



# Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N° 34, entre las comunidades de Lagunillas (Garabito) y Junta Naranjo (Quepos)

---

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE REGIONALES

MOPT-03-05-01-0615-2022

**Información técnica del documento**

<b>1. N° Informe</b>		<b>2. N° de Expediente</b>	
MOPT-03-05-01-615-2022		RE-PU-EE-2022-0011	
<b>3. Título y subtítulo</b> Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N° 34, entre las comunidades de Lagunillas (Garabito) y Junta Naranjo (Quepos)		<b>4. Fecha del informe</b> Noviembre, 2022	
<b>5. Institución Ejecutora</b> Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Dirección General Ingeniería de Tránsito Departamento de Regionales Puntarenas, Costa Rita Telf. 2663-7684		<b>6. Instituciones Receptoras</b> Dirección General Policía de Tránsito (DGPT) Consejo de Seguridad Vial (COSEVI) Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) Departamento Inspección Vial y Demoliciones Consejo de Transporte Público (CTP)	
<b>7. Tipo de reporte y periodo de extensión</b> Informe final, febrero 2022 – noviembre 2022		<b>8. Colaboró</b> Cuadrilla Oficina Regional Puntarenas	
<b>9. Elaboró</b> Ing. Tatiana Arroyo Vásquez Encargado Oficina Regional Puntarenas	<b>10. Revisó</b> Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales	<b>11. Autorizó</b> Ing. Junior Araya Villalobos Director General Ingeniería de Tránsito	
Fecha: 2 de noviembre de 2022	Fecha: 2 de noviembre de 2022	Fecha: 2 de noviembre de 2022	
<b>12. Resumen</b> Con el fin de llevar a cabo la demarcación de la Ruta Nacional N° 34, se realizó el levantamiento vial de las características geométricas de carretera, mediciones de velocidad y reflectividad, entre otros estudios de campo, desde la comunidad de Lagunillas (Garabito) hasta Junta Naranjo (Quepos). El estudio generó el diseño vial de la ruta, tomando en cuenta la verificación de las zonas de adelantamiento, el señalamiento vertical reglamentario, preventivo e informativo, así como la colocación de captaluces y demarcación horizontal. Además, se recomendó realizar nuevos estudios técnicos en relación a la seguridad vial, dado los riesgos y necesidades presentes en la ruta, como lo son: sistemas de contención vehicular, construcción de bahías, construcción de aceras, entre otros.			
<b>13. Palabras clave</b> Aceras, carriles de circulación, Jacó, señalamiento vial, Pozón, adelantamiento, Ruta Nacional N° 34, contención, bahías, Parrita, escuelas, Quepos, Herradura, seguridad vial.	<b>14. Nivel de seguridad</b>  Público	<b>15. N° de páginas</b>  57	

## Resumen ejecutivo

En el siguiente informe se identifican los problemas de seguridad vial con relación al señalamiento vial sobre Ruta Nacional N° 34, tramo Lagunillas de Garabito a Junta Naranjo, Quepos; para un total de 94 kilómetros geográficos.

Por lo anterior, se realiza el diseño de la demarcación horizontal con el debido establecimiento de zonas de adelantamiento, letreros de velocidad restringida y velocidad máxima, letreros de zona escolar, flechas direccionales, así como, la debida configuración de captaluces, además, de todo el señalamiento vertical tomando en cuenta señales reglamentarias, preventivas, informativas de destino y de zonas escolares.

Dentro de los estudios e inspección de campo se toman las mediciones de velocidades a las que transitan los vehículos en la zona, para calcular la velocidad de operación (percentil 85), y determinar así, si esta se adecúa a las características geométricas de la vía, se mide la retroreflectividad del señalamiento vial vertical y horizontal presente en el lugar, comprobando si cumplen o no con los parámetros mínimos establecidos de acuerdo a la normativa vigente, para así definir las intervenciones a efectuar.

Es importante mencionar que, en la inspección realizada sobre la ruta nacional citada intervenir, se identifican condiciones potenciales de riesgo que pueden aumentar el peligro para los distintos usuarios de la vía, por lo que se recomiendan estudios que deberán ser desarrollados posteriormente por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT).

La importancia de este estudio radica en el valor contributivo que tiene el señalamiento vial ya que, si este se encuentra en buen estado y ubicado de manera adecuada, es un elemento muy importante para prevenir accidentes, salidas de vehículos de la carretera, informar sobre presencia de otros usuarios en la vía, entre otras.

Además, con el diseño del señalamiento vertical y demarcación horizontal, producto del estudio, se busca, también, contribuir con los registros de diseño de rutas de la DGIT, y que permita, a cualquier institución o empresa que deba efectuar trabajos de señalización vial, ubicar en campo las zonas que requieren una solución en materia de seguridad vial, delimitar el alcance y calcular cantidades de material, así como el reemplazo de las señales verticales existentes.

De los resultados obtenidos se evidencia la necesidad de intervenir el señalamiento vertical, el cual debe ser reforzado, ya que en la actualidad se encuentran señales dañadas, en mal estado, y en zonas en las cuales se carecen de estas. Para el caso de la demarcación horizontal también se requiere una ejecución total, ya que el existente presenta mucho desgaste o está completamente borrado.

## Lista de contenido

Resumen ejecutivo .....	iii
1. Introducción .....	9
1.1. Origen de estudio .....	9
1.2. Objetivos .....	10
1.2.1. Objetivo general .....	10
1.2.2. Objetivos específicos.....	10
1.3. Alcance .....	10
1.4. Marco teórico.....	11
1.4.1. Señalamiento vertical.....	11
1.4.2. Demarcación horizontal .....	12
1.4.2.1. Líneas longitudinales, flechas direccionales, palabras y símbolos.....	13
1.4.2.2. Zonas de adelantamiento y de adelantamiento prohibido.....	15
1.4.2.3. Intersecciones .....	15
1.4.3. Zonas escolares .....	16
1.4.4. Captaluces .....	17
1.4.5. Carriles de circulación .....	19
1.4.6. Percentil 85 .....	19
1.4.7. Retroreflectividad horizontal .....	19
1.4.8. Retroreflectividad vertical.....	20
1.5. Limitaciones .....	21
1.6. Metodología aplicada.....	21
1.6.1. Inspección y levantamiento de campo.....	21
1.6.1.1. Toma de velocidades.....	22
1.6.1.2. Toma de reflectividad horizontal y vertical.....	22
1.6.1.3. Verificación y establecimiento de zonas de adelantamiento .....	23
1.6.2. Diseño del tramo .....	23
1.7. Aspectos Generales.....	24
1.7.1. Antecedentes .....	24
1.7.2. Fundamentación jurídica.....	25
2. Desarrollo .....	25
2.1 Condición Real.....	25
2.1.1 Ubicación geográfica .....	25
2.1.2 Características del entorno .....	26
2.1.2.1. Geometría de la vía, carriles de circulación y estado de la vía.....	26

2.1.2.2.	Demarcación horizontal y señalamiento vial en el tramo de estudio.....	30
2.1.2.3.	Seguridad vial y deficiencias presentes en Ruta Nacional N° 34.....	36
2.1.2.4.	Centros educativos y movimiento peatonal sobre la Ruta Nacional N° 34 .....	39
2.1.2.5.	Toma de velocidades en las secciones de control de Ruta Nacional N° 34 .....	41
2.2	Condición propuesta según la norma .....	48
2.2.1	Ancho de carril .....	49
2.2.2	Señalamiento vertical.....	49
2.2.3	Demarcación horizontal .....	50
2.2.4	Zonas de adelantamiento.....	51
2.2.5	Captales .....	51
2.3	Causa .....	52
2.4	Efecto .....	53
3.	Conclusiones y recomendaciones .....	53
3.1.	Conclusiones.....	53
3.2.	Recomendaciones .....	54
4.	Anexos .....	56
4.1.	Glosario .....	56
4.2.	Bibliografía .....	57

### Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Distancia de visibilidad de rebase mínima .....	15
<b>Tabla 2.</b>	Parámetros de reflectividad iniciales .....	20
<b>Tabla 3.</b>	Coeficiente mínimo de retroreflectividad ( $R_A$ ) lámina tipo IV.....	20
<b>Tabla 4.</b>	Medición de retroflexión en la demarcación horizontal existente, tramo Lagunillas – Junta Naranjo. Ruta Nacional N° 34.....	32
<b>Tabla 5.</b>	Medición de retroflexión en plantillas del señalamiento vertical existente, tramo Lagunillas – Junta Naranjo. Ruta Nacional N° 34 .....	33
<b>Tabla 6.</b>	Punto 1. Medición de velocidad tomada sobre Ruta Nacional N° 34, 500 m norte de Intersección con Ruta Nacional N° 320 (Tárcoles). .....	43
<b>Tabla 7.</b>	Punto 2. Medición de velocidad 1.5 km sur de Villa Caletas .....	43
<b>Tabla 8.</b>	Punto 3. Medición de velocidad frente al Lagar, Jacó.....	44
<b>Tabla 9.</b>	Punto 4. Medición de velocidad en Playa Hermosa (200 m este, calle Hermosa).....	44

<b>Tabla 10.</b>	Punto 5. Medición de velocidad frente a Escuela de Bejuco, Ruta Nacional N° 34 .....	45
<b>Tabla 11.</b>	Punto 6. Medición de velocidad frente a Escuela La Palma.....	45
<b>Tabla 12.</b>	Punto 7. Medición de velocidad inmediaciones Escuela Las Vueltas .....	46
<b>Tabla 13.</b>	Velocidad máxima permitida en cada una de las secciones de control en la Ruta Nacional N° 34, según estudio Departamento de Estudios y Diseños, DGIT .....	47
<b>Tabla 14.</b>	Velocidad actual permitida con respecto al percentil 85 de cada sentido vehicular en cada una de las secciones de control .....	48
<b>Tabla 15.</b>	Señalamiento vertical Ruta Nacional N° 34. Tramo: Lagunillas – Junta Naranjo .....	50
<b>Tabla 16.</b>	Demarcación horizontal en Ruta Nacional N° 34. Tramo: Lagunillas – Junta Naranjo .....	51
<b>Tabla 17.</b>	Captaluz en Ruta Nacional N° 34. Tramo: Lagunillas – Junta Naranjo .....	52

### Lista de figuras

<b>Figura 1.</b>	Dimensiones y tipos de flechas direccionales para velocidades mayores a 60 km/h (cotas en metros.).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 2.</b>	Palabras y símbolos a utilizar en demarcación horizontal en carretera (cotas en metros).....	14
<b>Figura 3.</b>	Dimensiones de flechas direccionales para velocidades menores o iguales a 60 km/h (cotas en metros).....	16
<b>Figura 4.</b>	Señales de proximidad de zona escolar .....	16
<b>Figura 5.</b>	Señalamiento típico de una zona escolar.....	17
<b>Figura 6.</b>	Disposición para captaluces y línea de centro para velocidades iguales o menores a 60 km/h.....	18
<b>Figura 7.</b>	Disposición para captaluces y línea de centro para velocidades mayores a 60 km/h .....	18
<b>Figura 8.</b>	Ubicación geográfica del estudio .....	26
<b>Figura 9.</b>	Ancho de vía con dos carriles de circulación, sector de Esterillos .....	27
<b>Figura 10.</b>	Vía con tres carriles de circulación, entre Quebrado Ganado y Herradura. ....	27
<b>Figura 11.</b>	Accesos aprobados sobre Ruta Nacional N° 34.....	27
<b>Figura 12.</b>	Superficie de pavimento en buen estado .....	27
<b>Figura 13.</b>	Carpeta asfáltica en mal estado, sector mirador de Jacó .....	28
<b>Figura 14.</b>	Pavimento en mal estado, después de Las Vueltas de Parrita camino a Quepos.....	28
<b>Figura 15.</b>	Tramos de carpeta en mal estado, sector de Lagunillas y Tárcoles respectivamente ...	28

<b>Figura 16.</b>	Anchos del espaldón en la vía .....	29
<b>Figura 17.</b>	Intersección con Ruta Nacional N° 239 en asfalto .....	29
<b>Figura 18.</b>	Intersección con vía cantonal en lastre Pocaes .....	29
<b>Figura 19.</b>	Geometría con sinuosidad en un tramo de la Ruta Nacional N° 34.....	30
<b>Figura 20.</b>	Sector de vía nacional con tramo recto .....	30
<b>Figura 21.</b>	Puente sobre Río Tulín .....	30
<b>Figura 22.</b>	Puente sobre Río Parrita .....	30
<b>Figura 23.</b>	Demarcación vial horizontal y vertical en visible deterioro.....	31
<b>Figura 24.</b>	Medición de retroreflectividad horizontal en Ruta Nacional N° 34 con reflectómetro horizontal marca Delta, modelo LTL-XL standar .....	31
<b>Figura 25.</b>	Señalamiento vertical, plantillas preventiva y reglamentarias en tamaño pista y estándar.....	33
<b>Figura 26.</b>	Señalamiento informativo en mal estado.....	36
<b>Figura 27.</b>	Contaminación visual entre las señales de tránsito en diferentes zonas de la Ruta Nacional N° 34 (Lagunillas – Quepos) .....	37
<b>Figura 28.</b>	Márgenes de vía inseguros.....	38
<b>Figura 29.</b>	Barreras de contención en mal estado .....	38
<b>Figura 30.</b>	Paradas de autobús en tránsito sobre Ruta Nacional N° 34 .....	39
<b>Figura 31.</b>	Falta infraestructura peatonal y ciclista sobre Ruta Nacional N° 34.....	39
<b>Figura 32.</b>	Semáforos peatonales en zonas escolares.....	40
<b>Figura 33.</b>	Semáforo de prevención y puente peatonal en Herradura .....	40
<b>Figura 34.</b>	Peatones caminando dentro de la calzada sobre Ruta Nacional N° 34 .....	41
<b>Figura 35.</b>	Ciclistas en Ruta Nacional N° 34.....	41
<b>Figura 36.</b>	Puntos de referencia de toma de velocidades sobre Ruta Nacional N° 34.....	42
<b>Figura 37.</b>	Demarcación vial en una sección de la Ruta Nacional N° 34 .....	52

## 1. Introducción

El señalamiento vial tiene una gran importancia en el control de tránsito. La señalización vertical y la demarcación horizontal, en algunos casos, se usan como complemento de las órdenes o advertencias de otros dispositivos tales como letreros electrónicos, paneles con flechas luminosas y semáforos. Además, de que transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas claramente comprensibles.

La demarcación horizontal es uno de los factores más importantes en temas de seguridad vial, ya que en complemento con la colocación de captaluces, funciona como guía en condiciones meteorológicas adversas como niebla o lluvia; mientras que las señales verticales son esenciales donde rigen regulaciones especiales, tanto en lugares específicos como durante períodos de tiempo específicos, o donde los peligros no sean evidentes para los usuarios. Las señales también suministran información sobre rutas, direcciones, destinos, puntos de interés y otras informaciones que se consideren necesarias.

En muchas rutas de la red vial nacional, la falta de estos elementos, han hecho que la seguridad vial disminuya considerablemente, provocando un aumento de accidentes en carretera, lo que ha orientado a las autoridades competentes a diseñar programas de demarcación de las vías y su respectivo mantenimiento.

Es importante mencionar que, el diseño del señalamiento vial se realizará en Ruta Nacional N° 34, tramo Lagunillas (límite cantonal Orotina/Garabito) – Junta Naranjo (Intersección Ruta Nacional N° 245), con el fin de mejorar las condiciones de circulación y seguridad vial para todos los usuarios de la vía que pasa por los cantones de Garabito, Parrita y Quepos.

### 1.1 Origen de estudio

El estudio responde a la necesidad de obtener un diseño vial actualizado de la red vial nacional, específicamente en la Ruta Nacional N° 34, tramo comprendido entre Lagunillas (límite cantonal Orotina/Garabito) – Junta Naranjo (Intersección Ruta Nacional N° 245), el cual permita guiar y complementar las futuras obras de intervención de la vía, así como llevar a cabo la demarcación vial del tramo citado. Este, además, contribuye con la actualización de los diseños a cargo de la DGIT.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo general

Determinar el estado de la señalización vertical y demarcación horizontal existente en la Ruta Nacional N° 34, tramo comprendido entre Lagunillas (límite cantonal Orotina/Garabito) – Junta Naranjo (Intersección Ruta Nacional N° 245), secciones de control: 60170, 60162, 60161, 60140, 600082, 60081, 60120, 60113 y, llevar a cabo el diseño del señalamiento vial de todo lo requerido al respecto, con el fin de mejorar la seguridad vial en la zona.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Realizar un levantamiento en sitio de las características geométricas y del señalamiento existente.
- b) Identificar las necesidades de nueva señalización y demarcación en la ruta de estudio.
- c) Elaborar un sumario de cantidad de señales, metros lineales de pintura de demarcación, de elementos de demarcación y de captaluces.
- d) Llevar a cabo un estudio de velocidades para determinar la velocidad de operación y compararlo con estudios existente de velocidades en la zona.
- e) Recomendar, en caso de ser necesario, estudios sobre infraestructura y/o soluciones en materia de seguridad vial, para posibles problemas que afecten a los usuarios.
- f) Elaborar el informe técnico con las recomendaciones del estudio.
- g) Confeccionar croquis de los cambios y señalamiento vial propuesto.

## 1.3 Alcance

El diseño sobre Ruta Nacional N° 34, incluye las siguientes secciones de control: 60170 Lagunilla de Coyolar (cruce Guacalillo) (límite provincial) - Quebrada Ganado (Río Agujas), 60162 Quebrada Ganado (Río Agujas) – Herradura (cruce centro población), 60161 Herradura (cruce centro población) – Jacó (primera entrada centro población)(bulevar), 60140 Jacó (primera entrada centro población) - Quebrada Amarilla (Río Tusubres) (límite cantonal), 60082 Quebrada Amarilla (Río Tusubres) (límite

cantonal) - La Palma (Ruta Nacional N° 239), 60081 La Palma (Ruta Nacional N° 239) - La Julieta (Río Parrita), 60120 La Julieta (Río Parrita) - Damas (Río Damas) (límite cantonal), 60113 Damas (Río Damas) (límite cantonal)-Junta Naranjo (Ruta Nacional N° 235), para un total de 94 kilómetros.

Además, del levantamiento y diseño del señalamiento vial de las Rutas Nacionales N° 34, se identifican elementos de señalamiento vial (vertical y horizontal) que se requieren para aumentar la seguridad en carretera, se brindan recomendaciones sobre estudios viales que fortalezcan la seguridad vial en la zona y minimicen los riesgos y/o peligros presentes en carretera, esto con el fin de mejorar las condiciones de los usuarios (peatones, ciclistas, vehículos) al transitar por la vía.

Es importante mencionar que el producto de este informe, es un diseño del señalamiento vial vertical y demarcación horizontal, tomando en cuenta todas las variables y características de la ruta, como intersecciones, centros educativos, pendientes verticales y horizontal, carriles de ascenso y descenso, entre otros.

#### **1.4 Marco teórico**

Para el diseño del señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 34, se utiliza como base el “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito” del año 2014, en adelante denominado “Manual”.

A continuación, se detallan conceptos importantes para realizar el diseño de señalamiento vial vertical y demarcación horizontal:

##### **1.4.1 Señalamiento vertical**

Las señales verticales son dispositivos de control de tránsito, constituidas por placas fijadas en postes instaladas sobre las vías o adyacentes a ellas, o aparatos luminosos, 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 poblaciones, lugares de interés y servicios. (SIECA, 2014)

Las señales verticales utilizadas en el estudio, de acuerdo al Manual se clasifican:

- *Señales reglamentarias:* Indican al conductor la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones y restricciones del uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito.
- *Señales de prevención:* Indican al conductor de las condiciones prevalecientes en una carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de peligro y su naturaleza.
- *Señales informativas:* Guían al conductor sobre nombres y ubicación de poblaciones, rutas, destinos, direcciones, kilometraje, servicios, puntos de interés, y cualquier otra información geográfica, recreacional y cultural pertinente para facilitar las tareas de travesía y orientación de los usuarios.

En necesario realizar siempre un levantamiento vial de señales existentes, además, de las faltantes, teniendo presente que, a la hora de llevar a cabo la recomendación de señales la distancia entre cada ellas deben ser como mínimo de 60 metros, ya que, si esta es menor, genera contaminación visual y los mensajes que se desean dar no se percibirían como debe perdiendo su efectividad.

Por otra parte, las dimensiones de las señales verticales dependen del tipo de señal, tipo de carretera donde se ubican (vías convencionales o carreteras rápidas) y su función.

En lo que respecta a la altura libre, esta depende de la zona donde se vaya a colocar, tipo de carretera y las características de la sección transversal de la calzada. En este caso en especial, al ser la Ruta Nacional N° 34 en lagunas secciones de control una vía rápida (velocidad igual o menor a 80 km/h), la altura libre de las señales debe ser de por lo menos 2.10 metros desde el borde de la calzada o del cordón hasta la parte inferior de la señal y la distancia lateral de 1.80 metros como mínimo.

#### **1.4.1.1 Demarcación horizontal**

La señalización horizontal es uno de los factores más importantes que inciden en la seguridad vial, especialmente en condiciones meteorológicas adversas (lluvia o niebla). Para mejorar la visibilidad en circunstancias de velocidad el mayor éxito ha sido utilizar captaluces como complemento, ya que son de gran utilidad para la separación de las vías de circulación, delineación de carriles y señalización de obstáculos.

La demarcación está constituida por las líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, 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 (Manual, 2014).

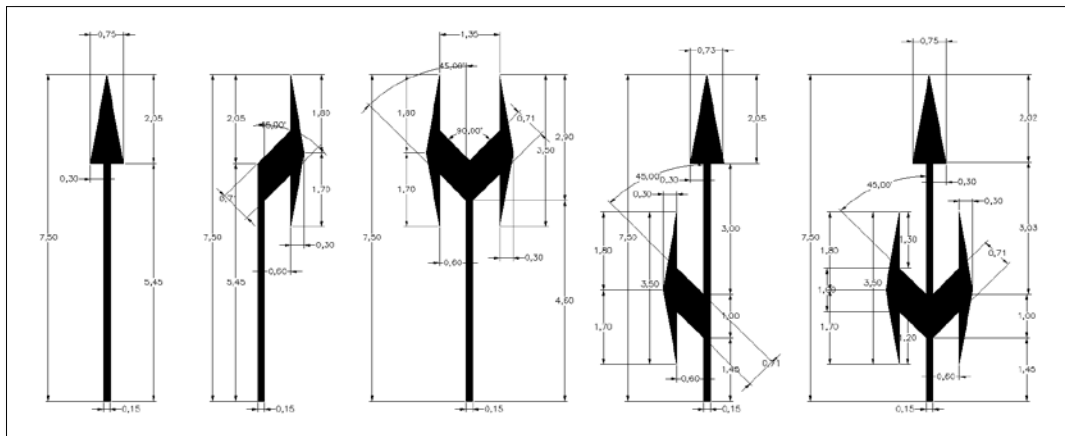
#### **1.4.1.2 Líneas longitudinales, flechas direccionales, palabras y símbolos**

Para obtener un contraste entre la superficie del pavimento en asfalto o gris del concreto, las marcas horizontales se demarcan principalmente de color blanco y amarillo; sin embargo, se pueden utilizar otros colores como lo son: azul, verde y rojo, esto depende el uso que se requiera.

Las líneas longitudinales se pueden utilizar para las separaciones de carril, delimitación de calles, advertencia, entre otros. Sobre carretera, se pueden ubicar líneas longitudinales con trazo continuo o discontinuo, el color depende de su función. Por ejemplo: línea continua de borde, usualmente es de color blanco, línea centro con dos carriles en una misma dirección, línea blanca discontinua, línea centro para definir dos carriles con flujo de circulación contrario, esta se debe demarcar de color amarillo.

Las flechas direccionales se usan demarcaciones para controlar y guiar a los vehículos que tengan que hacer giros en intersecciones, sentidos de circulación de tránsito y como señal de reglamentación para el conductor.

Para autopistas, cuando haya que emplear flechas sobre el pavimento, indicadoras de cambios de carril, especialmente en puntos de intercambio como ingresos y salidas, es conveniente adoptar mayores dimensiones que favorezcan una visión óptima para el conductor.



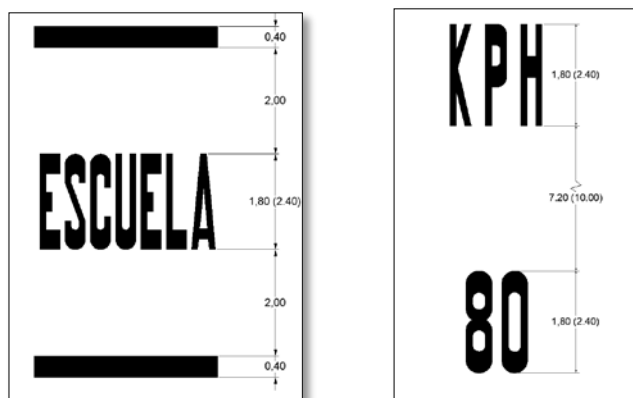
**Figura 1.**

Fuente: SIECA, 2014

- Palabras y símbolos. Estas se utilizan para guiar o advertir el tránsito, no aplican para mensajes de reglamentación, excepto cuando sirvan de apoyo para señales estándar. Su color debe ser blanco.

De acuerdo a lo establecido en el Manual, se deben usar letras y cifras de grandes dimensiones, 2.40 metros o más de largo para velocidades mayores de 60 km/h. Donde las velocidades sean menores a 60 km/h, el tamaño podría reducirse a aproximadamente un tercio (1.80 metros).

Según lo indicado en el Manual, el espacio entre las líneas debe ser por lo menos cuatro veces el largo de las letras. Nunca debe emplearse más de tres palabras en el mensaje marcado sobre el pavimento. En carreteras de alta velocidad, especialmente donde el tránsito es pesado, los mensajes de más de una línea no son aconsejables y generalmente deben evitarse.



**Figura 2.** Palabras y símbolos a utilizar en demarcación horizontal en carretera (cotas en metros).

Fuente: SIECA, 2014

### 1.4.1.3 Zonas de adelantamiento y de adelantamiento prohibido

Las zonas de adelantamiento comprenden la distancia necesaria para que, en condiciones de seguridad, un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad. Esta zona de adelantamiento, debe ser demarcada, cuando la distancia de visibilidad sea igual o mayor a la que se indica en la tabla 1, tomando en cuenta el percentil 85 de la distribución de las velocidades.

**Tabla 1.** Distancia de visibilidad de rebase mínima

Velocidad (km/h)	Distancia (m)
50	150
65	180
80	240
100	300
115	360

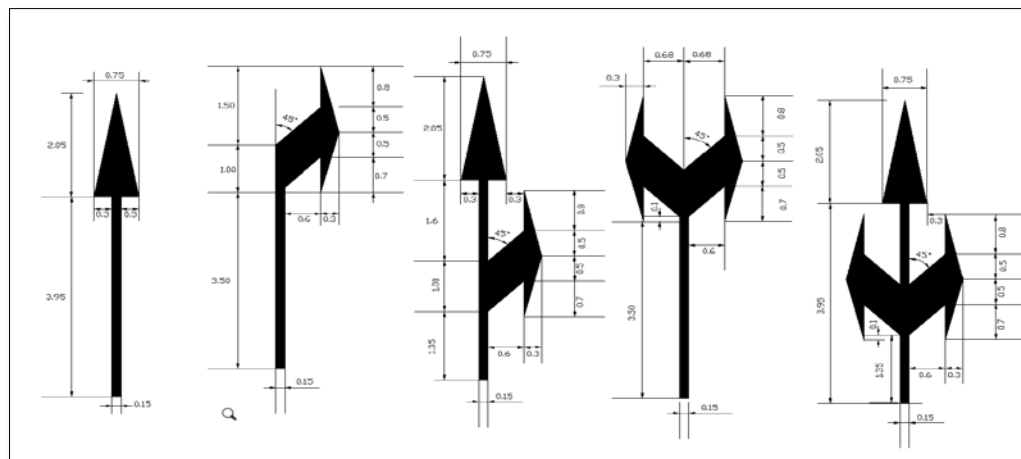
Fuente: SIECA, 2014

Las zonas de adelantamiento prohibido se establecen en curvas verticales y horizontales, intersecciones, puentes y todos los sitios de carreteras de dos o tres carriles donde no exista la suficiente distancia mínima de visibilidad de rebase o cualquier otra circunstancia que pueda poner en peligro la seguridad de las personas y vehículos.

### 1.4.1.4 Intersecciones

Elemento de infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos, que permite a los usuarios el intercambio para continuidad de su trayectoria. La demarcación vial la constituyen, las siguientes figuras y letreros:

- Línea de parada, la cual es una línea transversal a la carretera con un ancho de 0.4 metros colocada 3 metros del borde más cercano de la carretera que se intercepta.
- Flechas direccionales, que se colocan a 2 metros antes de la línea y seguidas de los letreros de “Alto” o “Ceda”, según corresponda.



**Figura 3.** Dimensiones de flechas direccionales para velocidades menores o iguales a 60 km/h (cotas en metros).

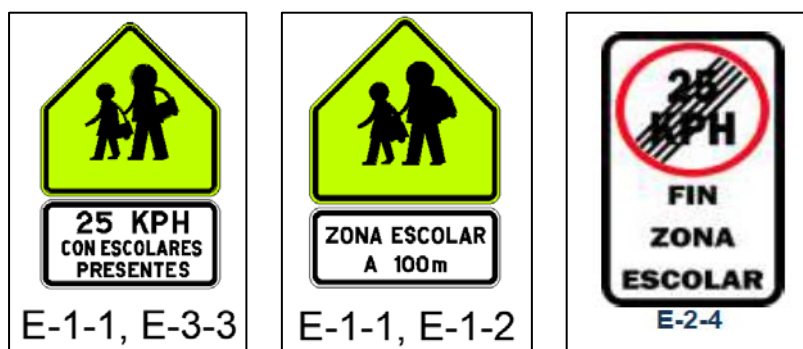
Fuente: SIECA, 2014

- Los letreros de “ALTO”, “CEDA”, deben ser de color blanco, alargados en la dirección del movimiento de tránsito, en dimensiones de 1.80 metros aproximadamente para velocidades menores de 60 km/h.

#### 1.4.1.5 Zonas escolares

El diseño de las señales preventivas para zonas escolares tiene forma de pentágono, y tiene por objetivo romper la cultura del irrespeto a las señales de zona escolar.

Para el señalamiento vertical típico para las zonas escolares en carreteras, se utiliza las plantillas mostradas a continuación. (Ver figura 4).



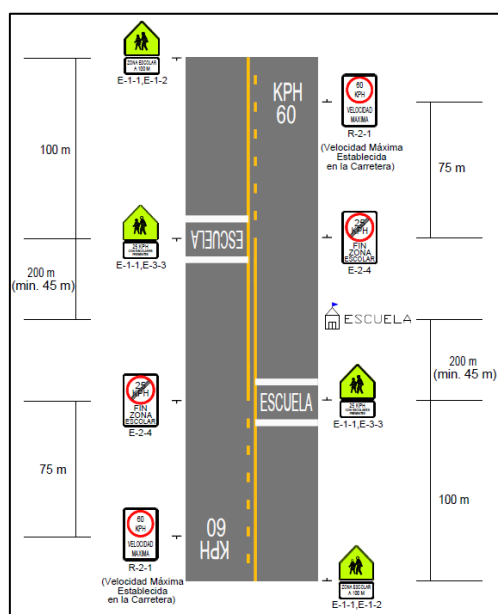
**Figura 4.** Señales de proximidad de zona escolar

Fuente: SIECA, 2014

Estas se utilizan colocando inicialmente la señal de advertencia de proximidad de zona escolar (E-1-1), en ambas aproximaciones al centro educativo, acompañada de la señal que advierte el paso peatonal para escolares y restringe la velocidad a 25 kilómetros por hora (km/h, la cual denota la simbología (E-1-3) a una distancia entre los 45 metros y 200 metros antes del centro educativo, y con un letrero horizontal sobre el pavimento de “ESCUELA” a la par de estas señales.

Seguidamente en la misma figura, se muestra la señal E-1-1 junto con la placa complementaria E-1-2 que indica la zona escolar a 100 m, la cual se debe colocar a una distancia de 100 metros antes del inicio de la zona escolar.

Por último, la señal de “Fin zona escolar” (E-2-4), se coloca justamente al frente (en el sentido opuesto de circulación, y en cada carril) de las señales de zona escolar E-1-1 y E-3-3. Se adjunta un croquis de señalamiento vial típico.

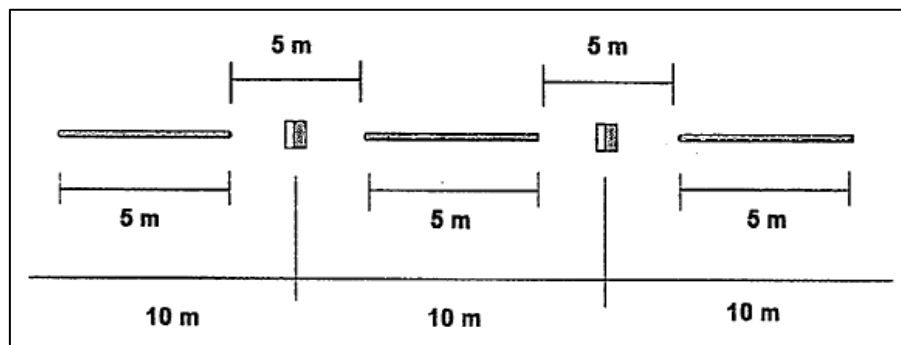


**Figura 5.** Señalamiento típico de una zona escolar  
Fuente: SIECA, 2014

#### 1.4.1.6 Captaluces

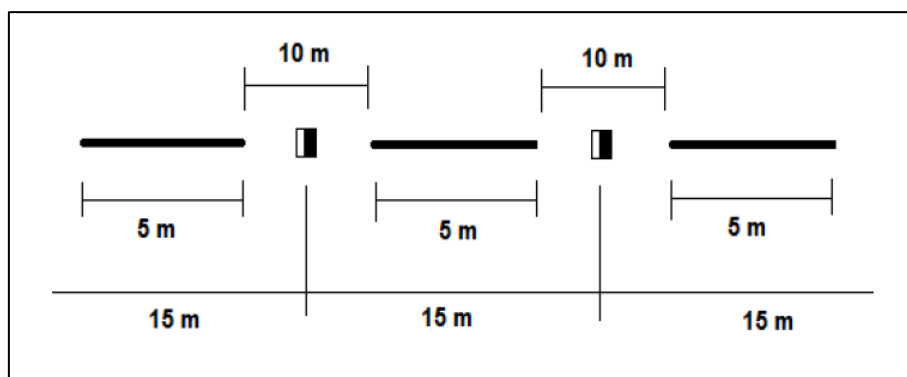
Para la colocación de captaluces, la DGIT se estableció una nueva disposición que se detalla a continuación.

Para velocidades iguales o inferiores a 60 km/h se demarcará una línea de centro de 5 metros y el espacio entre las mismas será de 5 metros, el captaluz siempre se colocará en el centro del segmento vacío entre las líneas de centro por lo que la distancia entre captaluzes será de 10 metros, como se muestra a continuación:



**Figura 6.** Disposición para captaluzes y línea de centro para velocidades iguales o menores a 60 km/h

Por otra parte, para velocidades superiores a 60 km/h, se demarcará la línea de 5 metros y el espacio será de 10 metros. El captaluz siempre se colocará en el centro del segmento vacío de manera que, este dispositivo se colocará cada 15 metros y quedará en el centro de ese espacio sin pintura.



**Figura 7.** Disposición para captaluzes y línea de centro para velocidades mayores a 60 km/h

Es importante mencionar que, la configuración de captaluz será de una cara blanca y una cara roja en los bordes (colocando la cara blanca de frente al sentido de circulación) y captaluzes de doble cara amarilla en la línea de centro, ambos a cada 10 metros o 15 metros dependiendo de la velocidad de Ruta Nacional N° 34.

En puentes, se colocan captaluzes dos caras rojas, a cada 5 metros en los bordes de la carretera, iniciando 50 metros antes de entrar al puente por cada sentido de circulación. Además, dentro de esos

50 metros, se colocan captaluces de doble cara amarilla sobre la línea de centro amarilla a cada 5 metros. Después de los 50 metros, se continúa con la configuración de la carretera.

El captaluz dos caras rojas, se puede instalar también cuando en el sentido de la circulación hay peligros que advertir en la vía (derrumbes, superficies con desnivel o pendientes fuertes, barrancos, entre otros), cuando la ruta presenta mucha sinuosidad o es una zona montañosa.

#### **1.4.1.7 Carriles de circulación**

El carril es la unidad de medida transversal, para la circulación de una sola fila de vehículos, siendo el ancho de la calzada o superficie de rodamiento la sumatoria de los carriles.

Según el Manual, para ofrecer las mejores condiciones de seguridad y comodidad para los usuarios, y que la capacidad de la vía sea del 100 %, los carriles ideales deben tener un ancho de 3.65 metros. Sin embargo, se permite un ancho mínimo por carril de 2.8 metros en los casos donde se tienen velocidades bajas de operación y sin presencia de vehículos pesados. En los sitios donde existe un porcentaje significativo de vehículos pesados, el ancho mínimo será de 3.0 metros.

#### **1.4.1.8 Percentil 85**

Para el presente estudio se introduce otro parámetro que corresponde a la velocidad de operación bajo las condiciones atmosféricas y de tráfico al momento de realizar el estudio, y el cual se define como velocidad del percentil 85, que se compara con la velocidad establecida en el “Estudio de Velocidades en las Principales Rutas Nacionales” realizado por el Departamento de Estudios y Diseños de la DGIT.

El percentil 85 corresponde a aquella velocidad a la cual el 85 % de los vehículos, circulando libremente, la igualan o van más lento. Dicho de otra manera, es aquella velocidad que solo es superada por un 15 % de los vehículos circulando libremente. Para esta medición, se utiliza un radar especializado y previamente calibrado.

#### **1.4.1.9 Retroreflectividad horizontal**

Durante la aplicación de la pintura se deben verificar varios parámetros para asegurar que esta tenga las condiciones de funcionamiento previstas para el proyecto. Después de la demarcación, se debe

comprobar que esté lista para soportar el tráfico y que cumpla con los valores mínimos iniciales de retroreflectividad de acuerdo con los parámetros especificados para cada tipo de pintura, como se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Parámetros de reflectividad iniciales

Tipo de demarcación	Color	
	Blanco <sup>A</sup> mcd/lux/m <sup>2</sup>	Amarillo <sup>A</sup> mcd/lux/m <sup>2</sup>
Base agua	250	200
Base solvente	250	200
Termoplástico	300	250

<sup>A</sup> Estos datos corresponden a valores RL (condición nocturna), simulados por el equipo y sobre superficie seca.

Fuente: INTECO, 2018

De acuerdo con la norma INTE Q46:201/Enm 1:2018, la medición de retrorreflexión inicial se debe realizar entre los 7 y 14 días posteriores a la aplicación de la demarcación vial.

#### 1.4.1.10 *Retroreflectividad vertical*

Las señales verticales que se usan para carreteras, dispositivos de zonas de construcción y delineadores, según la norma INTE W36:2017 (que es la que se utiliza como referencia en Costa Rica) corresponden al tipo IV, que son láminas retrorreflectivos de “alta intensidad” con un laminado.

Su efectividad se mide por medio de ángulos de observación (0.1°, 0.2° y 0.5°), que están definidos en esa norma INTE W36:2017 de la siguiente manera:

**Tabla 3.** Coeficiente mínimo de retroreflectividad (R<sub>A</sub>) lámina tipo IV

Ángulo de observación	Ángulo de Entrada	Blanco	Amarillo	Naranja	Verde	Rojo	Verde Amarillo Fluorescente	Amarillo Fluorescente	Naranja Fluorescente
0,1 <sup>°B</sup>	-4°	500	380	200	70	90	400	300	150
0,1 <sup>°B</sup>	+30°	240	175	94	32	42	185	140	70
0,2°	-4°	360	270	145	50	65	290	220	105
0,2°	+30°	170	135	68	25	30	135	100	50
0,5°	-4°	150	110	60	21	27	120	90	45
0,5°	+30°	72	54	28	10	13	55	40	22

Fuente: INTECO, 2017

## **1.5 Limitaciones**

Se tomaron mediciones de velocidades, las cuales son muestras puntuales y no representan la totalidad del comportamiento de la ruta.

El levantamiento no contempla elevaciones de la carretera (levantamiento topográfico), por lo cual, se hace necesario realizar una verificación visual de la vía (inspección en el campo), para definir y verificar específicamente las zonas de adelantamiento.

El levantamiento geométrico se realizó con un dispositivo de GPS (Global Positioning System, por sus siglas en inglés) de marca Garmin, por lo cual sus mediciones están ligadas al error de precisión del dispositivo.

## **1.6 Metodología aplicada**

Para llevar a cabo el diseño del señalamiento vial en la Ruta Nacional N° 34, tramo comprendido entre Lagunillas (límite cantonal) – Junta Naranjo (Intersección Ruta Nacional N° 245), se pueden describir en varias etapas a saber:

### **1.6.1 Inspección y levantamiento de campo**

Inspección técnica de campo se realiza con el fin de analizar las condiciones actuales de la vía, el señalamiento existente e identificar alguna situación particular que pueda generar un riesgo en la seguridad vial, por ejemplo, centros de atracción de peatones condiciones climáticas, o bien algunas características topográficas o de infraestructura vial, como taludes, curvas pronunciadas y puentes.

Se realiza un levantamiento de la ruta por medio del equipo de posicionamiento global (en adelante GPS), para lo cual se realiza un recorrido en vehículo todo lo largo del tramo de diseño, con el fin de poder obtener el croquis con respecto a la trayectoria de la vía a diseñar.

Luego se lleva a cabo un segundo recorrido, en el cual se procede con el levantamiento (ubicación) del señalamiento vertical y la demarcación horizontal (letreros de velocidad, escuela y demás figuras), así también se incluyen los accesos públicos e intersecciones que se encuentren a lo largo de la vía en estudio.

### **1.6.1.1 Toma de velocidades**

Para determinar la velocidad de operación, se emplearán dos funcionarios, los cuales se ubicarán en sitios que les permita pasar desapercibidos y, donde las condiciones geométricas de la vía permitan a los conductores desarrollar libremente la velocidad, con el fin de verificar la velocidad con que los usuarios circulan y cotejarla con la velocidad máxima permitida definida en el “Estudio de velocidades en las principales rutas nacionales”, elaborado por la DGIT.

Se toman velocidades por medio de un radar, en horas aleatorias fuera de las horas pico (dado que las condiciones de operación son más desfavorables y provocan una disminución en la velocidad), en al menos un punto de cada una de las secciones de control del tramo de estudio, esto con el fin de determinar el percentil 85.

Es importante mencionar que, para la selección de muestra se consideró la clasificación en vehículos livianos del tipo sedan (cuatro o cinco puertas), vehículos de carga liviana, vehículos de doble tracción, microbuses, vehículos de transporte público y vehículos pesados.

### **1.6.1.2 Toma de reflectividad horizontal y vertical**

Con relación a la reflectividad horizontal, se llevan a cabo visitas al sitio, con fin de verificar si la demarcación horizontal existente cumple con los parámetros según la norma Inteco (norma INTE Q46:201/Enm 1:2018), donde los valores mínimos aceptables para la demarcación horizontal son: en color blanco deben ser de 250 mcd/lux.m<sup>2</sup> y 200 mcd/lux.m<sup>2</sup> para el color amarillo, con pintura base solvente.

De acuerdo a la norma INTE 36Q:2014 “Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil” establece las siguientes pautas a seguir:

- Todas las mediciones se deben hacer en la dirección o sentido del tránsito.
- Las secciones de evaluación deben ser de al menos 125 metros.
- Para líneas de demarcación vial mayores a 16 km, se puede tomar tres secciones de evaluación, cuyas mediciones se deben tomar a intervalos regulares a lo largo de la sección de evaluación.
- Para las líneas de carril y líneas de centro discontinuas, se deben tomar dos medidas en cada segmento de la línea discontinua. El número recomendado de mediciones es de 16 por cada sección

- Luego de registrar las mediciones, se calcula el promedio para determinar un único valor representativo de retroreflectividad para la sección de evaluación.
- Este valor representa el promedio retroreflectividad de la demarcación vial y se puede utilizar para determinar el cumplimiento con la especificación correspondiente.

Sin embargo, para analizar los 94 kilómetros (tramo Lagunilla – Junta Naranjo) y, de acuerdo a la inspección visual en la zona de estudio donde se observa que la demarcación horizontal se encuentra deteriorada y visiblemente borrosa, pues desde hace más de 2 años no se llevan a cabo trabajos de demarcación horizontal en la zona, se determina que se realizan mediciones cada 5 kilómetros en la línea de borde y línea centro amarilla, solamente como medio de verificación de lo antes mencionado.

Además, se mide la retroreflexión vertical, de una muestra de las plantillas verticales ubicada en el sitio, que al igual que la demarcación horizontal llevará a cabo en cada 5 kilómetros aproximadamente de la vía en estudio, tomando en cuenta una señal por sentido vehicular, esto para evaluar si cumplen con los parámetros establecidos según la norma Inteco (INTE W36:2017). Entre los pasos a seguir, la norma expresa que la muestra seleccionada puede ser aleatoria y, se deben tomar tres muestras por plantillas de forma horizontal o vertical (espaciadas de manera uniforme).

### **1.6.1.3 Verificación y establecimiento de zonas de adelantamiento**

En sitios donde se observan condiciones geométricas que permite a los conductores realizar la maniobra de rebase (rectas), se mide la distancia de visibilidad y, se utilizan los valores dispuestos en la tabla 1 incluida en este documento, para verificar si la longitud de la visibilidad es mayor a la distancia mínima de para una carretera de dos carriles, según la velocidad de operación, la cual se calcula con el percentil 85, que se define como el valor por debajo del cual circulan el 85 % de los conductores.

### **1.6.2 Diseño del tramo**

Con la información obtenida en el levantamiento de campo, se extrae del GPS, el camino o “track” de la ruta, así como los puntos levantados (señales, intersecciones, accesos, entre otros).

La información recopilada en campo mediante el GPS, se debe de ingresar al software AutoCad 2019, una vez ingresada la información al mismo, se procede a confeccionar el dibujo que dará como resultado el diseño de la Ruta Nacional N° 34, tramo en Lagunillas y Junta Naranjo.

Por otra parte, primeramente, se deben establecer las dimensiones físicas de la vía, como ancho de carril y ancho de la calzada a lo largo del tramo en estudio, luego se procede a colocar la demarcación horizontal en toda la longitud de la ruta con la siguiente configuración: doble línea de centro amarilla y una línea continua blanca en cada uno de los bordes de la vía.

Tomando en cuenta las características geométricas de la ruta nacional, se diseña el señalamiento vertical adecuado para la colocación de señales preventivas, reglamentarias e informativas. Además, se procede a ubicar las intersecciones y accesos permitidos sobre la vía en estudio, los cuales fueron inidentificados durante el levantamiento vial ejecutado.

Por último, por medio del mismo software se realiza la colocación de los captaluces tanto en línea de centro como en la línea de borde, lo anterior tomando en cuenta los casos particulares, como lo son intersecciones, puentes, vía de dos carriles y tramos sinuosos. Además del establecimiento de las zonas de con adelantamiento permitido a lo largo del tramo de diseño.

## **1.7 Aspectos generales**

### **1.7.1 Antecedentes**

En años anteriores, la DGIT, a través del Departamento de Regionales, ha demarcado la Ruta Nacional N° 34, en diferentes tramos de vía. En el año 2013, se demarcan 57 kilómetros, tanto vertical como horizontal, iniciando en Pozón y concluyendo en Esterillos Oeste y, en el año 2017, se lleva a cabo la demarcación horizontal y señalamiento vertical en 30 kilómetros geográficos desde Pozón a Herradura. Cada uno de los proyectos de demarcación vial citados, cuenta con un informe final de ejecución. Es importante mencionar que, en su oportunidad el levantamiento vial se llevó a cabo en físico, por lo cual, no se cuenta con un diseño digital que incluya las normas vigentes.

Por otra parte, el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) ha realizado trabajos de demarcación horizontal en la vía, así como el mantenimiento en sus márgenes; sin embargo, el tramo en estudio tiene más de dos años de no demarcarse.

### 1.7.2 Fundamentación jurídica

De acuerdo a la Ley N° 6324, Ley de Administración Vial, artículo 14, la DGIT tiene como función estudiar y analizar los problemas de tránsito, así como resolver los problemas de seguridad vial, entre los cuales en su inciso d) establece (textual)

“Diseñar y poner en ejecución programas referentes a la instalación de semáforos, señales viales, marcas sobre el pavimento y otros dispositivos para el control del tránsito, así como programas de operación de tránsito para incrementar la capacidad y la seguridad vial”.

Se toman en cuenta las siguientes Leyes:

- Ley N° 9078 “Ley de Tránsito por vías públicas terrestres y seguridad vial”.
- Ley N° 7600 “Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad”.
- Ley N° 9976 “Ley Movilidad Peatonal”.

Por otra parte, la DGIT también toma en cuenta lo estipulado en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014, y Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 3ra edición, 2011, en adelante Manual de Diseño.

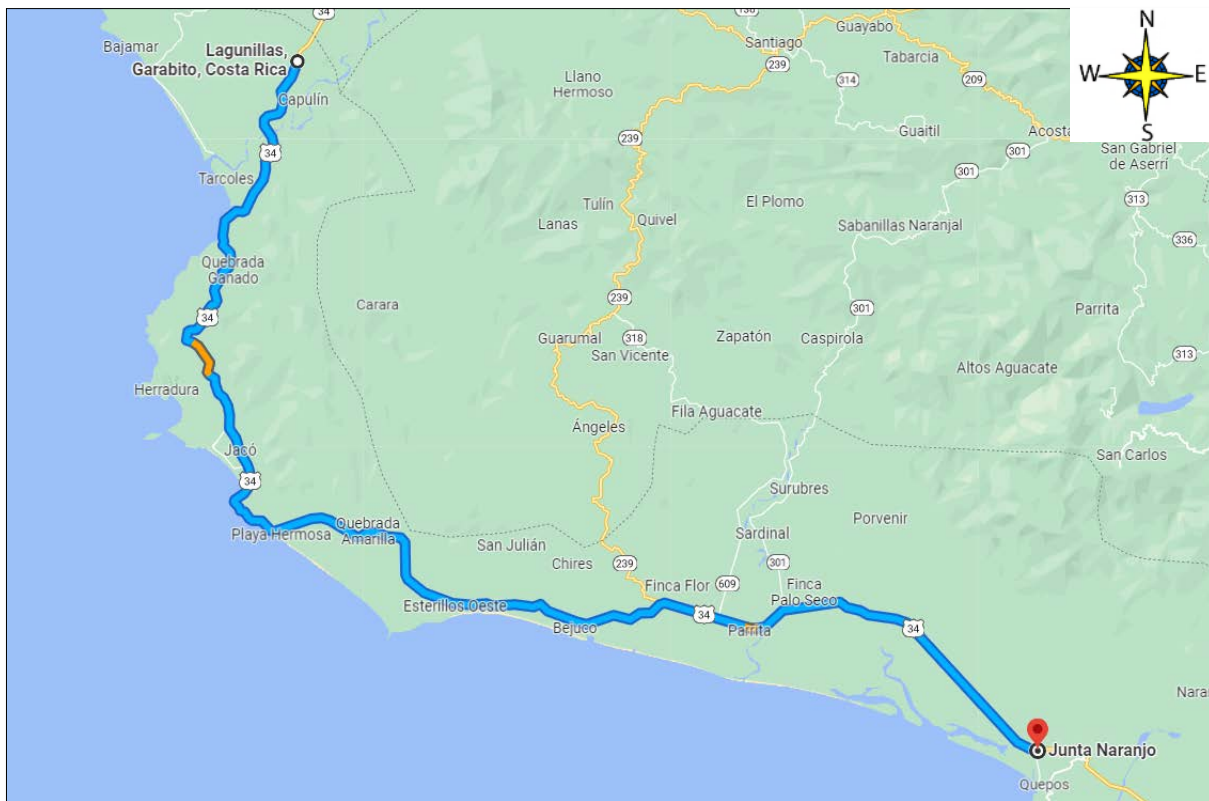
## 2. Desarrollo

Con el fin de preparar un análisis completo y específico según las características y condiciones presentes en las diferentes zonas a continuación, se detalla la condición real de la vía.

### 2.1 Condición real

#### 2.1.1 Ubicación geográfica

La zona de estudio pertenece a la Ruta Nacional N° 34, misma que se extiende por 94 kilómetros, desde Lagunilla de Coyolar (límite cantonal Orotina/Garabito) hasta Junta Naranjo (intersección Ruta Nacional N° 235), por lo cual une los cantones de Garabito, Parrita y Quepos, donde divide centros de población como lo son: Tárcoles, Quebrada Ganado, Herradura, Jacó, Playa Hermosa (Pochotal), Esterillos, Bejuco y Parrita.



**Figura 8.** Ubicación geográfica del estudio

## 2.1.2 Características del entorno

La Ruta Nacional N° 34, también es conocida como la costanera sur, y su nombre es “Pacífica Fernández Oreamuno”. A continuación, se presentan las características viales presentes en todo el trayecto y su entorno.

### 2.1.2.1 Geometría de la vía, carriles de circulación y estado de la vía

La vía posee anchos de calzada variables que van desde los 7.20 metros a los 7.80 metros en una sección de dos carriles de circulación. Cuando se presentan tres o más carriles, en aproximadamente 10 kilómetros de la ruta, el ancho de vía se aumenta, obteniendo un carril mínimo de 3.10 metros.

La carretera cuenta con un carril de circulación por cada sentido vehicular en 84 kilómetros (figura 9), solamente en la zona con pendiente entre el poblado de Alto Capulín y Tárcoles, además de Quebrada Ganado y Herradura, la ruta nacional posee tres carriles, para un total de 10 kilómetros (figura 10).



**Figura 9.** Ancho de vía con dos carriles de circulación, sector de Esterillos



**Figura 10.** Vía con tres carriles de circulación, entre Quebrado Ganado y Herradura.

Por otra parte, se pudo notar que se han desarrollado proyectos habitacionales, gasolineras, comercios, entre otros, los cuales, poseen un acceso aprobado por la DGIT, por lo cual, existe en algunas zonas aumento de carriles dado que estos se habilitan para hacer el giro sobre la ruta nacional, como también, se pudo notar que hay desarrollos que no cuentan con un acceso adecuado, el cual no ha sido admitido por la DGIT.



**Figura 11.** Accesos aprobados sobre Ruta Nacional N° 34.



En la totalidad de este tramo de ruta, la superficie de rodamiento se encuentra en asfalto en condiciones aceptables, como se observa en la siguiente figura.



**Figura 12.** Superficie de pavimento en buen estado

Solamente en dos tramos de la misma, el pavimento se encuentra en visible estado de deterioro, con irregularidades y baches en la calzada, los cuales son: uno de aproximadamente 1.3 kilómetros, en el sector entre el mirador de Jacó y playa Hermosa y, el otro cubre una distancia aproximada de 1 kilómetro en la zona de Las Vueltas de Parrita (Ver figura 13 y 14).



**Figura 13.** Carretera asfáltica en mal estado, sector mirador de Jacó



**Figura 14.** Pavimento en mal estado, después de Las Vueltas de Parrita camino a Quepos

Por otra parte, existen zonas en todo el recorrido de la Ruta Nacional N° 34, con asfalto poroso y desgastado (Ver figura 15), para un total aproximado de 4 kilómetros, sectores de Lagunilla, Tárcoles, Parrita, Paquita, Pocares.



**Figura 15.** Tramos de carpeta en mal estado, sector de Lagunillas y Tárcoles respectivamente



Además, se observó que, la calzada presenta diferentes tamaños en sus espaldones por el cual caminan las personas y circulan bicicletas. Algunos espaldones se encuentran en pavimento y otros en lastre, con anchos desde los 75 centímetros hasta 2.50 metros (figura 16).



**Figura 16.** Anchos del espaldón en la vía

Como se mencionó anteriormente, toda la ruta nacional posee la calzada en asfalto; sin embargo, no todas las calles de entrada a las comunidades y poblados aledaños a esta carretera cuentan con estructura de pavimento asfáltico. En lo que respecta a rutas nacionales, solamente los entronques con la N° 235, N° 239 y N° 757 cuentan con la carpeta asfáltica (ver figura 17).

En la figura 18 se pudo ver, como algunas de las calles cantonales que la intersecan, se encuentran en lastre, así también se pudo observar rutas nacionales en esta misma condición (Ruta Nacional N° 301, N° 320 y N° 609).



**Figura 17.** Intersección con Ruta Nacional N° 239 en asfalto



**Figura 18.** Intersección con vía cantonal en lastre Pocares

Con respecto a su geometría, presenta curvas horizontales de diferentes radios, pendientes positivas y negativas, además, zonas sinuosas (ver figura 19) y montañosas, esto último se identificó en la zona desde Lagunilla hasta Playa Hermosa. Por otra parte, desde Esterillos a Quepos, predominan las rectas con zonas de adelantamiento establecidas, aunque borrosas. (ver figura 20).



**Figura 19.** Geometría con sinuosidad en un tramo de la Ruta Nacional N° 34



**Figura 20.** Sector de vía nacional con tramo recto

El tramo de ruta nacional en estudio, cuenta con 15 puentes con una superestructura de dimensiones diferentes (desde los 30 metros hasta los 400 metros), los cuales se utilizan para cruzar quebradas y ríos importantes del país, como lo son: el Río Parrita, Río Tulín, Río Tárcoles, Río Paquita, entre otros. De los puentes existentes, solamente los puentes sobre el Río Parrita y Río Paquita, poseen infraestructura peatonal y ciclística. Por otra parte, se puede mencionar que, el puente sobre el Río Tárcoles se modificó, pues se construyó una acera peatonal con una barrera de contención rígida, para el avistamiento de lagartos en ambos extremos de la vía.

Es importante mencionar, que algunas de estas super estructuras se observan visiblemente deterioradas y con falta de demarcación, como se puede notar en las siguientes figuras.



**Figura 21.** Puente sobre Río Tulín



**Figura 22.** Puente sobre Río Parrita

### **2.1.2.2 Demarcación horizontal y señalamiento vial en el tramo de estudio**

Con relación al señalamiento vertical y demarcación horizontal en el tramo de estudio, como se ha observado en algunas de las figuras anteriores, el mismo se encuentra deteriorado, poco visible o en su defecto no existe.



**Figura 23.** Demarcación vial horizontal y vertical en visible deterioro

Existen tramos de vía a los cuales la cuadrilla de la Oficina Regional de Puntarenas ha dado mantenimiento a las señales verticales, a estas se le ha cambiado las plantillas o simplemente se han lavado para mejorar la visibilidad de la misma, además se han pintado los postes que las soportan.

Para poder verificar la retroreflectividad de la línea centro y línea de borde, se llevó a cabo como se indicó en la metodología, por lo cual se realizó la muestra en ambos sentidos de vía, sobre la Ruta Nacional N° 34 en el tramo de estudio (Lagunilla – Junta de Naranjo), utilizando el equipo mostrado en la figura 17 y como se describe en la tabla 4.



**Figura 24.** Medición de retroreflectividad horizontal en Ruta Nacional N° 34 con reflectómetro horizontal marca Delta, modelo LTL-XL standar

A continuación, se presenta el resultado de las mediciones:

**Tabla 4.** Medición de retroflexión en la demarcación horizontal existente, tramo Lagunillas – Junta Naranjo. Ruta Nacional N° 34

Kilómetro	Ancho de vía (m)	Borde blanco Lagunillas - Quepos (mcd/lux/m <sup>2</sup> ) Sentido 1-2	Borde blanco Quepos - Lagunillas (mcd/lux/m <sup>2</sup> ) sentido 2-1	Línea centro amarilla Lagunillas - Quepos (mcd/lux/m <sup>2</sup> ) sentido 1-2	Línea centro amarilla Lagunillas - Quepos (mcd/lux/m <sup>2</sup> ) sentido 2-1
0+000	7.70	0	6	3	5
4+700	7.80	20	32	0	0
8+600	7.8	32	21	21	8
13+700	7.5	131	35	108	88
18+500	7.4	33	23	94	28
22+900	9.30	10	94	12	12
28+000	7.20	0	5	2	1
32+900	7.20	0	1	1	1
38+200	7.50	52	19	19	18
43+200	7.40	11	50	23	49
47+000	7.20	59	47	16	28
53+000	7.20	67	122	83	62
58+500	7.20	136	236	80	96
62+400	7.30	76	0	0	2
68+400	7.10	29	89	78	46
72+600	7.20	85	72	5	25
76+100	7.20	115	136	0	0
80+400	7.20	144	164	62	41
84+800	7.30	208	148	13	10
89+500	7.20	12	34	2	2
94+200	7.20	16	9	12	19

R<sub>L</sub> Amarillo (según la norma): 200  
R<sub>L</sub> Blanco (según la norma): 250

De acuerdo a los datos expuestos con respecto al R<sub>L</sub> medido en la tabla 4 y comparándolos con el R<sub>L</sub> según la norma (teórico), mostrado en la tabla 3 de este documento, se puede observar que la retrorreflexión no cumple con el mínimo establecido en ningún sector de los medidos, por lo cual se puede deducir, que la pintura existente la cual es poco visible en algunos sectores, solamente lo es de día, ya que de noche, su visibilidad es nula o casi nula, por lo cual es necesario volver a demarcar la vía.

Con relación al señalamiento vertical, en el recorrido de inspección se pudo notar que existen dos tipos de tamaño (ver figura 23), el estándar (60 cm x 60 cm para señal preventiva y, 60 cm x 90 cm para la reglamentaria) y el tipo pista (90 cm x 90 cm para la preventiva y 90 cm x 1.20 m para la reglamentaria).



**Figura 25.** Señalamiento vertical, plantillas preventiva y reglamentarias en tamaño pista y estándar

Tomando en cuenta lo anterior, es importante mencionar que, al ser una ruta nacional con velocidad máxima de 80 kilómetros por hora, todas las señales deben ser instaladas en tamaño pista, por tal razón, es necesario unificar sustituyendo las existentes.

En el caso del señalamiento vertical, también se realizó la toma de retroreflectividad en las señales ubicadas sobre la Ruta Nacional N° 34 en ambos sentidos. De acuerdo a la metodología se realizaron tres mediciones por plantilla, cuyos resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 5.** Medición de retroflexión en plantillas del señalamiento vertical existente, tramo Lagunillas – Junta Naranjo. Ruta Nacional N° 34

Kilómetro	Sentido	Descripción	Retroreflectividad						Color	Cumple con la norma
			Ángulo entrada	R <sub>A</sub> medido en Campo			R <sub>A</sub> (promedio)	R <sub>A</sub> según la norma		
00+000	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 60 KPH (pista)	0.2	464	403	616	494	360	Blanco	Sí
			0.5	218	191	332	247	150		
00+050	Quepos - Lagunillas	Curva derecha (pista)	0.2	310	498	261	356	270	Amarillo	Sí
			0.5	181	271	158	203	110		
04+600	Quepos - Lagunillas	Curva derecha (pista)	0.2	360	358	520	413	270	Amarillo	Sí
			0.5	189	188	263	213	110		
04+700	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 60 KPH (pista)	0.2	650	486	569	568	360	Blanco	No
			0.5	348	242	292	294	150		
08+600	Lagunillas - Quepos	Curva derecha (pista)	0.2	83	43	292	139	270	Amarillo	No
			0.5	55	28	163	82	110		
08+600	Quepos - Lagunillas	Curva derecha (pista)	0.2	192	107	167	155	270	Amarillo	No
			0.5	115	70	115	100	110		

Kilómetro	Sentido	Descripción	Retroreflectividad						Color	Cumple con la norma
			Ángulo entrada	R <sub>a</sub> medido en Campo			R <sub>a</sub> (promedio)	R <sub>a</sub> según la norma		
13+700	Quepos - Lagunillas	Contracurva izquierda (pista)	0.2	370	463	208	347	270	Amarillo	Sí
			0.5	195	257	134	195	110		
14+200	Lagunillas - Quepos	Curva izquierda (pista)	0.2	207	159	233	200	270	Amarillo	No
			0.5	125	112	162	133	110		
18+500	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 60 KPH (pista)	0.2	593	671	503	589	360	Blanco	Sí
			0.5	288	330	261	293	150		
18+500	Quepos - Lagunillas	Curva derecha (pista)	0.2	158	359	137	218	270	Amarillo	No
			0.5	110	210	97	139	110		
22+900	Lagunillas - Quepos	Sinuosa derecha (pista)	0.2	397	402	368	389	270	Amarillo	Sí
			0.5	215	233	198	215	110		
22+900	Quepos - Lagunillas	Velocidad máxima 60 KPH (pista)	0.2	407	410	423	413	360	Blanco	Sí
			0.5	259	256	219	245	150		
28+050	Quepos - Lagunillas	Curva derecha	0.2	102	217	201	173	270	Amarillo	No
			0.5	60	120	103	94	110		
28+100	Lagunillas - Quepos	Contracurva derecha	0.2	263	250	425	313	270	Amarillo	Sí
			0.5	145	135	243	174	110		
32+600	Lagunillas - Quepos	Fin zona escolar	0.2	271	173	16	153	360	Blanco	No
			0.5	160	96	10	89	150		
32+600	Quepos - Lagunillas	25 KPH con escolares presentes	0.2	116	96	406	206	220	Amarillo Fluorescente	No
			0.5	83	78	251	137	90		
38+800	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 60 KPH	0.2	474	470	413	452	360	Blanco	Sí
			0.5	272	266	258	265	150		
38+800	Quepos - Lagunillas	Velocidad máxima 80 KPH	0.2	545	462	494	500	360	Blanco	Sí
			0.5	317	245	281	281	150		
43+200	Lagunillas - Quepos	Curva derecha	0.2	70	120	6	65	270	Amarillo	No
			0.5	48	73	5	42	110		
43+300	Quepos - Lagunillas	Salida de camiones	0.2	314	306	278	299	270	Amarillo	Sí
			0.5	182	172	145	166	110		
48+100	Quepos - Lagunillas	Curva derecha	0.2	254	448	353	352	270	Amarillo	Sí
			0.5	162	240	214	205	110		
48+600	Lagunillas - Quepos	Curva derecha	0.2	195	166	160	174	270	Amarillo	No
			0.5	104	86	87	92	110		
53+200	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 60 KPH	0.2	355	360	366	360	360	Blanco	Sí
			0.5	200	243	223	222	150		
53+200	Quepos - Lagunillas	Curva derecha	0.2	202	284	260	249	270	Amarillo	No
			0.5	112	150	158	140	110		
57+800	Lagunillas - Quepos	Curva izquierda	0.2	236	256	328	273	270	Amarillo	Sí
			0.5	168	154	159	160	110		
62+100		Escuela	0.2	50	70	63	61	220		No

Kilómetro	Sentido	Descripción	Retroreflectividad						Color	Cumple con la norma
			Ángulo entrada	R <sub>a</sub> medido en Campo			R <sub>a</sub> (promedio)	R <sub>a</sub> según la norma		
	Lagunillas - Quepos		0.5	46	64	59	56	90	Amarillo Fluorescente	
62+100	Quepos - Lagunillas	Fin zona escolar	0.2	195	181	38	138	360	Blanco	No
			0.5	148	152	52	117	150		
69+000	Lagunillas - Quepos	Alto	0.2	129	135	139	134	65	Rojo	Sí
			0.5	87	117	96	100	27		
69+300	Quepos - Lagunillas	Escuela	0.2	59	64	44	56	220	Amarillo Fluorescente	No
			0.5	55	59	45	53	90		
72+500	Quepos - Lagunillas	Velocidad máxima 40 KPH	0.2	375	253	240	289	360	Blanco	No
			0.5	189	155	115	153	150		
78+700	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 80 KPH	0.2	259	248	169	225	360	Blanco	No
			0.5	136	163	97	132	150		
79+500	Quepos - Lagunillas	Velocidad máxima 80 KPH	0.2	356	198	214	256	360	Blanco	No
			0.5	175	105	108	129	150		
82+800	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 80 KPH	0.2	289	257	191	246	360	Blanco	No
			0.5	126	145	109	127	150		
83+000	Quepos - Lagunillas	Velocidad máxima 60 KPH	0.2	35	22	79	45	360	Blanco	No
			0.5	26	14	55	32	150		
89+300	Lagunillas - Quepos	Intersección adelante (pista)	0.2	243	360	269	291	270	Amarillo	Sí
			0.5	122	169	147	146	110		
89+300	Quepos - Lagunillas	Velocidad máxima 80 KPH	0.2	413	274	228	305	360	Blanco	No
			0.5	170	138	131	146	150		
93+700	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 40 KPH (pista)	0.2	91	182	178	150	360	Blanco	No
			0.5	57	108	34	66	150		
93+700	Quepos - Lagunillas	Velocidad máxima 60 KPH (pista)	0.2	81	178	109	123	360	Blanco	No
			0.5	60	130	96	95	150		
94+100	Lagunillas - Quepos	Velocidad máxima 40 KPH (pista)	0.2	189	117	126	144	360	Blanco	No
			0.5	111	78	75	88	150		
94+100	Lagunillas - Quepos	Contracurva izquierda (pista)	0.2	151	143	135	143	270	Amarillo	No
			0.5	106	89	85	93	110		

Con respecto a la muestra de 41 señales en el recorrido del tramo en estudio, se puede decir que, el 61 % de las señales no cumplen con lo estipulado según la norma, y de las plantillas que cumplen, solamente 3 cuentan con el tamaño tipo pista, adecuado para la velocidad permitida en la vía (80 km/h).

Además, se observaron señales informativas de lugar (figura 26), colocadas por medio del Convenio entre el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) y el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT),

a las cuales se les debe realizar el mantenimiento por parte de la DGIT (tal y como está estipulado en el convenio) que incluya: lavado, cambio de postes o en su defecto sustituirlas por completo.



**Figura 26.** Señalamiento informativo en mal estado

### **2.1.2.3 Seguridad vial y deficiencias presentes en Ruta Nacional N° 34**

En el trayecto en estudio se pudo observar que, existen vallas y rótulos publicitarios que se encuentran sobre el derecho de vía (ver figura 27), los cuales posiblemente no cuentan con los permisos correspondientes de acuerdo con el Reglamento Derechos de Vía y Publicidad Exterior, por lo anterior, se presenta una contaminación visual (sobreestimulación visual agresiva, invasiva y simultánea) la cual capta la atención del conductor, lo distraen, lo colocan en una situación de riesgo y se puede ocasionar un accidente.



**Figura 27.** Contaminación visual entre las señales de tránsito en diferentes zonas de la Ruta Nacional N° 34 (Lagunillas – Quepos)

Durante el recorrido e inspección de las márgenes de la vía, se pudo notar, que existen tramos de vía donde hay un riesgo potencial a que ocurra algún tipo de accidente, puesto que, existen acantilados (Jacó), desnivel mayor entre la calzada y terrenos aledaños de más de 2.00 metros (Parrita), llegadas a los puentes (Quebrada Ganado), entre otros, los cuales no cuentan con las medidas de seguridad vial adecuadas para el paso seguro de los usuarios. (Ver figura 28).



**Figura 28.** Márgenes de vía inseguros

Es evidente la ausencia de sistemas de contención en algunos sectores requeridos; sin embargo, hay secciones de vía donde las barreras de contención instaladas se encuentran dañadas y ya no son funcionales; además, faltan secciones de las barandas y, las terminales no son las adecuadas dado que son del tipo “cola de pez”.



**Figura 29.** Barreras de contención en mal estado

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, esta ruta posee dos carriles de circulación, uno por sentido vehicular; sin embargo, como se puede observar en la figura 30, no se cuenta con bahías de autobús, por lo cual el servicio público se estaciona dentro de la calzada de rodamiento para subir y

bajar a los usuarios en las paradas en tránsito, lo cual provoca disminución de capacidad vehicular, demoras, impudencias de los automotores a la hora de rebasar, entre otros.



**Figura 30.** Paradas de autobús en tránsito sobre Ruta Nacional N° 34

#### **2.1.2.4 Centros educativos y movimiento peatonal sobre la Ruta Nacional N° 34**

La Ruta Nacional N° 34 pasa por comunidades donde se ubican centros educativos en la margen de la vía, por lo cual se puede observar que los niños y jóvenes transitando por las márgenes o espaldones, tanto a pie como en bicicleta y, no cuentan con la infraestructura adecuada para ello. (ver figura 31).



**Figura 31.** Falta infraestructura peatonal y ciclista sobre Ruta Nacional N° 34

Por otra parte, se pudo notar que, en diferentes zonas de la ruta, existen semáforos peatonales, los cuales proveen un espacio exclusivo para el cruce de los peatones por la calzada. Estos se localizan en la cercanía de la Escuela Central de Jacó y Colegio Técnico de Jacó, en la Escuela de Los Ángeles e inmediaciones del Colegio Técnico en Parrita y, en la Escuela de Paquita en Quepos. Como se puede observar en la figura 32, en las zonas donde se ubica un semáforo peatonal, hace falta la demarcación horizontal y vertical.



**Figura 32.** Semáforos peatonales en zonas escolares

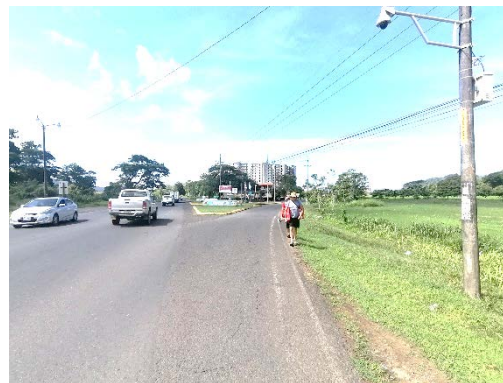
Existen otros centros educativos, que presentan la condición de ubicarse en las inmediaciones de la ruta nacional, donde transitan todo tipo de vehículos a velocidades en ocasiones, superiores a las permitidas, como lo son: Escuela La Palma, Escuela Esterillos Anexa en Parrita y Escuela Quebrada Amarilla en Garabito.

Por las condiciones que se presenta en la intersección de la comunidad de Herradura (cantidad de peatones, ancho, etc.) y los estudios técnicos realizados en años anteriores, esta cuenta con semáforo intermitente de prevención y un puente peatonal para el cruce seguro de las personas del pueblo hacia la playa o viceversa (figura 33).



**Figura 33.** Semáforo de prevención y puente peatonal en Herradura

Por otra parte, durante la inspección del tramo de ruta nacional en estudio, se pudo notar flujo importante de peatones en los diferentes centros de población; sin embargo, la Ruta Nacional N° 34, no posee aceras en cada una de estas comunidades, como lo son: Herradura, Quebrada Ganado, Jacó, Parrita, Esterillos Centro, Bejuco, entre otros.



**Figura 34.** Peatones caminando dentro de la calzada sobre Ruta Nacional N° 34

En diferentes tramos de vía, también se observó que las personas utilizan la bicicleta como medio de transporte para el traslado de un lugar a otro, así como para realizar deporte; sin embargo, esta carretera no cuenta con infraestructura alguna para este tipo de usuario (ver figura 35).

Por lo anterior, es preciso llevar a cabo los estudios técnicos adecuados para determinar si es viable el dotar a las personas que utilizan la bicicleta de una infraestructura ciclista en diferentes secciones de la vía nacional, sobre todo en los centros de población.



**Figura 35.** Ciclistas en Ruta Nacional N° 34

#### **2.1.2.5 Toma de velocidades en las secciones de control de Ruta Nacional N° 34**

En la figura 36 se muestran los puntos representativos del tramo de estudio (Lagunillas – Junta Naranjo), en los que se llevó a cabo la toma de velocidades. Es importante indicar que estos puntos se establecieron de manera que exista al menos uno de ellos en cada sección de control que componen este tramo de la ruta.



**Figura 36.** Puntos de referencia de toma de velocidades sobre Ruta Nacional N° 34  
**Fuente.** Geoportal MOPT

Estas mediciones se efectuaron en horas aleatorias desde las 8:30 am hasta las 2:30 pm., luego se procedió a tabular los datos y estimar el percentil 85; se procesaron los datos con el fin de establecer los comportamientos normales de aceleración de los conductores a lo largo de la ruta analizada.

En las siguientes tablas, se muestran los datos procesados de la toma de velocidad realizada en cada uno de los puntos de la figura 36, esto con el fin de obtener parámetros que permiten tomar decisiones con relación a velocidad permitida en un sector de la vía. Es importante indicar que, en las tablas, el sentido 1-2 se define de Orotina a Quepos y sentido 2-1 de Quepos a Orotina.

**Tabla 6.** Punto 1. Medición de velocidad tomada sobre Ruta Nacional N° 34, 500 m norte de Intersección con Ruta Nacional N° 320 (Tárcoles).

Descripción	Sentido 1-2	Sentido 2-1
Velocidad máxima de circulación (Km/h)	108,00	112,00
Velocidad media vehículos turismo (Km/h)	76,43	72,48
Velocidad media vehículos pick-up (Km/h)	69,15	72,00
Velocidad media camiones C2 (Km/h)	67,33	72,50
Velocidad media camiones C3 (Km/h)	66,50	69,00
Velocidad media camiones articulados (Km/h)	62,80	71,86
Velocidad media autobuses (Km/h)	65,00	77,57
Percentil 85 (Km/h)	86,00	83,30

De la tabla anterior se puede decir que, en el sector de Tárcoles, la velocidad máxima de circulación en el sector se presentó en sentido Quepos Orotina la cual es de 112 km/h, la cual es considerada una velocidad temeraria. Tomando en cuenta la velocidad media, el comportamiento general de los automotores por su tipo, tuvo en un rango entre 62 km/h hasta los 77 km/hora y el percentil 85 fue de 86 km/h sentido Orotina – Quepos y 83,30 km/h Quepos – Orotina.

**Tabla 7.** Punto 2. Medición de velocidad 1.5 km sur de Villa Caletas

Descripción	Sentido 1-2	Sentido 2-1
Velocidad máxima de circulación (Km/h)	82,00	83,00
Velocidad media vehículos turismo (Km/h)	65,33	63,78
Velocidad media vehículos pick-up (Km/h)	63,15	56,425
Velocidad media camiones C2 (Km/h)	52,20	53,625
Velocidad media camiones C3 (Km/h)	63,25	52,25
Velocidad media camiones articulados (Km/h)	49,25	47,60
Velocidad media autobuses (Km/h)	55,25	44,00
Percentil 85 (Km/h)	72,00	73,15

Según muestra la tabla 7, en el sector entre Villa Caletas y Herradura, donde se presentan carriles de ascenso y descenso, la velocidad máxima de circulación en ambos sentidos de circulación es similar, con un puto de diferencia, sin embargo, la velocidad permitida en el sector es de 60 km/h. Tomando en cuenta la velocidad media, el comportamiento general de los automotores por su tipo, en el sector se obtuvo un rango entre 44 km/h hasta los 65 km/hora, cuyo percentil 85 mayor fue de 73 km/h en sentido Quepos – Orotina.

**Tabla 8.** Punto 3. Medición de velocidad frente al Lagar, Jacó

Descripción	Sentido 1-2	Sentido 2-1
Velocidad Máxima de Circulación	77,00	77,00
Velocidad media vehículos turismo (Km/h)	65,73	62,70
Velocidad media vehículos pick-up (Km/h)	62,33	58,41
Velocidad media camiones C2 (Km/h)	50,43	53,67
Velocidad media camiones C3 (Km/h)	70,00	55,00
Velocidad media camiones articulados (Km/h)	57,67	58,00
Velocidad media autobuses (Km/h)	66,20	62,60
Percentil 85 (Km/h)	72,00	69,00

Con relación a la tabla 8, donde se llevaron a cabo mediciones frente al Lagar, en la Jacó de Puntarenas, la velocidad máxima de circulación en ambas direcciones de flujo vehicular fue de 77 km/h. Por otra parte, tomando en cuenta la velocidad media, el comportamiento general de los automotores según su tipo, se alcanzó un rango entre 50 km/h y los 66 km/hora, además, el percentil 85 fue de 72 km/h sentido Orotina – Quepos y 69 km/h Quepos – Orotina.

**Tabla 9.** Punto 4. Medición de velocidad en Playa Hermosa (200 m este, calle Hermosa)

Descripción	Sentido 1-2	Sentido 2-1
Velocidad máxima de circulación (Km/h)	120,00	107,00
Velocidad media vehículos turismo (Km/h)	75,50	80,28
Velocidad media vehículos pick-up (Km/h)	74,28	74,28
Velocidad media camiones C2 (Km/h)	67,83	63,17
Velocidad media camiones C3 (Km/h)	64,20	70,75
Velocidad media camiones articulados (Km/h)	69,25	66,33
Velocidad media autobuses (Km/h)	64,00	79,60
Percentil 85 (Km/h)	85,15	90,00

De acuerdo a lo mostrado en la tabla anterior, donde se tomó velocidades en el sector de Playa Hermosa, se puede decir que la velocidad máxima de circulación en el sector se presentó en sentido Orotina – Quepos, la cual es de 120 km/h, la cual es considerada una velocidad temeraria. Tomando en cuenta la velocidad media de todos los automotores que pasan por el lugar, se obtuvo un rango entre 63 km/h y 81 km/h y, el percentil 85 calculado es de 85 km/h sentido Orotina – Quepos y 90 km/h Quepos – Orotina.

**Tabla 10.** Punto 5. Medición de velocidad frente a Escuela de Bejuco, Ruta Nacional N° 34

Descripción	Sentido 1-2	Sentido 2-1
Velocidad máxima de circulación (Km/h)	109,00	100,00
Velocidad media vehículos turismo (Km/h)	66,53	61,73
Velocidad media vehículos pick-up (Km/h)	63,08	69,00
Velocidad media camiones C2 (Km/h)	55,63	63,33
Velocidad media camiones C3 (Km/h)	57,00	58,50
Velocidad media camiones articulados (Km/h)	63,83	64,50
Velocidad media autobuses (Km/h)	53,50	61,00
Percentil 85 (Km/h)	73,00	70,00

En la tabla 10, donde se muestran los datos tomados en el sector de Bejuco, puede decir que, la velocidad máxima de circulación en el sector se presentó en sentido Orotina – Quepos, la cual es de 109 km/h y las velocidades medias de los automotores con respecto a su tipo, se mantuvo en un rango entre 53 km/h hasta los 69 km/hora y el percentil 85 calculado es de 73 km/h sentido Orotina – Quepos y 70 km/h Quepos – Orotina.

**Tabla 11.** Punto 6. Medición de velocidad frente a Escuela La Palma

Descripción	Sentido 1-2	Sentido 2-1
Velocidad máxima de circulación (Km/h)	86,00	78,00
Velocidad media vehículos turismo (Km/h)	54,38	53,10
Velocidad media vehículos pick-up (Km/h)	54,10	53,00
Velocidad media camiones C2 (Km/h)	50,00	54,00
Velocidad media camiones C3 (Km/h)	62,00	49,33
Velocidad media camiones articulados (Km/h)	52,64	54,00
Velocidad media autobuses (Km/h)	46,67	42,50
Percentil 85 (Km/h)	61,30	62,30

La tabla anterior, en la cual se muestran las velocidades sobre la Ruta Nacional N° 34, en las inmediaciones de la Escuela La Palma, se observa que la velocidad máxima de circulación es de 86 km/h sentido Orotina – Quepos, por otra parte, las velocidades medias se mantuvieron en un rango entre los 42 km/h y 62 km/h. El percentil 85, en el sentido Orotina – Quepos es de 61 km/h y de 62 km/h de Quepos – Orotina.

**Tabla 12.** Punto 7. Medición de velocidad inmediaciones Escuela Las Vueltas

Descripción	Sentido 1-2	Sentido 2-1
Velocidad máxima de circulación (Km/h)	79,00	87,00
Velocidad media vehículos turismo (Km/h)	60,57	61,50
Velocidad media vehículos pick-up (Km/h)	56,90	66,67
Velocidad media camiones C2 (Km/h)	60,86	54,33
Velocidad media camiones C3 (Km/h)	64,67	50,00
Velocidad media camiones articulados (Km/h)	51,40	52,50
Velocidad media autobuses (Km/h)	59,50	55,00
Percentil 85 (Km/h)	70,00	73,75

Por último, en la tabla 12 se exponen datos de velocidad tomados en las inmediaciones de la Escuela Las Vueltas, por este sector la velocidad máxima medida fue de 87 km/h, y el percentil 85 por sentido vehicular es de 70 km/h sentido 1-2 y, de 74 km/h sentido 2-1.

Como se pudo observar en cada una de las tablas anteriores, en todos los puntos se muestran las mediciones de la velocidad media por tipo de vehículo, velocidad máxima y percentil 85 en cada una de las zonas, por sentido de vía. En general, se pudo observar la tendencia de los conductores a sobrepasar los límites de velocidad establecidos en la zona, en algunos casos la velocidad es superior en 20 kilómetros por hora o más, lo cual según la Ley de Tránsito puede considerarse velocidad temeraria.

Por otra parte, en la siguiente tabla, se expone la velocidad permitida en kilómetros por hora (km/h) con relación a las secciones de control y el tramo que comprenden, lo anterior, tomando en cuenta lo establecido en el estudio técnico elaborado por el Departamento de Estudios y Diseños de la DGIT, “Estudio de Velocidades en las principales rutas nacionales”.

**Tabla 13.** Velocidad máxima permitida en cada una de las secciones de control en la Ruta Nacional N° 34, según estudio Departamento de Estudios y Diseños, DGIT

Sección de control	Kilometraje (km)	Tramo	Velocidad permitida (ambos sentidos de vía) (km/h)
60170	17,135	Lagunilla de Coyolar - Quebrada Ganado (Río Agujas)	80
60162	8,090	Quebrada Ganado (Río Agujas) – Herradura	80
60161	3,500	Herradura – Jacó	60
60140	17,345	Jacó - Quebrada Amarilla (Lte cantonal)	80
60082	20,535	Quebrada Amarilla (Lte cantonal) - La Palma (Ruta 239)	80
60081	6,245	La Palma (Ruta 239) - La Julieta (Río Parrita)	60
60120	11,165	La julieta (Río Parrita) - Damas (límite cantonal)	80
60113	10,200	Damas (Lte cantonal) - Junta Naranjo (Ruta 235)	80

De acuerdo a la tabla 13, se puede decir que, en el tramo de estudio, solamente en dos secciones de control se permite una velocidad menor o igual de 60 km/h, las cuales son entre Herradura y Jaco, en Garabito; además, el sector de La Palma – La Julieta en Parrita, por consiguiente, toda la trayectoria restante del tramo en estudio posee una velocidad máxima de circulación de 80 km/h.

Seguidamente se presenta un cuadro comparativo de la velocidad permitida actualmente en sitio (tabla 14) con relación a las velocidades de operación medidas en campo (percentil 85 de cada uno de los puntos aforados y descritos en las tablas del 6 a la 12), para determinar si se debe mantener la velocidad máxima permitida o se puede variar de acuerdo a las condiciones actuales presentes en cada una de las zonas.

**Tabla 14.** Velocidad actual permitida con respecto al percentil 85 de cada sentido vehicular en cada una de las secciones de control

Sección de control	Tramo	Velocidad permitida (ambos sentidos) (km/h)	Percentil 85 sentido 1-2 (km/h)	Percentil 85 sentido 1-2 (km/h)
60170	Lagunilla de Coyolar - Quebrada Ganado (Río Agujas)	80	87,80	83,80
60162	Quebrada Ganado (Río Agujas) – Herradura	80	72,00	73,15
60161	Herradura – Jacó	60	72,00	69,00
60140	Jacó - Quebrada Amarilla (Lte cantonal)	80	85,15	90,00
60082	Quebrada Amarilla (Lte cantonal) - La Palma (Ruta 239)	80	73,00	70,00
60081	La Palma (Ruta 239) - La Julieta (Río Parrita)	60	61,30	62,30
60120	La julieta (Río Parrita) - Damas (límite cantonal)	80	70,00	73,75

Según la tabla resumen, solamente en las secciones de Quebrada Ganado – Herradura y La Julieta – Damas, la velocidad de operación obtenida por medio del percentil 85, es inferior a la velocidad permitida señalizada en sitio, por lo cual, se mantiene la restricción a 80 km/h; sin embargo, para las demás secciones de control, todas superan la velocidad señalizada.

En el tramo de Quebrada Ganado – Herradura, la velocidad permitida es de 80 km/h, pero la velocidad medida en ambos sentidos es menor hasta en 7 kilómetros, por otra parte, al calcular el porcentaje de vehículos que circulan a 60 km/h o menos, dio como resultado que un 65 % transitan en esa condición, por lo anterior, tomando en consideración las características geométricas (zona montañosa) y funcionales de la sección, se sugiere una disminución de la velocidad permitida en este sector, pasando de 80 km/h a 60 km/h velocidad máxima. Por otra parte, la sección de vía, entre Jacó y Quebrada Amarilla, seguirá siendo de 80 km/h.

## 2.2 Condición propuesta según la norma

Teniendo todos los elementos y criterios desarrollados a lo largo del estudio, se procede a diseñar el señalamiento y demarcación vial para plasmarlos en un plano mediante el uso del programa de dibujo AutoCAD.

### **2.2.1 Ancho de carril**

Como se indica en el marco teórico del Manual, el ancho de carril de una carretera no debe ser menor a 3.0 metros y el deseable 3.65 metros, por lo cual, para las diferentes secciones de la Ruta Nacional N° 34, se utilizará como mínimo un ancho de carril de 3.20 metros para el tránsito de un vehículo pesado.

### **2.2.2 Señalamiento vertical**

Las dimensiones y formas de las plantillas dependen del tipo de señal, tipo de carretera donde se ubican (vías convencionales o carreteras rápidas) y su función. En este caso, al ser una vía de 80 km/h velocidad permitida, el señalamiento vertical debe tener dimensiones mayores a la estándar (tipo pista). Estas se deben colocar con una altura libre de 2.10 metros desde el borde de la calzada o del cordón hasta la parte inferior de la señal y a una distancia lateral de 1.80 metros como mínimo.

A continuación, se detalla el sumario de cantidades con respecto a las señales a colocar sobre el tramo de estudio en la Ruta Nacional N° 34.

**Tabla 15.** Señalamiento vertical Ruta Nacional N° 34. Tramo: Lagunillas – Junta Naranjo

Código	Descripción	Cantidad
R-1-1	Alto	143
R-1-2	Ceda	6
R-2-1	Velocidad máxima 60 Km/h	28
R-2-1	Velocidad máxima 80 Km/h	38
R-2-8	Velocidad restringida 40 Km/h	34
R-2-8	Velocidad restringida 60 Km/h	52
R-2-9	Velocidad restringida adelante	68
R-2-11	Fin velocidad restringida 40 km/h	28
R-2-11	Fin velocidad restringida 60 km/h	52
R-15-10	Flecha derecha-izquierda	112
R-15-11	Flecha derecha-directo-izquierda	26
R-15-12	Flecha directo-izquierda	1
R15-8	Flecha una vía	4
P-1-2	Curva derecha	26
P-1-2	Curva izquierda	26
P-1-4	Contracurva derecha	6
P-1-4	Contracurva izquierda	12
P-1-5	Sinuosa derecha	38
P-1-5	Sinuosa izquierda	36
P-1-9	Chevron	86
P-2-8	Intersección adelante	26
P-3-3	Semáforo	8
P-7-12	Derrumbes en la vía	6
P-9-1	Peatones en la vía	12
P-12-1	Delineador	208
E-1-1	Escuela	52
E-1-2	Zona escolar a 100 metros	26
E-2-4	Fin zona escolar	26
E-3-3	25 KPH con escolares presentes	26

### 2.2.3 Demarcación horizontal

Se realizará la demarcación de doble línea amarilla en el centro de la vía con una separación entre ellas de 20 centímetros a todo lo largo de los 94 kilómetros geográficos y, el borde blanco en ambos los extremos de la carretera. Es importante indicar que, se debe realizar la demarcación de las líneas, figuras y letreros, con la adición de esfera de vidrio puede cumplir con la normativa en cuanto a retrorreflexión.

Al igual que el señalamiento vertical, las dimensiones de las figuras y letreros, así como el distanciamiento entre ellas, dependen de la velocidad permitida en el lugar, por lo cual, para este diseño se debe tomar en cuenta que la ruta es de 80 km/h velocidad máxima.

En la siguiente tabla se presentan las cantidades respecto la demarcación horizontal.

**Tabla 16.** Demarcación horizontal en Ruta Nacional N° 34. Tramo: Lagunillas – Junta Naranjo

Descripción	Unidad	Cantidad
Línea centro amarilla	m	94
Línea de borde blanco	m	188
Letrero Alto	un	87
Letrero Ceda	un	6
Flecha Direccionales	un	405
Velocidad máxima 40 KPH	un	34
Velocidad máxima 60 KPH	un	80
Velocidad máxima 80 KPH	un	38
Letrero Escuela	un	26
Islas canalizadoras de flujo	un	16

#### 2.2.4 Zonas de adelantamiento

En relación a las zonas de adelantamiento, tomando en consideración la velocidad señalizada, distancia de visibilidad de rebase y la seguridad vial, se pudo verificar y constatar que en todas las secciones de control existe al menos un tramo de adelantamiento, los cuales cumplen con las distancias mínimas de rebase estipuladas en la tabla 1, incluida en este documento.

#### 2.2.5 Captaluces

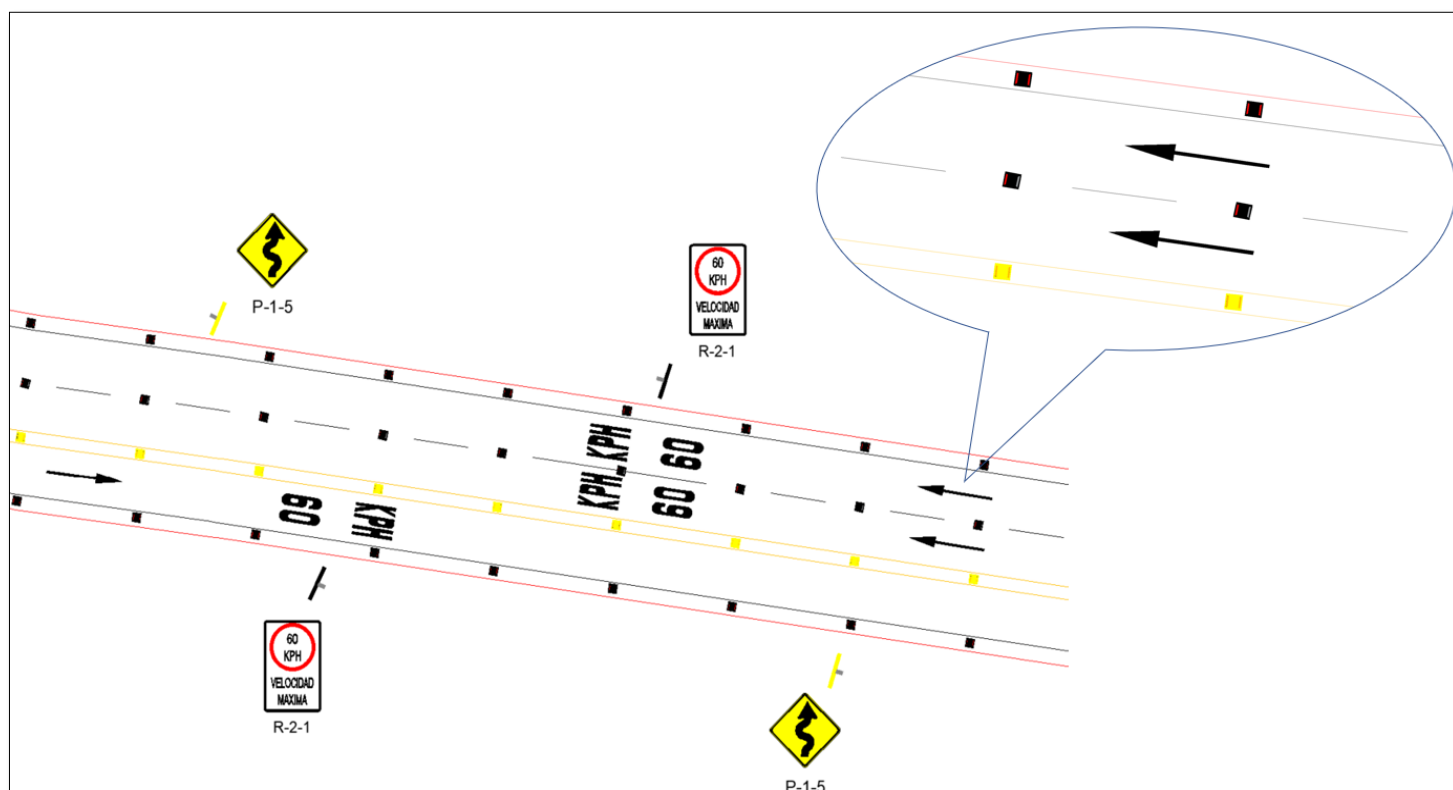
En este apartado, se debe tomar en cuenta que existen secciones cuya velocidad máxima es de 80 km/h (76 km), y otras a 60 km/h (18 km), por lo cual, la distribución en cuanto a la distancia de colocación de los captaluces varía de 15 metros a 10 metros según corresponda.

Por otra parte, al existir zonas montañosas y con zonas peligrosas en sus márgenes (desniveles pronunciados, acantilados y demás), se colocarán captaluces dos caras rojas, así también, existen carriles de ascenso y descenso en los cuales se instalará el dispositivo de una cara blanca (sentido vehicular) y una cara roja, de este tipo se colocará también en los bordes de la vía donde no se presente ninguna peligrosidad en las márgenes.

A continuación, se presentan las cantidades de captaluz a utilizar en Ruta Nacional N° 34, tramo Lagunillas (Garabito) y Junta de Naranjo (Quepos).

**Tabla 17.** Captaluz en Ruta Nacional N° 34. Tramo: Lagunillas – Junta Naranjo

Descripción	Cantidad
Captaluz doble cara amarilla	8000
Captaluz una cara blanca una cara roja	11300
Captaluz doble cara roja	3200



**Figura 37.** Demarcación vial en una sección de la Ruta Nacional N° 34

### 2.3 Causa

Entre los objetivos específicos del presente informe, se encuentra el de realizar el diseño de la señalización vertical y demarcación horizontal, con su respectivo sumario de cantidades de la Ruta Nacional N° 34, así como identificar necesidades de nueva señalización y demarcación, además de recomendar estudios futuros sobre infraestructura o posibles problemas en materia de seguridad vial.

## 2.4 Efecto

La ejecución de los trabajos de señalamiento vertical y demarcación horizontal, así como implementar las recomendaciones con respecto a la elaboración de estudios viales enfocados en seguridad vial, contribuyen para prevenir y minimizar los daños y efectos que provoca un accidente, así como disminuir los riesgos potenciales en la vía, de modo que puedan circular de manera segura y ordenada.

## 3. Conclusiones y recomendaciones

### 3.1 Conclusiones

Luego de haber analizado la trayectoria de la Ruta Nacional N° 34, de acuerdo con los alcances establecidos en el estudio, se concluye lo siguiente:

1. Toda la ruta posee una carpeta asfáltica en condición aceptable a regular; sin embargo, se pudo constatar que hay dos zonas donde la calzada presenta irregularidades notables, tramo ubicado del del mirador de Jacó a Playa Hermosa y el otro en el sector de Las Vueltas de Parrita hacia Quepos, por lo cual, se hace necesario la reparación de la misma.
2. Con respecto al estudio del entorno y análisis de las características viales sobre el tramo de los 94 kilómetros en la Ruta Nacional N° 34, se pudo observar que el señalamiento vertical y horizontal presenta un visible estado de deterioro, o no existe, lo cual puede provocar accidentes de tránsito, sobre todo en condiciones de lluvia.
3. Se identificó ausencia de aceras en las márgenes de la calzada, sobre todo en las llegadas a los centros de población y centros educativos.
4. Por las condiciones de ser una vía primaria cuya velocidad es de 80 km/h, restringida a 60 km/h o 40 km/h al pasar por una escuela, es indispensable mantener informado a los conductores de la presencia de escolares en la vía de una forma apropiada.
5. Se observaron deficiencias en relación a seguridad vial en diferentes zonas de la vía (falta de barreras de contención, contaminación visual como vallas publicitarias en el derecho de vía, falta de bahías, falta de demarcación) a las cuales es necesario buscar una solución, con el fin que los usuarios (vehículos – peatones – ciclistas) se sientan cómodos, confortables y sobre todo seguros al transitar por la carretera.

6. Al comparar las velocidades permitidas (estudio elaborado por la DGIT) con el percentil 85, estudio de velocidades de operación en la zona, se comprobó que estas se mantienen en la mayoría de las secciones de control. Solamente, en la sección de vía entre Jacó - Quebrada Ganado, el percentil 85, en el sentido 2 -1, midió 90 km/h; sin embargo, se considera necesario mantener la velocidad permitida en 80 km/h como se encuentra actualmente; por otra parte, se pudo notar que en el tramo de vía Quebrada Ganado – Herradura, por las por las condiciones geográficas de la zona y de acuerdo a los datos de velocidad obtenidos, siendo menores a 80 km/h, se sugiere reducir la velocidad máxima permitida en esta sección a 60 km/h, dado que es una zona montañosa, muy sinuosa con pendientes fuertes y el 65 % de vehículos pasan por el lugar a 60 km/h o menos.
7. Es preciso realizar el diseño vial completo con respecto al señalamiento vertical y demarcación horizontal sobre toda la Ruta Nacional N° 34, tomando en cuenta el sumario de cantidad de señales, metros lineales de pintura de demarcación, de elementos de demarcación y de captaluces, pero, sobre todo ejecutar los trabajos para brindar una mayor seguridad al usuario.

### **3.2 Recomendaciones**

En relación con lo supra citado, luego de haber analizado cada uno de los objetivos y alcances establecidos en el estudio, se recomienda lo siguiente:

#### **A. Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI)**

Construir las aceras, especialmente en los sectores cercanos de las escuelas, al menos en un radio de 500 metros y centros de población como lo es Jacó, Playa Hermosa, Bejuco, Tárcoles, Quebrada Ganado, Herradura, Pocares, Damas, todo según lo estipula las Ley 7600 “Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad” y Ley 9976 “Ley Movilidad Peatonal”.

Modificar las terminales de las barreras de contención existentes, debido a que en la actualidad cuentan con terminaciones inadecuadas, ya que están construidas en forma de “cola de pez”, lo que constituye una condición de riesgo para los usuarios, en caso de una colisión frontal. Además, se deben sustituir elementos o piezas defectuosas en las barreras contención.

Reparar la carpeta de ruedo asfáltico en diferentes tramos de vías: 1.3 kilómetros, zona entre el mirador de Jacó y playa Hermosa y, 1 kilómetro tramo después de Las Vueltas de Parrita camino a Quepos.

**B. Inspección Vial y Demoliciones, MOPT**

Con la finalidad de mejorar la seguridad vial en el entorno de la vía, así como en la mejora de los márgenes aumentando la visibilidad de las plantillas oficiales, se recomienda al Departamento de Inspección Vial y Demoliciones, eliminar todas las señales, rótulos y anuncios no oficiales ubicados dentro del derecho de vía, en todo el tramo en estudio.

**C. Consejo de Transporte Público (CTP)**

Realizar un estudio técnico respecto a las ubicaciones de las paradas del transporte público, tanto de buses como taxis, sobre la Ruta Nacional N° 34, esto para poder llevar a cabo estudio vial de bahías y así poder demarcarlas como corresponde.

**D. Dirección General de Policía de Tránsito (DGPT)**

Realizar operativos en Ruta Nacional N° 34, sobre todo en las cercanías de centro de población, con el fin de evitar que los vehículos sobrepasen la velocidad máxima permitida, realicen maniobras prohibidas y se haga cumplir la Ley de Tránsito de Vías Terrestre y Seguridad Vial a cabalidad.

**E. Departamento de Regionales. Oficina Regional Puntarenas DGIT**

Programar, coordinar y ejecutar el señalamiento vial vertical y horizontal sobre Ruta Nacional N° 34. Es importante mencionar que, el Departamento de Regionales incluyó en la programación anual del presente año, la demarcación del tramo de vía en estudio para los meses de setiembre (50 kilómetros) y noviembre (34 kilómetros).

Realizar estudios técnicos para un semáforo peatonal en los siguientes sitios: frente a la Escuela de La Palma y Las Vueltas de Parrita, así como Escuela de Esterillos y Escuela en Bejuco, con el fin de mejorar la seguridad en el cruce los de todos los usuarios por el sector.

Realizar estudios técnicos de diseño de barreras de contención y de bahías de autobús a todo lo largo de la Ruta N° 34.

## 4. Anexos

### 4.1 Glosario

**Aceras:** son bandas longitudinales laterales elevadas respecto a la calzada y reservadas para el tránsito de peatones.

**Calzada:** superficie de la vía sobre la que transitan los vehículos y que está compuesta por uno o varios carriles de circulación. No incluye el espaldón.

**Carriles de circulación:** el carril es la unidad de medida transversal, para la circulación de una sola fila de vehículos, siendo el ancho de la calzada o superficie de rodamiento, la sumatoria de los carriles. Para ofrecer las mejores condiciones de seguridad y comodidad para los usuarios, la superficie de rodamiento de las carreteras debe ser plana y sin irregularidades, resistente al deslizamiento y habilitada para la circulación del tránsito bajo todas las condiciones climáticas previsible.

**Derecho de vía:** área o superficie de terreno, propiedad del Estado, destinada al uso de una vía pública, con zonas adyacentes como previsión para ampliaciones futuras o utilizadas para todas las instalaciones y obras complementarias al servicio de los usuarios de la vía.

**Distancia de adelantamiento:** distancia necesaria para que, en condiciones de seguridad, un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido opuesto.

**Espaldón:** Área o superficie adyacente en ambos lados de la superficie de ruedo, cuya finalidad es dar soporte lateral al pavimento, servir para el tránsito de peatones y proporcionar espacio para las emergencias y para el estacionamiento eventual de vehículos.

**Retroreflectividad:** es la propiedad que posee una superficie que permite que una gran parte de la luz procedente de una fuente puntual, se devuelve directamente al punto cercano del origen.

**Rutas Nacionales primarias:** son aquellas “cuya función principal sea la de permitir el tránsito de vehículos automotores y, en menor proporción, el acceso a las propiedades aledañas”. Estas ofrecen la opción de viajes de larga distancia, conectando los principales aeropuertos, puertos, capitales de provincia y fronteras del país.

**Rutas Nacionales secundarias:** estas rutas tienen como función “la de permitir el tránsito de vehículos automotores, como la de suministrar acceso a las propiedades aledañas”. Conectan centros de población, producción o turismo importantes que no están servidos por las Rutas Nacionales Primarias.

**Señalización vial:** signos usados en la vía pública para impartir la información necesaria a los usuarios que transitan por un camino o carretera, en especial los conductores de vehículos y peatones de señales de tránsito.

**Velocidad máxima:** se refiere a la magnitud máxima en kilómetros por hora que está autorizada oficialmente en una vía pública, ya sea mediante dispositivos de control o según lo establecido en la Ley o Reglamento correspondiente, en ausencia de señalamiento.

**Velocidad de operación:** Velocidad promedio o para cierto percentil (generalmente el 85) a la que circulan en la práctica los vehículos, sin sobrepasar la velocidad máxima permisible ni la velocidad de diseño.

**Vía pública:** toda vía por la que haya libre circulación de tránsito, sea esta de propiedad pública o de propiedad privada pero permitido el uso público.

**Zona escolar:** zona de la vía en las cercanías de los centros educativos, en la cual rige automáticamente una velocidad máxima (generalmente 25 KPH) cuando los estudiantes están presentes o cuando los dispositivos de control de tránsito instalados así lo indiquen.

## 4.2 Bibliografía

- Departamento de Estudios y Diseños. (2009). Estudio de Velocidades en las Principales Rutas Nacionales.
- Ministerio de Obras Publicas y Transportes. (2013). Guia para la Colocación de Captaluces de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.
- SIECA. 2014. Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Guatemala: SIECA.
- SIECA. (2011). Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras. Guatemala: SIECA.