

Guía metodológica para el diagnóstico preliminar del estado físico de una vía secundaria

Carlos Fernando Ardila Muñoz

Carlos Andrés Martínez Pedrozo

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director

Sandra Milena Cote Vargas

Ingeniera Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico Mecánica

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2019

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Marco Teórico.....	15
2. Normativa	16
3. Resumen del Trabajo de Campo	17
4. Metodología	17
4.1 Etapas de la metodología.	18
4.1.1 Conceptos y criterios de los manuales técnicos.	18
4.1.1.1 Señalización vertical.	18
4.1.1.2 Demarcaciones.....	23
4.1.1.2.1 Líneas longitudinales.	24
4.1.1.2.2 Demarcación PARE.....	28
4.1.1.2.3 Ceda el paso.	28
4.1.1.2.4 Intersecciones.....	29
4.1.1.2.5 Cruce cebra.	29
4.1.1.2.6 Cruce sendero peatonal.	30
4.1.1.2.7 Resalto.....	30
4.1.1.2.8 Estacionamientos.	31
4.1.1.2.9 Leyendas.	31
4.1.1.3 Daños en pavimento flexibles [2].	33

4.1.1.3.1 Fisuras	33
4.1.1.3.2 Daños superficiales	37
4.1.1.3.3 Deterioro de capa estructurales	37
4.1.1.3.4 Deformaciones.	39
4.1.1.3.5 Otros daños.	39
5. Recopilación de la señalización y fallas existentes en campo.	40
6. Enlace entre los datos recopilados en excel para conocer el producto en Google My Maps y Arcgis.....	42
6.1. Generación del mapa interactivo.	46
6..2 Observaciones	48
7. Realización de la cartilla que prestara la función como guía metodológica.	48
8. Conclusiones	49
9. Recomendaciones	50
Referencias Bibliograficas	52
Apéndices.....	53

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1. Señalización Reglamentaria.....</i>	18
<i>Figura 2. Dimensiones señ. Reglamentaria.....</i>	19
<i>Figura 3. Señalización Preventiva.....</i>	19
<i>Figura 4. Dimensiones señalización preventiva.....</i>	20
<i>Figura 5. Señalización Informativas.....</i>	20
<i>Figura 6. Dimensiones señales informativas.....</i>	21
<i>Figura 7. Legibilidad, lectura y visibilidad de la señalizacion vertical.....</i>	22
<i>Figura 8. Ubicación Lateral.....</i>	22
<i>Figura 9. Tacha.....</i>	24
<i>Figura 10. Significado de las líneas longitudinales.....</i>	25
<i>Figura 11. Significado de líneas longitudinales.....</i>	26
<i>Figura 12. Brecha para la líneas segmentadas según la velocidad.....</i>	27
<i>Figura 13. Separación entre líneas longitudinales.....</i>	27
<i>Figura 14. Demarcacion PARE.....</i>	28
<i>Figura 15. Ceda El Paso.....</i>	28
<i>Figura 16. Intersecciones.....</i>	29
<i>Figura 17. Cruce Cebrá.....</i>	29
<i>Figura 18. Sendero Peatonal.....</i>	30

<i>Figura 19. Resalto</i>	30
<i>Figura 20. Estacionamiento.....</i>	31
<i>Figura 21. Leyendas.</i>	32
<i>Figura 22. Leyendas.</i>	32
<i>Figura 23. Fisuras Longitudinales.....</i>	33
<i>Figura 24. Fisuras Transversales.....</i>	34
<i>Figura 25. Transversales en junta de construccion.</i>	34
<i>Figura 26. Refelxi3n de Juntas.....</i>	35
<i>Figura 27. Fisura borde</i>	36
<i>Figura 28. Figura Bloque</i>	36
<i>Figura 29. Perdida de Agregado.....</i>	37
<i>Figura 30. Descascaramiento</i>	38
<i>Figura 31. Baches.....</i>	38
<i>Figura 32. Parches</i>	39
<i>Figura 33. Estado general de la se3alizacion vertical</i>	40
<i>Figura 34. Estado general de la se3alizacion horizontal.....</i>	41
<i>Figura 35. Estado general de la demarcaciones</i>	41
<i>Figura 36. Tabla Excel para adaptar a ARCGIS</i>	42
<i>Figura 37. Tabla ARCGIS.....</i>	43
<i>Figura 38. Ruta Google Earth</i>	43
<i>Figura 39. Ubicaci3n Espacial</i>	44
<i>Figura 40. Exportaci3n de coordenadas</i>	44
<i>Figura 41. Tabla de atributos obtenida a partir del KMZ.....</i>	45

<i>Figura 42. KMZ.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 43. Alfanumérica</i>	<i>46</i>
<i>Figura 44. Formato CSV</i>	<i>46</i>
<i>Figura 45. Mapa Google Mymaps.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 46. Características de la señalización</i>	<i>47</i>
<i>Figura 47. Publicación Mapa</i>	<i>48</i>
<i>Figura 48. Cartilla</i>	<i>49</i>

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Tabla de señalización vertical.....	53
Apéndice B. Tabla de señalización horizontal.....	54
Apéndice C. Demarcaciones.....	55
Apéndice D. Tabla de inspección visual de pavimento flexible (fisuras).....	56
Apéndice E. Daños superficiales.	57
Apéndice F. Deterioro de capas estructurales.....	58
Apéndice G. Deformaciones.....	59
Apéndice H. Otros daños.	60
Apéndice I. Evidencia fotográfica. (Fallas en el pavimento flexible).	61
Apéndice J. Evidencia Fotografica. (Señalización Vertical).	62
Apéndice K. Evidencia Fotográfica. (Señalización Horizontal).....	63
Apéndice L. Evidencia Fotográfica. (Señalización Demarcación).	64

Resumen

TÍTULO: GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DIAGNOSTICO PRELIMINAR DEL ESTADO FÍSICO DE UNA VÍA SECUNDARIA*

AUTORES: CARLOS FERNANDO ARDILA MUÑOZ
CARLOS ANDRES MARTINEZ PEDROZO**

PALABRAS CLAVES: PAVIMENTO, FALLAS, INSPECCION, INTERVENCION, FLEXIBLE, SEÑALIZACION.

DESCRIPCION:

Es importante conocer el estado físico de las vías, como también su correspondiente señalización, lo cual se puede dar por medio de levantamientos que se generan con la implementación de los formatos que se usaron para tener un inventario del conjunto de componentes que se dan en una vía secundaria refiriéndonos a la señalación horizontal, vertical y demarcaciones establecidas en el Manual de señalación del invias.

Este manual es de vital importancia para el funcionamiento de una vía; sin omitir la presencia de un conjunto de fallas que se pueden generar en un pavimento flexible por el paso de los vehículos, en la cual se utilizaron los conceptos otorgados por el manual de inspección visual para pavimentos flexibles del invias.

Por tal razón en el siguiente proyecto se realizó una cartilla en la cual se plasmó una guía metodología para el diagnóstico del estado físico de una vía por medio del diligenciamiento de formatos modificados para la recopilación de datos y de esta forma tener un inventario de la señalización y posibles fallas que se puedan evidenciar en la vía. Así mismo, determinar su intervención por el ente competente ya sea para el mantenimiento de la respectiva señalización y reparación de fallas. Empleando el software de ArcGis se dará a conocer el trayecto que se dio dentro de la Universidad Industrial de Santander en donde se desarrolló el diagnóstico del estado del pavimento y su señalización en general existente en el momento de su aplicación con su registro fotográfico correspondiente.

* Trabajo de grado.

** Facultad de ingeniería Físico-Mecánica. Escuela de ingeniería civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas.

Abstract

TITLE: GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DIAGNOSTICO PRELIMINAR DEL ESTADO FÍSICO DE UNA VÍA SECUNDARIA*

AUTHORS: CARLOS FERNANDO ARDILA MUÑOZ
CARLOS ANDRES MARTINEZ PEDROZO**

KEYWORDS: PAVIMENTO, FALLAS, INSPECCION, INTERVENCION, FLEXIBLE, SEÑALIZACION.

DESCRIPTION:

It is important to know the physical state of the roads, as well as their corresponding signaling, which can be through surveys that are generated with the implementation of the formats that were used in order to have an inventory of the set of components that are provided in a secondary route such as the horizontal, vertical and demarcation signaling established in the INVIAS Signaling Manual.

This manual is vital for the operation of a road; without leaving behind the presence of a set of faults that can be generated in a flexible pavement due to the passage of the vehicles on the road, here, the concepts granted by the visual inspection manual for flexible pavements of INVIAS were used.

For this reason, in the following project, it was made a booklet in with a methodology guide for the diagnosis of the physical state of a road was formed through fulfilling modified formats for data collection and so be able to have an inventory of the signaling and possible failures that could be evidenced on the road. Likewise, the intervention could be determined by the competent entity either for the maintenance of the respective signaling and repairing of failures.

* Bachelor Thesis

** Faculty of Physico-Mechanical Engineering. Civil Engineering School. Director: Sandra Milena Cote Vargas

Introducción

El desarrollo de un país depende de gran medida de la calidad de la infraestructura vial, debido a que su desarrollo sostenible tiene influencia en el país, departamento y municipios que lo conforman. Es de gran importancia mantener el óptimo funcionamiento de la red vial en general ya sean vías primarias, secundarias, terciarias, etc., ya que estas prestan un servicio en aspectos como la economía por medio del transporte de alimentos, insumos para la industria y viajes eficientes, seguro, confiable y rentable.

En el proyecto se desea generar una cartilla en la cual se dará una guía metodológica para el diagnóstico preliminar del estado físico de una vía con pavimento flexible, apoyándonos en los diferentes manuales técnicos que ha publicado el INVIAS tales como el **Manual De Inspección Visual Para Pavimentos Flexibles** y el **Manual De Señalización vial** (Ministerio de Transporte, 2015) teniendo en cuenta los conceptos de señalización vial, criterios de inspección y daños que se pueden presentar en los pavimentos flexibles.

La señalización vial cumple una gran importancia en las vías en el aspecto de brindar seguridad a la movilidad, comodidad, fluidez, orden y cultura en que cada señal representa funciones diferentes para el desarrollo de la circulación en las vías lo cual facilita el desplazamiento, mitigar la accidentalidad y optimizar los tiempos de viaje de un destino a otro. Teniendo en cuenta que sus dimensiones son diferentes en el sector urbano y rural.

Para el desarrollo de este proyecto es de gran relevancia tener los conceptos obtenidos en los manuales técnicos del INVIAS, para la recopilación sistemática y confiable de datos en campo,

como la descripción de daños, definición, causas y evolución del estado físico y de la señalización su estado y dimensiones en general, para consigo generar un documento en el cual establecerá la información levantada en el área de trabajo y por medio del formato y su debido diligenciamiento en donde se materializara en el software de ArcGis lo que resalta la ejecución para dar el criterio del estado físico de la vía para una posible intervención a corto plazo o a largo plazo por el ente competente para beneficio de la comunidad.

1. Marco Teórico

El presente documento pretende realizar una cartilla la cual conlleva una guía para la inspección de pavimentos flexibles que será dirigido a personas con formación profesional en ingeniería en donde emplearán el manual de inspección visual para pavimento flexible y el manual de señalización los cuales son los permitidos por el INVIAS.

En cierto periodo el Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Colombia, adaptó a las necesidades del país el manual de señalización mediante la Resolución No. 10000 del 19 de octubre de 1977, y gracias a la promulgación de la Ley 62 del 30 de diciembre de 1982, Colombia aprobó el convenio para adoptar el Manual Interamericano, cuyo instrumento de ratificación fue inscrito en la OEA en 8 de febrero de 1984. La primera edición del manual sobre dispositivos para el control del tránsito en Calles y Carreteras fue publicada en marzo de 1985 por el entonces Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Colombia y adoptado como reglamento oficial en material de señalización vial mediante Resolución No. 5246 del 12 de Julio de 1985 teniendo en cuenta que se le han realizado algunas modificaciones las cuales se evidencian en la actualidad.

Para tener muy presente que el manual de inspección visual del INVIAS se realiza conforme a una recopilación bibliográfica y de la experiencia acumulada en el desarrollo del Convenio 587 de 2003, entre la **Universidad Nacional de Colombia** y el **Instituto Nacional de Vías (INVIAS)** conforme al reporte e inspección de daños que se pueden encontrar en un pavimento flexible. El manual contiene una serie de herramientas prácticas que pueden emplearse por los ingenieros a fin de obtener un informe conforme a los daños que se pueden encontrar por medio de la inspección

visual. Esto permite establecer el tipo, la magnitud, la severidad y localización de los tramos afectados en una vía. De acuerdo con los daños que se pueden evidenciar en una estructura de pavimento flexible pueden clasificarse en cuatro categorías tales como: las fisuras, deformaciones, daños superficiales, pérdida de capas estructurales y otros daños. Dentro de cada categoría pueden diferenciarse deterioros que se originan por diversos factores, algunos de los cuales se han establecido mediante la revisión visual y ensayos de laboratorio.

2. Normativa

Por medio de la inspección visual para el pavimento flexible y el estado de la señalización, los manuales técnicos que se tendrán como referencia para el desarrollo de este proyecto son: **Manual de Señalización** (Ministerio de Transporte, 2015) y el **Manual de Inspección Visual para Pavimentos Flexibles** (Universidad Nacional de Colombia, 2006). Documentos otorgados por el INVIAS, tienen como objeto establecer los criterios en dimensionamiento, estado físico de la señalización y el estado en general de una vía secundaria.

3. Resumen del Trabajo de Campo

Teniendo los formatos para realizar el levantamiento de la información, se procede a dirigirse al punto inicial para la toma de datos. El lugar escogido en este caso fue la **Universidad Industrial de Santander** en donde se generó como punto de referencia inicial las Oficinas de Planta Física (**K0+000**), cada **10** (m) por abscisado hasta el punto de referencia final (Entrada UIS Cra.30) **K1+380**. Luego de la recopilación de la información en físico, se digitaliza en las tablas de Excel para poder generar un enlace con el software ArcGis para obtener un mapa del trayecto escogido.

4. Metodología

Se desarrolló una metodología distribuida en cuatro etapas: Primera: Conceptos y criterios de los manuales técnicos. Segunda: Recopilación de la señalización y fallas existentes en campo. Tercero: Enlace entre los datos recopilados en Excel para conocer el producto en ArcGis. Cuarto: Realización de la cartilla que prestara la función como guía metodológica.

4.1 Etapas de la metodología.

4.1.1 Conceptos y criterios de los manuales técnicos. Para desarrollar un proyecto o trabajo de inspección visual del pavimento y su señalización perteneciente se requiere conocer ciertos parámetros, conceptos y criterios que se establecen en los manuales técnicos del INVIAS, en el ámbito de señalización (vertical, horizontal y demarcaciones).

4.1.1.1 Señalización vertical. Presenta una clasificación en 4 grupos:

- **Señalización reglamentaria:** Tienen la finalidad de notificar a los usuarios de la vía las prioridades del uso de estas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes.

Forma y color: Circulares (con excepción en: PARE SR-01, CEDA EL PASO SR-02 SENTIDO UNICO DE CIRCULACIÓN SR-38 y SENTIDO DE CIRCULACIÓN DOBLE SR-39), colores: Rojo, blanco y negro.



Figura 1. Señalización Reglamentaria. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

Nota: Teniendo en cuenta que hay más Señalización Reglamentarias.

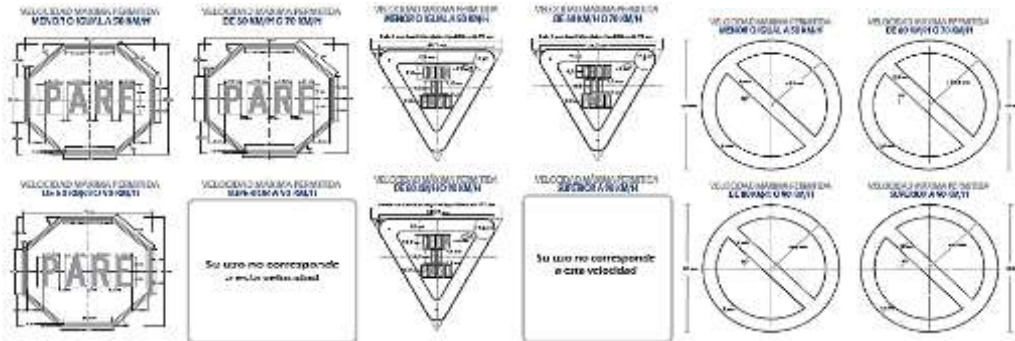


Figura 2. Dimensiones señ. Reglamentaria. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

- **Señalización Preventiva:** Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos.

Forma y color: Rombo (con excepción en: PASO A NIVEL SP-54, DELINEADOR DIRECCIONAL SP-75), sus colores: Amarillo o amarillo- verde-fluorescentes y negro (con la excepción PREVENCIÓN DE PARE SP-29 y CEDA EL PASO SP-33).

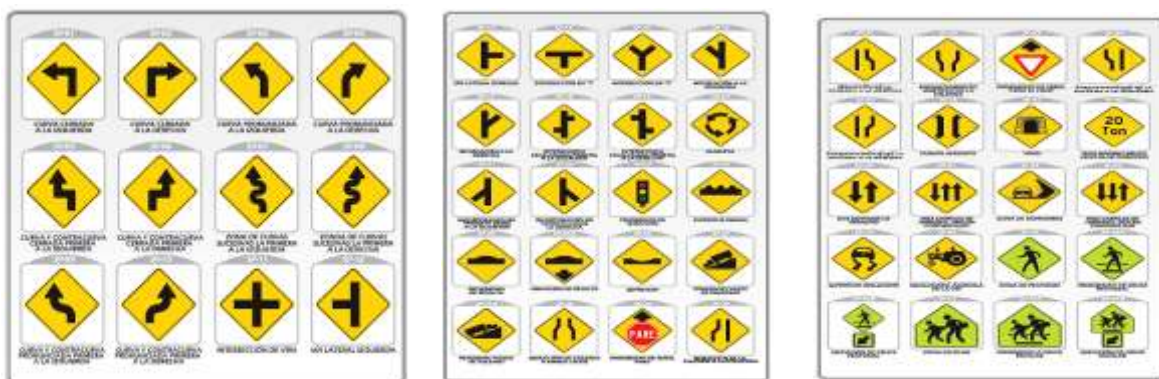


Figura 3. Señalización Preventiva Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

Nota: Teniendo en cuenta que hay más Señalización Preventivas.

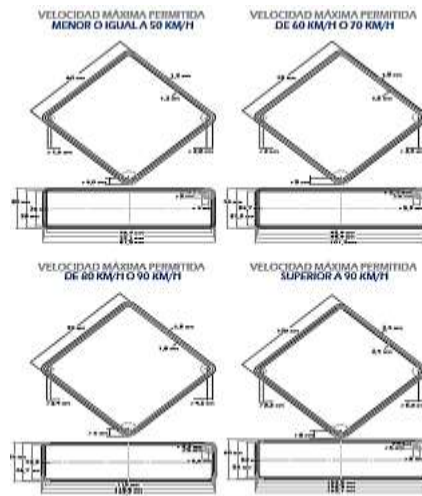


Figura 4. Dimensiones señalización preventiva. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015).

Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseño Tremens

- **Señalización Informativas:** Tiene como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para llegar a su punto de destino.

Forma y color: Cuadrada o rectangulares, de color azul, blanco, café y verdes.



Figura 5. Señalización Informativas Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseño Tremens

Nota: Teniendo en cuenta que hay más Señalización Informativa.

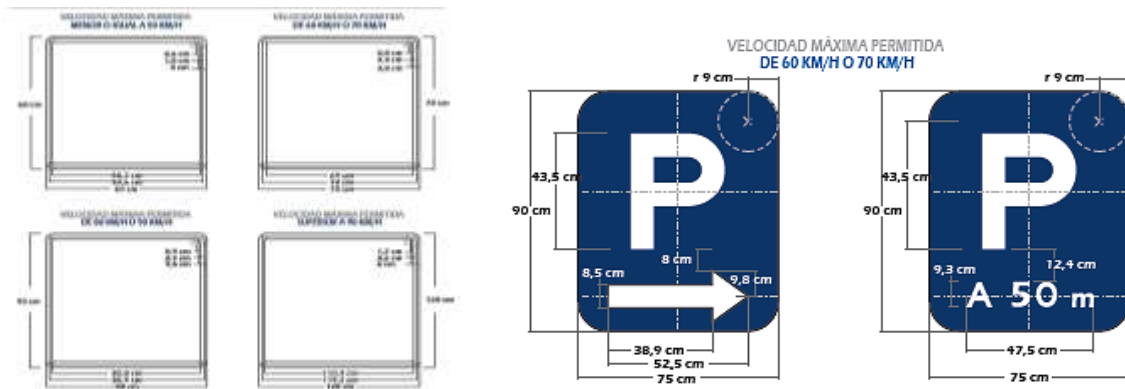


Figura 6. Dimensiones señales informativas. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015).

Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

- **Señalización Transitorias:** Modifican transitoriamente el régimen normal de utilización de la vía las cuales no son permanentes.
 - a. Menor o igual a 50 km/h
 - b. 60 ó 70 km/h
 - c. 80 ó 90 km/h
 - d. Mayor a 90 km/h

Teniendo presente que a mayor velocidad la señalización vertical se hace de mínima lectura, legibilidad y visibilidad (Ministerio de Transporte, 2015).

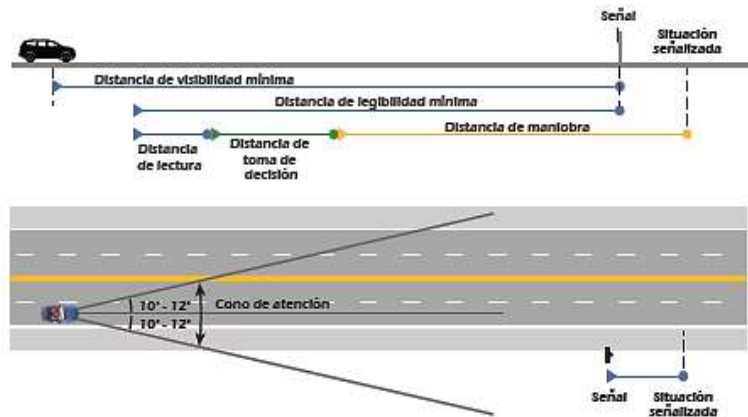


Figura 7. Legibilidad, lectura y visibilidad de la señalización vertical Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

Teniendo que su UBICACIÓN LATERAL pueden variar si son vías rurales o urbanas. Sin alterar la movilidad de las personas por la colocación de la señalización vertical (Ministerio de Transporte, 2015).

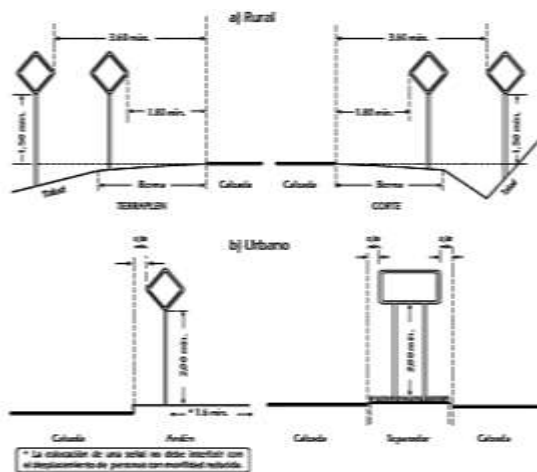
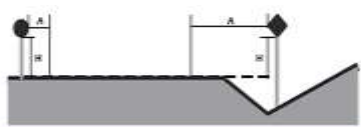



Tabla 2.1-5 Ubicación lateral de señales verticales			
Ubicación lateral	A ₁ (m)		H (m)
	Min.	Min.	Max.
Autopistas	3,5	1,8	2,2
Vía rural sin separador	1,8	1,8	2,2
Vía rural con separador	0,6	1,8	2,2
Vía convencional urbana con separador	0,3	2,0	2,2
Vía convencional urbana sin separador	0,3	2,0	2,2

*] La distancia mínima señalada corresponde a señales instaladas sobre el separador.

Figura 8. Ubicación Lateral Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

Para el SISTEMA DE SOPORTE de la señalización vertical, se deben utilizar sistemas de soporte constituidos por postes monolíticos y brazos, elevados en perfil de ángulo de hierro de 2" x 2" y 1/4" de espesor también pueden ser fabricados en tubo, galvanizado redondo o cuadrado de 2" y 2mm de espesor (Ministerio de Transporte, 2015).

4.1.1.2 Demarcaciones. Corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas (Ministerio de Transporte, 2015).

CLASIFICACIÓN: Las demarcaciones se pueden clasificar según:

forma:

- Líneas Longitudinales: Se emplean para delimitar carriles y calzadas, indicando zonas con y sin prohibición de adelantar o de cambio de carril, zonas con prohibición de estacionar y usos exclusivos de carriles.
- Líneas Transversales: Se emplean fundamentalmente en intersecciones para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar senderos de cruces para los peatones y bicicletas.
- Demarcaciones para cruces: Se emplean en intersecciones de vías o cruces que requieren de una señalización vertical o semaforización la cual establece la prioridad entre ellos.
- Demarcación de líneas de estacionamiento.
- Demarcación de paraderos.
- Símbolos y leyendas: Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario de la vía como para regular la circulación de vehículos y peatones, se incluyen este tipo de demarcaciones: las

flechas, símbolos, triángulos, CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE y DESPACIO, SOLO BUS entre otras.

Su altura:

- Planas: Aquellas de hasta 6mm de altura.
- Elevadas: Aquellas de más de 6mm y hasta 21mm de altura para las tachas y 150mm para los delineadores de piso.

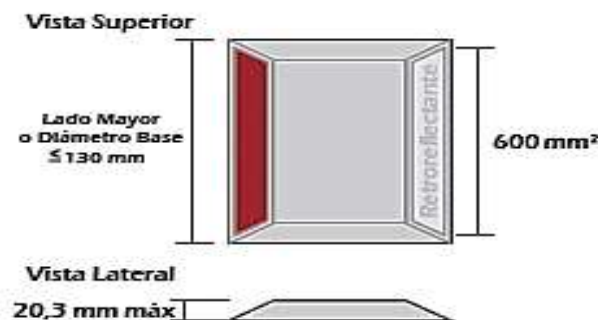


Figura 9. Tacha Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.1 Líneas longitudinales.

- Color: Blanco.

Se usa para indicar a los conductores que el flujo va en una misma dirección.

- Color: Amarillo.

La separación entre los flujos que van en sentido opuesto en vías de una sola calzada de dos sentidos.

- Color: Azul.

Se usa para demarcar las líneas de borde de pavimentos en las aproximaciones y frente a hospitales, clínicas y centro de atención médica.

- Color: Rojo.

Acceso a rampa de emergencia.

Carriles a los cuales no debe ingresarse desde la dirección en la cual son visibles.

En sardineles para prohibición de estacionamiento.

SIGNIFICADO DE LAS LINEAS LONGITUDINALES:

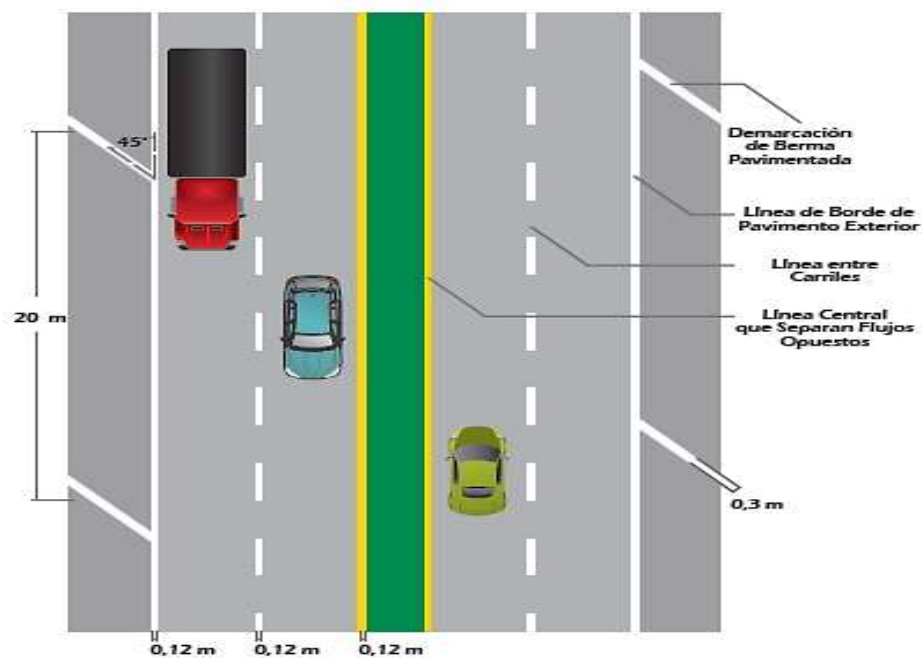


Figura 10. Significado de las líneas longitudinales Tomado De Ministerio de Transporte. (2015).

Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

- Línea doble: Indica el máximo nivel de restricción o restricciones especiales.
- Línea continua: Significa que ningún conductor con su vehículo debe atravesarla ni circular sobre ella, y cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, significa que NO debe circular por la izquierda de ella.
- Línea Segmentada: Indica que está permitido su traspaso y separadas por brechas entre líneas.
- Línea Punteada: Advierte de una transición entre diferentes clases de líneas.
- línea normal: 12 a 15 cm de ancho y en ciclovías de 10cm.

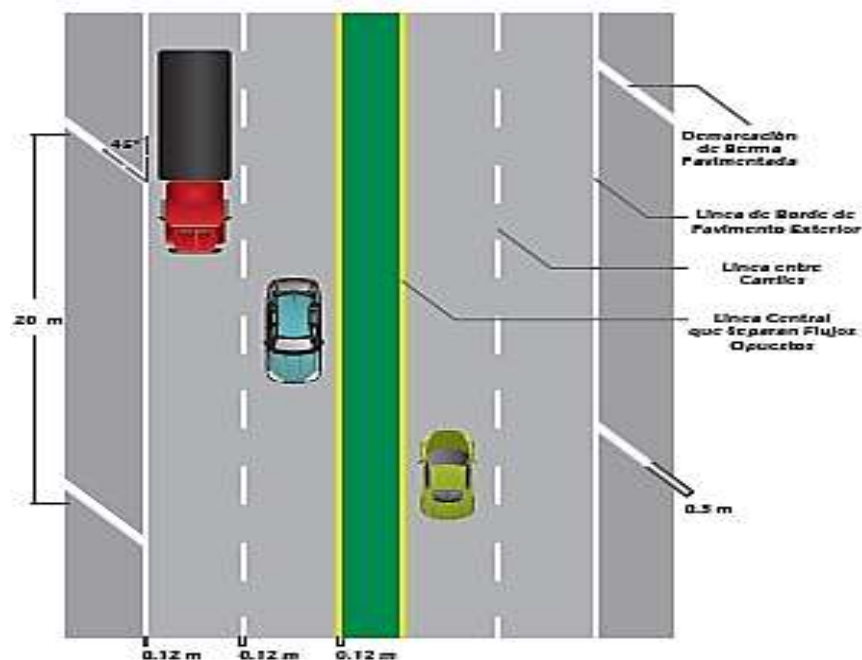


Figura 11. Significado de líneas longitudinales Tomado De Ministerio de Transporte. (2015).

Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

- Línea Ancha: Tendrá por lo menor del doble de una línea normal.
- Línea doble: Son dos líneas paralelas claramente separadas.

- Línea Punteada: Son segmentos claramente más cortos que los de una línea segmentada, separados por brechas también más cortas que la línea segmentada.

BRECHA PARA LA LINEAS SEGMENTADAS SEGÚN LA VELOCIDAD.

Tabla 3-3 Patrón - Demarcación / Brecha para líneas segmentadas				
Velocidad máxima de la vía (km/h)	Patrón p(m)	Relación demarcación brecha	Largo demarcación (m)	Largo brecha (m)
Mayor a 60	12	3 a 5	4,5	7,5
Menor o igual a 60	8	3 a 5	3	5
Ciclovía	3	1 a 2	1	2

Figura 12. Brecha para la líneas segmentadas según la velocidad. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

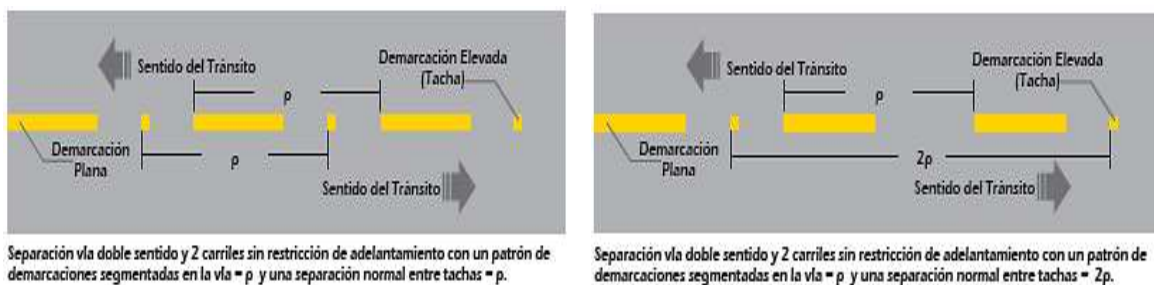


Figura 13. Separación entre líneas longitudinales Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

Nota: Teniendo en cuenta que existen otros casos de líneas longitudinales.

4.1.1.2.2 Demarcación PARE. Cuando una intersección es controlada por una condición de PARE, la línea de detención debe demarcarse siempre que se instale la señal vertical SR-01.



Figura 14. Demarcacion PARE. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.3 Ceda el paso. Cuando una intersección es controlada por una condición CEDA EL PASO, la línea y el símbolo deben acompañar de la SR-02.

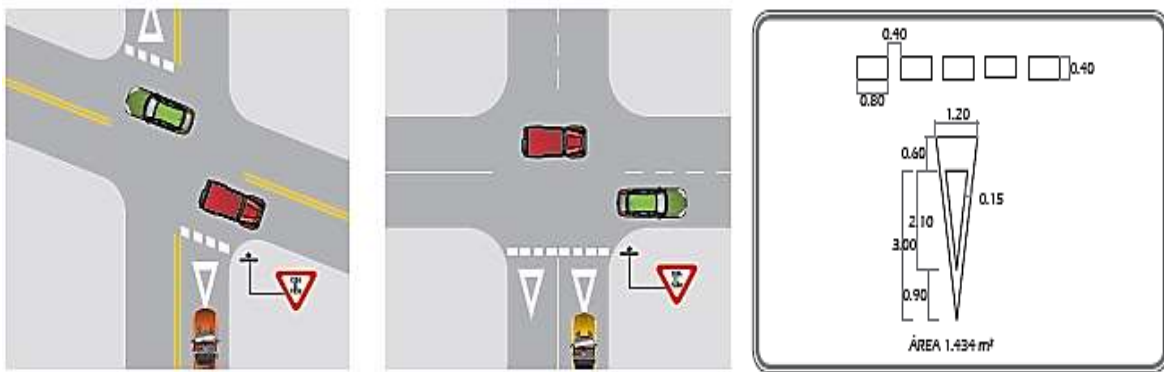


Figura 15. Ceda El Paso. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.4 Intersecciones. Esta demarcación tiene como objetivo notificar a los conductores la prohibición de obstruir la intersección por cualquier razón, impidiendo u obstruyendo la circulación transversal.

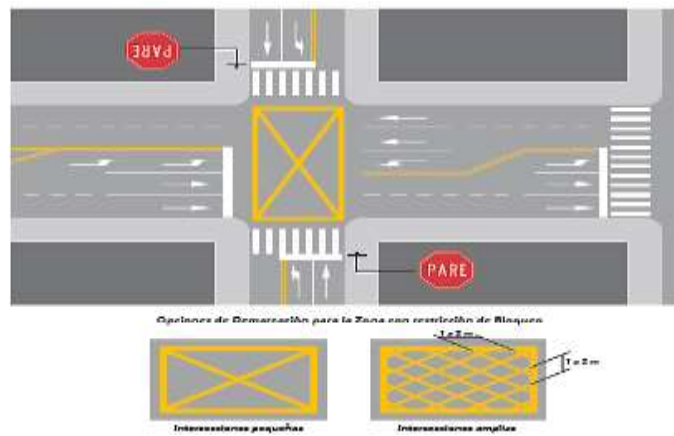


Figura 16. Intersecciones Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.5 Cruce cebra. Esa demarcación se debe aplicar en cualquier situación donde un estudio de ingeniería indica la necesidad de hacer más visible el cruce peatonal.

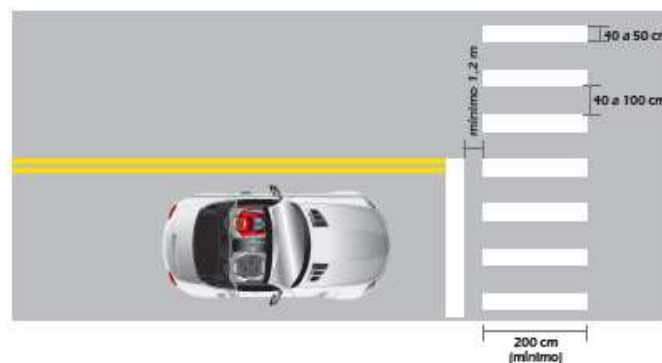


Figura 17. Cruce Cebra Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.6 Cruce sendero peatonal. Esta demarcación consiste entre dos líneas paralelas transversales a la vía en los accesos y salidas con o sin semáforo en donde la velocidad operativa sea menor a 50 km/h.

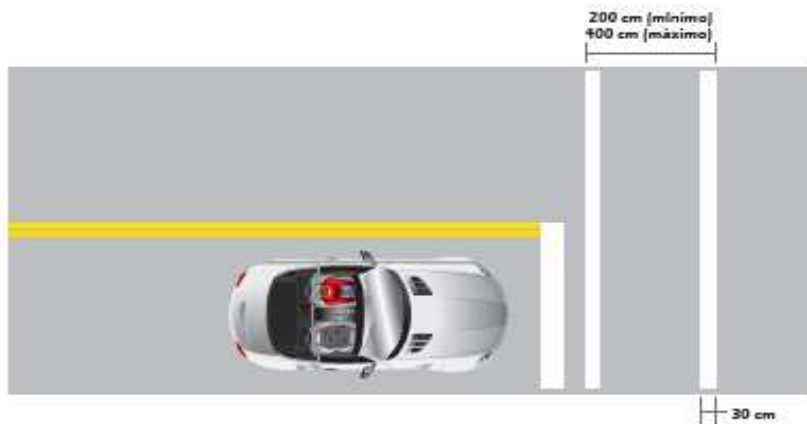


Figura 18. Sendero Peatonal Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.7 Resalto. Consiste en una plataforma elevada, se pueden ubicar en los accesos y salidas de vías que no cuenten con un semáforo.

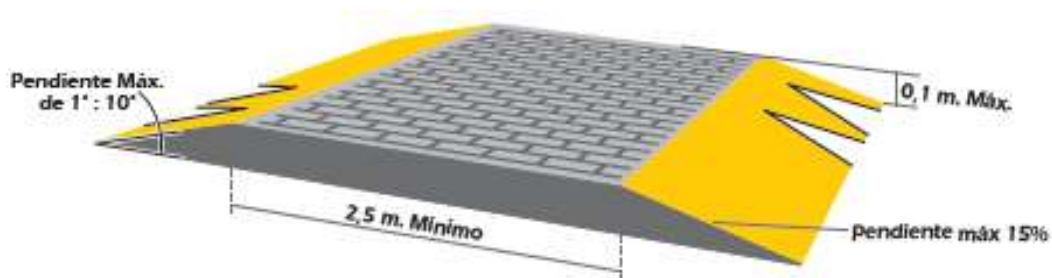


Figura 19. Resalto Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.8 Estacionamientos. Son aquellas que limitan los espacios para el estacionamiento de vehículos se deben realizar con líneas blancas con 12cm de ancho.

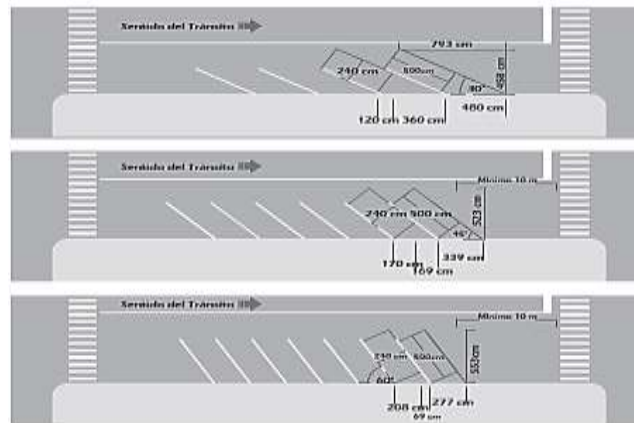


Figura 20. Estacionamiento Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.2.9 Leyendas. Se emplean para indicar al conductor de maniobras permitidas, regular la circulación y advertir sobre peligro. Se clasifican en tres grupos: Flechas, Leyendas y Otros símbolos.

- **FLECHAS:** Son marcas en el pavimento con forma de saeta que indica el sentido o los sentidos de circulación del tránsito permitido en el carril o calzada.

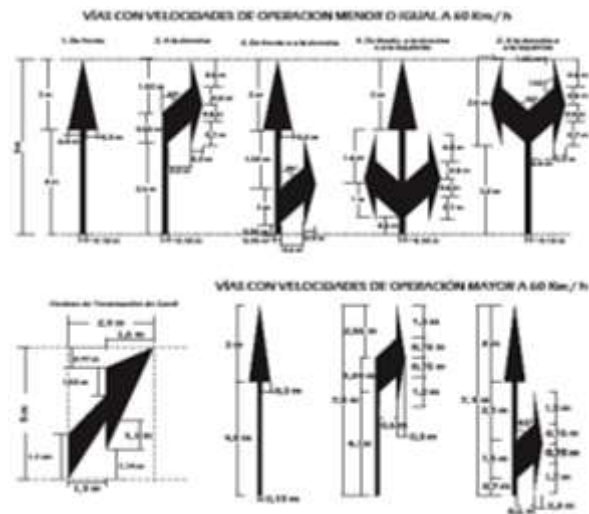


Figura 21. Leyendas. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial.

Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

- LEYENDAS: Son mensajes simbólicos en lugar de escrito, ya que el uso de símbolos facilita su comprensión.

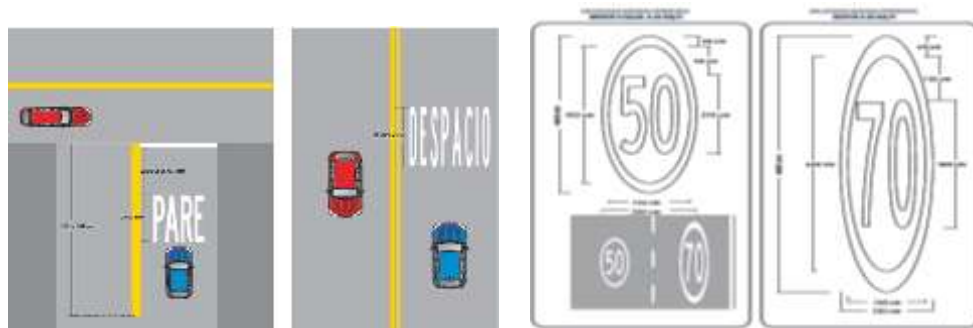


Figura 22. Leyendas. Tomado De Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial.

Bogotá D.C.: Diseñum Tremens

4.1.1.3 Daños en pavimento flexibles (Ministerio de Transporte, 2015). Los daños en el pavimento se presentan en cuatro categorías: Fisuras, Deformaciones, Pérdida de Capas Estructurales, Daños Superficiales y Otros Daños.

Teniendo en cuenta la información del manual de inspección para pavimentos flexibles, las fallas que se evidenciaron en el tramo estudiado K0+000 y K1+380 con frecuencia fueron:

4.1.1.3.1 Fisuras

- Fisuras Longitudinales (m) [FL]: Corresponde a discontinuidades en la carpeta asfáltica, en la misma dirección del tránsito paralelas a la calzada.

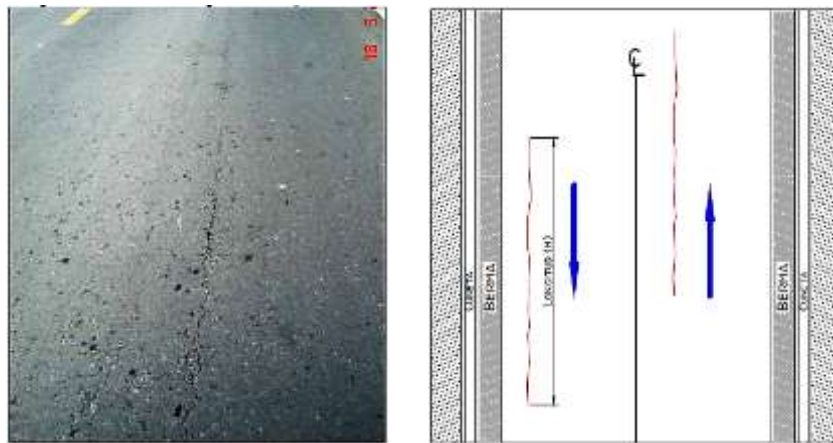


Figura 23. Fisuras Longitudinales Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte.

- Fisuras Transversales (m) [FT]: Corresponde a discontinuidades en la carpeta asfáltica, en la sección transversal a la calzada.

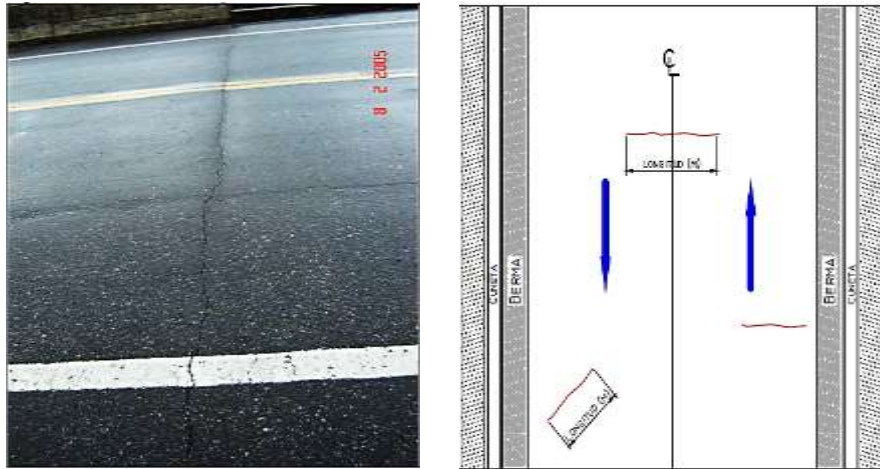


Figura 24. Fisuras Transversales Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte.

- Fisuras Transversales en junta de construcción (m) [FCT]: Corresponde a las fisuras transversales generadas por la mala ejecución de las juntas de construcción de la carpeta asfáltica.



Figura 25. Transversales en junta de construccion. Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte.

- Fisuras por reflexión de juntas (m) [FJL]: Este tipo de daño se presenta cuando existe una capa de concreto asfáltico sobre una placa de concreto rígido.

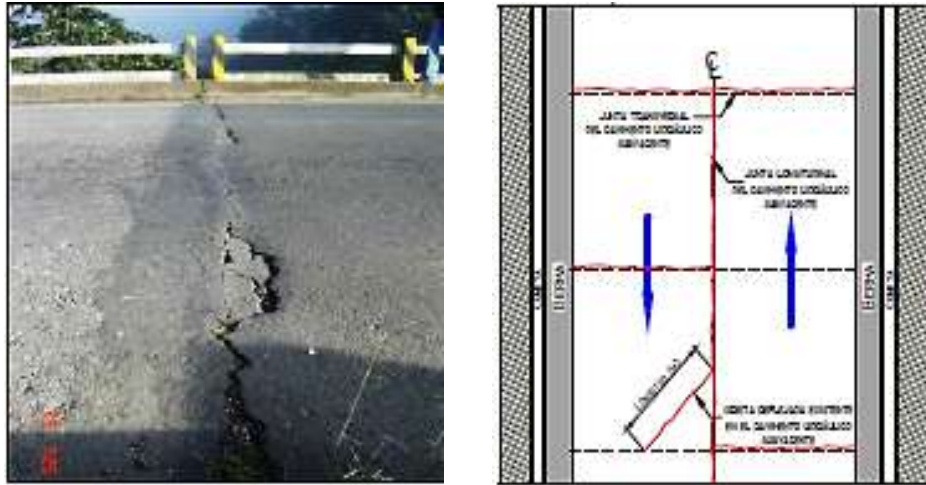


Figura 26. Reflexión de Juntas Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte.

- Fisuras de borde (m) [FBD]: Corresponden a fisuras con tendencia longitudinal a semicircular localizadas cerca del borde de la calzada.

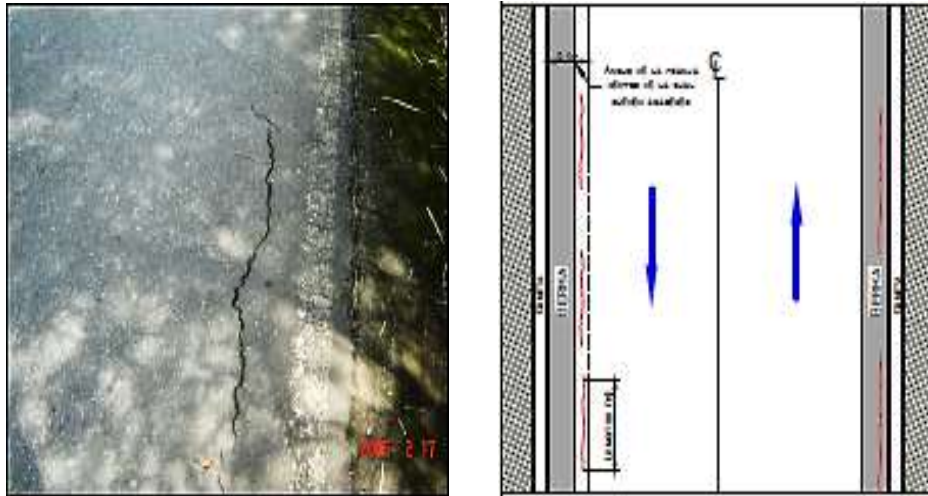


Figura 27. Fisura borde Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte.

- Fisuras en Bloque (m^2) [FB]: Se presenta este tipo de daño la superficie del asfalto es dividida en bloques de forma rectangular.

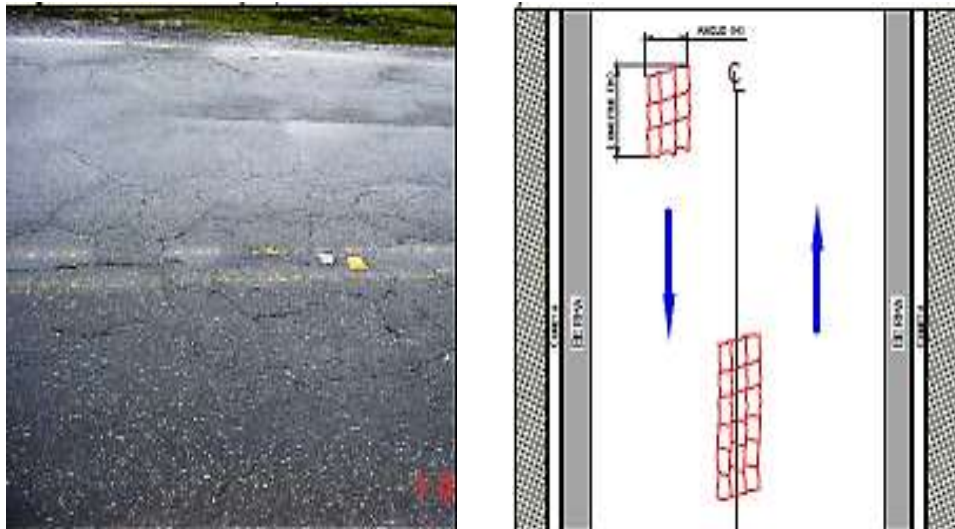


Figura 28. Figura Bloque Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte

4.1.1.3.2 Daños superficiales

- Pérdida de Agregado (m^2) [PA]: Conocida también como la desintegración superficial de la capa de rodadura debido a una pérdida gradual de agregados.

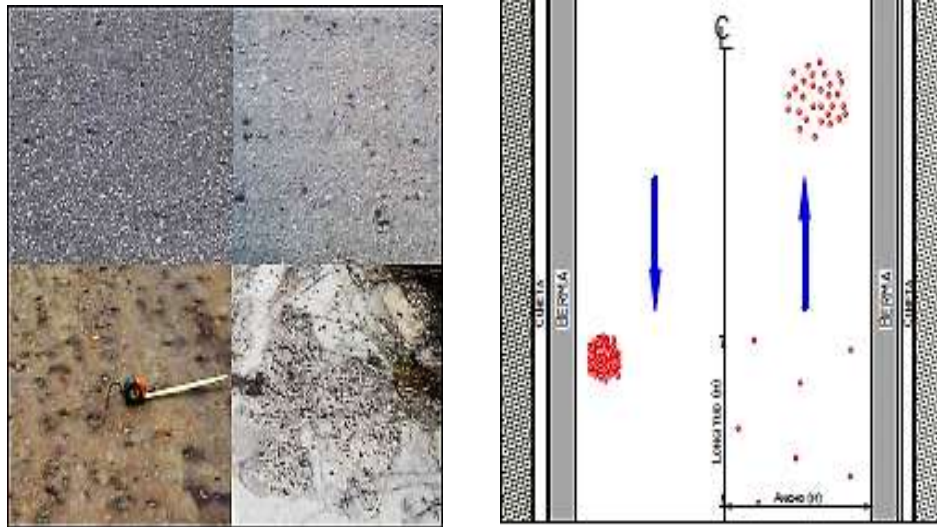


Figura 29. Pérdida de Agregado Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte

4.1.1.3.3 Deterioro de capa estructurales

- Descascaramiento (m^2) [DC]: Este deterioro corresponde al desprendimiento de parte de la capa asfáltica superficial, sin llegar a afectar las capas asfálticas subyacentes.

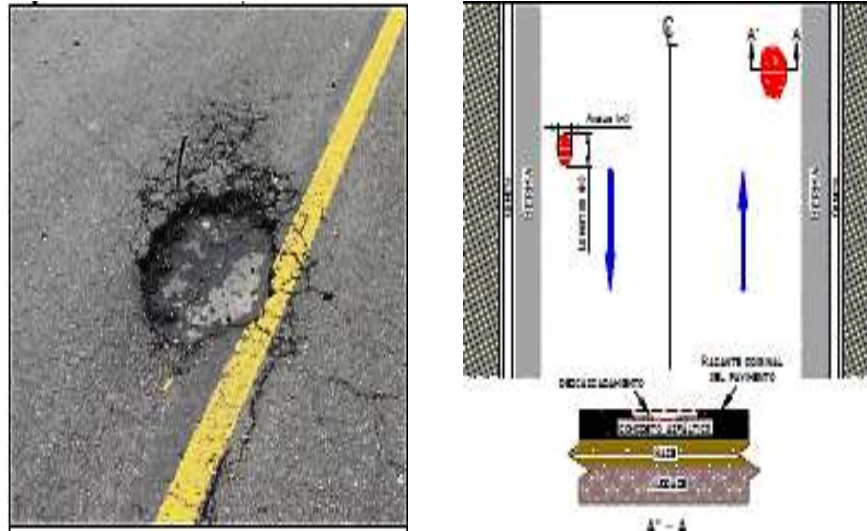


Figura 30. Descascaramiento Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte

- Baches (m^2) [BCH]: Este deterioro es la desintegración total de la carpeta asfáltica que deja expuesto los materiales granulares lo cual lleva al aumento del área afectada y al aumento de la profundidad debido a la acción del tránsito.

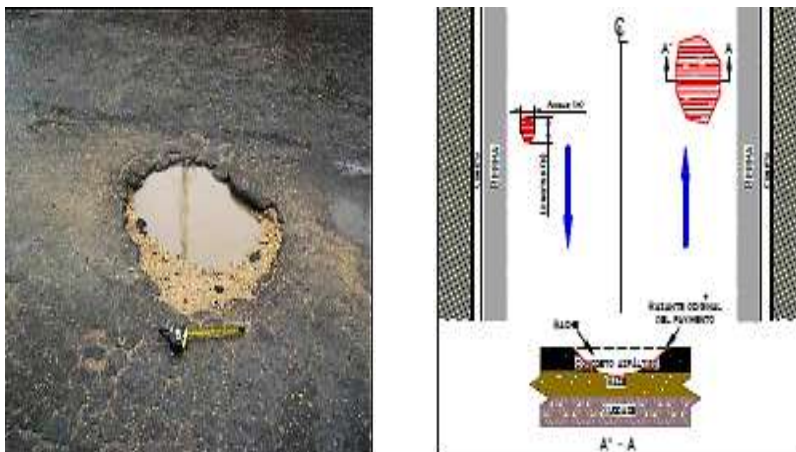


Figura 31. Baches Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte

- Parche (m^2) [PCH]: Los parches corresponden a áreas donde el pavimento original fue removido y reemplazado por un material similar o diferente, ya sea para reparar la estructura (a nivel del concreto asfáltico o hasta los granulares) también para permitir la instalación o reparación de alguna red de servicios.

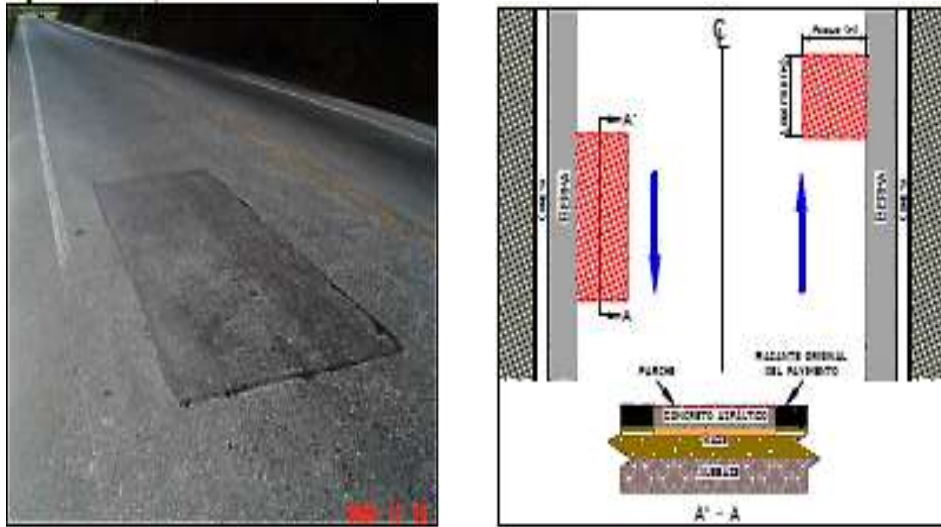


Figura 32. Parches Tomado de: Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte

4.1.1.3.4 Deformaciones. Dentro del levantamiento realizado en campo desde el abscisado K0+000 y K1+380 no se evidenciaron deformaciones para lo cual se determinaría el procedimiento en los formatos de inspección visual.

4.1.1.3.5 Otros daños. Dentro del levantamiento realizado en campo desde el abscisado K0+000 y K1+380 no se evidenciaron otros daños para lo cual se determinaría el procedimiento en los formatos de inspección visual.

5. Recopilación de la señalización y fallas existentes en campo.

Para determinar la recopilación de la información en campo, se debe conocer los límites de velocidad que se han establecidos en la vía, por consiguiente, el lugar escogido para la toma de datos fue en la Universidad Industrial de Santander, donde las velocidades permitidas son menores a 60 [Km/h], por ende el dimensionamiento de la señalización y demarcación se tienen que tener en cuenta al momento de diligenciar los formatos por los conceptos del Manual de señalización. En cuanto a la severidad de las fallas presentes en el pavimento se deben tener presente los criterios del Manual de inspección visual.

Resumen del inventario de la señalización, demarcaciones y fallas existente en el tramo K0+000 y K1+380 de la Universidad Industrial de Santander:

- Señalización Vertical.

Señalización Vertical existente en el tramo K0+000 y K1+380, dentro la Universidad Industrial de Santander.				Estado Físico en general.
Tipo	SR	SP	SI	
Total	13	4	11	BUENO

Figura 33. Estado general de la señalización vertical

- Señalización Horizontal.

Señalización Horizontal existente en el tramo K0+000 y K1+380, dentro de la Universidad Industrial de Santander.		
Tipo	Total	Estado General
Cruce Cebra (CC)	20	BUENO
Cruce Sendero Peaton (CSP)	0	BUENO
Resalto (RES)	2	BUENO
Cruce Ferrocarril (CF)	0	BUENO
Intersección Peq (IP)	0	BUENO
Intersección Gran (IG)	0	BUENO
Cruce Peatonal (CP)	0	BUENO
Cruce Escolar (CE)	0	BUENO
Est. Taxi (ET)	0	BUENO
Parq. Buses (PB)	6	BUENO
Línea de Pare (LP)	16	BUENO
Paqueadero (PQ)	2	BUENO

Figura 34. Estado general de la señalización horizontal

- Demarcaciones.

Demarcaciones existentes en el tramo K0+000 y K1+380, dentro de la Universidad Industrial de Santander.		
Tipo	Total	Estado General
Flechas	Frente (F)	10
	Derecha (DER)	1
	Derecha- Izq (DI)	2
	Frente Izq (FIZ)	4
	Frente- Der (FDER)	2
	Frente Der/Izq (FDI)	0
	Izquierda (IZ)	2
	Incorporación (FI)	0
	Pare	5
Otros	Máx. Velocidad	0
	Proh. Parquear	1
	Cicloruta	4
	Veh. Emergencia	0
	Achurado	0
	Demar. Divergente	0
	Demar. Convergente	0
	Estoperoles	5
	Leyenda	3
	Sendero Peatonal	5
	Tachas (T)	0
	Zona Discapacitados	4

Figura 35. Estado general de la demarcaciones

6. Enlace entre los datos recopilados en excel para conocer el producto en Google My Maps y Arcgis.

- Editar de las tablas de levantamiento en campo para adaptarlas a un formato admisible por ArcGIS.

ANTES.

TERRITORIAL: _____		FECHA: _____		CONCESIÓN: _____		PTO. REF. INICIAL: _____	
CÓDIGO DE LA VÍA: _____		CONTRATO No: _____		MANTENIMIENTO INTER: _____		PTO. REF. FINAL: _____	
NOMBRE DE LA VÍA: _____		LEVANTADO POR: _____		A.M.V. _____		HOJA: _____ DE _____	



DIAGNOSTICO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL																					
ABS.	TIP. VÍA		SINTONIA	No. ANILLO	Radio de Curvatura (m)	No. CARRIL	ANCHO CARRIL	UBICACIÓN		TIPO DE SEÑALIZACIÓN			ESTADO FÍSICO			DIMENSIONES		MANTENIMIENTO			OBSERVACIONES
	RU	URS						DERE	IZQU	SR	SP	SI	B	R	M	CUMPL	NO CUMPL	OBSTRUIDA	REPARAR	REMOVER	
Km+000				1	7.3	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+010				1	7.3	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+020				1	7.3	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+030				1	7.3	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+040				1	7.3	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+050				1	7.6	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+060	x	O-W		1	7.6	2	3.6	x		SR-30A			x			x					No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+070				1	7.6	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+080				1	7.6	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+090				1	7.6	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+100				1	7.6	2	3.6														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+110				1	7.6	2	3.7														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+120				1	7.5	2	3.7														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+130				1	7.2	2	3.7														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+140	x	O-W		1	7.2	2	3.7	x			SR-05	x			x						No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+150				1	7.2	2	3.7														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+160				1	7.2	2	3.7														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+170	x	S-N		1	7	2	3.7		x		SR-11	x			x						No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+180	x	S-N		1	7	2	3.7	x		SP-40B		x			x						No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+190				1	7	2	3.7														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+200				1	7	2	3.7														No hay presencia de Señ. Vertical.
Km+210	x	S-N		1	7	2	3.7	x			SR-11	x			x						No hay presencia de Señ. Vertical.

Figura 36. Tabla Excel para adaptar a ARCGIS

DESPUÉS.

Idramo	IDVER	ABS.	TipVia	SENTIDO	NCALZADA	Ancho de C	No. CARRIL	ANCHOCARRIL	TIPOSENAL	ESTADOB	DIMENSION	MANTENIMIENTO	OBSERVAC
6	1	K0+060	URBANO	O-W	1	7,6	2	3,6	DERECHO	SR-30A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
19	2	K0+200	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	DERECHO	SP-46B	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
22	3	K0+230	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	DERECHO	SI-11	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
25	4	K0+250	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	DERECHO	SR-30A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
25	5	K0+250	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	IZQUIERDO	SI-11	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
26	6	K0+300	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	DERECHO	SI-11	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
37	7	K0+430	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	DERECHO	SR-07	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
38	8	K0+450	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	DERECHO	SR-04	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
46	9	K0+510	URBANO	E	1	7	1	3	DERECHO	SR-30A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
50	10	K0+580	URBANO	E	1	7	1	3,5	DERECHO	SP-46B	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
54	11	K0+650	URBANO	E	1	7	1	3,5	DERECHO	SI-11	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
55	12	K0+660	URBANO	E	1	7	1	3,5	DERECHO	SP-46B	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
61	13	K0+730	URBANO	E	1	7	1	3,6	DERECHO	SR-01	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
63	14	K0+760	URBANO	E	1	7	1	3,6	DERECHO	SR-04	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
63	15	K0+790	URBANO	E	1	7	1	3,6	DERECHO	SI-06	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
65	16	K0+790	URBANO	W-E	1	7	1	3,6	DERECHO	SP-46B	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
70	17	K0+810	URBANO	W-E	1	7	1	3	DERECHO	SR-36A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
74	18	K0+870	URBANO	E	1	7	1	3	DERECHO	SI-11	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
75	19	K0+880	URBANO	W-E	1	7	1	3	DERECHO	SI-11	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
107	21	K1+060	URBANO	E	1	7	1	3,3	DERECHO	SR-01	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
119	22	K1+180	URBANO	W-E	1	7	1	3,3	DERECHO	SR-01	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
13	23	K0+120	URBANO	O-W	1	7,2	2	3,7	IZQUIERDO	SI-06	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
18	24	K0+190	URBANO	S-N	1	7	2	3,7	IZQUIERDO	SI-11	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
78	25	K0+320	URBANO	S-N	1	7	1	3	IZQUIERDO	SR-01	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
111	26	K1+110	URBANO	N	1	7	1	3,3	IZQUIERDO	SR-36A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
135	27	K1+340	URBANO	W-E	1	7	1	3,3	IZQUIERDO	SR-36A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE
137	28	K1+360	URBANO	W-E	1	7	1	3,3	IZQUIERDO	SI-06	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE

Figura 37. Tabla ARCGIS

- Trazar de la ruta en *Google Earth*.

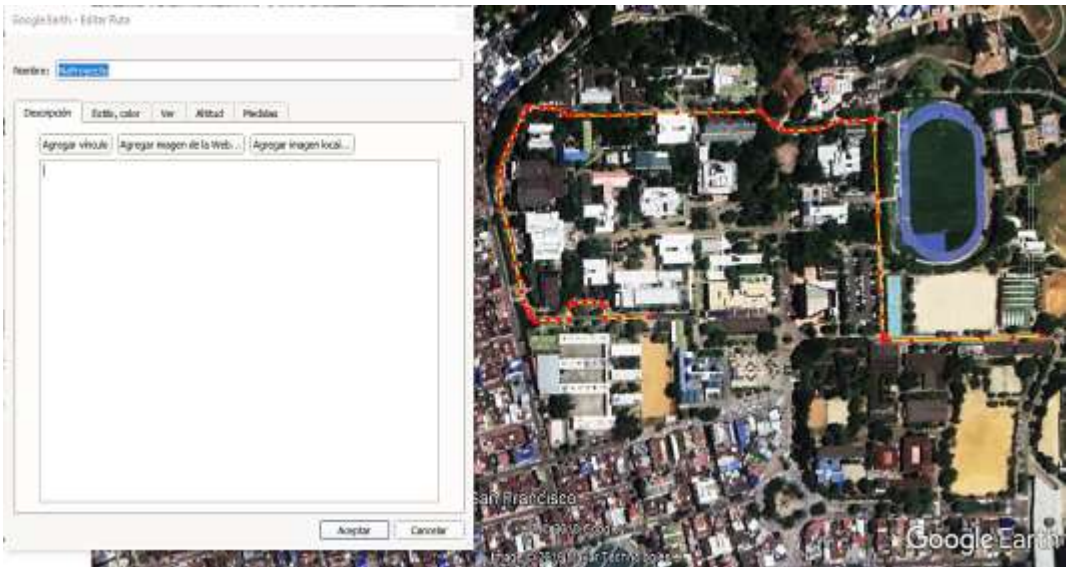


Figura 38. Ruta Google Earth

- Identificar la ubicación espacial de las señales con la ayuda de Google Earth



Figura 39. Ubicación Espacial

- Exportar las coordenadas y la ruta en formato KMZ.

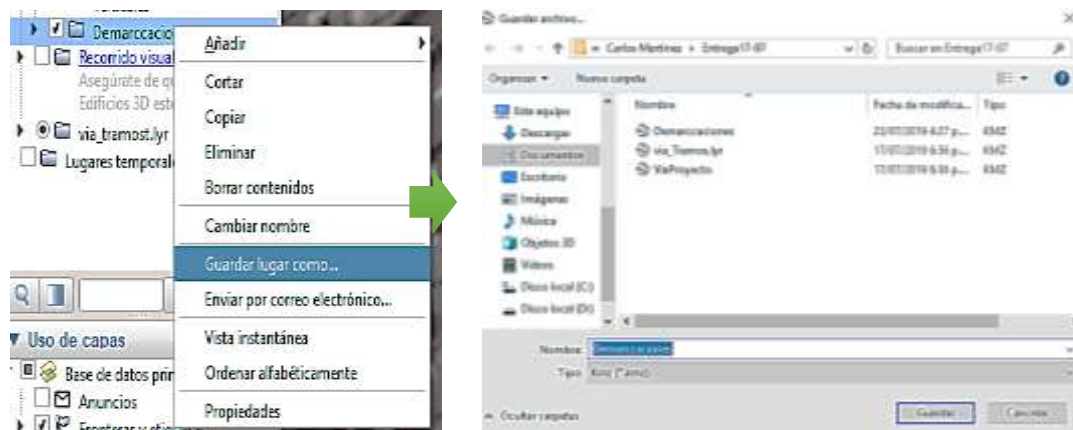


Figura 40. Exportación de coordenadas

- Tomar los archivos *KMZ* y convertirlos en *Shape* usando las *herramientas de conversión* de *ArcGIS*.

- Generar los campos, en las tablas de atributos, necesarios para calcular las coordenadas geográficas.

ANTES

	OID *	Shape *	Name	FolderPath	SymbolID	AltMode	Base	Snippet	PopUpInfo
	1	Point Z	1	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	2	Point Z	23	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	3	Point Z	24	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	4	Point Z	2	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	5	Point Z	3	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	6	Point Z	6	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	7	Point Z	4	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	8	Point Z	5	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	9	Point Z	7	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	10	Point Z	8	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		
	11	Point Z	0	Verticales.kmz/Verticales/Verticales	0	-1	0		

Figura 41. Tabla de atributos obtenida a partir del KMZ.

DESPUÉS.

	FID	Shape *	OID	Name	ID	Longitud	Latitud
	0	Point ZM	0	1	1	-73,122224	7,139703
	1	Point ZM	0	23	23	-73,122687	7,139629
	2	Point ZM	0	24	24	-73,123062	7,139791
	3	Point ZM	0	2	2	-73,123022	7,139898
	4	Point ZM	0	3	3	-73,123057	7,140088
	5	Point ZM	0	6	6	-73,123246	7,140578
	6	Point ZM	0	4	4	-73,123136	7,140517
	7	Point ZM	0	5	5	-73,123181	7,140691
	8	Point ZM	0	7	7	-73,122943	7,141683
	9	Point ZM	0	8	8	-73,122846	7,141826

Figura 42. KMZ

Tabla de atributos editada y con coordenadas.

- Realizar la unión de la parte espacial (traída de *Google Earth*) y la parte alfanumérica (tablas en hojas de cálculo).

ID	Shape	CID	NA	U	Longitud	Latitud	ESTADO	OVER	ARE	Tiempo	SENTIDO	NCALZADA	Ancho de Calles (m)	No. CARRE	ANCHO CARRE	CARRIL	TIPOSEAL
9	Pont.ZM	8.1.1	1	-73.12224	7.13073	8	1	10000	URBANO	O-W	1	7.6	2	3.6	DERECHO	SE-38A	SE-38A
1	Pont.ZM	8.1.20	20	-73.12282	7.130629	13	20	10000	URBANO	O-W	1	7.6	2	3.7	DERECHO	SE-38B	SE-38B
2	Pont.ZM	8.1.24	24	-73.12282	7.13071	18	24	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38C	SE-38C
3	Pont.ZM	8.1.2	2	-73.12282	7.13068	19	2	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38D	SE-38D
4	Pont.ZM	8.1.3	3	-73.12287	7.13068	22	3	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38E	SE-38E
5	Pont.ZM	8.1.6	6	-73.12286	7.13079	22	6	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38F	SE-38F
6	Pont.ZM	8.1.4	4	-73.12290	7.13077	23	4	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38G	SE-38G
7	Pont.ZM	8.1.5	5	-73.12291	7.13081	23	5	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38H	SE-38H
8	Pont.ZM	8.1.7	7	-73.12293	7.13083	27	7	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38I	SE-38I
9	Pont.ZM	8.1.8	8	-73.12294	7.13085	28	8	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38J	SE-38J
10	Pont.ZM	8.1.9	9	-73.12291	7.13082	46	9	10000	URBANO	E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38K	SE-38K
11	Pont.ZM	8.1.10	10	-73.12294	7.13082	58	10	10000	URBANO	E	1	7	1	3.5	DERECHO	SE-38L	SE-38L
12	Pont.ZM	8.1.11	11	-73.12297	7.13089	58	11	10000	URBANO	E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38M	SE-38M
13	Pont.ZM	8.1.12	12	-73.12172	7.13087	58	12	10000	URBANO	E	1	7	1	3.5	DERECHO	SE-38N	SE-38N
14	Pont.ZM	8.1.13	13	-73.12291	7.13082	67	13	10000	URBANO	E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38O	SE-38O
15	Pont.ZM	8.1.14	14	-73.12293	7.13082	67	14	10000	URBANO	E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38P	SE-38P
16	Pont.ZM	8.1.15	15	-73.12297	7.13089	67	15	10000	URBANO	E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38Q	SE-38Q
17	Pont.ZM	8.1.16	16	-73.12296	7.13145	66	16	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38R	SE-38R
18	Pont.ZM	8.1.17	17	-73.12296	7.14144	78	17	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38S	SE-38S
19	Pont.ZM	8.1.18	18	-73.12297	7.13142	74	18	10000	URBANO	E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38T	SE-38T
20	Pont.ZM	8.1.19	19	-73.12297	7.13142	75	19	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38U	SE-38U
21	Pont.ZM	8.1.20	20	-73.12297	7.13142	78	20	10000	URBANO	S-N	1	7	1	3	DERECHO	SE-38V	SE-38V
22	Pont.ZM	8.1.21	21	-73.12297	7.13142	307	21	10000	URBANO	E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38W	SE-38W
23	Pont.ZM	8.1.22	22	-73.12297	7.13142	111	22	10000	URBANO	E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38X	SE-38X
24	Pont.ZM	8.1.23	23	-73.12297	7.13142	113	23	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38Y	SE-38Y
25	Pont.ZM	8.1.24	24	-73.12297	7.13142	115	24	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38Z	SE-38Z
26	Pont.ZM	8.1.25	25	-73.12297	7.13142	117	25	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38A	SE-38A

Figura 43. Alfanumérica

- Exportar.

6.1. Generación del mapa interactivo.

- Con las tablas *dbase* que se generan al exportar los *shape*, crear una tabla en hoja de cálculo en formato CSV o XLSX.

idcamino	OVER	ARE	Tiempo	SENTIDO	NCALZADA	Ancho de Calles	CARRIL	ANCHO CARRE	TIPOSEAL	ESTADOS	DIMENSION	MANTENIMIENTO	OBSERVACION	long	Latitud
8	1	10000	URBANO	O-W	1	7.6	2	3.6	DERECHO	SE-38A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1222403700	7.1307333700
18	2	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38B	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1230233800	7.1306837900
22	3	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38C	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1230567800	7.1400875800
25	4	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38D	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1231367100	7.1405173700
25	5	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38E	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1231368300	7.1406912500
26	6	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38F	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1232457800	7.14057772100
37	7	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38G	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1234368400	7.1406890200
38	8	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38H	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1234595300	7.14082566700
46	9	10000	URBANO	E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38I	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1237148300	7.14055155700
50	10	10000	URBANO	E	1	7	1	3.5	DERECHO	SE-38J	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1238475400	7.14064231500
54	11	10000	URBANO	E	1	7	1	3.5	DERECHO	SE-38K	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1232576200	7.14033861100
55	12	10000	URBANO	E	1	7	1	3.5	DERECHO	SE-38L	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1231718700	7.14033854300
62	13	10000	URBANO	E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38M	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.12051321700	7.14058185100
63	14	10000	URBANO	E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38N	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1205348400	7.14056185700
63	15	10000	URBANO	E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38O	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.12037915500	7.1404959800
65	16	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.6	DERECHO	SE-38P	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.12036621900	7.14045481800
79	17	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38Q	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1201164900	7.1404397800
74	18	10000	URBANO	E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38R	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1195182900	7.1404258800
75	19	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3	DERECHO	SE-38S	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.11940051100	7.1404922600
307	21	10000	URBANO	E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38T	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.11930314300	7.14016334600
113	22	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38U	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1192537900	7.13951572500
13	23	10000	URBANO	O-W	1	7.2	2	3.7	DERECHO	SE-38V	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1228768800	7.1396394900
18	24	10000	URBANO	S-N	1	7	2	3.7	DERECHO	SE-38W	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1230624800	7.1397925100
78	25	10000	URBANO	S-N	1	7	1	3	DERECHO	SE-38X	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.11923825600	7.14033337500
111	26	10000	URBANO	N	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38Y	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.11929832000	7.1397753700
135	27	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38Z	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.11781257100	7.1395798000
137	28	10000	URBANO	W-E	1	7	1	3.3	DERECHO	SE-38A	BUENO	CUMPLE	NO REQUIERE	-73.1174464300	7.13916871000

Figura 44. Formato CSV

- Abrir el *Google MyMaps* y agregar la tabla siguiendo el procedimiento indicado en la herramienta. [+ CREAR UN MAPA NUEVO](#)
- Realizar la clasificación de las capas.



Figura 45. Mapa Google Mymaps

- Agregar las imágenes adjuntas.



Figura 46. Características de la señalización

- Publicar el mapa.

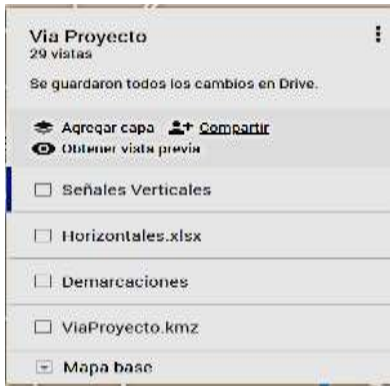


Figura 47. Publicación Mapa

6..2 Observaciones

La ventaja de tener el mapa publicado en *Google My Maps* es que se puede visualizar en cualquier lugar del mundo, sólo se requiere conexión a internet. Además de tener la opción de visualizarlo con diferentes mapas base de las GDB de Google en caso de que no se tenga información territorial.

7. Realización de la cartilla que prestara la función como guía metodológica.

Como producto final en la realización y ejecución de este proyecto presentaremos la cartilla que prestará la función como guía para el levantamiento de información, diligenciamiento de los formatos y demás funciones que realizamos en el proyecto.

CARTILLA: GUÍA METODOLOGICA PARA EL DIAGNOSTICO PRELIMINAR DEL ESTADO FISICO DE UNA VÍA SECUNDARIA.



Figura 48. Cartilla

8. Conclusiones

Dentro del levantamiento establecido para conocer el diagnóstico del estado físico de la vía dentro del campus de la Universidad Industrial de Santander, K0+000 (Instalaciones de Planta Física) y K1+380 (Entrada de la CRA- 30) en el estado de la carpeta asfáltica se presentó la falla más común en el pavimento flexible como: Fisuras Transversales y Fisuras Longitudinales con una severidad baja. Para el abscisado comprendido en K1+180 y el K1+380 se encontraron deterioros estructurales tales como Fisuras de Bloque, Parches, Baches y Descascaramiento con una severidad alta, lo cual se evidencia en el material fotográfico y los formatos de inspección visual para pavimentos flexibles presentado en los anexos.

Empleando el manual de señalización vial y partiendo de los conceptos establecidos en los manuales técnicos, se realizó los respectivos formatos para el levantamiento de la información en campo tanto para señalización horizontal, vertical, demarcaciones y el conjunto de fallas que se pueden presentar en un pavimento flexible. Dicho lo anterior, se encontraron pocas demarcaciones como por ejemplo los Estoperoles, que presentan un desprendimiento de algunas unidades en las filas que deben estar sobre la calzada, señales horizontales que tienen un estado físico bueno con desgaste mínimo en su pintura que aún son legibles por el conductor y su dimensionamiento igual al estipulado en los manuales técnicos. La señalización vertical no presenta deterioro ni obstrucción, su pintura y dimensionamiento son óptimos para las velocidades permitidas que son menores a 50 [Km/h] dentro de la Universidad Industrial de Santander la cual se escogió como el sitio para realizar el levantamiento de la información. Lo anterior se puede evidenciar en los anexos como evidencias fotográficas y los formatos de levantamiento.

Se anexa la cartilla que prestará la función de: GUÍA PARA EL DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL ESTADO FÍSICO DE UNA VÍA SECUNDARIA de manera detalla y explicando el procedimiento que se desarrolló dentro del levantamiento de la señalización en general, las fallas encontradas en el pavimento de la vía y la implementación de herramientas computacionales.

9. Recomendaciones

Para establecer un levantamiento o inventario de la señalización, demarcación o tipos de fallas que se presentan en una vía es necesario conocer los diferentes conceptos que establecen los manuales técnicos del INVIAS.

Para desarrollar cualquier labor de recopilación de información se le sugiere al técnico, auxiliar o profesional en ingeniería llevar consigo la vestimenta e implementos de seguridad tales como: chalecos reflectivos, señalización manual (Paletas de PARE), etc. Para generar un buen desempeño en la medición y desarrollo del trabajo.

El uso de una herramienta computacional como ArcGIS, para generar un mayor resultado en el momento de la visualización de los resultados e inventario de la señalización y fallas existente en el tramo estudiado dentro de la Universidad Industrial de Santander en el que se ejecutó el levantamiento.

Referencias Bibliograficas

Ministerio de Transporte. (2015). *Manual de señalización vial*. Bogotá D.C.: Diseñum Tremens.

Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte.

Apéndice A. Tabla de señalización vertical.

NOTA: *Señalización **REGlamentaria** ver PAG.33-36 del Manual De Señalizaciones DNTA
 *Señalización **PREventiva** ver PAG.112-116 del Manual De Señalizaciones DNTA
 *Señalización **INFORMativa** ver PAG.216 y 217-218 del Manual De Señalizaciones DNTA

Apéndice B. Tabla de señalización horizontal.

[illegible]

Apéndice C. Demarcaciones.

[illegible]

NOTA: *Para el dimensionamiento de las domocaciones por floors, ver la FIGURA 3-46 de la PAG 401, Manual De Señalización VIAL.

*Si existe berrna en el punto abricado, poner en observaciones

*Para tipo de leucos longitudinales, ver la PAG.372-381 del Manual De Señalización MNV40

*Para otro tipo de demarcación se fije el diámetro listado que se pueda encontrar en la ría (1-14).

- | | | | | | |
|--|-----------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1. Fiesta incorporacion canteles udoctores | 4. Mxima. xdoctores | 7. Dctores | 10. Crec. escolar | 13. Dctores. Divergent | 16. Dctores. Lixado |
| 2. Paz | 5. Prohibido parquear | 8. Crec. ferrocarril | 11. Dctores. vix. Emergencia | 14. Dctores. Dctores | 17. Dctores. pastores |
| 3. Dctores | 6. Dctores. dctores | 9. Crec. escolar | 12. Dctores | 15. Dctores | |

[illegible]

	BAJA	MEDIA	ALTA
FCI-FCI-ME-FCI-FCI-FJL-FCI-FBD	Abertura < 1 mm azulesda.	Abertura 1-3 mm, zinella, alquar firurar levea luzan.	Abertura > 3 mm., paroe alta dorqarto, alquar firurar media lar cruzan, cuara vibracin al vehicula.
FB	Lar blaquez han camonzado a formar, pora na ortan claramente definidar y ortan conformadar par firurar < 1 mm azulesda, zin dorqarto en ellar.	Blaquez definidar par firurar 1-3 mm, azin zellante, can dorqarto leve.	Blaquez bien definidar par firurar > 3 mm. que presentan alta dorqarto.
PC	Serie de firurar tanquidindiar paralela can abertura de harto 3 mm, principalmente en la huella.	Lar firurar han formada blaquez que tienen un ligera dorqarto en lar bardor.	Area can blaquez resulte de bardor dorqartado, puede existir bambaa.
FDC	Firurar < 1 mm azulesda.	Firurar 1-3 mm, pueden existir agrietamiento alrede dor can aberturas menores a 1 mm.	Firurar > 3 mm, pueden existir agrietamiento entre lar firurar can aberturas mayores a 1 mm.
FIN	Sin quedar de zoveridad azulesda.		

Apéndice E. Daños superficiales.

TERRITORIAL:		FECHA:		CONCESION:		PR INICIAL:			
CODIGO DE LA VIA:		CONTRATO No:		MITO INTEGRAL:		PR			
NOMBRE DE LA VIA:		LEVANTADO POR:		A.M.V:		HOJA: DE			

DAÑOS SUPERFICIALES																
ABS	No. CARRIL	SENTIDO	TIPO DE DAÑO						SEVERIDADES			INTERVENCION		EVIDENCIAS FOTOGRAF	OBSERVACIONES	
			DSU	PA	PU	CD	EX	SU	BAJA	MEDIA	ALTA	SI	NO			

CD	Cabezas duras (m2)	PU	Pulimiento del agregado	PA	Perdida del agregado(m2)	DSU	Desgaste superficial (m2)
EX	Exudacion (m2)	SU	Suros (m2)				

	BAJA	MEDIA	ALTA
OND - AB	Altura < 10 mm.	Altura 10 - 20 mm.	Altura > 20 mm
HUN	Altura < 20 mm	Altura 20 - 40 mm.	Altura > 40 mm
AHU	Altura < 10 mm.	Altura 10 - 25 mm	Altura > 25 mm

Apéndice F. Deterioro de capas estructurales.

TERRITORIAL: _____	FECHA: _____	CONCESION: _____	PR INICIAL: _____
CODIGO DE LA VIA: _____	CONTRATO No: _____	MTTO INTEGRAL: _____	PR FINAL: _____
NOMBRE DE LA VIA: _____	LEVANTADO POR: _____	A.M.V: _____	HOJA: ____ DE ____

DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES

ABS	No. CARRIL	SENTIDO	TIPO DE DAÑO			SEVERIDADES			INTERVENCION		EVIDENCIAS FOTOGRAF	OBSERVACIONES
			DC	BCH	PCH	BAJA	MEDIA	ALTA	SI	NO		

DC Descascaramiento (m2) BCH Bache o hueco (m2) PCH Parcheo (m2)

	BAJA	MEDIA	ALTA
BCH	Profundidad < 25 mm, corresponde al desprendimiento de tratamientos superficiales o capas delgadas.	Profundidad > 50 mm, llega a afectar la base granular.	Profundidad > 50 mm, llega a afectar la base granular.
PCH	Profundidad > 50 mm, llega a afectar la base granular.	Profundidad > 50 mm, llega a afectar la base granular.	Presenta daños de severidad alta y requiere ser reojarad pronto.
DC	Altura 10 - 25 mm	Altura 10 - 25 mm	Altura > 25 mm

Apéndice G. Deformaciones.

TERRITORIAL: _____	FECHA: _____	CONCESION _____	PR _____
CODIGO DE LA VIA: _____	CONTRATO No: _____	MITO INTEGRAL: _____	PR _____
NOMBRE DE LA VIA: _____	LEVANTADO POR: _____	A.M.V: _____	HOJA: _____ D

DEFORMACIONES

[illegible]

OND Ondulaciones (m2)

AB Abultamientos (m2)

HUN Hundimiento (m2)

AHU Ahuellamiento (m2)

	BAJA	MEDIA	ALTA
DSU	Perdida de la textura uniforme de la superficie, con irregularidades hasta de 3 mm.	Profundidad de las irregularidades entre 3 mm y 10 mm, se aborran el agregado grueso, el acabado experimenta vibración y ruido.	Ha aumentado drásticamente la superficie general de desprendimientos raídales y partículas sueltas sobre la superficie.
PA	Se observan pequeños huecos cuya separación es mayor a 0.15 m.	Existe un mayor desprendimiento de agregados, sin separarse entre 0.15 m y 0.45 m.	Desprendimiento raídales de agregados sin separarse a menos de 0.45 m, superficie muy rugosa, se aborran agregados sueltos.
PU	Sin grados de severidad asociados		
CD	Sin grados de severidad asociados		
SU	Sin grados de severidad asociados		
EX	Se hace visible en la superficie en franjas aisladas y de espesor delgado que no cubre los agregados gruesos.	Exceso de suelta libre que manifiesta una película suelta sobre la superficie parcialmente los agregados.	Cantidad significativa de suelta en la superficie suelta casi la totalidad de los agregados, suelta hacia de tolerancia valores altos.

Apéndice H. Otros daños.

TERRITORIAL: _____	FECHA: _____	CONCESI _____	PR INICIAL: _____
CODIGO DE LA VIA: _____	CONTRATO No: _____	MTTO INTEGRAL: _____	PR FINAL: _____
NOMBRE DE LA VIA: _____	LEVANTADO POR: _____	A.M.V: _____	HOJA: _____ DE _____

OTROS DAÑOS

ABS	No. CARRIL	SENTIDO	TIPO DE DAÑO				SEVERIDADES			INTERVENCION		EVIDENCIAS FOTOGRAF	OBSERVACIONES
			CV	SB	AFA	AFI	BAJA	MEDIA	ALTA	SI	NO		

CV Corrimiento vertical de la berma (m), SB Separacion de la berma (m, s) AFA Afloramiento de agua (m) AFI Afloramiento de finos

	BAJA	MEDIA	ALTA
CV	Altura < 6 mm	Altura 6 - 25 mm	Altura > 25 mm
SB	Ancho < 3 mm	Altura 3 - 10 mm	Altura > 10 mm
AFA	Sin grados de severidad asociados		
AFI	Sin grados de severidad asociados		

Apéndice I. Evidencia fotográfica. (Fallas en el pavimento flexible).*Baches (BCH)**Baches (BCH)**Parqueo (PCH)**Fisura de Bloque (FBD)**Descascaramiento (DC)**Fisuras Transversales (FT)**Fisura Longitudinal (FL)*

Apéndice J. Evidencia Fotográfica. (Señalización Vertical).



SR-30A



SP-46B



SI-08



SI-11



SR-04



SR-07



SR-01

Apéndice K. Evidencia Fotográfica. (Señalización Horizontal).*Línea de PARE**Cruces de Cebra**Paradero de buses**Resalto**Cruces de Cebra**Parqueadero*

Apéndice L. Evidencia Fotográfica. (Señalización Demarcación).



Fle. Frente-Der



Zona Discapacitados



Fle. Frente



Estoperoles



Leyenda



Sendero Peatonal



Ciclo Ruta