.92	10+204.91

PI:250	8°33'51"	70	5.24	10.45	0.2	10+223.10	10+228.34	10+233.56
--------	----------	----	------	-------	-----	-----------	-----------	-----------

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL								
NÚMERO PI	DELTA	RADIO	T	LC	E	PC	PI	PT
PI:251	40°50'35"	25	9.31	17.45	1.68	10+279.41	10+288.72	10+297.23
PI:252	5°44'25"	300	15.04	30.04	0.38	10+301.24	10+316.28	10+331.30
PI:253	6°06'24"	200	10.67	21.31	0.28	10+342.00	10+352.67	10+363.32
PI:254	6°55'14"	120	7.26	14.49	0.22	10+398.64	10+405.89	10+413.13
PI:255	14°13'52"	80	9.99	19.82	0.62	10+421.76	10+431.75	10+441.63
PI:256	23°13'18"	25	5.14	10.06	0.52	10+523.47	10+528.61	10+533.60
PI:257	53°59'29"	20	10.19	18.16	2.45	10+623.34	10+633.52	10+642.18

4.3.1. Tramos tangentes

Tabla 10. Longitudes de tramos tangente.

V(km/h)	L min. s (m)	L min. o (m)	L máx. (m)
30	42	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 (MTC, 2018), pag.127

Para obtener longitudes recomendadas en tangente se utilizó el Manual de Diseño Geométrico de carreteras DG-2018.

- Longitud Máxima de tramo recto

$$L_{\text{máx.}} = 16.70 V_d$$

$$L_{\text{máx.}} = 16.70 \cdot 30$$

$$L_{\text{máx.}} = 501.00 \text{ m}$$

Tabla 11. Verificación de a longitud en tramos rectos en tangente.

N° PI	RADIO (m)	DEFLEXION	SENT.	TRAMO EN TANGENTE	L.T.T (m)	VERIFICACIÓN
Inicio				Inicio - PI:1	3.10	Cumple
PI:1	10.00	96°51'45"	D	PI:1 - PI:2	19.67	Cumple
PI:2	25.00	40°48'43"	D	PI:2 - PI:3	17.69	Cumple
PI:3	15.00	81°17'54"	D	PI:3 - PI:4	23.73	Cumple
PI:4	35.00	33°00'20"	D	PI:4 - PI:5	16.05	Cumple
PI:5	10.00	47°26'37"	I	PI:5 - PI:6	70.21	Cumple
PI:6	25.00	25°05'46"	I	PI:6 - PI:7	57.00	Cumple

PI:7	25.00	34°08'14"	D	PI:7 - PI:8	21.94	Cumple
PI:8	10.00	51°32'48"	I	PI:8 - PI:9	0.12	Cumple
PI:9	10.00	89°43'06"	I	PI:9 - PI:10	32.93	Cumple
PI:10	10.00	88°25'42"	D	PI:10 - PI:11	39.21	Cumple
PI:11	30.00	9°51'32"	D	PI:11 - PI:12	73.01	Cumple
PI:12	15.00	60°19'37"	D	PI:12 - PI:13	29.46	Cumple
PI:13	10.00	73°55'10"	D	PI:13 - PI:14	8.96	Cumple
PI:14	10.00	54°51'37"	D	PI:14 - PI:15	15.35	Cumple
PI:15	15.00	40°00'41"	I	PI:15 - PI:16	19.64	Cumple
PI:16	20.00	30°44'23"	D	PI:16 - PI:17	52.24	Cumple
PI:17	14.00	101°19'23"	I	PI:17 - PI:18	58.45	Cumple
PI:18	40.00	18°38'26"	D	PI:18 - PI:19	17.73	Cumple
PI:19	15.00	42°58'01"	D	PI:19 - PI:20	12.76	Cumple
PI:20	30.00	32°09'50"	I	PI:20 - PI:21	29.25	Cumple
PI:21	25.00	52°51'29"	D	PI:21 - PI:22	37.4	Cumple
PI:22	15.00	42°00'13"	I	PI:22 - PI:23	28.29	Cumple
PI:23	15.00	66°54'02"	I	PI:23 - PI:24	28.29	Cumple
PI:24	20.00	20°00'29"	D	PI:24 - PI:25	29.25	Cumple
PI:25	20.00	23°11'49"	I	PI:25 - PI:26	28.59	Cumple
PI:26	15.00	68°17'59"	D	PI:26 - PI:27	12.78	Cumple
PI:27	15.00	82°35'03"	D	PI:27 - PI:28	14.96	Cumple
PI:28	15.00	122°14'44"	I	PI:28 - PI:29	21.64	Cumple
PI:29	15.00	63°17'43"	D	PI:29 - PI:30	11.24	Cumple
PI:30	10.00	79°22'04"	I	PI:30 - PI:31	28.83	Cumple
PI:31	60.00	12°31'35"	I	PI:31 - PI:32	15.14	Cumple
PI:32	15.00	43°00'36"	D	PI:32 - PI:33	80.80	Cumple
PI:33	15.00	42°26'45"	I	PI:33 - PI:34	37.66	Cumple
PI:34	60.00	15°39'03"	D	PI:34 - PI:35	20.07	Cumple
PI:35	15.00	61°25'08"	D	PI:35 - PI:36	15.05	Cumple
PI:36	10.00	93°52'55"	I	PI:36 - PI:37	25.68	Cumple
PI:37	10.00	74°38'30"	I	PI:37 - PI:38	19.61	Cumple
PI:38	15.00	42°59'21"	I	PI:38 - PI:39	0.86	Cumple
PI:39	20.00	69°10'33"	D	PI:39 - PI:40	8.46	Cumple
PI:40	20.00	47°12'25"	I	PI:40 - PI:41	3.83	Cumple
PI:41	20.00	51°20'50"	D	PI:41 - PI:42	50.05	Cumple
PI:42	10.00	113°58'11"	I	PI:42 - PI:43	34.88	Cumple
PI:43	35.00	18°28'21"	I	PI:43 - PI:44	23.74	Cumple
PI:44	10.00	149°36'56"	D	PI:44 - PI:45	10.21	Cumple
PI:45	30.00	21°53'59"	I	PI:45 - PI:46	13.7	Cumple
PI:46	30.00	24°32'29"	I	PI:46 - PI:47	21.12	Cumple
PI:47	35.00	22°54'56"	D	PI:47 - PI:48	65.32	Cumple
PI:48	25.00	35°39'41"	I	PI:48 - PI:49	44.78	Cumple
PI:49	15.00	41°43'14"	I	PI:49 - PI:50	35.55	Cumple

PI:50	10.00	105°08'13"	D	PI:50 - PI:51	8.31	Cumple
PI:51	35.00	15°34'59"	I	PI:51 - PI:52	32.53	Cumple
PI:52	25.00	24°42'42"	D	PI:52 - PI:53	37.41	Cumple
PI:53	15.00	122°38'57"	I	PI:53 - PI:54	10.34	Cumple
PI:54	10.00	137°00'30"	D	PI:54 - PI:55	16.26	Cumple
PI:55	10.00	134°38'03"	I	PI:55 - PI:56	13.85	Cumple
PI:56	40.00	22°54'45"	D	PI:56 - PI:57	13.14	Cumple
PI:57	20.00	42°04'05"	I	PI:57 - PI:58	17.58	Cumple
PI:58	30.00	22°10'03"	I	PI:58 - PI:59	51.64	Cumple
PI:59	10.00	76°32'50"	D	PI:59 - PI:60	23.9	Cumple
PI:60	50.00	12°01'53"	D	PI:60 - PI:61	21.15	Cumple
PI:61	60.00	13°11'05"	D	PI:61 - PI:62	9.26	Cumple
PI:62	25.00	47°03'36"	I	PI:62 - PI:63	7.99	Cumple
PI:63	25.00	26°56'52"	D	PI:63 - PI:64	25.06	Cumple
PI:64	25.00	31°30'50"	D	PI:64 - PI:65	74.19	Cumple
PI:65	80.00	12°13'48"	D	PI:65 - PI:66	0.11	Cumple
PI:66	20.00	39°25'49"	I	PI:66 - PI:67	18.40	Cumple
PI:67	20.00	59°07'42"	I	PI:67 - PI:68	56.00	Cumple
PI:68	35.00	14°36'49"	D	PI:68 - PI:69	10.91	Cumple
PI:69	15.00	69°41'17"	D	PI:69 - PI:70	16.39	Cumple
PI:70	25.00	24°26'14"	I	PI:70 - PI:71	37.59	Cumple
PI:71	70.00	13°18'41"	D	PI:71 - PI:72	28.81	Cumple
PI:72	100.00	7°17'17"	I	PI:72 - PI:73	55.88	Cumple
PI:73	60.00	11°35'53"	I	PI:73 - PI:74	0.67	Cumple
PI:74	15.00	60°13'08"	D	PI:74 - PI:75	42.90	Cumple
PI:75	10.00	87°46'13"	D	PI:75 - PI:76	18.16	Cumple
PI:76	50.00	19°08'33"	D	PI:76 - PI:77	63.05	Cumple
PI:77	25.00	16°53'20"	D	PI:77 - PI:78	18.8	Cumple
PI:78	25.00	9°13'28"	I	PI:78 - PI:79	59.91	Cumple
PI:79	25.00	46°47'15"	I	PI:79 - PI:80	5.48	Cumple
PI:80	10.00	40°21'14"	D	PI:80 - PI:81	34.67	Cumple
PI:81	10.00	21°07'47"	D	PI:81 - PI:82	21.31	Cumple
PI:82	20.00	34°03'50"	I	PI:82 - PI:83	2.33	Cumple
PI:83	20.00	20°35'28"	D	PI:83 - PI:84	6.16	Cumple
PI:84	20.00	31°54'43"	D	PI:84 - PI:85	30.74	Cumple
PI:85	15.00	59°41'16"	I	PI:85 - PI:86	21.78	Cumple
PI:86	60.00	9°20'04"	I	PI:86 - PI:87	18.87	Cumple
PI:87	15.00	61°11'24"	I	PI:87 - PI:88	27.00	Cumple
PI:88	15.00	54°39'26"	I	PI:88 - PI:89	13.96	Cumple
PI:89	10.00	59°38'17"	D	PI:89 - PI:90	4.20	Cumple
PI:90	10.00	66°05'56"	I	PI:90 - PI:91	28.22	Cumple
PI:91	10.00	108°21'17"	I	PI:91 - PI:92	27.16	Cumple
PI:92	15.00	50°41'32"	D	PI:92 - PI:93	49.68	Cumple

PI:93	60.00	14°45'24"	D	PI:93 - PI:94	48.32	Cumple
PI:94	25.00	55°11'14"	D	PI:94 - PI:95	29.18	Cumple
PI:95	25.00	47°06'03"	I	PI:95 - PI:96	63.76	Cumple
PI:96	25.00	32°30'43"	D	PI:96 - PI:97	111.63	Cumple
PI:97	60.00	15°49'38"	I	PI:97 - PI:98	40.3	Cumple
PI:98	250.00	5°43'30"	D	PI:98 - PI:99	62.03	Cumple
PI:99	25.00	24°24'19"	I	PI:99 - PI:100	43.96	Cumple
PI:100	25.00	27°09'45"	D	PI:100 - PI:101	13.73	Cumple
PI:101	50.00	16°35'20"	I	PI:101 - PI:102	22.58	Cumple
PI:102	10.00	127°24'33"	I	PI:102 - PI:103	24.78	Cumple
PI:103	50.00	25°53'01"	D	PI:103 - PI:104	22.41	Cumple
PI:104	50.00	14°35'11"	I	PI:104 - PI:105	26.97	Cumple
PI:105	60.00	17°22'57"	D	PI:105 - PI:106	35.32	Cumple
PI:106	60.00	25°45'11"	D	PI:106 - PI:107	21.1	Cumple
PI:107	10.00	62°35'52"	D	PI:107 - PI:108	14.76	Cumple
PI:108	10.00	58°34'31"	I	PI:108 - PI:109	21.54	Cumple
PI:109	10.00	89°39'51"	D	PI:109 - PI:110	14.43	Cumple
PI:110	15.00	53°59'55"	I	PI:110 - PI:111	19.14	Cumple
PI:111	50.00	20°33'09"	D	PI:111 - PI:112	14.60	Cumple
PI:112	100.00	3°03'05"	D	PI:112 - PI:113	30.26	Cumple
PI:113	100.00	7°09'49"	I	PI:113 - PI:114	24.66	Cumple
PI:114	150.00	5°54'12"	D	PI:114 - PI:115	15.19	Cumple
PI:115	60.00	7°42'28"	D	PI:115 - PI:116	17.4	Cumple
PI:116	40.00	10°41'17"	D	PI:116 - PI:117	3.96	Cumple
PI:117	60.00	5°02'11"	I	PI:117 - PI:118	20.24	Cumple
PI:118	10.00	47°13'58"	D	PI:118 - PI:119	20.50	Cumple
PI:119	10.00	42°48'00"	I	PI:119 - PI:120	37.63	Cumple
PI:120	100.00	8°30'01"	D	PI:120 - PI:121	36.29	Cumple
PI:121	100.00	10°11'34"	D	PI:121 - PI:122	19.79	Cumple
PI:122	25.00	20°55'31"	I	PI:122 - PI:123	26.38	Cumple
PI:123	50.00	10°31'52"	D	PI:123 - PI:124	26.44	Cumple
PI:124	25.00	30°38'15"	D	PI:124 - PI:125	12.03	Cumple
PI:125	25.00	19°16'04"	I	PI:125 - PI:126	43.11	Cumple
PI:126	25.00	30°29'26"	I	PI:126 - PI:127	22.74	Cumple
PI:127	120.00	6°37'06"	I	PI:127 - PI:128	40.34	Cumple
PI:128	50.00	7°04'42"	D	PI:128 - PI:129	55.94	Cumple
PI:129	15.00	30°26'49"	D	PI:129 - PI:130	19.68	Cumple
PI:130	30.00	13°01'20"	I	PI:130 - PI:131	17.94	Cumple
PI:131	25.00	26°56'04"	I	PI:131 - PI:132	51.13	Cumple
PI:132	20.00	24°55'31"	I	PI:132 - PI:133	15.48	Cumple
PI:133	10.00	39°44'27"	D	PI:133 - PI:134	18.35	Cumple
PI:134	20.00	21°22'26"	I	PI:134 - PI:135	36.67	Cumple
PI:135	10.00	78°07'45"	I	PI:135 - PI:136	24.36	Cumple

PI:136	10.00	75°59'27"	D	PI:136 - PI:137	51.78	Cumple
PI:137	10.00	33°16'26"	D	PI:137 - PI:138	55.56	Cumple
PI:138	15.00	45°41'21"	I	PI:138 - PI:139	40.82	Cumple
PI:139	10.00	33°29'55"	D	PI:139 - PI:140	26.24	Cumple
PI:140	40.00	13°59'20"	D	PI:140 - PI:141	32.84	Cumple
PI:141	20.00	46°20'45"	I	PI:141 - PI:142	0.42	Cumple
PI:142	15.00	69°44'50"	D	PI:142 - PI:143	17.29	Cumple
PI:143	10.00	101°22'07"	I	PI:142 - PI:144	64.72	Cumple
PI:144	10.00	63°41'21"	I	PI:143 - PI:145	13.21	Cumple
PI:145	30.00	11°54'00"	I	PI:144 - PI:146	16.36	Cumple
PI:146	20.00	27°56'09"	D	PI:145 - PI:147	47.28	Cumple
PI:147	10.00	41°17'53"	D	PI:146 - PI:148	30.86	Cumple
PI:148	10.00	16°19'45"	D	PI:147 - PI:149	24.26	Cumple
PI:149	15.00	37°55'59"	D	PI:149 - PI:150	9.42	Cumple
PI:150	10.00	31°30'52"	I	PI:150 - PI:151	24.59	Cumple
PI:151	15.00	11°03'53"	D	PI:151 - PI:152	31.15	Cumple
PI:152	20.00	27°43'39"	I	PI:152 - PI:153	13.75	Cumple
PI:153	35.00	11°47'04"	I	PI:153 - PI:154	29.36	Cumple
PI:154	10.00	45°34'15"	D	PI:154 - PI:155	23.61	Cumple
PI:155	10.00	42°42'47"	I	PI:155 - PI:156	44.65	Cumple
PI:156	10.00	25°24'41"	D	PI:156 - PI:157	17.43	Cumple
PI:157	20.00	8°00'40"	D	PI:157 - PI:158	32.87	Cumple
PI:158	10.00	36°26'11"	D	PI:158 - PI:159	34.01	Cumple
PI:159	100.00	4°50'02"	I	PI:159 - PI:160	13.86	Cumple
PI:160	15.00	41°20'02"	I	PI:160 - PI:161	47.33	Cumple
PI:161	40.00	6°48'39"	I	PI:161 - PI:162	23.98	Cumple
PI:162	25.00	3°25'55"	D	PI:162 - PI:163	33.71	Cumple
PI:163	40.00	4°25'02"	I	PI:163 - PI:164	2.77	Cumple
PI:164	40.00	11°31'38"	I	PI:164 - PI:165	41.89	Cumple
PI:165	10.00	81°08'21"	D	PI:165 - PI:166	55.35	Cumple
PI:166	10.00	94°02'29"	D	PI:166 - PI:167	53.76	Cumple
PI:167	60.00	7°36'54"	D	PI:167 - PI:168	44.43	Cumple
PI:168	15.00	22°34'42"	I	PI:168 - PI:169	33.64	Cumple
PI:169	15.00	32°58'01"	D	PI:169 - PI:170	17.20	Cumple
PI:170	15.00	33°30'07"	D	PI:170 - PI:171	23.86	Cumple
PI:171	15.00	13°41'25"	I	PI:171 - PI:172	102.46	Cumple
PI:172	25.00	21°14'06"	I	PI:172 - PI:173	29.38	Cumple
PI:173	25.00	20°17'41"	I	PI:173 - PI:174	73.06	Cumple
PI:174	25.00	41°19'51"	D	PI:174 - PI:175	40.46	Cumple
PI:175	15.00	36°51'18"	I	PI:175 - PI:176	96.03	Cumple
PI:176	25.00	30°15'02"	I	PI:176 - PI:177	26.86	Cumple
PI:177	25.00	10°17'23"	I	PI:177 - PI:178	7.61	Cumple
PI:178	15.00	44°24'42"	I	PI:178 - PI:179	29.91	Cumple

PI:179	15.00	28°15'33"	D	PI:179- PI:180	20.59	Cumple
PI:180	10.00	124°06'21"	I	PI:180 - PI:181	11.79	Cumple
PI:181	25.00	20°05'41"	D	PI:181 - PI:182	10.38	Cumple
PI:182	25.00	22°02'15"	D	PI:182 - PI:183	0.2	Cumple
PI:183	15.00	30°41'59"	D	PI:183 - PI:184	8.47	Cumple
PI:184	15.00	36°20'24"	D	PI:184 - PI:185	13.54	Cumple
PI:185	13.00	133°23'56"	D	PI:185 - PI:186	24.09	Cumple
PI:186	15.00	71°29'59"	I	PI:186 - PI:187	14.77	Cumple
PI:187	200.00	4°21'13"	D	PI:187 - PI:188	29.37	Cumple
PI:188	30.00	16°28'07"	D	PI:188 - PI:189	0.33	Cumple
PI:189	10.00	51°35'00"	I	PI:189 - PI:190	11.66	Cumple
PI:190	20.00	29°37'04"	D	PI:190 - PI:191	15.11	Cumple
PI:191	10.00	115°43'40"	D	PI:191 - PI:192	13.35	Cumple
PI:192	10.00	57°17'16"	I	PI:192 - PI:193	16.67	Cumple
PI:193	25.00	32°17'14"	D	PI:193 - PI:194	23.53	Cumple
PI:194	25.00	30°01'45"	I	PI:194 - PI:195	39.24	Cumple
PI:195	50.00	13°04'44"	D	PI:195 - PI:196	76.1	Cumple
PI:196	25.00	28°25'18"	I	PI:196 - PI:197	7.24	Cumple
PI:197	100.00	15°27'48"	D	PI:197 - PI:198	0.32	Cumple
PI:198	40.00	9°01'19"	I	PI:198 - PI:199	9.73	Cumple
PI:199	10.00	71°46'46"	I	PI:199 - PI:200	11.41	Cumple
PI:200	10.00	115°35'53"	I	PI:200 - PI:201	71.51	Cumple
PI:201	10.00	115°35'53"	D	PI:201 - PI:202	56.42	Cumple
PI:202	50.00	13°16'09"	D	PI:202 - PI:203	43.9	Cumple
PI:203	20.00	47°51'01"	D	PI:203 - PI:204	15.51	Cumple
PI:204	25.00	31°42'10"	I	PI:204 - PI:205	0.88	Cumple
PI:205	30.00	14°26'25"	D	PI:205 - PI:206	19.58	Cumple
PI:206	15.00	52°03'44"	I	PI:206 - PI:207	28.37	Cumple
PI:207	10.00	25°47'26"	I	PI:207 - PI:208	0.51	Cumple
PI:208	25.00	27°00'34"	D	PI:208 - PI:209	15.92	Cumple
PI:209	20.00	47°29'30"	I	PI:209 - PI:210	28.89	Cumple
PI:210	10.00	68°47'23"	D	PI:210 - PI:211	11.4	Cumple
PI:211	10.00	100°01'08"	D	PI:211 - PI:212	22.44	Cumple
PI:212	120.00	7°02'36"	D	PI:212 - PI:213	29.73	Cumple
PI:213	20.00	45°02'53"	D	PI:213 - PI:214	13.76	Cumple
PI:214	20.00	24°18'55"	I	PI:214 - PI:215	0.51	Cumple
PI:215	100.00	8°23'04"	D	PI:215 - PI:216	29.47	Cumple
PI:216	15.00	64°48'09"	D	PI:216 - PI:217	28.03	Cumple
PI:217	10.00	78°25'02"	I	PI:217 - PI:218	29.56	Cumple
PI:218	10.00	101°22'56"	I	PI:218 - PI:219	8.74	Cumple
PI:219	15.00	53°02'05"	I	PI:219 - PI:220	22.65	Cumple
PI:220	40.00	10°10'23"	I	PI:220 - PI:221	26.90	Cumple
PI:221	25.00	33°09'16"	D	PI:221 - PI:222	33.52	Cumple

PI:222	25.00	26°52'28"	I	PI:222 - PI:223	43.90	Cumple
PI:223	25.00	32°10'06"	I	PI:223 - PI:224	2.94	Cumple
PI:224	300.00	5°27'10"	I	PI:224 - PI:225	13.54	Cumple
PI:225	50.00	21°19'22"	D	PI:225 - PI:226	22.88	Cumple
PI:226	10.00	71°39'41"	D	PI:226 - PI:227	50.18	Cumple
PI:227	10.00	87°29'30"	D	PI:227 - PI:228	0.60	Cumple
PI:228	25.00	34°57'25"	D	PI:228 - PI:229	18.35	Cumple
PI:229	10.00	55°17'10"	I	PI:229 - PI:230	19.99	Cumple
PI:230	10.00	40°21'36"	I	PI:230 - PI:231	14.66	Cumple
PI:231	10.00	115°31'03"	I	PI:231 - PI:232	26.37	Cumple
PI:232	15.00	35°54'16"	I	PI:232 - PI:233	34.57	Cumple
PI:233	10.00	52°21'04"	D	PI:233 - PI:234	47.73	Cumple
PI:234	100.00	10°45'41"	D	PI:234 - PI:235	56.79	Cumple
PI:235	25.00	41°35'48"	D	PI:235 - PI:236	18.26	Cumple
PI:236	40.00	14°05'16"	I	PI:236 - PI:237	28.02	Cumple
PI:237	20.00	40°48'28"	D	PI:237 - PI:238	78.09	Cumple
PI:238	25.00	36°16'56"	I	PI:238 - PI:239	47.87	Cumple
PI:239	15.00	79°58'30"	D	PI:239 - PI:240	40.33	Cumple
PI:240	25.00	56°50'13"	I	PI:240 - PI:241	51.44	Cumple
PI:241	25.00	26°20'13"	D	PI:241 - PI:242	51.03	Cumple
PI:242	70.00	13°14'00"	I	PI:242 - PI:243	2.51	Cumple
PI:243	100.00	18°34'55"	I	PI:243 - PI:244	28.21	Cumple
PI:244	150.00	8°08'35"	I	PI:244 - PI:245	17.29	Cumple
PI:245	10.00	64°58'04"	D	PI:245 - PI:246	29.04	Cumple
PI:246	10.00	108°49'04"	D	PI:246 - PI:247	18.19	Cumple
PI:247	35.00	19°09'55"	D	PI:247 - PI:248	45.85	Cumple
PI:248	15.00	31°40'29"	I	PI:248 - PI:249	4.01	Cumple
PI:249	40.00	14°22'54"	I	PI:249 - PI:250	10.7	Cumple
PI:250	70.00	8°33'51"	D	PI:250 - PI:251	35.32	Cumple
PI:251	25.00	40°50'35"	D	PI:251 - PI:252	8.63	Cumple
PI:252	300.00	5°44'25"	I	PI:252 - PI:253	81.84	Cumple
PI:253	200.00	6°06'24"	I	PI:253 - PI:254	89.73	Cumple
PI:254	120.00	6°55'14"	D	PI:254 - PI:255	96.1	Cumple
PI:255	80.00	14°13'52"	I	PI:255 - PI:256	22.65	Cumple
PI:256	25.00	23°13'18"	I	PI:256 - PI:257	26.90	Cumple
PI:257	20.00	53°59'29"	I	PI:257 - PI:258	33.52	Cumple

En resumen:

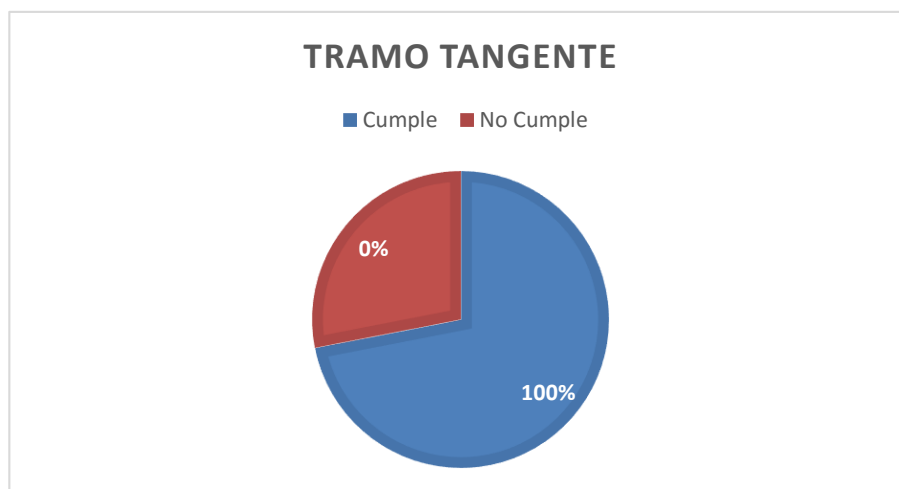


Ilustración 3. Resumen en tramos tangente.

Comentario: El 100% de tramos en tangente evaluados, cumplen con lo especificado en el DG-2018.

4.3.2. Curvas Circulares

Se verificó las curvas horizontales o circulares teniendo en cuenta el radio mínimo.

4.3.2.1. Radios Mínimos

Tabla 12. Radios mínimos y peraltes máximos

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P.máx (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.00	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1108.9	1110
	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55

Área rural (con peligro de hielo)	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.00	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plana u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.00	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.00	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.00	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
130	12.00	0.08	665.4	665	

FUENTE (MTC, 2018), pag.132

- Haciendo uso de la ecuación que está especificado en el DG-2018, que aplica que los valores de velocidad de diseño de 30 km/h, para área rural (accidentada o escarpada) con un peralte máximo de 12% y el valor máximo de fricción 0.17, se obtiene:

$$R_{min} = \frac{v^2}{127 (0.01 * e_{máx} + f_{máx})}$$

$$R_{min} = \frac{30^2}{127 (0.01 * 12 + 0.17)}$$

$$R_{min}=24.43 m$$

Tabla 13. Verificación de radios mínimos.

N° PI	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	RADIO (m)	Rmin	VERIFICACIÓN
PI:1	0+003.10	0+020.01	10.00	25.00	No cumple
PI:2	0+039.68	0+057.48	25.00	25.00	Cumple
PI:3	0+075.18	0+096.46	15.00	25.00	No cumple
PI:4	0+120.19	0+140.35	35.00	25.00	Cumple
PI:5	0+156.40	0+164.68	10.00	25.00	No cumple
PI:6	0+234.89	0+245.84	25.00	25.00	Cumple
PI:7	0+251.44	0+266.34	25.00	25.00	Cumple
PI:8	0+323.33	0+332.33	10.00	25.00	No cumple
PI:9	0+353.82	0+369.48	10.00	25.00	No cumple
PI:10	0+369.60	0+385.03	10.00	25.00	No cumple
PI:11	0+417.96	0+423.12	30.00	25.00	Cumple
PI:12	0+462.34	0+478.13	15.00	25.00	No cumple
PI:13	0+551.14	0+564.04	10.00	25.00	No cumple
PI:14	0+593.50	0+603.07	10.00	25.00	No cumple
PI:15	0+612.03	0+622.51	15.00	25.00	No cumple
PI:16	0+637.86	0+648.59	20.00	25.00	No cumple
PI:17	0+668.23	0+692.99	14.00	25.00	No cumple
PI:18	0+745.23	0+758.25	40.00	25.00	Cumple
PI:19	0+816.70	0+827.95	15.00	25.00	No cumple
PI:20	0+845.68	0+862.52	30.00	25.00	Cumple
PI:21	0+875.28	0+898.34	25.00	25.00	Cumple
PI:22	0+927.59	0+938.58	15.00	25.00	No cumple
PI:23	0+975.98	0+993.50	15.00	25.00	No cumple
PI:24	1+021.79	1+028.77	20.00	25.00	No cumple
PI:25	1+058.02	1+066.12	20.00	25.00	No cumple
PI:26	1+094.71	1+112.59	15.00	25.00	No cumple
PI:27	1+125.37	1+146.99	15.00	25.00	No cumple
PI:28	1+161.94	1+193.95	15.00	25.00	No cumple
PI:29	1+215.59	1+232.16	15.00	25.00	No cumple
PI:30	1+243.40	1+257.25	10.00	25.00	No cumple
PI:31	1+286.08	1+299.20	60.00	25.00	Cumple
PI:32	1+314.34	1+325.60	15.00	25.00	No cumple
PI:33	1+406.40	1+417.51	15.00	25.00	No cumple
PI:34	1+455.17	1+471.56	60.00	25.00	Cumple

PI:35	1+491.63	1+507.71	15.00	25.00	No cumple
PI:36	1+522.76	1+539.15	10.00	25.00	No cumple
PI:37	1+539.29	1+552.32	10.00	25.00	No cumple
PI:38	1+577.99	1+589.25	15.00	25.00	No cumple
PI:39	1+608.86	1+633.01	20.00	25.00	No cumple
PI:40	1+633.87	1+650.35	20.00	25.00	No cumple
PI:41	1+658.81	1+676.73	20.00	25.00	No cumple
PI:42	1+680.56	1+700.45	10.00	25.00	No cumple
PI:43	1+750.51	1+761.79	35.00	25.00	Cumple
PI:44	1+796.67	1+822.79	10.00	25.00	No cumple
PI:45	1+846.53	1+857.99	30.00	25.00	No cumple
PI:46	1+868.20	1+881.05	30.00	25.00	Cumple
PI:47	1+894.74	1+908.74	35.00	25.00	Cumple
PI:48	1+929.86	1+945.42	25.00	25.00	Cumple
PI:49	2+010.74	2+021.66	15.00	25.00	No cumple
PI:50	2+066.44	2+084.79	10.00	25.00	No cumple
PI:51	2+120.34	2+129.86	35.00	25.00	Cumple
PI:52	2+138.17	2+148.95	25.00	25.00	Cumple
PI:53	2+181.49	2+213.60	15.00	25.00	No cumple
PI:54	2+251.01	2+274.92	10.00	25.00	No cumple
PI:55	2+285.26	2+308.76	10.00	25.00	No cumple
PI:56	2+325.02	2+341.01	40.00	25.00	Cumple
PI:57	2+354.86	2+369.54	20.00	25.00	No cumple
PI:58	2+382.68	2+394.29	30.00	25.00	Cumple
PI:59	2+411.87	2+425.23	10.00	25.00	No cumple
PI:60	2+476.88	2+487.38	50.00	25.00	Cumple
PI:61	2+511.27	2+525.08	60.00	25.00	Cumple
PI:62	2+546.23	2+566.76	25.00	25.00	Cumple
PI:63	2+576.03	2+587.78	25.00	25.00	Cumple
PI:64	2+595.77	2+609.52	25.00	25.00	Cumple
PI:65	2+634.58	2+651.66	80.00	25.00	Cumple
PI:66	2+725.85	2+739.62	20.00	25.00	No cumple
PI:67	2+739.72	2+760.36	20.00	25.00	No cumple
PI:68	2+778.77	2+787.69	35.00	25.00	Cumple
PI:69	2+843.69	2+861.94	15.00	25.00	No cumple
PI:70	2+872.85	2+883.51	25.00	25.00	Cumple
PI:71	2+899.90	2+916.16	70.00	25.00	Cumple
PI:72	2+953.75	2+966.47	100.00	25.00	Cumple
PI:73	2+995.28	3+007.43	60.00	25.00	Cumple
PI:74	3+063.31	3+079.07	15.00	25.00	No cumple
PI:75	3+079.74	3+095.06	10.00	25.00	No cumple

PI:76	3+137.96	3+154.66	50.00	25.00	Cumple
PI:77	3+172.83	3+180.20	25.00	25.00	Cumple
PI:78	3+243.25	3+247.27	25.00	25.00	Cumple
PI:79	3+266.08	3+286.49	25.00	25.00	Cumple
PI:80	3+346.40	3+353.44	10.00	25.00	No cumple
PI:81	3+358.92	3+362.61	10.00	25.00	No cumple
PI:82	3+397.28	3+409.17	20.00	25.00	No cumple
PI:83	3+430.48	3+437.67	20.00	25.00	No cumple
PI:84	3+440.00	3+451.14	20.00	25.00	No cumple
PI:85	3+457.30	3+472.92	15.00	25.00	No cumple
PI:86	3+503.66	3+513.44	60.00	25.00	Cumple
PI:87	3+535.22	3+551.24	15.00	25.00	No cumple
PI:88	3+570.10	3+584.41	15.00	25.00	No cumple
PI:89	3+611.41	3+621.82	10.00	25.00	No cumple
PI:90	3+635.78	3+647.31	10.00	25.00	No cumple
PI:91	3+651.51	3+670.43	10.00	25.00	No cumple
PI:92	3+698.64	3+711.91	15.00	25.00	No cumple
PI:93	3+739.08	3+754.53	60.00	25.00	Cumple
PI:94	3+804.21	3+828.29	25.00	25.00	Cumple
PI:95	3+876.60	3+897.16	25.00	25.00	Cumple
PI:96	3+926.33	3+940.52	25.00	25.00	Cumple
PI:97	3+979.87	3+996.44	60.00	25.00	Cumple
PI:98	4+060.20	4+085.18	250.00	25.00	Cumple
PI:99	4+196.81	4+207.46	25.00	25.00	Cumple
PI:100	4+247.76	4+259.61	25.00	25.00	Cumple
PI:101	4+321.64	4+336.12	50.00	25.00	Cumple
PI:102	4+380.08	4+402.31	10.00	25.00	No cumple
PI:103	4+416.04	4+438.63	50.00	25.00	Cumple
PI:104	4+461.20	4+473.93	50.00	25.00	Cumple
PI:105	4+498.71	4+516.91	60.00	25.00	Cumple
PI:106	4+539.32	4+566.29	60.00	25.00	Cumple
PI:107	4+593.27	4+604.19	10.00	25.00	No cumple
PI:108	4+639.51	4+649.73	10.00	25.00	No cumple
PI:109	4+670.83	4+686.48	10.00	25.00	No cumple
PI:110	4+701.24	4+715.38	15.00	25.00	No cumple
PI:111	4+736.91	4+754.85	50.00	25.00	Cumple
PI:112	4+769.28	4+774.61	100.00	25.00	Cumple
PI:113	4+793.75	4+806.25	100.00	25.00	Cumple
PI:114	4+820.85	4+836.31	150.00	25.00	Cumple
PI:115	4+866.57	4+874.64	60.00	25.00	Cumple
PI:116	4+899.30	4+906.76	40.00	25.00	Cumple

PI:117	4+921.95	4+927.22	60.00	25.00	Cumple
PI:118	4+944.62	4+952.86	10.00	25.00	No cumple
PI:119	4+956.82	4+964.29	10.00	25.00	No cumple
PI:120	4+984.53	4+999.37	100.00	25.00	Cumple
PI:121	5+019.87	5+037.66	100.00	25.00	Cumple
PI:122	5+075.29	5+084.42	25.00	25.00	No cumple
PI:123	5+120.71	5+129.90	50.00	25.00	Cumple
PI:124	5+149.69	5+163.06	25.00	25.00	Cumple
PI:125	5+189.44	5+197.84	25.00	25.00	Cumple
PI:126	5+224.29	5+237.59	25.00	25.00	Cumple
PI:127	5+249.62	5+263.48	120.00	25.00	Cumple
PI:128	5+306.59	5+312.76	50.00	25.00	Cumple
PI:129	5+335.50	5+343.48	15.00	25.00	No cumple
PI:130	5+383.82	5+390.64	30.00	25.00	Cumple
PI:131	5+446.57	5+458.33	25.00	25.00	Cumple
PI:132	5+478.01	5+486.71	20.00	25.00	No cumple
PI:133	5+504.65	5+511.59	10.00	25.00	No cumple
PI:134	5+562.71	5+570.17	20.00	25.00	No cumple
PI:135	5+585.65	5+599.29	10.00	25.00	No cumple
PI:136	5+617.64	5+630.90	10.00	25.00	No cumple
PI:137	5+667.57	5+673.38	10.00	25.00	No cumple
PI:138	5+697.74	5+709.70	15.00	25.00	No cumple
PI:139	5+761.48	5+767.33	10.00	25.00	No cumple
PI:140	5+822.88	5+832.65	40.00	25.00	Cumple
PI:141	5+873.46	5+889.64	20.00	25.00	No cumple
PI:142	5+915.88	5+934.14	15.00	25.00	No cumple
PI:143	5+966.98	5+984.67	10.00	25.00	No cumple
PI:144	5+985.08	5+996.20	10.00	25.00	No cumple
PI:145	6+013.49	6+019.72	30.00	25.00	Cumple
PI:146	6+084.44	6+094.19	20.00	25.00	No cumple
PI:147	6+107.40	6+114.61	10.00	25.00	No cumple
PI:148	6+130.97	6+133.82	10.00	25.00	No cumple
PI:149	6+181.10	6+191.03	15.00	25.00	No cumple
PI:150	6+221.89	6+227.39	10.00	25.00	No cumple
PI:151	6+251.65	6+254.54	15.00	25.00	No cumple
PI:152	6+263.96	6+273.64	20.00	25.00	No cumple
PI:153	6+298.23	6+305.42	35.00	25.00	Cumple
PI:154	6+336.57	6+344.53	10.00	25.00	No cumple
PI:155	6+358.28	6+365.73	10.00	25.00	No cumple
PI:156	6+395.09	6+399.53	10.00	25.00	No cumple
PI:157	6+423.14	6+425.94	20.00	25.00	No cumple

PI:158	6+470.58	6+476.94	10.00	25.00	No cumple
PI:159	6+494.37	6+502.81	100.00	25.00	Cumple
PI:160	6+535.68	6+546.50	15.00	25.00	No cumple
PI:161	6+580.51	6+585.27	40.00	25.00	Cumple
PI:162	6+599.13	6+600.63	25.00	25.00	Cumple
PI:163	6+647.96	6+651.04	40.00	25.00	Cumple
PI:164	6+675.02	6+683.06	40.00	25.00	Cumple
PI:165	6+716.77	6+730.93	10.00	25.00	No cumple
PI:166	6+733.71	6+750.12	10.00	25.00	No cumple
PI:167	6+792.01	6+799.98	60.00	25.00	Cumple
PI:168	6+855.33	6+861.24	15.00	25.00	No cumple
PI:169	6+915.00	6+923.63	15.00	25.00	No cumple
PI:170	6+968.06	6+976.83	15.00	25.00	No cumple
PI:171	7+010.48	7+014.06	15.00	25.00	No cumple
PI:172	7+031.26	7+040.53	25.00	25.00	Cumple
PI:173	7+064.38	7+073.24	25.00	25.00	Cumple
PI:174	7+175.70	7+193.73	25.00	25.00	Cumple
PI:175	7+223.12	7+232.77	15.00	25.00	No cumple
PI:176	7+305.82	7+319.02	25.00	25.00	Cumple
PI:177	7+359.49	7+363.98	25.00	25.00	Cumple
PI:178	7+460.01	7+471.63	15.00	25.00	No cumple
PI:179	7+498.50	7+505.89	15.00	25.00	No cumple
PI:180	7+513.50	7+535.17	10.00	25.00	No cumple
PI:181	7+565.08	7+573.84	25.00	25.00	Cumple
PI:182	7+594.43	7+604.05	25.00	25.00	Cumple
PI:183	7+615.84	7+623.87	15.00	25.00	No cumple
PI:184	7+634.25	7+643.76	15.00	25.00	No cumple
PI:185	7+643.97	7+674.23	13.00	25.00	No cumple
PI:186	7+682.70	7+701.42	15.00	25.00	No cumple
PI:187	7+714.96	7+730.15	200.00	25.00	Cumple
PI:188	7+754.24	7+762.87	30.00	25.00	Cumple
PI:189	7+777.63	7+786.64	10.00	25.00	No cumple
PI:190	7+816.00	7+826.34	20.00	25.00	No cumple
PI:191	7+826.68	7+846.87	10.00	25.00	No cumple
PI:192	7+858.53	7+868.53	10.00	25.00	No cumple
PI:193	7+883.64	7+897.73	25.00	25.00	Cumple
PI:194	7+911.07	7+924.18	25.00	25.00	Cumple
PI:195	7+940.85	7+952.26	50.00	25.00	Cumple
PI:196	7+975.78	7+988.19	25.00	25.00	Cumple
PI:197	8+027.42	8+054.41	100.00	25.00	Cumple
PI:198	8+130.51	8+136.81	40.00	25.00	Cumple

PI:199	8+144.05	8+156.57	10.00	25.00	No cumple
PI:200	8+156.89	8+177.07	10.00	25.00	No cumple
PI:201	8+186.80	8+193.61	10.00	25.00	No cumple
PI:202	8+205.02	8+216.60	50.00	25.00	Cumple
PI:203	8+288.17	8+304.87	20.00	25.00	No cumple
PI:204	8+361.29	8+375.13	25.00	25.00	Cumple
PI:205	8+419.02	8+426.58	30.00	25.00	Cumple
PI:206	8+442.10	8+455.73	15.00	25.00	No cumple
PI:207	8+456.36	8+460.86	10.00	25.00	No cumple
PI:208	8+480.44	8+492.22	25.00	25.00	No cumple
PI:209	8+510.79	8+527.36	20.00	25.00	No cumple
PI:210	8+555.73	8+567.74	10.00	25.00	No cumple
PI:211	8+568.25	8+585.71	10.00	25.00	No cumple
PI:212	8+601.63	8+616.38	120.00	25.00	Cumple
PI:213	8+645.27	8+660.99	20.00	25.00	No cumple
PI:214	8+672.39	8+680.88	20.00	25.00	No cumple
PI:215	8+703.32	8+717.95	100.00	25.00	Cumple
PI:216	8+747.68	8+764.64	15.00	25.00	No cumple
PI:217	8+778.40	8+792.09	10.00	25.00	Cumple
PI:218	8+792.60	8+810.29	10.00	25.00	Cumple
PI:219	8+839.76	8+853.64	15.00	25.00	Cumple
PI:220	8+881.67	8+888.78	40.00	25.00	Cumple
PI:221	8+918.34	8+932.80	25.00	25.00	Cumple
PI:222	8+941.54	8+953.27	25.00	25.00	Cumple
PI:223	8+975.91	8+989.95	25.00	25.00	Cumple
PI:224	9+016.85	9+045.40	300.00	25.00	Cumple
PI:225	9+078.91	9+097.52	50.00	25.00	Cumple
PI:226	9+141.43	9+153.93	10.00	25.00	No cumple
PI:227	9+156.88	9+172.15	10.00	25.00	No cumple
PI:228	9+185.69	9+200.94	25.00	25.00	Cumple
PI:229	9+223.83	9+233.48	10.00	25.00	No cumple
PI:230	9+283.65	9+290.70	10.00	25.00	No cumple
PI:231	9+291.29	9+311.46	10.00	25.00	No cumple
PI:232	9+329.80	9+339.20	15.00	25.00	No cumple
PI:233	9+359.19	9+368.33	10.00	25.00	No cumple
PI:234	9+382.98	9+401.77	100.00	25.00	Cumple
PI:235	9+428.14	9+446.29	25.00	25.00	No cumple
PI:236	9+480.86	9+490.69	40.00	25.00	Cumple
PI:237	9+538.43	9+552.67	20.00	25.00	No cumple
PI:238	9+609.46	9+625.29	25.00	25.00	Cumple
PI:239	9+643.56	9+664.49	15.00	25.00	No cumple

PI:240	9+692.51	9+717.31	25.00	25.00	Cumple
PI:241	9+795.41	9+806.90	25.00	25.00	Cumple
PI:242	9+854.77	9+870.94	70.00	25.00	Cumple
PI:243	9+911.27	9+943.70	100.00	25.00	Cumple
PI:244	9+995.14	10+016.46	150.00	25.00	Cumple
PI:245	10+067.49	10+078.83	10.00	25.00	No cumple
PI:246	10+081.34	10+100.33	10.00	25.00	No cumple
PI:247	10+128.54	10+140.25	35.00	25.00	Cumple
PI:248	10+157.54	10+165.83	15.00	25.00	No cumple
PI:249	10+194.87	10+204.91	40.00	25.00	Cumple
PI:250	10+223.10	10+233.56	70.00	25.00	Cumple
PI:251	10+279.41	10+297.23	25.00	25.00	Cumple
PI:252	10+301.24	10+331.30	300.00	25.00	Cumple
PI:253	10+342.00	10+363.32	200.00	25.00	Cumple
PI:254	10+398.64	10+413.13	120.00	25.00	Cumple
PI:255	10+421.76	10+441.63	80.00	25.00	Cumple
PI:256	10+523.47	10+533.60	25.00	25.00	Cumple
PI:257	10+623.34	10+642.18	20.00	25.00	No cumple

En resumen:



Ilustración 4. Resumen de radios mínimos.

Comentario: De las 257 curvas evaluadas, 120 cumplen con la norma DG-2018, la cual representa en 53% del total y el 137 no cumplen con la norma representando un 47%.

4.4. Diseño geométrico en perfil

Basándose en el Manual de carreteras – DG 2018, los parámetros de la pendiente serán.

4.4.1. Pendientes

4.4.1.1. Pendiente mínima

Es conveniente prever una mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- La calzada posee un bombeo de 2% y no existe bermas y/o cunetas se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes mínima de hasta 0.2%.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%

- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

4.4.1.2. Pendiente máxima

- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la tabla, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta un 2% lo máximos establecidos.

Tabla 14. Pendientes máximas.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera							
	>6.000				6.000 - 4.001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				<400							
Características	Primera Clase				Primera Clase				Primera Clase				Primera Clase				Primera 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
50km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	8.00				
60km/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						
70km/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						
80km/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						
90km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00						
100km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00											
110km/h	4.00	4.00			4.00																			

120km/h	4.00	4.00			4.00															
130km/h	3.50																			

FUENTE (MTC, 2018), pag.171

4.4.1.3. Pendientes máximas excepcionales

Excepcionalmente, el valor de la pendiente máxima podrá incrementarse hasta 1% para todos los casos. Deberá justificarse técnica y económicamente la necesidad de dicho incremento.

Para carreteras de tercera clase deberán tenerse en cuenta además las siguientes consideraciones:

- En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5% se proyectará, más o menos cada tres kilómetros, un tramo de descenso de una longitud no menor de 500m con pendiente no mayor al 2%. La frecuencia y la ubicación de dichos tramos de descanso, contará con la correspondiente evaluación técnica y económica.
- En general, cuando se emplee pendientes mayores a 10%, los tramos con tales pendientes no excederán de 180m.
- La máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2,000 m, no debe superar el 6%.
- En curva con radios menores a 50 m longitud debe evitarse pendientes mayores a 8% para evitar que las pendientes del lado interior de la curva incrementen significativamente.

Comentario: Los elementos de diseño en curvas verticales no se han considerado porque nuestra carretera de estudio no existe curvas cóncavas y convexas.

4.5. DISEÑO GEOMÉTRICO EN SECCIONES TRANSVERSALES

4.5.1. Calzada o superficie de rodadura

De acuerdo a la norma establecida en el Manual de carreteras DG- 2018 para esta vía el ancho mínimo s de 4.00m.

4.5.2. Bermas

Tabla 15. Anchos mínimos de calzada en tangente.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	>6.000				6.000 - 4.001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				<400			
Características	Primera Clase				Primera Clase				Primera Clase				Primera Clase				Primera 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	
50km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60km/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		
70km/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		
80km/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		
90km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							

110km/h	3.00	3.00			3.00															
120km/h	3.00	3.00			3.00															
130km/h	3.00																			

FUENTE (MTC, 2018), pag.171

De acuerdo a la tabla 16, podemos observar que nuestra vía en estudio cuenta con un ancho de berma de 0.50

Tabla 16. Ancho de calzadas y bermas.

PROG.	TIPO DE SECCIÓN	SEGÚN NORMA			ANCHO DE CORONA	ANCHO DE CORONA MEDIO (m)	VERIFICACIÓN
		ANCHO DE CALZADA (m)	ANCHO DE BERMAS (m)	N° BERMAS			
0+000	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.13	Cumple
0+010	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+020	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.66	No cumple
0+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.13	No cumple
0+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+070	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.32	Cumple
0+080	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.35	Cumple
0+090	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple
0+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
0+130	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+140	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
0+170	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
0+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+200	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
0+210	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+220	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.16	Cumple

0+240	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+260	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.36	No cumple
0+280	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
0+300	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.34	No cumple
0+320	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+340	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+360	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.05	No cumple
0+380	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
0+400	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.02	Cumple
0+410	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+420	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.86	No cumple
0+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+450	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.24	Cumple
0+460	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple
0+480	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+500	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+520	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.23	No cumple
0+540	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.71	No cumple
0+550	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+560	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.74	No cumple
0+580	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
0+600	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
0+620	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.59	No cumple
0+640	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+660	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+680	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple

0+700	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+720	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+740	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.96	No cumple
0+750	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.99	No cumple
0+760	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+780	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.04	Cumple
0+800	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.45	No cumple
0+820	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
0+830	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.49	No cumple
0+840	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
0+860	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.73	No cumple
0+880	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
0+900	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.28	No cumple
0+920	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
0+930	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.04	Cumple
0+940	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.11	Cumple
0+960	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.00	Cumple
0+970	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.13	Cumple
0+980	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+000	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.74	No cumple
1+010	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.78	No cumple
1+020	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+040	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+070	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
1+080	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple

1+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.49	No cumple
1+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.11	Cumple
1+140	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	7.30	Cumple
1+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+180	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.48	No cumple
1+190	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
1+210	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
1+220	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+240	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
1+250	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.88	No cumple
1+260	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+270	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+280	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+300	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.08	Cumple
1+310	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
1+320	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple
1+330	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.05	Cumple
1+340	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.06	Cumple
1+360	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+370	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
1+380	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.29	No cumple
1+400	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.08	Cumple
1+420	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.12	Cumple
1+440	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+460	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.41	No cumple
1+480	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple

1+490	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
1+500	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.85	No cumple
1+520	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+540	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
1+550	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
1+560	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
1+580	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
1+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+610	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
1+620	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
1+630	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.61	No cumple
1+640	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+660	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.70	Cumple
1+680	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.49	No cumple
1+690	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.08	Cumple
1+700	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.14	Cumple
1+710	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.01	No cumple
1+720	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.34	Cumple
1+730	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.72	Cumple
1+740	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.56	No cumple
1+750	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.76	No cumple
1+760	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+770	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+780	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
1+800	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.49	No cumple
1+820	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple

1+840	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+860	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.14	Cumple
1+880	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.11	Cumple
1+890	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.12	Cumple
1+900	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+920	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.73	No cumple
1+930	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	5.18	Cumple
1+940	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
1+950	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.15	Cumple
1+960	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
1+980	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.21	Cumple
2+000	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.05	Cumple
2+010	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
2+020	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.03	No cumple
2+040	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
2+080	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
2+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.98	Cumple
2+140	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
2+150	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.43	Cumple
2+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.28	Cumple
2+180	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+200	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.24	No cumple
2+220	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.00	Cumple
2+240	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.83	No cumple

2+260	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.05	No cumple
2+270	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+280	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+290	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.52	No cumple
2+300	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple
2+320	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
2+340	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+350	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
2+360	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
2+370	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.46	No cumple
2+380	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+400	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.64	No cumple
2+410	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+420	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.32	Cumple
2+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+460	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.96	No cumple
2+470	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.00	Cumple
2+480	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.40	No cumple
2+500	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+520	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
2+540	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+560	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
2+580	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
2+620	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.66	No cumple
2+630	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple

2+640	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
2+660	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.16	Cumple
2+680	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.58	No cumple
2+700	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+720	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.99	No cumple
2+730	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+740	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+760	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+780	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.06	No cumple
2+800	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+810	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.02	Cumple
2+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
2+830	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
2+840	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+860	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
2+880	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.85	No cumple
2+900	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+920	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+930	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
2+940	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+960	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
2+980	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
2+990	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.58	Cumple
3+000	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.46	Cumple
3+020	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
3+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.45	No cumple

3+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.56	No cumple
3+080	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
3+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.35	No cumple
3+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.13	Cumple
3+140	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.24	Cumple
3+150	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
3+160	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple
3+170	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.57	No cumple
3+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.45	Cumple
3+200	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.31	Cumple
3+220	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
3+230	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.89	No cumple
3+240	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.31	No cumple
3+260	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
3+280	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.97	No cumple
3+300	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.40	No cumple
3+320	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.58	No cumple
3+340	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
3+350	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.34	No cumple
3+360	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+380	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.60	No cumple
3+400	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.19	Cumple
3+420	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
3+430	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.17	No cumple
3+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+460	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.06	Cumple

3+480	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
3+500	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.68	No cumple
3+520	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.48	No cumple
3+530	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
3+540	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.89	No cumple
3+550	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+560	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.78	No cumple
3+580	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
3+590	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.49	No cumple
3+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+620	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
3+630	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+640	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
3+660	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
3+680	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+700	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+720	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+740	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+750	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.28	No cumple
3+760	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
3+780	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.51	No cumple
3+790	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.75	No cumple
3+800	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
3+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.18	Cumple
3+830	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.03	No cumple
3+840	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple

3+860	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.71	No cumple
3+880	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
3+890	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.55	No cumple
3+900	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
3+920	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.83	No cumple
3+940	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
3+960	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.96	No cumple
3+970	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.14	Cumple
3+980	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
4+000	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.73	No cumple
4+010	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.75	No cumple
4+020	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.14	Cumple
4+040	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.38	No cumple
4+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.87	No cumple
4+070	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
4+080	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.53	No cumple
4+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.83	No cumple
4+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
4+140	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
4+150	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	7.66	Cumple
4+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+180	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.47	No cumple
4+200	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+220	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.88	No cumple
4+240	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+260	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.87	No cumple

4+280	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
4+300	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.59	No cumple
4+320	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.06	Cumple
4+330	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.19	Cumple
4+340	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.53	No cumple
4+360	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.80	No cumple
4+380	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.37	No cumple
4+400	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.80	No cumple
4+410	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
4+420	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
4+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
4+460	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.58	No cumple
4+470	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
4+480	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.12	Cumple
4+500	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+510	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.25	Cumple
4+520	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.40	Cumple
4+540	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.40	Cumple
4+550	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.94	Cumple
4+560	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.54	No cumple
4+580	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.80	No cumple
4+590	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.51	No cumple
4+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
4+620	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
4+630	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
4+640	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.36	No cumple

4+660	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+680	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.85	Cumple
4+700	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.15	Cumple
4+720	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+740	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
4+760	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.04	Cumple
4+780	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.66	No cumple
4+790	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+800	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+830	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
4+840	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.99	No cumple
4+850	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.74	No cumple
4+860	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
4+880	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
4+900	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.73	No cumple
4+910	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
4+920	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+940	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
4+950	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.29	No cumple
4+960	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.99	No cumple
4+980	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+000	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.66	No cumple
5+020	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
5+030	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.82	No cumple
5+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple

5+060	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+070	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+080	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.42	Cumple
5+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+110	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	7.24	Cumple
5+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
5+140	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.06	Cumple
5+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+200	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+220	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.80	No cumple
5+230	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.98	No cumple
5+240	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	No cumple
5+260	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+270	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+280	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+300	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
5+310	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+320	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.63	No cumple
5+330	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.02	No cumple
5+340	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.13	Cumple
5+360	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
5+380	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
5+390	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.01	Cumple
5+400	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
5+420	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.71	No cumple

5+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.10	No cumple
5+460	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+470	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.27	No cumple
5+480	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple
5+500	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple
5+520	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.52	No cumple
5+530	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.46	No cumple
5+540	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.05	Cumple
5+560	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.19	Cumple
5+580	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+590	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.58	No cumple
5+620	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
5+640	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.96	No cumple
5+650	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.40	Cumple
5+660	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.67	Cumple
5+670	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.52	Cumple
5+680	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+700	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.87	No cumple
5+710	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.06	No cumple
5+720	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.15	Cumple
5+740	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+750	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.71	No cumple
5+760	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.11	Cumple
5+780	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.76	Cumple
5+800	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.10	Cumple

5+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.54	Cumple
5+840	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+860	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+880	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.62	No cumple
5+900	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.33	Cumple
5+910	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.49	Cumple
5+920	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.79	No cumple
5+940	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
5+960	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.44	No cumple
5+980	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.44	No cumple
6+000	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.63	No cumple
6+010	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.63	No cumple
6+020	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
6+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.35	No cumple
6+050	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	7.72	Cumple
6+070	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.36	Cumple
6+080	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.43	Cumple
6+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.14	No cumple
6+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.67	No cumple
6+140	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+170	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.07	No cumple
6+190	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
6+200	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple

6+220	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
6+240	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.85	No cumple
6+260	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.31	No cumple
6+270	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
6+290	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.44	No cumple
6+300	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+320	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.36	No cumple
6+340	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+350	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.17	No cumple
6+360	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.38	No cumple
6+380	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+400	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.32	No cumple
6+420	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.77	No cumple
6+440	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+460	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.03	Cumple
6+480	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.63	No cumple
6+500	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+520	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+540	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	7.72	Cumple
6+560	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	7.72	Cumple
6+580	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.81	No cumple
6+600	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+620	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+640	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+660	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+680	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple

6+700	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.07	Cumple
6+720	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.48	No cumple
6+730	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.03	Cumple
6+740	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+760	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.80	No cumple
6+780	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+800	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
6+840	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.08	Cumple
6+860	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.79	No cumple
6+880	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.09	No cumple
6+900	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
6+920	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.28	No cumple
6+940	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+960	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
6+980	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.10	No cumple
7+000	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
7+020	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+030	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+060	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
7+070	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
7+080	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.57	No cumple
7+100	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.91	No cumple
7+120	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+140	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	7.72	Cumple

7+150	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+160	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+200	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.24	Cumple
7+220	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+240	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
7+260	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+280	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+300	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
7+310	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.40	No cumple
7+320	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.40	No cumple
7+340	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.34	No cumple
7+360	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.43	Cumple
7+370	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.34	Cumple
7+380	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.79	Cumple
7+400	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+410	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple
7+420	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	5.40	Cumple
7+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.32	Cumple
7+460	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
7+480	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
7+490	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.91	No cumple
7+500	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	5.08	Cumple
7+520	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	4.77	No cumple
7+540	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.02	Cumple
7+550	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.59	No cumple

7+560	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+580	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	4.55	No cumple
7+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
7+620	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.69	No cumple
7+640	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
7+660	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
7+680	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.55	Cumple
7+700	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
7+710	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
7+720	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
7+740	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.35	No cumple
7+760	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple
7+770	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
7+780	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	5.40	Cumple
7+800	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.33	Cumple
7+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
7+830	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
7+840	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.60	Cumple
7+860	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
7+880	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
7+900	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.39	No cumple
7+910	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.96	No cumple
7+920	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.13	Cumple
7+930	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.01	No cumple
7+940	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
7+960	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.77	No cumple

7+980	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.16	Cumple
8+000	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.56	No cumple
8+020	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.05	No cumple
8+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+050	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.12	Cumple
8+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.24	Cumple
8+070	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.24	Cumple
8+080	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.33	Cumple
8+090	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
8+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.00	Cumple
8+120	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+140	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.99	Cumple
8+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+170	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple
8+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
8+200	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.69	No cumple
8+220	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.60	No cumple
8+240	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.11	No cumple
8+250	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.56	No cumple
8+260	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.12	Cumple
8+280	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.37	Cumple
8+300	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+320	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.38	No cumple
8+330	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
8+340	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.33	No cumple
8+360	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.42	No cumple

8+370	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.97	No cumple
8+380	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.11	Cumple
8+400	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.96	No cumple
8+420	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
8+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+450	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
8+460	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+480	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
8+490	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.24	Cumple
8+500	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+520	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+530	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.45	No cumple
8+540	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
8+560	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.48	No cumple
8+580	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.54	No cumple
8+590	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+600	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+620	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+630	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.26	No cumple
8+640	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
8+660	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
8+670	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
8+680	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
8+690	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.93	No cumple
8+700	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
8+720	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.65	No cumple

8+730	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.03	No cumple
8+740	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.13	Cumple
8+760	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+780	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple
8+800	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+810	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+830	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.91	No cumple
8+840	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.99	No cumple
8+860	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+880	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.94	No cumple
8+900	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
8+910	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.01	Cumple
8+920	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+940	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+960	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.25	Cumple
8+970	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
8+980	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+000	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.31	Cumple
9+020	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.27	Cumple
9+030	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.86	No cumple
9+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
9+050	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.62	No cumple
9+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.38	No cumple
9+070	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.94	No cumple
9+080	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple

9+100	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.14	Cumple
9+110	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	Cumple
9+120	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.58	No cumple
9+140	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+160	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
9+170	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.01	Cumple
9+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.44	No cumple
9+190	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
9+200	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
9+210	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.89	No cumple
9+220	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
9+240	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.69	Cumple
9+260	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+270	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	No cumple
9+280	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.11	No cumple
9+300	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+310	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+320	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.69	No cumple
9+340	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+360	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+370	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	No cumple
9+380	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.58	No cumple
9+400	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+420	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
9+430	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.01	Cumple
9+440	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.44	No cumple

9+460	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
9+480	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
9+490	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.89	No cumple
9+500	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
9+520	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.64	No cumple
9+530	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.31	Cumple
9+540	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple
9+560	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.11	No cumple
9+580	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+590	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.69	No cumple
9+620	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+640	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+660	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.31	No cumple
9+680	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+700	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.45	No cumple
9+720	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+740	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.10	Cumple
9+750	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.85	No cumple
9+760	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.05	No cumple
9+780	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+800	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
9+810	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
9+820	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.70	No cumple
9+840	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
9+860	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple

9+880	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
9+890	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.50	No cumple
9+900	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
9+920	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.79	No cumple
9+940	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+950	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+960	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
9+970	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.23	Cumple
9+980	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+000	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+010	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.44	Cumple
10+020	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.22	Cumple
10+040	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.63	No cumple
10+060	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+080	Relleno	4.00	1.00	2.00	5.00	5.14	Cumple
10+100	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+110	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
10+120	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
10+140	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.01	Cumple
10+160	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.44	No cumple
10+170	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
10+180	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
10+190	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.89	No cumple
10+200	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
10+210	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.69	Cumple
10+220	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple

10+230	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	No cumple
10+240	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.11	No cumple
10+260	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+280	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+290	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.69	No cumple
10+300	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
10+310	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
10+320	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.20	No cumple
10+340	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.58	No cumple
10+360	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
10+380	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.95	No cumple
10+400	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.01	Cumple
10+410	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.44	No cumple
10+420	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	6.50	Cumple
10+440	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.30	No cumple
10+460	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	4.89	No cumple
10+480	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.17	Cumple
10+500	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.64	No cumple
10+510	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.31	Cumple
10+520	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.09	Cumple
10+540	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.11	No cumple
10+560	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+580	Cerrado	4.00	1.00	2.00	5.00	5.21	Cumple
10+600	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.69	No cumple
10+620	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple
10+640	Abierto	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	No cumple

- Resumen

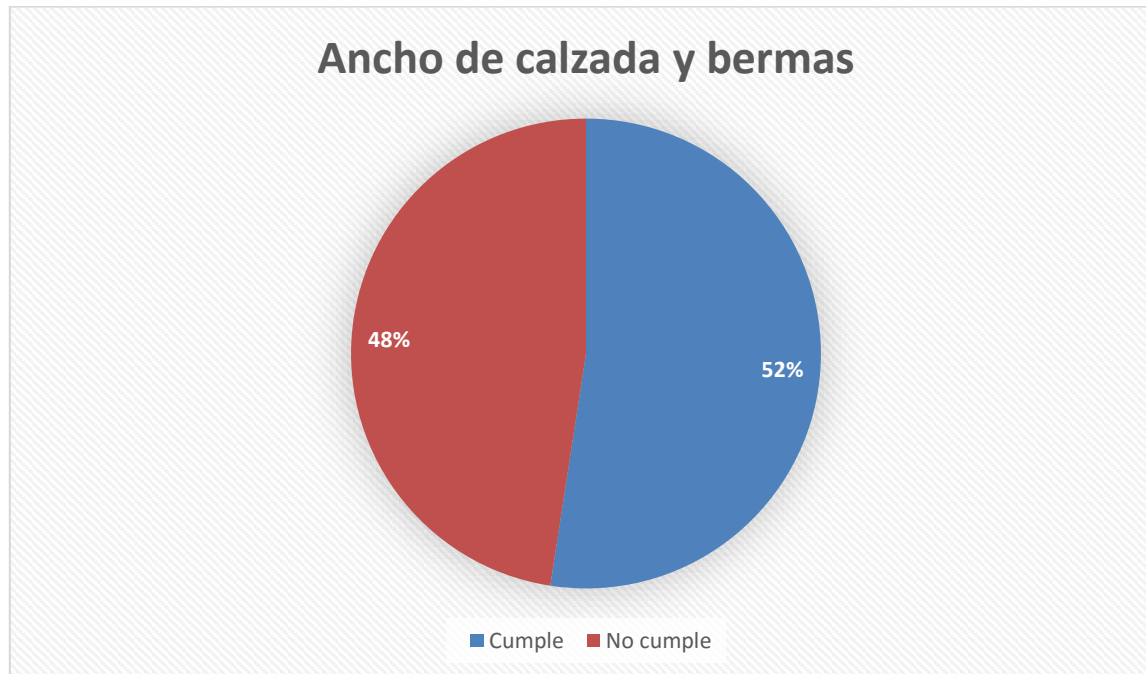


Ilustración 5. Resumen de ancho de calzadas y bermas.

De la tabla 16. Podemos determinar que de las 667 progresivas, cumplen con las normas establecidas solo el 52% y no cumplen un 48%.

4.5.3. Bombeo

La vía tiene un bombeo de 2.5%, tomada del Manual de carreteras DG-2018, el bombeo para superficies de tratamiento superficial, con una precipitación <500 mm/año.

4.5.4. Peralte

Para el análisis de este parámetro de diseño, se tuvo en cuenta el peralte mínimo y máximo, acorde con lo dispuesto en las tablas 17 y 18 realizadas de acuerdo con el Manual de Carreteras DG- 2018.

Tabla 17. Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte

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

FUENTE (MTC, 2018), pag.196

Se indican los valores máximos del peralte, para las condiciones descritas:

Tabla 18. Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%
Zona rural (T. plano, Ondulado o accidentado).	8.0%	6.0%
Zona rural (Accidentado o Escarpado).	12.0%	8.0%
Zona rural con peligro de hielo	8.0%	6.0%

FUENTE (MTC, 2018), pag.196

Para el análisis de este parámetro de diseño, se tuvo en cuenta el peralte mínimo y máximo, acorde con el manual de carreteras DG-2018. Mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

P: Peralte máximo asociado a la velocidad.

V: Velocidad de diseño (km/h).

R: Radio mínimo absoluto (m).

F: Coeficiente de fricción lateral máximo asociado a V

Tabla 19. Peraltes calculados

DESCRIPCION	RADIO	PERALTE			OBSERVACIÓN
		-	%	A UTILIZAR	
PI:1	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:2	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:3	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:4	35	0.032	3.2	12	Cumple
PI:5	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:6	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:7	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:8	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:9	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:10	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:11	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:12	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:13	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:14	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:15	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:16	20	0.184	18.4	12	No cumple

PI:17	14	0.336	33.6	12	No cumple
PI:18	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:19	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:20	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:21	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:22	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:23	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:24	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:25	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:26	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:27	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:28	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:29	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:30	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:31	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:32	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:33	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:34	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:35	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:36	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:37	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:38	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:39	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:40	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:41	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:42	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:43	35	0.032	3.2	12	Cumple
PI:44	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:45	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:46	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:47	35	0.032	3.2	12	Cumple
PI:48	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:49	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:50	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:51	35	0.032	3.2	12	No cumple
PI:52	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:53	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:54	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:55	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:56	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:57	20	0.184	18.4	12	No cumple

PI:58	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:59	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:60	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:61	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:62	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:63	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:64	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:65	80	-0.081	-8.1	12	No necesita peralte
PI:66	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:67	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:68	35	0.032	3.2	12	Cumple
PI:69	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:70	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:71	70	-0.069	-6.9	12	No necesita peralte
PI:72	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:73	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:74	15	0.302	30.2	12	Cumple
PI:75	10	0.539	53.9	12	Cumple
PI:76	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:77	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:78	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:79	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:80	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:81	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:82	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:83	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:84	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:85	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:86	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:87	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:88	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:89	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:90	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:91	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:92	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:93	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:94	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:95	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:96	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:97	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:98	250	-0.142	-14.2	12	No necesita peralte

PI:99	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:100	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:101	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:102	10	0.539	53.9	12	Cumple
PI:103	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:104	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:105	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:106	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:107	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:108	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:109	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:110	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:111	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:112	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:113	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:114	150	-0.123	-12.3	12	No necesita peralte
PI:115	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:116	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:117	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:118	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:119	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:120	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:121	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:122	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:123	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:124	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:125	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:126	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:127	120	-0.111	-11.1	12	No necesita peralte
PI:128	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:129	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:130	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:131	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:132	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:133	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:134	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:135	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:136	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:137	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:138	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:139	10	0.539	53.9	12	No cumple

PI:140	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:141	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:142	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:143	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:144	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:145	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:146	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:147	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:148	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:149	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:150	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:151	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:152	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:153	35	0.032	3.2	12	Cumple
PI:154	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:155	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:156	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:157	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:158	10	0.539	53.9	12	Cumple
PI:159	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:160	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:161	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:162	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:163	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:164	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:165	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:166	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:167	60	-0.052	-5.2	12	No necesita peralte
PI:168	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:169	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:170	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:171	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:172	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:173	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:174	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:175	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:176	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:177	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:178	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:179	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:180	10	0.539	53.9	12	No cumple

PI:181	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:182	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:183	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:184	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:185	13	0.375	37.5	12	No cumple
PI:186	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:187	200	-0.135	-13.5	12	No necesita peralte
PI:188	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:189	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:190	20	0.184	18.4	12	Cumple
PI:191	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:192	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:193	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:194	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:195	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:196	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:197	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:198	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:199	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:200	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:201	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:202	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:203	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:204	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:205	30	0.066	6.6	12	Cumple
PI:206	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:207	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:208	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:209	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:210	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:211	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:212	120	-0.111	-11.1	12	Cumple
PI:213	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:214	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:215	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:216	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:217	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:218	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:219	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:220	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:221	25	0.113	11.3	12	Cumple

PI:222	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:223	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:224	300	-0.146	-14.6	12	No necesita peralte
PI:225	50	-0.028	-2.8	12	No necesita peralte
PI:226	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:227	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:228	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:229	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:230	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:231	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:232	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:233	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:234	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:235	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:236	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:237	20	0.184	18.4	12	No cumple
PI:238	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:239	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:240	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:241	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:242	70	-0.069	-6.9	12	No necesita peralte
PI:243	100	-0.099	-9.9	12	No necesita peralte
PI:244	150	-0.123	-12.3	12	No necesita peralte
PI:245	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:246	10	0.539	53.9	12	No cumple
PI:247	35	0.032	3.2	12	Cumple
PI:248	15	0.302	30.2	12	No cumple
PI:249	40	0.007	0.7	12	Cumple
PI:250	70	-0.069	-6.9	12	No necesita peralte
PI:251	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:252	300	-0.146	-14.6	12	No necesita peralte
PI:253	200	-0.135	-13.5	12	No necesita peralte
PI:254	120	-0.111	-11.1	12	No necesita peralte
PI:255	80	-0.081	-8.1	12	No necesita peralte
PI:256	25	0.113	11.3	12	Cumple
PI:257	20	0.184	18.4	12	No cumple

- Resumen:

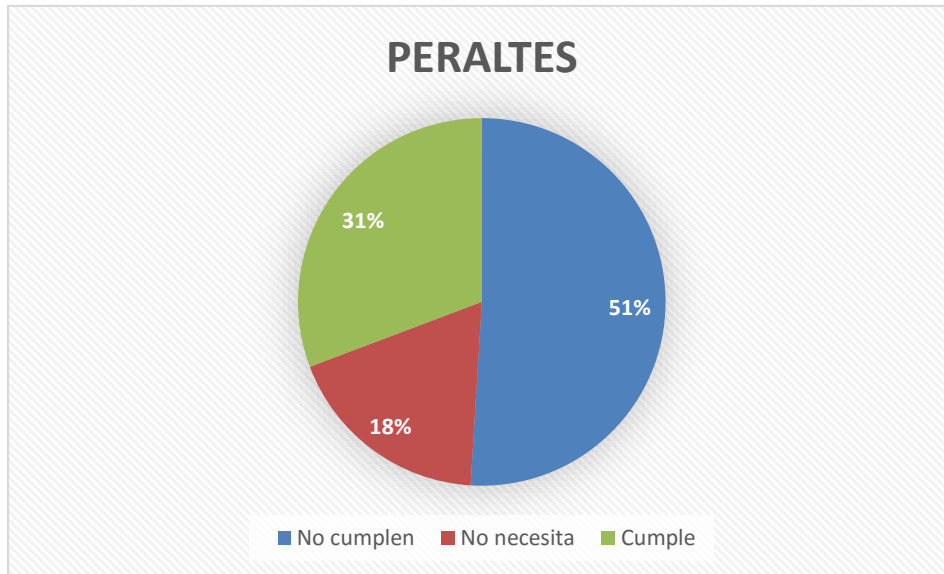


Ilustración 4. Resumen de los peraltes.

Comentario: de las 257 curvas evaluadas, se determinó que 131 curvas (51%) cumplen, 47 curvas (18%) no necesitan y 79 curvas (79%) no cumplen peralte definido en el manual de diseño DG-2018.

4.5.5. Taludes

De acuerdo al material del terreno ubicado en la zona de estudio y según la norma DG-2018, se tiene:

Tabla 20. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5 al 10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla.	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

FUENTE (MTC, 2018), pag.208

4.5.6. Cunetas

Los diseños de las cunetas para una zona lluviosa son triangulares de profundidad de 0.30 y ancho de 0.75. Las cunetas son de la misma medida.

Tabla 21. Dimensiones de cunetas.

PROG.	TIPO DE SECCIÓN	ANCHO DE CUNETAS	EVALUACION	PROFUNDIDAD DE CUNETAS	EVALUACION
0+000	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+010	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+020	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+070	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+080	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+090	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+130	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+140	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+170	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+200	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+210	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+220	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+240	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+260	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+280	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+300	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+320	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+340	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+360	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+380	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+400	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+410	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+420	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple

0+450	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+460	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+480	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+500	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+520	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+540	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+550	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+560	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+580	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+600	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+620	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+640	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+660	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+680	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+700	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+720	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+740	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+750	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+760	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+780	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+800	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+820	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+830	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+840	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+860	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+880	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+900	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+920	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+930	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+940	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+960	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+970	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
0+980	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+000	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+010	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+020	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+040	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+070	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+080	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+140	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

1+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+180	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+190	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+210	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+220	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+240	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+250	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+260	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+270	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+280	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+300	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+310	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+320	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+330	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+340	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+360	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+370	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+380	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+400	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+420	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+440	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+460	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+480	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+490	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+500	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+520	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+540	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+550	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+560	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+580	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+610	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+620	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+630	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+640	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+660	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+680	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+690	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+700	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+710	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+720	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+730	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+740	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

1+750	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+760	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+770	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+780	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+800	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+820	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+840	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+860	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+880	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+890	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+900	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+920	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+930	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+940	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+950	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+960	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
1+980	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+000	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+010	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+020	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+040	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+080	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+140	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+150	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+180	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+200	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+220	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+240	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+260	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+270	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+280	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+290	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+300	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+320	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+340	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+350	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+360	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+370	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+380	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

2+400	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+410	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+420	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+460	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+470	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+480	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+500	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+520	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+540	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+560	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+580	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+620	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+630	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+640	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+660	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+680	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+700	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+720	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+730	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+740	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+760	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+780	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+800	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+810	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+830	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+840	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+860	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+880	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+900	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+920	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+930	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+940	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+960	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+980	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
2+990	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+000	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+020	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+080	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

3+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+140	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+150	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+160	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+170	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+200	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+220	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+230	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+240	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+260	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+280	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+300	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+320	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+340	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+350	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+360	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+380	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+400	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+420	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+430	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+460	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+480	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+500	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+520	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+530	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+540	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+550	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+560	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+580	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+590	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+620	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+630	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+640	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+660	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+680	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+700	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+720	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+740	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+750	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple

3+760	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+780	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+790	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+800	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+830	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+840	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+860	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+880	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+890	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+900	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+920	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+940	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+960	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+970	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
3+980	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+000	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+010	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+020	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+040	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+070	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+080	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+140	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+150	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+180	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+200	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+220	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+240	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+260	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+280	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+300	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+320	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+330	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+340	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+360	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+380	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+400	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+410	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+420	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple

4+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+460	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+470	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+480	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+500	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+510	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+520	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+540	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+550	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+560	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+580	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+590	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+620	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+630	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+640	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+660	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+680	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+700	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+720	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+740	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+760	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+780	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+790	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+800	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+830	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+840	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+850	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+860	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+880	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+900	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+910	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+920	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+940	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+950	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+960	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
4+980	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+000	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+020	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+030	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+060	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple

5+070	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+080	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+110	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+140	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+200	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+220	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+230	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+240	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+260	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+270	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+280	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+300	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+310	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+320	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+330	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+340	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+360	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+380	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+390	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+400	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+420	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+460	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+470	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+480	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+500	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+520	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+530	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+540	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+560	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+580	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+590	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+620	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+640	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+650	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+660	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+670	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+680	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

5+700	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+710	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+720	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+740	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+750	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+760	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+780	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+800	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+840	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+860	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+880	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+900	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+910	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+920	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+940	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+960	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
5+980	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+000	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+010	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+020	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+050	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+070	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+080	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+140	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+170	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+190	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+200	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+220	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+240	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+260	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+270	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+290	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+300	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+320	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+340	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+350	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

6+360	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+380	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+400	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+420	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+440	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+460	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+480	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+500	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+520	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+540	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+560	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+580	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+600	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+620	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+640	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+660	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+680	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+700	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+720	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+730	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+740	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+760	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+780	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+800	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+840	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+860	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+880	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+900	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+920	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+940	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+960	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
6+980	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+000	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+020	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+030	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+060	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+070	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+080	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+100	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+120	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+140	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple

7+150	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+160	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+200	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+220	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+240	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+260	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+280	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+300	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+310	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+320	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+340	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+360	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+370	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+380	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+400	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+410	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+420	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+460	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+480	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+490	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+500	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+520	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+540	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+550	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+560	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+580	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+620	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+640	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+660	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+680	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+700	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+710	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+720	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+740	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+760	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+770	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+780	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+800	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+830	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple

7+840	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+860	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+880	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+900	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+910	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+920	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+930	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+940	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+960	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
7+980	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+000	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+020	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+050	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+070	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+080	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+090	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+120	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+140	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+170	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+200	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+220	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+240	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+250	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+260	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+280	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+300	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+320	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+330	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+340	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+360	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+370	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+380	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+400	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+420	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+450	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+460	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+480	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

8+490	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+500	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+520	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+530	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+540	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+560	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+580	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+590	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+600	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+620	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+630	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+640	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+660	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+670	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+680	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+690	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+700	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+720	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+730	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+740	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+760	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+780	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+800	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+810	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+830	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+840	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+860	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+880	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+900	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+910	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+920	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+940	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+960	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+970	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
8+980	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+000	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+020	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+030	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+050	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+070	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

9+080	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+100	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+110	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+120	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+140	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+160	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+170	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+190	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+200	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+210	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+220	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+240	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+260	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+270	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+280	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+300	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+310	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+320	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+340	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+360	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+370	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+380	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+400	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+420	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+430	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+440	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+460	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+480	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+490	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+500	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+520	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+530	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+540	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+560	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+580	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+590	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+620	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+640	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+660	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+680	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+700	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple

9+720	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+740	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+750	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+760	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+780	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+800	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+810	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+820	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+840	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+860	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+880	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+890	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+900	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+920	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+940	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+950	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+960	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+970	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
9+980	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+000	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+010	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+020	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+040	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+060	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+080	Relleno	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+100	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+110	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+120	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+140	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+160	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+170	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+180	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+190	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+200	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+210	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+220	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+230	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+240	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+260	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+280	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+290	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+300	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+310	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

10+320	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+340	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+360	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+380	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+400	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+410	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+420	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+440	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+460	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+480	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+500	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+510	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+520	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+540	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+560	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+580	Cerrado	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+600	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+620	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple
10+640	Abierto	0.90	Cumple	0.40	Cumple

De acuerdo a la tabla 21. El resultado que tenemos es las dimensiones de cunetas, todas cumplen según el manual de diseño de carreteras y el manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo tránsito.

V.- DISCUSIÓN

5.1. En el estudio topográfico se realizó a través de la metodología tradicional, con instrumentos topográficos como son: estación total, GPS navegador, wincha. En la orografía presente en el terreno según Manual de Carreteras DG-2018 nos dice que es un tipo 4 y que su pendiente longitudinal de 8% y una pendiente transversal del 100% lo cual cumple con el diseño. En este trabajo se han hecho puntos de control y que permitirán el replanteo en la ejecución del proyecto, además se han marcado en campo 20 BM's en una longitud de 10+740 km.

5.2. Discusión de resultados en planta

Verificación de longitudes en tangente

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 comparación con Correa (2017), en sus parámetros en tramos tangentes obtiene 48 no tramos en tangente cumplen y 41 cumplen con los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico de carreteras DG-2013. En ambas investigaciones no coinciden ya que en nuestra investigación todas cumplen y en la investigación comparada la gran mayoría de tramos no cumplen con la norma vigente para el diseño de carreteras.

Verificación de radios mínimos en curvas

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 comparación Correa (2017), en la verificación de parámetros d sus radios mínimos se obtiene que 11 radios no cumplen y 79 cumplen con el manual de diseño geométrico de la carretera DG-2013. Por lo tanto, ambas investigaciones

se tienen radios que cumplen y no cumplen, con lo establecido por la norma vigente para diseños de carreteras, esto genera que los vehículos de diseño invadan el carril contrario generando inseguridad e incomodidad para transitar en su velocidad de diseño y carril.

5.3. Discusión de resultados en perfil

Verificación de pendientes

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. Comparando Chingay (2017), en su verificación de parámetros de pendientes obtuvo que, de los 44 tramos, tres de ellos sobrepasan la pendiente mínima establecida en el manual de diseño geométrico, evaluando los resultados de ambas investigaciones se puede deducir que pueden como no existir algunos tramos con pendientes elevadas, generando inseguridad y dificultad al transita con nuestra velocidad de diseño.

5.3. Discusión de resultados en sección transversal

Verificación de ancho de corona

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 comparación con Chingay (2017), en la verificación de su ancho de calzada que en los 7+227.27 km, el ancho de calzada es menor a lo establecido por el DG-2018, comparando los resultados de ambas investigaciones se deduce que existen tramos con anchos de calzada insuficientes, generando dificultad e inseguridad al transitar.

Verificación de ancho de bermas

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. Comparando con Quiroz (2020), en su verificación se parámetros de un ancho de berma de un total de 174 secciones transversales 150 de ellas no cumplen y 24 secciones cumplen con lo establecido en la norma DG-2018, evaluando los resultados en ambas investigaciones se puede deducir que existen algunos tramos con ambos de bermas insuficientes, generando dificultad e inseguridad para transitar.

Verificación de peraltes

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. En comparación con Quiroz (2020), en sus parámetros de peraltes obtuvo que 33 peraltes si cumplen con el manual de carreteras DG-2018, evaluando resultados, se puede deducir que se puede cumplir con los parámetros de peraltes como puede haber tramos con peraltes insuficientes en curvas.

VI.- CONCLUSIONES

1. De acorde a la evaluación de las características geométricas de la carretera Andamarca – Las Juntas (Km 0+000 + Km 10+640, y en concordancia con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, podemos concluir que la hipótesis es verdadera, puesto que, de acuerdo con los resultados en planta, perfil y sección transversal, se determinó que las Características Geométricas de dicha carretera son deficientes y no cumplen con los parámetros mínimos establecidos por la norma DG-2018.
2. Se realizó el reconocimiento, y luego se hizo adecuadamente el levantamiento topográfico de la carretera Andamarca – Las Juntas, ya que realizando el estudio topográfico obtendremos información necesaria para poder corregir el diseño de la carretera en estudio de acuerdo a los parámetros establecidos en la norma DG-2018 y así obtener como resultado una vía adecuada para su transitabilidad. Asimismo, podemos concluir que de acuerdo a dicho estudio se ha determinado una topografía accidentada y teniendo como resultado los planos que se presentan en el anexo (6).
3. Se determinó las características geométricas de la carretera Andamarca –Las Juntas mediante los trabajos de gabinete y software CIVIL 3D-2018, logrando obtener datos existentes (reales) de dicha carretera, lo cual nos facilitó poder realizar la evaluación y comparación de las características de su diseño geométrico con las dispuestas en el Manual de diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.
4. Podemos concluir que la carretera en estudio es no consistente, puesto que no cumple con los Parámetros estipulados en la norma DG-2018.

VII.- RECOMENDACIONES

1. En los trabajos realizados tener en cuenta los parámetros establecidos en el Manual de Carreteras DG-2018, para el diseño geométrico, de esta manera cumplir con los radios mínimos y que las pendientes cumplan con lo estipulado en la norma.
2. Se tomará en cuenta el Impacto Ambiental, que está especificado dentro de la Ley N°27446, se toma en cuenta el diagnóstico que se hizo en el área donde se realiza nuestro proyecto en estudio, se ha elaborado el plan de manejo ambiental con el fin de mitigar los daños al medio ambiente.
3. El estudio de señalización, se debe contar con el manual de control de tránsito automotor, con el objetivo de controlar, operar y construir estas señales. Las señales verticales son: señales reguladoras, preventivas, informativas, éstas se encuentran en la vía para evitar accidentes y las señales horizontales, estas sirven para regular, guiar y advertir a los conductores.
4. Se recomienda a los futuros proyectos que se pretende realizar en el tema vial, tomar en cuenta las características geométricas, basadas en las normas para brindar una mejor seguridad vial y comodidad a los beneficiarios de la vía. También se toma en cuenta otros factores como drenaje, geología y el trazado del eje de la carretera que se realizara.

REFERENCIAS

Zea, Ortiz y Zamudio (2009), "Diagnóstico de la carretera actual y propuesta de diseño geométrico del tramo entre el km 0+000 hasta el km 3+000 de la carretera municipio de Tena-Los Alpes (Cundinamarca)"

Vásquez, Juárez y Nerio (2015), "Propuesta de Diseño Geométrico de 5.00 km de carretera de entrada vecinal montañosa, Final Col. Quezaltepeque – Cantón Victoria, Santa Tacla, La Libertad, empleando software especializado para el diseño de vías"

Felipe (2014), "Análisis de consistencia de trazado en carreteras de montaña, en la república de Guatemala".

Solís (2019), "Evaluación del diseño geométrico de la carretera Carhuaz – Chacas, desde el km 0+000 al km 9+500 aplicando el DG-2014 año 2017".

Correa (2017), "Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca – Gavilán (KM 173 – KM150) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carretera DG-2013".

Román y Saldaña (2018), "Propuesta de parámetros de diseño geométrico de vías carrozables en la norma DG – 2018 con la finalidad de reducir costos".

Quiroz (2020), "Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajabamba – Ponte (KM 52+300 – KM 48+050) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carretera DG-2018".

Castillo (2021), "Diseño geométrico norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular – camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón – Huánuco".

Cueva (2018), "Evaluación de las características geométricas de la carretera Paccha Iglesia Pampa Centro Poblado Laurel Pampa km 00.0+00- km 05.5+00 de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG-2013".

Atarama (2015), "Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizado con aditivos PROES.

Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018. 285 pp.

Valderrama (2014). Pasos para la elaboración proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta. Lima: San Marcos.

Manual de Diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. 208 pp.

Grisales (2000), Diseño geométrico de vías. 320pp.

AGGIE, Ms. 2019. ¿What is Topography? Original Descriptions wordatlas.com. 9 de May de 2019.

Lopez, Luis. Población, muestra y muestreo [en línea]. Julio 2014. [fecha de consula: 11 noviembre de 2020]. ISSN: 1815-0276.

Zara, Lugo. 2018. Población y muestra. Diferenciador. [En línea] 7Graus, 2018. [https://www.diferenciador.com/población – y – muestra/](https://www.diferenciador.com/población-y-muestra/).

Solís (2018). “Evaluación del diseño geométrico de la carretera Carhuaz – Chacas, tramo km 0+000 al km 9+500, aplicando el Manual de Diseño Geométrico DG-2014”.

Reyes, N. (2018), “Propuesta de diseño geométrico en carreteras de camino vecinal utilizando software Autocad Civil 3D”.

SALIH, Jamaa, EDUM, Francis, PRICE, Andrew. Investigating the Road Maintenance Performce in Developing Countries [online]. Vol. 10. N°4. 2016 [Consultation date: September 24, 2020].

Parrado, A. & García, A (2017). Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá”.

Cruz. (2019), “Anteproyecto geométrico de la carretera Santa María Puxmelacán-Tierra Negra”.

Correa, D & Suárez, T. (2019). Formulación del diseño geométrico y uso de placa – huella para la vía alterna entre los Municipios de la Mesa y Tena (Cundimarca).

Alemán, H, Juaréz, F. & Neiro, J. (2015). “Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de Vía de Acceso Vecinal Montañosa, Final Col. Quezaltepeque – Cantón Victoria, Santa Tecla, La libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras”.

Biradar, Kiran (2014). Pavement Desing in Road Construction – Desing Parameters. S.I. Civil Digital, 13 de March de 2014.

ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

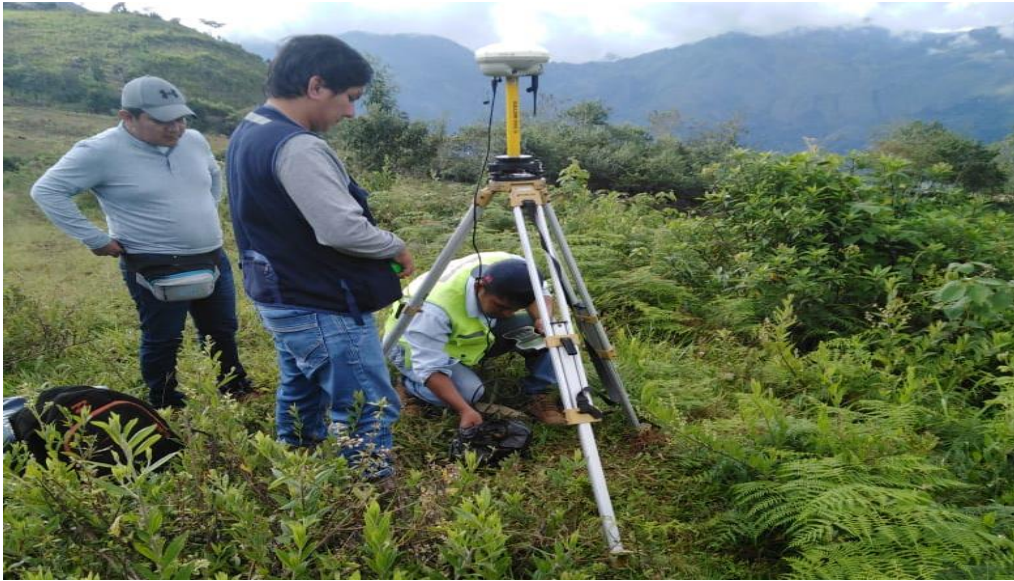
VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
LA CARRETERA ANDAMARCA - LAS JUNTAS	Una carretera cuenta con condiciones especiales para la infraestructura de transporte ubicada en la franja terrestre llamado derecho de vía, con la finalidad de permitir que el transporte vehicular se movilice continuamente en el espacio y tiempo, con total confianza y facilidad	Los indicadores serán la medida que logre a través del estudio de los diferentes aspectos descritos en las dimensiones, de la misma manera estas dimensiones conducirán a la meta de nuestro estudio.	Levantamiento Topográfico	Planimetría	Nominal
				Altimetría	Nominal
			IMD	Conteo	Ordinal
EVALUACION GEOMETRICA	En el proyecto integrado de la vía, en la evaluación geométrica es la parte más importante ya que a través de ella, se establece su configuración geométrica tridimensional, por lo que la vía es funcional, segura, de confort,	Los indicadores serán la medida que logre a través del estudio de los diferentes aspectos descritos en las dimensiones, de la misma manera estas dimensiones conducirán a la meta de nuestro estudio.	Evaluación	Distancia de Visibilidad	Nominal
				Alineamiento Horizontal	Nominal
				Alineamiento Vertical	Nominal

estética, económica y de
acorde con el medio ambiente

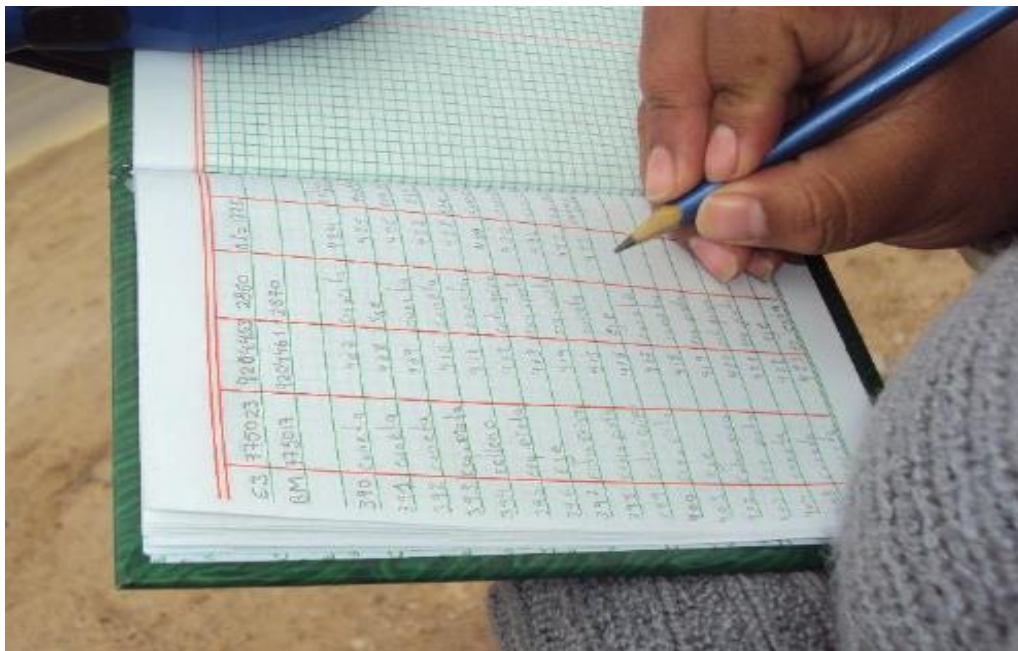
Secciones
Transversales

Nominal

ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos



Fotografía N°01: Estacionando el equipo GPS diferencial.



Fotografía N°02: Anotaciones de las lecturas de nivel.



Fotografía N°03: Tomando lectura de puntos de relleno de la superficie del terreno.



Fotografía N°04: Pintado de BM's en el campo.

ANEXO 5: Panel fotográfico



Fotografía N°01: Tramo de la Vía Andamarca – Las Juntas.



Fotografía N°02: Inicio del tramo de la carretera en estudio.



Fotografía N°03: Puntos Fijos para realizar el estudio Topográfico.



Fotografía N°04: Puntos Fijos (BM) para realizar el estudio Topográfico.



Fotografía N°05: Realizando el recorrido por la carretera en estudio.



Fotografía N°06: Realizando el levantamiento topográfico de la carretera en estudio.



Fotografía N°07: Tramo crítico de la carretera en estudio.



Fotografía N°07: Caserío Las Juntas – Cutervo- Cajamarca

ANEXO 6: Plano Clave.

