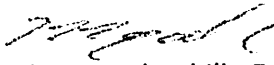
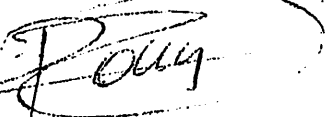




**FUNCIONALIDAD DE INTERSECCIÓN DE RUTA
NACIONAL N° 5 Y VÍA MARGINAL DE
CIRCUNVALACIÓN NORTE**

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT - 03 - 05 - 01 - 0045 - 2023	2. Número de Expediente: ED-EB-23-0027	
3. Título: Funcionalidad de Intersección de Ruta Nacional N° 5 y Vía Marginal de Circunvalación Norte	4. Fecha del Informe: febrero de 2023	
5. Institución Ejecutora: Dirección General de Ingeniería de Tránsito	6. Institución Receptora: Consejo Nacional de Vialidad Depto. Señalamiento Vial Depto. Semáforos.	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión: Final, Febrero, 2023	8. Colaboró: Sr. Gallardo Bermúdez A.	
9. Elaboró:  Bach. Miguel Cubillo E. Nombre y firma	10. Revisó:  Ing. Rony Rodríguez Vargas Nombre y firma	
11. Resumen: Propuesta de funcionalidad de las vías marginales de circunvalación norte con la Ruta Nacional N° 5.		
12. Palabras clave: Intersección R.N. N° 5 y Marginal en circunvalación norte	13. Nivel de seguridad: Público	14. N° páginas 24

1 Introducción

1.1 Origen del Estudio

Tomando en consideración la habilitación de algunas vías marginales de circunvalación norte con la red vial existente se requiere definir la funcionalidad que tendrá la intersección de la ruta nacional N° 5 con las marginales de circunvalación norte.

Por tal razón, el Departamento de Estudios y Diseños le dio trámite, para su respectivo trámite.

1.2 Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos establecidos para este estudio, tanto general, como específicos:

1.2.1 Objetivo General

Llevar a cabo estudio técnico para determinar la funcionalidad de la vía marginal y la ruta nacional con el fin de brindar seguridad y comodidad a todos los usuarios de la zona.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Estudiar las características geométricas de las intersecciones, con énfasis en visibilidad.
- Analizar la funcionalidad más conveniente a la movilidad de la zona.

1.3 Alcance

La elaboración de este estudio consiste en un análisis de una intersección constituida por las calles marginales y la red vial existente (R.N. N° 5).

1.4 Limitaciones

Entre las circunstancias o incidentes que implicaron un efecto negativo en el desarrollo del estudio, se establece:

- Existe un cierto grado de incertidumbre en la cantidad de usuarios que harán uso de las vías marginales.

- El viaducto y las vías marginales ya están construidas por lo que no hay posibilidad de ampliaciones o cambios sustanciales en la geometría de alguno de estas infraestructuras.

1.5 Metodología Aplicada

A continuación, se describe la metodología utilizada en la realización del estudio:

- Inspección técnica a campo con el fin de analizar las condiciones actuales de la vialidad vehicular y peatonal en la zona de análisis para determinar e identificar posibles puntos de conflicto.
- Condiciones que recomienda la normativa vigente según la funcionalidad y clasificación de la carretera y sus respectivos elementos.
- Análisis de resultados y diseño de soluciones a partir de los datos obtenidos en campo.

Para realizar el análisis de la situación actual y las diferentes alternativas se utilizaron los programas de cómputo "SYNCHRO 8" y "SIMTRAFFIC 8", los cuales alimentados con la información recolectada en campo brindan cuantitativamente y cualitativamente las características funcionales de la red.

Después de esta etapa se puede recopilar información adicional complementaria a la información original recopilada, en caso de ser necesario para lograr una mejor calibración del modelo.

El nivel de servicio es una clasificación cualitativa del valor numérico de la relación volumen/capacidad (V/C) y la densidad.

El Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011 (Manual de Normas, SIECA, 2011) establece seis niveles de servicio, identificados por las primeras seis letras del alfabeto, siendo la letra "A" la que representa las mejores condiciones de fluidez y confort de la carretera o cualquier tipo de infraestructura vial, mientras que con la letra "F" se representan carreteras con malos estándares de funcionamiento vial.

Las condiciones generales para los niveles de servicio, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Niveles de servicio

Nivel de Servicio	Descripción
A	Operación de flujo libre. Los vehículos están completamente libres de obstáculos en su capacidad para maniobrar dentro de la corriente de tráfico. El retraso del control en las intersecciones de los límites es mínimo. La velocidad de desplazamiento excede el 85 % de la velocidad de flujo libre base.
B	Funcionamiento razonablemente sin obstáculos. La capacidad de maniobrar dentro de la corriente de tráfico está solo ligeramente restringida y la demora en el control en las intersecciones fronterizas no es significativa. La velocidad de desplazamiento está entre el 67 % y el 85 % de la velocidad de flujo libre base.
C	Funcionamiento estable. La capacidad de maniobrar y cambiar de carril en ubicaciones del segmento medio puede estar más restringida que en LOS B. Las colas más largas en las intersecciones de límites pueden contribuir a velocidades de viaje más bajas. La velocidad de desplazamiento está entre el 50 % y el 67 % de la velocidad de flujo libre base.
D	Condición menos estable en la que pequeños aumentos en el flujo pueden causar aumentos sustanciales en el retraso y disminuciones en la velocidad de desplazamiento. Esta operación puede deberse a una progresión de la señal adversa, un volumen alto o una sincronización de señal inapropiada en las intersecciones de los límites. La velocidad de desplazamiento está entre el 40 % y el 50 % de la velocidad de flujo libre base.
E	Funcionamiento inestable y un retraso significativo. Tales operaciones pueden deberse a alguna combinación de progresión adversa, alto volumen y sincronización de señal inapropiada en las intersecciones de límites. La velocidad de desplazamiento está entre el 30% y el 40% de la velocidad de flujo libre base.
F	Flujo a una velocidad extremadamente baja. Es probable que haya congestión en las intersecciones de los límites, como lo indican las altas demoras y las largas colas. La velocidad de desplazamiento es el 30% o menos de la velocidad de flujo libre base. Además, LOS F se asigna a la dirección de viaje del sujeto si el movimiento transversal en una o más intersecciones de límites tiene una relación volumen-capacidad mayor que 1.0.

Fuente: HCM 2010

En la tabla N° 3 se muestran la relación de la demora con el nivel de servicio para las intersecciones que se encuentran reguladas con un semáforo.

Tabla 3 Niveles de servicio y demoras para intersecciones semaforizadas

Nivel de servicio	Demora (segundos/vehículo)
A	< 10
B	>10 – 20
C	>20 – 35
D	>35 – 55
E	>55 – 80
F	>80

Fuente: HCM 2010

En la siguiente tabla se muestran la relación de la demora con el nivel de servicio para las intersecciones que se encuentran reguladas por "Alto" y "Ceda".

Tabla 4 Niveles de servicio y demoras para intersecciones Alto y Ceda

Nivel de servicio	Demora (segundos/vehículo)
A	< 10
B	>10 – 15
C	>15 – 25
D	>25 - 35
E	>35 –50
F	>50

Fuente: HCM 2010

1.6 Generalidades

En cuanto a la fundamentación jurídica que acompaña la ejecución de este estudio se tiene:

"El Departamento de Estudios y Diseños recibe las solicitudes de los interesados relacionadas con el mejoramiento de la seguridad vial. Para lo cual el Departamento de Estudios y Diseños cuenta con el tiempo establecido en la normativa vigente para dar respuesta. Lo anterior según lo señalado en el Capítulo III: De la Dirección de Ingeniería de Tránsito, Artículos 11 y 14 de la Ley de Administración Vial, Nº 6324."

Con respecto a la seguridad vial se utiliza el Manual para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura desde la Óptica de la Seguridad Vial (edición 2013) (Manual de Seguridad Vial), del Consejo de Seguridad Vial, en donde se da una guía orientada a la "prevención de accidentes" mediante la incorporación de factores clave relacionados con la seguridad vial durante la planificación, diseño, construcción y operación de carreteras y redes viales.

Como también se utilizará el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el control de Tránsito (edición 2014) (Manual de Señales), en donde se establecen los mecanismos de regulación, prevención e información necesaria para la circulación por las vías públicas y el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (Manual de Diseño).

2 Desarrollo

La zona de estudio se emplaza en la provincia de San José, en el cantón de Tibás, con las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica "Costa Rica Transversal Mercator 05" (CRTM 05) 491374 Este, 1100399 Norte.

En la siguiente imagen se localiza la zona en estudio.

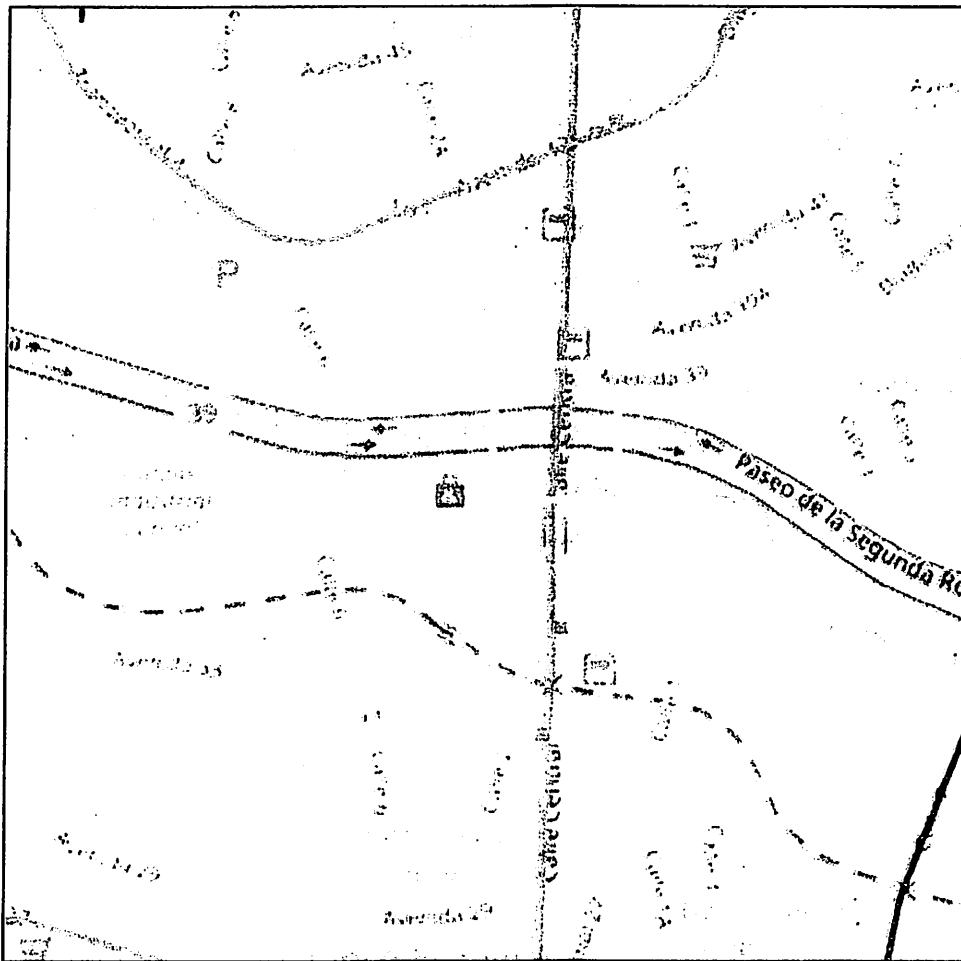


Imagen 1. Zona de Estudio

La zona en estudio forma parte del proyecto de Circunvalación Norte, este proyecto termina de conformar el anillo de circunvalación (Ruta Nacional N° 39). En la siguiente imagen se muestra el anillo completo.

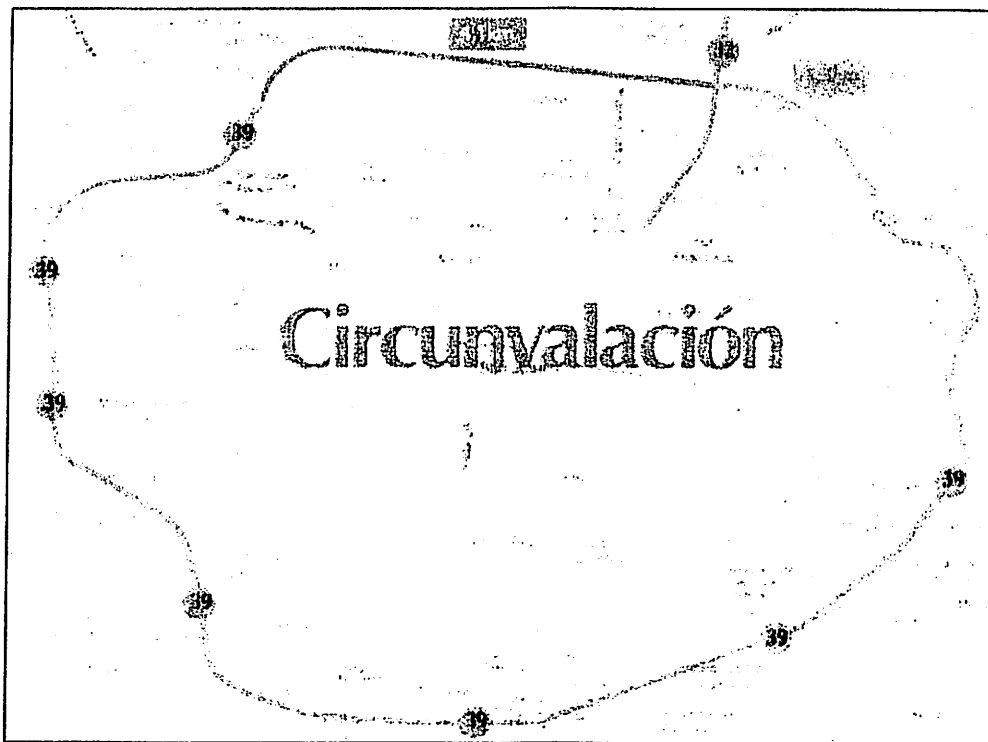


Imagen 2. Esquema de Ruta de Circunvalación.

2.1.1 Condición real

La vía marginal tiene un carril por sentido y la Ruta Nacional N° 5 posee dos carriles por sentido. En donde la Ruta Nacional N° 5 es utilizada para ingresar o salir del cantón central de Heredia. Según datos suministrados por la Dirección de Planificación Sectorial, en el tramo de Tibás se ubica la estación N° 139 de la sección 19008, la cual presenta un tránsito promedio diario de 11 862 vehículos, en donde un 8,55 % corresponde a vehículos tipo autobús.

Debido a su ubicación geográfica la mayoría de los vehículos utilizan dichas vías como zonas de paso y una porción muy pequeña se destina a viajes internos.

Según los datos que se mantienen en los archivos del Departamento en la zona adyacente se tiene un conteo vehicular que se realizó el 16 de marzo del año 2021, en donde se tiene los siguientes datos.

RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES HORARIO MATUTINO INTERSECCIÓN POP'S									
	ACCESO ESTE			ACCESO SUR			ACCESO NORTE		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	20	0	19	0	365	6	4	385	0
FHP	0,83	-	0,79	-	0,91	0,50	0,50	0,90	-
% P	0%	-	0%	-	20%	0%	0%	16%	-

RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES HORARIO VESPERTINO INTERSECCIÓN POP'S									
	ACCESO ESTE			ACCESO SUR			ACCESO NORTE		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	22	0	26	0	624	18	8	297	0
FHP	0,79	-	0,72	-	0,89	0,56	0,40	0,84	-
% P	9%	-	0%	-	10%	0%	0%	13%	-

En el acceso este se presenta la vía marginal con un reductor de velocidad tipo acera, en la siguiente imagen se muestra dicho acceso y la maniobra que debe realizar el conductor para tener la visibilidad requerida para realizar el cruce de la vía. En el momento de realizar la visita ese acceso tiene autorizado todos los movimientos y está regulada por una señal de "ALTO".



Imagen 3. Vista acceso este, marginal con reductor tipo acera.
Fuente: Creación propia.

El acceso oeste tiene un carril por sentido en donde se permiten todos los movimientos, en dicho acceso se demarco un cruce peatonal por medio de líneas paralelas como se muestra en las siguientes imágenes.

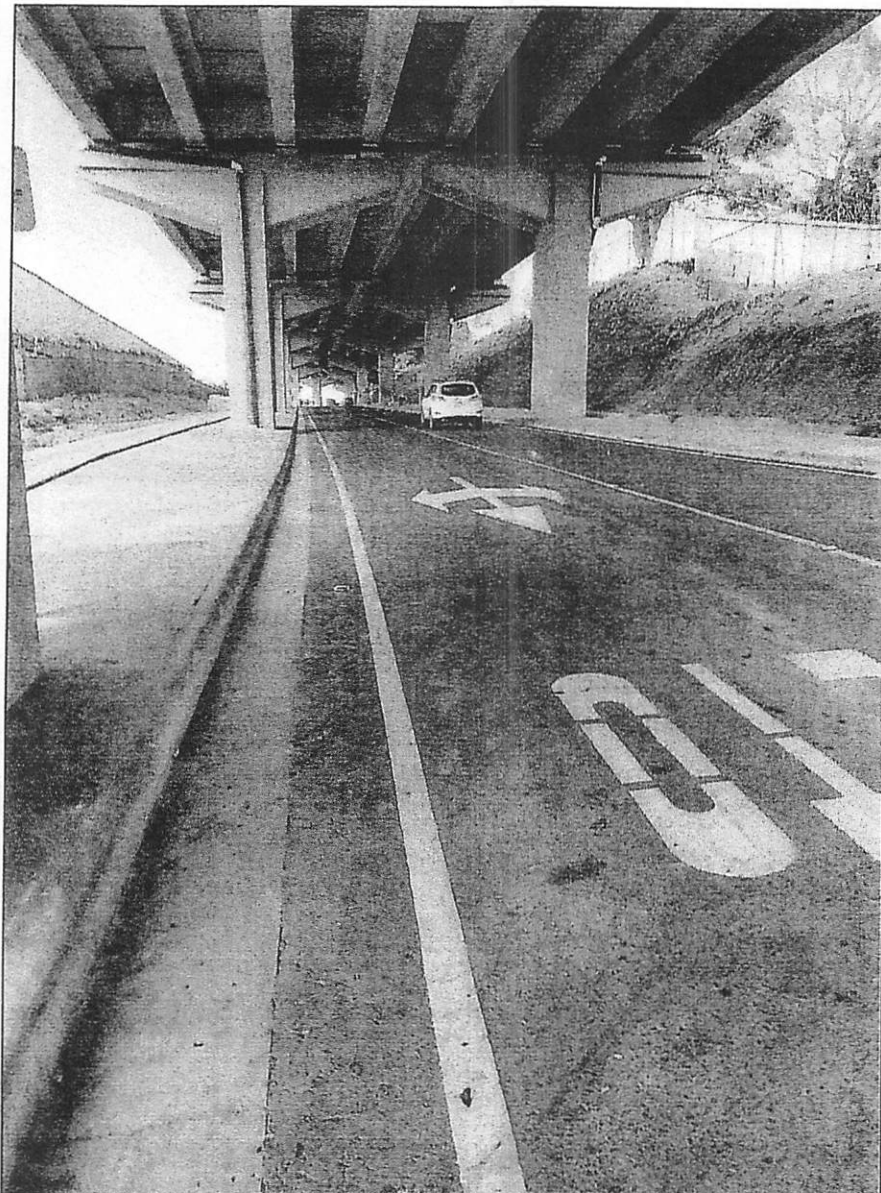


Imagen 4. Vista acceso oeste, marginal con cruce peatonal.

Fuente: Creación propia.

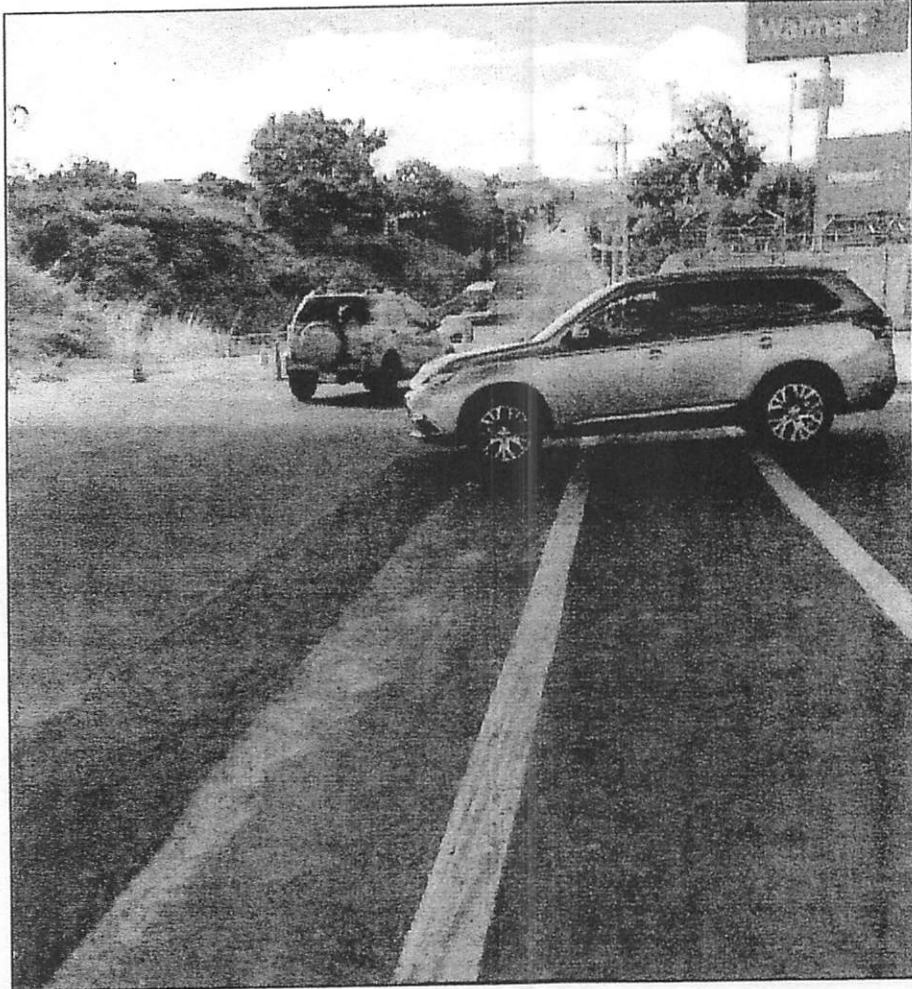


Imagen 5. Maniobra de vehículo para cruzar la vía, acceso oeste.
Fuente: Creación propia.

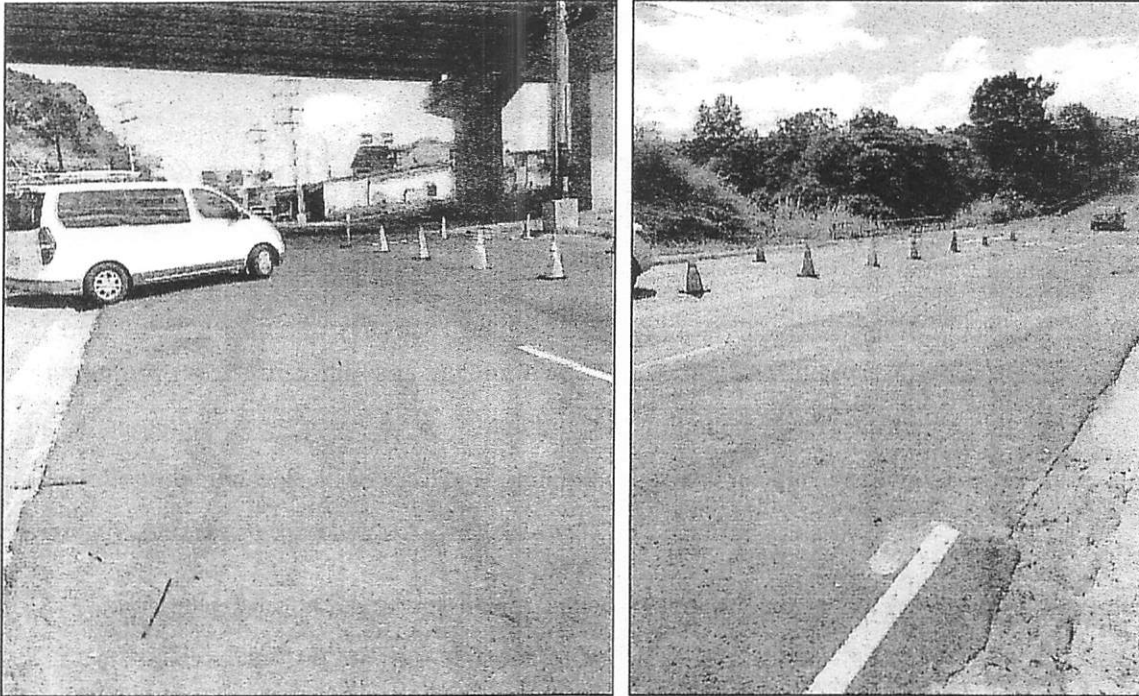
Por razones de visibilidad el usuario debe de invadir parte de un carril de la ruta nacional N° 5 y el cruce peatonal, como se muestra en la imagen N° 5.

En la zona adyacente a la nueva intersección existe el acceso al supermercado Wal-Mart, el cual tiene autorizado todos los movimientos, en la siguiente imagen se muestra el acceso.



Imagen 6. Acceso Walmart.
Fuente: Creación propia.

El día que se llevó a cabo la visita de campo, los oficiales de la Dirección General de Policía de Tránsito no permitían los giros izquierdos desde y hacia WalMart, la restricción la realizaron mediante una demarcación con conos, en la siguiente imagen se muestra dicha zona.



Imágenes 7 y 8. Demarcación mediante conos en frente de acceso Walmart.
Fuente: Creación propia.

2.1.2 Condición Propuesta según la norma

Según el Manual de Seguridad Vial la mayoría de los accidentes no pueden atribuirse a una sola causa, sino que son el resultado de una compleja secuencia de acciones e interacciones entre varios componentes del sistema humano-ambiente-vehículo (HAV). La experiencia indica que ejecutando acciones simultáneas en varios de estos componentes puede ser una estrategia muy efectiva para resolver un problema específico. Esto genera un efecto de sinergia que incrementa el beneficio que se obtiene de acciones individuales.

Con el propósito de lograr una operación segura del tráfico, se debe respetar el principio de calidad: cumpliendo completamente cinco requerimientos básicos:

- Visibilidad,
- Vías con diseño auto explicativo,

- Adecuación de la infraestructura a la dinámica de los vehículos,
- Posibilidades de maniobra y recuperación,
- Reducción de la severidad de impacto.

A continuación, se presentan elementos que se deben considerar para mejorar la seguridad vial y comodidad a la hora de pasar por la zona.

Calles marginales

Tomando en consideración el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (Manual de Diseño), el cual establece lo siguiente con respecto a la funcionalidad de las calles o vías marginales.

Las calles marginales o frontales, que se construyen para atender las funciones básicas de acceso a las propiedades colindantes y brindar servicio al movimiento local, dejando a la arteria principal a cargo de las funciones más importantes de movilidad del tránsito a distancia. Esta conveniente separación de funciones entre dos elementos que operan en conjunto, favorece la fluidez de la circulación y mejora la capacidad del sistema.

Circunvalación norte está clasificada como una vía arterial, en donde el tramo en estudio está constituido por un viaducto, con accesos controlados (acceso restringido) y el fin primordial es el de movilidad, en donde se pretende proveer el mayor nivel de servicio con las mayores velocidades permitidas en distancias de viaje ininterrumpido, con algún grado de control en los accesos. Bajo el esquema de viaducto el Manual de Diseño indica lo siguiente de las marginales.

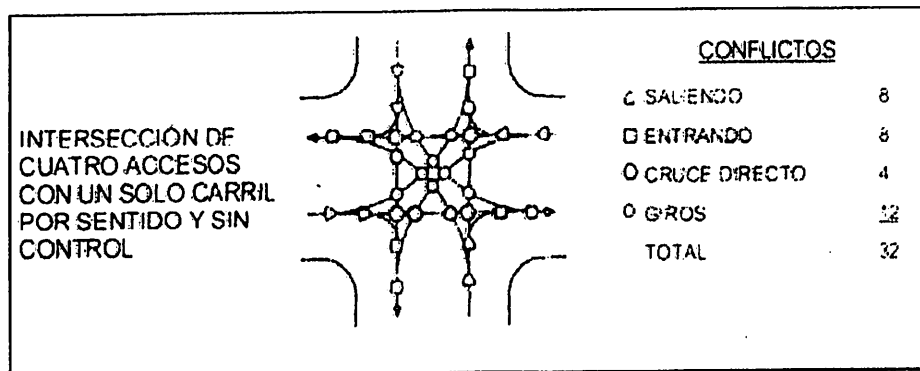
Las nuevas carreteras marginales adyacentes a los viaductos de las autopistas generalmente no son necesarias, porque las redes locales de las calles no son alteradas. Las vías paralelas existentes y los cruces de calles son adecuadas para facilitar la circulación local y de acceso. Sin embargo, habrá casos en que las carreteras frontales puedan ser requeridas para el uso en los terraplenes y para proveer una adecuada circulación y acceso/egreso de la pista principal.

Puntos de conflicto

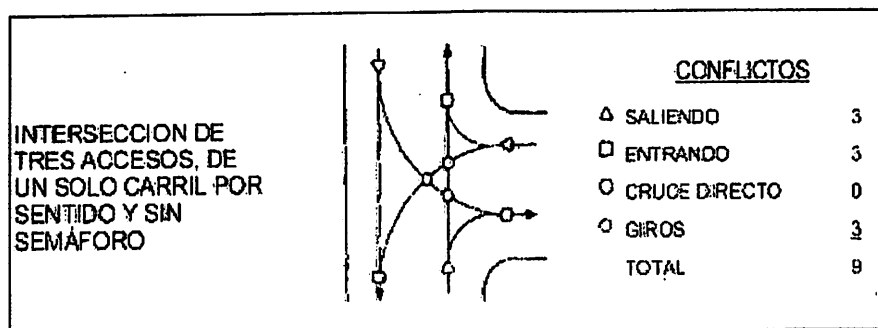
Por otro lado, se debe minimizar el número de potenciales puntos de conflictos en intersecciones.

El número de conflictos que puede enfrentar el tránsito vehicular en una intersección de dos carreteras es considerable, pero se puede modificar dentro de ciertos límites a voluntad del diseñador.

En una intersección común de cuatro ramales o accesos y circulación en ambos sentidos, se eleva a 32 el número de puntos de conflicto, reduciéndose dicho número a 8 cuando se presenta la misma condición anterior, pero bajo el control de semáforos que operan en un ciclo de dos fases y cada una con giro izquierdo permitido. El número de conflictos se reduce aún más, a un total de 5, cuando los cuatro accesos operan con un solo carril de un sentido de circulación. En una intersección en T o sea con tres ramales y circulación en ambos sentidos, el número de conflictos potenciales se eleva a un total de 9.



En la zona en análisis interactúa la nueva intersección con la cercana del acceso Wal-Mart, debido a la separación de ellos, se adicionan los puntos de conflicto de una intersección de cuatro accesos con los de una intersección tipo "T".



Visibilidad

El conductor debe tener la información visual a tiempo, de forma que le permita adaptar su comportamiento de manera segura a la situación que se ha encontrado (con base a las velocidades de operación).

A continuación se presenta el triángulo de visibilidad, que define las condiciones necesarias para una adecuada interacción entre los flujos de la carretera primaria y secundaria.

2.1.3 Causa

En la intersección en estudio se presentan problemas de visibilidad, por lo que las maniobras se realizarían de una forma azarosa en un poco espacio de tiempo.

Por otro lado; el Manual de Diseño estipula que para una intersección con todos los movimientos y de cuatro ramales o accesos y circulación en ambos sentidos, se eleva a 32 el número de puntos de conflicto, en donde uno de los elementos que debe llamar especial atención, es el diseño de distancias seguras de visibilidad en los accesos para los vehículos que circulan por la intersección. El conductor que se aproxima a una intersección a nivel debe tener una visión sin obstáculos de la intersección completa y de suficiente longitud de la carretera que intercepta, para tener el control necesario del vehículo que le evite colisiones con otros vehículos. Debe existir una distancia de visibilidad suficiente sin obstáculos a lo largo de ambos accesos de las carreteras en una intersección, para permitir que los conductores de los vehículos que se aproximan simultáneamente alcancen a verse el uno al otro con tiempo suficiente para prevenir colisiones.

Las intersecciones a nivel con prioridad asignada a una de las corrientes de paso, comienzan a ser peligrosas cuando el volumen de tránsito y su distribución sobre la carretera principal dificulta el acceso a los vehículos de la vía secundaria, forzando a los conductores de estos a utilizar intervalos críticos, cada vez más reducidos para introducirse en la intersección, con el consiguiente aumento del riesgo de colisión.

Dentro del área de una intersección, se realizan maniobras de divergencia o separación, convergencia o integración y cruce, a las cuales se deben añadir las maniobras de entrecruzamiento. Todas estas maniobras son fuente de conflictos, no sólo para el conductor que realiza la maniobra misma, sino que puede abarcar también a otros vehículos que se aproximan a la zona de conflicto, en la cual los conductores involucrados en el propio uso de la intersección, pueden causar trastornos o problemas a los demás conductores que operan hacia delante o hacia atrás de la intersección.

2.1.4 Efecto

Con el fin de reducir maniobras azarosas, es fundamental brindar las condiciones de seguridad y de comodidad a todos los usuarios, por lo que se requiere brindar la suficiente visibilidad al usuario de ambos sentidos.

MOPT - 03 - 05 - 01 - 0045 - 2023

Debido a que no hay posibilidades de realizar modificaciones en la zona se recomienda colocar un semáforo vehicular de dos fases el cual permite de una forma ordenada y segura el paso de vehículos por la nueva intersección. Dicho dispositivo tendría la siguiente programación.

Tabla Sistema de semáforos en la intersección R.N. 05 y Calle marginal

Escenario	Fase	Tiempo		
		A.M. (s)	P.M. (s)	
1		N-S	65	90
		N-O		
		S-N		
		S-E		
2		E-O	30	30
		E-N		
		O-E		
		O-S		
CICLO TOTAL (s)		95	120	

Nota: Los tiempos incluyen 3 s de amarillo y 2 s de todo rojo.

Los tiempos de los semáforos mantiene el ciclo del semáforo más cercano con el fin que pueda ser sincronizado si fuera el caso.

Con esta funcionalidad la intersección tendría las siguientes condiciones de servicio.

Tabla x Condiciones de servicio intersección R.N. 05 y marginal, propuesta periodo a.m.

Intersección de la Ruta Nacional N°05 y calle marginal												
Periodo A.M.												
ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
MOV.	IZQ	DIR	DER	IZQ	DIR	DER	IZQ	DIR	DER	IZQ	DIR	DER
VOL.	-	100	50	-	100	50	-	371	50	-	414	50
V/C	-	0.32	0.32	-	0.32	0.32	-	0.23	0.23	-	0.24	0.24
DEM. (s)	-	25.7	25.7	-	25.7	25.7	-	7.3	7.3	-	7.5	7.5
LONG. C (m)	-	39.0	39.0	-	39.0	39.0	-	23.8	23.8	-	26.5	26.5
N. S.	-	C	C	-	C	C	-	A	A	-	A	A
DEMORA TOTAL 12.1 s. N.S.: B												

Synchro 8

Tabla x Condiciones de servicio intersección R.N. 05 y marginal, propuesta periodo p.m.

Intersección de la Ruta Nacional N°05 y calle marginal												
Periodo P.M.												
ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
MOV.	IZQ	DIR	DER	IZQ	DIR	DER	IZQ	DIR	DER	IZQ	DIR	DER
VOL.	-	100	50	-	100	50	-	642	50	-	427	50
V/C	-	0.4	0.4	-	0.4	0.4	-	0.33	0.33	-	0.22	0.22
DEM.	-	39.6	39.6	-	39.6	39.6	-	7.0	7.0	-	6.0	6.0
(s)												
LONG. C	-	52.5	52.5	-	52.5	52.5	-	41.7	41.7	-	26.2	26.2
(m)												
N. S.	-	D	D	-	D	D	-	A	A	-	A	A
DEMORA TOTAL 13.3 s. N.S.: B												

Synchro 8

Con esa propuesta la intersección ofrece buenas condiciones de servicio a los usuarios que pasan por la zona, con un nivel de servicio del tipo "B".

Las áreas de maniobras múltiples deben evitarse hasta donde ello sea posible. Para una buena operación del tránsito es fundamental que los conductores afronten un solo conflicto cada vez. Debe haber suficiente separación en tiempo o en espacio, entre dos áreas de maniobras sucesivas, para brindar las condiciones necesarias para que los conductores ajusten sus velocidades y trayectorias a las condiciones de cada conflicto potencial, debido a lo anterior, por seguridad vial se debería restringir los giros izquierdos del acceso privado (Walmart) con el fin de reducir las maniobras azarosas y utilizar el otro acceso existente.

3 Conclusión

3.1.1 Conclusiones

- Las vías marginales tienen la función de solventar el acceso a propiedades colindantes, por lo que se espera que solo esos usuarios hagan uso de esos tramos
- La ruta nacional que conforma esa intersección es muy utilizada para el ingreso o salida de Tibás, Santo Domingo y Heredia.
- Las bases de la estructura del viaducto están ubicadas en las zonas de aproximación a las vías que conforman las intersecciones, por lo que impiden una adecuada distancia

de visibilidad para realizar maniobras seguras y cómodas, con la implementación de un semáforo en la intersección se solventa la problemática de seguridad.

- Las intersecciones con todos los movimientos presentan 32 puntos de conflictos, con la instalación de un semáforo se reducen esos conflictos brindando más seguridad y comodidad a la intersección.
- Muy cerca de la intersección existe el acceso al supermercado WalMart, en donde tiene autorizado giros izquierdos, por lo que se tienen dos zonas de conflictos en un espacio de tiempo muy reducido para que el usuario prevenga cualquier eventualidad, en donde eliminando los giros izquierdos de ingreso o salida del supermercado se reducen los puntos de conflicto.
- Dicho supermercado tiene otro acceso en donde se pueden realizar las maniobras eliminadas en la ruta nacional N° 5.

3.1.2 Recomendaciones

Departamento de Señalamiento Vial


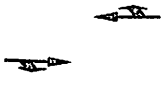
Llevar a cabo la demarcación horizontal y vertical de la intersección como se presenta en el esquema del anexo 2.

- En donde la vía marginal solo se realizan movimientos directos y de giro derecho, por lo que se deben colocar dos señales del tipo "R-3-4a", las cuales indican "No Virar a la Izquierda" y dos señales del tipo "R-1-1, R-15-12", las cuales indican "ALTO" y sus respectivos movimientos.
- De la Ruta Nacional N° 5 no se permiten realizar giros izquierdos hacia las vías marginales, por lo que se deben colocar dos señales del tipo "R-3-4a", las cuales indican "No Virar a la Izquierda".
- En la vía marginal no se permite el paso de vehículos pesados, por lo que se deben colocar dos señales del tipo "R-7-1b", las cuales indican "No Vehículos Pesados".
- Llevar a cabo la eliminación de los giros izquierdos del acceso Wal-Mart y colocar un bordillo separador de carriles (30 m) con el fin de evitar que los vehículos realicen dicho giro.

Departamento de Semáforos

Llevar a cabo la colocación de un semáforo de dos fases con la siguiente programación.

Tabla Sistema de semáforos en la intersección R.N. 05 y Calle marginal

Escenario	Fase	Tiempo	
		A.M. (s)	P.M. (s)
1	 N-S N-O S-N S-E	65	90
2	 E-O E-N O-E O-S	30	30
CICLO TOTAL (s)		95	120

Nota: Los tiempos incluyen 3 s de amarillo y 2 s de todo rojo.

Departamento de Estudios y Diseños

- Una vez que entre en operación el sistema de semáforos y el respectivo acomodo y estabilización de los flujos se debe realizar un estudio con el fin de verificar las condiciones funcionales y de seguridad vial para todos los usuarios en esas intersecciones.

4 Anexos

4.1 Anexo 1. Glosario

Carril: espacio longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitado o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

Coordenada: referencia numérica para la ubicación de un sitio.

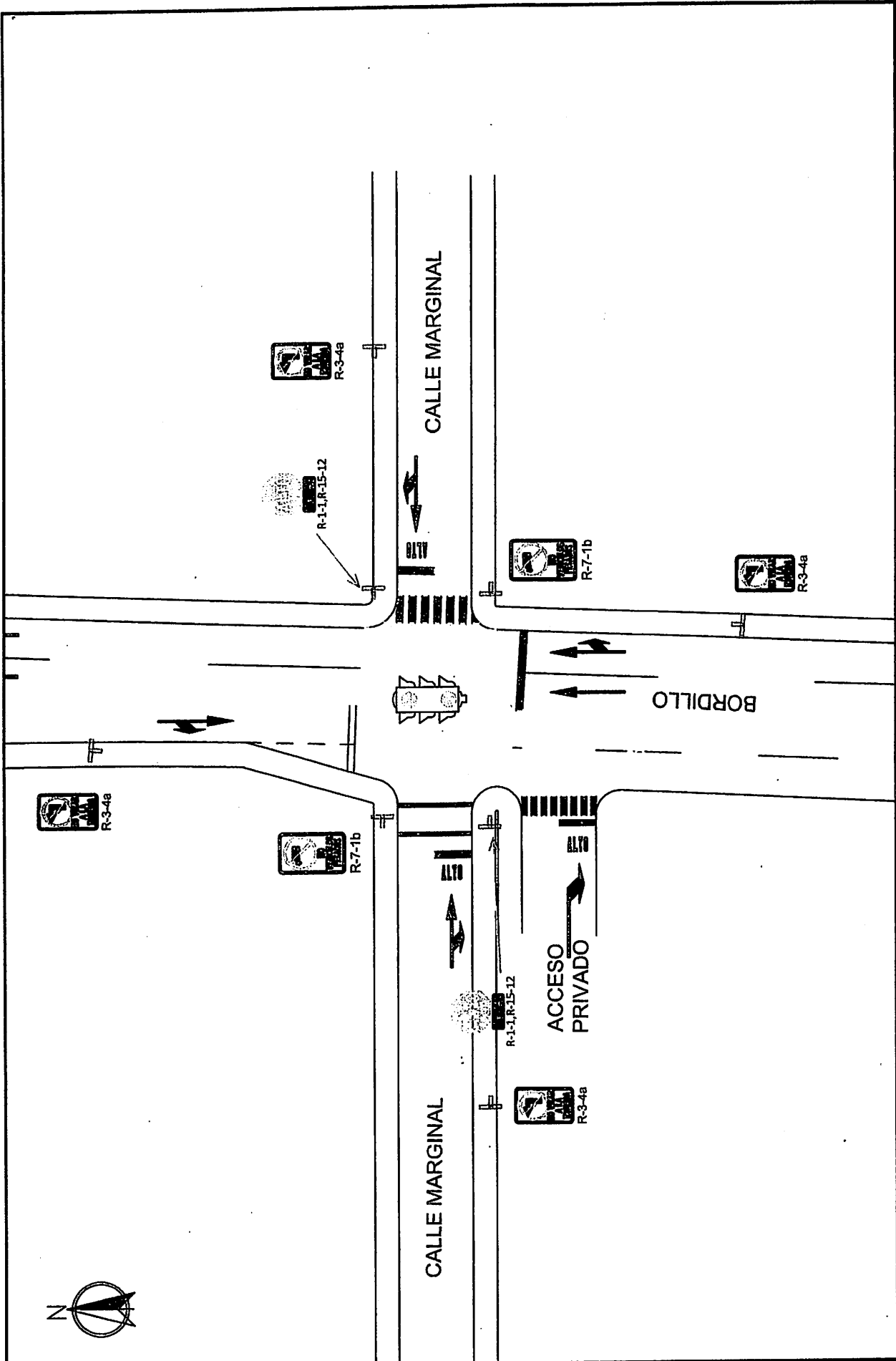
Demarcación horizontal: demarcación constituida por líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ella, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento, con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

Intersección: aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos.

Odómetro: instrumento utilizado para medir distancias.

Señales verticales: dispositivos de control de tránsito instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a transmitir un mensaje a los conductores y peatones, mediante palabras o símbolos, sobre la reglamentación de tránsito vigente, o para advertir sobre la existencia de algún peligro en la vía y su entorno, o para guiar e informar sobre rutas, nombres y ubicación de lugares.

4.2 Anexo 2. Esquemas.



EXPEDIENTE:	OFICIO:	FECHA:	LÁMINA:	ESCALA:	DIBUJO:	DISENO:	REVISIÓN:	APROBACIÓN:	Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños
PROYECTO:	MOPT-03-05-01-0045-2023	10/2/2023	1 / 1	SIN ESCALA	MIGUEL CUBILLO E.	MIGUEL CUBILLO E.	ING. R. RODRIGUEZ VARGAS	ING. R. RODRIGUEZ VARGAS	
CONTENIDO:						SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL			
SEMÁFORO RUTA NACIONAL Nº 5 Y MARGINAL CIRCUNVALACIÓN NORTE									

5 Bibliografía

Ley N° 6324: Ley de Administración Vial. (24 de mayo de 1979). Diario Oficial La Gaceta.
Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Secretaría de Integración Económica Centroamericana. (2015). Manual Centroamericano de
Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Guatemala: SIECA.

Consejo de Seguridad Vial, Manual para el desarrollo de proyectos de infraestructura desde la
óptica de la seguridad vial Segunda Edición Octubre del 2013