



**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**

**PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS  
AVENIDAS QUIÑONES CON LOS ÁNGELES Y  
TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018**

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

**AUTOR (es):**

**EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis Russell**

**MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy**

**ASESOR:**

**Mg. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva**

**San Juan Bautista – Maynas - Loreto – 2018**

## **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**



FACULTAD  
 CIENCIAS E  
 INGENIERÍA

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

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Con Resolución Decanal N°328-2017-UCP-FCEI-D del 14 de septiembre de 2017, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los Señores:

- Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc. Presidente
- Ing. Luís Enrique Macedo Sías Miembro
- Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, Mg. Miembro

En la ciudad de Iquitos, siendo las 18:30 horas del día miércoles 06 de febrero de 2019, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS QUIÑONES CON LOS ÁNGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR – SAN JUAN BAUTISTA 2017"**

Presentado por los sustentantes:

**ALEXIS RUSSELL EGUIZABAL SIFUENTES**

y

**MARVIN ROY MEZA ALTAMIRANO**

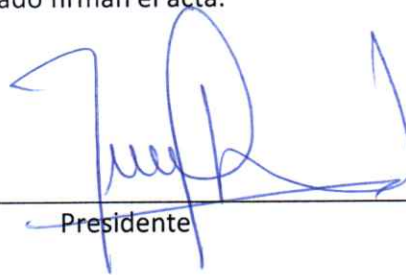
Como requisito para optar el título profesional de: **Ingeniero Civil**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:..... *absueltas*

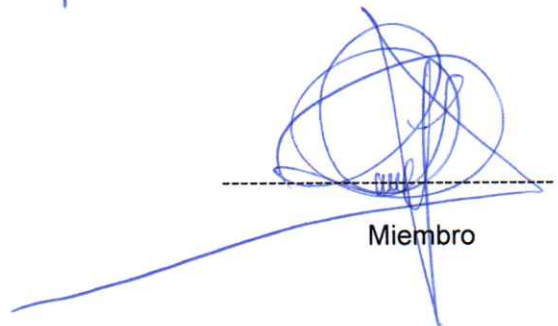
El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: ..... *Aprobada Cum Laude*

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

  
 \_\_\_\_\_  
 Presidente

  
 -----  
 Miembro

  
 -----  
 Miembro

CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Suma Cum Laude	: 19 – 20
	Aprobado (a) Magna Cum Laude	: 17 – 18
	Aprobado (a) Cum Laude	: 15 – 16
	Aprobado (a)	: 13 – 14
	Desaprobado (a)	: 00 – 12

## APROBACIÓN



---

**PRESIDENTE DEL JURADO**




---

**MIEMBRO DEL JURADO**



---

**MIEMBRO DEL JURADO**



---

**ASESOR.**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
APROBACIÓN .....	5
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	6
ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
<b>1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
1.1.1. Problema general .....	15
1.1.2. Problemas específicos .....	15
<b>1.2. Antecedentes del estudio .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Bases teóricas .....</b>	<b>22</b>
1.3.1. Capacidad vial y niveles de servicio .....	22
1.3.2. Jerarquización de Vías .....	23
a. Sistema Vial Interprovincial .....	23
b. Sistema Vial Interurbano .....	24
1.3.3. Normas Complementarias .....	27
1.3.4. Intersecciones a nivel y desnivel .....	34
1.3.5. Procedimiento general para el diseño de una intersección vial.....	35
1.3.5.1. Criterios generales.....	36
1.3.5.2. Dimensionamiento preliminar de las alternativas .....	37
1.3.5.3. Diseño definitivo de la intersección .....	38
1.3.6. Esquemas de intersecciones frecuentes en carreteras y criterios básicos de diseño.....	39
1.3.6.1. Intersecciones a nivel.....	39
1.3.6.1.1. Sin canalizar.....	39
1.3.6.1.2. Canalizadas .....	41
1.3.6.1.3. Glorietas.....	54
1.3.6.2. Intersecciones a desnivel.....	57

1.3.6.2.1. Esquemas básicos .....	57
1.3.6.2.2. Criterios básicos de diseño .....	61
1.3.7. Pasos a desnivel para peatones.....	67
<b>1.4. Hipótesis .....</b>	<b>69</b>
<b>1.5. Variables.....</b>	<b>69</b>
<b>1.6. Objetivo general.....</b>	<b>70</b>
<b>1.7. Objetivos específicos .....</b>	<b>70</b>
<b>2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>71</b>
<b>2.1. Tipo y Diseño de investigación .....</b>	<b>71</b>
2.2. Población y muestra .....	71
2.2.1. Población. ....	72
2.2.2. Muestra .....	72
2.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos .72	
2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	72
2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos .....	72
2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos .....	72
2.4. Procesamiento de los Datos .....	73
<b>3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>73</b>
3.1. Resultados.....	74
3.1.1. Primer resultado. De Oeste a Este - o - Av. Quiñones desde el Aeropuerto al Centro .....	74
3.1.2. Segundo resultado- De Este a Oeste – o – Av. Quiñones del Centro al Aeropuerto .....	81
3.1.3. Tercer resultado- De Sur a Este y a Oeste – o – Av. Los Ángeles al hacia el Centro y al Aeropuerto .....	87
3.1.4. Resumen de resultados - Datos tomados del campo.....	93
3.1.5. Tiempos de duración de colores del semáforo .....	95
3.1.6. Variación del IMD anual y proyectado hasta el 2030 .....	95
3.2. Discusión .....	97
<b>4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>98</b>
4.1. Conclusiones .....	98
4.2. Recomendaciones .....	98
<b>5. CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>100</b>
<b>CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional) .....</b>	<b>101</b>

6.1	Instrumento de recolección de datos .....	101
6.2	Matriz de consistencia .....	103
	TOMAS FOTOGRÁFICAS.....	105



## ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Tabla 1	Longitud mínima del carril de aceleración .....	46
Tabla 2	Longitud mínima de un carril de desaceleración .....	48
Tabla 3	Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del Radio interior .....	52
Tabla 4	Carril de giro a la izquierda .....	53
Tabla 5	Criterios de diseño de glorietas.....	56
Tabla 6	Velocidad Específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando $\Delta < 180^\circ$ (km/h) .....	64
Tabla 7	Velocidad Específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando $\Delta \geq 180^\circ$ (km/h).....	65
Tabla 8	Longitudes mínimas de entrecruzamiento .....	65
Tabla 9	Factores de equivalencia vehicular.....	66
Tabla 10	Criterios de diseño geométrico de pasos a desnivel para peatones ...	67
Tabla 11	Características recomendables de los accesos a pasos peatonales a desnivel .....	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1	Esquema base intersección en “T” o “Y” .....	40
Figura 2	Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X” .....	40
Figura 3	Esquema base intersección en “T” o “Y” .....	41
Figura 4	Esquema base intersección a nivel en “T” o “Y” con separador y carril de giro a la izquierda .....	42
Figura 5	Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X” .....	42
Figura 6	Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X” con separador y carril de giro a la izquierda .....	43
Figura 7	Esquema de un carril de aceleración.....	45
Figura 8	Esquemas de carriles de desaceleración .....	48
Figura 9	Isletas direccionales .....	49
Figura 10	Isletas separadoras .....	51
Figura 11	Ancho del ramal de salida o de entrada.....	52
Figura 12	Esquema carril de giro a la izquierda.....	53
Figura 13	Abertura del separador central .....	54
Figura 14	Esquema básico de una intersección tipo Glorieta .....	56
Figura 15	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trompeta” en carreteras no divididas.....	58
Figura 16	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trompeta” en carreteras divididas.....	59
Figura 17	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras no divididas.....	60
Figura 18	Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras divididas. 61	
Figura 19	Deflexión total de un ramal de enlace.....	64
Figura 20	Accesos pasos a desnivel para peatones.....	69

## **RESUMEN.**

La presente tesis “Paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles y tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018, plantea el diseño y trazo de la intersección vial, acorde con las Normas Peruanas, para mejorar el flujo vial en la zona que ingresa a la plaza central del distrito y la avenida alterna como la avenida La Participación y por el otro lado con el sector de Bello Horizonte y la Urbanización Juan Pablo II.

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, en las avenidas Quiñones con Los Ángeles, en San Juan Bautista, Maynas, Loreto, es viable por la magnitud de la cobertura de servicio, ya que mejora el flujo desde el aeropuerto hacia el centro y viceversa y de manera transversal para la avenida Participación y otras vías alternas de Iquitos metropolitano.

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

**PALABRAS CLAVE:** Intersección vial, tránsito, transporte terrestre, flujo vial.

## **ABSTRACT**

This thesis "Passage at the intersection of Quiñones avenues with Los Ángeles and vehicular traffic - San Juan Bautista 2018, proposes the design and layout of the road intersection, in accordance with Peruvian Standards, to improve road flow in the area that enters the central square of the district and the avenue alternates as the Avenue Participation and on the other side with the sector of Bello Horizonte and the Urbanization Juan Pablo II.

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

The design of the road intersection, in Quiñones avenues with Los Angeles, in San Juan Bautista, Maynas, Loreto, is viable because of the magnitude of the service coverage, since it improves the flow from the airport to the center and vice versa and from transversal way for the avenue Participation and other alternate routes of Iquitos metropolitano.

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: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La problemática de la congestión vehicular es una de las tareas de la ingeniería de tránsito busca atender esta problemática enfocándose de manera continua en 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)

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. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2001)

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)

En Iquitos, en la mayoría de calles presenta congestión en las intersecciones, de manera especial en la avenida Quiñones ingresando desde el Aeropuerto internacional Francisco Secada Vignetta, se congestiona en la intersección con la avenida Los Ángeles, Esta intersección tiene características particulares, a saber: Tiene pendiente pronunciada, por la topografía del terreno, y a veces muchos vehículos suben con dificultad la pendiente.

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.

De lo antes dicho, se ha visto la necesidad de plantear un paso a desnivel, como una manera de paliar esta problemática, el mismo debe aprovechar la topografía de la zona permitiendo la circulación fluida sin estancamientos de los vehículos que vienen desde el aeropuerto o viceversa, así como los que transitan por la avenida Los Ángeles, en San Juan Bautista, de la provincia de Maynas, departamento de Loreto.

### **1.1.1. Problema general**

¿Cómo influye el paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles, en el tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018?

### **1.1.2. Problemas específicos**

¿Cuáles son las consideraciones normativas aplicables a las intersecciones viales?

¿De qué manera opera el flujo vial en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles en San Juan Bautista 2018?

¿Cómo funciona el flujo vial con la propuesta de paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles en San Juan Bautista 2018?

## **1.2. Antecedentes del estudio**

En la tesis Diseño geométrico y diseño estructural del intercambio vial en la intersección de la avenida Alfonso Ugarte y la avenida Miguel de Forja en el cercado de Arequipa. (Fuentes López & Sueros Yana, 2013), Se puede determinar que los factores predominantes en la concepción del proyecto son: los estudios topográficos para determinar las formas y detalles de la superficie en el cruce, la mecánica de suelos para determinar la capacidad portante y el tipo de suelo donde se va a construir, el estudio de tránsito para considerar la factibilidad y mejorar la funcionalidad del nivel de servicio, el estudio de impacto ambiental para poder conocer las medidas necesarias para evitar y/o mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos que originará el proyecto, el diseño geométrico para determinar la alternativa a desnivel más eficiente, el análisis y diseño de la superestructura y subestructura

considerando el peligro sísmico, y los avances en la construcción e innovación de la ingeniería. (Guzmán Balcázar J. A., 2015)

La tesis “Alternativa de solución vial a la intersección de las avenidas Cáceres y avenida Ramón Mugica. Piura, Perú”, (Otero Seminario, 2015), hace llegar una de las recomendaciones importantes a tomar en cuenta no es sólo centrarse en la construcción del nuevo diseño; se tendrán que implementar campañas en donde se les enseñe a los usuarios, que usan la intersección, a conducir de una manera más segura y respetando todas las reglas de tránsito. Si se quiere realmente un buen uso del intercambio a desnivel sin ocasionar molestias se tendrá que poner mucho de parte de los conductores de los vehículos y de los peatones. Además, debe ir de la mano una buena supervisión por parte de un organismo regulador, para que los usuarios que no respeten las nuevas medidas de tránsito sean sancionados o informados de su falta. Así poco a poco se irá educando al conductor hasta que la intersección logre funcionar de la manera esperada.

Mamani y Chura en la tesis “Diseño de intercambio vial a desnivel en las intersecciones de la carretera Panamericana sur y la avenida El Estudiante de la ciudad de Puno”. Recomiendan el estudio de tránsito peatonal, para las construcciones de pasos peatonales a desnivel. A los órganos públicos competentes encargados de la ejecución de este tipo de proyectos, que antes de su ejecución deben ser consultados y aprobados por el: El Colegio de Ingenieros y de Arquitectos del Perú, por ser de gran envergadura. En necesario capacitar a las personas que viven cerca del lugar del proyecto sobre la funcionalidad, cuidados y seguridad vial que deben tener en cuenta con respecto al intercambio vial. Contar con un plan de mantenimiento de áreas verdes, para mantener una vista estética durante la vida útil del intercambio vial. (Mamani Apaza & Chura Delgado, 2016)



Según Castillo Herrera, en la tesis “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” (Castillo Herrera, 2017), se recomienda a la Municipalidad de Quetzaltenango: Garantizar una supervisión técnica profesional, en la ejecución de dichos proyectos para que se cumpla con las especificaciones técnicas proporcionadas en los planos. Para el paso a desnivel, se debe realizar un estudio de suelos por medio de un sondeo dinámico, para determinar la cota de cimentación para la estructura de la rotonda a desnivel. Comprobar la calidad de los materiales antes de utilizarlos, así mismo se deben realizar ensayos de resistencia del concreto, según las especificaciones para cada elemento estructural. Asignar personal para supervisión del mantenimiento de cada proyecto para que, cada uno, cumpla con la vida útil con el cual fue diseñado.

En la tesis “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”, (Quilumba Chachapoya & Quintana Osejo, 2012), se concluye que los impactos negativos producidos por la construcción y posterior operación del puente, son plenamente mitigables, por lo que el mismo se convierte en ambientalmente viable. Debido a la localización del proyecto en un área completamente intervenida, es necesario que para su ejecución se sujete a lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental. Finalmente resultará de gran importancia contar con personal técnico en la zona de ejecución del proyecto, para ejercer el control respectivo de todo lo estipulado en este estudio.

Noel Molina Navarrete (2014), en su tesis titulada: “EVALUACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE OPTIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL, CONGESTIÓN VEHICULAR Y ANÁLISIS DEL FLUJO VEHICULAR EN LAS PRINCIPALES INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS DEL CENTRO HISTÓRICO DEL DISTRITO DE SANTIAGO Y AVENIDAS

ALEDAÑAS AL MERCADO SAN PEDRO”, para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, en la Universidad Andina del Cusco, resume que la tesis se encuentra basada en la rama de Transportes Ingeniería de Tránsito, en las principales intersecciones del Distrito de Santiago, así como avenidas aledañas al mercado San Pedro en la Ciudad del Cusco. El crecimiento vehicular y la infraestructura insuficiente para los peatones ha ocasionado un colapso de la infraestructura originando un congestionamiento existente en las intersecciones de estudio (Av. ejército, Av. 3 Cruces de oro, Av. Antonio Lorena, entre otras) por tales motivos existe la necesidad de buscar nuevas formas de soluciones como la realización de un análisis de congestionamiento, niveles de servicio de servicio y capacidad de la situación actual en las principales intersecciones semaforizadas, se simuló las condiciones actuales de operación en un Software (Synchro 7 y Simtraffic 7). Se buscó tras la simulación un planteamiento de optimización de los flujos vehiculares, así como la infraestructura vial existente y se obtuvo que disminuye la congestión vehicular en un 57.94%, obteniendo planes de tiempo que funcionen de manera coordinada y permitan el paso de mayor flujo vehicular de manera flexible con miras a un crecimiento del 1.06% de parque automotor en los sistemas funcionales de vialidad.

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 m<sup>2</sup> 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 de los semáforos, sistema de transporte, etc. y por cultura vial.

Guzmán Balcázar, (2015) en su tesis REDISEÑO DEL ÓVALO DE NARANJAL, concluye que los programas determinísticos no son de mucha ayuda en este tipo de casos, no se puede obtener resultados satisfactorios, sino que sigue mostrando que la intersección no funciona con los aspectos más óptimos que se les pueda colocar (diámetro de la circunferencia inscrita, velocidad de entrada, etc.). Esto se demuestra en los programas Sidra Intersección 5.1 y en Synchro 8; ambos dieron resultados con niveles de servicio realmente bajos (“F”), por lo que se demuestra que este tipo de softwares no son los adecuados para buscar una solución de la intersección. De manera distinta se pudo observar el programa de micro-simulación (PTV Vissim 6), en este se pudo analizar de forma detallada el comportamiento de los vehículos a través de varias simulaciones, cada vez una mejor que la anterior por el análisis que se le pudo dar.

En las últimas pruebas que se realizaron se pudo observar que el tiempo del ciclo de semáforo no cambió, se mantuvo en 80 segundos, con un tiempo de 51 segundos de verde para la avenida Panamericana Norte, 22 segundos de verde para la avenida Naranjal, 3 segundos de ámbar y 1 segundo de todo rojo (para ambos sentidos a la vez). Este ciclo se pudo obtener mediante algunas simulaciones simples en la que solo se tenía en cuenta el flujo vehicular para todas las vías y la cantidad de carriles de estas, de tal forma que se pueda tener una idea de cómo se darían las demoras y qué tan largas serían las colas de espera. No sería necesario hacer grandes obras para el cambio de la intersección para obtener buenos resultados. Dado el gran espacio que hay actualmente en esa zona, se puede optar por cambiar el tipo de intersección a una simple sin necesidad de estar invirtiendo grandes

cantidades de dinero como se podría dar en un intercambio vial a desnivel.

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.

En la tesis titulada ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS: AV. 28 DE JULIO - 3ER PARADERO DE TTIQ, AV. LA CULTURA - MANUEL PRADO, PROLONGACIÓN AV. LA CULTURA – UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO; EN COMPARACIÓN CON UNA INTERSECCIÓN A DESNIVEL APLICANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2010 Y SOFTWARES DE SIMULACIÓN, presentada por los bachilleres Bonett Peña u Yatto Grados (2017) se plantea una serie de criterios o factores que justifican la construcción de intersecciones a desnivel en lugar de cualquier otro tipo de intersección a nivel. Estos criterios se agrupan en cuatro grupos fundamentales:

- Funcionalidad: Las características de determinadas vías como autopistas, autovías y vías rápidas, pueden exigir la ausencia de intersecciones a nivel con otras vías. Los enlaces son obligatorios en vías con un  $IMD > 5000$ .

- Capacidad: Los enlaces se constituyen como las soluciones que, en la mayoría de los casos, proporcionan la máxima capacidad al mínimo coste, manteniendo un buen nivel de seguridad.
- Seguridad: La peligrosidad de determinados tramos pueden hacer necesario el proyecto de un enlace en detrimento de cualquier otra solución, al ser infraestructuras más seguras, impidiendo cierto tipo de accidentes, como los choques frontales o de costado.
- Rentabilidad: El enlace es una obra económicamente más costosa que cualquier otro tipo de intersección, aunque a largo plazo dicha inversión puede rentabilizarse con creces, siempre y cuando reduzcan la accidentabilidad y mejoren la fluidez del tráfico. (Yatto Grados & Bonett Peña, 2017)

### **1.3. Bases teóricas**

#### **1.3.1. 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:

### **1.3.2. Jerarquización de Vías**

#### **a) 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.

#### **b) 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 semiexpresa 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.

**1.3.3. 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.º 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 un 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 un 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, aun 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:

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

#### **1.3.4. 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.

#### **1.3.5. 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.

### 1.3.5.1. 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.

#### **1.3.5.2. 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.

### **1.3.5.3. 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.

### 1.3.6. Esquemas de intersecciones frecuentes en carreteras y criterios básicos de diseño

#### 1.3.6.1. Intersecciones a nivel

##### 1.3.6.1.1. Sin canalizar

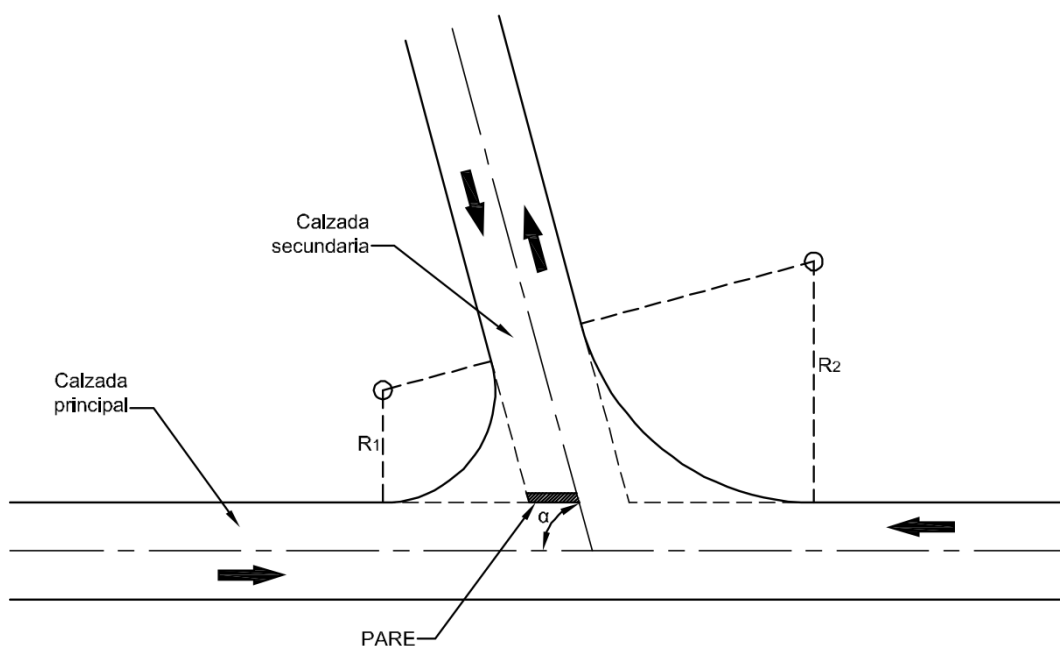


Figura 1 Esquema base intersección en "T" o "Y"

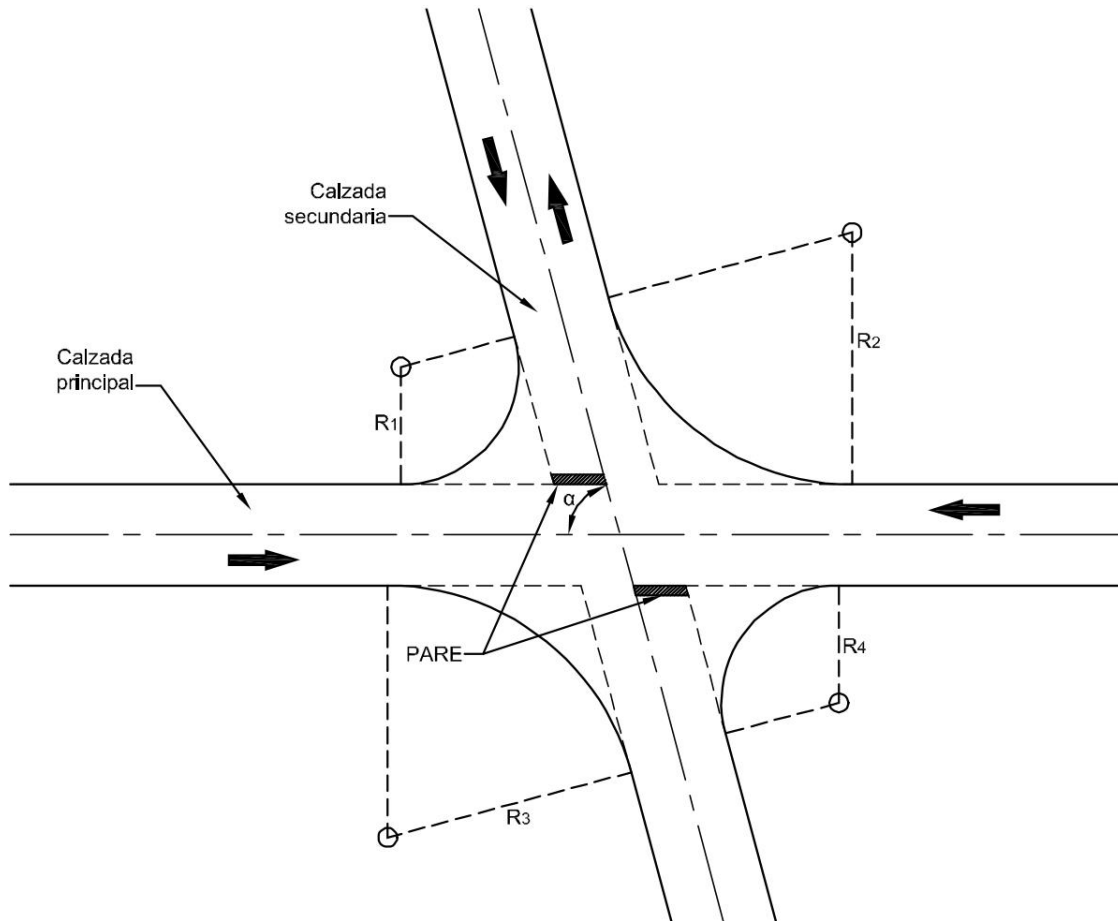


Figura 2 Esquema base intersección en Cruz "+" o Equis "X"

**Criterios básicos de diseño:**

- 1) El ángulo de entrada ( $\alpha$ ) 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).

#### 1.3.6.1.2. Canalizadas

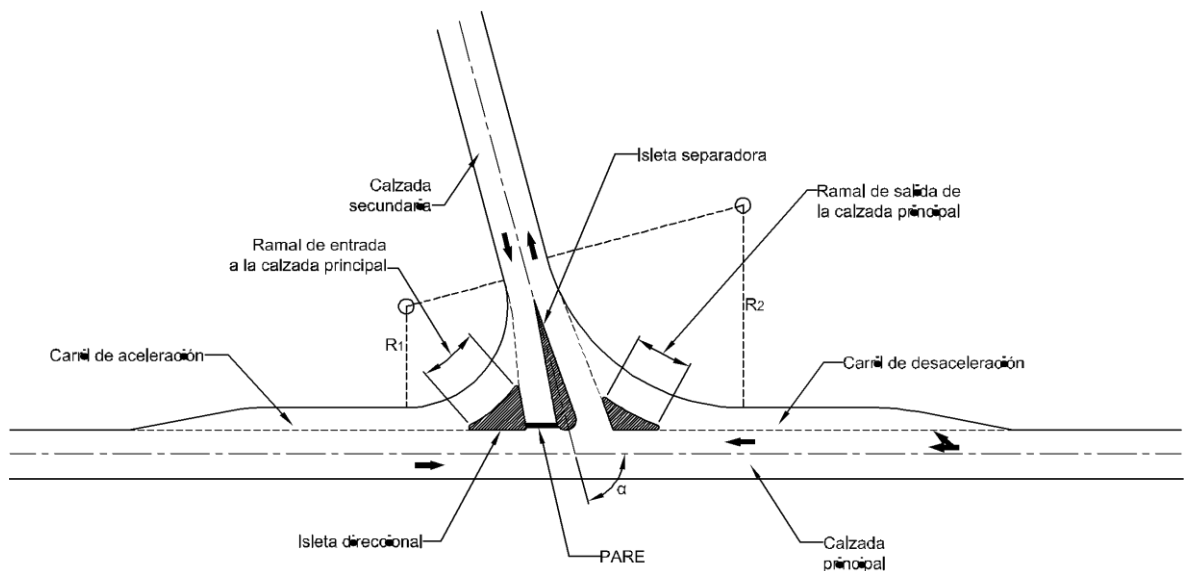


Figura 3 Esquema base intersección en "T" o "Y"

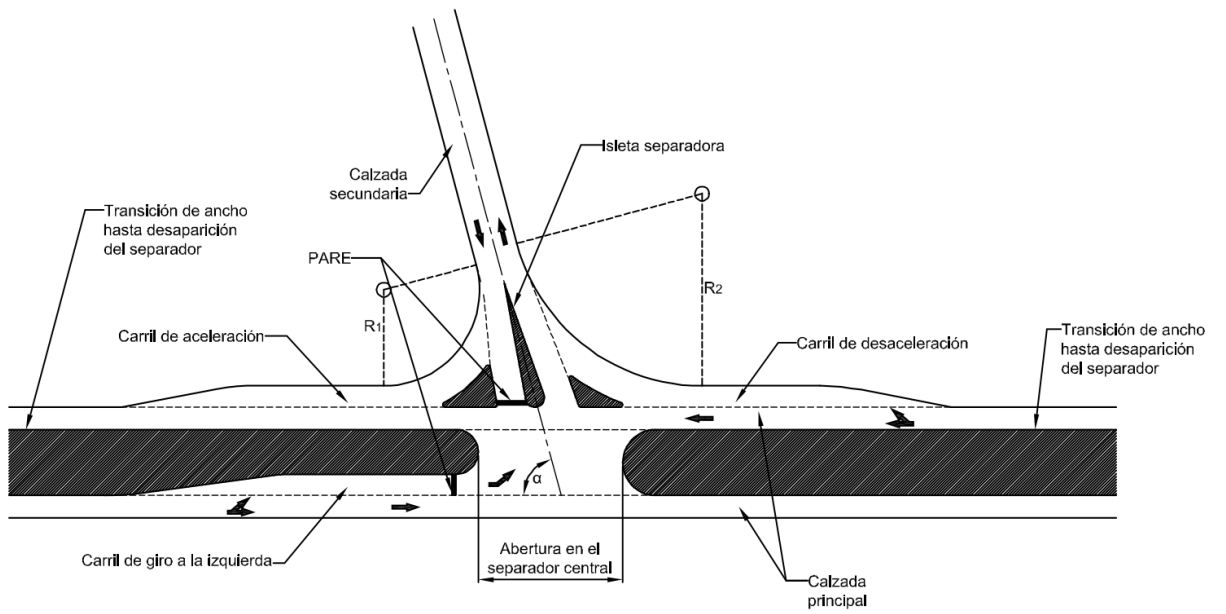


Figura 4 Esquema base intersección a nivel en "T" o "Y" con separador y carril de giro a la izquierda

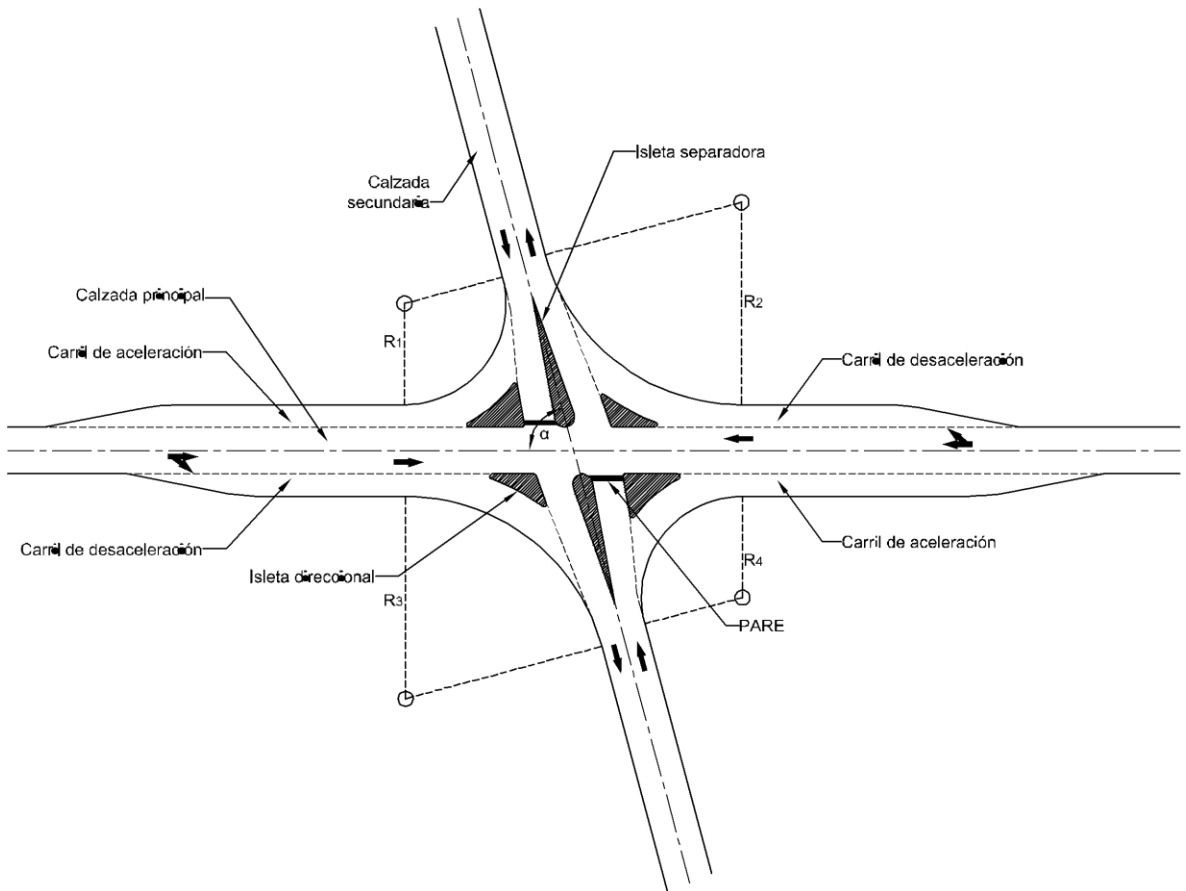


Figura 5 Esquema base intersección en Cruz "+" o Equis "X"

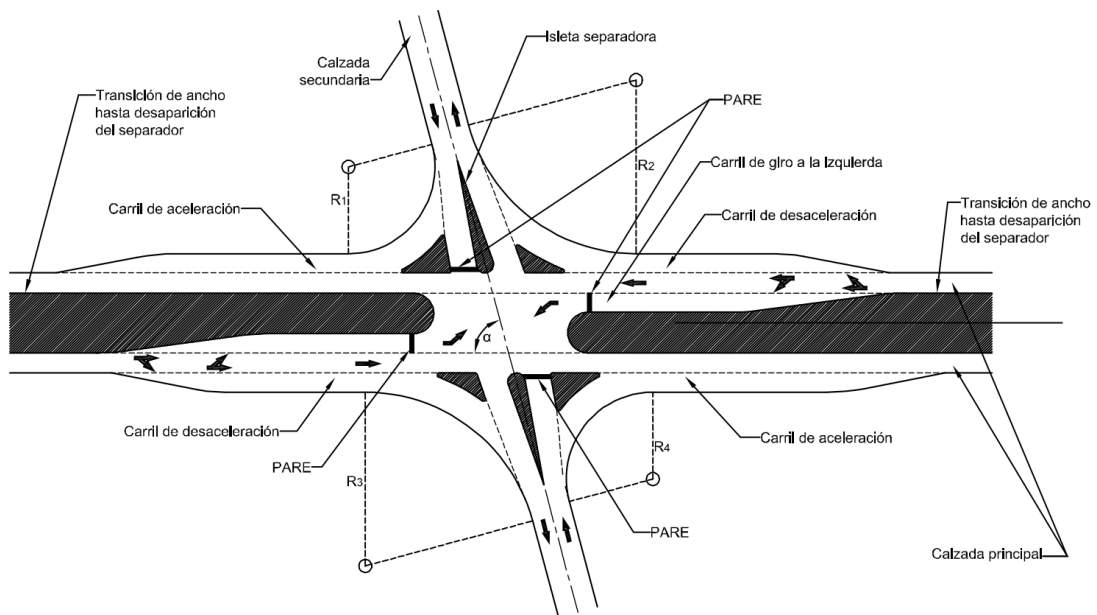


Figura 6 Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X” con separador y carril de giro a la izquierda

### **Criterios básicos de diseño:**

1. El ángulo de entrada ( $\alpha$ ) debe estar comprendido entre sesenta y noventa grados ( $60^\circ - 90^\circ$ ).
2. El Radio mínimo de las curvas  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  y  $R_4$  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).
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

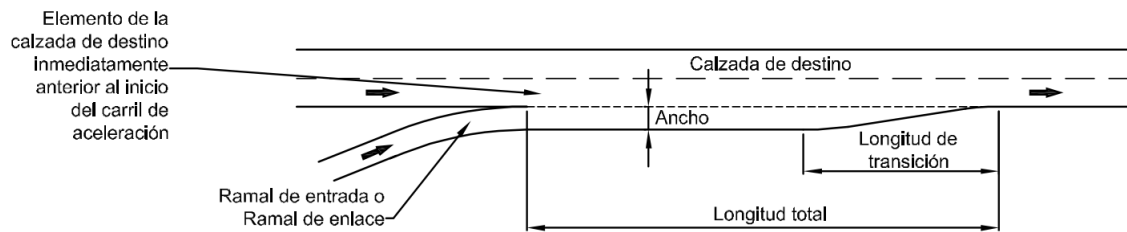


Figura 7 Esquema de un carril de aceleración

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 ( $\beta$ ) (dos a cinco grados ( $2^\circ$  a  $5^\circ$ )) 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

<b>VÍA PRIMARIA (CALZADA DE DESTINO)</b>									
<b>Velocidad específica del ramal de entrada<sup>(1)</sup> o de enlace<sup>(2)</sup> (km/h)</b>		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	
<b>VÍA SECUNDARIA (CALZADA DE DESTINO)</b>									
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).

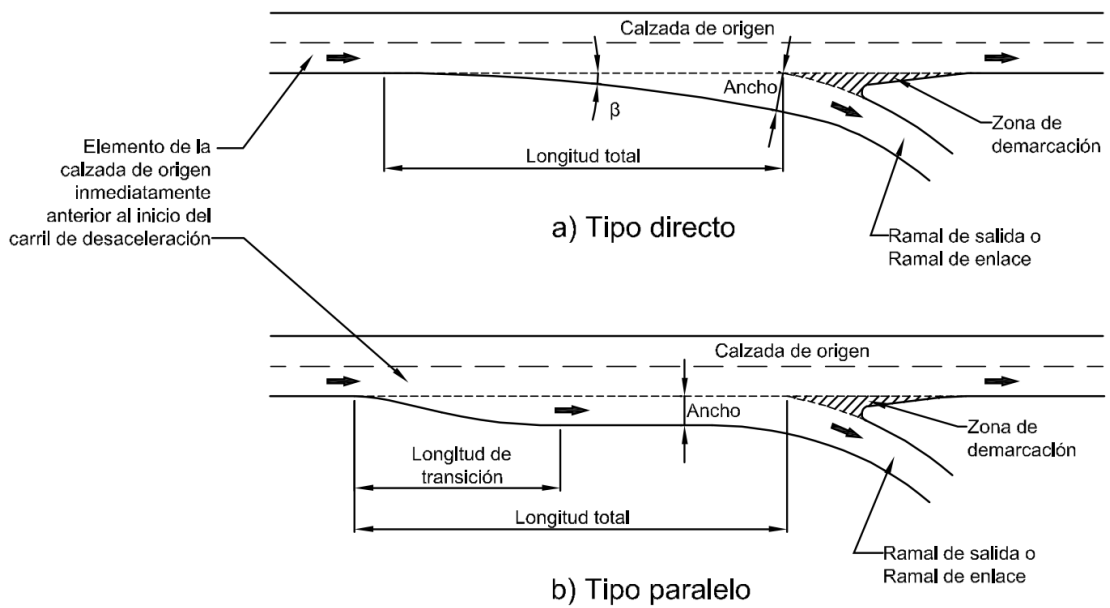


Figura 8 Esquemas de carriles de desaceleración

Tabla 2 Longitud mínima de un carril de desaceleración

Velocidad específica del ramal de salida <sup>(1)</sup> o de enlace <sup>(2)</sup> (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.

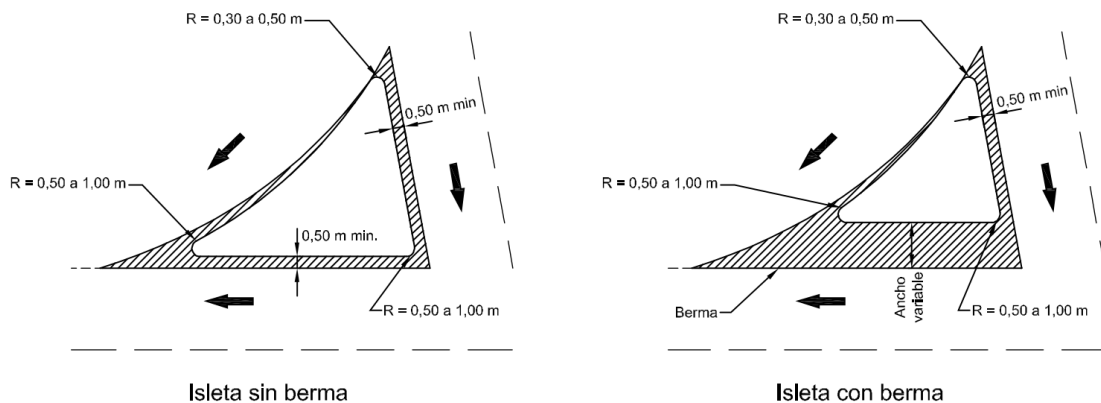


Figura 9 Isletas direccionales

- **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 ( $4.5 \text{ m}^2$ ) preferiblemente siete metros cuadrados ( $7.0 \text{ m}^2$ ). A su vez, los triángulos deben tener un lado mínimo de dos metros con cuarenta centímetros ( $2.40 \text{ m}$ ) y preferiblemente de tres metros con sesenta centímetros ( $3.60 \text{ m}$ ).

Las isletas separadoras deben tener una longitud mínima de treinta metros ( $30 \text{ m}$ ) y preferiblemente de cien metros ( $100 \text{ m}$ ) 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.

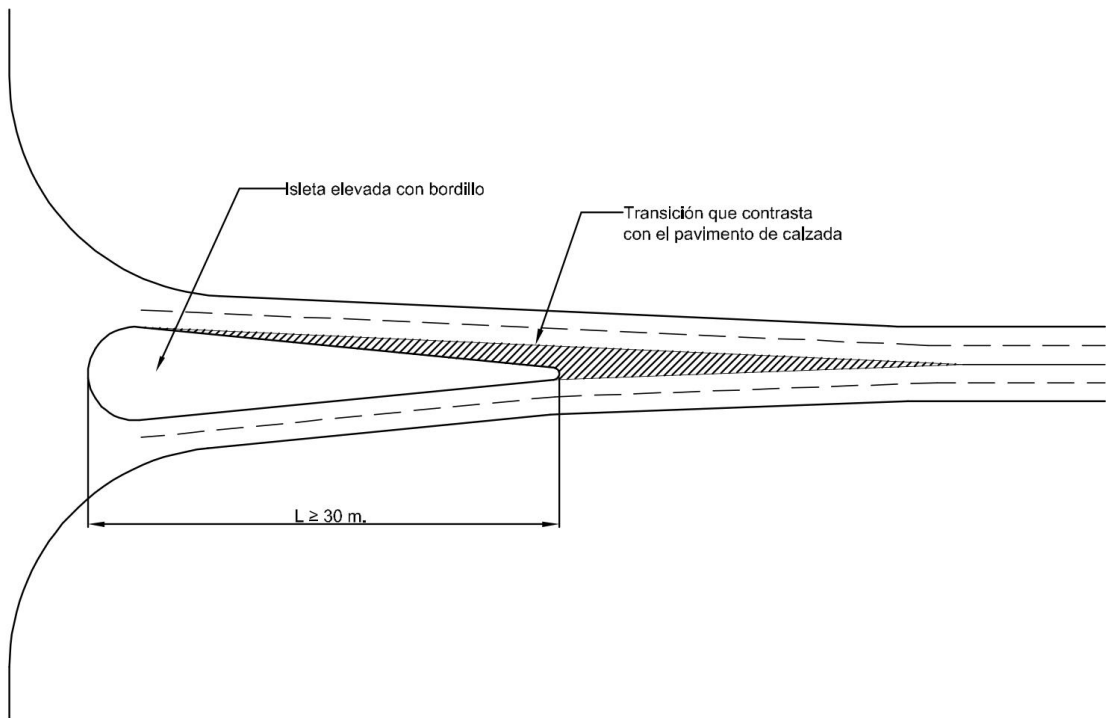


Figura 10 Isletas separadoras

### 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.

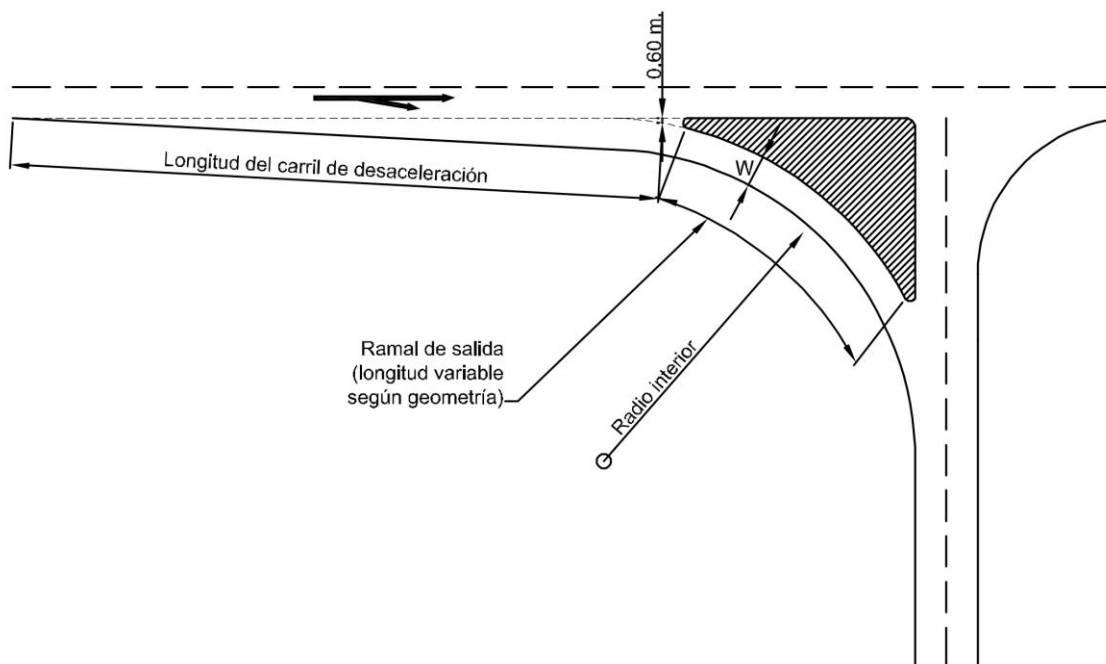


Figura 11 Ancho del ramal de salida o de entrada

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.

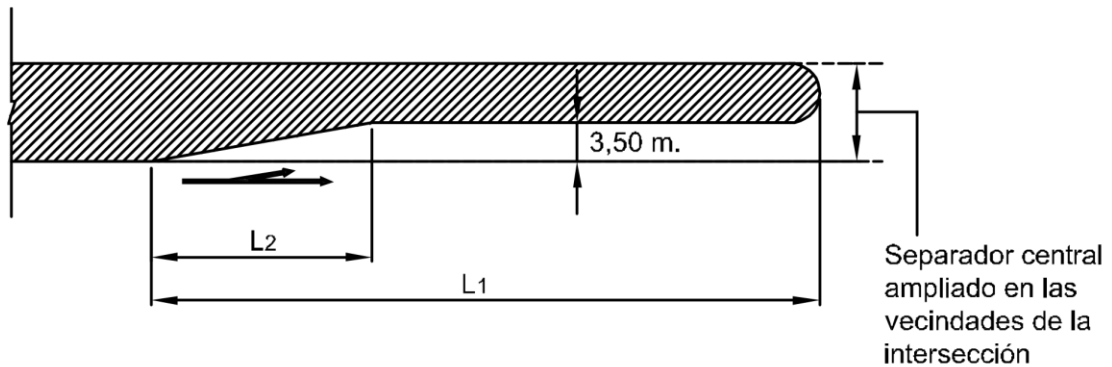


Figura 12 Esquema carril de giro a la izquierda

Tabla 4 Carril de giro a la izquierda

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA CALZADA ADYACENTE AL CARRIL DE GIRO A LA IZQUIERDA (km/h)	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (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.

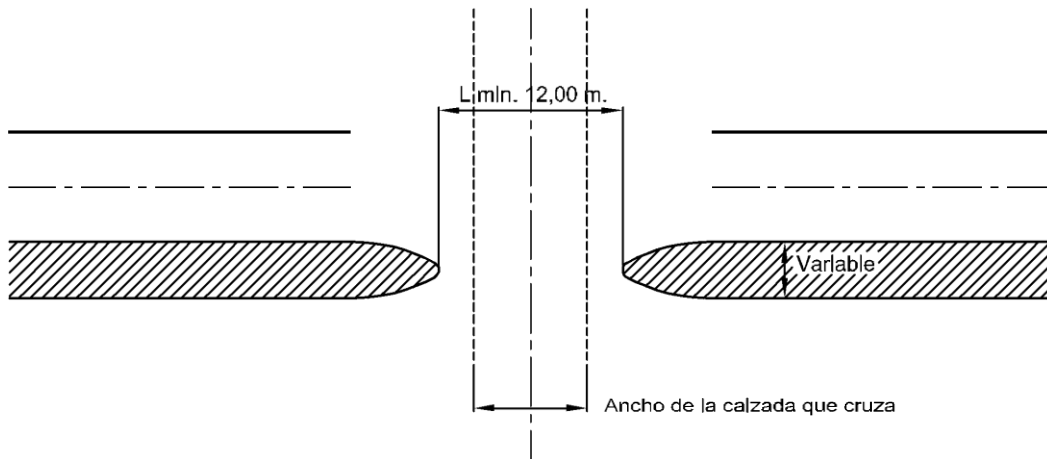


Figura 13 Abertura del separador central

#### 1.3.6.1.3. 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.

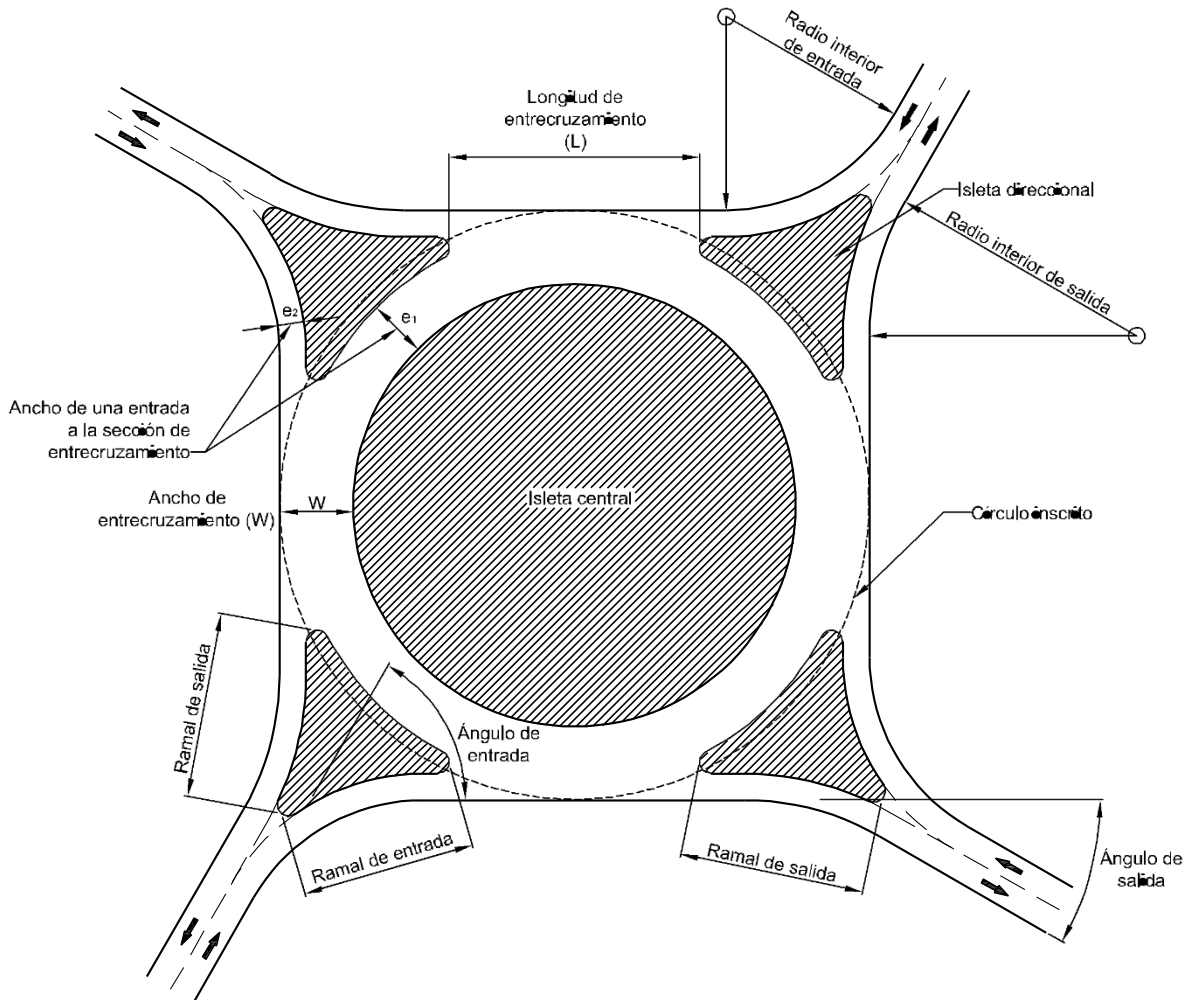


Figura 14 Esquema básico de una intersección tipo Glorieta

## [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.

## 1.3.6.2. Intersecciones a desnivel

### 1.3.6.2.1. Esquemas básicos

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

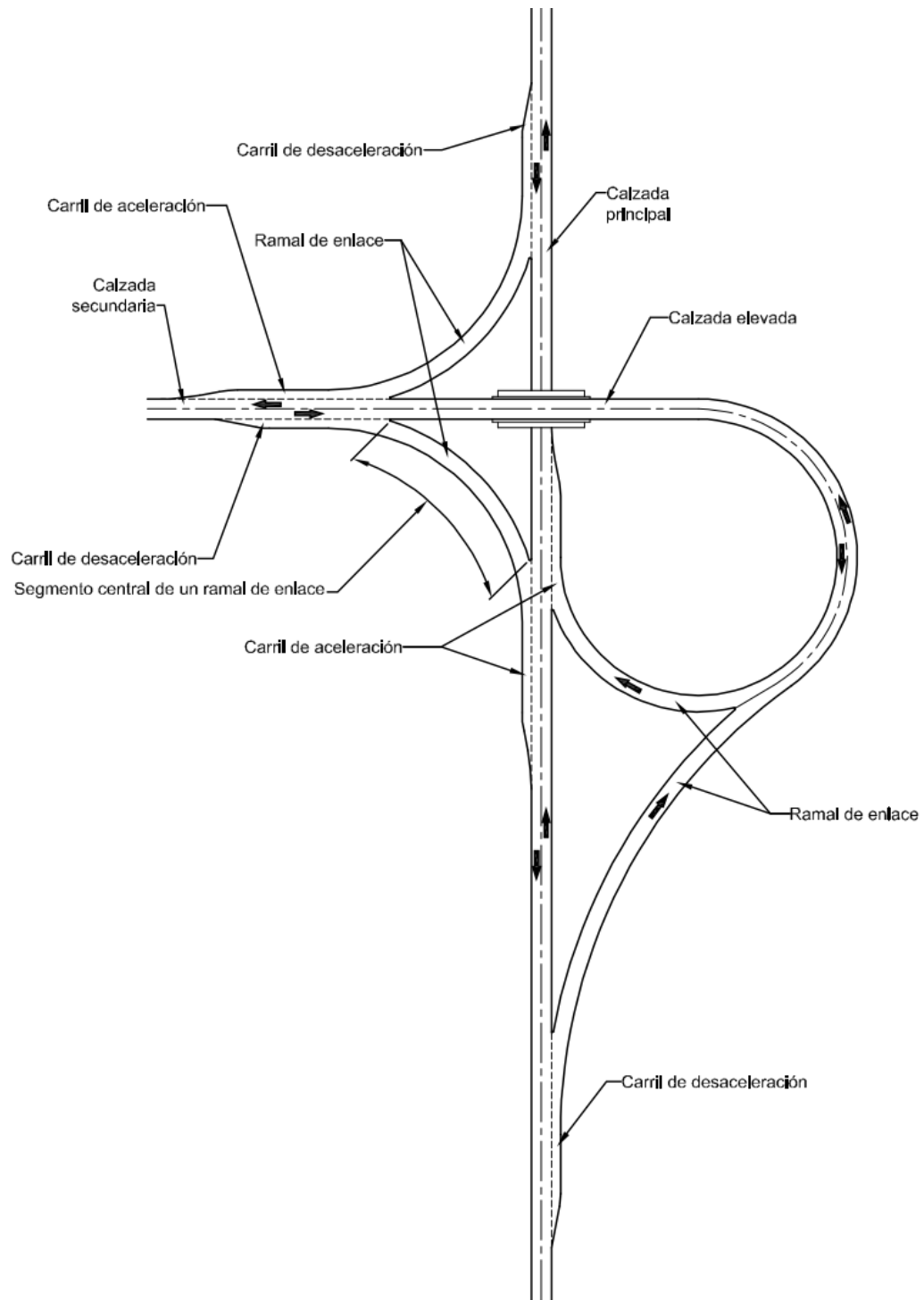


Figura 15 Esquema base intersección a desnivel tipo "Trompeta" en carreteras no divididas.

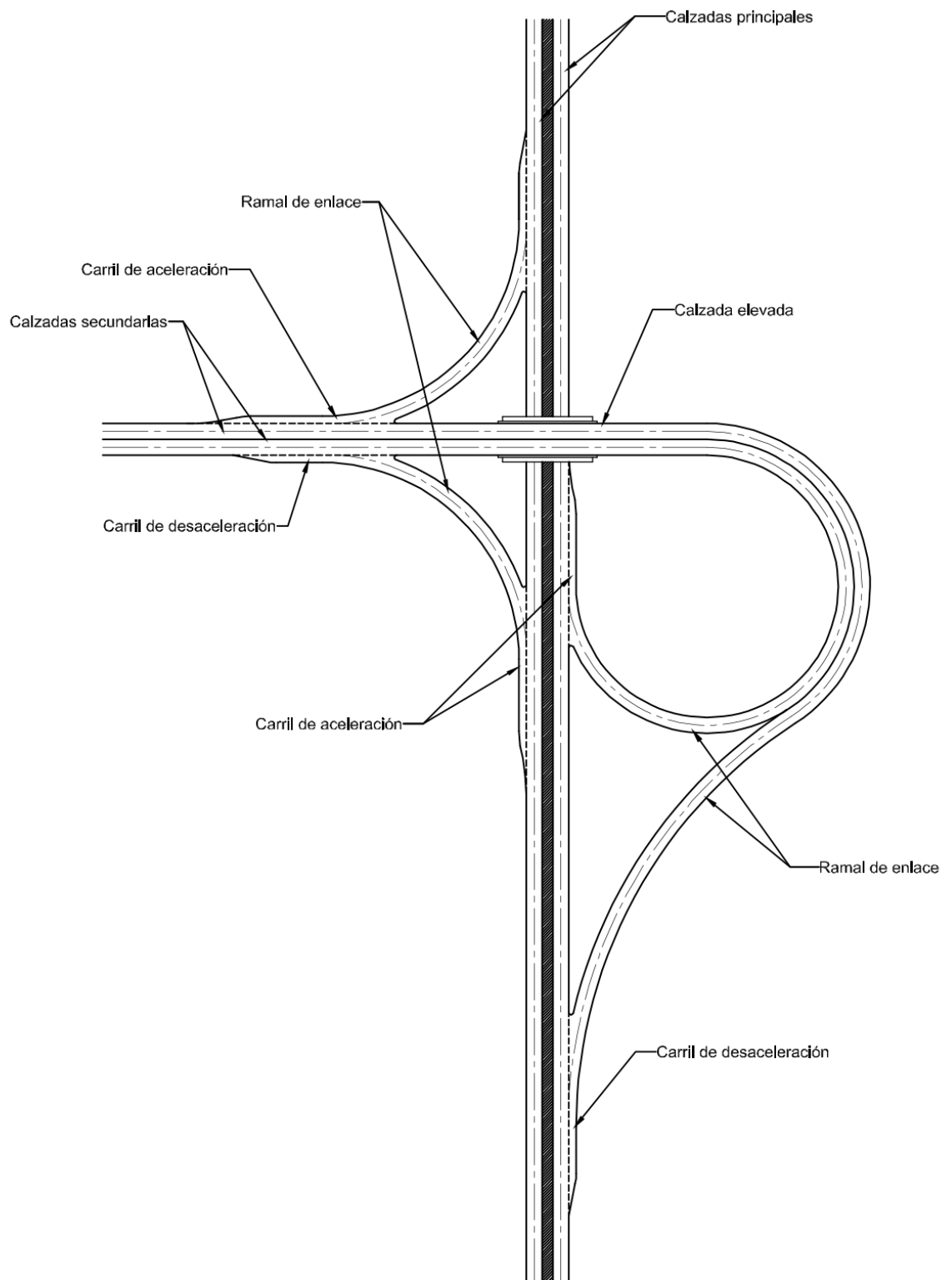


Figura 16 Esquema base intersección a desnivel tipo “Trompeta” en carreteras divididas.

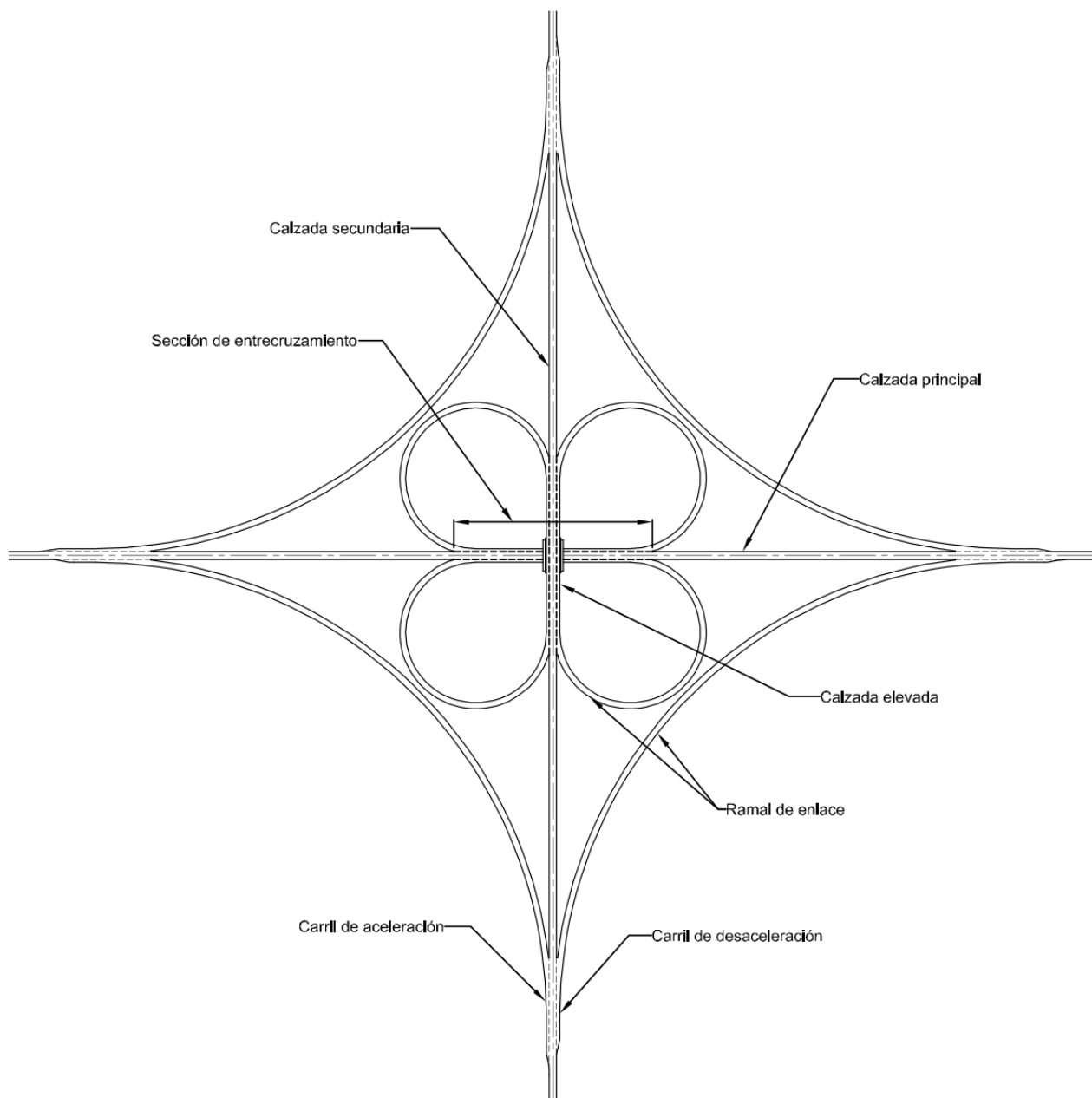


Figura 17 Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras no divididas.

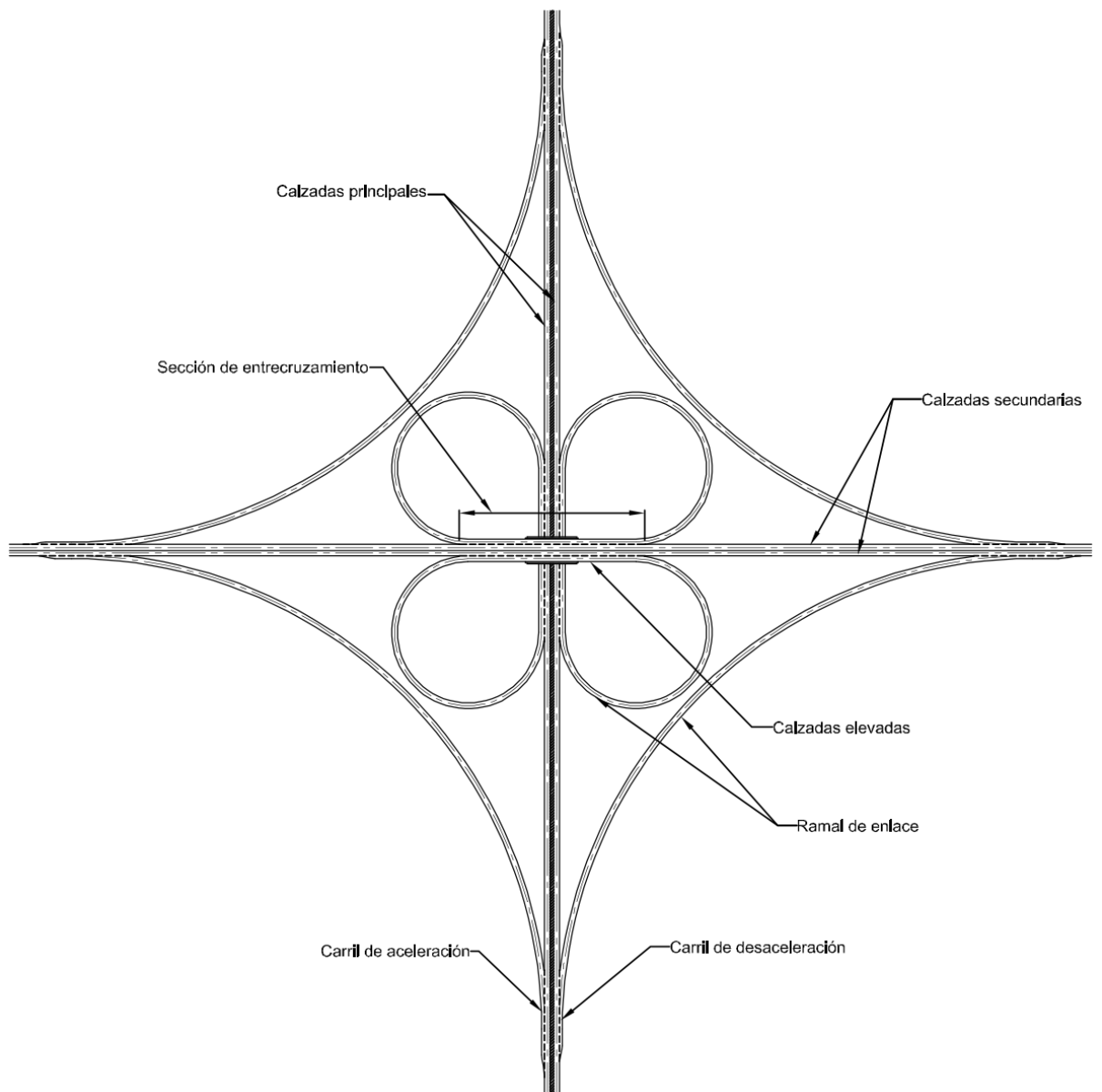


Figura 18 Esquema base intersección a desnivel tipo “Trébol” en carreteras divididas.

### 1.3.6.2.2. 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.
- Predimensionamiento 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 ( $180^\circ$ ), y en la Tabla 7 cuando la deflexión del enlace es mayor o igual a  $180^\circ$  (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).

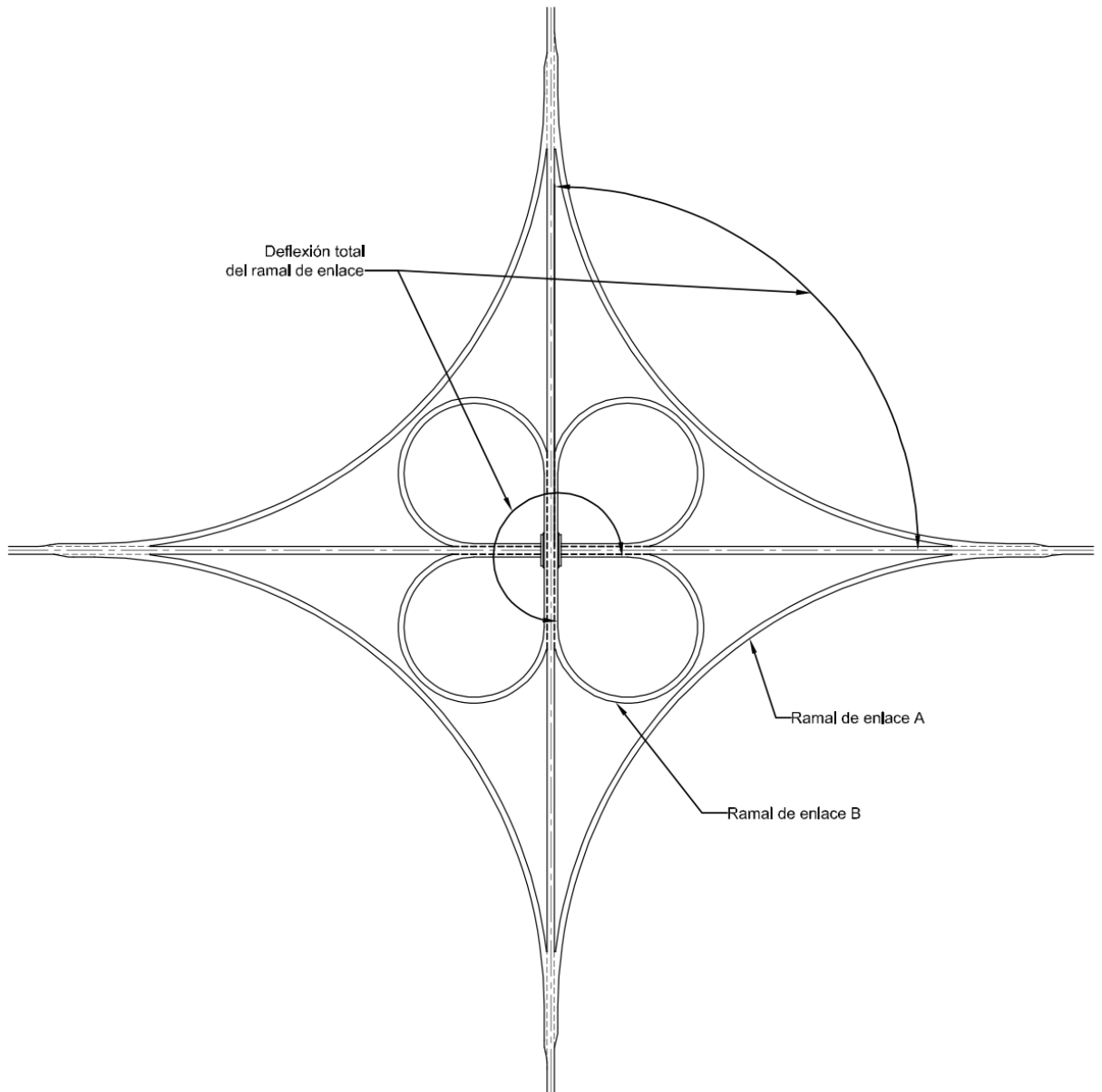


Figura 19 Deflexión total de un ramal de enlace

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.

### 1.3.7. 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	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.

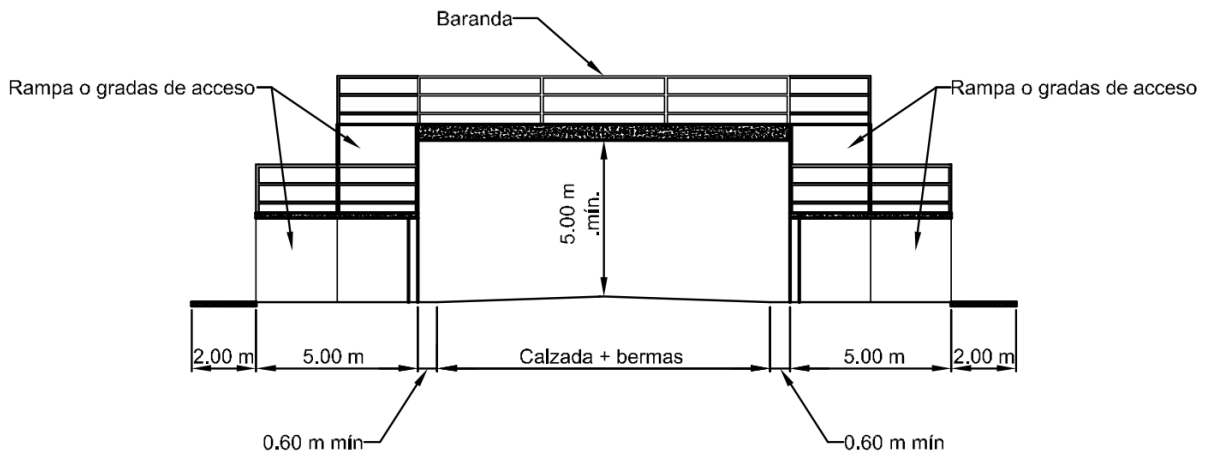
En la Figura 20 se presenta el esquema básico de un paso peatonal.

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 <sup>2</sup> ) v: Velocidad (metros/segundo)

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



### CONDICIÓN MÍNIMA

Figura 20 Accesos pasos a desnivel para peatones

#### 1.4. Hipótesis

Hi: El paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles, mejora el tránsito vehicular en San Juan Bautista 2018

Ho: El paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles, no mejora el tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018

#### 1.5. Variables

LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):

Propuesta de Paso a desnivel

LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):

Flujo de tránsito vehicular

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES

Propuesta 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

### 1.6. Objetivo general

Determinar la influencia del paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles, en el tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018

### 1.7. Objetivos específicos

Identificar las consideraciones normativas aplicables a las intersecciones viales

Determinar la forma de que manera opera el flujo vial en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles en San Juan Bautista 2018

Presentar una propuesta del paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles en San Juan Bautista 2018

## **2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo y Diseño de investigación**

El tipo de investigación es la investigación tecnológica, entendida como el conjunto de actividades realizadas para producir conocimiento que genera nuevas tecnologías que tienen uso social y económico. Esta investigación designa un ámbito de producción de conocimiento tecnológico validado, que incluye el producto cognitivo, descripciones, técnicas, tecnologías, maquinaria, patentes, etc.; como las actividades que se desarrollan para producir y validar dichos productos y conocimientos.

En realidad, la investigación tecnológica es un proceso social que busca innovar o alcanzar nuevas soluciones a necesidades humanas, que se traducen en artefactos, conocimientos y acciones. Alcanzar nuevas soluciones implica desarrollar nuevas tecnologías, inventar productos o procesos nuevos que sirvan para la transformación de la realidad que se apunta, para ello se requiere de ingentes recursos económicos, institucionales, logísticos y de gran potencial humano; podríamos decir, que es una acción que se realiza institucionalmente.

El nivel de investigación es el PROPOSITIVO. Según el objetivo final que pretende su investigación: Innovación de proceso, porque se refiere al desarrollo de una nueva forma de hacer algo.

### **2.2. Población y muestra**

### **2.2.1. Población.**

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

### **2.2.2. Muestra**

La muestra está considerada por la intersección en estudio Av. Quiñones con Av. Los Ángeles en San Juan Bautista.

## **2.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos**

### **2.3.1. 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.

### **2.3.2. 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.

### **2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos**

Se verificó in situ la intersección vial Quiñones, Los Ángeles, San Juan Bautista.

Se realizó el conteo de vehículos

Se hizo un levantamiento topográfico del área de estudio.



## 2.4. Procesamiento de los 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-

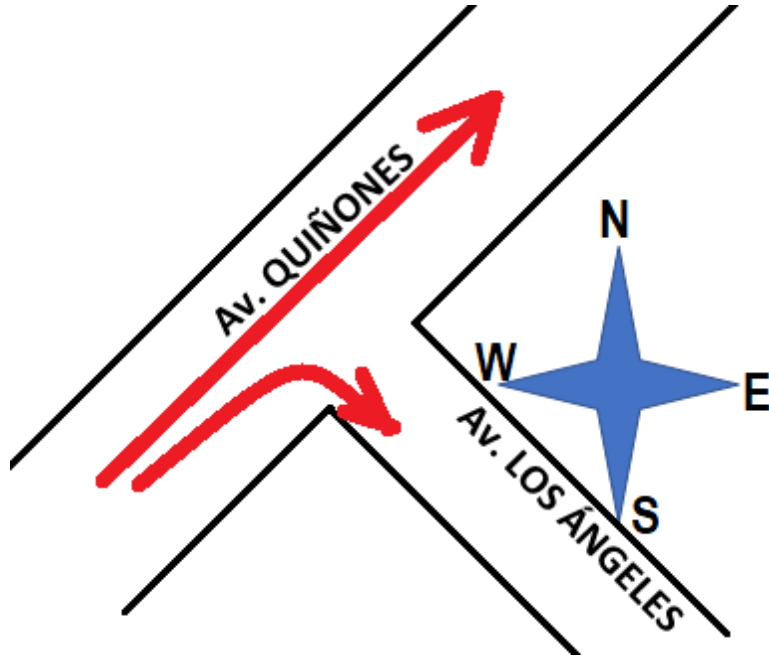
Se utilizó una hoja Excel para la selección y cálculo del IMD

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.

## 3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Resultados

#### 3.1.1. Primer resultado. De Oeste a Este - o - Av. Quiñones desde el Aeropuerto al Centro



### RESUMEN AFOROS Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

**PUNTO DE CONTROL  
SENTIDO**

**UBICACIÓN  
FECHA** LUNES 04 /06/2018

TIPO DE VEHICULO	VEHICULOS SENCILLOS			CAMIONES DE EJE SIMPLE				CAMIONES TIPO TRAILER EJE COMPUESTO
	MOTOCICLETAS	MOTOCARROS	AUTO PARTIC.	COLECTIVO	CAMIONETA RURAL	OMNIBUS	CAMION	TRAILER
00:00			0	0	0	0	0	0
07:00- 09:00	4210	5144	138	35	90	65	45	24
12:00-02:00	4323	5282	136	31	83	63	61	28
06:00-08:00	5006	6117	109	32	68	72	46	21
#####			0	0	0	0	0	0

PROMEDIO HORA PUNTA			4513	5514	128	33	80	67	51	24
---------------------	--	--	------	------	-----	----	----	----	----	----

TIPO DE VEHICULO	PROMEDIO HORA PUNTA	CANTIDAD DE VEHICULOS	FACTOR MEDIO	CANTIDAD DE VEHICULOS ANUAL
------------------	---------------------	-----------------------	--------------	-----------------------------

		DIARIOS	HORARIO	
<b>Vehículos sencillos</b>				
Motocicletas	4513	81234	3385	29650410
Motocarros	5514	99257,1	4136	36228841,5
Autos	128	2298	96	838770
<b>Camiones eje simple</b>				
<b>colectivo</b>	33	588	25	214620
camionetas rurales	80	1446	60	527790
Otros Vehículos 2 ejes y cuatro ruedas (ómnibus)	67	1200	50	438000
Camiones de 2 ejes,6 ruedas, camiones de 3 ejes o más (camión)	51	912	38	332880
<b>Camiones tipo tráiler eje compuesto</b>				
Semirremolque (5 o más ejes)	24	438	18	159870
<b>TOTAL VEHICULOS</b>	<b>10410</b>	<b>187373</b>	<b>7807</b>	<b>68391182</b>

## OESTE a ESTE (ABELARDO QUIÑONES)

### MOTOS Y MOTOCARRO

07:00 - 09:00 am				12:00 - 02:00 pm				06:00 - 08:00 pm			
33	31	30	94	26	30	20	76	33	31	23	87
42	27	35	104	20	24	23	67	36	35	18	89
23	28	31	82	37	48	39	124	65	34	36	135
38	21	29	88	32	33	36	101	42	22	23	87
23	27	33	83	25	26	29	80	41	37	28	106

24	26	24	74	32	30	27	89	47	33	33	113
25	29	39	93	31	38	32	101	43	26	26	95
33	34	29	96	34	25	30	89	30	31	28	89
33	23	31	87	29	22	29	80	48	30	23	101
23	24	28	75	27	33	35	95	39	53	32	124
24	29	23	76	34	28	29	91	53	35	21	109
24	22	91	137	28	25	25	78	51	37	28	116
22	31	38	91	30	30	34	94	47	35	42	124
30	32	31	93	32	36	36	104	52	30	34	116
25	26	23	74	35	28	28	91	45	34	28	107
28	38	26	92	23	32	33	88	38	36	30	104
27	22	30	79	40	22	55	117	52	40	27	119
23	31	31	85	35	42	43	120	54	34	41	129
31	25	27	83	34	37	37	108	46	37	24	107
30	31	35	96	47	51	31	129	47	32	32	111
25	20	36	81	48	46	21	115	35	32	35	102
23	23	33	79	41	33	33	107	44	33	51	128
16	25	37	78	39	56	36	131	37	32	29	98
27	21	39	87	50	25	40	115	38	35	55	128
37	40	38	115	37	37	39	113	64	27	36	127
30	25	41	96	40	36	39	115	34	37	24	95
13	29		42	36	20		56	47	40		87
27	27		54	22	31		53	28	26		54
33	30		63	43	36		79	54	25		79
18	33		51	36	15		51	37	36		73
32	37		69	39	40		79	35	36		71
26	28		54	32	27		59	46	35		81
23	34		57	44	37		81	28	33		61
29	34		63	26	36		62	44	34		78
39	38		77	36	33		69	35	38		73
23	20		43	42	26		68	38	23		61
26	22		48	34	33		67	46	26		72
31	26		57	34	28		62	43	36		79

37	36	73	37	39	76	45	30	75
22	32	54	28	30	58	30	47	77
30	36	66	33	38	71	41	28	69
23	36	59	43	27	70	31	50	81
3248			3679			4017		

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
MOTOCICLETAS		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
1462	1656	1808

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
MOTOCARROS		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
1786	2023	2209

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
AUTOS		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
58	61	46

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
COLECTIVO		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
17	16	15

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
CAMIONETA RURAL		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
40	35	28

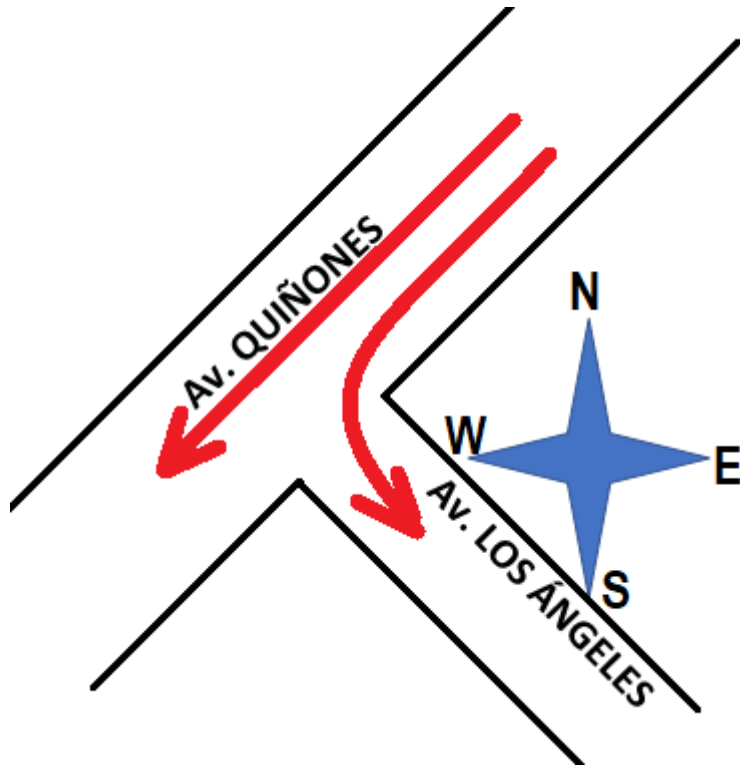
4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
OMNIBUS		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
28	29	34

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
CAMION (volquete)		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
19	28	22

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
TRAILER		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
11	13	10



3.1.2. Segundo resultado- De Este a Oeste – o – Av. Quiñones del Centro al Aeropuerto



## OESTE a ESTE (ABELARDO QUIÑONES)

### MOTOS Y MOTOCARRO

07:00 - 09:00 am				12:00 - 02:00 pm				06:00 - 08:00 pm			
33	31	30	94	26	30	20	76	33	31	23	87
42	27	35	104	20	24	23	67	36	35	18	89
23	28	31	82	37	48	39	124	65	34	36	135
38	21	29	88	32	33	36	101	42	22	23	87
23	27	33	83	25	26	29	80	41	37	28	106
24	26	24	74	32	30	27	89	47	33	33	113
25	29	39	93	31	38	32	101	43	26	26	95
33	34	29	96	34	25	30	89	30	31	28	89
33	23	31	87	29	22	29	80	48	30	23	101
23	24	28	75	27	33	35	95	39	53	32	124
24	29	23	76	34	28	29	91	53	35	21	109
24	22	91	137	28	25	25	78	51	37	28	116
22	31	38	91	30	30	34	94	47	35	42	124
30	32	31	93	32	36	36	104	52	30	34	116
25	26	23	74	35	28	28	91	45	34	28	107

28	38	26	92	23	32	33	88	38	36	30	104
27	22	30	79	40	22	55	117	52	40	27	119
23	31	31	85	35	42	43	120	54	34	41	129
31	25	27	83	34	37	37	108	46	37	24	107
30	31	35	96	47	51	31	129	47	32	32	111
25	20	36	81	48	46	21	115	35	32	35	102
23	23	33	79	41	33	33	107	44	33	51	128
16	25	37	78	39	56	36	131	37	32	29	98
27	21	39	87	50	25	40	115	38	35	55	128
37	40	38	115	37	37	39	113	64	27	36	127
30	25	41	96	40	36	39	115	34	37	24	95
13	29		42	36	20		56	47	40		87
27	27		54	22	31		53	28	26		54
33	30		63	43	36		79	54	25		79
18	33		51	36	15		51	37	36		73
32	37		69	39	40		79	35	36		71
26	28		54	32	27		59	46	35		81
23	34		57	44	37		81	28	33		61
29	34		63	26	36		62	44	34		78
39	38		77	36	33		69	35	38		73

23	20	43	42	26	68	38	23	61
26	22	48	34	33	67	46	26	72
31	26	57	34	28	62	43	36	79
37	36	73	37	39	76	45	30	75
22	32	54	28	30	58	30	47	77
30	36	66	33	38	71	41	28	69
23	36	59	43	27	70	31	50	81
<b>3248</b>			<b>3679</b>			<b>4017</b>		

<b>4/06/2018</b>		
<b>(ABELARDO QUIÑONES)</b>		
<b>MOTOCICLETAS</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
1462	1656	1808

<b>4/06/2018</b>		
<b>(ABELARDO QUIÑONES)</b>		
<b>MOTOCARROS</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>

1786

2023

2209

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
AUTOS		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
58	61	46

4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
COLECTIVO		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
17	16	15

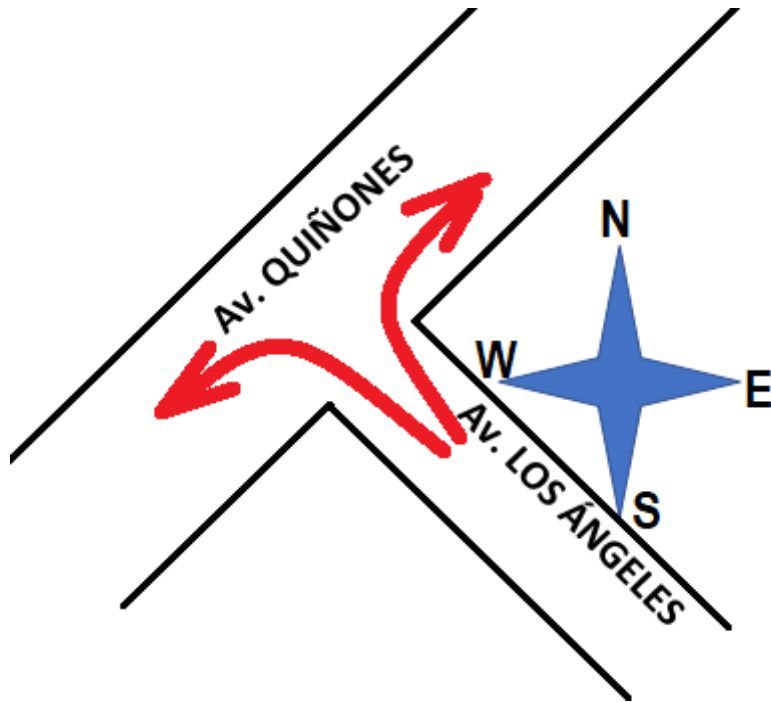
4/06/2018		
(ABELARDO QUIÑONES)		
CAMIONETA RURAL		
07:00 - 09:00 am	12:00 - 02:00 pm	06:00 - 08:00 pm
40	35	28

<b>4/06/2018</b>		
<b>(ABELARDO QUIÑONES)</b>		
<b>OMNIBUS</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
	<b>28</b>	<b>29</b>
		<b>34</b>

<b>4/06/2018</b>		
<b>(ABELARDO QUIÑONES)</b>		
<b>CAMION (volquete)</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
	<b>19</b>	<b>28</b>
		<b>22</b>

<b>4/06/2018</b>		
<b>(ABELARDO QUIÑONES)</b>		
<b>TRAILER</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
	<b>11</b>	<b>13</b>
		<b>10</b>

3.1.3. Tercer resultado- De Sur a Este y a Oeste – o – Av. Los Ángeles al hacia el Centro y al Aeropuerto



**NORTE a ESTE-OESTE (Av. LOS ÁNGELES)**

**MOTOS Y MOTOCARRO**

07:00 - 09:00 am				12:00 - 02:00 pm				06:00 - 08:00 pm			
17	16	15	47	13	15	10	38	17	16	12	44
21	14	18	52	10	12	12	34	18	18	9	45
12	14	16	41	19	24	20	62	33	17	18	68
19	11	15	44	16	17	18	51	21	11	12	44
12	14	17	42	13	13	15	40	21	19	14	53
12	13	12	37	16	20	14	49	24	17	17	57
13	15	20	47	16	25	16	56	22	13	13	48
17	17	15	48	17	16	15	48	15	16	14	45
17	12	16	44	15	11	15	40	24	15	9	48
12	12	14	38	14	17	18	48	20	27	13	59
12	15	12	38	17	14	15	46	27	18	8	52
12	11	46	69	14	13	13	39	26	19	11	55
11	16	19	46	15	15	17	47	24	18	17	58
15	16	16	47	16	18	22	56	26	15	14	55
13	13	12	37	18	14	17	48	23	17	11	51



14	19	13	46	12	16	20	47	19	18	12	49
14	11	15	40	20	11	33	64	26	20	11	57
12	16	16	43	18	21	26	64	27	17	16	60
16	13	14	42	17	19	22	58	23	19	10	51
15	16	18	48	16	26	19	61	24	16	13	52
18	10	18	46	17	23	13	52	18	16	14	48
16	12	17	44	14	17	20	51	22	17	20	59
11	13	19	42	14	28	22	63	19	16	12	46
19	11	20	49	18	13	24	54	19	18	22	59
26	20	19	65	13	19	23	55	32	14	14	60
21	13	21	54	14	18	23	55	17	19	10	45
9	15		24	13	10		23	24	20		44
19	14		32	8	16		23	14	13		27
23	15		38	15	18		33	27	13		40
13	17		29	13	8		20	19	18		37
22	19		41	14	20		34	18	18		36
18	14		32	11	14		25	23	18		41
16	17		33	15	19		34	14	17		31
20	17		37	9	18		27	22	17		39
27	19		46	13	17		29	18	19		37

16	10	26	15	13	28	19	12	31
18	11	29	12	17	28	23	13	36
22	13	35	12	14	26	22	18	40
19	18	37	13	20	32	23	15	38
11	16	27	10	15	25	15	24	39
15	18	33	12	19	31	21	14	35
12	18	30	12	14	25	12	25	37
1720			1767			1945		

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ANGELES</b>		
<b>MOTOCICLETAS</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
774	795	875

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ANGELES</b>		
<b>MOTOCARROS</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>

946

972

1070

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ANGELES</b>		
<b>AUTOS</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
15	18	14

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ANGELES</b>		
<b>COLECTIVO</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ANGELES</b>		
<b>CAMIONETA RURAL</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
12	14	9

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ÁNGELES</b>		
<b>ÓMNIBUS</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
	<b>4</b>	<b>6</b>
		<b>3</b>

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ÁNGELES</b>		
<b>CAMIÓN (volquete)</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
	<b>6</b>	<b>8</b>
		<b>5</b>

<b>4/06/2018</b>		
<b>LOS ÁNGELES</b>		
<b>TRAILER</b>		
<b>07:00 - 09:00 am</b>	<b>12:00 - 02:00 pm</b>	<b>06:00 - 08:00 pm</b>
	<b>2</b>	<b>2</b>
		<b>1</b>

### 3.1.4. Resumen de resultados - Datos tomados del campo

#### HOJA DE TRABAJO 03 RESUMEN AFOROS Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TIPO DE VEHICULO	VEHICULOS SENCILLOS			CAMIONES DE EJE SIMPLE				CAMIONES TIPO TRAILER EJE COMPUESTO
	MOTOCICLETAS	MOTOCARROS	AUTO PARTIC.	COLECTIVO	CAMIONETA RURAL	OMNIBUS	CAMION	TRAILER
07:00- 09:00	4279	5334	134	41	88	64	46	23
12:00-02:00	4673	5695	137	34	90	55	57	26
06:00-08:00	4961	5999	122	33	81	62	48	22
PROMEDIO HORA PUNTA	4638	5676	131	36	86	60	50	24

TIPO DE VEHÍCULO	PROMEDIO HORA PUNTA	CANTIDAD DE VEHÍCULOS DIARIOS	FACTOR MEDIO HORARIO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS ANUAL
<b>Vehículos sencillos</b>				
Motocicletas	4 638	20 475	853	7 473 484
Motocarros	5 676	25 060	1 044	9 146 732
Autos	131	578	24	211 103
<b>Camiones eje simple</b>				
<b>colectivo</b>	36	159	7	58 013
camionetas rurales	86	381	16	139 124
Otros Vehículos 2 ejes y cuatro ruedas (omnibus)	60	266	11	97 226
Camiones de 2 ejes,6 ruedas, camiones de 3 ejes o más (camión)	50	222	9	81 111
<b>Camiones tipo tráiler eje compuesto</b>				
Semirremolque (5 o más ejes)	24	104	4	38 138
<b>TOTAL VEHICULOS</b>	<b>10 701</b>	<b>47 246</b>	<b>1 969</b>	<b>17 244 931</b>

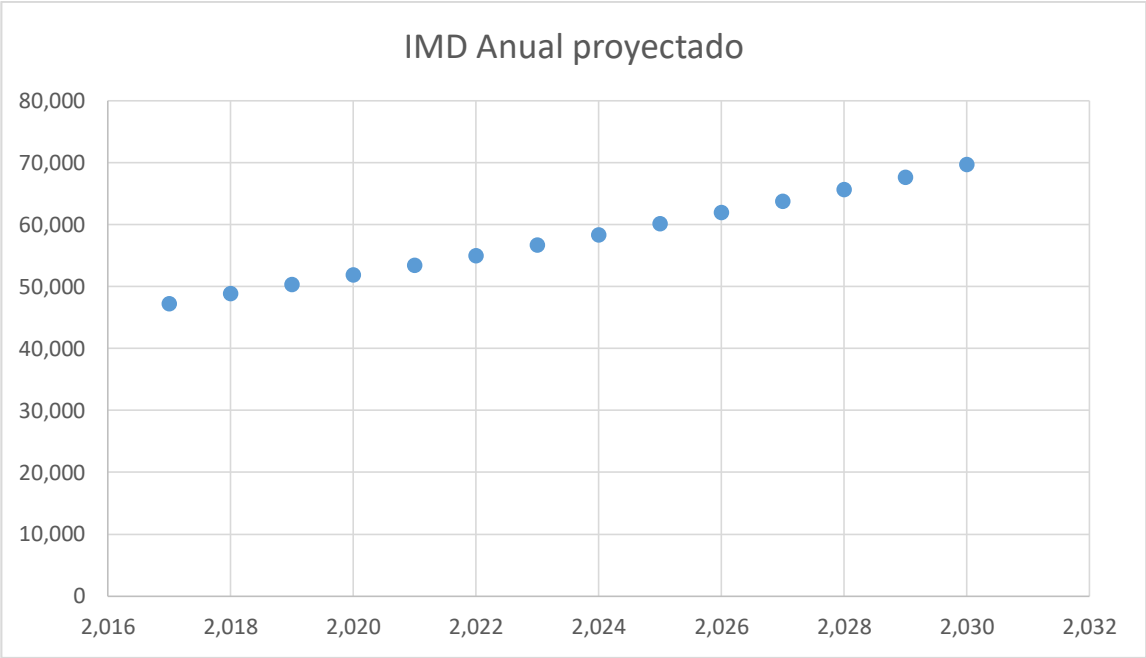
### 3.1.5. Tiempos de duración de colores del semáforo

N° Intersección	Longitudinal	Transversal	Tiempo verde	Tiempo ámbar
1	Av. Abelardo Quiñones	Av. Los Ángeles	33	3
2	Av. Los Ángeles	Av. Abelardo Quiñones	21	3

### 3.1.6. Variación del IMD anual y proyectado hasta el 2030

Utilizando un factor de crecimiento de  $R= 1.03$  (INEI) y los datos obtenidos en los años 2017 y 2018. Se tiene:

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
47 246	48 900	50 367	51 878	53 434	55 037	56 689	58 389	60 141	61 945	63 803	65 718	67 689	69 720





### 3.2. Discusión

De la tesis REDISEÑO DEL ÓVALO DE NARANJAL de Guzmán Balcázar, (2015) se concluye que el tiempo del ciclo de semáforo es de 51 segundos de verde para la avenida Panamericana Norte, 22 segundos de verde para la avenida Naranjal, 3 segundos de ámbar.

En el presente estudio se tiene, luego de la medición, que, el tiempo en verde es de 33 segundos para la avenida Quiñones, 21 segundos verde en la avenida Los Ángeles y 3 segundos de ámbar. Dado el poco espacio en la zona, se plantea el paso a desnivel, sin hacer cortes ni expropiaciones, quedando sólo con el ancho existente.

Por otro lado, en la tesis de Bonett Peña con Yatto Grados (2017), referida al análisis de la capacidad vial y nivel de servicio en Cusco, comparando con una intersección a desnivel, se plantea como uno de los criterios o factores que justifican la construcción de intersecciones a desnivel en lugar de cualquier otro tipo de intersección a nivel, es la Funcionalidad indicando que es obligatorio cuando el IMD es mayor que 5000.

En el presente caso se tiene un  $IMD = 47\ 246$ ; con lo que se supera largamente lo establecido.

## 4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

- a. De acuerdo con los objetivos y la hipótesis se afirma que el paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles, sí mejora el tránsito vehicular en San Juan Bautista 2018; puesto que se está eliminando los semáforos y los tiempos de espera tanto verde como rojo y ambas en dichas avenidas resultando igual a cero.
- b. La Normatividad aplicable a las intersecciones viales es el DISEÑO DE CARRETERAS, que establece los parámetros del IMD.
- c. El flujo vial en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles tiene un IMD al año 2017, de 47 246 y proyectado al 2030 alcanza un  $IMD = 69\ 720$
- d. Finalmente se ha planteado la propuesta del paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles en San Juan Bautista, la cual hará funcionar la prolongación de la avenida Los Ángeles, moviendo el flujo hasta la zona de Bello Horizonte.

### 4.2. Recomendaciones

Se colige que es necesario implementar lo siguiente:

- a. El paso a desnivel debe permitir el tránsito fluido de los vehículos, sin detenerse en el mismo, moviéndose en los cuatro sentidos.

- b. Al realizar el proyecto definitivo se debe contemplar las Normas de diseño de carreteras.
- c. Dar un mantenimiento adecuado a la zona, durante la ejecución del proyecto, ya que, al no tener semáforos, y sin educación vial puede acarrear problemas.
- d. Dar mayor amplitud al proyecto planteando la pavimentación de la calle que prolonga la avenida Los Ángeles para ir a la zona de Bello Horizonte.

## 5. CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonilla Benito, H. (2006). Análisis del sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

Recuperado de

<https://docplayer.es/55356858-Capitulo-6-intersecciones-a-nivel-y-desnivel.html>

Recuperado de

<https://edoc.site/intersecciones-viales-pdf-pdf-free.html>

Recuperado de

<https://www.slideshare.net/waltersamuelolivosme/intersecciones-80446749>

## CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional)

### 6.1 Instrumento de recolección de datos

Tipo de vehículo	Vehículos 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
#####							0	0	0
PROMEDIO HORA PUNTA							60	50	23

TIPO DE VEHÍCULO		PROMEDIO HORA PUNTA
<b>Vehículos sencillos</b>		
Motocicletas		
Motocarros		
Autos		
<b>Camiones eje simple</b>		
colectivo		

camionetas rurales	
Otros Vehículos 2 ejes y cuatro ruedas (omnibus)	
Camiones de 2 ejes,6 ruedas, camiones de 3 ejes o más (camión)	
<b>Camiones tipo trailer eje compuesto</b>	
Semirremolque (5 o más ejes)	
<b>TOTAL, VEHICULOS</b>	

6.2 Matriz de consistencia

PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS QUIÑONES CON LOS ÁNGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema general.</b> ¿Cómo influye el paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles, en el tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Determinar la influencia del paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles, en el tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018</p>	<p>Hi: El paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles, mejora el tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018</p> <p>Ho: El paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles, no mejora el tránsito vehicular - San Juan Bautista 2018</p>	<p><b>LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):</b> Paso a desnivel</p> <p><b>LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</b> Flujo de tránsito vehicular</p>	<p>El tipo de investigación es tecnológica.</p> <p>El método de investigación es inductivo</p>
<p><b>Problemas específicos</b> ¿Cuáles son las consideraciones normativas aplicables a las intersecciones viales?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b> Identificar las consideraciones normativas aplicables a las intersecciones viales</p>			
<p>¿De qué manera opera el flujo</p>	<p>Determinar la manera de que</p>			

<p>vial en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles en San Juan Bautista 2018?</p>	<p>manera opera el flujo vial en la intersección de las avenidas Quiñones con los Ángeles en San Juan Bautista 2018</p>			
<p>¿Cómo funciona el flujo vial con la propuesta de paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles en San Juan Bautista 2018?</p>	<p>Presentar una propuesta del paso a desnivel en la intersección de las avenidas Quiñones con Los Ángeles en San Juan Bautista 2018</p>			



## TOMAS FOTOGRÁFICAS



Foto 1 Intersección de la Av. Quiñones con Av. Los Ángeles De Oeste a Este - o - Av. Quiñones desde el Aeropuerto al Centro – Resultado N° 01



Foto 2 Vista de la Av. Los Ángeles intersectando la Av. Quiñones.



Foto 3 Vista de la Av. Los Ángeles Intersectando la Av. Quiñones De Este a Oeste – o – Av. Quiñones del Centro al Aeropuerto – Resultado N° 02



Foto 4 Vista desde otro ángulo de la Av. Los Ángeles Intersectando la Av. Quiñones De Este a Oeste – o – Av. Quiñones del Centro al Aeropuerto – Resultado N° 02



Foto 5 Vista de La Av. Los ángeles De Sur a Este y a Oeste – o – Av. Los Ángeles al hacia el Centro y al Aeropuerto – Resultado N°03



Foto 6 Vista desde otro ángulo de La Av. Los ángeles De Sur a Este y a Oeste – o – Av. Los Ángeles al hacia el Centro y al Aeropuerto



Foto 7 Vista de Los Semáforos en las intersecciones de La Av. Los ángeles y la Av. Quiñones.



Foto 8 Vista de Los Semáforos en la Av. Quiñones para ingresar a las intersecciones de la Av. Los ángeles.



Foto 9 Vista de la Av. Los Ángeles que se interconectara con la pista de Bello Horizonte.



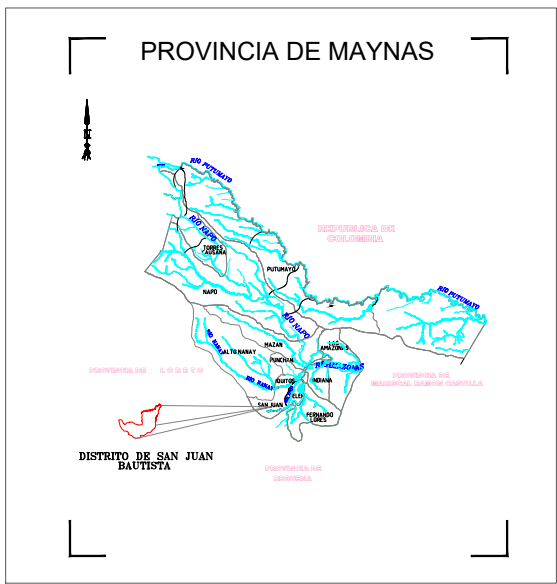
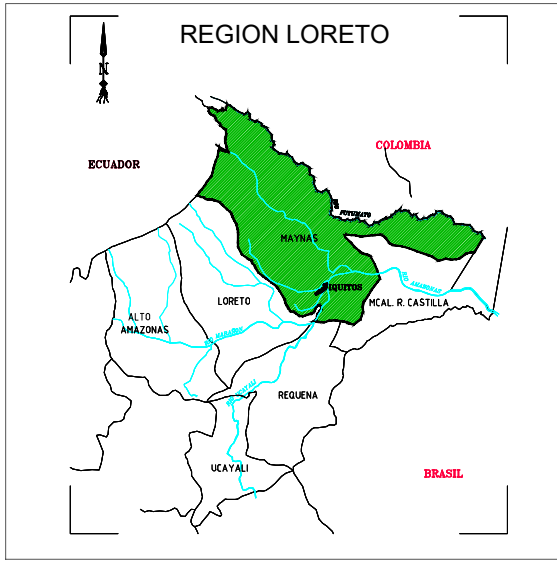
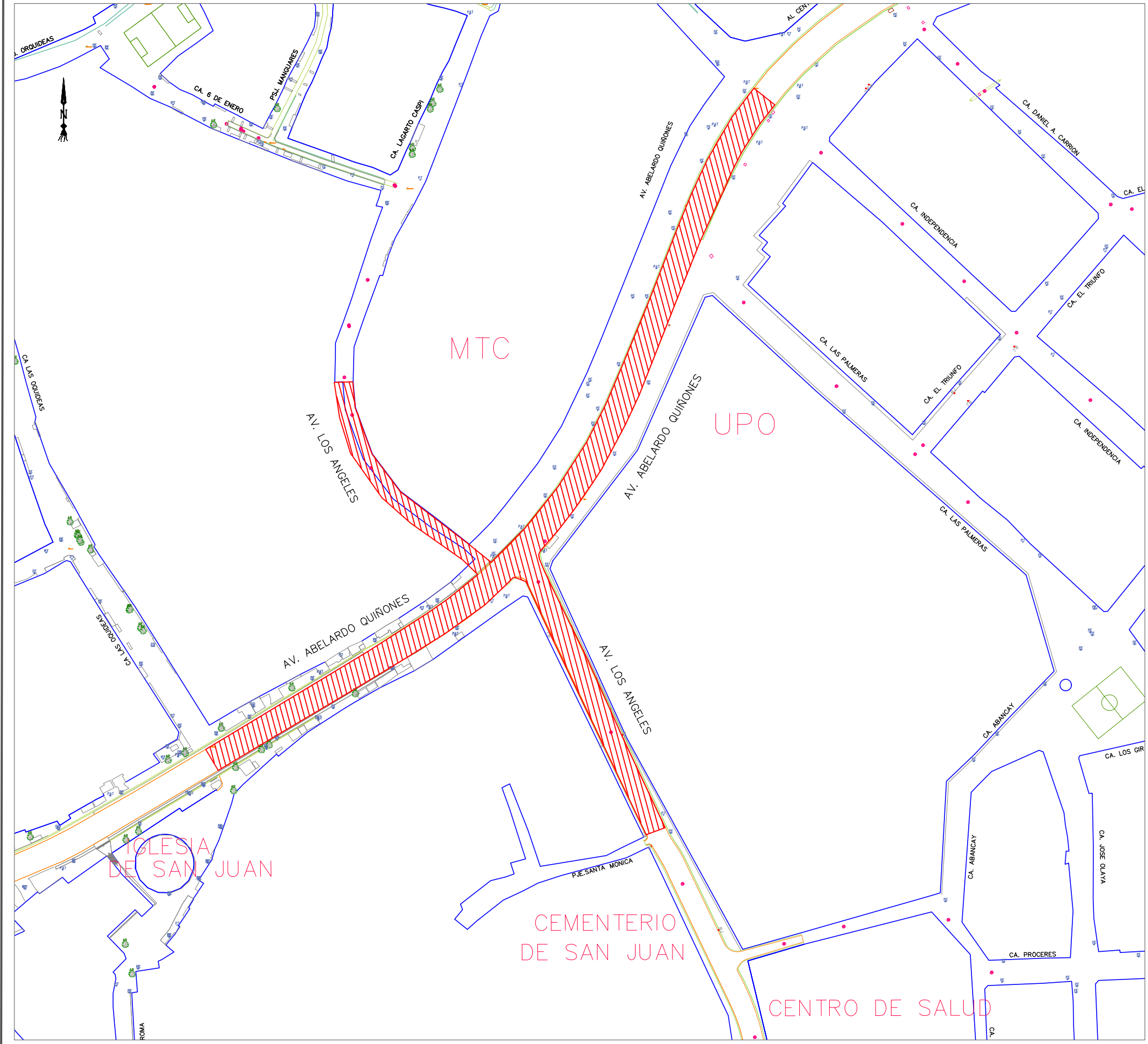
Foto 10 Vista de la Av. Los Ángeles que se conecta con la pista de acceso al Ministerio de Transporte y Comunicaciones.



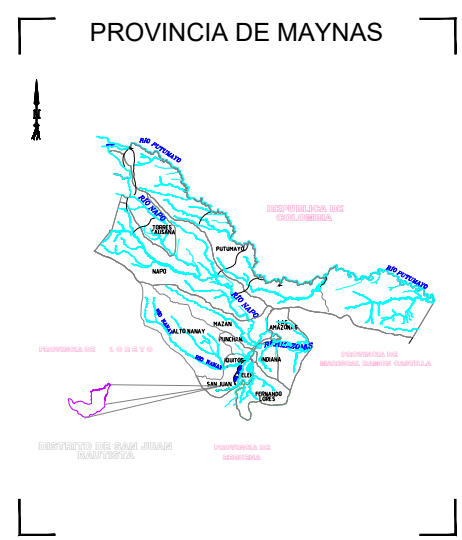
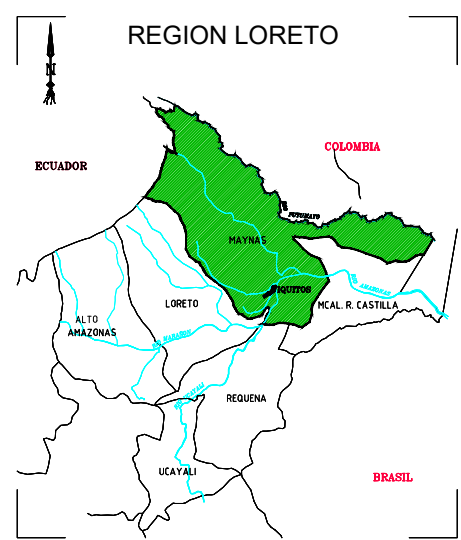
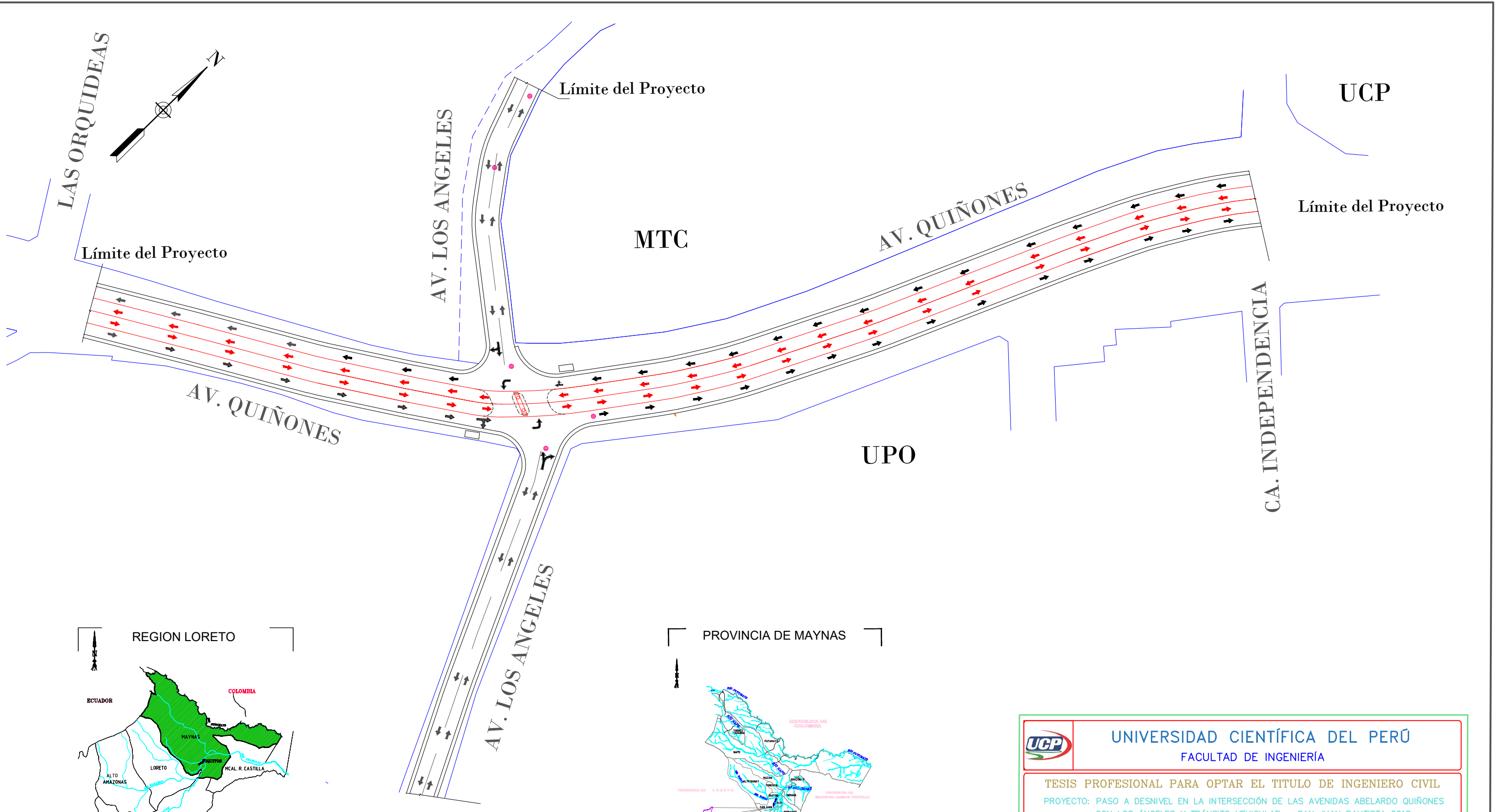
Foto 11 Vista de la pista de acceso al Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Que se encuentra paralela a la Av. Quiñones.



Foto 12 Vista del Frontis de la Universidad Peruana del Oriente. Que se encuentra paralela a la Av. Quiñones.

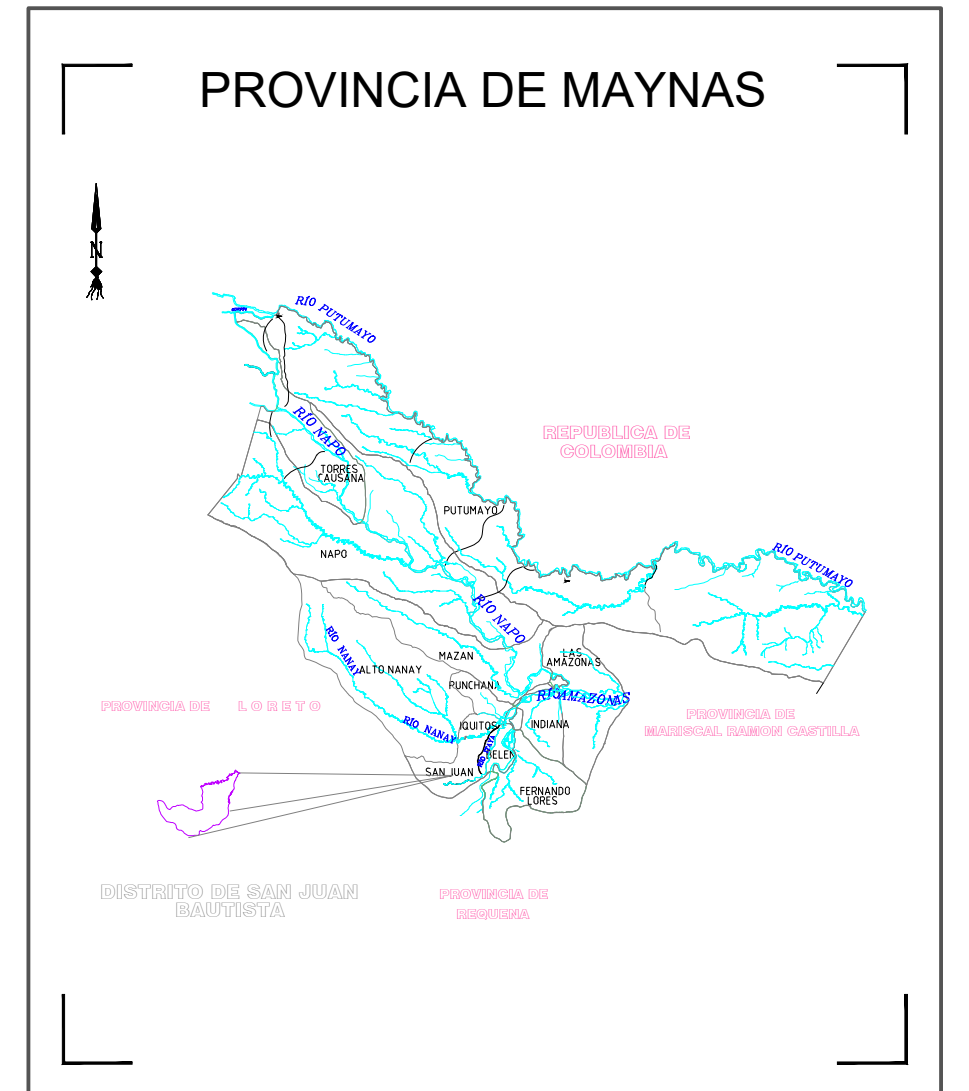
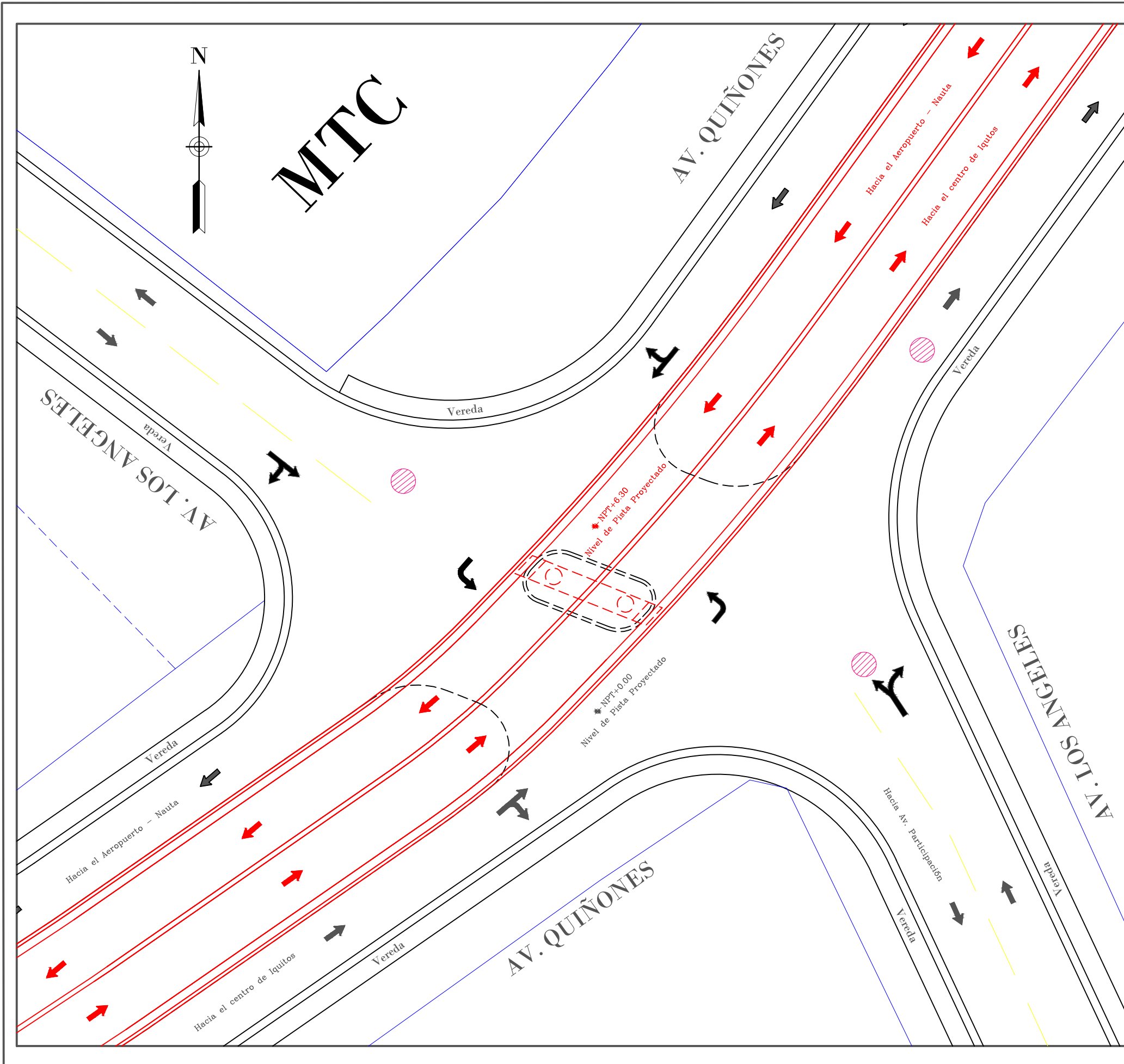


<b>UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <b>LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO</b>			
Tesisistas: EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy	Escala: <b>1/2000</b> Ubicación: <b>San Juan Bautista</b> Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Dpto: <b>LORETO</b> Provincia: <b>MAYNAS</b> Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	Lamina N°: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">01</div>

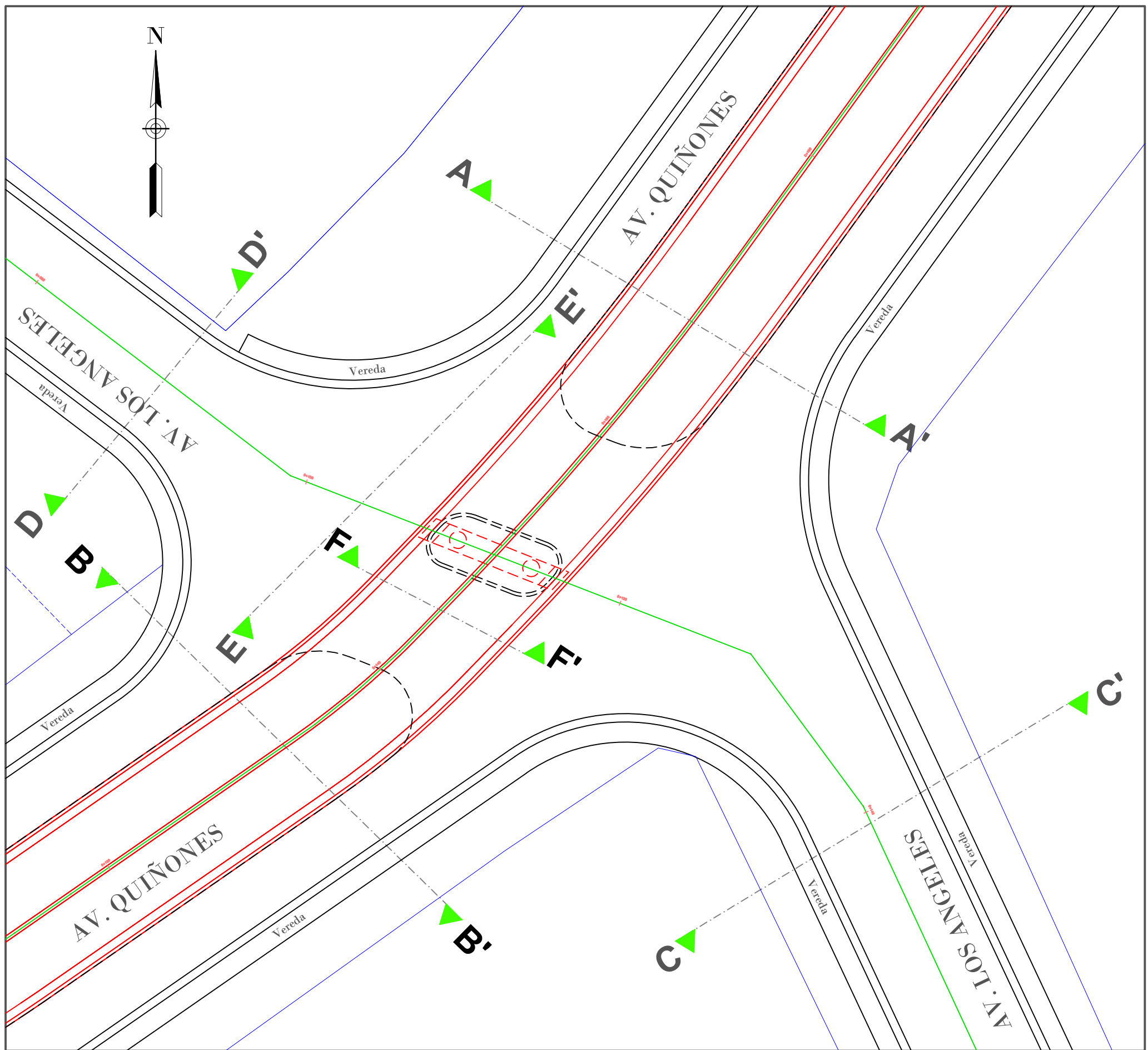


 <b>UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ÁNGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR – SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <b>SEÑALIZACIÓN GENERAL DEL FLUJO VEHICULAR</b>			
Tesistas: <b>EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis</b> <b>MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy</b>	Escala: <b>1/1250</b> Ubicación: <b>San Juan Bautista</b> Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Dpto: <b>LORETO</b> Provincia: <b>MAYNAS</b> Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	Lamina N°: <span style="font-size: 2em; color: green;">02</span>

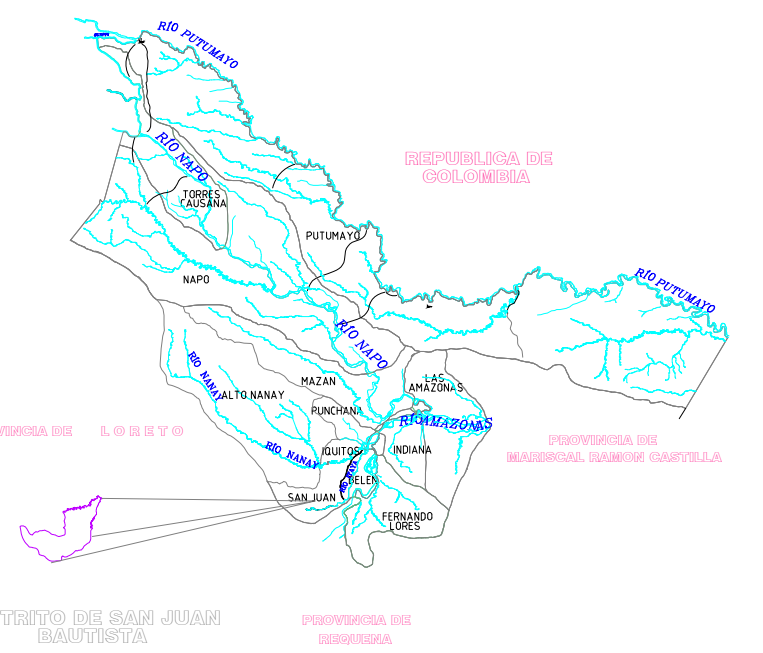




<b>UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL TORO DE INGENIERÍA</b>			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <b>SEÑALIZACIÓN DE FLUJO VEHICULAR</b>			
Tesistas: <b>EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis</b> <b>MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy</b>	Escala: <b>1/250</b>	Dpto: <b>LORETO</b>	Lamina N°: <b>03</b>
	Ubicación: <b>San Juan Bautista</b>	Provincia: <b>MAYNAS</b>	
	Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	



# PROVINCIA DE MAYNAS

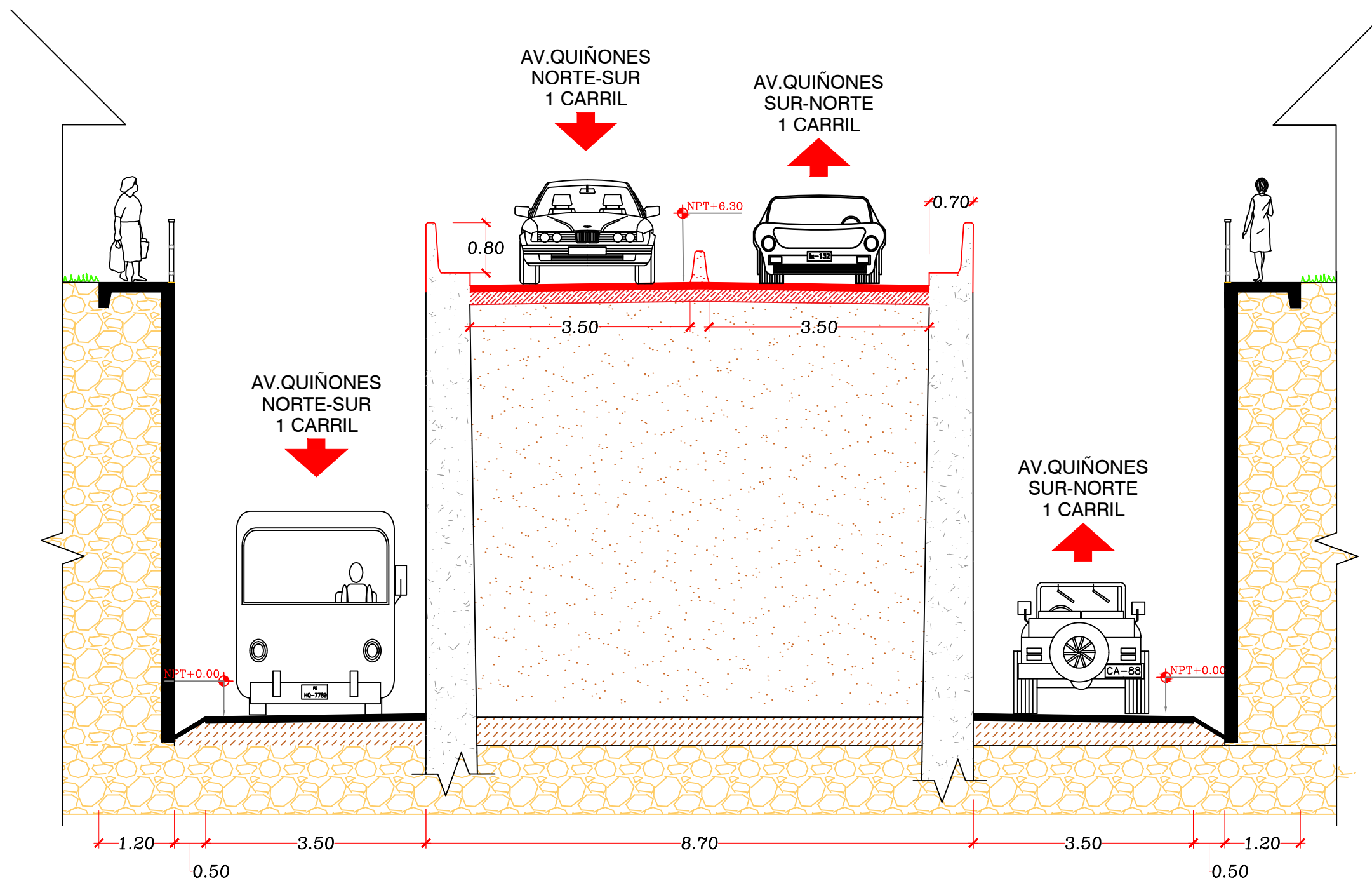


UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL  
PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES  
CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR – SAN JUAN BAUTISTA 2018

Plano:  
**SECCIONES TÍPICAS – VISTA EN PLANTA**

Tesistas:	Escala: <b>1/250</b>	Dpto: <b>LORETO</b>	Lamina N°:
<b>EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis</b>	Ubicación: San Juan bautista	Provincia: <b>MAYNAS</b>	<b>04</b>
<b>MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy</b>	Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	



# AVENIDA QUIÑONES

## SECCION A - A'

ESCALA: 1/75

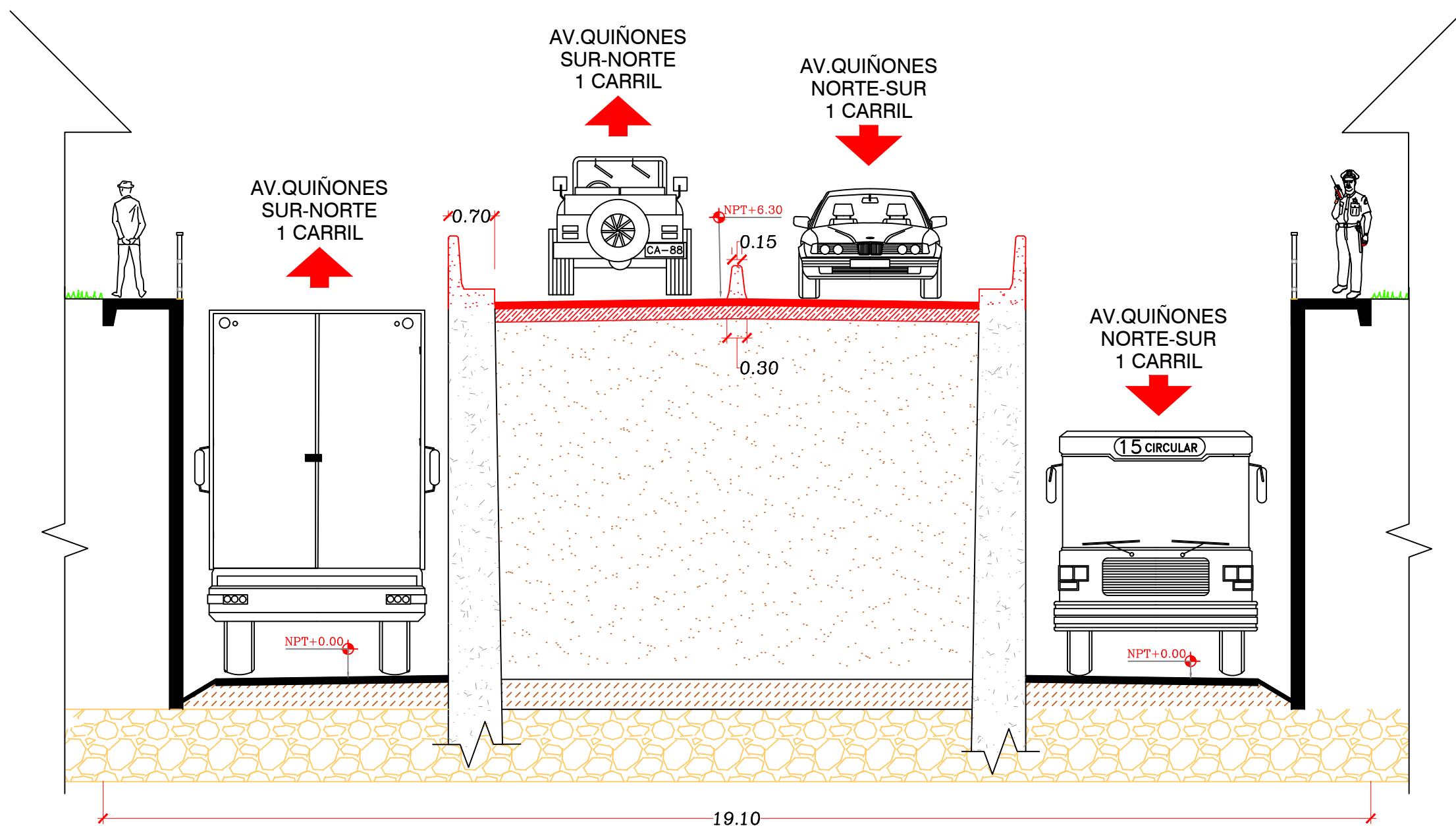
### SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL  
PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES  
CON LOS ÁNGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018

Plano: **SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA**

Tesistas:	Escala: 1/200	Dpto: LORETO	Lamina N°:
EDUARDO SEPULVEDA, Alexis	Ubicación: San Juan Bautista	Provincia: MAYNAS	05
ERICA ALTAMIRANO, Marvin Ray	Fecha: Agosto-2018	Distrito: San Juan Bautista	



# AVENIDA QUIÑONES

## SECCION B - B'

ESCALA: 1/75

### SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL  
PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES  
CON LOS ÁNGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018

Plano: **SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA**

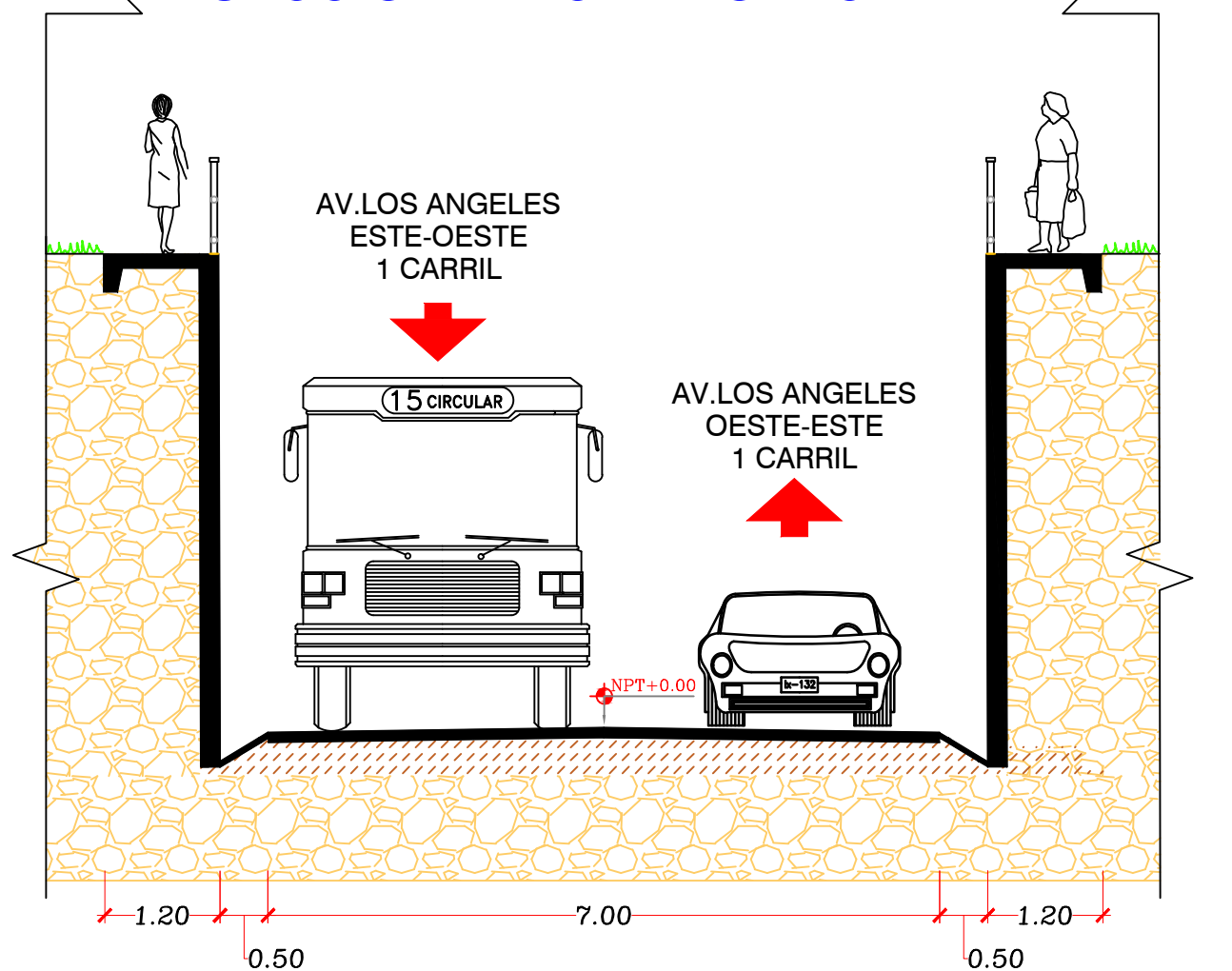
Tesistas:	Escala: <b>INDICADO</b>	Dpto: <b>LORETO</b>	Lamina N°:
<b>EDUARDO SEPULVEDA, Alexis</b>	Ubicación:	Provincia: <b>CHAYNAS</b>	<b>06</b>
<b>ERICA ALTAVERANO, Marvin Ray</b>	Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	

# AVENIDA LOS ANGELES

## SECCION C - C'

ESCALA:1/75

SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA

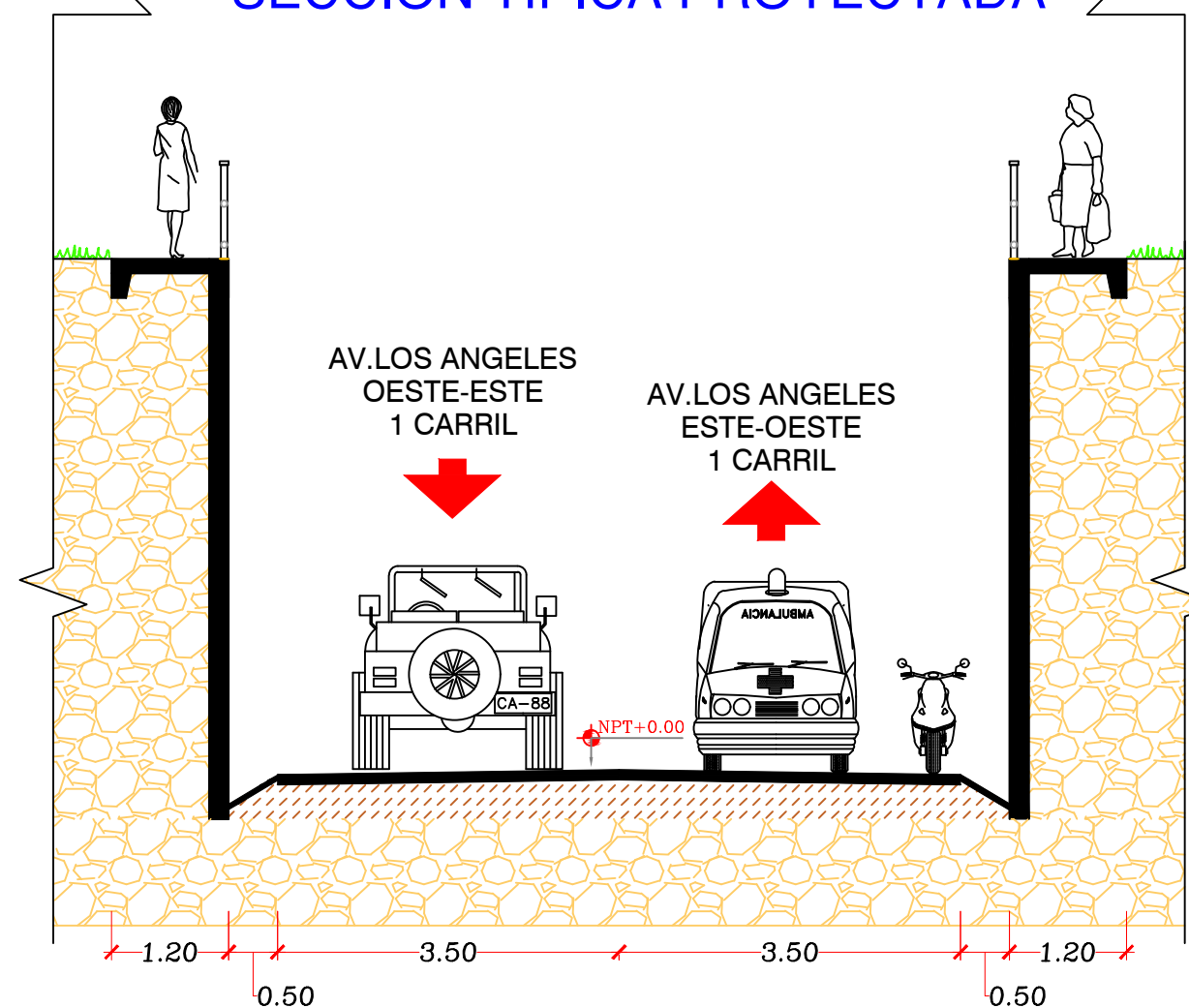



# AVENIDA LOS ANGELES

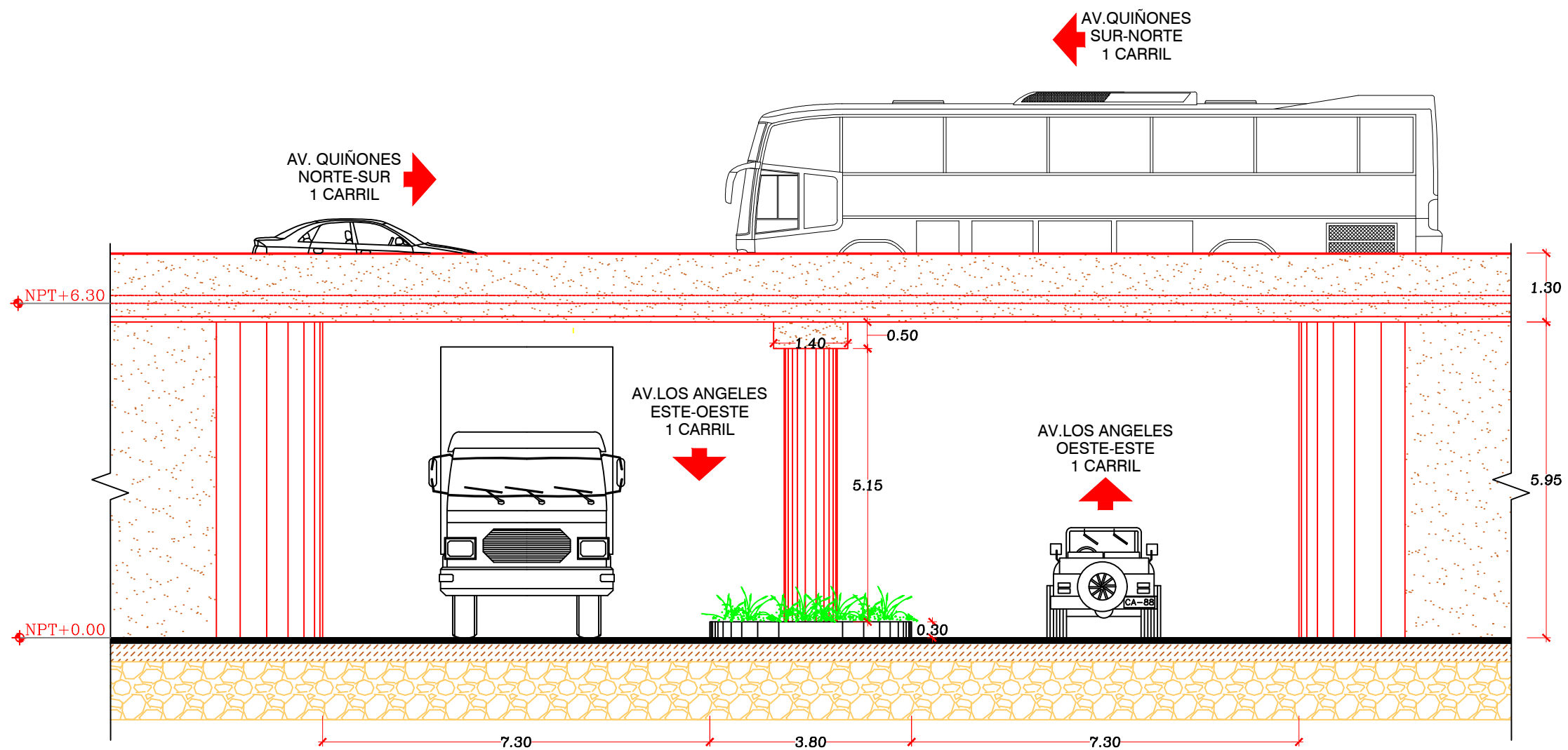
## SECCION D - D'

ESCALA:1/75

SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA



 <b>UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <h3 style="color: green;">SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA</h3>			
Tesistas: <b>EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis</b> <b>MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy</b>	Escala: <b>INDICADO</b> Ubicación: <b>San Juan bautista</b> Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Dpto: <b>LORETO</b> Provincia: <b>MAYNAS</b> Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	Lamina N°: <div style="font-size: 2em; color: green; text-align: center;">07</div>



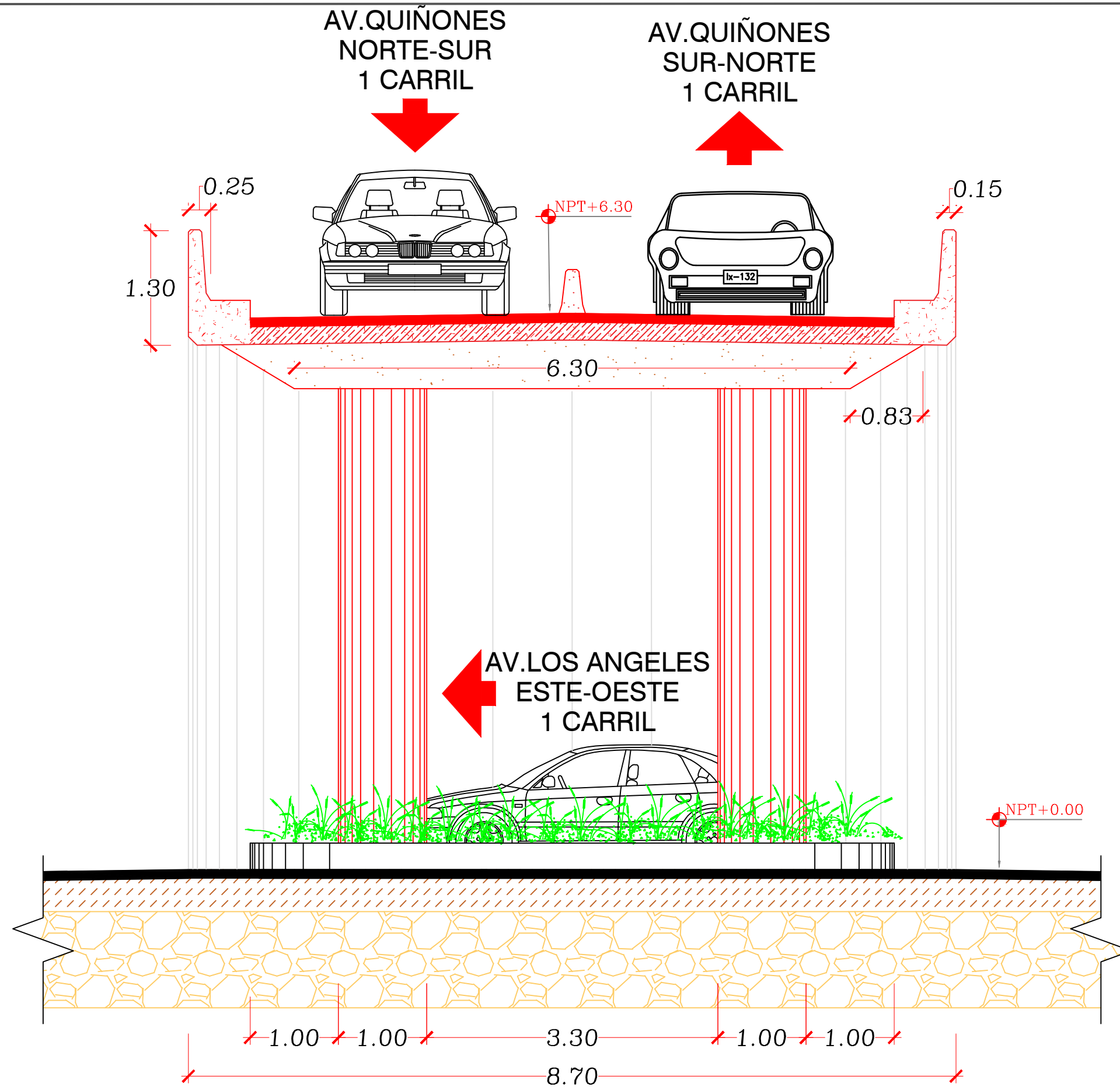
## CRUCE DE AV. QUIÑONES - AV. LOS ANGELES

### SECCION E - E'

ESCALA:1/100

### SECCION PROYECTADA

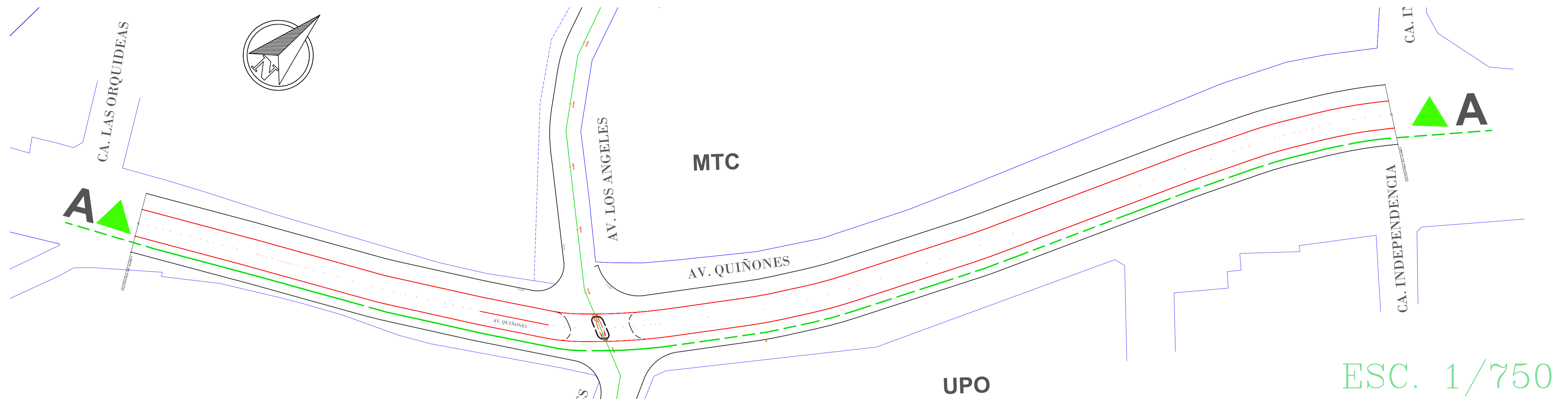
 <b>UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ</b> FACULTAD DE INGENIERÍA	
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018	
Plano: <h2 style="color: green;">SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA</h2>	
Tesistas: <b>EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis</b> <b>MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy</b>	Escala: <b>INDICADO</b> Ubicación: <b>San Juan bautista</b> Fecha: <b>Agosto-2018</b>
Dpto: <b>LORETO</b> Provincia: <b>MAYNAS</b> Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	Lamina N°: <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">08</span>



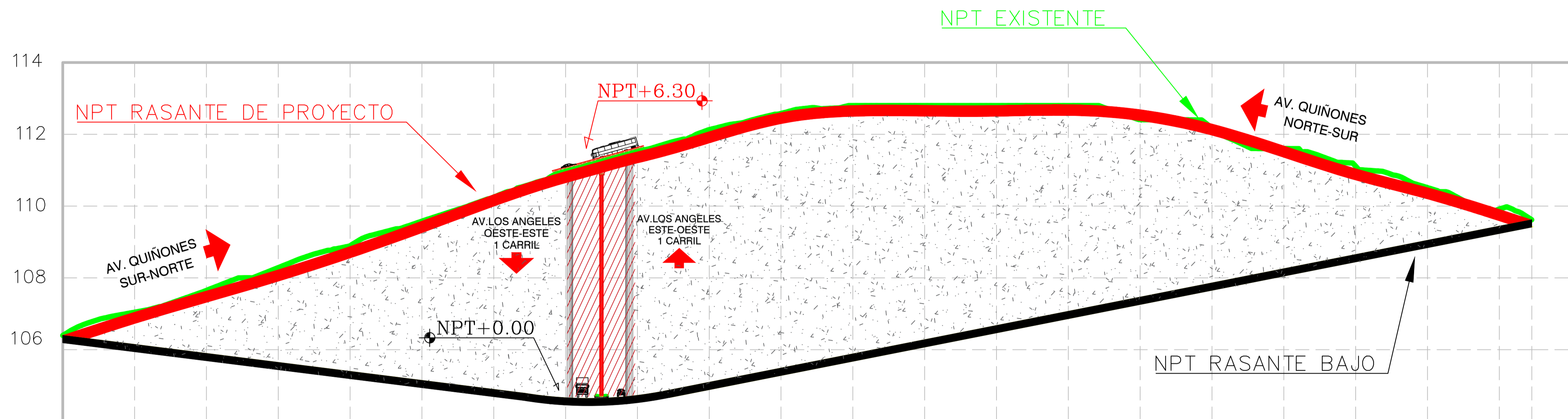
## CRUCE AV. QUIÑONES AV. LOS ANGELES

SECCION F - F'  
ESCALA: 1/50  
SECCION PROYECTADA

 <b>UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <h3>SECCIÓN TÍPICA PROYECTADA</h3>			
Tesistas: <b>EGUIZABAL SIFUENTES, Alexis</b> <b>MEZA ALTAMIRANO, Marvin Roy</b>	Escala: <b>INDICADO</b>	Dpto: <b>LORETO</b> Provincia: <b>MAYNAS</b> Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	Lamina N°: <b>09</b>
Fecha: <b>Agosto-2018</b>			



PERFIL LONGITUDINAL "A" – AV. ABELARDO QUIÑONES



NPT EXISTENTE	106.395	107.042	107.650	108.285	108.979	109.580	110.250	110.930	111.465	112.128	112.580	112.800	112.800	112.800	112.800	112.800	112.408	112.175	111.602	111.112	110.514	109.914	109.620
NPT RASANTE ALTO	106.395	107.042	107.650	108.285	108.979	109.580	110.250	110.930	111.465	112.128	112.580	112.800	112.800	112.800	112.800	112.408	112.175	111.602	111.112	110.514	109.914	109.620	109.620
NPT RASANTE BAJO	106.395	106.145	105.894	105.644	105.394	105.148	104.893	104.663	104.724	105.092	105.487	105.882	106.028	106.673	107.069	107.469	107.860	108.426	108.651	109.046	109.442	109.620	109.620
PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+409	

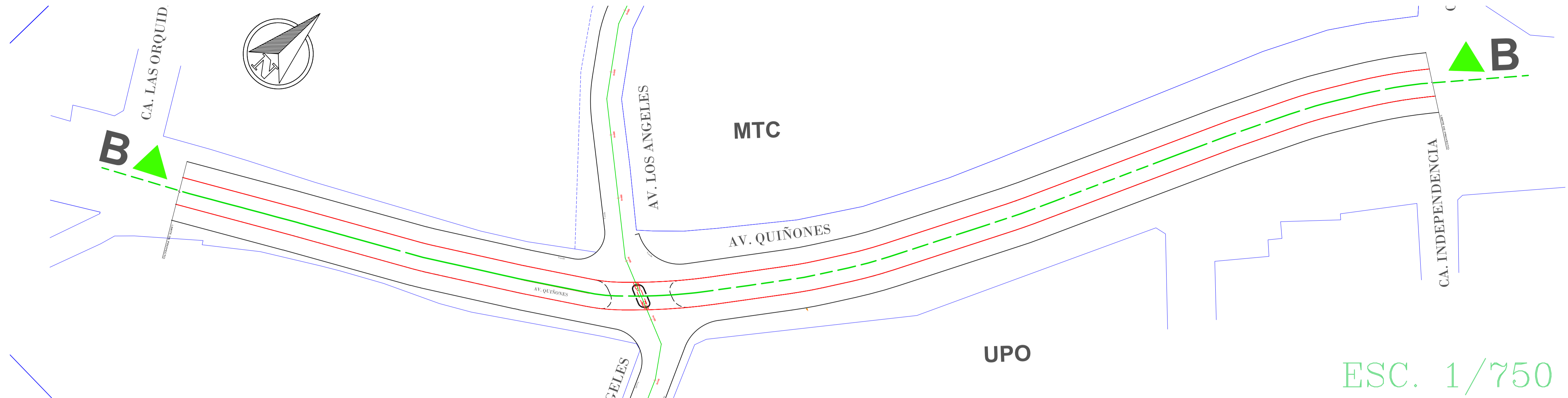
V: 1/75  
H: 1/750

LEYENDA	
	MURO DE CONTENCIÓN
	ÁREA DE CORTE
	ÁREA DE RELLENO

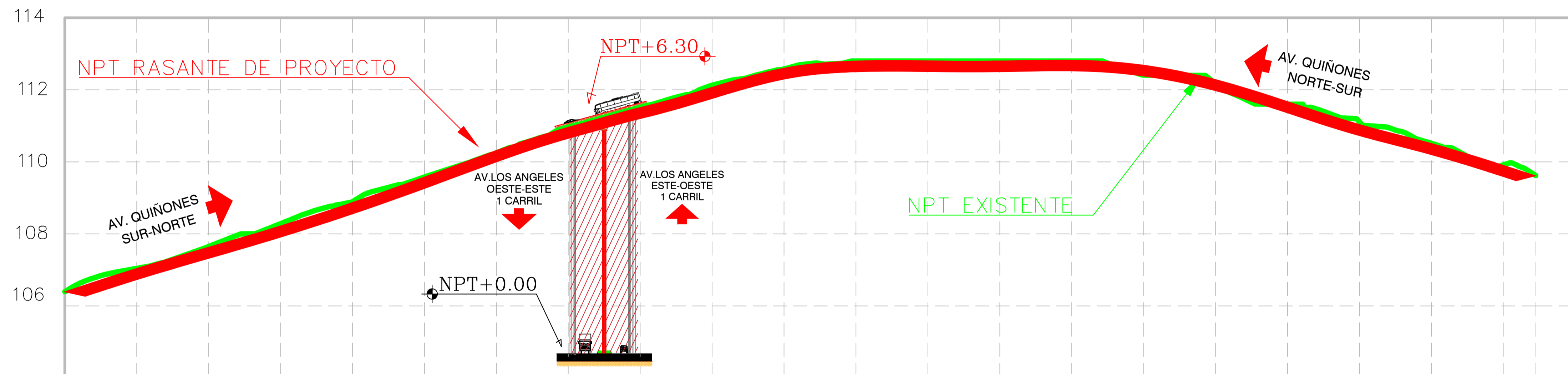
	NPT RASANTE PROYECTADA
	NPT RASANTE BAJO
	NPT RASANTE EXISTENTE

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR – SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <b>PLANTA Y PERFIL – AV. QUIÑONES</b>			
Tesisistas: GONZALEZ SUAREZ, Alvaro MERA ALONSO, Marvin Ray	Escala: <b>INDICADO</b> Ubicación: Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Dpto: <b>LORETO</b> Provincia: <b>MAYNAS</b> Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	Lamina N°: <b>10</b>





PERFIL LONGITUDINAL "B" – AV. ABELARDO QUIÑONES



NPT EXISTENTE	106.395	107.042	107.650	108.285	108.979	109.580	110.250	110.930	111.465	112.128	112.580	112.800	112.800	112.800	112.800	112.408	112.175	111.602	111.112	110.514	109.914	109.620
NPT RASANTE ALTO	106.395	107.042	107.650	108.285	108.979	109.580	110.250	110.930	111.465	112.128	112.580	112.800	112.800	112.800	112.800	112.408	112.175	111.602	111.112	110.514	109.914	109.620
NPT RASANTE BAJO	106.395	106.145	105.894	105.644	105.394	105.148	104.893	104.663	104.724	105.092	105.487	105.882	106.028	106.673	107.069	107.469	107.860	108.426	108.651	109.046	109.442	109.620
PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+409

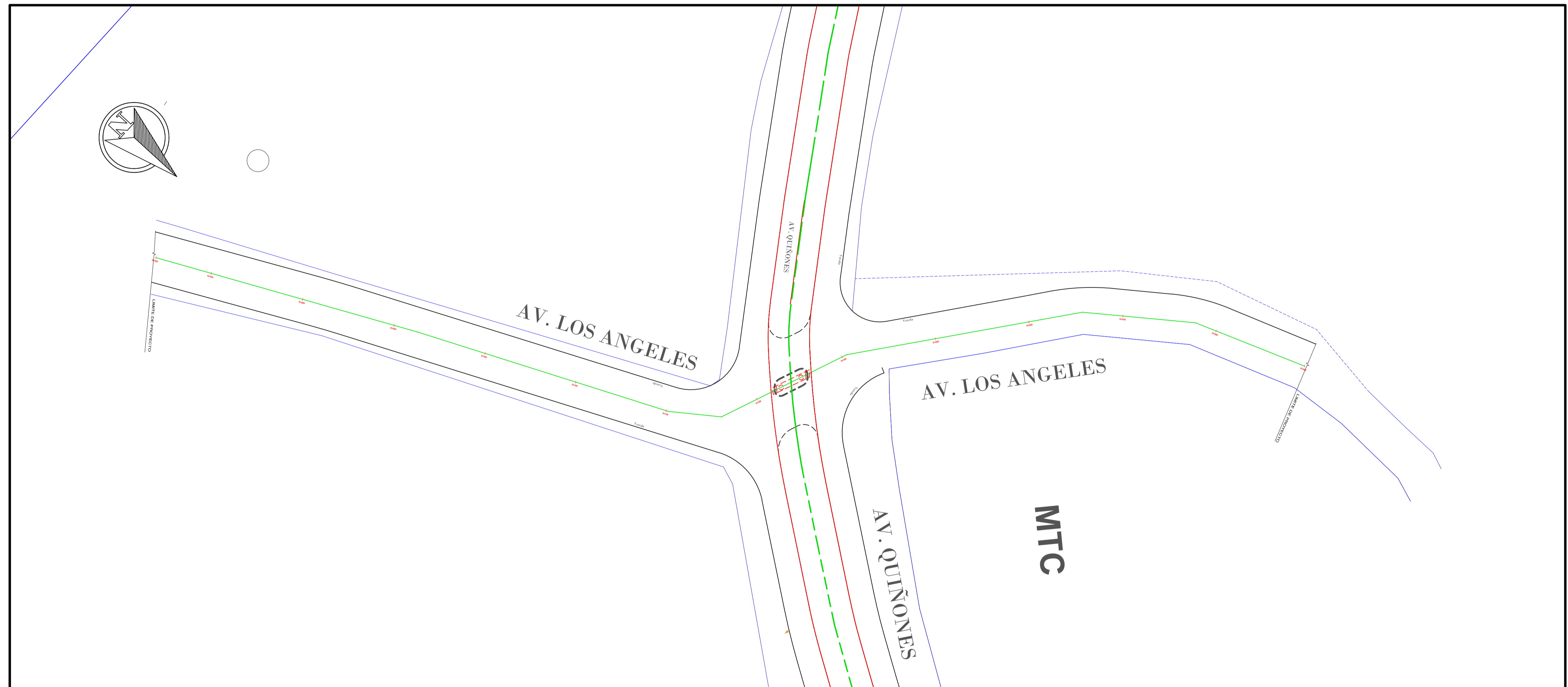
V: 1/75  
H: 1/750

LEYENDA	
	MURO DE CONTENCIÓN
	ÁREA DE CORTE
	ÁREA DE RELLENO

	NPT RASANTE PROYECTADA
	NPT RASANTE BAJO
	NPT RASANTE EXISTENTE

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUIÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR – SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <b>PLANTA Y PERFIL – AV. QUIÑONES</b>			
Tesisistas: GONZALEZ SUAREZ, Alvaro MERA ALONSO, Marvin Ray	Escala: <b>INDICADO</b> Ubicación: San Juan Bautista Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Dpto: <b>LORETO</b> Provincia: <b>MAYNAS</b> Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	Lamina N°: <b>11</b>

# PLANO EN PLANTA DE LA AVENIDA LOS ANGELES



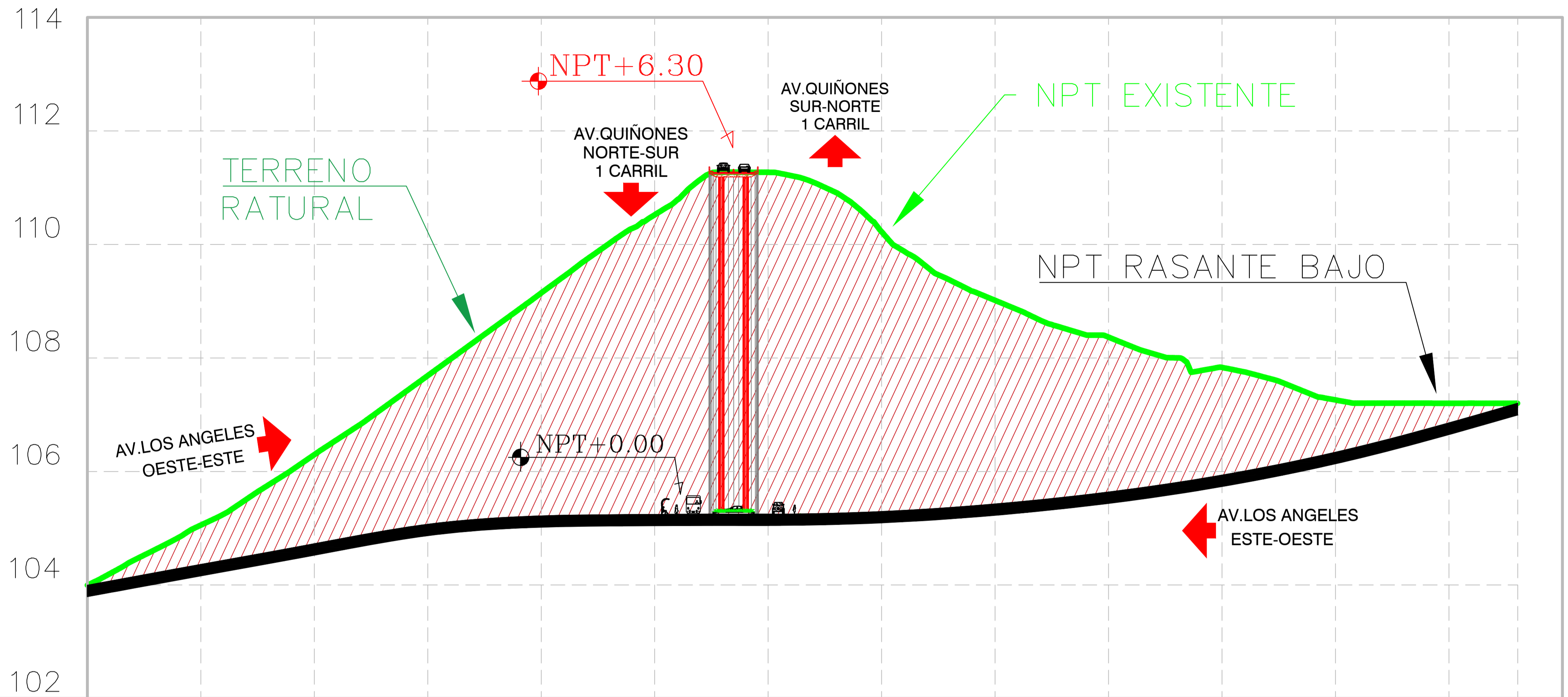
ESC. 1/500

LEYENDA	
	MURO DE CONTENCIÓN
	ÁREA DE CORTE
	ÁREA DE RELLENO

	NPT RASANTE PROYECTADO
	NPT RASANTE BAJO
	NPT RASANTE EXISTENTE

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUINONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <b>PLANTA DE LA AV. LOS ANGELES</b>			
Tesisista:	Escala: <b>INDICADO</b>	Dpto: <b>LORETO</b>	Lamina N°:
<b>BOUZABAL SUPOSITO, Alvaro</b>	Ubicación: <b>San Juan Bautista</b>	Provincia: <b>MAYNAS</b>	<b>12</b>
<b>MEZA ALONSO, Marvin Ray</b>	Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	

# AVENIDA LOS ANGELES CON AV. QUÑONES



V: 1/50  
H: 1/500

TERRENO NATURAL	103.997	105.055	106.297	107.689	109.145	110.522									
NPT EXISTENTE							111.362	110.224	109.015	108.367	107.832	107.260	107.202	107.203	
NPT RASANTE BAJO	103.997	104.364	104.728	105.070	105.218	105.244	105.249	105.295	105.428	105.638	105.937	106.340	107.863	107.203	
PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+252	

LEYENDA	
	MURO DE CONTENCIÓN
	ÁREA DE CORTE
	ÁREA DE RELLENO

	NPT RASANTE PROYECTADO
	NPT RASANTE BAJO
	NPT RASANTE EXISTENTE

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ FACULTAD DE INGENIERÍA			
TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROYECTO: PASO A DESNIVEL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS ABELARDO QUÑONES CON LOS ANGELES Y TRÁNSITO VEHICULAR - SAN JUAN BAUTISTA 2018			
Plano: <b>PERFIL LONGITUDINAL AV. LOS ANGELES</b>			
Tesisista:	Escala: <b>INDICADO</b>	Dpto: <b>LORETO</b>	Lamina N°:
<b>BOUZABAL SUAREZ, Alvaro</b>	Ubicación: <b>San Juan Bautista</b>	Provincia: <b>MAYNAS</b>	<b>13</b>
<b>MEZA ALONSO, Marvin Ray</b>	Fecha: <b>Agosto-2018</b>	Distrito: <b>San Juan Bautista</b>	