

# **GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO FUNCIONAL Y SEGURIDAD VIAL**

**DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO  
DIVISIÓN DE TRANSPORTES**

**2019**

Contenido

I	INTRODUCCIÓN.....	4
II	ANTECEDENTES.....	5
III	GENERALIDADES.....	7
3.1	TIPOS DE PROYECTOS.....	7
3.1.1	Para desarrollos comerciales:.....	7
3.1.2	Para desarrollos residenciales:.....	8
3.1.3	Para desarrollos recreativos:.....	9
3.1.4	Para oficentros:.....	9
3.1.5	Vivienda unifamiliar:.....	9
3.1.6	Centros de salud:.....	9
3.1.7	Centros educativos:.....	10
3.2	METODOLOGÍA.....	10
3.2.1	Alcance del EIFSV.....	10
3.2.2	Recolección de datos.....	11
3.2.3	Estudio de generación.....	13
3.2.4	Determinación el área de influencia del proyecto.....	14
3.2.5	Proyección a futuro.....	15
3.2.6	Redistribución de viajes generados.....	15
3.3	ESTRUCTURA DEL EIFSV.....	16
3.3.1	Portada.....	16
3.3.2	Acreditación de responsabilidad.....	16
3.3.3	Hoja de información.....	17
3.3.4	Capítulo Introductorio.....	17
3.3.5	Descripción de la situación actual.....	17
3.3.6	Escenario base.....	18
3.3.7	Generación de viajes.....	19
3.3.8	Escenario: puesta en marcha sin proyecto.....	19
3.3.9	Escenario: puesta en marcha con proyecto.....	19
3.3.10	Justificación de medidas de mitigación.....	20
3.3.11	Escenario puesto en marcha con proyecto y medidas de mitigación.....	20
3.3.12	Escenario futuro sin proyecto.....	20
3.3.13	Escenario futuro con proyecto.....	21

# GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO FUNCIONAL Y SEGURIDAD VIAL

---

3.3.14	Escenario futuro con proyecto con medidas de mitigación.....	21
3.3.15	Caso de proyecto por etapas.....	21
3.3.16	Imposibilidad real de realizar mejoras puntuales.....	21
3.3.17	Vivienda unifamiliar .....	22
3.4	ASPECTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD VIAL.....	22
3.4.1	Maniobras de giro izquierdo .....	22
3.4.2	Carriles de aceleración y desaceleración.....	23
3.4.3	Estacionamientos frontales.....	24
3.4.4	Distancia de esquinas .....	24
3.4.5	Ancho de carriles.....	24
3.4.6	Diseño de la zona libre lateral .....	25
3.4.7	Señalización vial .....	25
3.4.8	Peatones y ciclistas.....	25
3.4.9	Viviendas unifamiliares.....	25
3.5	AFECCIÓN A TERCEROS.....	26
3.6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL EIFSV .....	26
3.7	ANEXOS Y APÉNDICES DEL EIFSV .....	26
IV	BIBLIOGRAFÍA.....	28
	ANEXO N°1:.....	29
	ACREDITACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	29
	ANEXO 2: .....	30
	HOJA DE INFORMACIÓN .....	30

## **I INTRODUCCIÓN**

Los estudios de impacto funcional y seguridad vial (EIFSV) han sido una herramienta a nivel mundial que vienen a definir los potenciales impactos en el tránsito vehicular provocados en la vialidad existente por la construcción de un nuevo proyecto que genere atracción de vehículos o peatones.

Estos estudios le sirven tanto a la Administración, para ofrecer a los usuarios en general soluciones a las problemáticas viales en un punto específico, como a un desarrollador privado, para determinar las condiciones en que sus clientes acceden su proyecto y determinar ventajas comparativas con otros desarrollos similares.

En Costa Rica, la presentación de EIFSV ha sido común desde el 2001 para el trámite de aprobación de los diseños de acceso vehicular a rutas nacionales, sin embargo, en todo este tiempo no ha habido un verdadero esfuerzo para unificar la presentación de los estudios, al menos en su contenido, de manera que existe una gran variedad de presentaciones, principalmente por profesionales que incursionan en el campo. Esta variedad conlleva atrasos en la revisión debido a que no se presentan todos los aspectos que la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT) revisa para asegurar el mínimo de impacto vial.

Con la oficialización de la presente Guía, se busca una mayor objetividad y direccionamiento sobre los alcances solicitados en el estudio, tanto al momento de realizarlo como durante su revisión por parte de las autoridades competentes, independiente de la persona que lleve a cabo el análisis del estudio presentado y de manera justa para todos los desarrolladores.

La presente Guía presenta la estructura y análisis mínimo que debe contener un estudio de impacto funcional y seguridad vial para cada tipo de desarrollo, según la clasificación que se desarrolla en el documento

## **II ANTECEDENTES**

Todo proyecto constructivo con frente a una ruta nacional, que tenga espacios de estacionamiento vehicular, debe contar con una autorización por parte del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Al respecto el artículo 19 de la Ley N° 5060, “Ley General de Caminos Públicos” establece lo siguiente:

*“ARTÍCULO 19.- No podrán hacerse construcciones o edificaciones de ningún tipo frente a las carreteras existentes o en proyecto sin la previa autorización del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, ni al frente de los caminos vecinales y calles sin la aprobación escrita de la Municipalidad correspondiente. Las Municipalidades coordinarán los alineamientos frente a los caminos vecinales con el Ministerio quien será el que establezca la política más conveniente al interés público. En las carreteras de acceso restringido o unidireccional, los colindantes solo podrán tener acceso a la carretera en los sectores previamente señalados para ese fin o mediante caminos marginales aprobados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.”*

La obligación del MOPT de revisar los accesos a carreteras nacionales, es ejecutada por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito de conformidad con la Ley N° 6324, denominada “Ley de Administración Vial”, la cual establece la responsabilidad de la DGIT, tal y como se detalla a continuación:

*“Artículo 11.- La Dirección de Ingeniería de Tránsito tendrá a su cargo el estudio de los problemas de tránsito y de sus consecuencias ambientales y sociales, así como el diseño y la ejecución de medidas y norma técnicas para controlarlas.”*

*“Artículo 14.- La Dirección de Ingeniería de Tránsito tendrá las siguientes funciones:*

*Estudiar y analizar los problemas de tránsito y formular las políticas de administración de tránsito; [...].”*

Por lo antes descrito, para poder obtener ese visto bueno o autorización del acceso vehicular a Rutas Nacionales del proyecto a desarrollar, uno de los requisitos indispensables que debe presentar el desarrollador es el análisis vial del proyecto, el cual debe incluir las condiciones viales, actuales y proyectadas, en el entorno del desarrollo.

Es importante destacar que la elaboración de un estudio de impacto vial y de seguridad vial, no es exclusiva para justificar un acceso vehicular a determinada ruta. Los parámetros y alcances de la presente Guía son aplicables para determinar el impacto en el tránsito vehicular provocado por la construcción de cualquier proyecto que genere atracción de vehículos o peatones. Teniendo claro dicho impacto, se podrán establecer medidas de mitigación para mejorar la vialidad y la seguridad de los usuarios de las vías públicas.

### **III GENERALIDADES**

Para poder ser considerados procedentes para su análisis, los informes de los EIFSV deben contener al menos la siguiente información:

#### **3.1 TIPOS DE PROYECTOS.**

El estudio de impacto vial debe incluir en detalle el tipo de proyecto que se pretende desarrollar, ya que de esa descripción dependerá el análisis que se debe realizar.

Existen varios tipos de desarrollos entre los que se tienen el comercial, el residencial, el recreativo, los oficentros, industrial, estacionamientos públicos y cualquier combinación de estos u otros tipos.

A continuación, se enlista una serie características que deben ser detalladas en la descripción del proyecto a desarrollar, dependiendo del tipo que se trate.

##### **3.1.1 Para desarrollos comerciales:**

- Descripción del tipo de comercio, así como comercios cercanos
- Área total
- Área comercial
- Área estacionamiento vehicular
- Área de estacionamiento seguro para bicicletas
- Área común
- Acceso peatonal a paradas de autobús, en tránsito o terminales.
- Cantidad estacionamiento
- Cantidad de locales y horarios
- Características de los locales:

- Tiendas
- Cines
- Restaurantes
- Restaurantes de comidas rápidas
- Restaurantes con autoservicio
- Bancos sin autoservicio
- Bancos con auto servicio
- Otros

### **3.1.2 Para desarrollos residenciales:**

- Condominio
  - Cliente objetivo
  - Cantidad de unidades habitacionales
  - Cantidad de estacionamientos para residentes
  - Área de estacionamiento seguro para bicicleta
  - Acceso peatonal a paradas de autobús, en tránsito o terminales
  - Cantidad de estacionamientos para visita
  - Otros
  
- Urbanización
  - Cliente objetivo
  - Cantidad de unidades habitacionales
  - Cantidad de estacionamientos por unidad habitacional
  - Comercio
  - Área de estacionamiento seguro para bicicletas
  - Acceso peatonal a paradas de autobús, en tránsito o terminales existentes o nuevas a determinar dentro de la urbanización
  - Conectividad vial con otros proyectos, actuales o futuros
  - Servicio y facilidades para autobuses
  - Otros

**3.1.3 Para desarrollos recreativos:**

- Facilidades y actividades ofrecidas
- Acceso peatonal a paradas de autobús, en tránsito o terminales
- Cantidad de estacionamientos
- Área de estacionamiento seguro para bicicletas
- Horarios
- Restaurantes

**3.1.4 Para oficentros:**

- Área de oficinas
- Acceso peatonal a paradas de autobús, en tránsito o terminales
- Cliente objetivo
- Área total
- Área común
- Cantidad de estacionamientos
- Área de estacionamiento seguro para bicicletas
- Horarios

**3.1.5 Vivienda unifamiliar:**

- Área total del lote
- Cantidad de espacios de estacionamiento
- Área de estacionamiento seguro para bicicletas

**3.1.6 Centros de salud:**

- Indicar si es público o privado
- Área total
- Cantidad de camas

- Cantidad de funcionarios
- Acceso peatonal a paradas de autobús, en tránsito o terminales
- Área de estacionamiento seguro para bicicletas
- Horarios de cambio de turno y de visitas
- Cantidad de consultorios

### **3.1.7 Centros educativos:**

- Tipo de centro educativo (primaria, secundaria, universitaria, otros)
- Indicar si es público o privado
- Cantidad de alumno
- Horario de clases
- Área de estacionamiento seguro para bicicletas
- Acceso peatonal a paradas de autobús, en tránsito o terminales
- Área total
- Cantidad de estacionamientos

Para todos los tipos debe indicarse la existencia de:

- Proyectos viales planificados para la zona
- Desarrollos de proyectos generadores de viajes en construcción o próximos a iniciarse

## **3.2 METODOLOGÍA**

### **3.2.1 Alcance del EIFSV**

El alcance del EIFSV está determinado por el Diagrama N°1.

Diagrama N° 1: Alcance del EIFSV

Volumen horario existente en al menos un carril de la ruta nacional frente al acceso	Volumen horario total generado por el proyecto					
	<100	100-200	201-300	301-400	401-500	501-600
0-50						
51-100						
151-200						
201-250						
251-300						
>300						
>300						

El EIFSV para los proyectos ubicados en la Zona 1 se limita al análisis del impacto generado por el acceso a la ruta nacional. Para los proyectos ubicados en la Zona 2, el EIFSV debe abarcar el área de influencia de acuerdo con la sección 3.2.4.

En cualquiera de los casos, es indispensable que el análisis se realice durante la hora pico de la red definida durante los periodos de máxima demanda en la mañana, al medio día, y en la tarde.

### 3.2.2 Recolección de datos

Debe presentar todos los datos usados para obtener todos los resultados solicitados en el EIFSV, entre ellos:

- a) Se requiere que los conteos se realicen en al menos tres horarios: mañana, medio día y tarde de un día entre semana.
- b) Cada conteo debe tener una extensión en el tiempo lo suficiente para identificar claramente la hora pico de cada periodo. Para demostrarlo se debe presentar un gráfico volumen contra tiempo donde se vea claramente el inicio y el final de la hora pico en cada periodo analizado.

- c) Se realizan un día de la semana que no sea sábado ni domingo y tiene que ser un día hábil y en período lectivo.
- d) Se debe contar por separado vehículos livianos, autobuses, pesados, peatones y bicicletas. Se considera vehículo liviano todo aquel que tenga cuatro llantas circulando.
- e) Se deben contabilizar al mismo tiempo, todos los movimientos permitidos en las intersecciones y deben separarse por sentido de circulación.
- f) La información de campo se registra en períodos de 15 minutos, clasificándolos de acuerdo con el tipo de movimiento (directo, giro a derecha y giro a izquierda) y de vehículo (liviano, autobús o pesado) a medida que van saliendo de la intersección.
- g) Se requiere que los conteos se realicen en condiciones típicas de funcionamiento tanto de la intersección como del entorno adyacente, ya que cualquier situación atípica puede repercutir en los datos (accidente de tránsito, cierre de un carril por reparaciones en la vía, tramo utilizado como ruta alterna por cierre de vía aledaña, etc.)
- h) En caso de que la intersección sea regulada por oficiales de tránsito, se debe indicar la hora de inicio y finalización de dicha regulación.
- i) La hoja de recuento debe incluir:
  - Los datos que identifiquen el sitio del recuento y la fecha del recuento.
  - Casillas separadas para vehículos livianos, autobuses, pesados y peatones, cada 15 minutos. No son valores acumulados, sino que cada 15 minutos se debe reiniciar en cero.
  - Las observaciones que el recolector de datos considere relevante comunicar.

### **3.2.3 Estudio de generación**

Para cada uso del proyecto se puede escoger la metodología de generación de viajes que más se ajuste al proyecto, siempre que se pueda corroborar cuantitativamente. Debe presentarse suficientemente documentada, ya sea con la fuente de la información o con los estudios realizados por el tramitador u otro profesional.

Se puede escoger, entre otras metodologías:

**a) Tablas y estudios internacionales, para los cual deberá:**

- Presentar la información bibliográfica de las fuentes usadas en idioma español.
- Demostrar cuantitativamente la aplicabilidad de esa información a casos de Costa Rica.

**b) Tasas de generación calculadas en proyectos similares. Debe presentar la siguiente información del proyecto base:**

- Ubicación
- Características generales
- Porcentaje de ocupación real del proyecto base.
- Parámetro que define la tasa de generación, a saber: cantidad de camas (centros de salud y hoteles), cantidad de alumnos (centros educativos) y cantidad de estacionamientos para cualquier otro tipo de proyecto.

El análisis se debe hacer considerando todo el volumen vehicular como generado, esto es, todo el volumen que ingrese o salga del proyecto es nuevo en la zona de estudio.

No se permite la consideración de volumen atraído, ni que parte del volumen sea interno al proyecto.

Se debe incluir el detalle de los análisis de generación de viajes del proyecto, en sus diferentes etapas de desarrollo, de acuerdo con el apartado 3.3.15

### **3.2.4 Determinación del área de influencia del proyecto**

Todo proyecto que genere viajes vehiculares y peatonales impacta en diferente medida la vialidad circundante; por lo general, ese impacto disminuye conforme los viajes se diluyen en la trama vial existente o propuesta y depende en gran medida de las características funcionales y geométricas de esa trama.

Para determinar el área de influencia se debe comparar la demora por vehículo por movimiento afectado, sin proyecto y con proyecto, al momento de entrar en operación el proyecto.

Los límites de esta área de influencia están definidos por aquellas intersecciones donde las demoras de los movimientos afectados no superen el porcentaje indicado en el Cuadro N°1: Afectación de Movimientos. Todas las intersecciones que se hallen entre el acceso del proyecto y estos límites deben ser analizadas.

Se debe tener presente que los movimientos afectados también pueden ser aquellos donde no se aumenta el volumen.

**Cuadro 1: Afectación de Movimientos**

<b>Demora actual del movimiento (s)</b>	<b>Porcentaje de aumento de la demora (%)</b>
< 20,0	40
20 - 55,0	30
> 55,0	25

### **3.2.5 Proyección a futuro**

Para desarrollos medianos y grandes, ubicados en la Zona 2 del Diagrama N°1, el estudio se debe hacer para año de inauguración y en un escenario cinco años posterior, excepto cuando se planee implementar por etapas, en cuyo caso se debe analizar para el año de cada entrada en operación de cada etapa.

Los demás proyectos, ubicados en la Zona 1 del Diagrama N° 1, tendrán que presentar el estudio al año de inauguración, a menos que se planee implementar por etapas, en cuyo caso se debe analizar para el año de cada entrada en operación de cada etapa.

La proyección del crecimiento del tránsito vehicular en el área de influencia, sin incluir el proyecto, se debe realizar mediante el método de la curva logística. Por lo que se debe incluir los datos históricos del Tránsito Promedio Diario (TPD) de la sección de control más representativa, facilitados por la Dirección de Planificación Sectorial del MOPT; así como el cálculo de la capacidad de la sección de la ruta nacional a la que enfrenta el proyecto, de acuerdo con la metodología del Highway Capacity Manual 2010.

En caso de que los desarrollos se construyan o inauguren por etapas, se deberá analizar un escenario para la fecha de inauguración de cada etapa dentro de los cinco años posteriores a la primera. Para etapas posteriores a los cinco años de la inauguración del proyecto debe presentar un EIFSV nuevo como máximo un año antes de la puesta en marcha de las nuevas etapas.

### **3.2.6 Redistribución de viajes generados**

Para realizar la distribución de viajes generados por el proyecto se debe establecer la metodología de distribución adecuada, que puede ser:

- a) Por peso de movimiento en cada una de las intersecciones analizadas.

- b) Por peso de población en las zonas de influencia, de acuerdo con las rutas de acceso.
- c) Por peso de la cantidad de vehículos ingresando y saliendo de la zona de influencia total.

En todos los casos, excepto para vivienda unifamiliar, el estudio de impacto funcional y seguridad vial debe incluir el análisis de todas las intersecciones afectadas, de acuerdo con el estudio de distribución de viajes.

### **3.3 ESTRUCTURA DEL EIFSV**

#### **3.3.1 Portada**

En la portada se debe incluir la información mínima que identifica al proyecto: nombre del proyecto, ruta a la que se desea acceder, patrocinador o inversionista, profesional responsable del estudio, mes y año de presentación.

#### **3.3.2 Acreditación de responsabilidad**

Declaración formal mediante la cual el profesional asume la responsabilidad sobre la información presentada y su veracidad (ver Anexo 1)

La responsabilidad le corresponde al profesional en ingeniería civil, ingeniería en construcción o arquitectura, incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Será el responsable del diagnóstico, supuestos para la cuantificación del impacto, cuantificación del impacto, propuesta de medidas de mitigación de ese impacto y de la factibilidad de implementar las medidas de mitigación propuestas.

Este profesional es quien responde ante el caso de que por algún imprevisto se deban cambiar las recomendaciones durante el proceso de elaboración de planos de diseño, construcción y operación del proyecto durante el período de análisis del EIFSV.

### **3.3.3 Hoja de información**

En este apartado se presenta a modo de resumen la información general del proyecto, a saber: nombre del proyecto, nombre y contactos del responsable del EIFSV, nombre y contactos del propietario del proyecto, ubicación en coordenadas CRTM-05, ruta nacional a la que se desea acceder, número de catastro, tipo de proyecto de acuerdo con el apartado 3.1 de esta guía y fecha de elaboración (Ver Anexo 2).

### **3.3.4 Capítulo Introductorio**

El objetivo de todo EIFSV es determinar las medidas que se deben implementar para mitigar el impacto de un nuevo proyecto.

Tiene que incluir la ubicación geográfica del proyecto, la descripción de las rutas que enfrenta y por cual ruta nacional se propone el acceso vehicular, una descripción clara del proyecto que no permita dudas sobre las características espaciales en la ubicación del proyecto, desarrollos comerciales o de otro tipo cercanos, población residente que influyen en la funcionalidad y seguridad vial.

El EIFSV debe incluir en detalle el tipo de proyecto que se pretende desarrollar, ya que de esa descripción dependerá el análisis que se debe realizar.

### **3.3.5 Descripción de la situación actual**

Se debe aclarar las características del proyecto, de manera que al leerlo se pueda tener una idea lo más completa posible. Debe incluir como mínimo:

- a) Determinación del área de influencia del proyecto.
- b) La geometría de todas las intersecciones analizadas y el acceso propuesto.
- c) El esquema funcional actual de esas intersecciones.

- d) Velocidad máxima permitida (no restringida) de la(s) ruta(s) dentro del área de influencia del proyecto.
- e) Los recuentos vehiculares, clasificados en livianos, autobuses, peatonales, pesados y bicicletas.
- f) La hora pico calculada para el área de influencia del proyecto y los volúmenes vehiculares y peatonales para cada intersección, incluyendo el acceso propuesto, el porcentaje de vehículos pesados, así como el factor de hora pico.

### **3.3.6 Escenario base**

Este es el análisis funcional de la vialidad del área de influencia tal como está, sin proyecto, sin generación de viajes y sin intervenciones. Sirve para determinar los escenarios del año de la puesta en marcha del proyecto y de las proyecciones futuras.

Debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a) El análisis funcional de todas las intersecciones involucradas, incluyendo el cálculo de las medidas de efectividad por movimiento. Estas medidas de efectividad deben incluir la demora, longitud de cola, relación V/C y niveles de servicio de acuerdo con el “Highway Capacity Manual, 2010”, para todos los tipos de intersección, excepto en las intersecciones tipo rotonda, en cuyo caso debe utilizarse el Método para estimar la Capacidad y Demoras en los Intersecciones tipo Rotonda en Costa Rica” del ingeniero Mario Durán Ortiz, MSc.
- b) El horario escogido para el análisis debe coincidir con la hora pico de la red vial analizada durante los periodos de máxima demanda en la mañana, al medio día, y en la tarde.
- c) Con el objetivo de no sobre diseñar, el factor de hora pico mínimo a utilizar será de 0,8 y el flujo de saturación ideal de 2000 veh/h.

- d) Para intersecciones regulados con señal de ALTO o CEDA, se deben usar los siguientes valores de intervalos críticos y de seguimiento:

**Cuadro 2:** Intervalos críticos y de seguimiento a usar en el EIFSV

Intervalo	Vía Principal	Vía Secundaria		
	Izquierdo	Izquierdo	Directo	Derecho
<b>Crítico</b>	4,1	5,0	4,2	3,9
<b>Seguimiento</b>	2,1	3,1	3,2	3,2

- e) Análisis de exposición al riesgo de peatones, ciclistas y de accesibilidad universal al proyecto. Para lo cual se debe usar una metodología para levantamiento de riesgos a la seguridad vial (auditoría de seguridad vial)

### **3.3.7 Generación de viajes**

Debe incluir todos los datos utilizados en el cálculo de la generación de viajes de acuerdo con el apartado 3.2.3 y los resultados correspondientes.

Adicionalmente debe considerar la generación de viajes y medidas de mitigación de proyectos aprobados, pero no construidos contenidos en el área de influencia del desarrollo propuesto, previa consulta a la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

### **3.3.8 Escenario: puesta en marcha sin proyecto**

Este escenario consiste en proyectar al año de inauguración del proyecto los volúmenes de tránsito presentados en la Situación Actual y realizar los mismos análisis que en el escenario base.

### **3.3.9 Escenario: puesta en marcha con proyecto**

Este escenario consiste en distribuir los volúmenes generados por el proyecto de acuerdo con el apartado 3.2.6 en el escenario “Puesta en marcha sin proyecto” y realizar los mismos análisis que en el escenario base.

### **3.3.10 Justificación de medidas de mitigación**

Para toda la vialidad dentro área de influencia del proyecto, serán necesarias medidas de mitigación cuando al comparar las medidas de efectividad por movimiento de cualquier escenario con proyecto con su correspondiente sin proyecto, se presente alguna de las siguientes condiciones:

- a) Desmejoramiento del nivel de servicio en al menos un movimiento, para niveles de servicio del “A” al “E”.
- b) Cuando la demora en al menos un movimiento del escenario “Puesta en marcha con proyecto” sobrepase a la demora del escenario “Puesta en marcha sin proyecto” en 25% para nivel de servicio “F”

### **3.3.11 Escenario puesto en marcha con proyecto y medidas de mitigación**

En caso de que el apartado anterior determine la necesidad de implementar medidas de mitigación para el escenario de “Puesta en marcha con proyecto”, debe realizar el análisis de las medidas de efectividad del escenario “Puesta en marcha con proyecto y medidas de mitigación”.

Las medidas de mitigación serán aceptadas cuando se garantice que los niveles de servicio, acorde con el apartado 3.3.10 a), se restablezcan a sus valores originales, o las demoras se reduzcan acorde con el apartado 3.3.10. b)

### **3.3.12 Escenario futuro sin proyecto**

Este escenario consiste en proyectar, de acuerdo con el apartado 3.2.5, los volúmenes de tránsito medidos en el “Escenario Base”, realizar los mismos cálculos para los datos de este escenario y comparar los resultados.

### **3.3.13 Escenario futuro con proyecto**

En este apartado se debe proyectar el volumen con la generación y redistribución de viajes, evaluar todas las medidas de efectividad de los escenarios anteriores y compararlas con las del escenario “futuro sin proyecto”. De ser necesario se debe proponer las medidas de mitigación para minimizar el impacto vial y mejorar la seguridad vial, según el apartado 3.3.10

### **3.3.14 Escenario futuro con proyecto con medidas de mitigación**

En caso de que el apartado anterior determine la necesidad de implementar medidas de mitigación, debe realizar una comparación por movimiento de todas las medidas de efectividad con el “Escenario Futuro con Proyecto” y determinar las mejoras funcionales de las medidas.

### **3.3.15 Caso de proyecto por etapas**

Cuando se planifica desarrollar el proyecto por etapas, se debe presentar un escenario donde se analicen y comparen todas las medidas de efectividad de los escenarios sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto con medidas de mitigación, para el año de inauguración de cada etapa, no mayor a cinco años después de inaugurada la primera etapa.

### **3.3.16 Imposibilidad real de realizar mejoras puntuales**

Como excepción a una mejora puntual, tal como se describió en los apartados anteriores, al existir alguna condición especial que impida realizar esa mejora puntual, se acepta un análisis global de la zona de estudio donde se demuestre que el conjunto de las otras medidas de mitigación mantiene o mejora los tiempos de viaje de los usuarios, sin afectar la seguridad vial.

Para poder presentar esta opción, debe primeramente demostrar cuantitativa y cualitativamente en qué consiste la imposibilidad de implementar la mejora puntual.

### **3.3.17 Vivienda unifamiliar**

Por las características funcionales que presenta una vivienda unifamiliar se considera que el impacto vial generado es despreciable; por lo tanto, se está exento del análisis funcional, no así de seguridad vial.

## **3.4 ASPECTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD VIAL**

Con el objetivo de garantizar algunas condiciones mínimas de seguridad vial, vehicular y peatonal, el EIFSV debe contener como mínimo las siguientes características que servirán de base para el diseño del acceso, tanto vehicular como peatonal.

### **3.4.1 Maniobras de giro izquierdo**

En caso de que el proyecto requiera de giro izquierdo para su operación, que funcionalmente se justifique y geoméricamente sea factible su construcción, se debe verificar que se satisfaga:

- a) Distancia de visibilidad de parada de acuerdo con la velocidad máxima de la ruta.
- b) Longitudes mínimas para contener la cola esperada y la desaceleración, de acuerdo con la sección 5.7 Los Giros a Izquierda, de Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011.
- c) Las longitudes de transición deben ser calculadas con base en la sección 5.7 de Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011.
- d) El carril de incorporación desde un giro izquierdo debe cumplir con las distancias de aceleración establecidas en la sección 6.6.2 Los Carriles de Cambio de Velocidad, del Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con Enfoque de Gestión de Riesgos y Seguridad Vial, 3ª Edición. Para carreteras con velocidad máxima permitida menor a 50 km/h úsese 30 m.

Es obligatoria la construcción de carril exclusivo de giro izquierdo desde la ruta nacional y de incorporación desde el proyecto, cuando:

- a) La velocidad máxima de la ruta sea igual o superior a sesenta kilómetros por hora.
- b) Los volúmenes de tránsito actual más el volumen generado en al menos un carril de la vía principal, sea mayor trescientos vehículos por hora en algún momento del día típico.

No es necesaria la inclusión de un carril de giro izquierdo exclusivo únicamente en aquellos accesos donde se den las siguientes tres condiciones simultáneas:

- a) El proyecto se encuentre en la Zona 1 del Diagrama N°1.
- b) En el escenario actual los giros izquierdos estén permitidos.
- c) Los volúmenes actuales y generados en al menos un carril de circulación de la vía principal sean menores a trescientos vehículos por hora en todo momento de un día típico.

Si por aspectos de seguridad se requiere del carril exclusivo de giro izquierdo, pero no existe el espacio suficiente para construirlo de manera adecuada, con todas las características geométricas y funcionales establecidas para ello, no se autorizarán las maniobras de giro izquierdo desde o hacia el proyecto.

### **3.4.2 Carriles de aceleración y desaceleración**

Los carriles de desaceleración, serán obligatorios en aquellas rutas cuya velocidad máxima permitida sea igual o superior a sesenta kilómetros por hora (60 km/h)

Las características geométricas de los carriles auxiliares será el establecido en el “Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras” 3ª edición o más actualizada.

### **3.4.3 Estacionamientos frontales**

El uso de estacionamientos frontales a los proyectos no se permite en rutas con velocidad máximas igual o superior a sesenta kilómetros por hora.

### **3.4.4 Distancia de esquinas**

En rutas con velocidad máxima igual o superior a sesenta kilómetros por hora, la distancia entre la esquina más cercana del acceso a la intersección próxima no debe ser menor de 20 metros.

En las otras rutas, la distancia entre la esquina más cercana del acceso a la intersección próxima no debe ser menor de 10 metros.

### **3.4.5 Ancho de carriles**

En ancho de los carriles de circulación debe estar de acuerdo con la velocidad de la ruta, según el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras” 3ª edición o más actualizada, en ningún caso podrá ser menor a los anchos actuales de la vía.

Los espaldones actuales NO pueden ser considerados parte de los carriles, en todo caso la propuesta de mejoras debe mantener espaldones al menos iguales a los existentes.

#### **3.4.6 Diseño de la zona libre lateral**

Se debe analizar la zona libre lateral en toda la zona donde se construya obra nueva de acuerdo con la “Guía para el Análisis y Diseño de Seguridad Vial para Márgenes de Carreteras”

#### **3.4.7 Señalización vial**

Toda la señalización vial, incluyendo captaluces, debe estar acorde con las directrices del Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito y de conformidad con el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito SIECA 2014, o más actual.

#### **3.4.8 Peatones y ciclistas**

Todos los accesos peatonales deben cumplir con la Ley 7600, Ley de Igualdad Real para las Personas con Discapacidad.

Se debe procurar, en la medida lo posible, que las medidas de mitigación vehicular no provoquen que el peatón deba cruzar más de dos carriles sin protección.

El al caso del acceso a ciclistas debe estar separado del acceso peatonal y contar con las medidas de seguridad objetivas necesarias para estos usuarios.

#### **3.4.9 Viviendas unifamiliares**

Para el caso específico de las viviendas unifamiliares, se deberá cumplir con:

- a) La prohibición de giros a la izquierda no se eliminará, a menos que cumpla con el estudio de impacto funcional y de seguridad vial antes descrito.
- b) La maniobra de ingreso y salida debe realizarse con un radio de giro mínimo de veinticinco metros en rutas de sesenta kilómetros por hora o más; en las demás rutas debe ser de al menos ocho metros.

- c) En caso de que la ruta cuente con espaldón se debe usar éste para realizar las maniobras de ingreso y salida.

### **3.5 AFECTACIÓN A TERCEROS**

Debe mantener las condiciones funcionales y de seguridad vial de los accesos en uso comprendidos en el área de influencia.

Debe mantener las condiciones funcionales y de seguridad vial de las intersecciones con vías públicas comprendidas en el área de influencia, excepto aquellas donde las medidas de mitigación justifiquen su modificación, según el apartado 3.3.10.

### **3.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL EIFSV**

Las conclusiones del EIFSV deben enumerar los resultados obtenidos y especificar las medidas de mitigación a implementarse como parte del proyecto.

### **3.7 ANEXOS Y APÉNDICES DEL EIFSV**

El estudio de impacto funcional y seguridad vial deberá incluir como mínimo los siguientes apéndices:

- a) Plano de ubicación del proyecto
- b) Plano de ubicación del proyecto usado como base para el análisis de generación
- c) Recuentos realizados para el proyecto usado para establecer los factores de generación.
- d) Recuentos en las intersecciones analizadas.
- e) Memoria de cálculo de todos los análisis hechos.

- f) Topografía con el detalle de los obstáculos presentes en la margen de la carretera trescientos metros a la redonda de cada acceso vehicular, incluyendo al menos: línea de propiedad, postes, taludes positivos y negativos árboles con DAP (diámetro a altura de pecho) mayor o igual de 10 cm, canales, cunetas, cabezales, cajas de registro y cualquier otro obstáculo con altura sobre el nivel del suelo mayor o igual a 10 cm, otros accesos vehiculares.
- g) Topografía que demuestre que las medidas de mitigación propuestas son factibles de implementación.
- h) Plan de las medidas de mitigación propuestas, con todas las longitudes necesarias, al menos longitudes y anchos de todos los carriles y espaldones.
- i) Señalamiento vertical quinientos metros a la redonda de cada acceso vehicular para rutas con velocidad igual o mayor a sesenta kilómetros por hora, o doscientos metros a la redonda de cada acceso vehicular para las otras rutas.
- j) Señalamiento horizontal trescientos metros a la redonda de cada acceso vehicular para rutas con velocidad igual o mayor a sesenta kilómetros por hora, o doscientos metros a la redonda de cada acceso vehicular para las otras rutas
- k) Planos de diseño de la zona libre lateral a lo largo de toda la intervención propuesta.

#### **IV BIBLIOGRAFÍA**

Acosta Hernández, Erick. (2007). *Validación del Modelo HCM-2000 en Intersecciones Reguladas den Alto y Semáforo*. (Trabajo de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Civil). Universidad de Costa Rica, Montes de Oca, Costa Rica

SIECA. (2011). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con Enfoque de Gestión de Riesgos y Seguridad Vial* (3ª Edición ed.). Guatemala: SIECA

SIECA. (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito*. Guatemala: SIECA

Transportation Research Board, *Highway Capacity Manual*. National Research Council, Washinton, D.C. U.S.A., 1994

Transportation Research Board, *Highway Capacity Manual*. National Research Council, Washinton, D.C. U.S.A., 2000

**ANEXO N°1:  
ACREDITACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

El suscrito (nombre), cédula (número de cédula), de profesión (profesión), incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), con el carné (N° carné), declaro que soy responsable como analista y diseñador del Estudio de Impacto Vial del proyecto (Nombre del proyecto), cuyos resultados son presentados en este informe técnico, elaborado a partir de la información entregada por (dueño del proyecto) y los levantamientos de campo y recuentos vehiculares realizados correctamente bajo mi supervisión en los horarios indicados en este documento

Firmo al ser las \_\_\_\_\_ horas con \_\_\_\_\_ minutos del (fecha) de (mes) de dos mil \_\_\_\_\_

Firma:

Cédula:

Carné:

**ANEXO 2:**  
**HOJA DE INFORMACIÓN**  
**Información General**

Nombre del Proyecto: \_\_\_\_\_

Uso 1: \_\_\_\_\_ Área de Construcción para

Uso1: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Uso 2: \_\_\_\_\_ Área de Construcción para

Uso2: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Uso 3: \_\_\_\_\_ Área de Construcción para

Uso3: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Uso 4: \_\_\_\_\_ Área de Construcción para

Uso 4: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Área de la Propiedad: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Número de niveles: \_\_\_\_\_

Número de estacionamientos disponibles: \_\_\_\_\_

**Ubicación**

Hoja del Instituto Geográfico Nacional en escala 1: 10 000 \_\_\_\_\_

Hoja del Instituto Geográfico Nacional en escala 1: 50 000 \_\_\_\_\_

Coordenada \_\_\_\_\_ (la del centro geométrico).

Coordenada \_\_\_\_\_ (la del centro geométrico).

Colinda con Ruta Nacional ( ) ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

Colinda con Ruta Municipal ( ) ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

Provincia \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_

Cantón \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_

Distrito \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_

Catastro 1 \_\_\_\_\_

Catastro 2 \_\_\_\_\_

Catastro 3 \_\_\_\_\_

Catastro 4 \_\_\_\_\_

Distancia del acceso a la parada de Transporte Público más cercana del lado de la propiedad: \_\_\_\_\_ m

Distancia del acceso a la parada de Transporte Público más cercana del lado frente a la propiedad: \_\_\_\_\_ m

#### **Información del consultor**

Nombre:

Teléfono:

Fax:

Correo Electrónico:

#### **Información del propietario**

Nombre:

Teléfono:

Fax:

Correo Electrónico: