



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**ESTUDIO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA QUIÑONES
PARA EL PLANTEAMIENTO DE UN BY PASS ENTRE LAS AVENIDAS
SAN LORENZO Y PARTICIPACIÓN EN IQUITOS METROPOLITANO**

2019

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR (es):

ORTIZ ALVA, Joseph Ángelo

VELA CORREA, Janisse Michelle

ASESOR:

Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.

San Juan Bautista – Maynas - Loreto – 2019

DEDICATORIA

A Dios por ser el que siempre nos guía y fortalece nuestra vida personal y profesional.

Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres por ser quienes han hecho posible la ejecución de esta investigación, asimismo a la Universidad Científica del Perú por la oportunidad de habernos permitido ampliar y profundizar el conocimiento profesional.

Los autores

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“ESTUDIO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA QUIÑONES PARA EL
PLANTEAMIENTO DE UN BY PASS ENTRE LAS AVENIDAS SAN LORENZO Y
PARTICIPACIÓN EN IQUITOS METROPOLITANO 2019”**

De los alumnos: **ORTIZ ALVA JOSEPH ÁNGELO Y VELA CORREA JANISSE
MICHELLE**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la
revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **22% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que
estime conveniente.

San Juan, 4 de enero del 2021.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética - UCP

Urkund Analysis Result

Analysed Document: UCP_IngenieriaCivil_2020_Tesis_JosephOrtiz_MichelleVela_V1.pdf
(D90722531) Submitted:
12/30/2020 3:50:00 PM Submitted By:
revision.antiplagio@ucp.edu.pe Significance:
22 %

Sources included in the report:

ftp://ftp.unicauca.edu.co/Documentos_Publicos/Facultades/FIC/IngCivil/Manual_de_Dise%C3%B1o_%20Geometrico_INV-2008/Geometrico/Capitulo%206.pdf

Instances where selected sources appear:

2

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 479-2019-UCP-FCEI de fecha 19 de junio de 2019, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc.

Presidente

Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg.

Miembro

Ing. Miguel Ángel Robalino-osorio

Miembro

Como Asesor: **Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 09.00 horas del día 27 de enero del 2021, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por la Secretaria Académica del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **“ESTUDIO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA QUIÑONES PARA EL PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA BY PASS ENTRE LAS AVENIDAS SAN LORENZO Y PARTICIPACIÓN EN IQUITOS METROPOLITANO 2019”**.

Presentado por los sustentantes:

JOSEPH ÁNGELO ORTIZ ALVA

Y

JANISSE MICHELLE VELA CORREA

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**

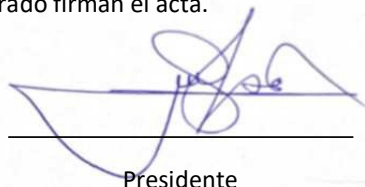
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR MAYORÍA**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Miembro



Presidente



MIGUEL A. ROBALINO OSORIO
INGENIERO CIVIL
C.I. 48741

Miembro

HOJA DE APROBACIÓN



PRESIDENTE DEL JURADO



MIEMBRO DEL JURADO



MIGUEL A. ROSALINO OSORIO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 48741

MIEMBRO DEL JURADO



Enlla Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 44807

ASESOR

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
HOJA DE APROBACIÓN	4
ÍNDICE DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS O FIGURAS	9
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	10
ABSTRACT	11
1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	12
1.1. Antecedentes del estudio	12
1.2. Bases teóricas	16
1.2.1. Capacidad vial y niveles de servicio	16
1.2.2. Jerarquización de Vías	17
a. Sistema Vial Interprovincial	17
b. Sistema Vial Interurbano.....	17
c. Sistema Vial General.....	18
1.2.3. Normas Complementarias.....	22
1.2.4. Intersecciones a nivel y desnivel	29
1.2.5. Procedimiento general para el diseño de una intersección vial....	30
1.2.5.1. Criterios generales.....	30
1.2.5.2. Dimensionamiento preliminar de las alternativas.....	32
1.2.5.3. Diseño definitivo de la intersección.....	33
1.2.6. Esquemas de intersecciones frecuentes en carreteras y criterios básicos de diseño.....	34
1.2.6.1. Intersecciones a nivel	34
1.2.6.1.1. Sin canalizar	34
1.2.6.1.2. Canalizadas	36
1.2.6.1.3. Glorietas	49
1.2.6.2. Intersecciones a desnivel.....	52
1.2.6.2.1. Esquemas básicos.....	52

1.2.6.2.2. Criterios básicos de diseño.....	56
1.2.7. Pasos a desnivel para peatones	62
1.3. Definición de términos básicos	64
2. CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	68
2.1. Descripción del problema	68
2.2. Formulación del problema	72
2.2.1. Problema general	72
2.2.2. Problemas específicos	72
2.3. Objetivos	72
2.3.1. Objetivo general	72
2.3.2. Objetivos específicos.....	73
2.4. Hipótesis.....	73
2.5. Variables.....	73
2.5.1. Identificación de variables	73
2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables	74
2.5.3. Operacionalización de las variables	74
3. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	75
3.1. Tipo y Diseño de investigación	75
3.2. Población y muestra.....	75
3.2.1. Población.....	75
3.2.2. Muestra	76
3.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos	76
3.3.1. Técnicas de Recolección de Datos	76
3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos	76
3.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos	76
3.4. Procesamiento y análisis de Datos.....	77
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS	78
4.1. Primera toma de muestras.....	78
4.2. Segunda toma de muestras.....	79
4.3. Tercera toma de muestras.....	79
4.4. Resumen de resultados - Datos tomados del campo	80
4.5. Capacidad vial	82

5. CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
5.1. Discusión.....	83
5.2. Conclusiones	84
5.3. Recomendaciones	84
6. CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
7. CAPÍTULO VII: ANEXOS (Opcional)	87
7.1. Instrumento de recolección de datos	87
7.2. Matriz de consistencia	88
7.3. Tomas Fotográficas	90

ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS

Tabla 1	Longitud mínima del carril de aceleración.....	41
Tabla 2	Longitud mínima de un carril de desaceleración.....	43
Tabla 3	Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del Radio interior	47
Tabla 4	Carril de giro a la izquierda.....	48
Tabla 5	Criterios de diseño de glorietas	51
Tabla 6	Velocidad Específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando $\Delta < 180^\circ$ (km/h)	59
Tabla 7	Velocidad Específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando $\Delta \geq 180^\circ$ (km/h).....	60
Tabla 8	Longitudes mínimas de entrecruzamiento	61
Tabla 9	Factores de equivalencia vehicular.....	61
Tabla 10	Criterios de diseño geométrico de pasos a desnivel para peatones ..	63
Tabla 11	Características recomendables de los accesos a pasos peatonales a desnivel	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS O FIGURAS

Figura 1	Esquema base intersección en “T” o “Y”	34
Figura 2	Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X”	35
Figura 3	Esquema base intersección en “T” o “Y”	36
Figura 4	Esquema base intersección a nivel en “T” o “Y” con separador y carril de giro a la izquierda	37
Figura 5	Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X”	37
Figura 6	Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X” con separador y carril de giro a la izquierda	38
Figura 7	Esquema de un carril de aceleración	40
Figura 8	Esquemas de carriles de desaceleración	43
Figura 9	Isletas direccionales	44
Figura 10	Isletas separadoras	46
Figura 11	Ancho del ramal de salida o de entrada	47
Figura 12	Esquema carril de giro a la izquierda	48
Figura 13	Abertura del separador central	49
Figura 14	Esquema básico de una intersección tipo Glorieta.....	51
Figura 15	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trompeta” en carreteras no divididas.	53
Figura 16	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trompeta” en carreteras divididas.	54
Figura 17	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras no divididas.	55
Figura 18	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras divididas.	56
Figura 19	Deflexión total de un ramal de enlace	59
Figura 20	Accesos pasos a desnivel para peatones	64

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La presente tesis *“ESTUDIO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA QUIÑONES ENTRE LAS AVENIDAS SAN LORENZO Y PARTICIPACIÓN PARA EL PLANTEAMIENTO DE UN BY PASS EN IQUITOS METROPOLITANO 2019,* plantea el diseño y trazo de la intersección vial, acorde con las Normas Peruanas, para mejorar el flujo vial en la zona que va hacia el aeropuerto, luego

Se utilizó la técnica de inspección visual, haciendo un conteo del flujo vial y levantamiento topográfico. La metodología de investigación es la tecnológica y el nivel de investigación es el propositivo, con innovación de proceso, planteando un diseño específico.

El diseño de la intersección vial, va hacia el centro por la av, Guardia Civil, es viable por la magnitud de la cobertura de servicio, ya que mejora el flujo desde el aeropuerto hacia el centro y viceversa.

Las Entidades involucradas, deberán tomar en cuenta este proyecto para declarar su viabilidad y generar presupuesto.

PALABRAS CLAVE: Intersección vial, transito, transporte terrestre, flujo vial.

ABSTRACT

This thesis “STUDY OF THE TRANSITABILITY OF THE QUIÑONES AVENUE BETWEEN THE SAN LORENZO AVENUES AND PARTICIPATION FOR THE POSITIONING OF A BY PASS IN METROPOLITAN IQUITOS 2019, proposes the design and layout of the road intersection, in accordance with Peruvian Standards, to improve the road flow in the area that goes to the airport, then

The visual inspection technique was used, counting the road flow and topographic survey. The research methodology is technological and the level of research is the purpose, with process innovation, proposing a specific design.

The design of the road intersection, goes downtown through the Av, Guardia Civil, is viable due to the magnitude of the service coverage, since it improves the flow from the airport to the center and vice versa.

The Entities involved must take this project into account to declare its viability and generate a budget.

KEYWORDS:

Road intersection, traffic, land transportation, road flow.

1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes del estudio

VÍCTOR HUGO NARANJO HERRERA (2008), de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, en la investigación: “ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DE ACCESO A LA CIUDAD DE MANIZALES”, concluye que el estudio de la Capacidad de una vía y de su Nivel de Servicio, constituye un paso preliminar para el diseño y la planeación de posibles intervenciones tendientes a su mejoramiento. En este sentido, se espera que el presente documento contribuya como punto de partida para otros investigadores.

Todas las vías de acceso a la ciudad de Manizales presentan una Capacidad buena en relación con los volúmenes de tránsito que registran, Así mismo, no se espera que se saturen en el corto plazo, de mantenerse la tendencia en el comportamiento del tránsito de los últimos años.

El Nivel de Servicio de las vías analizadas se encuentra en la mitad inferior del rango establecido para dicho criterio, según lo estipulado en el Manual de Capacidad INVIAS de 1996. Todas las carreteras de dos carriles tienen un Nivel de Servicio “E” según el Manual HCM 2000.

El Nivel de Servicio de la Doble calzada Pereira – Manizales es óptimo según el HCM 2000 (Nivel B).

Todas las variables que intervienen en la determinación de la Capacidad y el Nivel de Servicio a partir de la metodología del INVIAS, se encuentran clara y objetivamente definidas bien sea por mediciones de campo o por

datos consignados en el Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para carreteras de dos carriles.

En algunos casos no se ha dispuesto de información suficiente para la aplicación de la metodología del Manual de Transitabilidad "HCM 2000" por lo que se ha debido recurrir a la extrapolación de datos o a la presunción de otros de ellos con criterio ingenieril. Este hecho debe resaltarse porque puede tener incidencia en los resultados últimos del proceso, no obstante, este documento representa una aproximación académica juiciosa a la implementación de una metodología diseñada para condiciones específicas de la realidad norteamericana.

Aunque el alcance del presente diagnóstico no incluye soluciones a las situaciones halladas, si pueden plantearse alternativas de solución para incrementar los Niveles de Servicio, sabiendo que su diseño ulterior y su posible implementación requieren de estudios complementarios. Entre las más destacadas para las carreteras de dos carriles con dos sentidos de circulación pueden considerarse:

- La rectificación de las vías, sobre todo en aquellas partes donde la curva restringe notablemente la velocidad.
- Ampliar y/o construir bermas con ancho efectivo de 1,8 m como lo recomiendan los Manuales.
- Aumentar el ancho efectivo de los carriles hasta un mínimo de 3,6m.
- Construir un tercer carril de adelantamiento en aquellos sitios donde se generan filas o pelotones debido al tránsito de vehículos pesados.
- Construir Doble calzadas al menos en algunos segmentos de las vías.

(Naranjo Herrera, 2008)

Calderón Ocampo, John Jairo y Franco Osorio, Juan Pablo, (2001) en su trabajo de investigación titulada: *Estudio de alternativas viales para la intersección de la avenida bolívar con calle segunda en la ciudad de Armenia*, concluyen que la situación actual presenta saturación de capacidad, por lo tanto se hace necesario e indispensable la generación de otra alternativa de funcionamiento la cual cumpla con los requerimientos técnicos y con la comodidad y seguridad requerida por los usuarios; El estado de saturación y el crecimiento vehicular producirían una presión constante sobre el espacio público del entorno porque el tránsito se desviaría por vías de menor jerarquía buscando recorridos más descongestionados. (Calderón Ocampo & Franco Osorio, 2001)

Núñez Castillo, Christian Gonzalo y Villanueva Troncoso, Cesar, en su trabajo de investigación titulada: *Solución Vial de la Av. Primavera comprendida entre las Avenidas La Encalada y José Nicolás Rodrigo, Lima-Lima-Surco*, recomiendan en vista del crecimiento vehicular y de la continua aparición de focos que puedan atraer un flujo vehicular mayor al estimado por la presente tesis, se recomienda ver alternativas de solución que no aumenten la capacidad de la infraestructura vial, sino, que busquen disminuir la demanda vehicular. La instalación de un sistema de buses es una de esas opciones, dicha solución incluso podría tener una validez mucho más duradera.

Arias Moreno, Prissil Estefania y Valdiviezo Peralta Victor Manuel, (2014) en la tesis titulada ESTUDIO DE IMPACTO VIAL PARA ESCUELAS EN ZONAS URBANAS DE LIMA METROPOLITANA, Concluyen que con el crecimiento de la población urbana y rural, actividades económicas y nuevos proyectos o desarrollos aumenta el tránsito, consecuentemente aumenta los problemas de congestionamiento. Por consiguiente, se debe de realizar Estudios de Impacto Vial (EIV) previo a la realización de los proyectos. A pesar que se encuentra escrito en el Reglamento Nacional

de Edificaciones (RNE) del Perú, que para cualquier proyecto de construcción mayor a 5000 m² de área se debe de realizar un EIV los ingenieros encargados de los proyectos no siempre elaboran dicho documento. La mitigación de Impactos Viales se realiza mediante tres formas básicas: cambio geométrico, es decir aumentar la capacidad o reducir la demanda o ambos, gestión del transporte, mediante optimización del semáforos, sistema de transporte, etc. y por cultura vial.

La tesis: “ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAYO” (Bonilla Benito, 2006), conclúyelo siguiente:

1. La ciudad de Curitiba es el primer ejemplo de un buen Planeamiento Estratégico de ciudad, el cual comenzó hace algo más de 40 años con la creación del Instituto de Pesquisa y Planeamiento Urbano de Curitiba, teniendo como objetivo revalorizar el centro tradicional, dando prioridad a la circulación de peatones y disciplinando el tránsito de vehículos.
2. En el caso de Bogotá, se implantó un sistema de transporte eficiente y accesible para todos los usuarios. En otras palabras se rompió el paradigma de la falta de transporte, se usó del modelo de Curitiba, el cual fue adaptado y mejorado para la realidad de Colombia.
3. La ciudad de Quito con el sistema Trolebús busca aplicar un conjunto de medidas que garanticen el desarrollo de todas las actividades y usos del espacio metropolitano, así como atender los requerimientos de la creciente y diversa demanda de movilidad sin afectar el medio ambiente y la fluidez del tráfico, armonizando la necesidad de asegurar la sustentabilidad de las medidas planteadas desde los puntos de vista: técnico, económico y financiero. El sistema Trolebús de Quito, por sus características, sería una opción que podría adoptarse en la ciudad de Huancayo.
4. La ciudad de Santiago de Chile no ha sido ajena a los cambios en las otras ciudades de Latinoamérica, es por este motivo, que tomando como modelo el Transmilenio de Colombia, crea el Transantiago con corredores viales y colectoras. El sistema

Transantiago permite también desarrollar un Sistema de Transporte Público tecnológicamente moderno, ambientalmente limpio, técnicamente eficiente y económicamente sustentable, además de proveer un Sistema de Transporte Público donde las necesidades de todos los usuarios sean consideradas, incluyendo discapacitados, personas de la tercera edad y usuarios de bajos recursos.

5. Para el caso específico de la ciudad de Huancayo, se puede adoptar algunas medidas que fueron adoptadas por las otras ciudades de Sudamérica como lo es el del cobro de una tarifa única, buses con funcionamiento eléctrico para no contaminar el ambiente, y hacer un estudio de la demanda presente y futura para ordenar el sistema de transporte público.

6. Otras ciudades de países Latinoamericanos como Curitiba, Colombia, Quito y Santiago son ejemplo de un buen planeamiento estratégico de ciudad, teniendo como objetivo el revalorizar el centro tradicional, dando prioridad a la circulación de peatones y regulando el transporte público sin afectar al medio ambiente.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Capacidad vial y niveles de servicio

“Se define capacidad de una sección de carretera como el máximo número de vehículos que tienen una probabilidad razonable de atravesar dicha sección durante un determinado período de tiempo” (Luis Bañón Blázquez, José Beviá García, 2000).

Depende de las propias características de la vía (geometría y estado del pavimento), del tráfico y de los controles. Además, se deben tener en cuenta las regulaciones de circulación existentes, como limitaciones de velocidad o prohibiciones de adelantamiento, así como las condiciones ambientales y meteorológicas. Estos dos

últimos factores no se hallan lo suficientemente estudiados al no influir decisivamente, salvo en casos aislados.

“El intervalo de tiempo utilizado en la mayoría de los análisis de capacidad es de 15 minutos ya que se considera el intervalo más corto durante el cual puede presentarse un flujo estable” (Transportation Research Board, 2000). Cabe recalcar que la capacidad no se refiere al máximo volumen al que puede darse servicio durante una hora, entonces la capacidad de un sistema vial, es la tasa máxima horaria.

De acuerdo con el PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DE IQUITOS 2011- 2021 III Tomo, desarrollado por la Corporación Andina de Fomento y otros, plantea:

1.2.2. Jerarquización de Vías

a. Sistema Vial Interprovincial

Vía de interconexión Regional

b. Sistema Vial Interurbano

Sistema Vial Principal

Vías Circunvalatoria Periférica

Vía semi - expresa

Vías Arteriales

Colectoras principales

Sistema Vial Secundario

Vías Colectoras Secundarias

Vías locales

Vías Peatonales

- a) Con tránsito restringido
- b) Sin tránsito

c. **Sistema Vial General**

Las vías del Sistema Vial general de la ciudad de Iquitos que se indican en el Plan Vial tienen la siguiente jerarquización:

SISTEMA VIAL INTERPROVINCIAL

Vías de Interconexión Regional.

Conformadas por la Carretera Iquitos-Nauta y la Carretera Bellavista – Mazan, conectadas con la ciudad de Iquitos y su área metropolitana, a través de la Vía Circunvalatoria Periférica y las vías arteriales.

SISTEMA VIAL INTERURBANO

Son Aquellas que sirven para relacionar vehicularmente la ciudad de Iquitos, canalizando el flujo de transporte urbano masivo, relacionado de la siguiente manera:

SISTEMA VIAL PRINCIPAL

Vía de Circunvalatoria Periférica.

Es una vía de transporte sub regional y de carga, de recorrido norte-sur, esto implica la apertura de nuevas vías.

Conformada por el eje Prolongación Independencia (Punchana) – Calle Iquitos – Calle Caballero Lastre – Prolongación Navarro Cauper – Carretera Santa Clara, Santo tomas, Quistococha – hasta conectarse con la Carretera Iquitos – Nauta.

Por esta vía transitarán los vehículos que superen las 8 toneladas.

Vía Semi-Expresa

Vía destinada a recibir grandes flujos de tránsito con circulación a alta velocidad, esta vía une importantes zonas de generación de tránsito, extensas zonas de vivienda, áreas comerciales, industriales y portuarias.

Conformada por:

Recorrido Norte - Sur: Av. La Marina – Samanez Ocampo - Tacna – Av. Grau – Av. Quiñones.

Recorrido de Sur - Norte: Av. Quiñones – Cornejo Portugal – Elías Aguirre, Huallaga - Condamine - Av. La Marina.

Vías Arteriales.

Vías de apreciables volúmenes de todo tipo de vehículos (hasta 8 toneladas) a velocidad media de circulación entre áreas principales de generación de tránsito y tienen el carácter de ejes de transporte público masivo dentro de la red vial de la ciudad, se conectan a las vías de interconexión regional, vía circunvalatoria periférica, vía semi-expresa y a otras arteriales. Constituyen estas vías, la Carretera Santo Tomas; Av. De la Participación; calle Quiñones, calle Unión y calle Guayabamba; calle San Lorenzo; calle Vargas Guerra; calle Jorge Chávez; Av. Navarro Cauper; Jr. Ramón Castilla, Jr. Bolívar y Av. Augusto Freyre; Av. 28 de Julio y Prolongación Independencia; calle Cornejo Portugal, Jr. Elías Aguirre, Jr. Huallaga, Jr. Condamine.

Vías Colectoras Principales.

Son aquellas que completan con las vías arteriales el esquema vial de la ciudad y son perpendiculares en su mayoría a la vía interprovincial, vías de circunvalación y vías arteriales.

Constituyen estas vías, nueva vía circundante al Aeropuerto Internacional Francisco Secada Vignetta, calle Los Lirios, calle Las Camelias, Av. Guardia Civil, Jr. Alfonso Ugarte, Av. Del Ejército, Jr. Putumayo, Jr. Arequipa.

SISTEMA VIAL SECUNDARIO.

Vías Colectoras secundarias

Son aquellas que conectan las vías locales con las arteriales, prestando servicio a las propiedades adyacentes. En estas vías se permiten estacionamiento controlado.

Constituyen estas vías, nueva vía circunvalatoria a la Urbanización Popular Morona Cocha, nueva vía circundante al Complejo Deportivo del IPD y Mercado Mayorista, calle América, calle 10 de Agosto, calle Benito Tuesta, calle Virgen de la Puerta, calle Palisangre y calle 10 de Setiembre; calle Argentina y carretera a Cabo López; Jr. Libertad, calle 9, calle Santa Rosa y calle 6 de octubre en Belén; Av. Mariscal Cáceres, Jr. Sargento Lores, Av. San Antonio, Jr. Trujillo, calle Los Rosales y carretera a Santa María.

Vías Locales

Las vías locales son el producto de los procesos de habilitación u ocupación del área urbana que no forman parte del sistema vial principal o secundario.

Las vías locales que se proyectan en las habilitaciones, deberán constituir un sistema vial jerarquizado, conformado por vías locales principales y

Las vías locales principales necesariamente deben conectarse a las vías del sistema vial principal a través de las vías colectoras secundarias.

La jerarquización de vías deberá coordinarse necesariamente con el Sistema Vial Principal y con las habilitaciones circundantes.

Vías Peatonales

Conformadas por las vías con asignadas preferentemente a las personas. El presente plan contempla dos tipos:

a) Con tránsito restringido

Son las vías que mantendrán el paso vehicular restringido por una vía reducida de 6:00 m. contando con veredas de mayor ancho, de acuerdo a la sección de vía existente en caso se encuentran en áreas consolidadas.

Todo el recorrido del Jr. Próspero, las primeras cuadras de Jr. Morona y Jr. Sargento Lores.

b) Sin tránsito

Vías y pasajes peatonales al interior de las urbanizaciones o en zonas consolidadas cuyas actividades así lo permitan. En la Zona Monumental se propone la peatonalización de algunas vías.

Las primeras cuadras de Jr. Brasil, Jr. Putumayo, Jr. Napo, Jr. Nauta, Jr. Loreto y Jr. Yavarí, en el caso del Jr. Pevas este deberá rematar en un mirador.

Asimismo, se deberá peatonalizar la calle Ramírez Hurtado entre la calle Julio C. Arana y el Jr. Alfonso Ugarte, complementadas con las primeras cuadras del Jr. Abtao, Jr. 9 de diciembre, Pasaje Paquito y las Alamedas Escalinatas de las calles 1, 2, 3, 4 y 5 de la zona alta de Belén, las prolongaciones del Jr. Julio C. Arana (antes Palcazú), Jr. García Sáenz, las plazoletas y escalinatas de los Jr. Ucayali y Jr. San Martín.

Las calles ha peatonalizarse dentro de la Zona Monumental serán caracterizadas en el proyecto específico.

1.2.3. Normas Complementarias

- 1** Para efectos de aplicación del Plan vial, establecido en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos, será necesario la elaboración de los proyectos definitivos para proceder luego al trazado y reserva del área correspondiente.
En dicho proyecto se estudiará específicamente las alternativas técnico-económicas más factibles, así como las modificaciones necesarias de las secciones viales planteadas sobre todo en las áreas urbanas ocupadas y consolidadas.

- 2 Las normas viales que complementan el presente Reglamento serán planteadas por la Comisión Técnica Municipal en coordinación con la Dirección Ejecutiva de Planeamiento Urbano Municipal (órgano por implementarse), para su posterior aprobación por la Alcaldía.
- 3 Queda prohibido cerrar las vías sin la respectiva autorización municipal; debiéndose considerar en todos los casos, las vías alternativas para el normal funcionamiento del sistema vial.
- 4 En las vías del sistema vial principal y secundario será obligatorio la arborización de las bermas laterales y de las bermas centrales.
- 5 Queda prohibido pavimentar o modificar las bermas laterales ubicadas a ambos lados de las vías de la ciudad para ser utilizados como áreas de estacionamiento vehicular, ingreso a garajes u otros propósitos.
- 6 De manera excepcional, cuando se requiera utilizar las bermas laterales para ingreso a garajes o estacionamiento, previa autorización municipal, se deberá utilizar materiales tales como huellas, empedrados, losetas de cemento, lajas, ladrillos, adoquines de piedra o cualquier otro material colocado a una separación no menor de 10 cm. entre ellos, de tal forma que permita el sembrado de césped y adicionalmente deberá arborizar el área restante. En todos los casos el área destinada a área verde no debe ser menor al 50% del área total de la berma lateral.

En las zonas de expansión cuando se trate de habilitar áreas con fines comerciales se proveerá una berma de estacionamiento vehicular de 5 m. en los frentes destinados a

ese uso como aporte adicional al estacionamiento dentro del lote que deben tener las edificaciones de acuerdo a las normas vigentes para cada uso. Esta berma para estacionamiento deberá tener tratamiento paisajístico (arborización y/o utilización de materiales que permitan el sembrado de césped tal como se describe en el ítem anterior).

- 8** Queda terminantemente prohibido construir accesos de concreto sobre las cunetas que colindan con edificaciones. De ser necesario se podrá utilizar parrillas de fierro para ello, previa autorización de la autoridad municipal.
- 9** La iluminación de las vías se ejecutará según lo señalado en las normas sobre alumbrado de vías públicas (Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución aprobada por Resolución Ministerial N° 013-2003-EM-DM).
- 10** Se considera como parte del derecho de vía los retiros municipales por lo que no se permiten usos fuera de lo normado, fundamentalmente en las vías del sistema vial principales.
- 11** La característica y ubicación de los anuncios y avisos publicitarios no deben generar contaminación visual que afecte el ornato urbano y ponga en peligro la seguridad de las personas debiendo considerarse:
 - a) La ubicación de banderolas tipo pasacalle, paneles simples y monumentales a ubicarse en la vía pública así como en aceras, bermas y calzadas estará determinada por la autoridad municipal, quien indicará las áreas permitidas, restringidas y prohibidas para su uso. Queda

establecida su prohibición en zonas residenciales y Zona Monumental de Iquitos.

b) Los anuncios publicitarios en bermas centrales o laterales de vías semi- expresa, arteriales, colectoras y locales en lugares autorizados por la autoridad municipal deberán tener las siguientes condiciones:

- En las bermas centrales cuando el área de exhibición se encuentre a una altura menor de la vía de 6.00 m. cualquier componente del anuncio publicitario deberá estar a una distancia de 1.00 m. de la pista o calzada. Estos anuncios deberán estar a una distancia de 100.00 m. entre ellos y en un solo sentido.
- Cuando el área de exhibición se encuentre a una altura de la vía mayor o igual a 6.00 m. podrán tener una ancho igual al ancho de la berma central a excepción de sus soportes que deberán conservar la distancia mínima de 1.00 m. Estos anuncios deberán estar a una distancia no menor de 150.00 m. entre ellos.
- En las bermas laterales cuando el área de exhibición se encuentre a una altura menor de la vía de 6.00 m. cualquier componente del anuncio publicitario deberá estar a una distancia de 0.50 m. de la pista o calzada. Estos anuncios deberán estar a una distancia de 100.00 m. entre ellos y en un solo sentido.
- Cuando el área de exhibición se encuentre a una altura de la vía mayor o igual a 6.00 m. podrán tener una ancho igual a al ancho de la berma lateral a excepción de sus soportes que deberán conservar la distancia mínima de 1.00 m. Estos anuncios deberán estar a una distancia no menor de 150.00 m. entre ellos.

- c) Se prohíbe la ubicación de todo tipo de anuncio publicitario dentro y en el perímetro de plazas, alamedas, paseos, parques y similares de uso público.
- d) Se prohíbe la ubicación de anuncios publicitarios en malecones, acantilados, lagunas y zonas de conservación ambiental que obstruyan la visión de los mismos, salvo letreros de identificación de las mismas.
- e) No se permite la ubicación de anuncios publicitarios en árboles, elementos de señalización, postes de alumbrado público, cables de transmisión de energía o teléfonos, ni en obras de arte de la vía (monumentos, esculturas, bustos, etc.).
- f) No se permite la ubicación de anuncios publicitarios en lugares que obstaculicen el tránsito vehicular y peatonal; que interfieran u obstaculicen la visión de los conductores de vehículos o peatones; que obstaculicen la visibilidad de la señalización vial o de nomenclatura e informativa, aún cuando sean removibles; en islas de refugio o peatonales.
- g) No se permite pintar o pegar anuncios publicitarios en veredas, sardineles, pistas y otros componentes de la vía pública.
- h) Los anuncios publicitarios que contengan elementos internos o externos de iluminación o dotados de movimiento no deberán producir deslumbramientos ni molestias por alta luminosidad a los conductores de vehículos y peatones o que reflejen o irradien luz al interior de los inmuebles; ni impedir la perfecta visibilidad; contener elementos de proyección, así como iluminación intermitente.
- i) Está prohibido el uso del sonido como parte del sistema de publicidad.

- j) Los elementos externos de iluminación no deben sobresalir sobre el área de exhibición del anuncio publicitario por encima de los 2.00 metros. Así mismo no podrán ubicarse a una distancia menor a la señalada en el Código Nacional Eléctrico o norma correspondiente de las redes de energía y telecomunicaciones.
- k) Las banderolas tipo pasacalle solo están permitidas en vías colectoras y locales a excepción de vías ubicadas en zonas residenciales, zona monumental y zona de conservación ambiental, y deberán estar a una altura mínima de 5.00 m del nivel de la pista o calzada en la parte más baja de la banderola y a una distancia de 100 m. entre ellas. Su autorización tendrá un plazo máximo de 15 días.

12 Dentro de la Zona Urbana no se permite el tránsito de vehículos que excedan las 8 toneladas. Estos circularán por la Vía circunvalatoria periférica y las señaladas en el plano de Transporte Urbano (PDU- P/05).

13 En cuanto al Transporte Público Especial de Pasajeros y Carga en vehículos menores trimóvil, las municipalidades distritales establecerán las zonas de trabajo y paraderos de estos vehículos para el transporte de personas, tomando en consideración los criterios siguientes:

- c) Atención adecuada al deseo de servicio.
- d) Capacidad de las Vías.
- e) Plan Vial y Zonificación del Distrito.
- f) Ausencia de transporte urbano en vehículos mayores.
- g) Estudio Técnico de Densidad Poblacional y/o la necesidad del Servicio
- h) Conservación del medio ambiente.

- i) Adecuado sistema de señalización y semaforización.
- j) Características adecuadas de los vehículos trimovil.

Los paraderos de vehículos menores trimóvil deberán estar ubicados a una distancia de quince (15) metros de los paraderos de los ómnibus o taxis, centros comerciales, Iglesias, cines y demás lugares de concentración pública. Está prohibido que los conductores se estacionen a la espera de público usuario frente a las puertas de ingreso y/o salida de los locales de concentración pública.

Para el caso específico de establecer los paraderos, cada distrito deberá tomar en consideración lo siguiente:

- a. La distancia de los paraderos a los ingresos principales de los colegios será de 50 metros.
- b. En el caso de los mercados las municipalidades distritales señalarán la distancia en la que se implementará los paraderos, teniéndose en cuenta la seguridad de los ciudadanos y el normal desarrollo de dichos lugares, priorizando la necesidad del servicio; queda totalmente prohibido autorizar paraderos cerca de las áreas de emergencia y de seguridad, debiendo hacerlo a 50 metros como mínimo.
- c. La distancia mínima que deberá existir entre paraderos de vehículos menores será de 100 metros de acuerdo al Reglamento Nacional de Tránsito y la necesidad de servicio de cada distrito.

- 14** Se establece como **zona restringida** para la prestación de Servicios Públicos Especiales de Transporte de pasajeros y carga en vehículos menores trimóvil las siguientes áreas:

- a) Al área comprendida entre la cuadra uno (1) del Jr. Putumayo, cuadra uno (1) del Malecón Tarapacá y la cuadra uno (1) del Jr. Napo.

- b) Al área comprendida desde la cuadra uno (1) del Jr. Abtao, siguiendo por la calle 16 de Julio, girando por la calle Julio C. Arana, hasta el Jr. Prospero.

- c) A toda la extensión de la Av. Participación en el sentido de circulación del tránsito de sur a norte.

- d) Todas las vías dentro de la zona monumental en toda su extensión.

- e) Todas las vías arteriales, colectoras principales, colectoras secundarias y la vía semi- expresa.

1.2.4. Intersecciones a nivel y desnivel

La solución de una intersección vial depende de una serie de factores asociados fundamentalmente a la topografía del sitio, a las características geométricas de las carreteras que se cruzan y a las condiciones de su flujo vehicular. Como generalmente existen varias soluciones, los ingenieros deben proponer alternativas para ser evaluadas y con sus resultados seleccionar la más conveniente.

En el presente Manual no se restringen los tipos de solución para una intersección dada. Los ingenieros, con su creatividad y buen juicio, podrán proponer las alternativas que consideren adecuadas para las condiciones particulares del proyecto.

Solo con el propósito de presentar en forma ordenada los criterios geométricos básicos requeridos para el diseño de los diferentes elementos que integran una intersección, como son las isletas, carriles de aceleración, desaceleración y giro a la izquierda, entrecruzamiento, ramales, etc., se ofrecen algunos diseños típicos frecuentes en carreteras.

1.2.5. Procedimiento general para el diseño de una intersección vial

El enfoque general recomendado para atender el diseño geométrico de una intersección presenta una serie de actividades secuenciales, así:

- Estudio de tránsito de la intersección y análisis de la situación existente, utilizando, si se requieren, programas de computador apropiados.
- Formulación de alternativas de funcionamiento.
- Selección de la alternativa más conveniente.
- Diseño definitivo de la solución adoptada.

1.2.5.1. Criterios generales

Con la finalidad de obtener el diseño más conveniente, se presentan los siguientes criterios generales, destacando que se debe optar por la solución más sencilla y comprensible para los usuarios.

- **Priorización de los movimientos.** Los movimientos más importantes deben tener preferencia sobre los secundarios. Esto obliga a limitar los movimientos

secundarios con señales adecuadas, reducción de ancho de vía e introducción de curvas de Radio pequeño. Eventualmente, convendría eliminarlos totalmente.

- **Consistencia con los volúmenes de tránsito.** La mejor solución para una intersección vial es la más consistente entre el tamaño de la alternativa propuesta y la magnitud de los volúmenes de tránsito que circularán por cada uno de los elementos del complejo vial.

- **Sencillez y claridad.** Las intersecciones que se prestan a que los conductores duden son inconvenientes; la canalización no debe ser excesivamente complicada ni obligar a los vehículos a movimientos molestos o recorridos demasiado largos.

- **Separación de los movimientos.** A partir de los resultados de ingeniería de tránsito, según los flujos de diseño determinados para cada caso, puede ser necesario dotar algunos movimientos con vías de sentido único, completándola con carriles de aceleración o desaceleración si fuera necesario. Las isletas que se dispongan con este objeto permiten la colocación de las señales adecuadas. Las grandes superficies pavimentadas invitan a los vehículos y peatones a movimientos erráticos, que promueven accidentes y disminuyen la capacidad de la intersección.

- **Visibilidad.** La velocidad de los vehículos que acceden a la intersección debe limitarse en función de la visibilidad, incluso llegando a la detención total. Entre el punto en que un conductor pueda ver a otro vehículo con preferencia de paso y el punto de conflicto debe existir, como mínimo, la distancia de parada.

- **Perpendicularidad de las trayectorias.** Las intersecciones en ángulo recto son las que proporcionan las mínimas áreas de conflicto. Además, disminuyen los posibles choques y facilitan las maniobras, puesto que permiten a los conductores que cruzan juzgar en condiciones más favorables las posiciones relativas de los demás.

- **Previsión.** En general, las intersecciones exigen superficies amplias. Esta circunstancia se debe tener en cuenta al autorizar construcciones o instalaciones al margen de la carretera.

1.2.5.2. Dimensionamiento preliminar de las alternativas

Para formular cada una de las alternativas de solución propuestas se recomienda atender las siguientes actividades:

- Estudio de volúmenes de tránsito, cuyo propósito es estimar los volúmenes de tránsito futuros. Si la importancia de la intersección lo requiere se debe

soportar el estudio de demanda con la aplicación de un Modelo de Transporte apropiado. Los volúmenes de diseño deben corresponder a los volúmenes máximos horarios.

- Dependiendo de las categorías de las vías que se cruzan, del espaciamiento entre intersecciones, de la magnitud de los volúmenes de tránsito y de las condiciones topográficas se seleccionan los tipos de intersecciones más

convenientes, que corresponden a las alternativas de solución.

- Las dimensiones preliminares de los diferentes elementos de la intersección se determinan utilizando criterios generales de capacidad por carril según tipo de carretera, longitudes mínimas de entrecruzamiento, número de carriles requeridos en las zonas de entrecruzamiento, balance de carriles, necesidad o no de carriles de cambio de velocidad y espaciamiento entre entradas y salidas.
- Aplicación de una metodología que permita calificar las alternativas y seleccionar entre ellas la más conveniente.

1.2.5.3. Diseño definitivo de la intersección

Una vez seleccionada la alternativa más conveniente se deben aplicar criterios específicos para diseñar cada uno de los elementos de la intersección. Para llevar a cabo el diseño definitivo se debe atender a las siguientes consideraciones:

- Los volúmenes de tránsito de diseño se deben proyectar a diez y veinte años (10 y 20) y corresponder a los períodos horarios de máxima demanda.
- Los análisis operacionales, capacidad, nivel de servicio, área de entrecruzamiento, etc., se deben realizar preferiblemente con los criterios consignados en el Manual de Capacidad de Estados Unidos de América (HCM).
- En el numeral siguiente, y sin pretender cubrir la totalidad de modelos de intersecciones, se fijan criterios

específicos de diseño de la mayoría de los elementos geométricos contemplados en las situaciones presentadas.

1.2.6. Esquemas de intersecciones frecuentes en carreteras y criterios básicos de diseño

1.2.6.1. Intersecciones a nivel

1.2.6.1.1. Sin canalizar

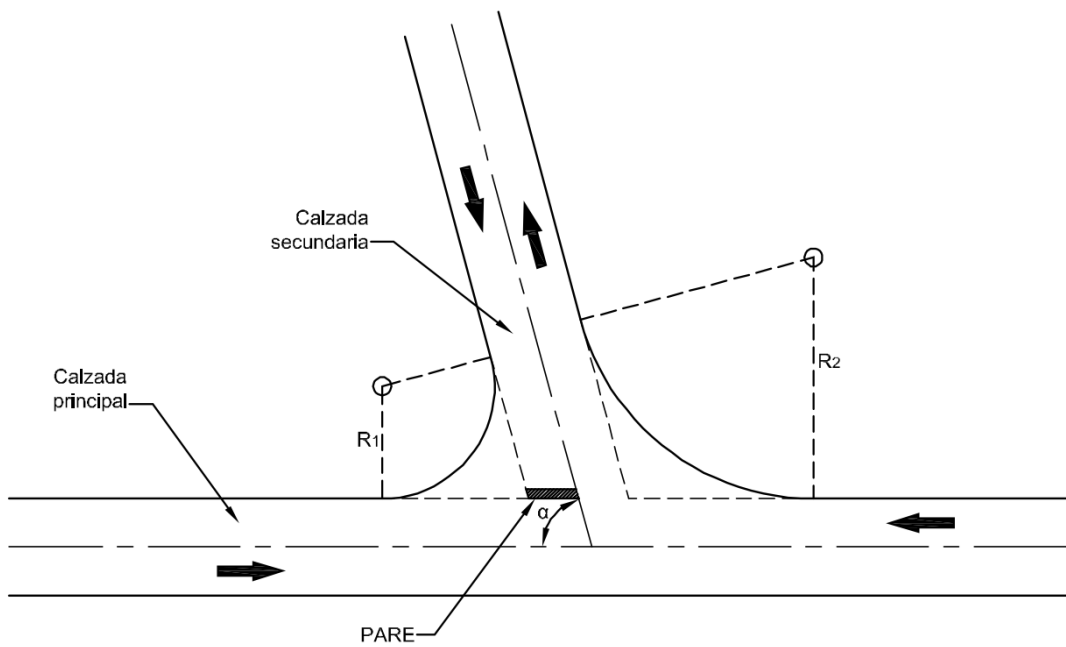


Figura 1 Esquema base intersección en "T" o "Y"

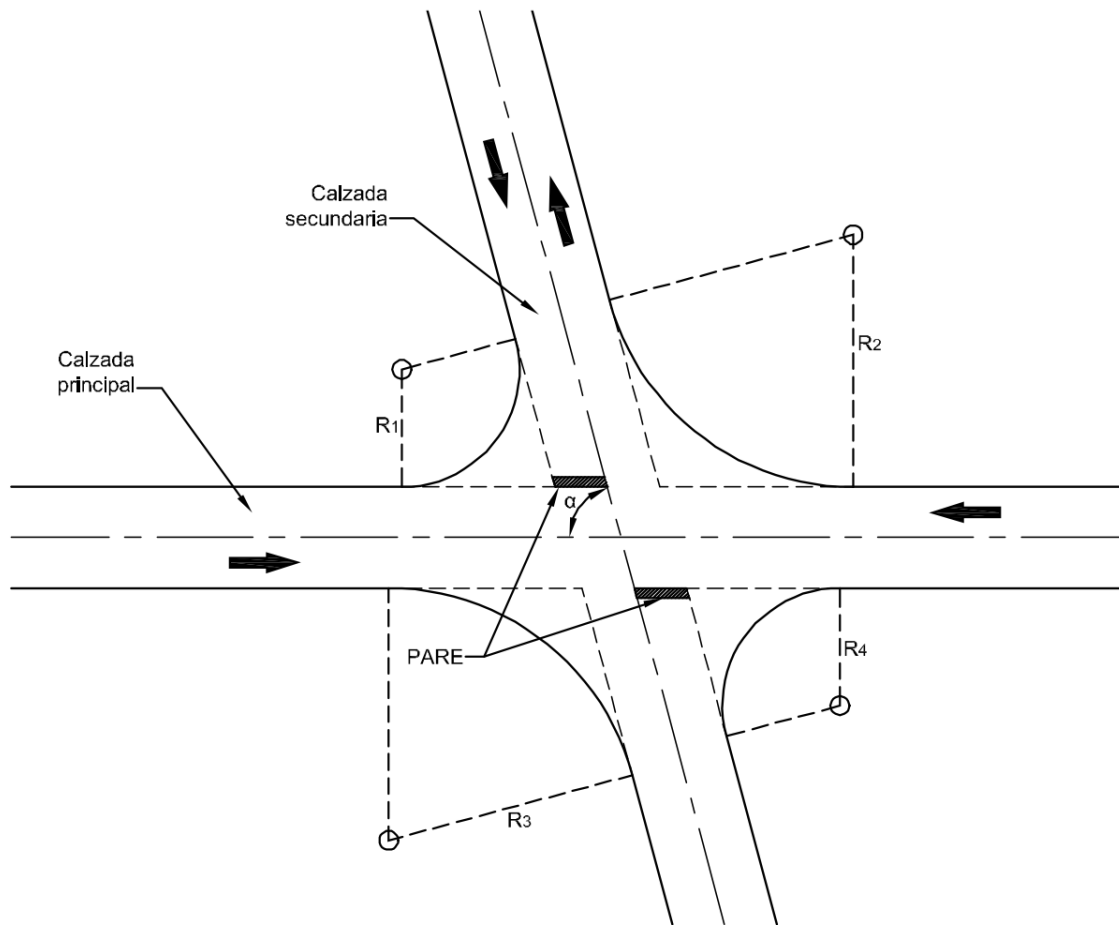


Figura 2 Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X”

Criterios básicos de diseño:

- 1) El ángulo de entrada (α) debe estar comprendido entre sesenta y noventa grados ($60^\circ - 90^\circ$).
- 2) El Radio mínimo de las curvas R1, R2, R3 y R4 debe corresponder al Radio mínimo de giro del vehículo de diseño seleccionado.
- 3) La pendiente longitudinal de las calzadas que confluyen debe ser, en lo posible, menor de cuatro por ciento (4.0 %) para facilitar el arranque de los vehículos que acceden a la calzada principal.

- 4) Salvo que la intersección se encuentre en terreno plano, se debe diseñar en la calzada secundaria una curva vertical cuyo PTV coincida con el borde de la calzada principal y de longitud superior a treinta metros (30 m).

- 5) La intersección debe satisfacer la Distancia de visibilidad de cruce (DC).

1.2.6.1.2. Canalizadas

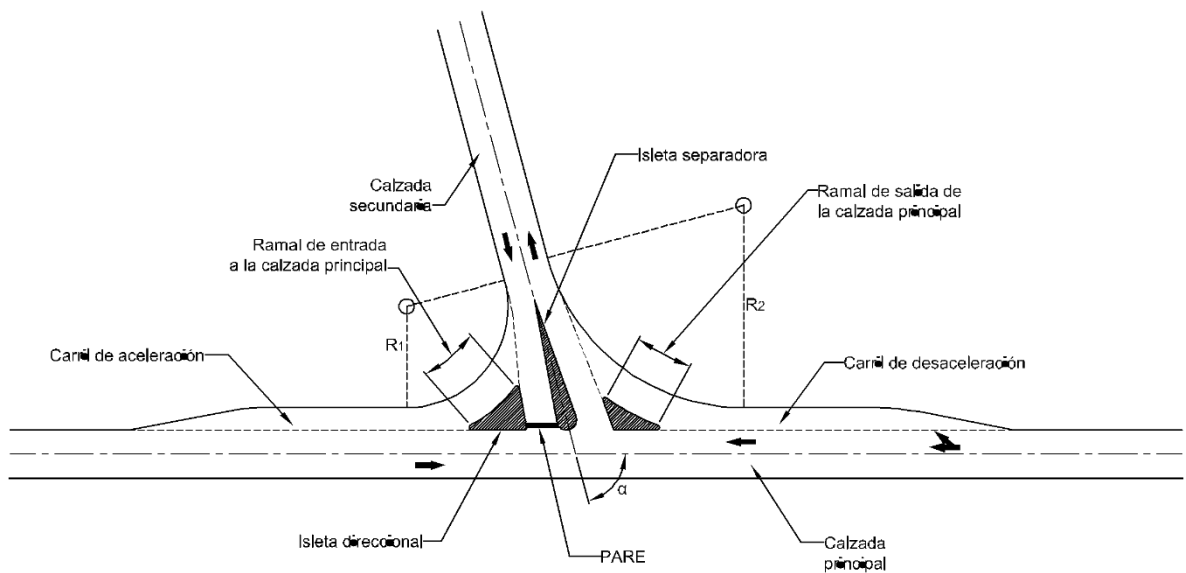


Figura 3 Esquema base intersección en "T" o "Y"

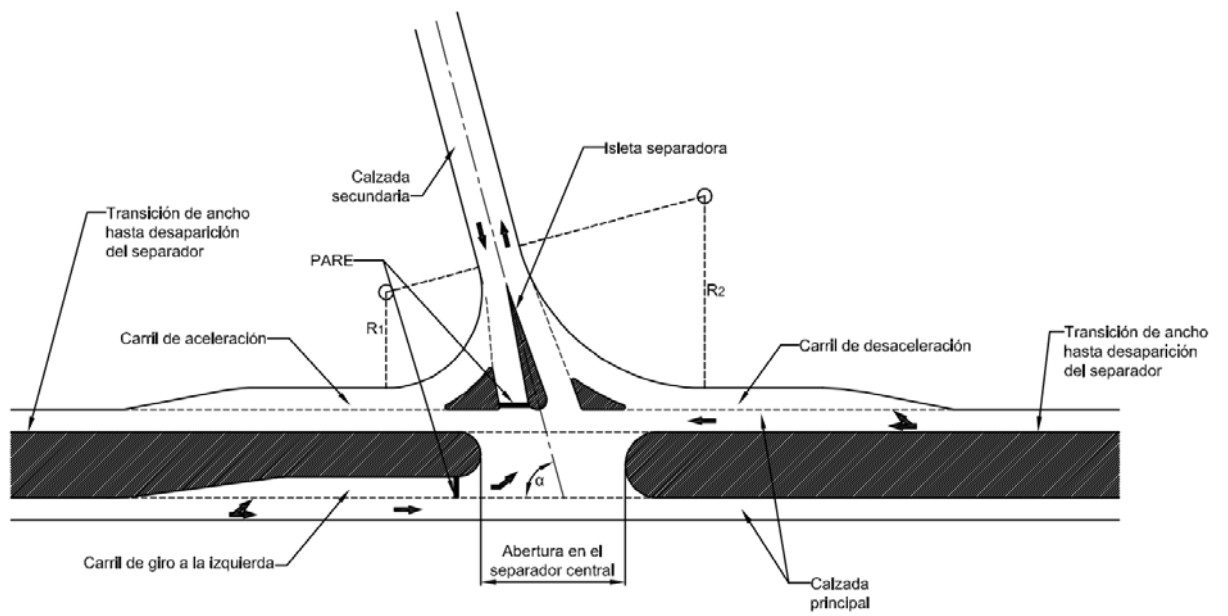


Figura 4 Esquema base intersección a nivel en "T" o "Y" con separador y carril de giro a la izquierda

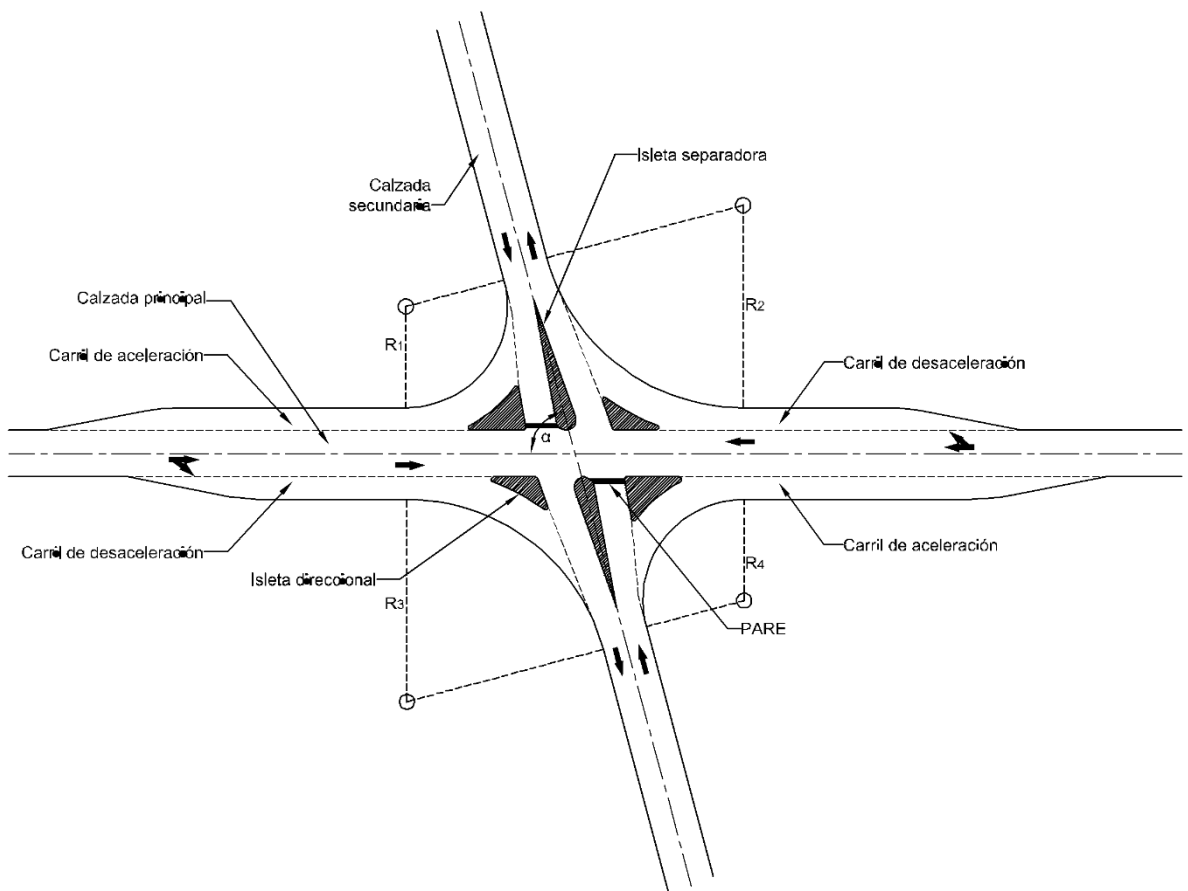


Figura 5 Esquema base intersección en Cruz "+" o Equis "X"

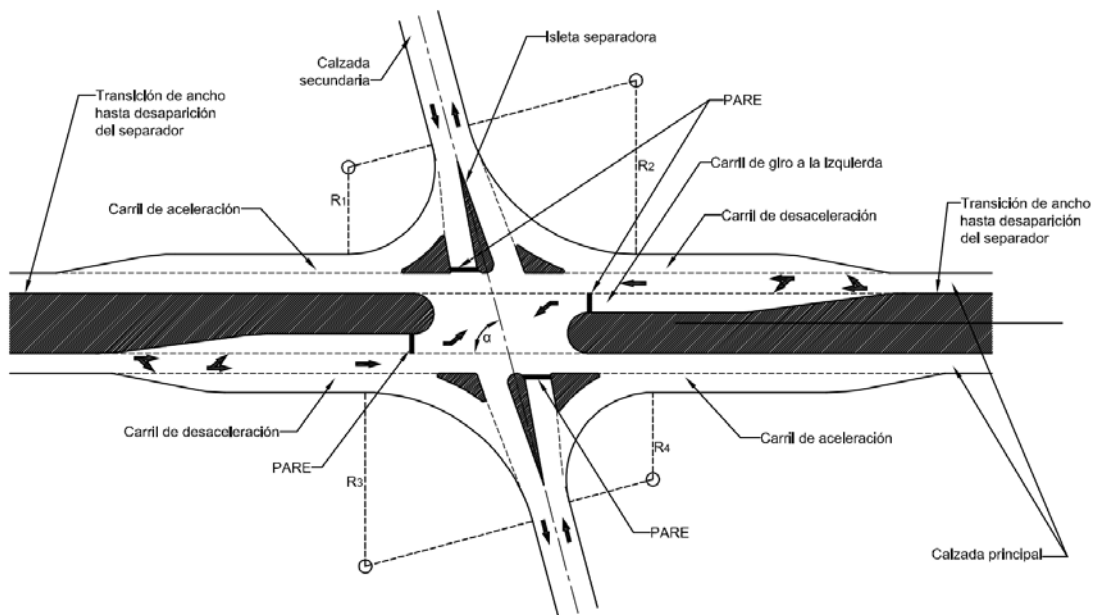


Figura 6 Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X” con separador y carril de giro a la izquierda

Criterios básicos de diseño:

1. El ángulo de entrada (α) debe estar comprendido entre sesenta y noventa grados ($60^\circ - 90^\circ$).
2. El Radio mínimo de las curvas R1, R2, R3 y R4 debe corresponder al Radio mínimo de giro del vehículo de diseño seleccionado.
3. La pendiente longitudinal de las calzadas que confluyan debe ser, en lo posible, menor de cuatro por ciento (4.0 %) para facilitar el arranque de los vehículos que acceden a la calzada principal.
4. Salvo que la intersección se encuentre en terreno plano, se debe diseñar en la calzada secundaria una curva vertical cuyo PTV coincida con el borde de la

calzada principal y de longitud superior a treinta metros (30 m).

5. La intersección debe satisfacer la Distancia de visibilidad de cruce (DC).
6. Diseño de carriles de cambio de velocidad

Definición

Antes de entrar en un ramal de salida (o de enlace en el caso de intersecciones a desnivel), normalmente los vehículos tienen que frenar, así como acelerar al salir de un ramal de entrada (o de enlace en el caso de intersecciones a desnivel), ya que su velocidad es inferior a la de la vía principal. Para que estos cambios de velocidad no generen fuertes perturbaciones al tránsito, máxime cuando los volúmenes sean altos, se deben habilitar carriles especiales, que permitan a los vehículos hacer sus cambios de velocidad fuera de la calzada.

- Carriles de aceleración

Se diseña un carril de aceleración para que los vehículos que deben incorporarse a la calzada principal puedan hacerlo con una velocidad similar a la de los vehículos que circulan por ésta. Los carriles de aceleración deben ser paralelos a la calzada principal.

Se presenta el esquema de un carril de aceleración

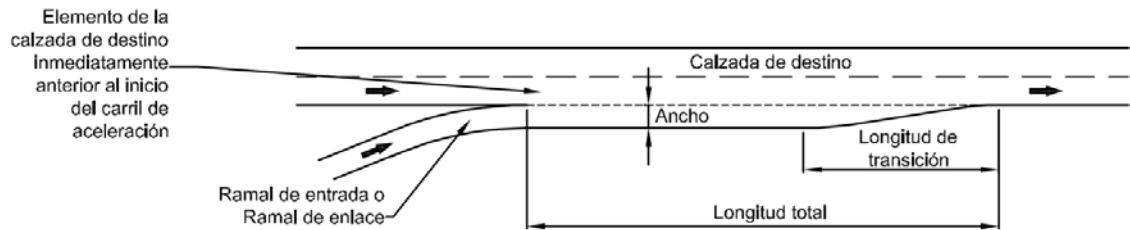


Figura 7 Esquema de un carril de aceleración

Para los efectos del presente Manual, si se trata de una intersección canalizada a nivel se denomina “Ramal de entrada a la calzada Principal”, y si se trata de una intersección a desnivel se denomina “Ramal de enlace”.

Para el dimensionamiento del carril de aceleración se pueden utilizar los criterios consignados en la Tabla 6.1. En el caso de Ramales de entrada la Velocidad Específica del ramal la podrá asumir el diseñador a buen criterio. En el caso de la Velocidad Específica de un Ramal de enlace (VRE), los criterios para su adopción se presentan en el numeral correspondiente a intersecciones a desnivel

El ancho de un carril de aceleración debe corresponder al del carril adyacente, pero no menor de tres metros con treinta centímetros (3.30 m).

- Carriles de desaceleración

Tienen por objeto permitir que los vehículos que vayan a ingresar en un ramal de salida o en un ramal de enlace puedan reducir su velocidad hasta alcanzar la de la calzada secundaria o la del ramal

de enlace. Su utilidad es tanto mayor cuanto mayor sea la diferencia de velocidades.

- Tipo directo. Está constituido por un carril recto (o curvo de gran radio), que forma en el borde de la calzada principal un ángulo muy pequeño (β) (dos a cinco grados (2° a 5°)) y empalma con el ramal de salida o enlace.

- Tipo paralelo. Es un carril adicional que se añade a la vía principal, con una zona de transición de anchura variable.

En la figura 8 se presentan esquemas de carriles de desaceleración.

Tabla 1 Longitud mínima del carril de aceleración

VÍA PRIMARIA (CALZADA DE DESTINO)								
Velocidad específica del ramal de entrada⁽¹⁾ o de enlace⁽²⁾ (km/h)		PARE	25	30	40	50	60	80
Velocidad Específica del elemento de la calzada de destino inmediatamente anterior al inicio del carril de aceleración (km/h)	Longitud de la transición (m)	Longitud total del carril de aceleración, incluyendo la transición (m)						
5	45	90	70	55	45	-	-	-
6	55	140	120	105	90	55	-	-
7	60	185	165	150	135	100	60	-
8	65	235	215	200	185	150	105	-
1	75	340	320	305	290	255	210	105
1	90	435	425	410	390	360	300	210
VÍA SECUNDARIA (CALZADA DE DESTINO)								
5	45	55	45	45	45	-	-	-
6	55	90	75	65	55	55	-	-
7	60	125	110	90	75	60	60	-
8	65	165	150	130	110	85	65	-
1	75	255	235	220	200	170	120	75
1	90	340	320	300	275	250	195	100

- (1) Ramal de entrada en el caso de intersecciones canalizadas a nivel.
- (2) Ramal de enlace en el caso de intersecciones a desnivel (V)

Para los efectos del presente Manual, si se trata de una intersección canalizada a nivel se denomina “Ramal de salida de la calzada principal” y si se trata de una intersección a desnivel se denomina “Ramal de enlace”.

En la Tabla 2 se indica la longitud mínima de los carriles de desaceleración independientemente de su tipo y categoría de la carretera en la que empalman. En el caso del Ramal de salida la Velocidad Específica del ramal la podrá asumir el diseñador a buen criterio. En el caso de la Velocidad Específica del Ramal de enlace (VRE), los criterios para su adopción se presentan en el numeral correspondiente a intersecciones a desnivel.

El ancho de un carril de desaceleración debe corresponder al del carril adyacente, pero no menor de tres metros con treinta centímetros (3.30 m).

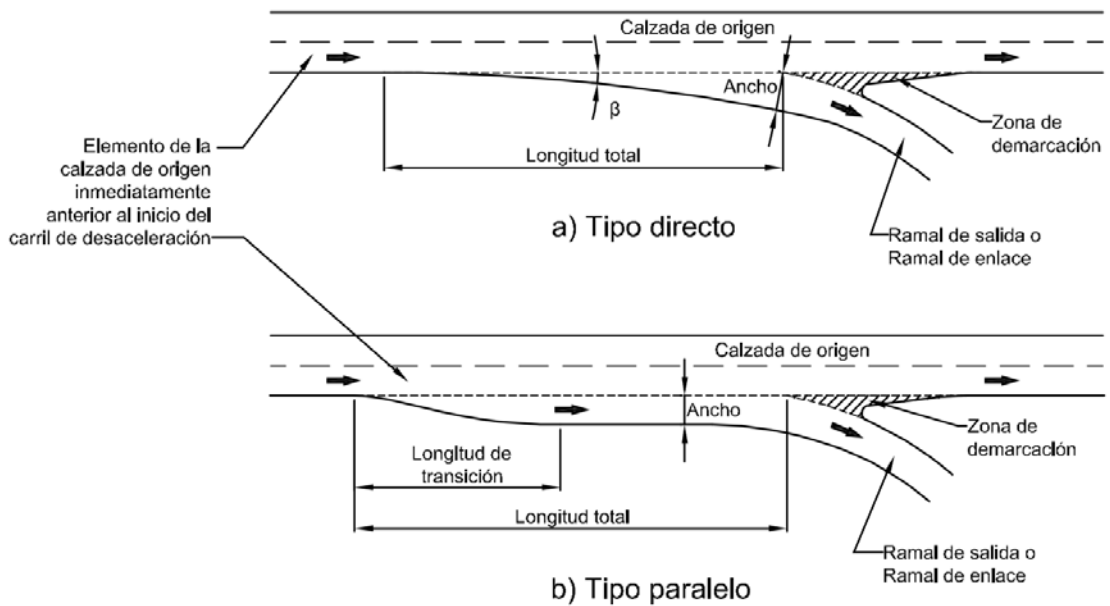


Figura 8 Esquemas de carriles de desaceleración

Tabla 2 Longitud mínima de un carril de desaceleración

Velocidad específica del ramal de salida ⁽¹⁾ o de enlace ⁽²⁾ (km/h)		PARE	25	30	40	50	60	80
Velocidad Específica del elemento de la calzada de origen inmediatamente anterior al inicio del carril de desaceleración (km/h)	Longitud de la transición (m)	Longitud total del carril de desaceleración, incluyendo la transición (m)						
50	45	70	50	45	45	-	-	-
60	55	90	70	70	55	55	-	-
70	60	105	90	90	75	60	60	-
80	65	120	105	105	90	75	65	-
100	75	140	125	125	110	95	80	75
120	90	160	145	145	130	130	110	90

(1) Ramal de salida en el caso de intersecciones canalizadas a nivel.

(2) Ramal de enlace en el caso de intersecciones a desnivel (V RE)

7. Isletas

Definición

Las isletas son elementos básicos para el manejo y separación de conflictos y áreas de maniobras en las intersecciones. Las isletas son zonas definidas situadas entre carriles de circulación, cuyo objeto es guiar el movimiento de los vehículos, servir de refugio a los peatones y proporcionar una zona para la ubicación de la señalización y la iluminación. Las isletas pueden estar físicamente separadas de los carriles o estar pintadas en el pavimento.

Tipos

- Direccionales. Se muestran en la Figura 9. Son de forma triangular, sirven de guía al conductor a lo largo de la intersección indicándole la ruta por seguir.

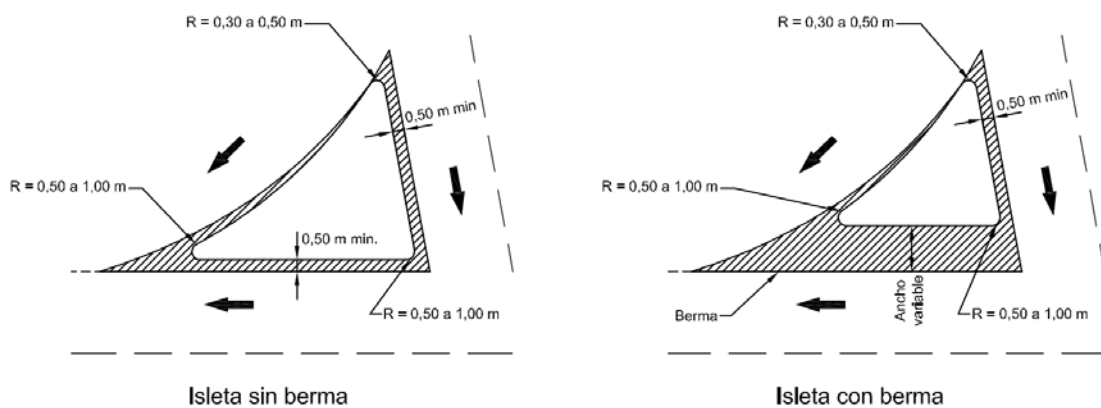


Figura 9 Isletas direccionales

- Separadoras. Tienen forma de lágrima y se usan principalmente en las cercanías de las intersecciones, en carreteras no divididas. El esquema se muestra en la Figura 10.

Criterios de diseño

Las isletas direccionales deben ser lo suficientemente grandes para llamar la atención de los conductores. Deben tener una superficie mínima de cuatro con cinco metros cuadrados (4.5 m^2) preferiblemente siete metros cuadrados (7.0 m^2). A su vez, los triángulos deben tener un lado mínimo de dos metros con cuarenta centímetros (2.40 m) y preferiblemente de tres metros con sesenta centímetros (3.60 m).

Las isletas separadoras deben tener una longitud mínima de treinta metros (30 m) y preferiblemente de cien metros (100 m) o más, sobre todo cuando sirven a su vez para la introducción de un carril de giro. Si no pudieran tener la longitud recomendada deben ir precedidas de un pavimento rugoso notorio, resaltos sobre la calzada o, al menos, de marcas bien conservadas sobre el pavimento. Cuando coincidan con un punto alto del trazado en perfil o del comienzo de una curva horizontal, la isleta se debe prolongar lo necesario para hacerla claramente visible a los conductores que se aproximan.

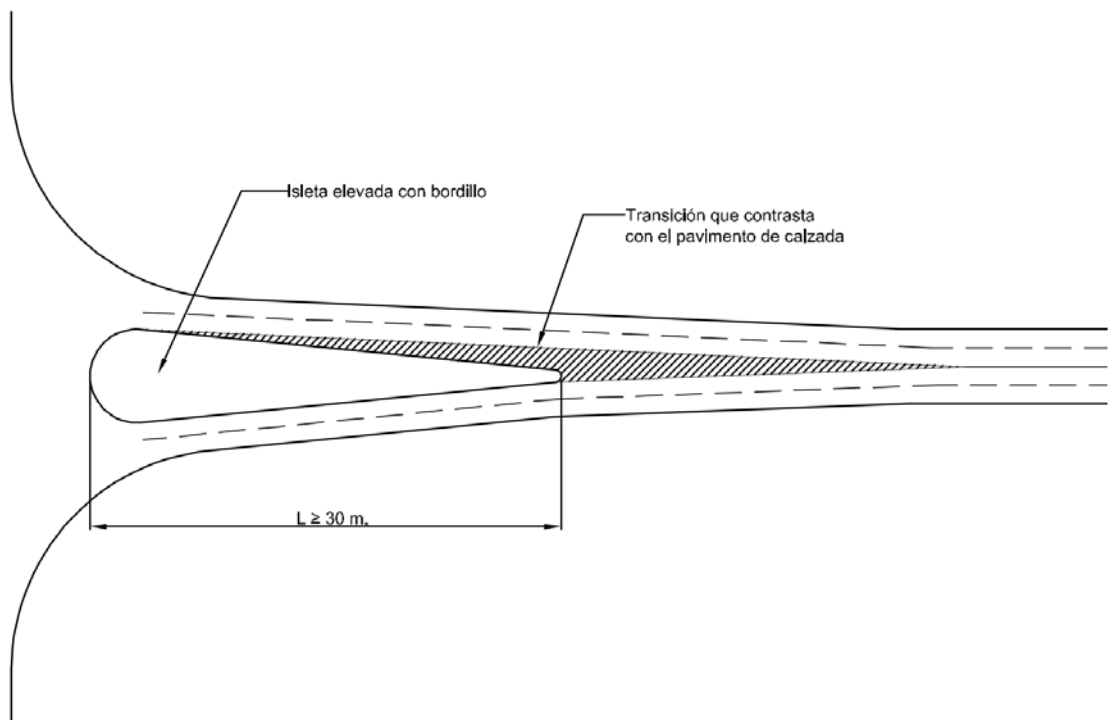


Figura 10 Isletas separadoras

8. Ramal de salida o ramal de entrada

- Ancho de calzada. Se debe cumplir con las dimensiones ilustradas en la Figura 11 y consignadas en la Tabla 3.
- Peralte. Su valor debe estar entre dos y cuatro por ciento (2% - 4%) de acuerdo con el bombeo de las calzadas enlazadas.

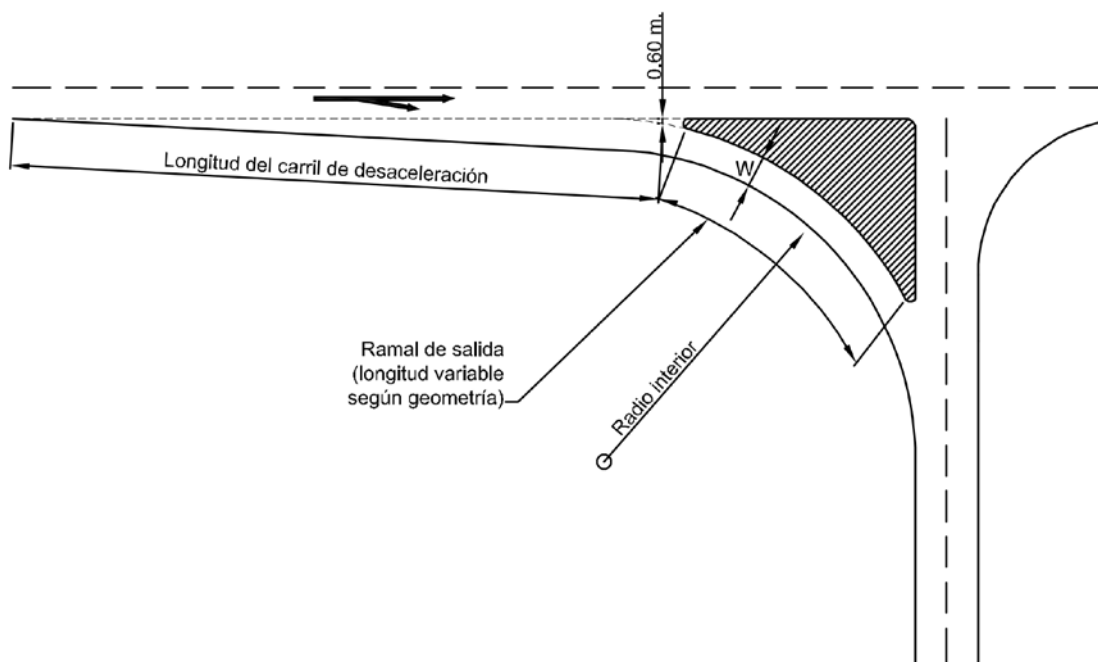


Figura 11 Ancho del ramal de salida o de entrada

Tabla 3 Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del Radio interior

RADIO INTERIOR (m)	ANCHO DE UN CARRIL SENCILLO, W (m)	ANCHO DE CALZADA CON UN ÚNICO CARRIL CON ESPACIO PARA SOBREPASAR UN VEHÍCULO ESTACIONADO, W (m)
15	6,20	9,50
20	5,70	8,90
25	5,30	8,40
30	5,00	8,00
40	4,60	7,40
50	4,50	7,00
75	4,50	6,50
100	4,50	6,20
150	4,50	6,10
Derecho	4,50	6,00

9. Carril de giro a la izquierda

Sus dimensiones se ilustran en la Figura 12 y en la Tabla 4.

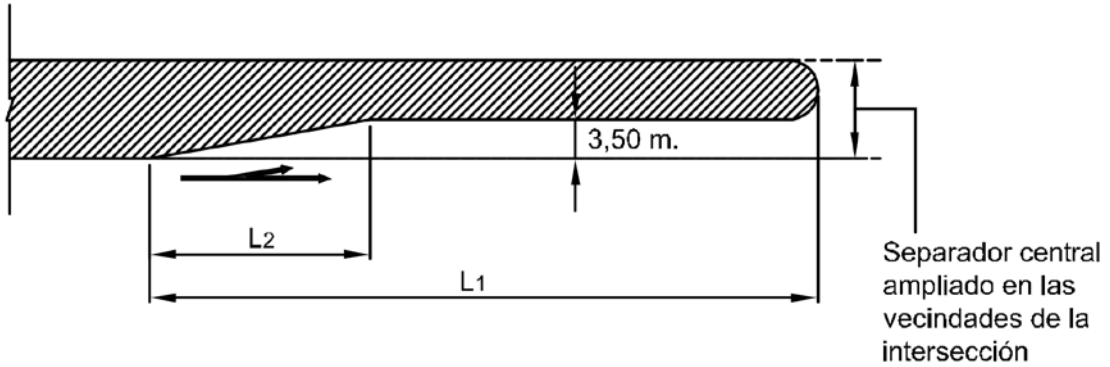


Figura 12 Esquema carril de giro a la izquierda

Tabla 4 Carril de giro a la izquierda

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA CALZADA ADYACENTE AL CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA (km/h)	L_1 (m)	L_2 (m)
5	80	30
6	100	30
8	125	45
1	155	45

10. Abertura del separador central

Ya sea que se trate de una intersección en “T” o en “+”, la abertura del separador debe ser por lo menos igual al ancho de la calzada que cruza (pavimento más bermas) y en ningún caso menor de doce metros (12 m) de ancho. Si la calzada que cruza no tiene bermas la abertura del separador será igual al ancho del pavimento más dos metros con cincuenta centímetros (2.50 m).

Las dimensiones para la abertura del separador central se ilustran en la Figura 13.

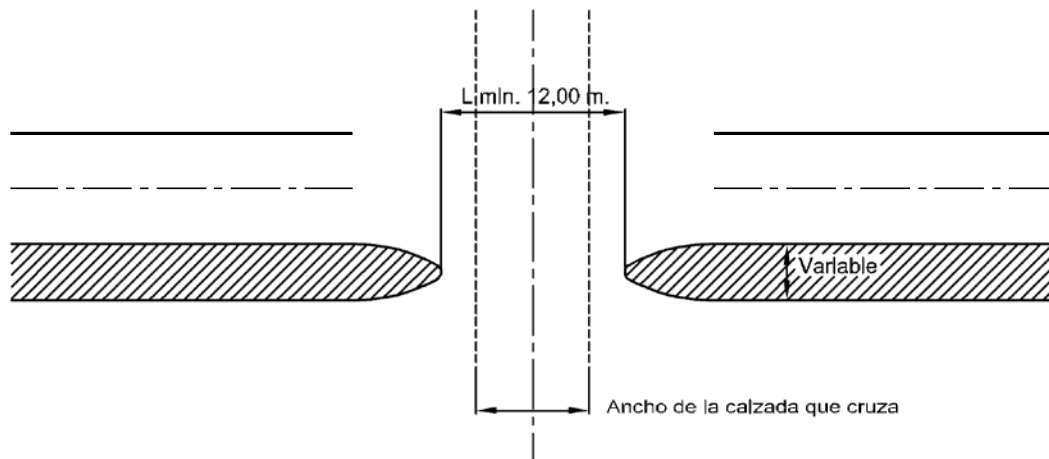


Figura 13 Abertura del separador central

1.2.6.1.3. Glorietas

En la Figura 14 se presenta el esquema básico de una glorieta. Esta solución se caracteriza por que los accesos que a ella confluyen se comunican mediante un anillo en el cual la circulación se efectúa alrededor de una isleta central.

- Criterios básicos de diseño:

[1] Estudios de Ingeniería de Tránsito

Para el diseño de esta solución se requiere la elaboración previa de los estudios de Ingeniería de Tránsito, de conformidad con la metodología sugerida en "Intersecciones a desnivel".

En lo pertinente a la capacidad de la glorieta y específicamente en el dimensionamiento de las

secciones de entrecruzamiento se puede atender al siguiente procedimiento:

- Se propone una longitud de la sección de entrecruzamiento compatible con la geometría de la solución.
- Se determina la capacidad de cada sección de entrecruzamiento propuesta.
- Se compara dicha capacidad con el volumen de demanda de entrecruzamiento.

Para el cálculo de la capacidad de la sección de entrecruzamiento, Q_p , se utiliza la expresión propuesta por Wardrop:

$$Q_p = [160 W (1 + e / W)] / (1 + w / L)$$

$$e = (e_1 + e_2) / 2$$

Donde:

Q_p : Capacidad de la sección de entrecruzamiento, como tránsito mixto, en vehículos / hora.

W : Ancho de la sección de entrecruzamiento, en metros.

e : Ancho promedio de las entradas a la sección de entrecruzamiento, en metros.

e_1, e_2 : Ancho de cada entrada a la sección de entrecruzamiento, en metros.

L : Longitud de la sección de entrecruzamiento, en metros.

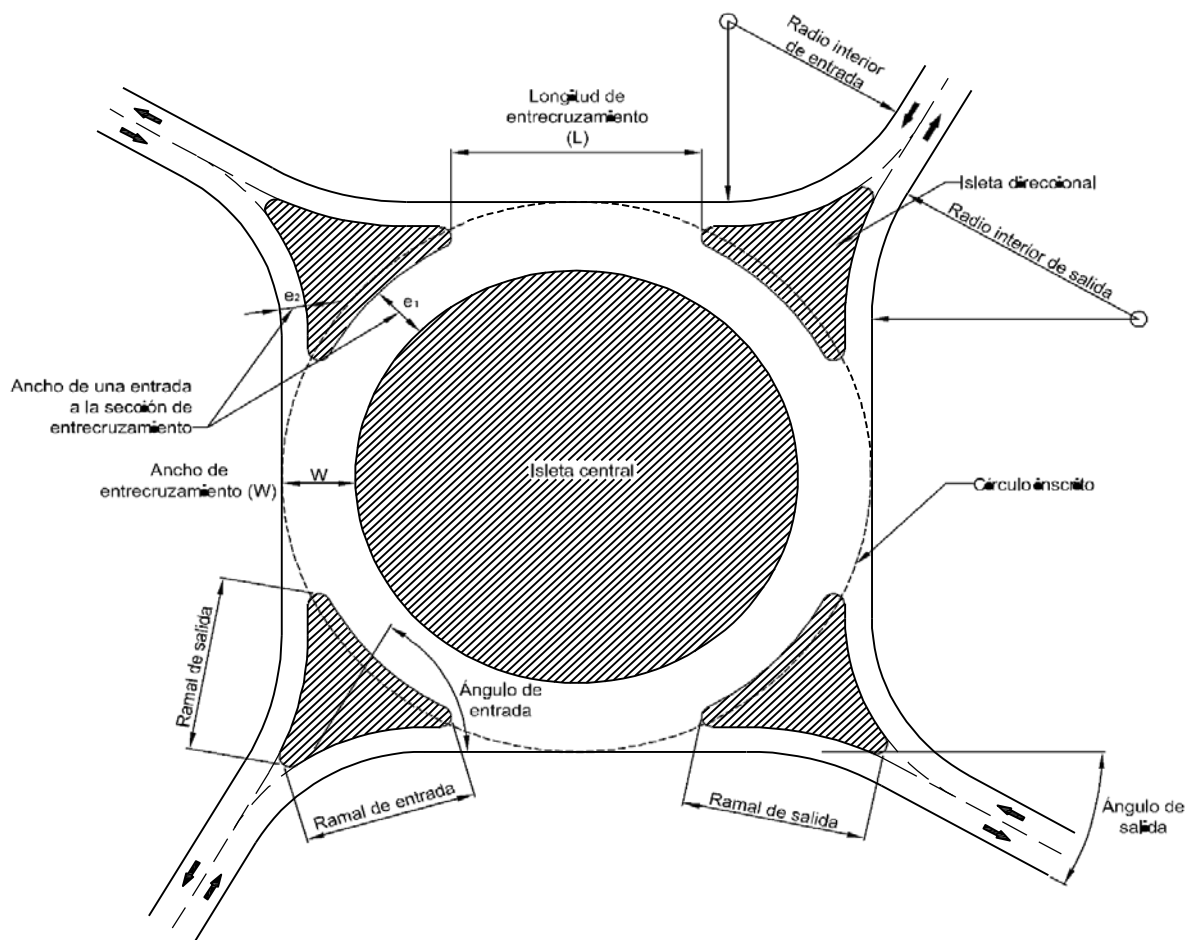


Figura 14 Esquema básico de una intersección tipo Glorieta

[2] Criterios geométricos

En la Tabla 5 se presentan los criterios de diseño geométrico aplicables a las glorietas.

Tabla 5 Criterios de diseño de glorietas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MAGNITUD	
Diámetro mínimo de la isleta central	m	25	
Diámetro mínimo del círculo inscrito	m	50	
Relación W/L (sección de entrecruzamiento)		Entre 0,25 y 0,40	
Ancho sección de entrecruzamiento (W)	m	Máximo 15	
Radio interior mínimo en los accesos	De entrada	m	30
	De salida	m	40
Ángulo ideal de entrada		60°	
Ángulo ideal de salida		30°	

[3] Isletas direccionales

El dimensionamiento de las isletas direccionales será consecuencia de la geometría general de la solución. Sin embargo, se debe respetar el área mínima indicada para ellas en “Intersecciones a nivel canalizadas”.

[4] Ramales de entrada y salida

Se aplican los criterios consignados en la Tabla 3. Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada en función del Radio interior. En el caso de las glorietas, el Radio interior mínimo es de treinta metros (30 m), como se indica en la Tabla 5.

1.2.6.2. Intersecciones a desnivel

1.2.6.2.1. Esquemas básicos

En las Figuras 15 a 18 se presentan los esquemas básicos de solución a desnivel frecuentemente utilizados en carreteras.

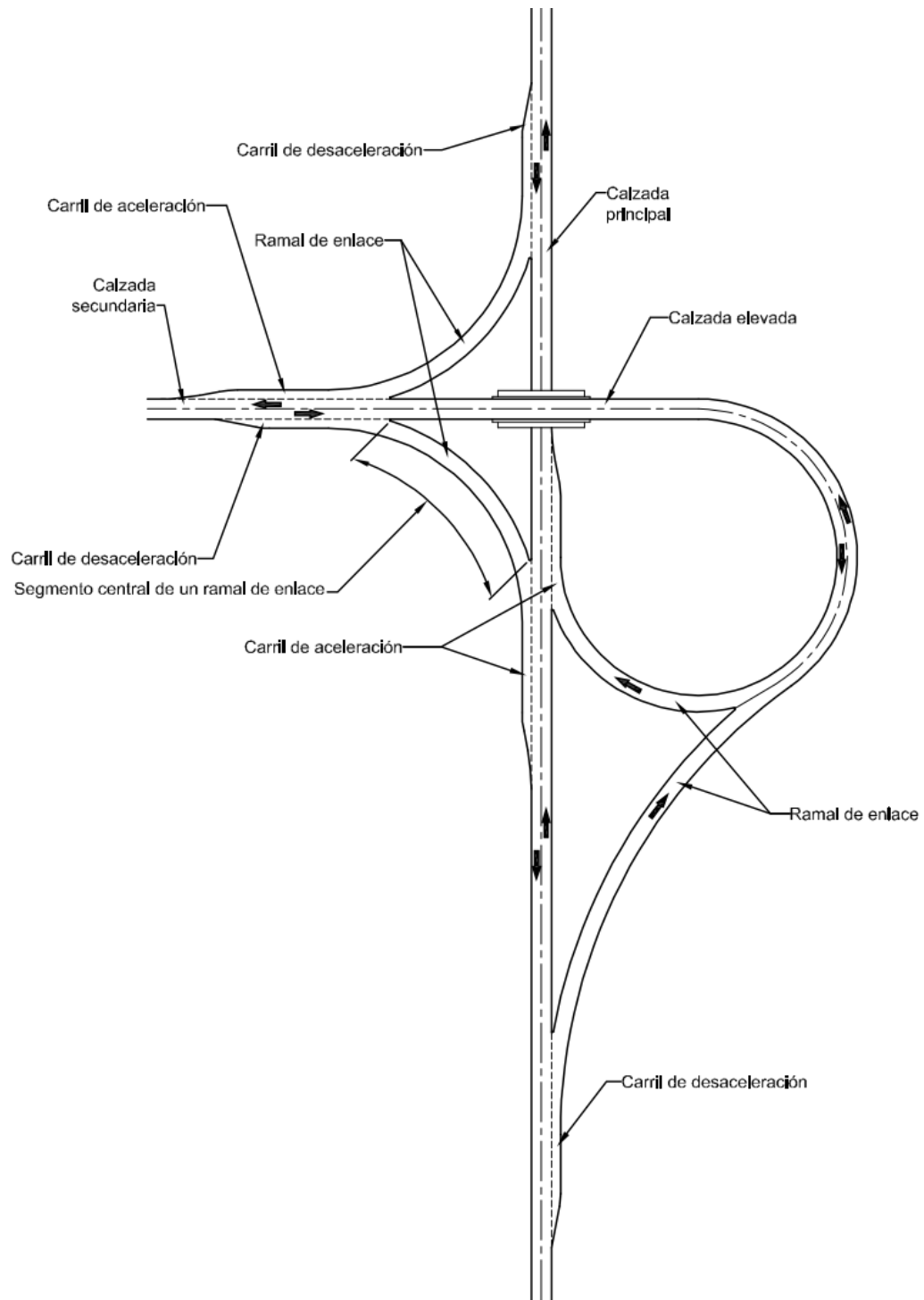


Figura 15 Esquema base intersección a desnivel tipo “Trompeta” en carreteras no divididas.

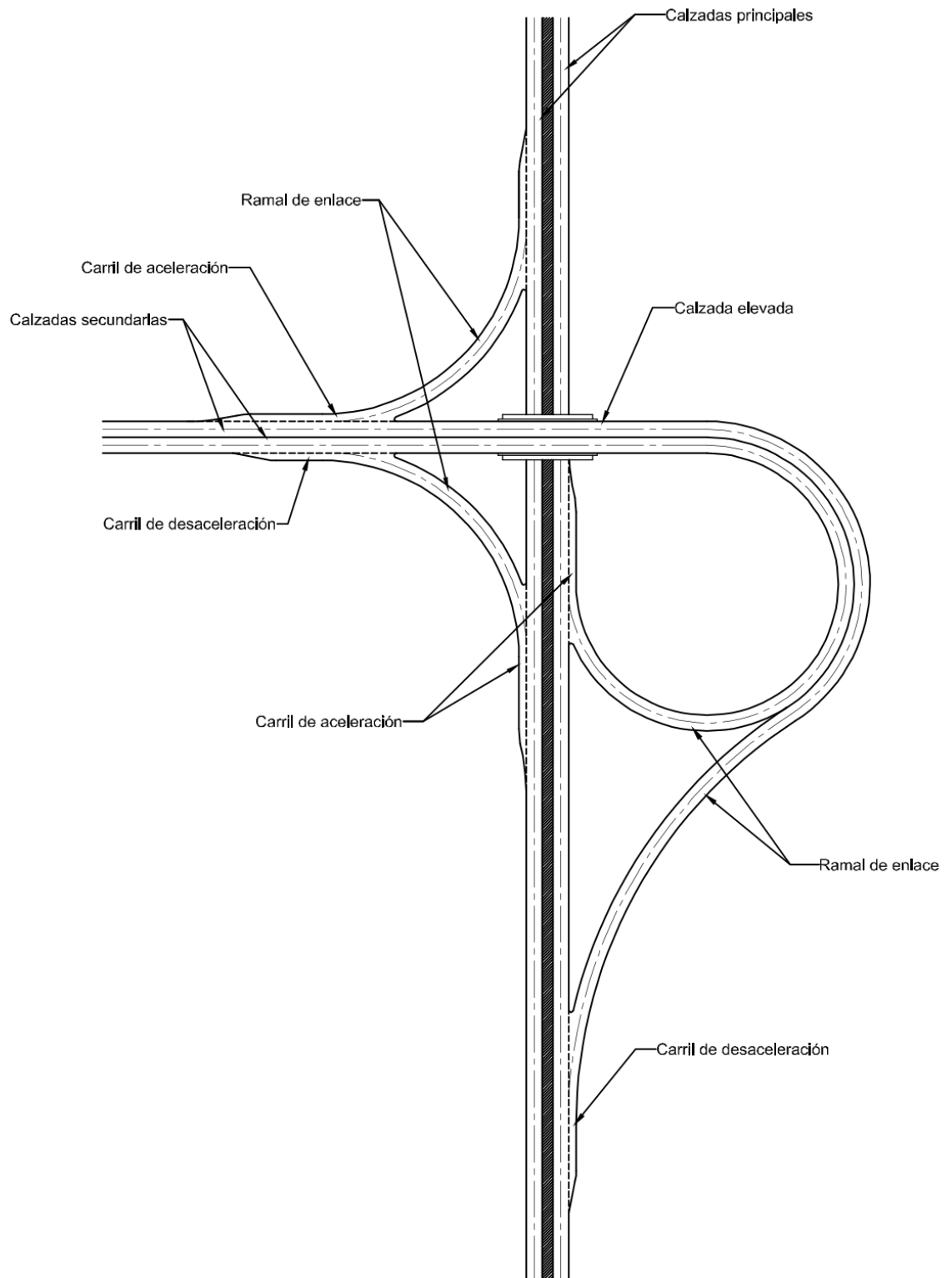


Figura 16 Esquema base intersección a desnivel tipo "Trompeta" en carreteras divididas.

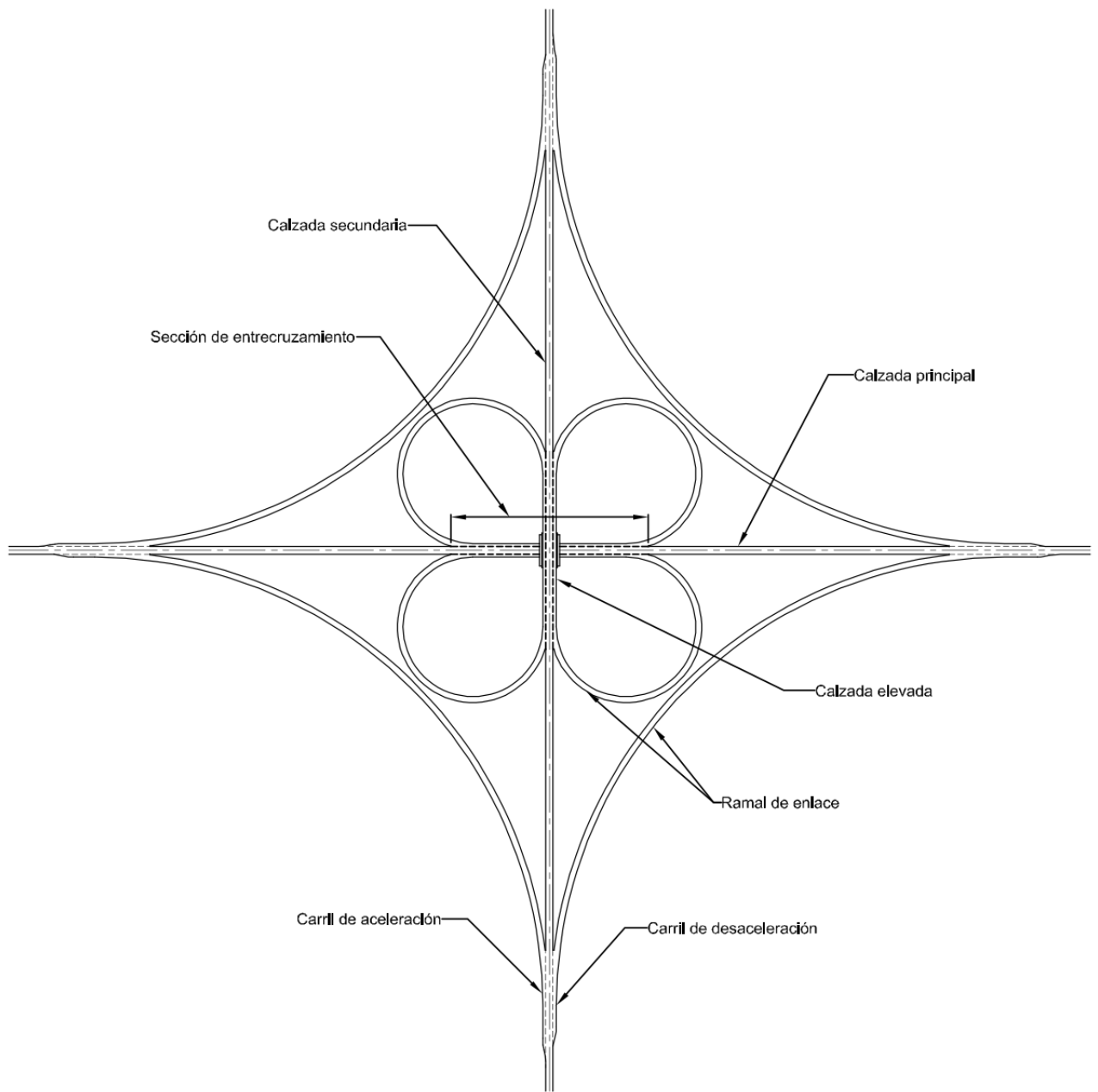


Figura 17 Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras no divididas.

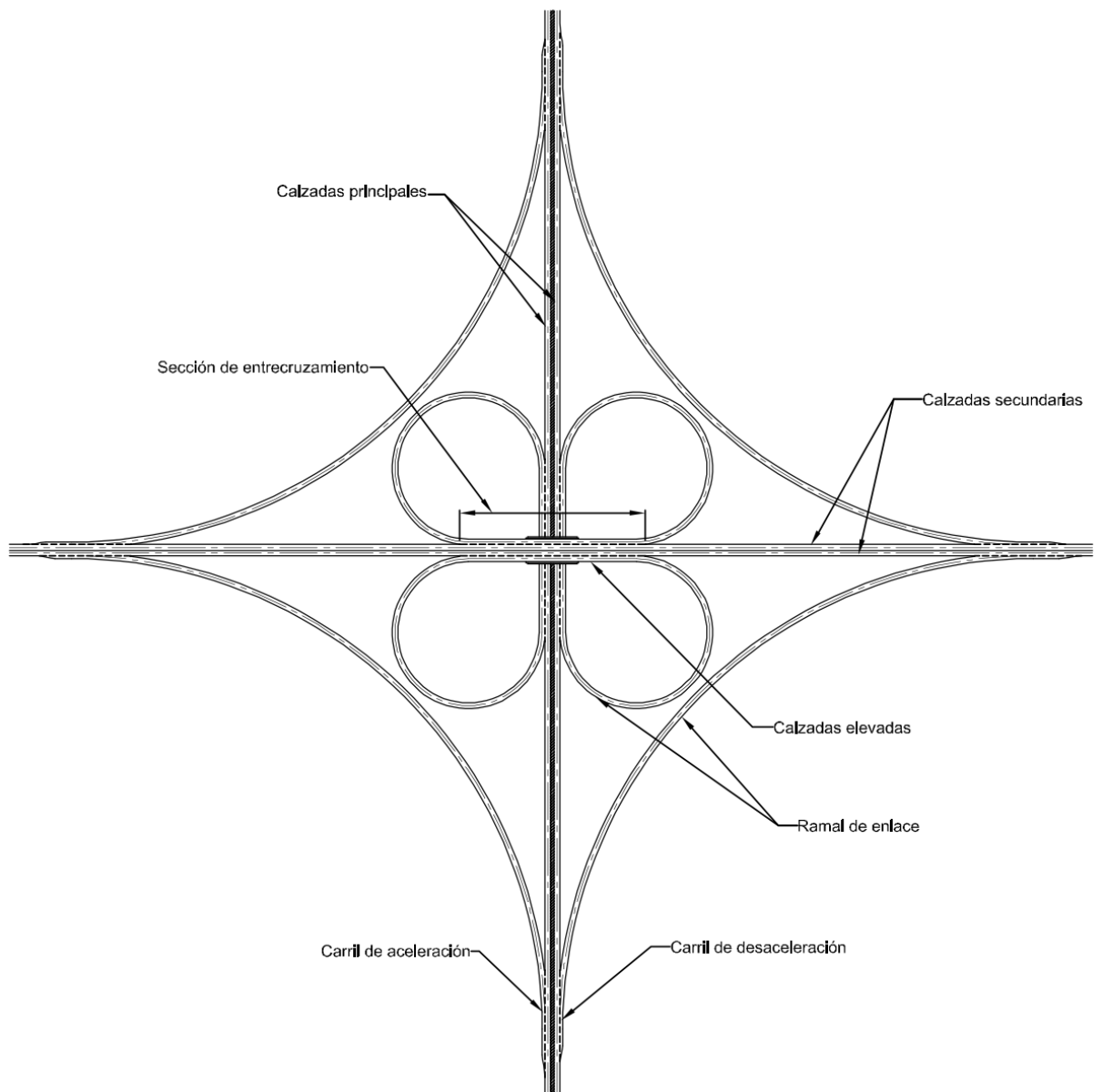


Figura 18 Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras divididas.

1.2.6.2.2. Criterios básicos de diseño

Para el diseño geométrico de una intersección a desnivel se debe partir de los resultados del estudio de Ingeniería de Tránsito. Dicho estudio debe establecer los siguientes parámetros:

- Diagrama de flujos vehiculares incluyendo su intensidad, composición vehicular y automóviles directos equivalentes (A.D.E.).
- Factor de Hora de Máxima Demanda (FHMD).
- Proyecciones al año meta.
- Análisis de capacidad.
- Pre dimensionamiento de cada alternativa propuesta.

Los ***critérios para el diseño geométrico*** de los elementos de la intersección son los siguientes:

- 1) Carriles de cambio de velocidad. Aplican los criterios indicados en “Intersecciones canalizadas”.
- 2) Segmento central de un ramal de enlace. Para el diseño del segmento central se debe establecer la Velocidad Específica del segmento central del ramal de enlace (VRE).

Esta velocidad está en función de la Velocidad Específica del elemento geométrico inmediatamente anterior al inicio del carril de desaceleración. Esta velocidad se denomina Velocidad Específica de la Calzada de Origen. Además, está en función de la Velocidad Específica del elemento geométrico inmediatamente siguiente a la terminación del carril

de aceleración. Esta velocidad se denomina Velocidad Específica de la Calzada de Destino. En la Tabla 6 se indica la Velocidad Específica en el segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando la deflexión total del enlace es inferior a ciento ochenta grados (180°), y en la Tabla 7 cuando la deflexión del enlace es mayor o igual a 180° (ver Figura 19.).

Con el valor de la VRE se debe diseñar el segmento central del ramal siguiendo los criterios generales establecidos en el presente Manual para el diseño en planta, perfil y sección transversal. El único aspecto que es específico para el segmento central del ramal de enlace es el ancho del carril en el evento en que éste sea único. En tal caso su ancho debe ser cinco metros (5.0 m).

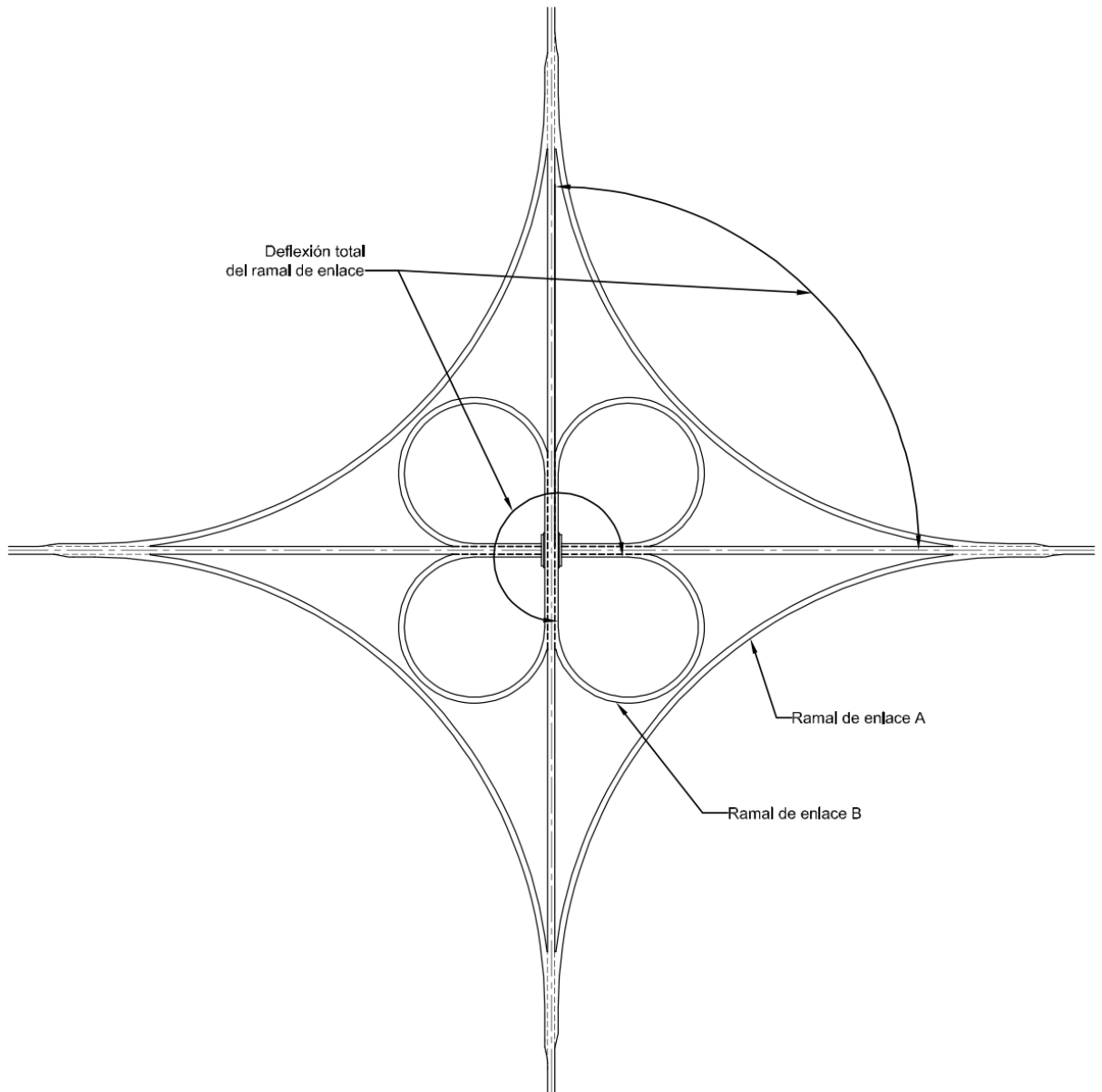


Figura 19 Deflexión total de un ramal de enlace

Tabla 6 Velocidad Específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando $\Delta < 180^\circ$ (km/h)

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA CALZADA DE ORIGEN (km/h)	VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA CALZADA DE DESTINO (km/h)									
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
40	25	25	30	30	30	35	35	40	40	

50	30	35	35	40	40	40	40	45	45
60	30	35	35	40	40	40	40	45	45
70	40	45	45	50	50	50	50	50	50
80	40	45	45	50	50	50	50	50	50
90	60	60	60	60	60	60	60	60	60
100	60	60	60	60	60	60	60	60	60
110	70	70	70	70	70	70	70	70	70
120	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Tabla 7 Velocidad Específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando $\Delta \geq 180^\circ$ (km/h)

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA CALZADA DE ORIGEN (km/h)	VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA CALZADA DE DESTINO (km/h)								
	40	50	60	70	80	90	100	110	120
40	25	25	25	25	25	30	30	30	30
50	30	30	30	30	30	35	35	35	35
60	30	30	30	30	30	35	35	35	35
70	35	35	35	35	35	35	35	35	35
80	35	35	35	35	35	35	35	35	35
90	40	40	40	40	40	40	40	40	40
100	40	40	40	40	40	40	40	40	40
110	50	50	50	50	50	50	50	50	50
120	50	50	50	50	50	50	50	50	50

3) Sección de entrecruzamiento

Para el diseño de la sección de entrecruzamiento se debe atender a los siguientes criterios.

- Longitud mínima de la sección de entrecruzamiento. En la Tabla 8 se presentan las longitudes mínimas en función del volumen de vehículos que se entrecruzan.

Tabla 8 Longitudes mínimas de entrecruzamiento

VOLUMEN DE ENTRECruzAMIENTO (ADE/h)	LONGITUD MÍNIMA DE LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO (m)
1.000	75
1.500	120
2.000	200
2.500	290
3.000	410
3.500	565

Para la conversión de tráfico mixto a automóviles directos equivalentes (ADE) se pueden utilizar los factores de equivalencia propuestos por el Departamento de Transporte de la Gran Bretaña, y que se presentan en la Tabla 9. Tales valores se ajustan en mayor medida a las condiciones del tráfico en las carreteras colombianas que los factores propuestos por otras agencias viales a nivel internacional.

Tabla 9 Factores de equivalencia vehicular

TIPO DE VEHÍCULO	AUTOMÓVILES DIRECTOS EQUIVALENTES (ADE)	
	CARRETERAS ⁽¹⁾	GLORIETAS
Bicicletas	0,50	0,50
Motocicletas	1,00	0,75
Automóviles, taxis, vehículos comerciales livianos	1,00	1,00
Buses	3,00	2,80
Vehículos comerciales medianos y pesados, vehículos de tracción animal	3,00	2,80

(1) También aplican para secciones de entrecruzamiento en intersecciones a desnivel

- Número mínimo de carriles que se requiere en la sección de entrecruzamiento:

El número de carriles que se requiere en la sección de entrecruzamiento es:

$$N = (W_1 + 3 \times W_2 + F_1 + F_2) / C$$

Donde: N: Número de carriles.

W₁: Flujo mayor que se entrecruza, en ADE/h.

W₂: Flujo menor que se entrecruza, en ADE/h.

F₁, F₂: Flujos exteriores que no se entrecruzan, en ADE/h. C: Capacidad normal del carril de la vía principal, en ADE/h.

Por último, se recomienda que para evaluar en forma definitiva la conveniencia técnica de la solución se lleve a cabo un análisis con un modelo de simulación de tránsito, que permita examinar el funcionamiento de la intersección en conjunto con la malla vial aledaña.

1.2.7. Pasos a desnivel para peatones

Los hay elevados y subterráneos. En zonas periféricas y poco pobladas, con más espacio disponible, se usan más los pasos elevados, con altos estándares de estética, limpieza y economía.

En el diseño geométrico de pasos a desnivel para peatones la aplicación de los criterios de la Tabla 10 proporciona soluciones adecuadas.

Tabla 10 Criterios de diseño geométrico de pasos a desnivel para peatones

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PASOS INFERIORES	PASOS SUPERIORES
Capacidad		3.000 peatones/hora/metro de ancho	3.000 peatones/hora/metro de ancho
Ancho	m	Mínimo 3.0. Recomendable entre 4.0 y 6.0	Mínimo 2.5
Altura	m	Mínimo 2.50	
Gálibo	m	-	Mínimo 5.0
Altura de las barandas	m	-	Mínimo 1.20

Los accesos a los pasos peatonales a desnivel pueden ser escaleras o rampas con las características que se indican en la Tabla 11.

En la Figura 20 se presenta el esquema básico de un paso peatonal.

La zona en donde se ubica el acceso debe tener un ancho mínimo de cinco metros (5.0 m), tal como se muestra en la Figura 20. Lo más conveniente es ubicar el acceso en el lado próximo a la calzada. Si se ubica en el centro, se debe dejar, a cada lado del acceso, un espacio peatonal de al menos dos metros (2.0 m) de ancho.

Tabla 11 Características recomendables de los accesos a pasos peatonales a desnivel

DESCRIPCIÓN	ESCALERA	RAMPA
Pendiente	40 a 60 %	5 a 15 %
Ancho mínimo	1.50 m. 2.50 m (bidireccional)	2.50 m
Capacidad	25 a 40 peatones/metro/minuto	$C = d \times v \times (1 - i/100)$ C: Capacidad (peatones/metro/segundo) d: Densidad (peatones/m ²) v: Velocidad (metros/segundo)

Nota: Estos parámetros se indican para evaluación de capacidad y análisis de servicio, y no para análisis estructural

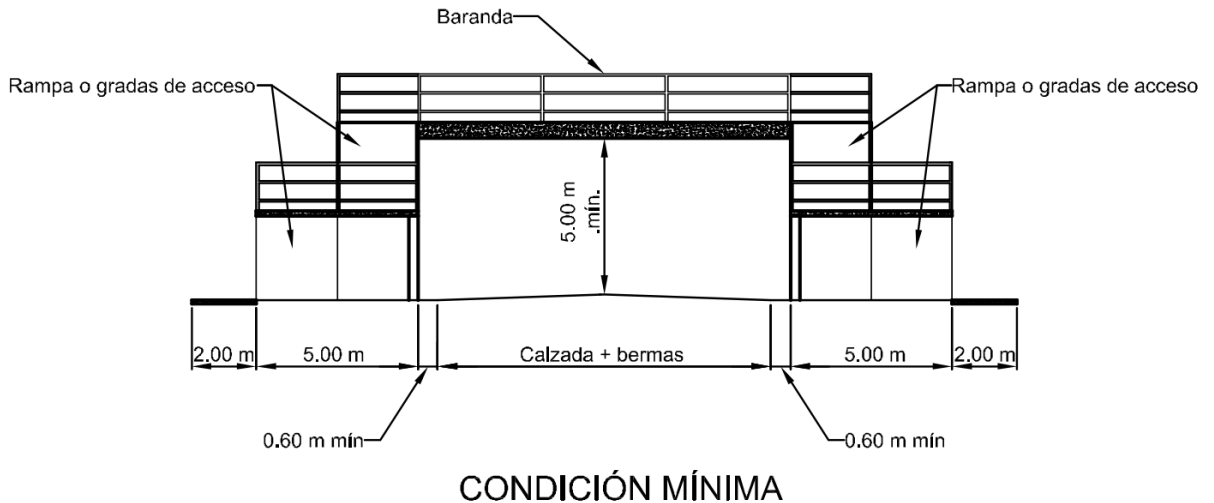


Figura 20 Accesos pasos a desnivel para peatones

1.3. Definición de términos básicos

ASFALTO: Material cementante, de color marrón oscuro a negro, constituido principalmente por betunes de origen natural u obtenidos por refinación del petróleo. El asfalto se encuentra en proporciones variables en la mayoría del crudo de petróleo.

BACHE: Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la desintegración localizada.

BACHEO: Actividad de mantenimiento rutinario que consiste en rellenar y compactar los baches o depresiones que pudieran presentarse en la superficie de rodadura.

CALZADA: Modificación de las características de una vía, para alcanzar mejores niveles de servicio. **CAMINO:** Vía terrestre para el tránsito de vehículos motorizados y no motorizados, peatones y animales, con excepción de las vías férreas.

DISTANCIA LIBRE DE TRANSPORTE: Distancia máxima a la que es transportado un material de explanaciones sin pago de distancia de acarreo.

EJE DE LA CARRETERA: Línea longitudinal que define el trazado en planta, el mismo que está ubicado en el eje de simetría de la calzada. Para el caso de autopistas y carreteras duales el eje se ubica en el centro del separador central.

FLEXIBILIDAD: Propiedad de un pavimento asfáltico para ajustarse a asentamientos en la fundación. Generalmente, un alto contenido de asfalto mejora la flexibilidad de una mezcla.

GRIETA: Fractura en la superficie de rodadura de variados orígenes, con un ancho mayor a 3 milímetros, pudiendo ser en forma transversal o longitudinal al eje de la vía.

INTERCAMBIO VIAL: Zona en la que dos o más carreteras se cruzan a distinto nivel para el desarrollo de todos los movimientos posibles de cambio de dirección de una carretera a otra sin interrupciones del tráfico vehicular.

INTERSECCIÓN: Sector en que dos o más vías se interceptan a nivel o desnivel.
JERARQUIZACIÓN VIAL: Ordenamiento de las carreteras que conforman el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) en niveles de jerarquía, debidamente agrupadas en tres redes viales (Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural), sobre la base de su funcionalidad e importancia.

JUNTA: Separación establecida entre dos partes contiguas de una infraestructura, que sirve para permitir su expansión o retracción por causa de gradientes de temperatura, sismos u otras acciones.

LÍNEA DE GRADIENTE: Procedimiento de trazo directo de una poligonal estacada en el campo, como eje preliminar con cotas que configuran una pendiente constante, hasta alcanzar un punto referencial de destino en un trazo nuevo.

MANTENIMIENTO VIAL: Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la

infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario; puede ser de naturaleza rutinaria o periódica.

NIVELES DE SERVICIO: Indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía, que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural, y de seguridad. Los indicadores son propios a cada vía y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.

OBRAS DE DRENAJE: Conjunto de obras que tienen por fin controlar y/o reducir el efecto nocivo de las aguas superficiales y subterráneas sobre la vía, tales como: alcantarillas, cunetas, badenes, subdrenes, zanjas de coronación y otras de encauzamientos.

OPERACIÓN VIAL: Conjunto de actividades que se inician al término de una intervención de la vía y tienen por finalidad mantener un nivel de servicio adecuado. Están referidas al cuidado y vigilancia de los elementos confortantes de la vía incluyendo la preservación de la integridad física del Derecho de Vía, el control de cargas y pesos vehiculares, los servicios complementarios, medidas de seguridad vial así como la prevención y atención de emergencias viales.

ÓVALO O ROTONDA: Intersección dispuesta en forma de anillo (circular u oval) al que acceden, o del que parten, tramos de carretera, siendo único el sentido de circulación en el anillo.

PASO A DESNIVEL: Cruce a diferentes niveles entre dos o más carreteras, o éstas con líneas férreas. Se conoce también como BYPASS

PASO A NIVEL: Cruce a la misma cota entre una carretera y una línea de ferrocarril o entre dos carreteras.

PAVIMENTO: Estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y capa de rodadura.

QUEBRADA: Abertura entre dos montañas, por formación natural o causada por erosión de las aguas.

RAMAL: Bifurcación de una carretera que se aparta de la dirección inicial
RAMPA: Ramal de intercambio con pendiente, destinado a empalmar una vía con otra a niveles diferentes.

RASANTE: Nivel terminado de la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica en el eje de la vía.

RECONSTRUCCIÓN: Renovación completa de una obra de infraestructura vial, previa demolición parcial o completa de la existente, pudiendo modificarse sus características originales.

RED VIAL: Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural).

SARDINEL: Obra de concreto, piedra u otros materiales, que sirve para delimitar o confinar la calzada o la plataforma de la vía. También se utiliza en puentes como defensa de la estructura contra los impactos que podría originar un vehículo.

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

TRANSITABILIDAD: Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo.

TRÁNSITO: Conjunto de desplazamientos de personas, vehículos y animales por las vías terrestres de uso público (Circulación).

USUARIO: Persona natural, pública o privada que utiliza la infraestructura vial pública.

VEHÍCULO: Todo medio capaz de desplazarse que sirve para transportar personas o mercancías y que se encuentra comprendido dentro de la clasificación vehicular del Anexo I del Reglamento Nacional de Vehículos.

VELOCIDAD DIRECTRIZ: Ver VELOCIDAD DE DISEÑO.

VÍA: Camino, arteria o calle, que comprende la plataforma y sus obras complementarias.

VÍA DE SERVICIO: Vía secundaria paralela a una carretera, conectada a ésta solamente en algunos puntos y que sirve a las propiedades o edificios contiguos. Puede ser con sentido único o doble sentido de circulación.

VÍA URBANA: Arterias o calles conformantes de una red vial de una ciudad o centro poblado que no es integrante del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

VIADUCTO: Vía de tránsito continuo, elevadas o no, libre de intersecciones y accesos.

VIDA ÚTIL: Tiempo previsto de una obra vial, en el cual debe operar o prestar servicios en condiciones adecuadas.

VIGA BENKELMAN: Instrumento que se usa para determinar la deflexión de un pavimento flexible producido por una carga estática.

VULNERABILIDAD VIAL: Grado de exposición de una infraestructura vial frente a un determinado riesgo vial.

ZANJA DE CORONACIÓN: Canal abierto en terreno natural, en la parte superior de un talud de corte, destinado a captar y conducir las aguas de escorrentía y evitar la erosión del talud.

2. CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

La Transitabilidad es uno de los problemas de la ingeniería de tránsito que busca la optimización de operación del flujo vehicular en intersecciones por medio de los diseños geométricos de las vialidades, el uso de rotondas, pasos a desnivel o semaforizaciones que puedan satisfacer la demanda vehicular en una intersección y con ello poder minimizar o mitigar los problemas que se presenten. El congestionamiento de tránsito, representa en la actualidad un gran reto a resolver debido al número de usuarios cada vez mayor que necesitan transportarse. Esta situación se agudiza debido a que el transporte no es exclusivo de los usuarios, ya que productos que se consumen o comercializan también necesitan ser transportados. Por lo que esto afecta también el incremento de vehículos

que transitan por las ciudades. (Vidaña Bencomo, Hernández Betancourt, & Rodríguez Esparza, 2015)

Repasando en la escala del tiempo, se puede observar la evolución que ha tenido el tránsito, (Cal y Mayor R, James Cárdenas, 2007), mencionan que el incremento de la población y el comercio desde el siglo XI, tuvo como consecuencia mayor tránsito, lo que requirió la apertura de caminos, las ciudades crecían y tenían calles angostas agrupadas en forma de una cuadrilla geométrica.

La movilidad en las grandes ciudades refleja continuas complicaciones manifestadas en mayores demoras en los desplazamientos. Esos mayores tiempos se hacen más evidentes si la ruta es por vías principales y secundarias, donde las intersecciones desempeñan un papel relevante. Es claro que en algunas circunstancias en que se proyectan mejoras a infraestructura vial en zonas ya desarrolladas urbanísticamente aparecen restricciones a la proyección del trazado debido principalmente a la dificultad para ocupar terrenos ya edificados. Por tanto, es importante conocer el impacto que ello genera en el tiempo de viaje del conductor. (URAZAN BONELLS, PEREZ HERNANDEZ, & REY SIERRA, 2013)

Los principales factores que interfieren en la movilidad de las personas son: el ingreso, el género, la edad, la ocupación y el nivel educacional. La disponibilidad de transporte motorizado impacta fuertemente a los hogares. (ALCANTARA VASCONCELLOS, 2010)

La ciudad de Paris y en algunas ciudades italianas mostraba un interés mínimo para mejorar las calles, en el siglo XVI Europa se duplica así también el tránsito de forma proporcional.

Con la iniciación de la Era moderna en el siglo XVIII se introdujo el cobro de cuotas de peaje, lo cual aporó a la construcción y conservación de los caminos. También se inventaron los vehículos de autopropulsión y el ferrocarril.

En la segunda mitad del siglo XIX, la tendencia del uso privado del vehículo fue incrementando los problemas del tránsito urbano, esto se dio porque también surgieron los vehículos de transporte público que dio origen al tranvía y el tren subterráneo (metro). Con la aparición del vehículo de motor de combustión interna el transporte empieza a experimentar varios cambios, con muchas exigencias. Para satisfacer la demanda de la población fue necesario tener más calles y carreteras donde la solución, son los sistemas integrados de transporte público para sustituir los sistemas privados.

Los automóviles son un medio de transporte, su tecnología se dirige a la disminución del consumo de combustible, así como en su seguridad y economía. Por lo tanto, se puede decir que en tan solo 90 años el tránsito ha progresado de una manera vertiginosa y la causa principal fue el automóvil, que se usa de forma personalizada y como algo novedoso, el mismo que se incorporó de una manera prioritaria en nuestra vida diaria.

La congestión del tránsito, representa en la actualidad un gran reto a resolver debido al número de usuarios cada vez mayor que necesitan transportarse. Esta situación se agudiza debido a que el transporte no es exclusivo de los usuarios, ya que productos que se consumen o comercializan también necesitan ser transportados. Esto afecta también el incremento de vehículos que transitan por las ciudades. Es tentativo pensar que un incremento en la infraestructura vial conlleva necesariamente a una mejora en la fluidez vehicular, pero no siempre es así. El mal diseño de infraestructuras viales y el uso de controladores de tránsito, obsoletos e ineficientes, son las principales causas que han ocasionado que varias ciudades en el mundo presenten problemas serios de transporte, por lo que últimamente se han presentado nuevas estrategias e intensificado los estudios sobre tránsito vehicular en sistemas viales, buscando agilizar la movilidad vehicular apoyándose de la capacidad, la topografía, los conocimientos, las condiciones de mejorar

la vida de la red vial y también con la necesidad de disponer de un instrumento idóneo para afrontar la solución de la actual problemática. (Hernández Betancourt, Vidaña Bencomo, & Rodríguez Esparza, 2015)

Además, se afirma que el semáforo es un dispositivo útil para el control del tránsito y la seguridad de los usuarios del sistema de movilidad. Debido a la asignación, prefijada o determinada por el tránsito, del derecho de vía para los diferentes movimientos en intersecciones y otros sitios de las vías, el semáforo ejerce gran influencia sobre el flujo del tránsito. Por lo tanto, es de vital importancia que la selección del punto de instalación del control semafórico, sea precedida de un estudio puntual y zonal de las condiciones del tránsito. Con la ayuda del procesamiento de datos, comunicaciones y visualización de la capacidad vehicular dieron pie a la investigación de una estrategia de control del tráfico. Los esfuerzos de investigación posteriores produjeron versiones más amplias y mejoradas del paquete de software que implementa estos conceptos, ayudando a aplicarlo en diferentes lugares.

Es importante destacar el uso de gasolina en horarios pico de congestión vehicular conlleva un efecto contaminante ya que todos los vehículos motorizados en mayor o menor grado lanzan residuos contaminantes tóxicos (emisiones de dióxido de carbono), perjudicando la salud de las personas y el medio ambiente en general. De aquí que los efectos en la salud de la población se refieren a la contaminación ambiental y acústica. Este efecto contaminante representa una seria externalidad y especialmente si se tiene en cuenta que muchas de las unidades circulan por estas avenidas (Gardilic, Daza, Caballero, & Romero, 2014)

En las horas punta se ha visto gran turgencia en la avenida Quiñones, frente al colegio Nacional de Iquitos, que comienza desde la avenida San Lorenzo, en dirección al centro, pasando por la intersección de la avenida Guardia Civil hasta el cruce o inicio de la Avenida Participación. Siendo

así se hace necesario la determinación de la capacidad de la vía entre estas intersecciones, para alertar a las autoridades de transportes e inicien acciones al respecto.

2.2. Formulación del problema

2.2.1. Problema general

¿Cómo se presenta la transitabilidad de la avenida Quiñones frente a su capacidad vial entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?

2.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se presenta la transitabilidad de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?
- ¿Cuál es la transitabilidad de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?
- ¿Cuál es la capacidad vial de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?
- ¿De qué manera se relaciona la transitabilidad con la capacidad vial de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Relacionar la transitabilidad de la avenida Quiñones con su capacidad vial entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019

2.3.2. Objetivos específicos

- a) Conocer cómo se presenta la transitabilidad de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019
- b) Determinar la capacidad vial de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019
- c) Determinar la relación de la transitabilidad con la capacidad vial en la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019

2.4. Hipótesis

Hi: La transitabilidad de la Avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación, supera su capacidad vial en Iquitos metropolitano 2019

Ho: La transitabilidad de la Avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación, no supera su capacidad vial en Iquitos metropolitano 2019.

2.5. Variables

2.5.1. Identificación de variables

LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):

- Transitabilidad de la avenida Quiñones

LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):

- Capacidad de vía

2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables

Transitabilidad de paso a desnivel. El paso a desnivel consiste en una intersección de dos calles en las que un sentido es a un nivel y el otro es más alto.

Flujo de tránsito vehicular. Consiste en la cantidad de vehículos por unidad de tiempo, que cruzan o pasan un punto o zona determinada.

2.5.3. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Transitabilidad de paso a desnivel	El paso a desnivel consiste en una intersección de dos calles en las que un sentido es a un nivel y el otro es más alto.	Es la dirección del flujo de tránsito de vehículos en una intersección de tal manera que no se detenga el tránsito circulando los vehículos a diferente nivel en el cruce.	Niveles Carriles Giros
Flujo de tránsito vehicular	Consiste en la cantidad de vehículos por unidad de tiempo, que cruzan o pasan un punto o zona determinada	Es el proceso de medición y selección de determinadas unidades de tránsito los cuales atraviesan un punto.	Alto Moderado Bajo

3. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Según Rebeca Landeau, se tiene:

- a. Según la finalidad: Es Investigación aplicada, porque, resuelve problemas prácticos, con escaso o nulo aporte teórico
- b. Según su Carácter: Es Investigación No experimental, porque realiza no manipulación activa y control sistemático de variables para controlar los fenómenos y estudiar las relaciones de causalidad.
- c. Según su naturaleza: Es cuantitativa, porque se centra fundamentalmente en los aspectos observables y susceptibles de cuantificación de los fenómenos, utiliza la metodología empírico analítico y se sirve de pruebas estadísticas para el análisis de datos.
- d. Según el alcance temporal: Es transversal (seccional, sincrónica), porque estudia un aspecto de desarrollo de los sujetos en un momento dado y compara diferentes grupos de edad (G1, G2, G3,... n) observaciones (01) en un único momento.
- e. Según la orientación que asume: Investigación orientada a la aplicación, porque está orientada a la adquisición de conocimientos con el propósito de dar respuesta a problemas concretos. (Landeau, 2007)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población.

Para la presente investigación el universo está conformado por todas las intersecciones de Iquitos metropolitano.

3.2.2. Muestra

La muestra está considerada por la intersección en estudio Av. Quiñones entre Av. San Lorenzo y Av. Participación en San Juan Bautista.

3.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

3.3.1. Técnicas de Recolección de Datos

Se utilizó la evaluación visual y toma de datos de campo haciendo el conteo del flujo vial actual y la técnica del levantamiento topográfico de la zona o área en estudio.

3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica como instrumento de recolección de datos, en la cual se registró la cantidad de vehículo que pasan por unidad de tiempo. Durante la recolección de datos se empleó los siguientes equipos y herramientas: Cámara fotográfica, cronómetros para tomar tiempos de los semáforos. Para el levantamiento topográfico se utilizó la estación total.

3.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos

Se verificó in situ la intersección vial Quiñones entre Av. San Lorenzo y Participación en San Juan Bautista.

Se realizó el conteo de vehículos

Se hizo un levantamiento topográfico del área de estudio.

3.4. Procesamiento y análisis de Datos

Con los datos obtenidos de campo, se hizo el procesamiento de la siguiente manera:

Se clasificó los tipos de vehículos con sus respectivas cantidades-

Se utilizó una hoja Excel para la selección y cálculo del IMD

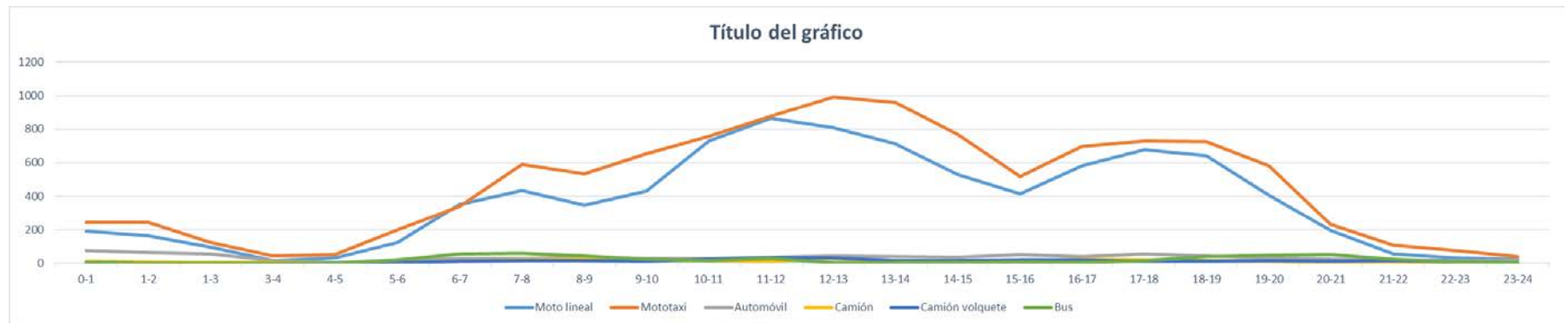
El levantamiento topográfico se hizo con una red de tres estaciones como base de apoyo, se ajustó la poligonal cerrada, luego la radiación de puntos sirvió para la presentación de curvas de nivel utilizando el software CIVIL 3D.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Primera toma de muestras

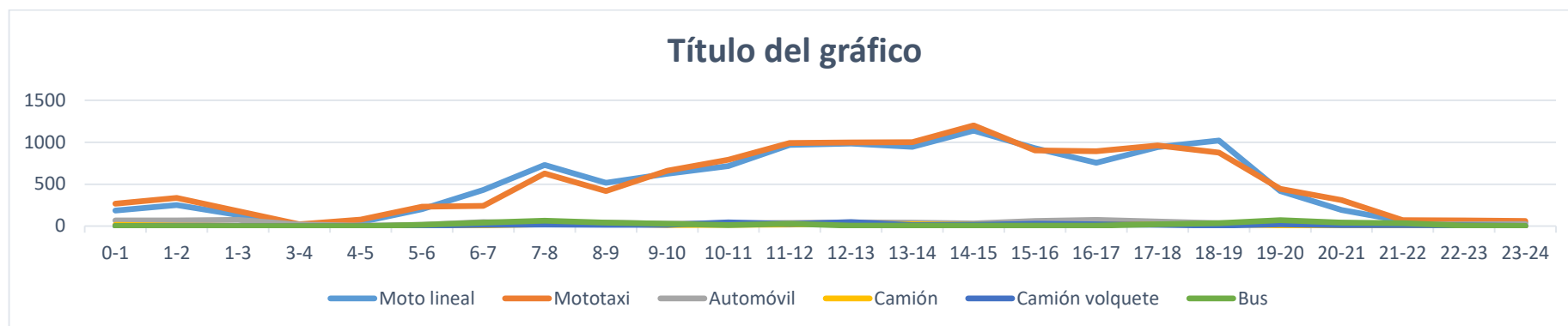
Tesistas ORTIZ ALVA, Joseph Ángelo
VELA CORREA, Janisse Michelle
 Institución Universidad Científica del Perú Ruta Avenida Quiñones
 Desde/Hacia Aeropuerto - Centro Fecha domingo, 7 de Julio de 2019

Tipo de vehículo	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Moto lineal	189	163	93	16	32	122	351	433	346	428	731	864	809	712	528	416	580	679	641	407	196	54	31	23
Mototaxi	243	244	123	42	51	198	338	591	532	653	759	876	991	961	768	517	698	728	727	582	229	108	75	41
Automóvil	73	61	54	14	4	16	28	29	34	28	26	37	45	39	34	51	40	53	44	32	24	20	15	19
Camión	13	6	4	2	1	5	11	19	25	19	15	13	28	11	12	16	24	21	17	10	5	3	2	0
Camión volquete	2	0	0	0	0	4	11	15	14	12	23	31	33	14	16	19	21	11	10	14	12	15	9	3
Bus	2	0	0	0	0	18	56	58	45	23	17	26	4	5	3	6	5	15	38	46	50	23	6	2



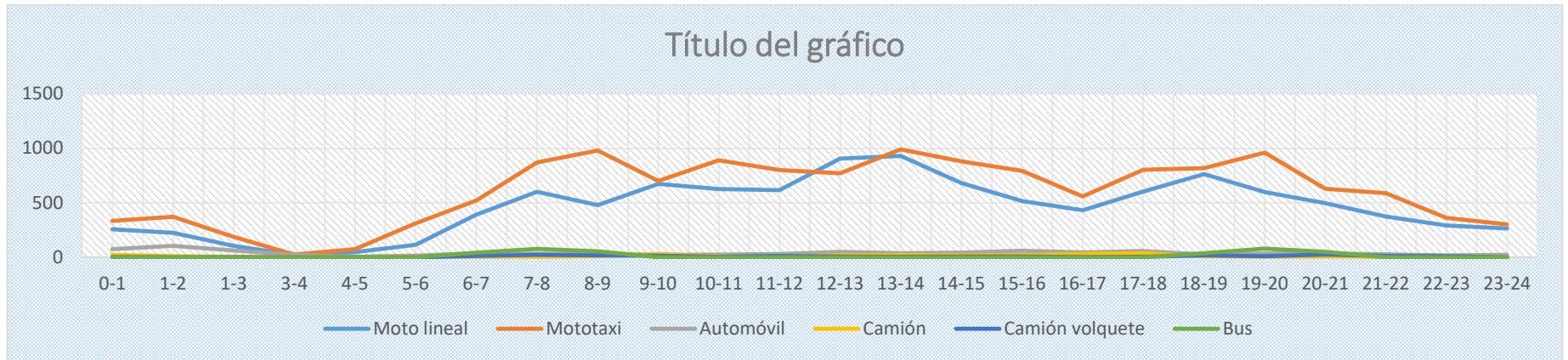
4.2. Segunda toma de muestras

Tipo de vehículo	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Moto lineal	187	253	135	17	47	201	433	728	517	623	716	967	983	946	1138	930	755	943	1019	419	192	61	45	41
Mototaxi	269	336	180	22	77	231	242	629	419	660	793	991	998	1002	1200	904	894	962	876	446	311	73	69	63
Automóvil	68	67	74	19	5	16	49	32	41	29	35	39	44	42	32	63	76	55	37	32	40	19	24	26
Camión	15	7	3	2	1	7	9	21	30	12	16	18	31	21	15	17	23	23	24	9	9	3	2	0
Camión volquete	2	0	0	0	0	5	15	19	15	15	44	27	50	13	15	28	23	15	7	22	12	14	10	3
Bus	2	0	0	0	0	16	43	66	43	28	12	30	6	5	5	6	7	22	35	70	43	36	7	2



4.3. Tercera toma de muestras

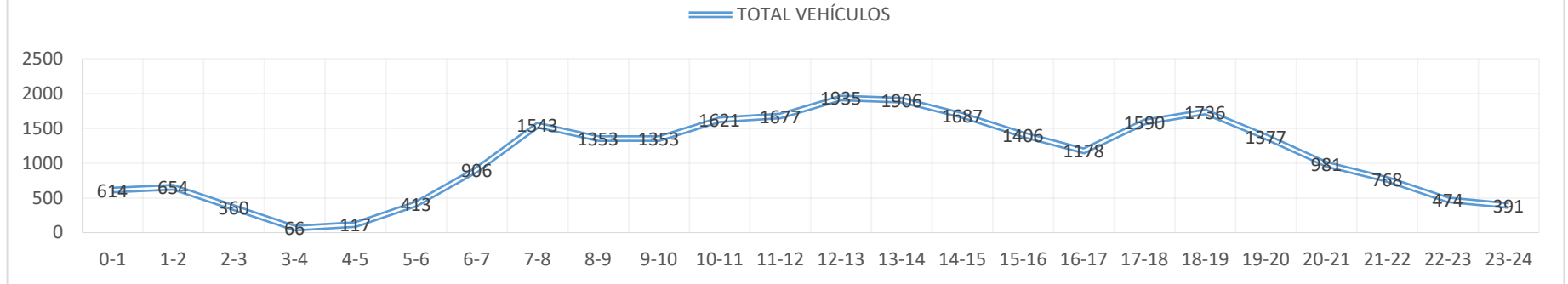
Tipo de vehículo	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Moto lineal	255	223	104	19	46	113	390	601	477	672	626	616	904	930	680	515	430	602	762	598	496	373	290	264
Mototaxi	333	371	186	24	74	310	521	871	981	700	889	800	770	990	880	793	559	804	819	959	628	589	361	301
Automóvil	75	103	61	21	4	15	37	31	33	21	25	29	49	37	41	58	44	57	25	33	34	26	16	22
Camión	21	9	3	2	1	3	5	4	8	29	7	5	18	20	18	19	28	36	8	3	7	3	0	0
Camión volquete	2	0	0	0	0	0	12	21	16	14	5	12	7	3	7	6	1	3	16	10	24	11	8	0
Bus	2	0	0	0	0	0	42	76	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	80	49	0	0	0



4.4. Resumen de resultados - Datos tomados del campo

Tipo de vehículo	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	
TOTAL VEHÍCULO	614	654	360	66	117	413	906	1543	1353	1353	1621	1677	1935	1906	1687	1406	1178	1590	1736	1377	981	768	474	391	26106
																									1088

TOTAL VEHÍCULOS



4.5. Capacidad vial

HOJA DE CÁLCULO PARA UN CAMINO DE DOS CARRILES Y DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN			
Información General			
Tesisistas	ORTIZ ALVA, Joseph Ángelo VELA CORREA, Janisse Michelle	Ruta	Avenida Quiñones
Institución	Universidad Científica del Perú	Desde/Hacia	Aeropuerto - Centro y viceversa
Fecha de Ejecución	15/11/2019	Jurisdicción	San Juan y Belén
Periodo de Análisis	julio a noviembre de 2019	Año de Análisis	2019
Datos de Entrada			
Datos geométricos		Datos de tránsito	
----- -----		Volumen ambos sentidos	V = 689 veh/h
←	ancho de berma 0,50 m	Distribución direccional	50%
→	ancho de carril 3,70 m	Factor de hora pico	FHP 0,9
----- -----	ancho de carril 3,70 m	% Camiones	P _T 4,62%
----- -----	ancho de berma 0,85 m	% Veh. recreacionales, P _R	P _R 6%
Longitud del tramo	L _T 1,7 km	% zonas c/prohibición de sobrepasso	P _{ZPP} 80%
		Terreno	Llano
del gráfico se tiene:			
La velocidad está entre 60 km/h y 80 km/h			
Nivel de Servicio	NS D		
La capacidad de una Carretera se calcula utilizando la siguiente ecuación:			
$C = 2800 * f_C * f_A * f_P * f_R * (I/C)_E$			
1	Factor de corrección por anchura de carriles	f _C =	1,00 Tabla 1
2	Factor de corrección por anchura de bermas	f _A =	0,86 Tabla 2
$f_P = \frac{1}{1 + P_C(E_C - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)}$			
3.1	Porcentaje de Camiones	P _C =	5%
3.2	Equivalente en autos p/camiones	E _C =	2 Tabla 3
3.3	Porcentaje de Vehículos Recreacionales	P _R =	6%
3.4	Equivalente en autos p/veh.recreacionales	E _R =	1,6 Tabla 3
3.5	Porcentaje de Autobuses	P _B =	6%
3.6	Equivalente en autos para autobuses	E _B =	1,6 Tabla 3
3	Factor de corrección por composición del tráfico	f _P =	0,89
4	Factor de corrección por reparto de circulación por sentidos	f _R =	0,94 Tabla 4
5	Relación Intensidad (I) y Capacidad (C) ideal para el nivel de servicio	(I/C) _E =	0,36 Tabla 5
Capacidad de la vía	C =	843	veh/h

5. CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

Se tiene que según VÍCTOR HUGO NARANJO HERRERA (2008), de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, en la investigación: “ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DE ACCESO A LA CIUDAD DE MANIZALES”, El Nivel de Servicio de las vías analizadas se encuentra en la mitad inferior del rango establecido para dicho criterio, según lo estipulado en el Manual de Capacidad INVIAS de 1996. Todas las carreteras de dos carriles tienen un Nivel de Servicio “E” según el Manual HCM 2000, mientras en el presente caso se tiene una capacidad vial de 843 veh por hora

5.2. Conclusiones

- a. De acuerdo con los cálculos se ha determinado que la transitabilidad de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019, es de 1088 veh/h.
- b. De la misma forma la capacidad vial de la avenida Quiñones, entre San Lorenzo y Participación, es de 843 veh por hora.
- c. Ha quedado demostrado que la Transitabilidad de la avenida Quiñones, tiene relación con su capacidad vial, analizado entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano.

5.3. Recomendaciones

- a. Es preciso tener en cuenta en el diseño y construcción del paso a desnivel, que éste debe permitir el tránsito fluido de los vehículos, sin detenerse en el mismo, moviéndose en los ambos sentidos.
- b. En ese sentido, al realizar el proyecto definitivo se debe contemplar las Normas vigentes para el diseño de vías urbanas.
- c. Plantear vías alternas durante la ejecución para evitar el embotellamiento del tránsito en ambos sentidos. Estas vías deben estar operativas y con la señalización adecuada para evitar accidentes.
- d. Se recomienda plantear según los estudios realizados el Esquema base intersección a desnivel tipo "Trompeta" en carreteras divididas para obtener un vía ducto o puente elevado a 380° como alternativa.

6. CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA VASCONCELLOS, E. (2010). *ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA. ESPACIO, MEDIO AMBIENTE Y EQUIDAD*. BOGOTÁ, COLOMBIA: CAF.
- Bonilla Benito, H. (2006). *Análisis del sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Calderón Ocampo, J. J., & Franco Osorio, J. P. (2001). *Estudio de alternativas viales para la intersección de la avenida Bolívar con calle segunda en la ciudad de Armenia*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Castillo Herrera, P. A. (2017). *Diseño Geométrico de un paso a desnivel para la zona 7 y de un puente vehicular de 12 metros para la zona 2 de Quetzaltenango, Quetzaltenango*. Quetzaltenango, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Fuentes López, L. A., & Sueros Yana, W. R. (2013). *Diseño geométrico y diseño estructural del intercambio vial en la intersección de la avenida Alfonso Ugarte y la avenida Miguel de Forja en el mercado de Arequipa*. Arequipa, Perú: Universidad Católica Santa María.
- Gardilic, M., Daza, J., Caballero, G., & Romero, E. (2014). Análisis de la problemática del tráfico y vialidad del centro histórico de la ciudad de Sucre. *Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras, Handbooks*, 145-174.
- Guzmán Balcázar, J. A. (2015). *Rediseño del óvalo de Naranjal*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernández Betancourt, G., Vidaña Bencomo, J., & Rodríguez Esparza, A. (agosto de 2015). Problemática en Intersecciones viales de áreas urbanas: Causas y soluciones. *CULCyT*, 20.
- Landeau, R. (2007). *Elaboración de trabajos de investigación*. Caracas: Editorial Alfa Venezuela.
- Mamani Apaza, E., & Chura Delgado, O. E. (2016). *Diseño de intercambio vial a desnivel en las intersecciones de la carretera Panamericana sur y la avenida El Estudiante de la ciudad de Puno*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2001). *Diseño de carreteras*. Lima: Editora Perú.

- Naranjo Herrera, V. H. (2008). *Análisis de la capacidad y nivel de servicio de las vías principales y secundarias de acceso a la ciudad de Manizales*. Manizales Colombia: Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.
- Otero Seminario, L. (2015). *Alternativa de solución vial a la intersección de las avenidas Cáceres y avenida Ramón Mugica*. Piura, Perú: Universidad de Piura.
- Quilumba Chachapoya, J. C., & Quintana Osejo, J. F. (2012). *Diseño del paso a desnivel en la intersección entre la avenida Escalón 1 y la avenida Maldonado, en el sur del distrito metropolitano de Quito, provincia de Pichincha*. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- URAZAN BONELLS, C. F., PEREZ HERNANDEZ, Y. J., & REY SIERRA, Z. L. (2013). ANALISIS COMPARATIVO DE INTERSECCIONES A NIVEL, EN FUNCION DE LOS MOVIMIENTOS A IZQUIERDA, ESTUDIO DE CASO, BOGOTA D.C. *EPSILON N°20*, 1-2.
- Vidaña Bencomo, J. O., Hernández Betancourt, G., & Rodríguez Esparza, M. A. (2015). Problemática en intersecciones viales de áreas urbanas: Causas y soluciones. *Culcyt*, 25-32.
- Yatto Grados, P., & Bonett Peña, E. H. (2017). *Análisis de la capacidad vial y nivel de servicio de las intersecciones semaforizadas Av. 28 Julio y otras*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.

CAPÍTULO VII: ANEXOS (Opcional)

7.1 Instrumento de recolección de datos

Tipo de vehiculo	Vehiculos sencillos			Camiones de eje simple				Camiones tipo trailer eje compuesto
Periodo	Motocicletas	Motocarros	Auto partic.	Colectivo	Camioneta rural	Omnibus	Camion	Trailer
07:00- 09:00						66	47	24
12:00-02:00						55	52	25
06:00-08:00						59	50	20

PROMEDIO HORA PUNTA						60	50	23
---------------------	--	--	--	--	--	----	----	----

TIPO DE VEHÍCULO	PROMEDIO HORA PUNTA
<p style="text-align: center;">Vehículos sencillos</p> <p>Motocicletas Motocarros Autos</p> <p style="text-align: center;">Camiones eje simple</p> <p>colectivo camionetas rurales Otros Vehículos 2 ejes y cuatro ruedas (omnibus) Camiones de 2 ejes,6 ruedas,camiones de 3 ejes o más (camion)</p> <p style="text-align: center;">Camiones tipo trailer eje compuesto</p> <p>Semiremolque (5 o más ejes)</p>	
TOTAL VEHICULOS	

7.2 Matriz de consistencia

ANÁLISIS DE LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA QUIÑONES ENTRE LAS AVENIDAS SAN LORENZO Y PARTICIPACIÓN EN IQUITOS METROPOLITANO 2019

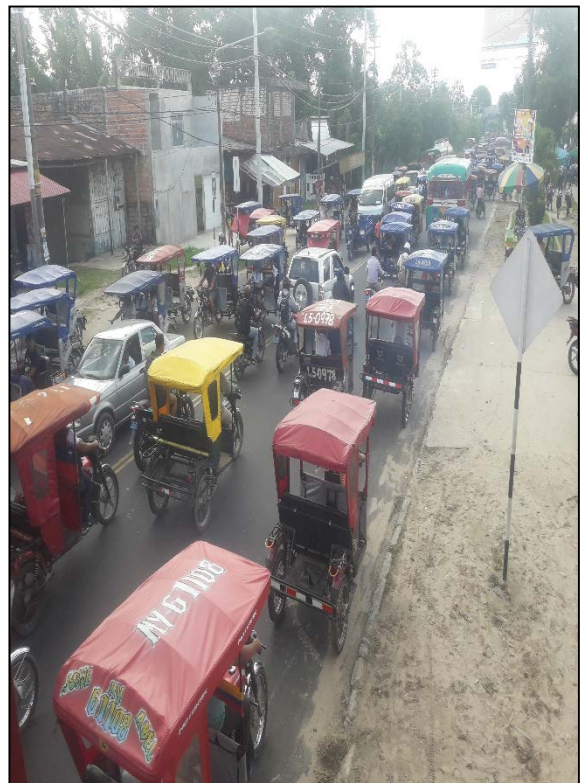
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general. ¿Cómo se presenta la transitabilidad de la avenida Quiñones frente a su capacidad vial entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?</p>	<p>Objetivo general. Relacionar la transitabilidad de la avenida Quiñones con su capacidad vial entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019</p>	<p>Hi: La transitabilidad de la Avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación, supera su capacidad vial en Iquitos metropolitano 2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transitabilidad de la avenida Quiñones • Capacidad vial 	<p>El tipo de investigación es aplicada.</p> <p>El método de investigación es relacional</p>
<p>Problemas específicos ¿Cómo se presenta la transitabilidad de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?</p>	<p>Objetivos específicos Conocer Cómo se presenta la transitabilidad de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019</p>	<p>Ho: La transitabilidad de la Avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación, no supera su capacidad vial en Iquitos metropolitano 2019</p>		<p>El diseño de investigación es No experimental.</p>
<p>¿Cuál es la capacidad vial de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo</p>	<p>Determinar la capacidad vial de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo</p>			

y Participación en Iquitos metropolitano 2019?	y Participación en Iquitos metropolitano 2019			
¿De qué manera se relaciona la transitabilidad con la capacidad vial de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019?	Determinar la relación de la transitabilidad con la capacidad vial de la avenida Quiñones entre las avenidas San Lorenzo y Participación en Iquitos metropolitano 2019			

7.3. Tomas Fotográficas

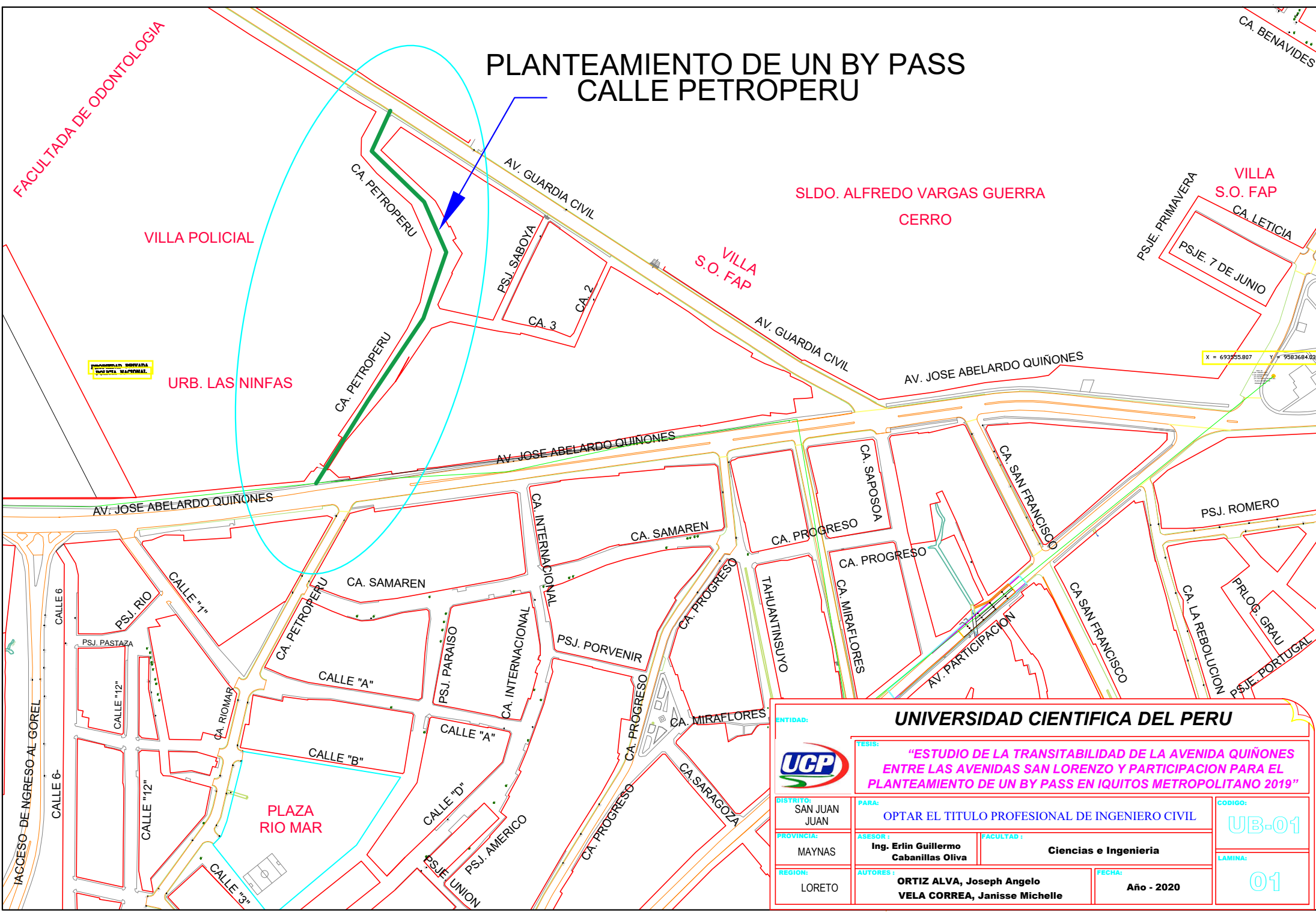


VISTA PANORAMICA DE LA CONGESTION DEL TRANSITO VEHICULAR - MARGEN DERECHO DEL PUENTE DEL COLEGIO CNI AV. ABELARDO QUIÑONES.



VISTA PANORAMICA DE LA CONGESTION DEL TRANSITO VEHICULAR - MARGEN IZQUIERDA DEL PUENTE DEL COLEGIO CNI AV. ABELARDO QUIÑONES.

PLANTEAMIENTO DE UN BY PASS CALLE PETROPERU



<p>ENTIDAD: UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU</p>			
		<p>TESIS: "ESTUDIO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA QUIÑONES ENTRE LAS AVENIDAS SAN LORENZO Y PARTICIPACION PARA EL PLANTEAMIENTO DE UN BY PASS EN IQUITOS METROPOLITANO 2019"</p>	
<p>DISTRITO: SAN JUAN JUAN</p>	<p>PARA: OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p>		<p>CODIGO: UB-01</p>
<p>PROVINCIA: MAYNAS</p>	<p>ASESOR: Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva</p>	<p>FACULTAD: Ciencias e Ingenieria</p>	
<p>REGION: LORETO</p>	<p>AUTORES: ORTIZ ALVA, Joseph Angelo VELA CORREA, Janisse Michelle</p>		<p>LAMINA: 01</p>
			<p>FECHA: Año - 2020</p>