

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**“ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO Y SEGURIDAD VIAL EN
INGRESOS A ZONAS RURALES DE LIMA PROVINCIAS”**

PRESENTADO POR:

NEILL JHAMPER ROJAS MALLQUI

ASESOR:

ING. HENRY MARCIAL AREVALO FLORES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

HUACHO - PERÚ

2021

DEDICATORIA

La investigación tiene una dedicación muy especial a mi papá Lázaro Ananías Rojas Serna, Porque me educó a través del autoaprendizaje.

Asimismo, a todos los integrantes de mi familia por el apoyo brindado en este proceso universitario.

Y a todos aquellos que fueron aportando partes de esta formación, en el ámbito profesional y humano.

El autor

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, nuestro creador por guiarme y ser compañía de mi tiempo de vida, por toda la paciencia y sus conocimientos.

Agradezco a mis hermanos, quienes me inspiraron a terminar esta etapa de mi formación profesional, ya que ellos ven en mí un ejemplo a seguir y eso me motiva a superarme más.

También a mis grandes amigos en el interior y fuera del aula. Que pertenecen a la universidad y hoy los puedo llamar colegas de trabajo.

El autor

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO



CEsar ARMANDO DIAZ VALLADARES
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP Nº 20894

PRESIDENTE
Ing. DIAZ VALLADARES CESAR
ARMANDO
CIP: 20894



EDDY IVAN QISPE SOTO
INGENIERO INFORMÁTICO
Reg. CIP Nº 91455

SECRETARIO
Ing. QISPE SOTO EDDY IVAN
CIP: 91455



DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP Nº 207587

VOCAL
Ing. DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER
ARTURO
CIP: 207587



HENRY MARCIAL AREVALO FLORES
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP Nº 103718

ASESOR
Ing. AREVALO FLORES HENRY MARCIAL
CIP: 52920

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	v
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Determinación de la realidad problemática	14
1.2 Formulación del problema	14
1.2.3 Problema general	14
1.2.4 Problemas específicos	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Justificación de la investigación	15
1.5 Importancia y alcances de la investigación.....	16
1.6 Viabilidad del estudio	16
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	17
Antecedentes de investigación.....	17
Antecedentes internacionales.....	17
Antecedentes nacionales	18
Definiciones conceptuales:	21
Formulación de hipótesis	22
Capítulo III: Metodología de la investigación	23
3.1. Diseño metodológico	23
Diseño de investigación	23
Tipo de investigación.....	23
Nivel de investigación	23

Enfoque	24
Población y muestra	24
Población	24
Muestra	24
Técnica a emplear	24
Descripción de los instrumentos	24
Técnicas para el procesamiento de la información	25
CAPÍTULO IV: RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN	25
Procedimiento para la solución del problema	25
Situación actual	25
Diseño geométrico	26
Señalización y seguridad vial:	41
CAPÍTULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
DISCUSION	58
CONCLUSION	58
RECOMENDACION	59
CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
Fuentes bibliográfica	60
5.3. Fuentes documentales	60
5.4. Fuentes electrónico	60
ANEXO	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vehículo de diseño de un semitrailer	27
Figura 2: Rangos de velocidades de Diseño	27
Figura 3: Radio de curva de un Semitrailer	28
Figura 4: Longitud de tramos en tangentes	28
Figura 5: Elementos de curva circular	29
Figura 6: Cuadro de radios mínimos y peraltos máximos	29
Figura 7: Cuadro de radios mínimos y peraltos máximos	30
Figura 8: Valores del radio mínimo para velocidad específica	30
Figura 9: Formula de radio limite de contraperalte	31
Figura 10: Radio limites en contraperalte vías pavimentadas	31
Figura 11: Cuadro de radio mínimo de contraperalte	31
Figura 12: Longitud mínima de curva de transicion.....	31
Figura 13: Radios circulares limites	32
Figura 14: Longitud de transición (L)	32
Figura 15: Variación de aceleración transversal	32
Figura 16: Curva de transicion.....	33
Figura 17: Características generales de la clotoide	33
Figura 18: Configuraciones recomendables	34
Figura 19: Configuraciones no recomendables	34
Figura 20: Radio de curvas de vuelta	35
Figura 21: Cuadro de radios de curvas de vuelta.....	35
Figura 22: Factores de reducción de sobreancho	36
Figura 23: Vehículo de semitrailer.....	36
Figura 24: Pendientes maximas	37
Figura 25: Pendientes máximas con respecto a la velocidad.....	37
Figura 26: Distancia de visibilidad de paso.....	38
Figura 27: Longitud mínima de curva vertical convexa.....	38
Figura 28: Longitud mínima de curvas verticales	39
Figura 29: Anchos mínimo de calzada en tangente	39
Figura 30: Ancho de bermas	39
Figura 31: Pendiente transversal de bermas.....	40
Figura 32: Señal de transito – velocidad máxima.....	41
Figura 33: Retrofleccion	42
Figura 34: Tiempo de percepción - reaccion	43
Figura 35: Imagen de seguridad vial.....	44
Figura 36: Visión central y visión periférica	44
Figura 37: Diagrama de flujo y proceso de esperimentacion.....	45
Figura 39: Señales preventivas – cultura horizontal	46
Figura 40: Diagramación para un ovalo	46
Figura 41: Retroreflectancia de las marcas en el pavimento	46
Figura 42: Señalización en carriles de solo salida o deceleración	47
Figura 43: Demarcación en el pavimento de una interseccion.....	47
Figura 45: Ingreso a la ciudad de Sayan.....	48
Figura 46: Vista satelital de Churin	49
Figura 47: Ingreso a la ciudad de Churin	49

Figura 48: Vista satelital de Oyon.....	50
Figura 49: Ingreso a la ciudad de Oyon	50
Figura 50: Vista satelital de Cajatambo.....	51
Figura 51: Ingreso a la ciudad de Cajatambo.....	51
Figura 52: Vista satelital de Vegueta	52
Figura 53: Ingreso a la ciudad de Vegueta	52
Figura 54: Vista satelital de Andahuasi	53
Figura 55: Ingreso a la ciudad de Andahuasi	53
Figura 56: Vista satelital de Supe.....	54
Figura 57: Ingreso a la ciudad de Supe.....	54
Figura 58: Vista satelital de Barranca	55
Figura 59: Ingreso a la ciudad de Barranca.....	55
Figura 60: Vista satelital de Pativilca	56
Figura 61: Ingreso a la ciudad de Pativilca	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Procedimiento para la solución	25
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia..... 62

RESUMEN

Objetivo: Determinar el diseño geométrico y seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales.

. **Método:** Es no experimental, por lo que no se manipula sus variables y se prosiguen ciertos pasos. **Resultados:** En este apartado realizamos las comparaciones de nuestro proyecto de investigación respecto a los otros trabajos de investigación las cuales nos sirvió de base para realizar y procesar nuestro proyecto.

El diseño geométrico y la seguridad vial no son los adecuados debido a que en la norma de diseño geométrico y seguridad vial no toman en cuenta los ingresos a zonas urbanas como zonas de puntos negros además al ser el vehículo de diseño un camión C2, todo esto conlleva a que los ingresos a las zonas rurales sean peligrosos, actualmente todos los diseños geométricos de las carreteras en la región lima fueron diseñados con un vehículo de diseño de C2, los vehículos más utilizados para el transporte son los semitrailer lo cual genera muchos accidentes.

Conclusión: Al determinar un diseño geométrico y seguridad vial en los ingresos a zonas rurales, se establecieron criterios de diseño con el cual el pase de vehículos pesados no genere accidentes, esto podrá ser simulado mediante técnicas computacionales para los diseñadores.

Palabras claves: Diseño geométrico, seguridad vial, accidentabilidad, señalización.

ABSTRACT

Objective: Determine the geometric design and road safety in the income in rural areas, in order to establish the design criteria, through the application of computational techniques.

Method: It is not experimental, so its variables are not manipulated and certain steps are continued. **Results:** In this section we made the comparisons of our research project with respect to the other research works which served as the basis for carrying out and processing our project.

The geometric design and road safety are not adequate because in the standard of geometric design and road safety do not take the income to urban areas as areas of black dots in addition to being the vehicle of design a C2 truck, all this entails to that the income to the rural areas is dangerous, at the moment all the geometric designs of the roads in the Lima region were designed with a vehicle of design of C2, the most used vehicles for the transport are the semitrailer which generates many accidents.

Conclusion: When determining a geometric design and road safety in the income to rural areas, design criteria were established with which the passing of heavy vehicles does not generate accidents, this can be simulated by computational techniques for designers.

Keywords: geometric design, road safety, accident rate, signaling.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación está fundamentada en la deficiente normativa de diseño geométrico y señalización del manual DG-2018 del MTC para ingresos a zonas rurales, se está analizando algunas de las zonas rurales que se encuentran dentro de la región lima, entre ellas tenemos a la ciudad de Sayán, ciudad de Vegueta, ciudad de Oyon, Ciudad de Cajatambo, ciudad de Pativilca, la falta de señalización y adecuado diseño geométrico causa un gran número de accidentes, los peatones no se sienten seguros al estar cerca de los ingresos.

En el estudio se pretende mostrar un mejor criterio al momento de optar por el diseño geométrico y mejor señalización, para poder disminuir la tasa de accidentalidad en los ingresos a zonas rurales de la región lima, todo ello teniendo en cuenta que se deberá mantener un mantenimiento rutinario y periódico a largo de la vida de diseño.

En la actualidad el país está generando cada vez más carreteras lo que conlleva a conectarnos cada vez con cada pueblo, los recorridos para ir a cada pueblo se hacen cada vez en menos tiempo, el retiro de productos es cada vez más rentables, pero la falta de criterios al momento de diseñar o poner la señalización hace que la tasa de mortalidad se incremente.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Determinación de la realidad problemática

Desde el punto de vista internacional, estos accidentales de tránsito han generados la 2da causal de muertes a nivel mundial, muchas generadas por un mal diseño geométrico y una mala señalización vial.

A nivel nacional, el crecimiento de accidentes en ingresos a zonas rurales se genera por un mal diseño, por falta de criterios que no se especifican en la norma técnica de diseño geométricos y seguridad vial; un mal diseño geométrico y una imprudencia de peatones hacen que se incremente el porcentaje de accidentes en la región Lima.

Debido a esto, su señalización y diseño geométrico se encuentra desactualizado, por lo que se deberán utilizar los nuevos criterios nacionales e internacionales en cuanto al diseño, para el mejoramiento de las vías existentes.

1.2 Formulación del problema

1.2.3 Problema general

¿Cómo Determinar el diseño geométrico y seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales?

1.2.4 Problemas específicos

- ✓ ¿Cómo Determinar el diseño geométrico en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales?

- ✓ ¿Cómo Determinar la seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el diseño geométrico y seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar el diseño geométrico en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales.
- ✓ Determinar la seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales.

1.4 Justificación de la investigación

El inadecuado diseño de seguridad vial en los ingresos a zonas rurales, carece de una adecuada normativa, ya que la mayoría de señales se encuentra obstruida a la vista del conducto por letreros de propaganda, generando que la tasa de accidentes crezca significativamente.

Esta tesis brindara un gran marco teórico, siendo referente de futuras investigaciones del mismo ámbito.

1.5 Importancia y alcances de la investigación

En el estudio de diseño geométrico y seguridad vial en lima provincias, al no existir criterios de diseños para ingresos de zonas rurales en el Perú, esto ocasiona que los profesionales no lo tomen en consideración. Por dicha necesidad el estudio evaluara las metodologías adecuadas para un diseño coherente con la seguridad vial en los ingresos a zonas urbanas

La información requerida para la base de investigación, se encontró información primaria limitada y técnica contenidos en artículos científicos, libros, revistas, etc.

1.6 Viabilidad del estudio

Tiene viabilidad debido a lo siguiente:

- ✓ El autor cuenta con los conocimientos básicos adquiridos durante la formación profesional y laboral en dicha entidad, también dispone de presupuesto para concluir esta tesis.
- ✓ Esta tesis se terminará en máximo 6 meses dentro del 2018, desarrollando su planteamiento de su problema, su base teórica y el diseño, asimismo algunas pruebas de estadística y terminará con las conclusiones.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

Antecedentes de investigación

Antecedentes internacionales

- i. H. Garcia (2015) con su tesis: Estudio de la mejora de la seguridad vial en la carretera CV-415 entre los municipios de Picassent y Monserrat (P.K. 1+200 al P.K. 9+500), realizada en la Universidad Politécnica De Valencia.

objetivo: “Plantear una sección transversal que esté acorde con las intensidades media diaria actuales y futuras de la carretera.”

Concluye diciendo:

La carretera CV-415 presenta problemas de seguridad vial en los que respecta a su sección transversal, trazado en planta, intersecciones, accesos y márgenes. Durante el estudio se encontraron los puntos que presentan problemas para la seguridad vial. De los problemas encontrados los que presentan mayores inconvenientes sobre la seguridad vial de la carretera son: la no existencia de arcenes en la mayor parte del tramo de estudio, alineaciones rectas de grandes longitudes, tramos de curvas con radios pequeños, accesos e intersecciones con ángulos de incorporación menores de 70 grados, que dificultan la visibilidad de giros a izquierda.

- ii. R. A. Garcia (2011) con su tesis: Estudio integral de la seguridad vial en carreteras rurales de dos carriles.

Plantea su siguiente objetivo: “proponer y aplicar una metodología integral para la evaluación de la seguridad vial en las vías rurales de interés nacional”

Concluye diciendo:

El índice de accidentalidad dentro de la provincia aumenta en los años 2002–2006 analizados de forma general, muy diferente al año 2003–2005 en el cual este aumenta y disminuye en el año 2006. Los índices de mortalidad del territorio descienden en el 2004 y crecen en el 2005 para volver a aumentar en el 2006.

Este comportamiento se debe a la necesidad de su trabajo que engloba los integrantes del transporte.

- iii. J. Torres (2012) con su tesis: Metodología de evaluación de la seguridad vial en intersecciones basadas en el análisis cuantitativo de conflictos entre vehículos. Realizada en la Universidad Politécnica de Madrid.

Plantea con el siguiente objetivo: “Establecer una metodología que permita clasificar el riesgo en intersecciones interurbanas, en función del análisis de conflictos entre vehículos, realizado mediante las variables alternativas o indirectas de seguridad vial”

Concluye diciendo: “En la definición de 5 niveles para su condición de seguridad en su margen. El ICSM tiene la posibilidad de utilización como parámetro en la normalización del registro de información para peligrosidad en su margen de vía”

Antecedentes nacionales

- iv. G. Gallardo, (2016) con su tesis: La seguridad vial en el Perú, realizada en la universidad de Piura.

Su objetivo: “evaluar y compara la seguridad vial en el Perú”

Concluye diciendo: “A comparación con Canadá respecto a seguridad vial, nuestro país se encuentra muy desordenado y desorganizado en educación vial para levantar y tratar de acercarse a la organización de otros países se deberá invertir en unidades monetarias elevadas”

- v. A. CALLUPE, (2010) con su tesis: “Incremento de la seguridad vial mediante el análisis de consistencia del diseño geométrico.”, realizada en la Universidad Nacional de Ingeniería.

Plantea con el siguiente objetivo: “brindar una herramienta para el incremento de la seguridad vial en las carreteras del Perú.”

Concluye diciendo: “Las aplicaciones de los análisis a su tramo de prueba se llegó a inferir la no existencia de la intersección con otra vía, provocando disminuir sus velocidades. Pero, este programa indica esto, y hay posibilidad de la realización del análisis frente a estas situaciones. Otra manera sería, el análisis dividiendo su carretera dentro de dos tramos, porque su velocidad en dichas intersecciones se puede estimar a través del valor permanente, pudiendo introducirse en el programa como su velocidad inicial y/o final.”

J. Leyva (2001) con su tesis: Diseño geométrico de un proyecto de carretera usando el programa topo, aplicado en el tramo mataraniilo, Realizada en la Universidad Nacional de Ingeniería.

Su objetivo: “Las políticas de su dirección de caminos tiene mucha relación, a sus estudios definitivos de ingeniería de la carretera Mataranino, que es

necesaria, principalmente porque es una de las vías competitivas del transporte en carga, dentro del territorio nacional o internacional, permitiendo su traslado de manera rápida y segura de las cargas y de los pasajeros. También, hay importancia en las posibilidades de los desarrollos de muchos centros de consumo, dentro de Arequipa, así como el valle del Tambo y en la mejora del sector agropecuario.”

Concluye diciendo: La existencia de muchos factores en varias naturalezas con influencia en los grados para su diseño de carreteras.

- a) Factor Operacional- Tienen relaciones de manera general, con sus servicios para lo que fue diseñada.
- b) Factor Físico.- Son las relaciones con sus condiciones propuestas de la naturaleza y tienen implicancia en las restricciones del diseño.
- e) Factor de Costo Asociado a la Carretera.- Los costos necesarios para la carretera son debido a su categoría por su diseño.
- d) Factor Humano y Ambiental- La decisión tecnológica se relaciona con sus características de su población que la utilizará y su medio ambiente.

Su tipo y calidad de servicio para darle a su usuario y a las personas en el nivel nacional, regional y/o local, se definirán de manera muy clara y objetiva, las categorías asignadas a este proyecto y su eventual restricción que deben mostrarse a las personas y a sus habitantes y formas de actividad económica.

Definiciones conceptuales:

Carretera: El camino en que se trasladan los vehículos motorizados que tienen dos ejes, en su geometría, tal como: su pendiente longitudinal, transversal, secciones transversales, superficies de rodadura, etc. según las normativas del MTC.

Derecho de Vía: Se define a las fajas del terreno de ancho que tiene variabilidad de la carretera y sus elementos como, los servicios, el área de ensanche futuro, y su zona de seguridad del Manual DG-2018.

Las obras que se necesitan para su seguridad y su funcionamiento en ríos, sus quebradas, no se encuentran en la faja del terreno, denominada derecho de vía.

Estudio de impacto vial: Es el que se necesita en la identificación de cambios de los tránsitos vehiculares y peatonales existentes, por la consecuencia de implementación del proyecto o exterior del área de derecho de vía de la carretera, y dar soluciones en la mitigación de los impactos por funcionar.

Plataforma logística: Es el área en la cual se realiza la actividad que engloba el transporte intermodal y la gestión, englobando las transferencias de carga, la parte logística y sus distribuciones.

Sección Transversal: Es la representación de una parte de esta carretera de manera transversal a su eje y en distancia específica, que establece los elementos que la conforman.

Sección Transversal General: Se compone por elementos dentro de la carretera: tal, como la carpeta de rodadura, la berma, sus sistemas de drenajes, etc. y las obras complementarias como los muros de contención, etc.

Sección Transversal Especial: Engloba al tramo de carretera que necesitan solución de características integrales a sucesos extraordinarios, como: área de reunión de personas, los comercios, el tránsito de los vehículos de transporte local, etc.

Asimismo, contiene elementos como el área para bicicletas, las veredas, áreas de discapacitados, etc.

Tramo homogéneo: Son identificados por el que diseña la ruta y tienen mismas velocidades por la orografía. Es común que las carreteras tengan estos casos.

Velocidades de diseño en tramos homogéneos: Es la principal velocidad para las características de la carretera. Lo establece el diseñador.

Velocidades de Operación: Se define como la velocidad máx. de circulación del vehículo en tramo de las carreteras, teniendo límite la velocidad de diseño.

Formulación de hipótesis

Planteamos la hipótesis de manera afirmativa.

Hipótesis Principal

La determinación del diseño geométrico y seguridad vial adecuado nos darán criterios de diseño adecuados a fin de poder diseñar con técnicas computacionales adecuadas.

Hipótesis Específicas

✓ La determinación del diseño geométrico adecuado nos dará criterios de diseño adecuados a fin de poder diseñar con técnicas computacionales adecuadas.

✓ La determinación de la seguridad vial adecuado nos dará criterios de diseño adecuados a fin de poder diseñar con técnicas computacionales adecuadas.

Capítulo III: Metodología de la investigación

3.1. Diseño metodológico

Diseño de investigación

Es no experimental: por la razón que no existe manipulaciones de la variable y se siguen pasos establecidos.

Diseño: es descriptivo simple.

donde:

M—O1,O2

M: La muestra

O1: Observaciones de la variable indep.

O2: Observaciones de la variable depend.

Tipo de investigación

Es de tipo:

- ✓ Por el alcance temporal, longitudinal.
- ✓ Debido a la profundidad, es descriptiva.
- ✓ Debido al carácter de medida, es cualitativa

Nivel de investigación

Descriptivo: describe su problemática y sus posibles soluciones planteadas. Especificando la característica de uno o varios sujetos del estudio. (Cordova, 2012)

Descriptivo: Su principal objetivo es reconocer las incidencias de la modalidad de la variable en su población.

Este proceso requiere ubicar las variables a un conjunto de personas, u objetos, situación y/o contextos. (Sampieri, 2014) (p. 195)

Enfoque

Este trabajo es cualitativo, por la razón que utiliza datos obtenidos de sus encuestas.

Enfoque cualitativo: “Usa la recolección y los análisis de todos sus datos para formular las preguntas o para encontrar nuevas preguntas durante su interpretación” (Sampieri, 2014) (p. 7)

Población y muestra

Población

La población del estudio se encuentra comprendida por los distritos de Oyon, Churin, Vegueta, Cajatambo, Sayán y Pativilca.

Muestra

La muestra del estudio se encuentra comprendida por los distritos de Oyon, Churin, Vegueta, Cajatambo, Sayán y Pativilca.

Técnica a emplear

La técnica se guiará por las búsquedas exhaustivas de casos relacionados con el diseño geométrico en vías.

El instrumento que se necesita para las recolecciones de datos no se excluyen, más bien se complementan, por lo que la técnica será la recopilación de las bases teóricas.

Descripción de los instrumentos

Los datos necesarios para llevar en el proceso del trabajo de investigación, se emplearán los distintos instrumentos de recolección:

El procedimiento de recolección de datos a utilizar implica la interrelación entre las siguientes actividades:

Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información se utilizarán las siguientes técnicas:

- Sus registros de forma manual, ordenada y clasificada
- La computarización de los datos utilizando Microsoft Excel 2016.
- La computarización de los datos utilizando MS Project 2017

CAPÍTULO IV: RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

Procedimiento para la solución del problema

En esta parte, se describen los procesos que se necesita mostrar como resultados de nuestra investigación identificación de los ingresos a las zonas urbanas; así también las figuras, sus tablas y procesamientos, etc.

Tabla 1: Procedimiento para la solución

Paso	Descripción de las actividades
1°	Situación actual
2°	Diseño geométrico
3°	Seguridad vial
4°	Análisis y descripción

Fuente: Elaboración el autor

Situación actual

Actualmente los ingresos de las zonas rurales se encuentran con un pésimo diseño geométrico y una mala señalización de tránsito por la falta de mantenimiento, además no cuenta con señalización horizontal lo que hace imposible que el conductor tenga una rápida reacción dentro del vehículo en movimiento.

Los ingresos a las zonas rurales cada vez se vuelven zonas más peligrosas por el incremento del campo automotriz, en la actualidad los caminos no son utilizados solo para el envío de productos si no que ahora son lugares turísticos, lo que conlleva a un mayor flujo vehicular, como las carreteras no fueron diseñadas pensando en este incremento vehicular la tasa de accidentes es muy alta.

Diseño geométrico

Según Ministerio de transporte y telecomunicaciones, (2018) nos dice:

Rango de velocidad de Diseño, El DG de las Carreteras se realiza teniendo en cuenta los tipos de vehículos, sus pesos y las dimensiones, así como sus principales características establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos.

Su característica física y sus proporciones de los vehículos, teniendo en cuenta su tamaño, son muy importantes en su diseño de la geométrica.

Debido a esto, es necesario reconocer todos los diferentes vehículos, formar sus grupos y tomar el tamaño que más lo representa para utilizarlo en el proyecto. Los cuales se utilizan para definir sus criterios dentro del proyecto de carretera, los cuales se denominan vehículos de diseño. En la selección del vehículo de diseño se toma en cuenta su composición del tráfico utilizado dentro de la vía. Hay muchos vehículos pesados que llegan a condicionar el proyecto de carretera. Por tal razón el vehículo comercial rígido se toma a los camiones y/o buses. Sus características establecen los datos para el dimensionamiento geométrico y estructural. Tomando como principales ejemplos:

- El ancho del vehículo adoptado condiciona el ancho del carril, su sobre ancho, etc. de su sección transversal, establece sus radios mínimos de giro y las intersecciones
- La distancia de sus ejes tiene influencia en su ancho y sus radios mín. internos y externos.
- La relación de peso bruto total/potencia, tiene mucha relación con su pendiente.

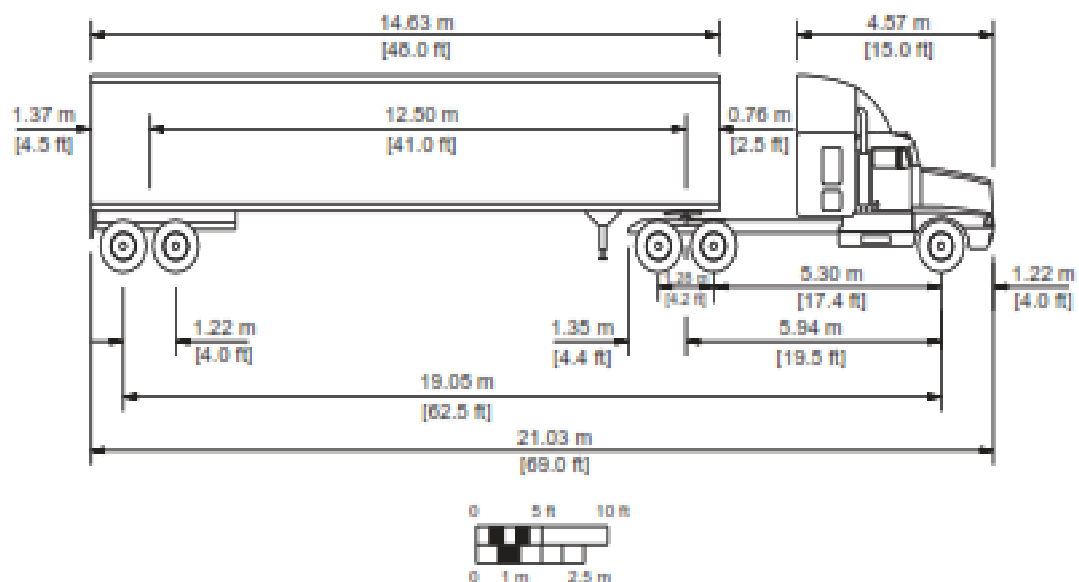


Figura 1: Vehículo de diseño de un semitrailer
Fuente: MTC

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Figura 2: Rangos de velocidades de Diseño
 Fuente: MTC

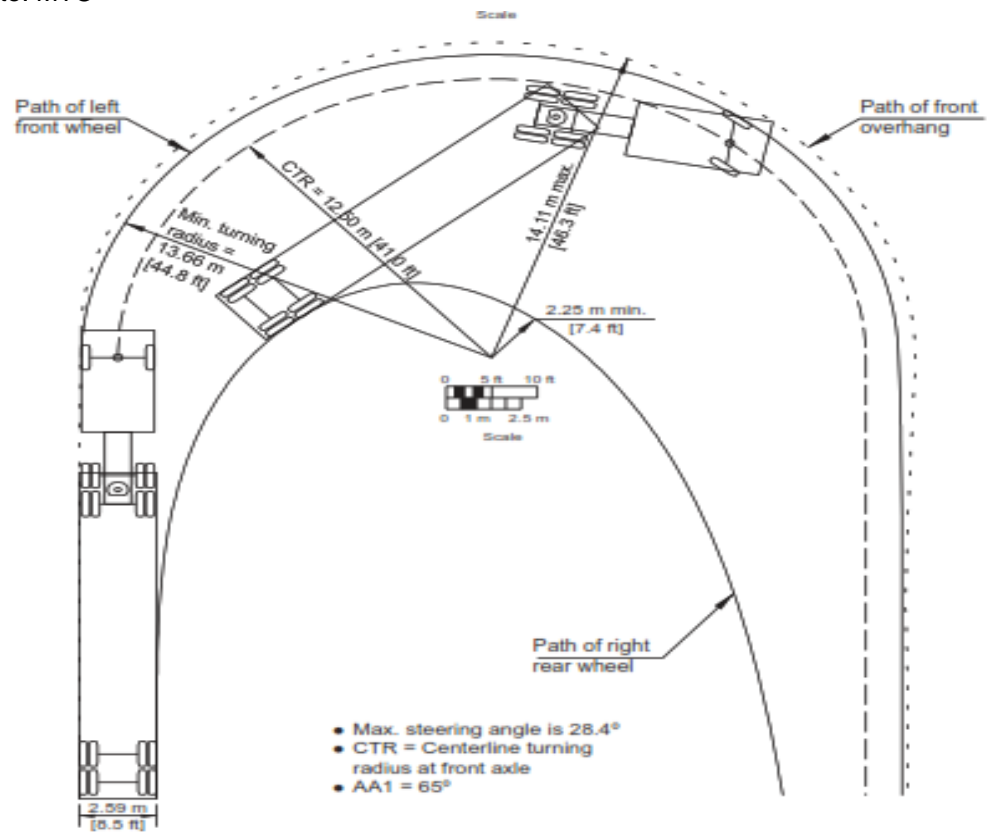


Figure 2-14. Minimum Turning Path for Interstate Semitrailer (WB-19 [WB-62]) Design Vehicle

Figura 3: Radio de curva de un Semitrailer
 Fuente: MTC

Tabla 302.01
Longitudes de tramos en 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

Figura 4: Longitud de tramos en tangentes
Fuente: MTC

Figura 302.01
Simbología de la curva circular

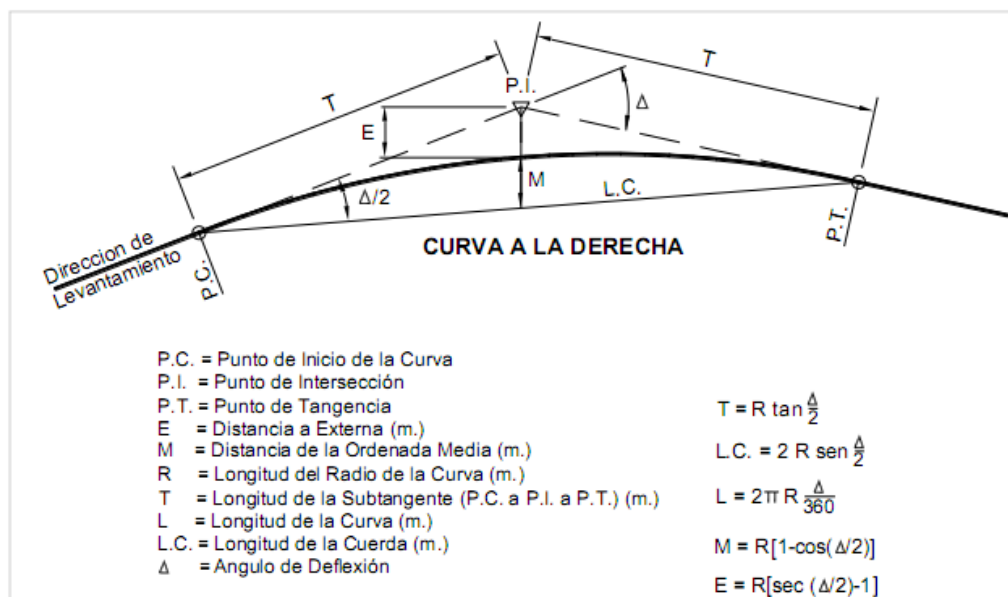


Figura 5: Elementos de curva circular
Fuente: MTC

Tabla 302.02
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

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	60,0	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	280,0	280
	90	4,00	0,13	375,2	375
	100	4,00	0,12	835,2	495
	110	4,00	0,11	1.108,9	635
	120	4,00	0,19	872,2	875
	130	4,00	0,08	1.108,9	1.110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6,00	0,17	30,8	30
	40	6,00	0,17	54,8	55
	50	6,00	0,16	89,5	90
	60	6,00	0,15	135,0	135
	70	6,00	0,14	192,9	195
	80	6,00	0,14	252,9	255
	90	6,00	0,13	437,4	335
	100	6,00	0,12	560,4	440
	110	6,00	0,11	755,9	560
	120	6,00	0,09	950,5	755
	130	6,00	0,08	1.187,2	950

Figura 6: Cuadro de radios mínimos y peraltes máximos
Fuente: MTC

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx (%)	f máx	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (plano u ondulado)	30	8,00	0,17	28,3	30
	40	8,00	0,17	50,4	55
	50	8,00	0,16	82,0	90
	60	8,00	0,15	123,2	135
	70	8,00	0,14	175,4	195
	80	8,00	0,14	229,1	255
	90	8,00	0,13	303,7	335
	100	8,00	0,12	393,7	440
	110	8,00	0,11	501,5	560
	120	8,00	0,09	667,0	755
	130	8,00	0,08	831,7	950
Área rural (accidentado o escarpado)	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	105,0	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

Figura 7: Cuadro de radios mínimos y peraltes máximos
Fuente: MTC

Tabla 302.04

Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño,
peraltes máximos y valores límites de fricción.

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción $f_{m\acute{a}x}$	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
20	4,0	0,18	14,3	15
30	4,0	0,17	33,7	35
40	4,0	0,17	60,0	60
50	4,0	0,16	98,4	100
60	4,0	0,15	149,1	150
20	6,0	0,18	13,1	15
30	6,0	0,17	30,8	30
40	6,0	0,17	54,7	55
50	6,0	0,16	89,4	90
60	6,0	0,15	134,9	135
20	8,0	0,18	12,1	10
30	8,0	0,17	28,3	30
40	8,0	0,17	50,4	50
50	8,0	0,16	82,0	80
60	8,0	0,15	123,2	125
20	10,0	0,18	11,2	10
30	10,0	0,17	26,2	25
40	10,0	0,17	46,6	45
50	10,0	0,16	75,7	75
60	10,0	0,15	113,3	115
20	12,0	0,18	10,5	10
30	12,0	0,17	24,4	25
40	12,0	0,17	43,4	45
50	12,0	0,16	70,3	70
60	12,0	0,15	104,9	105

Figura 8: Valores del radio mínimo para velocidad específica

Fuente: MTC

$$R \text{ límite contraperalte} = \frac{v^2}{127 \left(\frac{f_{m\acute{a}x}}{2} - 0.025 \right)}$$

Figura 9: Formula de radio límite de contraperalte

Fuente: MTC

Tabla 302.05

Radio límites en contraperalte vías pavimentadas

Velocidad (km/h)	60	70	80	90	100	110	120	130
$(f_{m\acute{a}x}/2 - 0.0250)$	0.05	0.05	0.045	0.04	0.04	0.035	0.03	0.25
RL Calculado	567	772	1,120	1,560	1,970	2,722	3,780	5,322
RL Adoptado	1,000	1,000	1,200	1,600	2,000	2,800	4,000	5,500

Figura 10: Radio límites en contraperalte vías pavimentadas

Fuente: MTC

Tabla 302.06

Vs	Radio mínimo en contraperalte		
	Km/h	P = -2.0%	P = -2.5%
60		550	600
70		750	800
80		1100	1200
90		1500	1600
100		1900	2100
110		2600	3000
120		3500	4100
130		4700	5300

Vs = V señalizada, con Vs mínima = V - 10 km/h

Figura 11: Cuadro de radio mínimo de contraperalte

Fuente: MTC

Tabla 302.10
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín m	J m/s ³	Peralte máx %	A mín m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada M
30	24	0,5	12	26	28	30
30	26	0,5	10	27	28	30
30	28	0,5	8	28	28	30
30	31	0,5	6	29	27	30
30	34	0,5	4	31	28	30
30	37	0,5	2	32	28	30
40	43	0,5	12	40	37	40
40	47	0,5	10	41	36	40
40	50	0,5	8	43	37	40
40	55	0,5	6	45	37	40
40	60	0,5	4	47	37	40
40	66	0,5	2	50	38	40
50	70	0,5	12	55	43	45
50	76	0,5	10	57	43	45
50	82	0,5	8	60	44	45
50	89	0,5	6	62	43	45
50	98	0,5	4	66	44	45
50	109	0,5	2	69	44	45
60	105	0,5	12	72	49	50
60	113	0,5	10	75	50	50
60	123	0,5	8	78	49	50
60	135	0,5	6	81	49	50
60	149	0,5	4	86	50	50
60	167	0,5	2	90	49	50
70	148	0,5	12	89	54	55

Figura 12: Longitud mínima de curva de transición

Fuente: MTC

Tabla 302.11 A

Radios circulares limites que permiten prescindir de la curva de transición

V (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
R (m)	80	150	225	325	450	600	750	900	1200	1500	1800

Figura 13: Radios circulares limites

Fuente: MTC

Velocidad Km/h	Radio mín m	J m/s ³	Peralte máx %	A mín m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada M
70	161	0,5	10	93	54	55
70	175	0,5	8	97	54	55
70	193	0,5	6	101	53	55
70	214	0,5	4	107	54	55
70	241	0,5	2	113	53	55
80	194	0,4	12	121	75	75
80	210	0,4	10	126	76	75
80	229	0,4	8	132	76	75
80	252	0,4	6	139	77	75
80	280	0,4	4	146	76	75
80	314	0,4	2	155	76	75
90	255	0,4	12	143	80	80
90	277	0,4	10	149	80	80
90	304	0,4	8	155	79	80
90	336	0,4	6	163	79	80
90	375	0,4	4	173	80	80
90	425	0,4	2	184	80	80
100	328	0,4	12	164	82	85
100	358	0,4	10	171	82	85
100	394	0,4	8	179	81	85
100	437	0,4	6	189	82	82
100	492	0,4	4	200	81	85
100	582	0,4	2	214	81	85
110	414	0,4	12	185	83	90
110	454	0,4	10	193	82	90
110	501	0,4	8	203	82	90
110	560	0,4	6	215	83	90
110	635	0,4	4	229	83	90
110	733	0,4	2	246	83	90
120	540	0,4	12	169	73	75
120	597	0,4	10	209	73	75
120	667	0,4	8	221	73	75
120	756	0,4	6	236	74	75
120	872	0,4	4	253	73	75
120	1031	0,4	2	275	73	75
130	700	0,4	12	208	62	65
130	783	0,4	10	220	62	65
130	887	0,4	8	234	62	65
130	1024	0,4	6	252	62	65
130	1210	0,4	4	274	62	65
130	1479	0,4	2	303	62	65

Figura 14: Longitud de transición (L)

Fuente: MTC

Tabla 302.09
Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo

V (km/h)	V < 80	80 < V < 100	100 < V < 120	V > 120
J (m/s ³)	0.5	0.4	0.4	0.4
Jmáx (m/s ³)	0.7	0.8	0.5	0.4

Nota: Sólo se utilizarán los valores de Jmáx en casos debidamente justificados.

Figura 15: Variación de aceleración transversal

Fuente: MTC

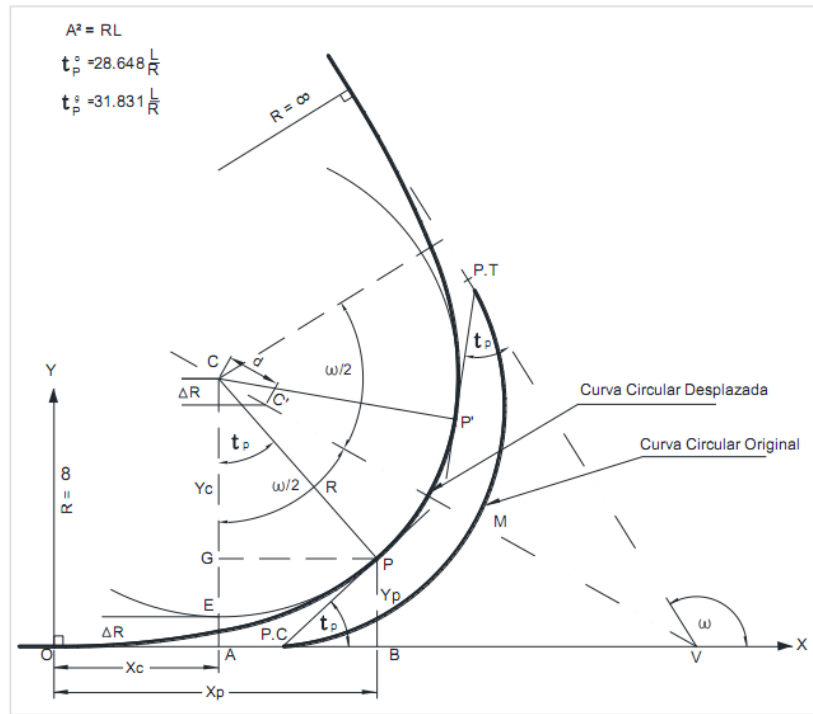
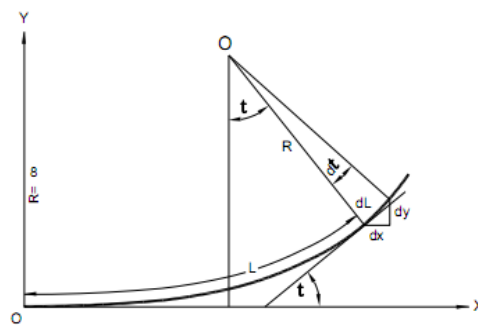


Figura 16: Curva de transición
 Fuente: MTC

Figura 302.09
Características generales de la clotoide

a) Relaciones Geométricas Fundamentales



$$A^2 = RR$$

$$Rdt = dL \quad (1)$$

$$\int dt = \int \frac{LdL}{A^2}$$

$$t = \frac{L^2}{A^2} + cte.$$

$$L = 0, t = 0 \dots cte = 0$$

$$t = \frac{L^2}{2A^2} = 0.5 \frac{L}{R} = 0.5 \frac{A^2}{R^2} \quad (2)$$

b) Familia de Clotoides Magnitudes Según Parámetro

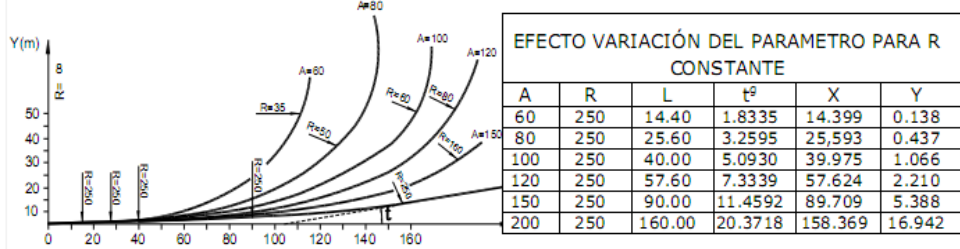


Figura 17: Características generales de la clotoide
 Fuente: MTC

Figura 302.10
Configuraciones recomendables

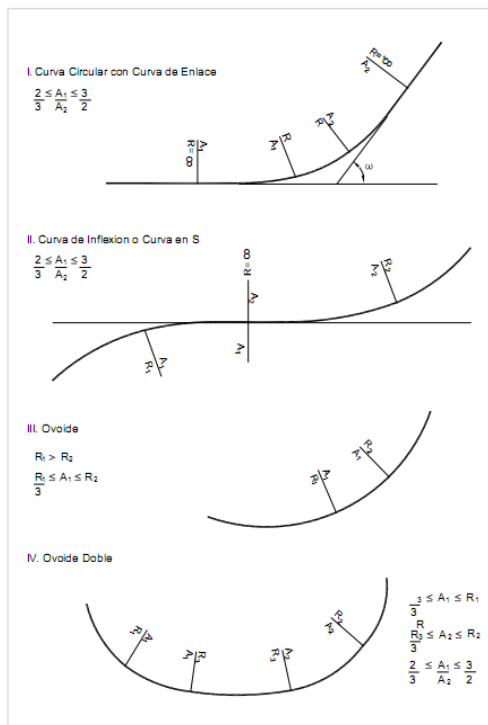


Figura 18: Configuraciones recomendables
Fuente: MTC

Figura 302.12
Configuraciones no recomendables

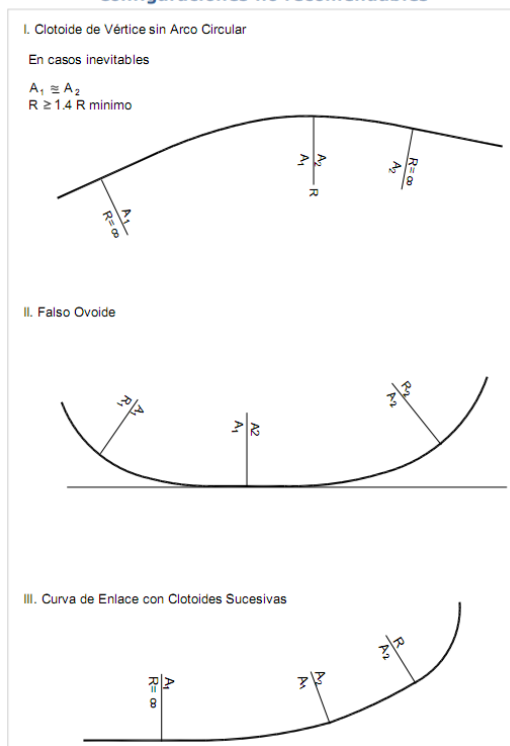


Figura 19: Configuraciones no recomendables
Fuente: MTC

Figura 302.13

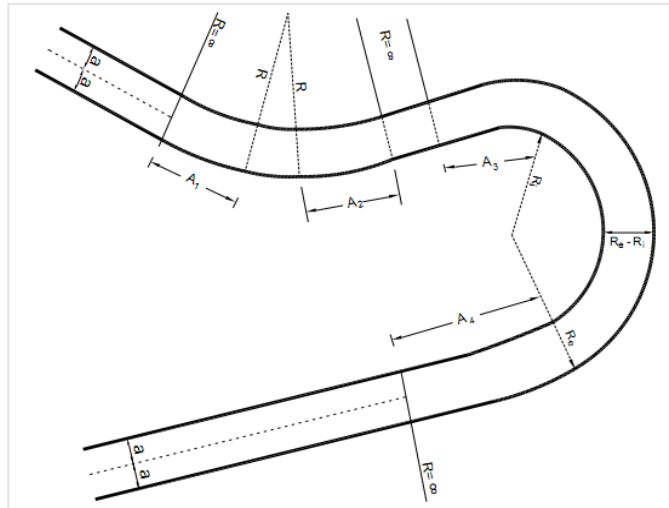


Figura 20: Radio de curvas de vuelta

Fuente: MTC

Tabla 302.12

Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado

Radio interior R_i (m)	Radio Exterior Mínimo R_e (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6.0	14.00	15.75	17.50
7.0	14.50	16.50	18.25
8.0	15.25	17.25	19.00
10.0	16.75*	18.75	20.50
12.0	18.25*	20.50	22.25
15.0	21.00*	23.25	24.75
20.0	26.00*	28.00	29.25

* La tabla considera un ancho de calzada de 6 m. en tangente, en caso de que ella sea superior, R_e deberá aumentarse consecuentemente hasta que $R_e - R_i =$ Ancho Normal Calzada

Figura 21: Cuadro de radios de curvas de vuelta

Fuente: MTC

Tabla 302.20
Factores de reducción del sobrecancho para anchos
de calzada en tangente de 7,20m

Radio (R) (m)	Factor de reducción	Radio (R) (m)	Factor de reducción
25	0.86	90	0.60
28	0.84	100	0.59
30	0.83	120	0.54
35	0.81	130	0.52
37	0.8	150	0.47
40	0.79	200	0.38
45	0.77	250	0.27
50	0.75	300	0.18
55	0.72	350	0.12
60	0.70	400	0.07
70	0.69	450	0.08
80	0.63	500	0.05

Nota: El valor mínimo del sobrecancho a aplicar es de 0,40 m

Figura 22: Factores de reducción de sobrecancho
Fuente: MTC

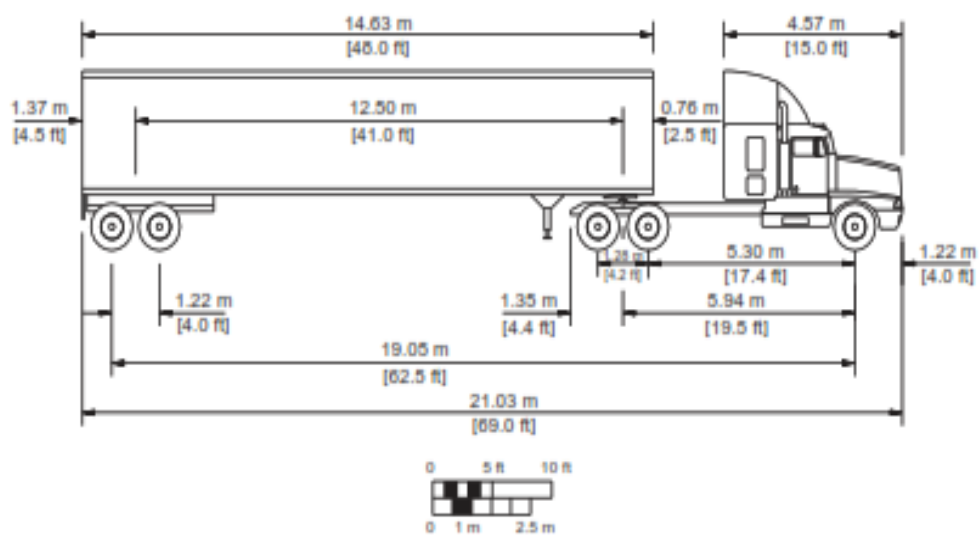


Figura 23: Vehículo de semitrailer
Fuente: MTC

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

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

Figura 24: Pendientes máximas

Fuente: MTC

		PENDIENTE (%)																				
		-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VELOCIDAD	30 km/h	33	33	33	32	32	32	31	31	31	30	30	30	29	29	29	29	29	29	28	28	
	40 km/h	46	45	44	44	43	42	42	41	41	40	40	39	39	39	38	38	38	37	37	37	36
	50 km/h	65	64	62	61	60	59	58	57	56	56	55	54	53	53	52	51	51	50	50	49	49
	60 km/h	90	88	86	84	82	81	90	78	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	66	65
	70 km/h	119	116	113	110	108	105	103	101	99	97	96	94	92	91	90	88	87	86	85	84	83
	80 km/h	152	147	143	140	136	133	130	127	124	122	120	117	115	113	112	110	108	107	105	104	102
	90 km/h	189	183	178	173	168	161	161	156	153	150	147	144	141	139	136	134	132	130	128	126	124
	100 km/h	229	221	204	207	201	196	191	186	181	177	173	169	166	162	159	156	154	151	148	146	144
	110 km/h	282	272	262	253	246	238	231	225	219	214	209	204	199	195	191	187	184	180	177	174	171
	120 km/h	343	330	318	306	296	287	278	270	262	255	249	243	237	232	227	222	217	213	209	205	202
	130 km/h	413	396	380	366	353	341	330	320	311	302	294	286	279	272	266	260	255	249	244	240	235
140 km/h	495	473	453	435	419	403	490	377	365	354	344	335	326	318	310	303	296	290	284	278	272	
150 km/h	584	557	532	509	489	471	454	438	424	411	398	387	376	366	357	348	340	333	325	318	312	

Figura 25: Pendientes máximas con respecto a la velocidad

Fuente: MTC

Figura 205.03
Distancia de visibilidad de paso (Da)

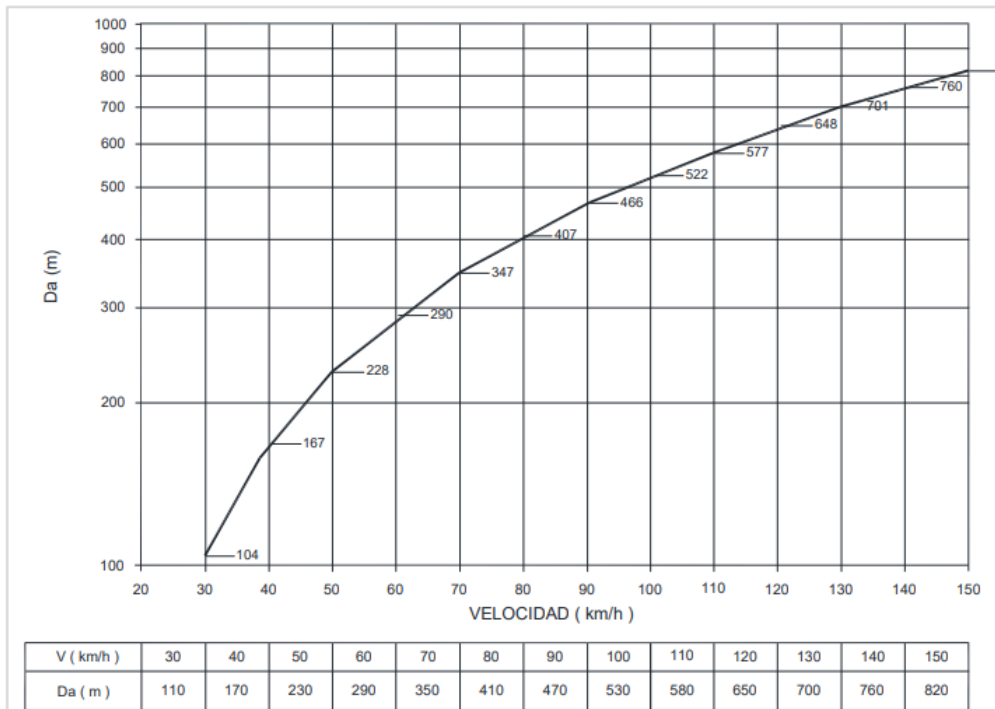


Figura 26: Distancia de visibilidad de paso
Fuente: MTC

Figura 303.06
Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada

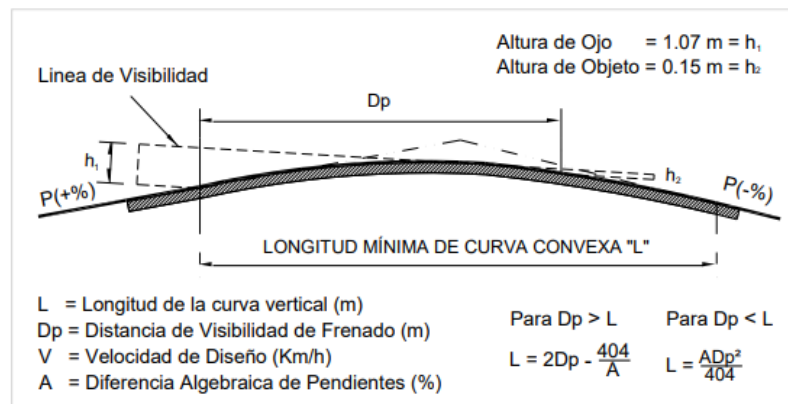


Figura 27: Longitud mínima de curva vertical convexa
Fuente: MTC

Figura 303.07
Longitud mínima de curvas verticales convexas con distancias de visibilidad de paso

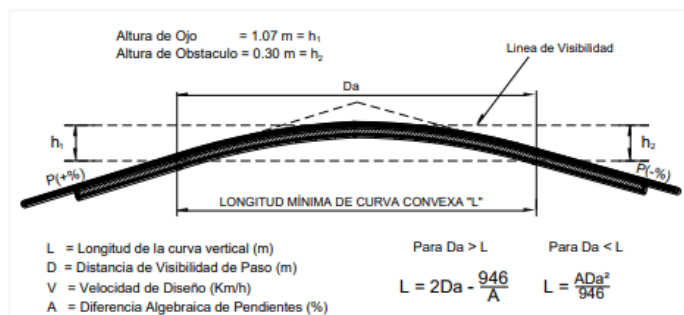


Figura 28: Longitud mínima de curvas verticales
 Fuente: MTC

Tabla 304.01
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			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																				
40 km/h															6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60	6.60	6.60
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Figura 29: Anchos mínimo de calzada en tangente
 Fuente: MTC

Tabla 304.02
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																				
40 km/h																				
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	0.50
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

Figura 30: Ancho de bermas
 Fuente: MTC

Figura 304.03

Pendiente transversal de bermas

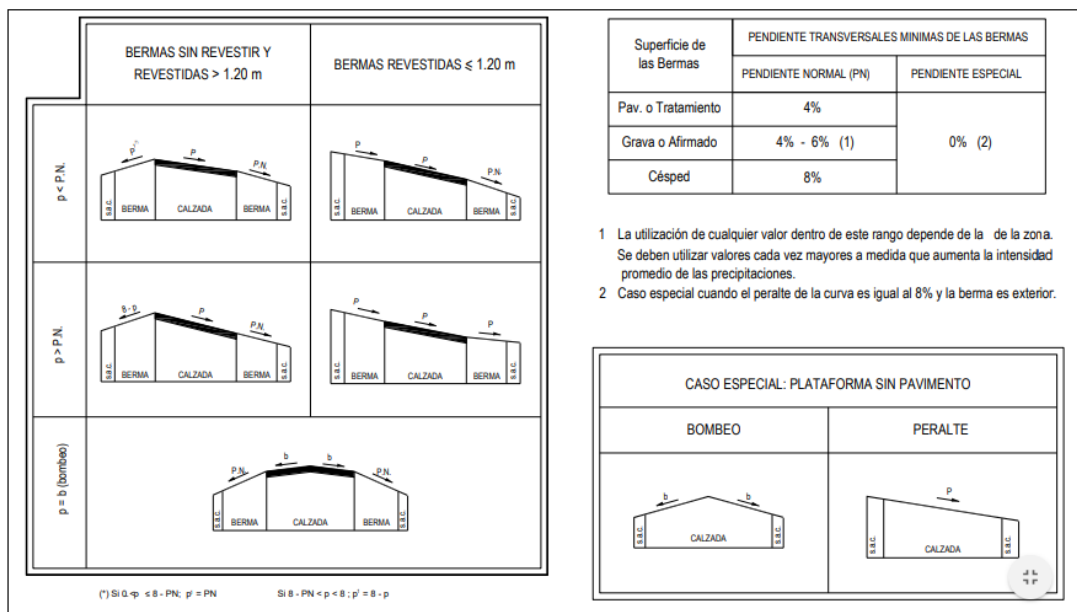


Figura 31: Pendiente transversal de bermas
Fuente: MTC

Señalización y seguridad vial:

Según Ministerio de transporte y telecomunicaciones (2018) nos dice:

Los dispositivos o marcas para el control del tránsito automotor se ubican con el objeto de mejorar las condiciones de circulación del tráfico, promoviendo los movimientos ordenados del tráfico, la seguridad de la vía y la eficiencia del sistema.

A través de la señalización vial, los especialistas se comunican con los conductores para transmitir reglas a cumplir, situaciones que prevenir o para brindar información referida a destinos.



Figura 32: Señal de tránsito – velocidad máxima.
Fuente: MTC

Objetivo de la señalización vial: Los dispositivos o marcas para el control del tránsito automotor se ubican con el objeto de mejorar las condiciones de circulación del tráfico, promoviendo los movimientos ordenados del tráfico, la seguridad de la vía y la eficiencia del sistema.

A través de la señalización vial, los especialistas se comunican con los conductores para transmitir reglas a cumplir, situaciones que prevenir o para brindar información referida a destinos.

Principios de la señalización vial

Los siguientes principios gobiernan el uso de la señalización vial:

- Debe existir una necesidad para su uso.
- Debe llamar positivamente la atención.
- Debe contener mensajes claros y concisos.
- Debe infundir respeto.

Figura 2.3 Retroreflexión

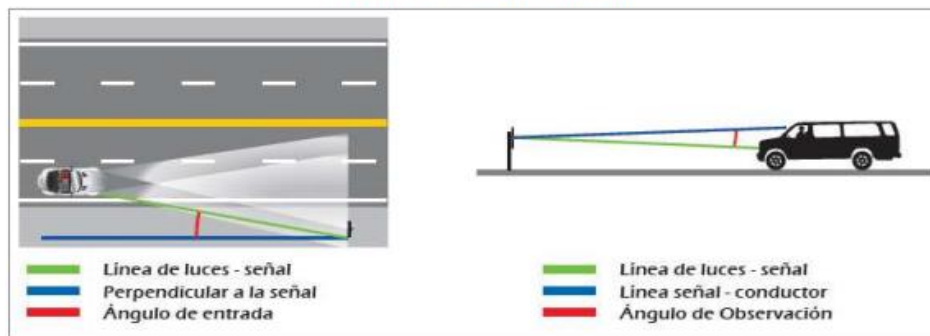


Figura 33: Retroreflexión

Fuente: MTC

TIEMPO DE PERCEPCIÓN - REACCIÓN:

Las ETAPAS que componen el tiempo de percepción – reacción son las siguientes:

DETECCIÓN. Esta etapa forma parte de la percepción humana, es la primera actividad que se da en el cerebro y sucede cuando el individuo DETECTA una situación, si bien su duración varía según las capacidades de las personas, o según la facilidad con la que la situación se muestra (forma o tamaño), se tiene que la duración de esta actividad es de 0,3 seg. como promedio. Se depende mucho del campo visual del conductor.

IDENTIFICACIÓN. Es la segunda etapa y se inicia luego de que la mirada enfoca la situación presentada, y consiste en recopilar información del suceso u objeto de manera suficiente para analizarla. Esta etapa depende de las capacidades cerebrales de la persona, pues es factible el error en la identificación. Su duración puede promediarse en 0,3 seg. cuando no ha habido error en la identificación.

EVALUACIÓN. Ya con la información propia de las fijaciones de la mirada, se da inicio a esta etapa que consiste en

EVALUAR la situación para determinar su potencialidad de riesgo.

DECISIÓN. Tan pronto se ha evaluado la situación, el conductor debe tomar la decisión de realizar una acción, la cual consistirá en reducir la velocidad, frenar, virar, u otras. Sin embargo, esta decisión

TIEMPO DE PERCEPCIÓN - REACCIÓN:

RESPUESTA. Es la etapa en la cual se ejecuta la acción que se DECIDIÓ previamente según la evaluación que realizó el conductor. Esta respuesta se considera concluida cuando se da inicio al movimiento determinado, que puede ser giro del timón, liberar el acelerador, pisar el embrague para hacer un cambio, etc. El tiempo promedio de esta actividad tarda 0,2 seg.

Distancia Recorrida en 1 segundo

Velocidad km/h	Metros Recorridos en: 1
35	9.72
40	11.11
45	12.50
50	13.89
55	15.28
60	16.67
65	18.06
70	19.44
75	20.83
80	22.22
85	23.61
90	25.00
95	26.39
100	27.78

Figura 34: Tiempo de percepción - reacción
Fuente: MTC

BOLETIN DE PRENSA
Seguridad Vial
 para una conducción segura

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y EDUCACION VIAL
 Defensa 1328 - C1143AAD - Ciudad Autónoma de Bs. As.
 Tel. Fax: (54 11) 4361-4818 / 4366 498
 e-mail: info@isev.com.ar http://www.isev.com.ar

NUMERO: 59 Informes anteriores: www.isev.com.ar FECHA: SEPTIEMBRE - 2005

Velocidad y campo visual

El campo visual (área de visión nítida), disminuye debido al incremento de la velocidad a la que se circula. A continuación presentamos un gráfico que indica el campo visual del que dispone el conductor en relación a distintas velocidades. A mayor velocidad, el campo visual, se va plegando como si fuera un "abanico".

104° (35km/h.)
 70° (65km/h.)
 42° (100km/h.)
 30° (130km/h.)

ATENCION
 Una distracción a:
 100 Km = 28 mts. sin control
 150 Km = 42 mts. sin control

A partir de los 140/150 km/h, se produce el denominado "cataclismo perceptivo", lo que implica la pérdida de nitidez en la visión periférica y la imposibilidad de hacer evaluaciones correctas de distancias y velocidades

Figura 35: Imagen de seguridad vial
 Fuente: INSTITUTO DE SEGURIDAD VIAL Y EDUCACION VIAL

A mayor velocidad no sólo se ven menos cosas sino que se dificulta la evaluación de situaciones



Figura 36: Visión central y visión periférica
 Fuente: INSTITUTO DE SEGURIDAD VIAL Y EDUCACION VIAL

Figura 1.1 Diagrama de Flujo - Proceso de Experimentación

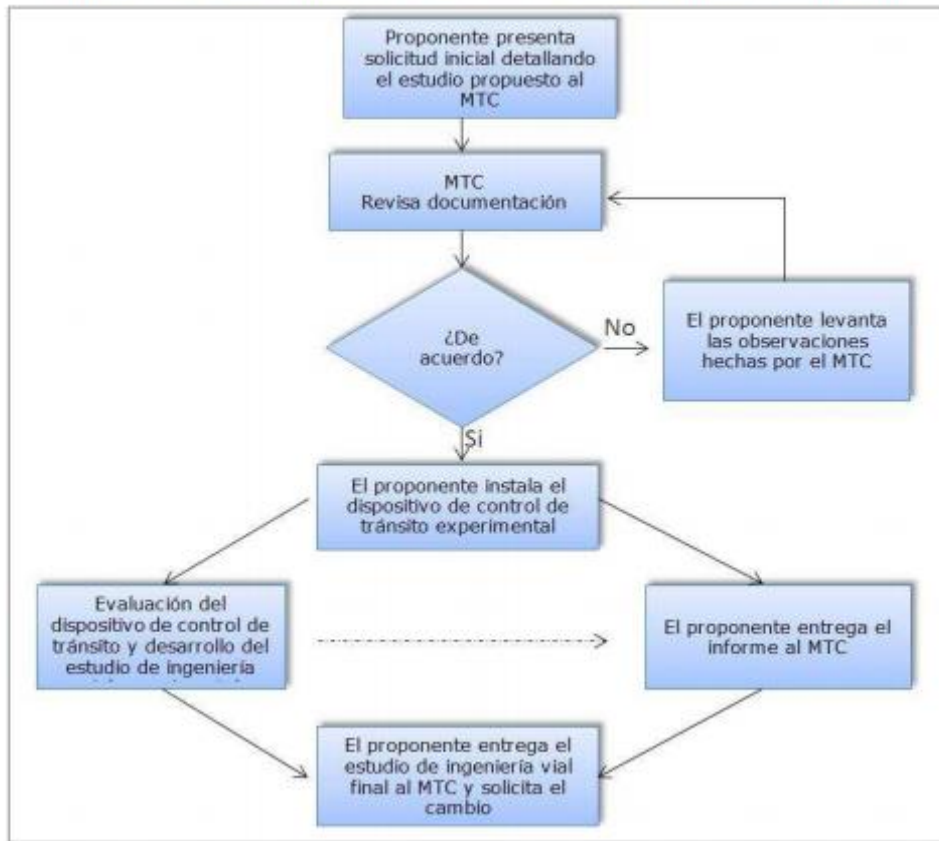


Figura 37: Diagrama de flujo y proceso de experimentación
Fuente: Ministerio de transporte y telecomunicaciones

Figura 2.4 Ubicación Longitudinal y Distancias de Lectura

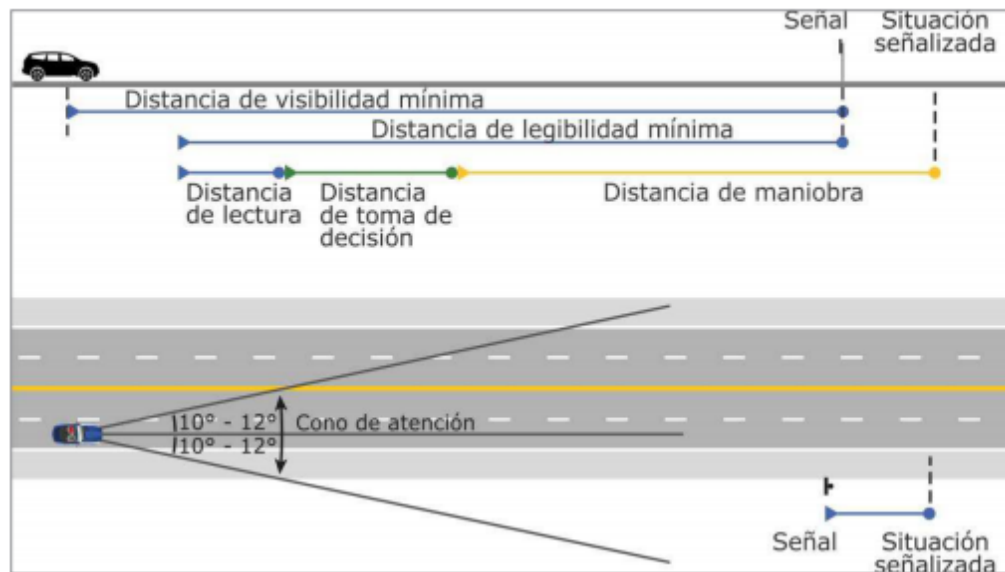


Figura 38: Ubicación longitudinal y distancias de lectura
Fuente: Ministerio de transporte y telecomunicaciones



Figura 39: Señales preventivas – cultura horizontal
 Fuente: Ministerio de transporte y telecomunicaciones

Figura 2.28 Ejemplo de diagramación para un ovalo



Figura 40: Diagramación para un ovalo
 Fuente: Ministerio de transporte y telecomunicaciones

Figura 3.1 Retrorreflectancia de las Marcas en el Pavimento

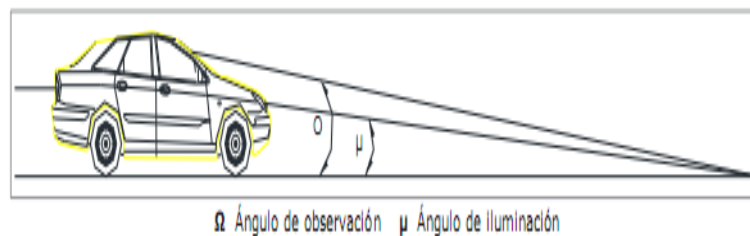


Figura 41: Retrorreflectancia de las marcas en el pavimento
 Fuente: Ministerio de transporte y telecomunicaciones

Figura 2.32 Ejemplo de señales de pre señalización en carriles de solo salida o deceleración

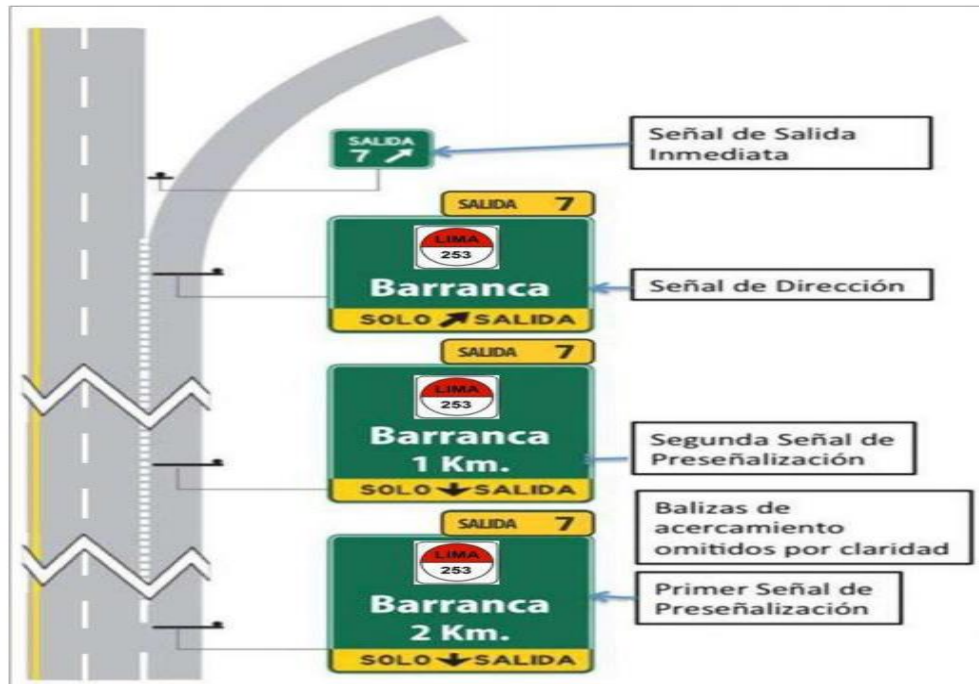


Figura 42: Señalización en carriles de solo salida o deceleración
Fuente: Ministerio de transporte y telecomunicaciones

Figura 3.11 Ejemplo de demarcación en el pavimento en una intersección a nivel con islas canalizadoras

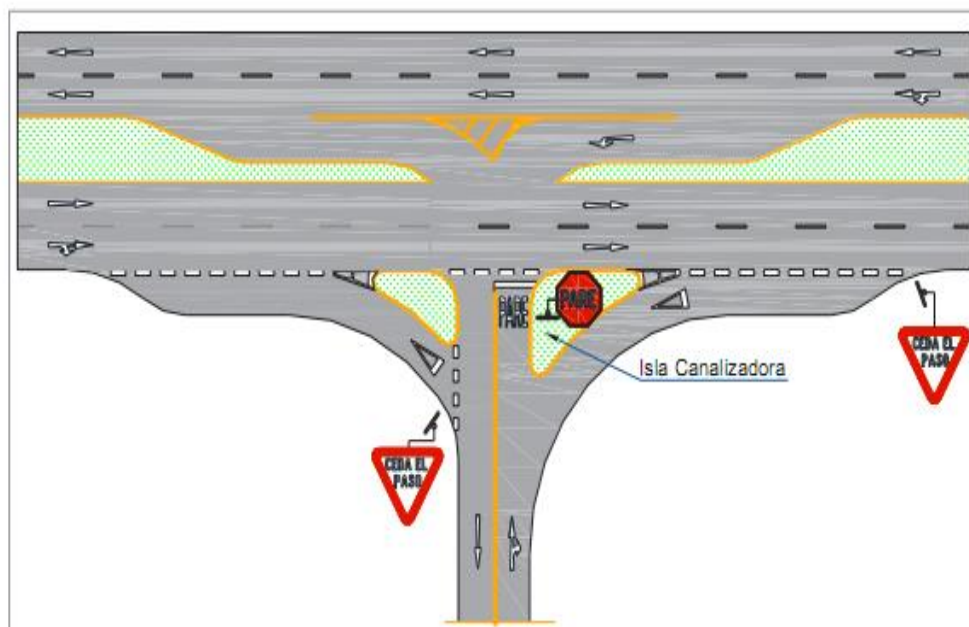


Figura 43: Demarcación en el pavimento de una intersección
Fuente: Ministerio de transporte y telecomunicaciones



Figura 44: Vista satelital de Sayán



Figura 45: Ingreso a la ciudad de Sayán

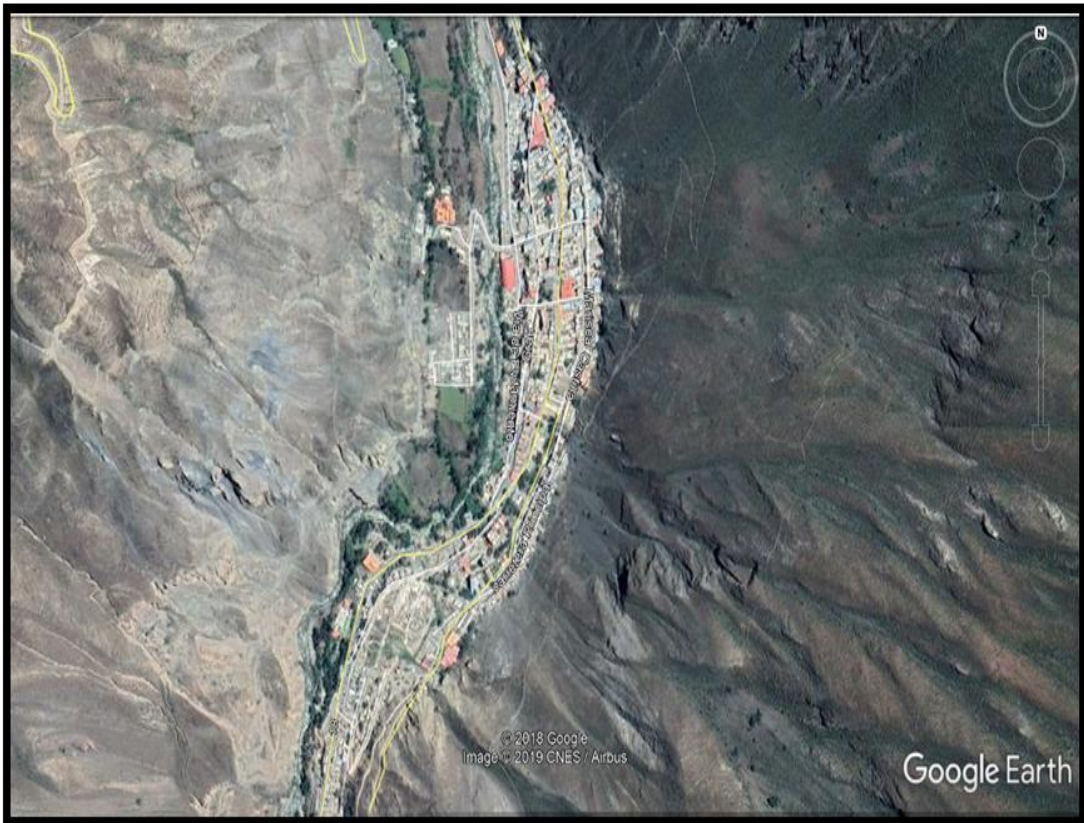


Figura 46: Vista satelital de Churin



Figura 47: Ingreso a la ciudad de Churin

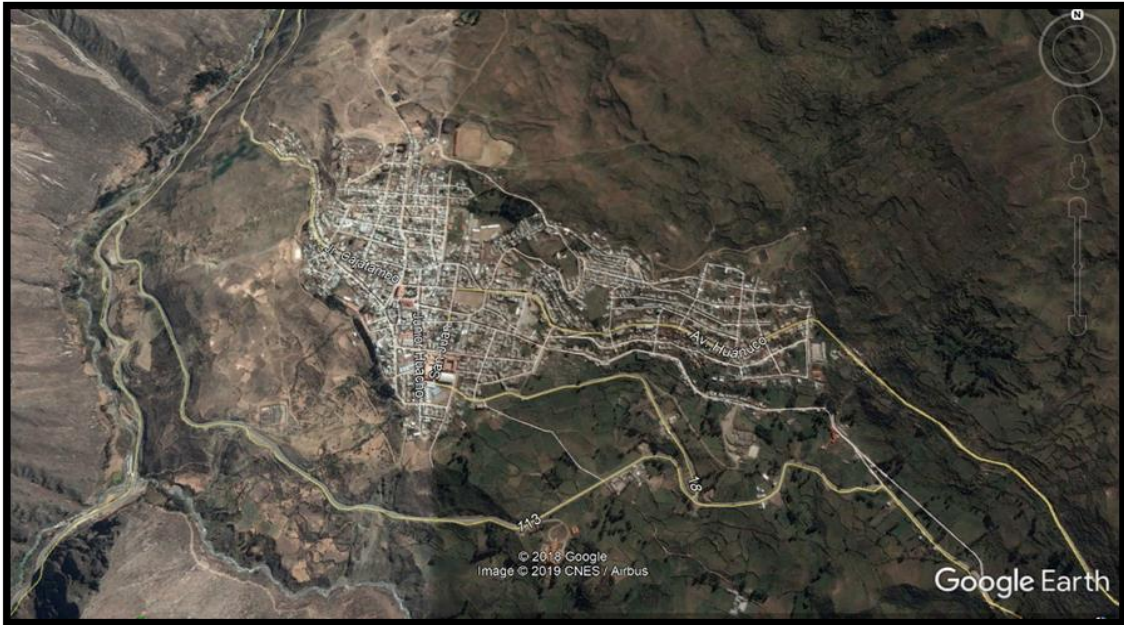


Figura 48: Vista satelital de Oyon



Figura 49: Ingreso a la ciudad de Oyon



Figura 50: Vista satelital de Cajatambo



Figura 51: Ingreso a la ciudad de Cajatambo



Figura 52: Vista satelital de Vegueta



Figura 53: Ingreso a la ciudad de Vegueta



Figura 54: Vista satelital de Andahuasi



Figura 55: Ingreso a la ciudad de Andahuasi



Figura 56: Vista satelital de Supe



Figura 57: Ingreso a la ciudad de Supe



Figura 58: Vista satelital de Barranca



Figura 59: Ingreso a la ciudad de Barranca



Figura 60: Vista satelital de Pativilca

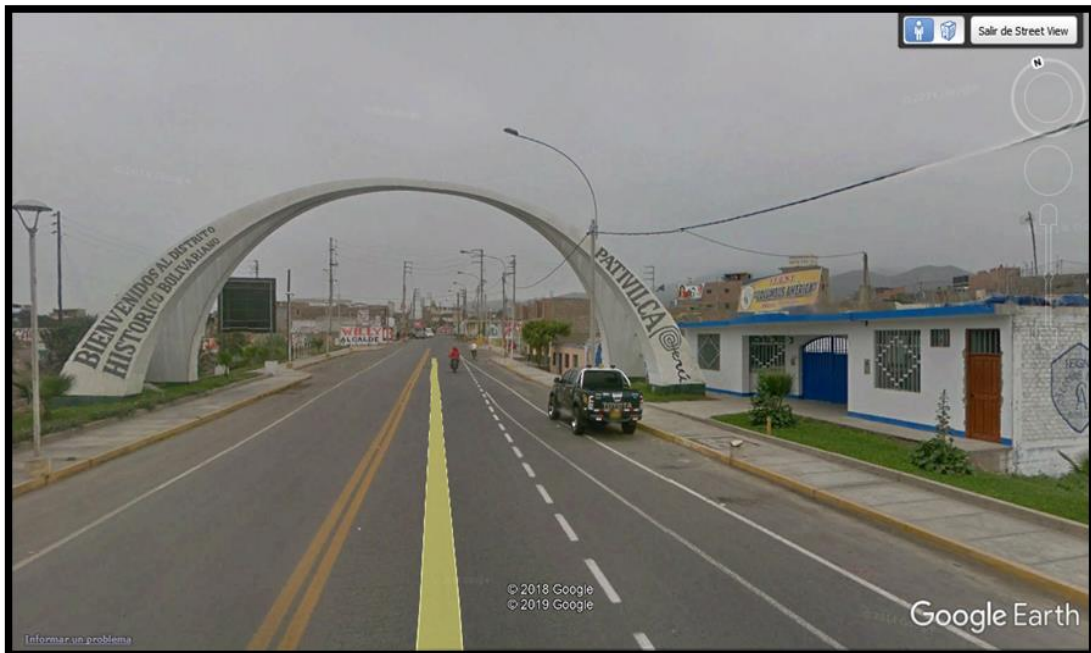


Figura 61: Ingreso a la ciudad de Pativilca

CAPÍTULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

DISCUSION

En este apartado realizamos las comparaciones de nuestro proyecto de investigación respecto a los otros trabajos de investigación las cuales nos sirvió de base para realizar y procesar nuestro proyecto.

El diseño geométrico y la seguridad vial no son los adecuados debido a que en la norma de diseño geométrico y seguridad vial no toman en cuenta los ingresos a zonas urbanas como zonas de puntos negros además al ser el vehículo de diseño un camión C2, todo esto conlleva a que los ingresos a las zonas rurales sean peligrosos, actualmente todos los diseños geométricos de las carreteras en la región Lima fueron diseñados con un vehículo de diseño de C2, los vehículos más utilizados para el transporte son los semitrailer lo cual genera muchos accidentes.

CONCLUSION

Conclusión general

Al determinar un diseño geométrico y seguridad vial en los ingresos a zonas rurales, se establecieron criterios de diseño con el cual el pase de vehículos pesados no genere accidentes, esto podrá ser simulado mediante técnicas computacionales para los diseñadores.

Conclusiones específicas

1) Conclusión para Determinar el diseño geométrico en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño.

Al determinar el diseño geométrico en ingreso a zonas rurales, nos damos cuenta que el vehículo de diseño con el cual los ingresos fueron trabajados son el camión C2, en la actualidad por la demanda el vehículo

pesado más común es el semitrailer, por ende los ingresos a zonas rurales no cuentan con el ancho mínimo para dicho vehículo lo que abarca que el vehículo llega a ocupar más de un carril de diseño, por ende ahora los diseños geométricos deberán elaborarse con el vehículo de diseño al semitrailer.

2) Conclusión para Determinar la seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño.

La seguridad vial está ligada directamente al diseño geométrico y la señalización, como se puede apreciar los ingresos a zonas rurales carecen de todo tipo de señalización, poniendo en peligro tanto a los pobladores como a los mismos transportistas.

RECOMENDACION

- ✓ Se recomienda que al momento de realizar un diseño geométrico que pase por zonas urbanas el vehículo de diseño utilizado deberá ser el semitrailer, con ello conllevará a que los radios de curvas amplio en los ingresos a cada zona.
- ✓ Se recomienda que la señalización siempre debe de estar en perfectas condiciones, debiendo respetar el mantenimiento periódico y rutinario que se le dará a cada uno.
- ✓ Los ingresos a zonas rurales se deberán de tener en cuenta las rotondas y zonas de islas, con la finalidad de evitar accidentes en los cruces.
- ✓ Se recomienda que de ser necesario se ponga tachones o resonadores en los ingresos a las zonas urbanas, ello conllevará a que el conductor este despierto y alerta de que está ingresando a una zona urbana.

CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fuentes bibliográfica

Gallardo, G. (2016). *La seguridad vial en el Perú. Universidad de Piura.*

Universidad de Piura. Retrieved from

Garcia, H. (2015). *Estudio de la mejora de la seguridad vial en la carretera CV-415*

entre los municipios de Picassent y Monserrat (P.K. 1+200 al P.K. 9+500). año

2015. Universidad Politecnica de Valencia

Collupe, A. (2010). *Incremento de la seguridad vial mediante el análisis de*

consistencia del diseño geométrico. Universidad Nacional de Ingenieria

5.3. Fuentes documentales

Torres, J. (2012). *Metodologia de evaluacion de la seguridad vial em intersecciones*

basadas en el analisis cuantitativo de conflictos entre vehiculos. Universidad

Politecnica de Madrid.

Chavez, A. (2011). *Propuesta de mejoramiento de la seguridad vial de una carretera*

de elevada accidentalidad utilizando tecnologías its. Universidad nacional

autonoma de mexico

Leyva, J. (2001). *Diseño geométrico de un proyecto de carretera usando el*

programa topo, aplicado en el tramo matarani-ilo. Universidad nacional de

ingenieria

5.4. Fuentes electronico

Sampieri, R. (2014). *Sesión 6 Hernández Sampieri Metodologia de la investigación*

5ta Edición. (M. T. Catellanos, Ed.) (Mc Grw Hil). Mexico D.F.

<https://doi.org/>- ISBN 978-92-75-32913-9

ANEXO

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
	Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal		Variable	Indicador	Metodología
	¿Cómo Determinar el diseño geométrico y seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales?	Determinar el diseño geométrico y seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales.	La determinación del diseño geométrico y seguridad vial adecuado nos darán criterios de diseño adecuados a fin de poder diseñar con técnicas computacionales adecuadas.		Variable independiente "X": Diseño geométrico Variable dependiente "Y": seguridad vial		TIPO, según su: • Alcance temporal, longitudinal • Profundidad, descriptiva. • Carácter de medida, <i>cualitativa</i> .
	Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				Diseño: es descriptivo simple. donde: M----O1; O2 M: Muestra O1: Observación de la variable independiente O2: Observación de la variable dependiente
1	¿Cómo Determinar el diseño geométrico en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales?	Determinar el diseño geométrico en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales.	La determinación del diseño geométrico adecuado nos dará criterios de diseño adecuados a fin de poder diseñar con técnicas computacionales adecuadas.	D1	D1: <i>Diseño geométrico</i>		

2	¿Cómo Determinar la seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales?	Determinar la seguridad vial en ingresos a zonas rurales, con la finalidad de establecer criterios de diseño, mediante la aplicación de técnicas computacionales.	La determinación de la seguridad vial adecuado nos dará criterios de diseño adecuados a fin de poder diseñar con técnicas computacionales adecuadas.	D 2	D2: Seguridad y señalización		Enfoque: la investigación es cuantitativa
---	---	---	--	--------	------------------------------	--	---

Anexo 1: Matriz de consistencia