

**APOYO LOGÍSTICO Y ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
SEGURIDAD VIAL DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, A TRAVÉS DE LA  
GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO, ACTUALIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE  
LA SEÑALIZACIÓN VIAL.**

**STHEFANY HASBÓN LUNA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2017**

**APOYO LOGÍSTICO Y ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
SEGURIDAD VIAL DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, A TRAVÉS DE LA  
GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO, ACTUALIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE  
LA SEÑALIZACIÓN VIAL.**

**STHEFANY HASBÓN LUNA**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR  
JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO  
INGENIERO CIVIL, M,SC.**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2017**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bucaramanga, Febrero de 2017

Quisiera dedicarle este proyecto a mi profesor de Tránsito y Transporte el Dr. Miller Salas, por generar en mí pasión por la regulación vehicular y con el tiempo hacer mi sueño realidad.

**Sthefany Hasbón Luna**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradezco a Dios por darme todo lo necesario para culminar esta gran etapa sin ningún contratiempo.

A mi familia que siempre ha estado a mi lado, tanto en las buenas como en los momentos de dificultad. A Geñita, porque su apoyo incondicional es algo que no tiene comparación.

A mis amigos y profesores de la Universidad, gracias por tener paciencia y constancia conmigo. Gracias al profesor Félix Páez, porque más que cálculo, me enseñó a ser una mejor persona.

Y por último agradezco a Luz Dary y a Carmencita porque su apoyo hizo que llegar a la meta fuera más ligero.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	14
OBJETIVOS .....	15
1. ESTADO DEL ARTE .....	16
2. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. Señalamiento vertical .....	17
2.1.1. Clasificación.....	17
2.2. Señalamiento horizontal.....	20
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	23
4. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO.....	27
4.1. ACTIVIDAD 1: REALIZAR REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA ACERCA DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL MARCO DE LO DISPUESTO EN EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE. RESOLUCIÓN 0001885 DE 17 JUNIO DE 2015.....	27
4.1.1. Cruce escolar:.....	27
4.1.2. Demarcación para motocicletas:.....	29
4.1.3. Cruce controlado por señal PARE: .....	30
4.1.4. Cruce con restricción de bloqueo.....	30
4.1.5. SR-47 (NO BLOQUEAR CRUCE) .....	32
4.1.6. Cruce controlado por señal CEDA EL PASO .....	32
4.1.7. Cruce Sendero Peatonal.....	33
4.2. ACTIVIDAD 2: CARACTERIZACIÓN DE CORREDORES VIALES DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA REALIZANDO UNA REINTERPRETACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA DE COMUNAS A UNA PERSPECTIVA DE CORREDORES VIALES.....	34
4.3. ACTIVIDAD 3: DAR APOYO EN LOS PROCESOS DE LICITACIÓN PARA SOLICITUD DE MATERIALES, INSUMOS, SUMINISTROS Y DEMÁS RECURSOS PARA DEMARCACIÓN HORIZONTAL.....	38
4.3.1. Materiales de demarcación y otros dispositivos para la regulación del tránsito 38	
4.3.2. Alquiler maquinaria para demarcación vial. ....	42
4.4. ACTIVIDAD 4: CRONOGRAMA, DÍA A DÍA, PARA LA DEMARCACIÓN DE 14 MIL M2 DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL NUEVA. ....	44

4.4.1. Programación de actividades - septiembre a octubre.....	44
4.4.2. Implementación de señalización horizontal nueva, zonas escolares. ....	48
4.5. ACTIVIDAD 5: CONTROL EN LA EVOLUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO POR LA CUADRILLA DE SEÑALIZACIÓN.....	49
4.6. ACTIVIDAD 6: PROGRAMACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE 1500 SEÑALES DE TRÁNSITO VERTICAL.....	55
4.7. ACTIVIDAD 7: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO, RETIRO Y BORRADO DE LA SEÑALIZACIÓN, PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DE LA COMUNIDAD.....	63
4.8. ACTIVIDAD 8 INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE PROPUESTAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS DISPOSICIONES DE SEÑALIZACIÓN VIAL EN LA CIUDAD, COMO: CICLORRUTAS, BAHÍAS PARA MOTOCICLETAS, CARRILES PREFERENCIALES Y ZONAS DE ESTACIONAMIENTO REGULADO (ZONAS AZULES, CAFÉS, BLANCAS Y DE EMERGENCIA).....	64
4.8.1. Borrado de señalización horizontal.....	64
4.8.1.1. Hidroborrado.....	64
4.8.1.2. Granillado.....	65
4.8.2. Cintas preformada para marcación de pavimento.....	65
4.8.3. Amortiguadores de Impacto.....	66
5. CONCLUSIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

## LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. señales Informativas .....	20
Figura 2. Demarcación de estacionamiento para personas discapacitadas .....	21
Figura 3. Cono .....	22
Figura 4. Delineador .....	22
Figura 5. Barreras Plásticas (Maletines) .....	22
Figura 6. Localización del Área Metropolitana de Bucaramanga .....	23
Figura 7. SP – 47A - Proximidad de cruce escolar.....	28
Figura 8. SP-47B Ubicación de cruce escolar.....	28
Figura 9. Propuesta en planta de un Cruce Escolar .....	28
Figura 10. Fotografía carrera 33 con Av. Quebrada Seca.....	28
Figura 11. Demarcación para motocicletas .....	29
Figura 12. Fotografía carrera 27 con calle 33 .....	29
Figura 13. Cruce controlado por señal PARE .....	30
Figura 14. Evidencia calle 32 con carrera 27 .....	30
Figura 15. Propuesta en planta de Cruce con Restricción de Bloqueo.....	31
Figura 16. Nueva señalización implementada en la carrera 27 con intersección en las calles 32, 33, 34, 35, 36, Av. La Rosita, Av. Gonzalez Valencia y Calle 56.....	31
Figura 17. Evidencia calle 105 con Trasversal Metropolitana .....	32
Figura 18. Cruce controlado por señal CEDA EL PASO .....	33
Figura 19. Cruce por Sendero Peatonal .....	33
Figura 20. Segmento del proceso de selección abreviada para adquisición de bienes y servicios .....	43
Figura 21. Demarcación ML máquina micropulsada.....	43
Figura 22. Máquina demarcadora alquilada.....	43
Figura 23. Mantenimiento Carrera 36 entre calles 56 y 41 sentido Sur – Norte.....	46
Figura 24. Mantenimiento Carrera 33 entre Calle 56 y Av. Quebrada Seca.....	46
Figura 25. Mantenimiento Calle 36 entre carrera 33 y 14 .....	47
Figura 26. Mantenimiento Carrera 27 entre Calle 56 y 9 .....	47
Figura 27. Resolución N° 565 del 10 de noviembre de 2016.....	48
Figura 28. Ejemplo de instalación de cruce escolar para el colegio Fernando de Aragon .....	48
Figura 29. Formato antiguo para control de la Relación de Señalización Atendida .....	49
Figura 30. Nuevo formato implementado para agilización en el control de materiales .....	50
Figura 31. Registro fotográfico de trabajos realizados por la cuadrilla de señalización en diferentes partes de la ciudad .....	51
Figura 32. Acompañamiento nocturno para control de obra .....	52
Figura 33. Informe de actividades 15 de octubre 2016 .....	52

Figura 34. Informe de actividades 18 de noviembre 2016 .....53  
Figura 35. Registro fotográfico entrega de señalización vertical.....55  
Figura 36. Fotografía Carrera 17 con calle 52 .....63  
Figura 37. Máquina de Hidroborrado .....65  
Figura 38. Instalación Cinta Preformada.....66  
Figura 39. Retiro Cinta Preformada .....66  
Figura 40. Amortiguador de Impacto .....66  
Figura 41. Funcionamiento Amortiguador de impacto .....67

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Forma y color para señales reglamentarias .....	18
Tabla 2. Forma y color para señales preventivas.....	19
Tabla 3. Extensión territorial y población del Área Metropolitana de Bucaramanga .....	23
Tabla 4. Parque Automotor AMB año 2016 .....	24
Tabla 5. Aumento del Parque Automotor del Área Metropolitana del 2015 al 2016. ....	25
Tabla 6. Datos Generales - Formato de recopilación de datos .....	35
Tabla 6.1. Dirección y Referencia - Formato de recopilación de datos .....	35
Tabla 6.2. Tramite DTB - Formato de recopilación de datos .....	35
Tabla 6.3. Señalización aprobada, cruce escolar - Formato de recopilación de datos .....	36
Tabla 7. Cálculo de M2 para Cruce Escolar.....	36
Tabla 8. Señalización horizontal aprobada y cálculo de cantidad galones de pintura necesarios.....	37
Tabla 9. Primer cronograma de actividades para demarcación de ML en los corredores principales de la ciudad .....	45
Tabla 10. Horas trabajadas - Registro de actividad máquina micropropulsada.....	53
Tabla 10.1. Elementos utilizados y actividad ejecutado - Registro de actividad máquina micropropulsada.....	53
Tabla 10.2. Rendimientos - Registro de actividad máquina micropropulsada.....	54
Tabla 11. Rendimientos.....	54
Tabla 12. Total de señalización vertical a contratar .....	55

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Curvas de crecimiento del parque automotor en Bucaramanga, Floridablanca y Girón desde el año 2012 hasta el 2016 .....	25
Gráfica 2. Curvas de crecimiento de autos y motos en Bucaramanga, Floridablanca y Girón desde el año 2012 hasta el 2016.....	26

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** APOYO LOGÍSTICO Y ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, A TRAVÉS DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO, ACTUALIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL.

**AUTOR(ES):** Sthefany Hasbón Luna

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Juan Carlos Forero Sarmiento

### **RESUMEN**

En el presente trabajo se muestra el apoyo logístico y estratégico realizado en el grupo de Planeamiento Vial de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, a través de la gestión del mantenimiento, actualización y mejoramiento de la señalización vial en harás de mejorar la seguridad, fluidez, orden y comodidad en las vías mediante la señalización. Se ejecutaron diversas actividades como la recopilación y análisis de datos basados en estudios técnicos, programaciones de obra, control diario de actividades y rendimientos de materiales de obra. Todo enfocado al cumplimiento de las metas planteadas para la oficina de Señalización.

### **PALABRAS CLAVES:**

Señalización Horizontal, Señalización vertical, Dispositivos de regulación vehicular.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** LOGISTICAL AND STRATEGIC SUPPORT FOR THE UPGRADE ROAD SAFETY OF BUCARAMANGA'S CITY THROUGH MANAGEMENT OF MAINTENANCE, UPDATE AND IMPROVEMENT OF ROAD SIGNALING

**AUTHOR(S):** Sthefany Hasbón Luna

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Juan Carlos Forero Sarmiento

### **ABSTRACT**

This project shows the logistic and strategic support implemented in the road-planning group of the Bucaramanga's transit authority. Through maintenance management, updating and improving road signaling. With the final purpose of the security, order and comfort on the roads through signage. Various activities were carried out such as the collection and analysis of data based on technical studies, work schedules, daily activity control and yields of construction materials. Everything focused on the fulfillment of the stations set for the signaling office.

### **KEYWORDS:**

Horizontal signaling, Vertical signaling, Devices control vehicle

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el área metropolitana de Bucaramanga tiene un parque automotor registrado que supera los 600.000 vehículos sin incluir los registrados en otras ciudades del país que residen o hacen tránsito por nuestras vías, lo cual sumado a la falta de capacidad vial y al incremento continuo de dicho parque automotor, obliga a tomar medidas correspondientes que mejoren la seguridad y movilidad vial.

La señalización vial es el medio físico que se usa a nivel mundial para informar a los diferentes actores viales las condiciones, reglas, prohibiciones y demás aspectos que aplican en las vías; tienen como objetivo buscar la forma más segura y correcta para su uso e indica a los actores del tránsito la forma adecuada y segura de circular por las vías, evitando riesgos y facilitando la circulación, todo sumado genera una gran optimización en los tiempos de viaje.

En el presente trabajo se muestra el apoyo logístico y estratégico realizado en el grupo de Planeamiento Vial de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, a través de la gestión del mantenimiento, actualización y mejoramiento de la señalización vial en harás de mejorar la seguridad, fluidez, orden y comodidad en las vías mediante la señalización.

Se ejecutaron diversas actividades como la recopilación y análisis de datos basados en estudios técnicos, programaciones de obra, control diario de actividades y rendimientos de materiales de obra. Todo enfocado al cumplimiento de las metas planteadas para la oficina de Señalización.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Brindar apoyo en las diferentes actividades que se realizan en la oficina de Señalización del grupo de Planeamiento Vial de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar revisión bibliográfica acerca de la señalización horizontal y vertical en el marco de lo dispuesto en el Manual de Señalización Vial de Ministerio de Transporte. Resolución 0001885 de 17 junio de 2015.
- Dar apoyo en los procesos de licitación mediante el soporte de la elaboración de estudios técnicos de mercado y especificaciones técnicas.
- Realizar la programación de obra para dar cumplimiento oportuno y satisfactorio, a las metas del grupo de Planeamiento Vial.
- Apoyar la implementación de nuevas técnicas para el almacenamiento de la información de la señalización horizontal y vertical de la ciudad de Bucaramanga, a través de bases de datos compatibles con sistemas de información geográfica (SIG).
- Prestar ayuda en el estudio de implementación de nuevas disposiciones de señalización vial en la ciudad, como: ciclorrutas, bahías para motocicletas, carriles preferenciales y zonas de estacionamiento regular (zonas azules, cafés, blancas y de emergencia).

## 1. ESTADO DEL ARTE

La Dirección de Tránsito de Bucaramanga, ubicada en el Km 4 vía Girón, fue creada para dirigir, organizar y controlar todo lo relacionado con el tránsito municipal de vehículos y personas, velar por el cumplimiento de las disposiciones sobre la materia y rendir los informes que le soliciten las autoridades superiores.

Como figura principal se encuentra la Dirección General y de ahí se desprende un organigrama en el que se encuentran varios grupos de trabajo como lo son:

- Secretaria General
- Oficina Asesora de Sistemas
- Oficina Asesora de Planeación
- Oficina Asesora Jurídica
- Oficina Asesora Centro de Diagnóstico
- Oficina Control Interno
- Subdirección Técnica
- Subdirección Financiera

La Subdirección Técnica como grupo del organigrama está dividida en.

- Registro Automotor
- Cultura Ciudadana
- Control Vial
- Planeamiento Vial

El grupo de Planeamiento Vial es el encargado de la mantener la movilidad de la ciudad en buenas condiciones, realizando oportunamente los estudios técnicos y dando cumplimiento a las solicitudes que la comunidad presente. Como división de este, existen dos subgrupos: Semaforización y Señalización Vial.

La misión de la sección de Señalización Vial, siendo la oficina en la cual se desarrolló el actual proyecto, es ejecutar las gestiones, acciones y actividades necesarias para garantizar el mantenimiento y la implementación de la señalización horizontal y vertical, programada en las 17 Comunas de la ciudad, y atender las solicitudes y peticiones de la comunidad con el fin de brindar buenos niveles de prevención, seguridad, fluidez, orden y comodidad en los desplazamientos vehiculares y peatonales por la malla vial de la municipalidad.

## 2. MARCO TEÓRICO

Dentro de los elementos que componen el sistema vial es importante resaltar lo relativo a la señalización y a los dispositivos de seguridad ya que su adecuación es primordial, puesto que el conjunto de señales verticales, señales horizontales y dispositivos de seguridad complementados entre sí, tienen el objetivo de transmitir la información suficiente para orientar al usuario sobre el sitio en que se encuentra y la forma de alcanzar su destino, prevenir accidentes en la vía y regular el tránsito.

### 2.1. Señalamiento vertical

El señalamiento vertical es el conjunto de señales en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras. Su función es reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés.

#### 2.1.1. Clasificación

De acuerdo con la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 4 grupos:




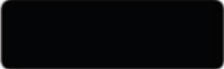
**Señales Reglamentarias:** tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito.

**Señales Preventivas:** su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

**Señales Informativas:** tienen como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible. También informan acerca de distancias a ciudades y localidades, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, servicios al usuario, entre otros.






**Señales Transitorias:** modifican transitoriamente el régimen normal de utilización de la vía. Pueden ser estáticas o dinámicas, indicando mensajes reglamentarios, preventivos o informativos. Ambas se caracterizan por entregar mensajes que tienen aplicación acotada en el tiempo, siendo las segundas—también denominadas señales de mensaje variable— capaces de entregarlo en tiempo real.

**Tabla 1.** Forma y color para señales reglamentarias

<b>Señal</b>	<b>Forma de tablero</b>	<b>Color del tablero</b>
SR		Blanco reflectante con anillo rojo reflectante
<b>Casos particulares</b>		
SR-01		Rojo reflectante
SR-02		Blanco reflectante
SR-38 SR-39		Negro

**Fuente:** Adaptación desde el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, México (2014)

**Tabla 2.** Forma y color para señales preventivas

Señal	Forma de Tablero	Color del Tablero
SP		Amarillo Reflectante
<b>Casos Particulares</b>		
SP-47		Verde limón fluorescente reflectante
SP-46 SP-48		Verde limón fluorescente reflectante
SP-54		Amarillo Reflectante
SP-75		Amarillo Reflectante y negro

**Fuente:** Adaptación desde el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, México (2014)

**Figura 1.** Tipo de señales Informativas

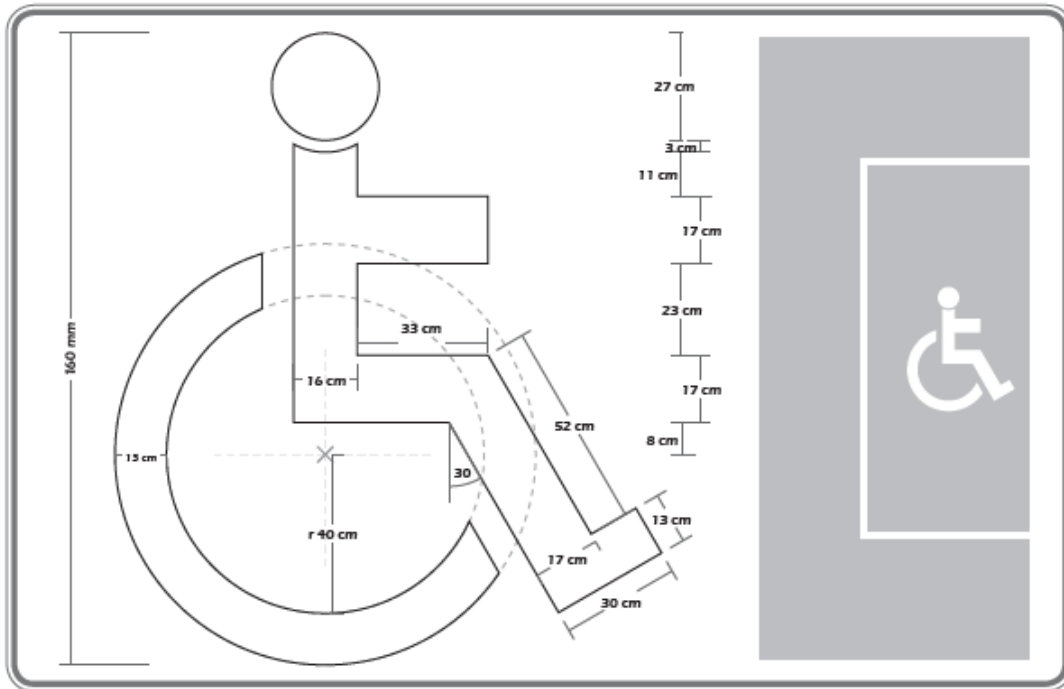


**Fuente:** Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

## 2.2. Señalamiento horizontal

La señalización horizontal 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, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como DEMARCAIONES.

**Figura 2.** Demarcación de estacionamiento para personas discapacitadas



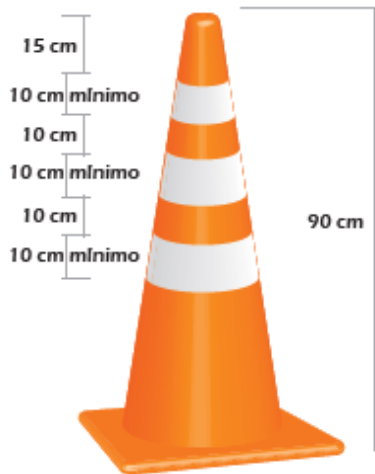
**Fuente:** Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

### 2.3. Dispositivos de canalización

Las canalizaciones se pueden materializar a través de diversos elementos:

- Conos
- Delineadores
  - Delineadores Tubulares Simples
  - Delineadores Tubulares Compuestos
  - Delineadores de curva horizontal Simples
  - Delineadores de curva horizontal Doble
- Barricadas
  - Barricadas de listones
  - Barreras Plásticas (Maletines)
- Canecas
- Luces
  - Faros
  - Balizas de Alta Intensidad
  - Reflectores
- Hitos de Vértice
- Paneles de Mensaje Variable
- Flechas Direccionales Luminosas

**Figura 3. Cono**



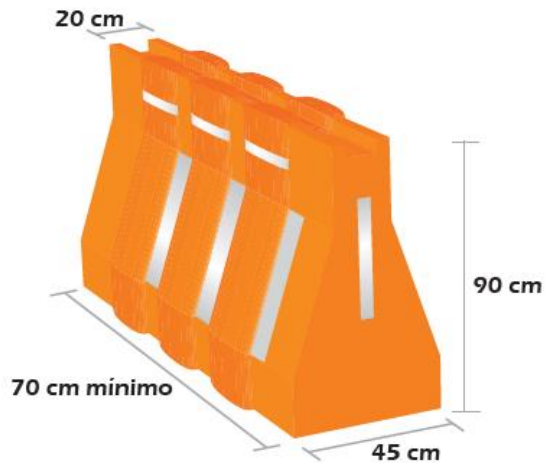
Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

**Figura 4. Delineador**



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

**Figura 5. Barreras Plásticas (Maletines)**



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Área Metropolitana de Bucaramanga-AMB es una entidad administrativa formada por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, pertenecientes a la Provincia de Soto. El AMB fue creado para la programación y coordinación de su desarrollo y para la racional prestación de sus servicios públicos. De acuerdo con el DANE<sup>1</sup>, la población para el Área Metropolitana de Bucaramanga en el año 2016 es la siguiente:

**Tabla 3.** Extensión territorial y población del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Ciudad	Área (km <sup>2</sup> )	Población (2016)
Bucaramanga	165	528.269
Floridablanca	97	266.049
Girón	864	185.314
Piedecuesta	370	152.707
TOTAL	1496	1'132.339

Fuente: DANE Área Metropolitana de Bucaramanga<sup>2</sup> (2016)

El Área Metropolitana de Bucaramanga necesita una infraestructura vial adecuada que soporte los niveles actuales de demanda. Los usuarios exigen cada vez más una mayor y mejor movilidad, puesto que, cualquier distorsión del flujo vehicular (accidente, varado, actividades de mantenimiento vial, etc.) inmediatamente genera largas colas de vehículos, con los efectos secundarios de pérdida de tiempo, contaminación, accidentes, ruido y estrés.

**Figura 6.** Localización del Área Metropolitana de Bucaramanga.



Fuente: Elaboración propia a partir de Google maps.

<sup>1</sup> <http://www.dane.gov.co/reloj/>

<sup>2</sup> <http://www.amb.gov.co/jurisdiccion.html>

El Parque Automotor a finales en el año 2016 llegó a los 632.104 vehículos de los cuales 146.591 son autos y 368.206 motocicletas, donde el 63.7% de los autos y el 10.5% de las motos corresponden a la ciudad Bucaramanga. Es de anotar, que la mayor cantidad de las motocicletas matriculadas se encuentran en los municipios de Girón (58.8%) y Floridablanca (28.3%).

**Tabla 4.** Parque Automotor AMB año 2016

PARQUE AUTOMOTOR ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA AÑO 2016					
Clase	Parque Automotor Girón	Parque Automotor Floridablanca	Parque Automotor Bucaramanga	Parque Automotor Piedecuesta	Total Parque Automotor Área Metropolitana
Automóvil	22284	29528	93380	1399	146591
Bus	351	1143	1369	30	2893
Buseta	280	1024	680	64	2048
Camión	4332	3829	7749	514	16424
Camioneta	9536	10827	33644	657	54664
Campero	2035	3517	16682	256	22490
Microbus	424	1288	691	128	2531
T Camión	561	2483	2279	107	5430
Volqueta	864	693	1704	99	3360
Motocicleta	216621	104332	38561	8692	368206
Maq. Agrícola	34	0	30	0	64
Maq. Industrial	15	0	34	0	49
Maq. Construcción	426	0	840	0	1266
Minibús	0	5	0	0	5
Semi Remolque	533	4434	90	0	5057
Remolque	4	10	45	0	59
Motocarro	522	241	52	0	815
Cuatrimotos	121	0	25	2	148
Motociclo	0	3	0	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>258943</b>	<b>163357</b>	<b>197855</b>	<b>11949</b>	<b>632104</b>

Fuente: Grupo Control Vial

En comparación al número de vehículos registrados al finalizar el año 2015 con el registrado en el año 2016, se evidencia que el Parque Automotor del Área Metropolitana, en tan solo un año, aumentó 36.726 vehículos de los cuales 26.148 (71.2%) son Motocicletas y 4.940 (13.5%) Autos.

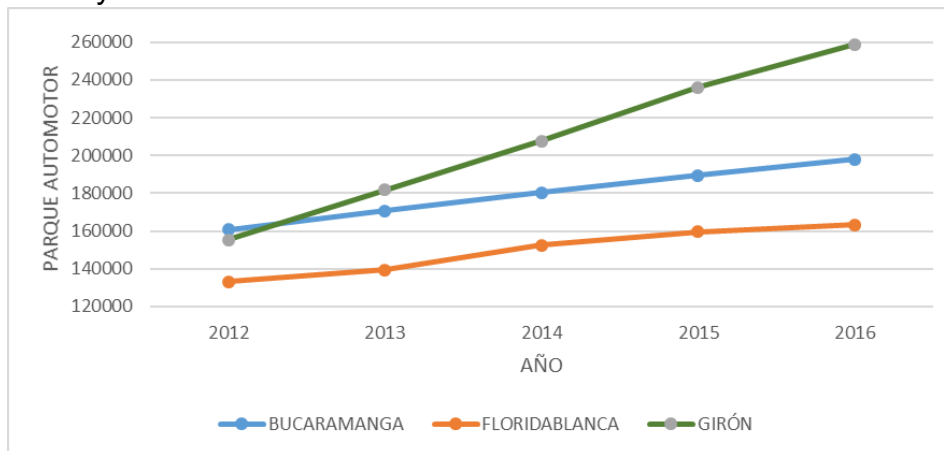
**Tabla 5.** Aumento del Parque Automotor del Área Metropolitana del 2015 al 2016.

Clase	Total Parque Automotor Área Metropolitana año 2015	Total Parque Automotor Área Metropolitana año 2016	Diferencia
Automóvil	141651	146591	4940
Bus	2856	2893	37
Buseta	2049	2048	-1
Camión	16223	16424	201
Camioneta	51867	54664	2797
Camper	22199	22490	291
Microbus	2498	2531	33
T Camión	5543	5430	-113
Volqueta	3343	3360	17
Motocicleta	342058	368206	26148
Maq. Agrícola	26	64	38
Maq. Industrial	17	49	32
Maq. Construcción	34	1266	1232
Minibús	5	5	0
Semi Remolque	4184	5057	873
Remolque	12	59	47
Motocarro	668	815	147
Cuatrimotos	144	148	4
Motociclo	1	4	3
<b>TOTAL</b>	<b>595378</b>	<b>632104</b>	<b>36726</b>

Fuente: Grupo Control Vial

La gráfica 1 ilustra la evolución del crecimiento de los vehículos particulares desde el año 2012 hasta el año 2016 en Bucaramanga, en Floridablanca y Girón.

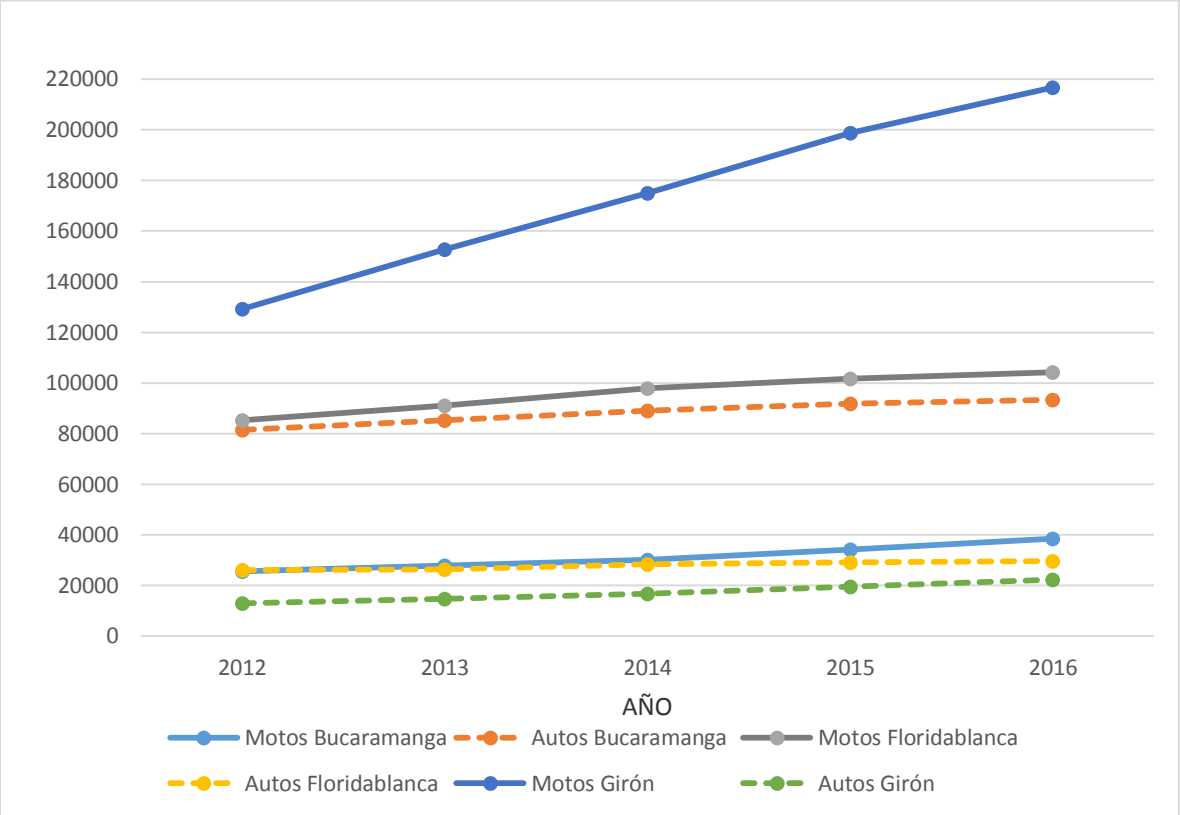
**Gráfica 1.** Curvas de crecimiento del parque automotor en Bucaramanga, Floridablanca y Girón desde el año 2012 hasta el 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio del Transporte

En la curva de crecimiento de las motocicletas y automóviles particulares, siendo notable el incremento de las motos matriculadas de un año a otro (del orden de las 20.000 motos) en los municipios de Girón y Floridablanca. Referente a los autos se evidencia que el incremento es paulatino y muy inferior al de las motocicletas.

**Grafica 2.** Curvas de crecimiento de autos y motos en Bucaramanga, Floridablanca y Girón desde el año 2012 hasta el 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio del Transporte

Frente a toda la problemática vial que se presenta en la ciudad, al alto número de vehículos que circulan y la falta de infraestructura para una excelente movilidad, se presenta como alternativa de solución, el mantenimiento y la implementación de señalización vial que guíe y regulé la circulación vehicular y peatonal, con el fin de garantizar seguridad, fluidez, orden y comodidad. En efecto, a través de la señalización se indica a los actores del tránsito la forma correcta y segura de circular por las vías, evitando riesgos y optimizando los tiempos de viaje.

## 4. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO

Como servicio de apoyo y en harás de mejorar la seguridad, fluidez, orden y comodidad en las vías mediante la señalización, se realizó un acompañamiento en el Grupo de Planeamiento Vial, donde se ejecutaron diversas actividades como la recopilación y análisis de datos, basados en estudios técnicos, programaciones de obra, control diario de actividades y rendimientos de materiales de obra. Todo enfocado al cumplimiento de las metas planteadas para la oficina de Señalización. Las actividades realizadas son las siguientes:

### 4.1. ACTIVIDAD 1: REALIZAR REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA ACERCA DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL MARCO DE LO DISPUESTO EN EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE. RESOLUCIÓN 0001885 DE 17 JUNIO DE 2015.

Esta señalización vial debe reunir condiciones de credibilidad, visibilidad, fácil lectura, adecuada ubicación y, sobre todo, que sea una señal necesaria.

En busca de esto, en el año 2004 y mediante la resolución 1050, el ministerio de Transporte adoptó el Manual de señalización vial – Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia. Este manual sufrió modificaciones que actualizan la señalización a las necesidades del país y adecuan el uso de las mismas a la realidad nacional en materia de seguridad vial. Mediante la Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 se adoptó la última versión y es la que actualmente rige en todo el territorio nacional con el nombre de “Manual de señalización vial – Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia”.

A razón de los cambios efectuados en el Manual es necesario el estudio de los nuevos elementos a implementar, para realizar su adecuación en las labores de mantenimiento actual de la señalización.

Alguna señalización revisada e implementar es la siguiente:

#### 4.1.1. Cruce escolar:

Cruce ubicado cerca de las escuelas, para el paso adecuado y no riesgoso de los alumnos.

Consiste en:

- Dos líneas continuas paralelas transversales a la vía de color blanco.
- Paso cebrado, para vías con velocidad operativa de 60 km/h o mayor.
- Demarcación del pictograma de paso escolar en el centro de cada uno de los carriles de circulación vehicular.

- Leyenda ZONA ESCOLAR a una distancia de 30 m aproximados del cruce.
- Instalación de las señales preventivas proximidad de cruce escolar SP-47A y ubicación de cruce escolar SP-47B.

**Figura 7.** SP – 47A - Proximidad de cruce escolar



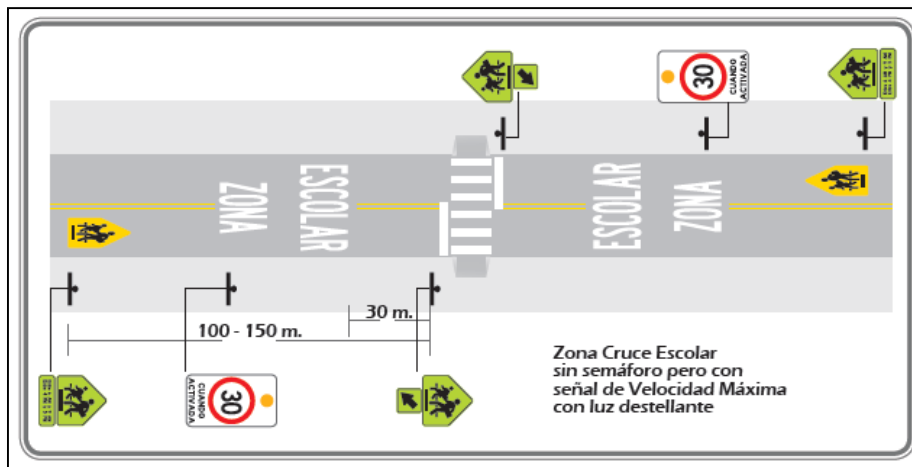
Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

**Figura 8.** SP-47B Ubicación de cruce escolar



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

**Figura 9.** Propuesta en planta de un Cruce Escolar



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

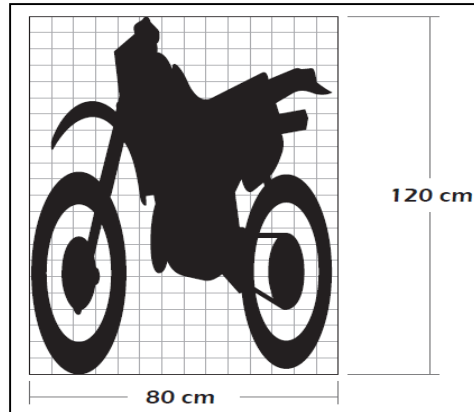
**Figura 10.** Fotografía tomada en la carrera 33 con Av. Quebrada Seca



#### 4.1.2. Demarcación para motocicletas:

Las demarcaciones para las motocicletas deben cumplir con los requerimientos de retro reflexión y resistencia al deslizamiento, adecuando un pictograma de moto en el centro, como se muestra en la Figura N°12.

**Figura 11.** Demarcación para motocicletas



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

El pictograma de la Figura N°11 es el utilizado para la implementación de bahías para motos que se están adecuando en todas las intersecciones semaforizadas de la ciudad. Estas bahías buscan almacenar la mayor cantidad de motocicletas, que, en forma ordenada, direccionen sus flujos evitando entrecruzamientos y adelantamientos indebidos, permitiendo así, un desplazamiento más rápido y seguro.

**Figura 12.** Fotografía tomada en la carrera 27 con calle 33



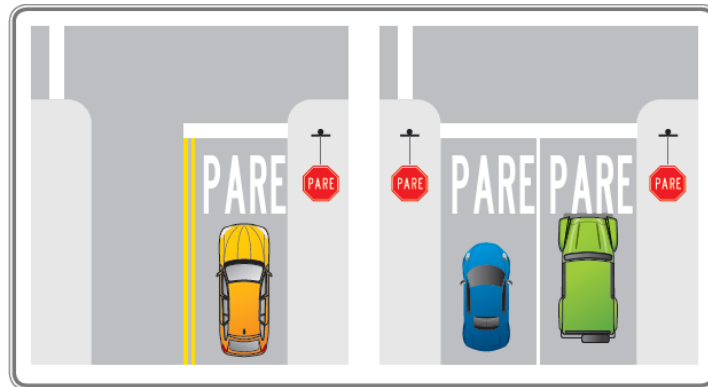
Estas bahías no existen en ninguna ciudad de Colombia, por lo tanto el grupo de Planeamiento Vial realizó estudios técnicos que demuestran la justificación de su adecuación. Las acciones ya se implementaron sobre la carrera 27 entre calles 32 y 56 y han dado buenos resultados a esta problemática.

#### 4.1.3. Cruce controlado por señal PARE:

Cuando una intersección es controlada por una condición “PARE”, las líneas de detención deben demarcarse siempre que se instale la señal vertical SR-01 PARE, complementado con la palabra PARE, la demarcación horizontal debe ser una por carril a diferencia del manual anterior que determinaba que la palabra PARE se extendiera a través de todos los carriles de la vía.

La Figura N° 13 muestra la relación entre la señal vertical, la línea de detención y la palabra PARE.

**Figura13.** Cruce controlado por señal PARE



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

**Figura 14.** Evidencia tomada de la calle 32 con carrera 27

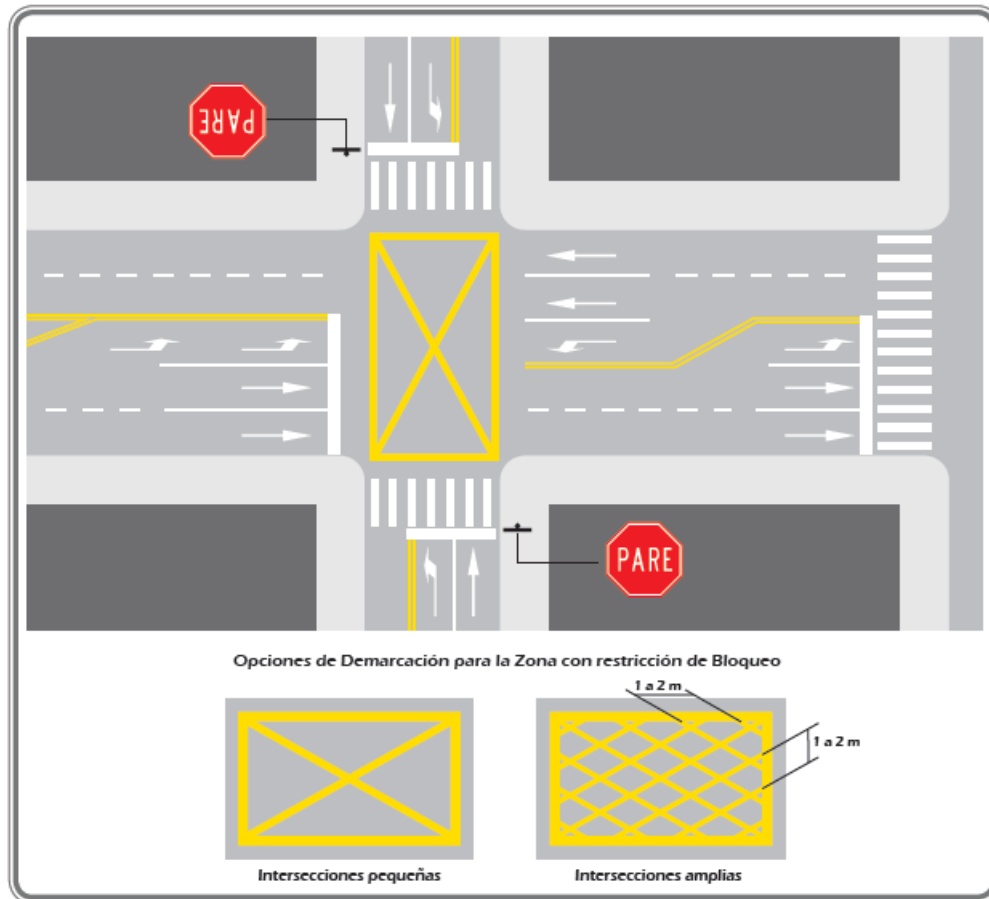


#### 4.1.4. Cruce con restricción de bloqueo

La demarcación de cruce con restricción de bloqueo, tiene por objeto notificar a los conductores la prohibición de obstruir una intersección por cualquier razón, impidiendo u obstruyendo la circulación transversal. Esta solo debe aplicarse en intersecciones donde se generen bloqueos producto de la congestión.

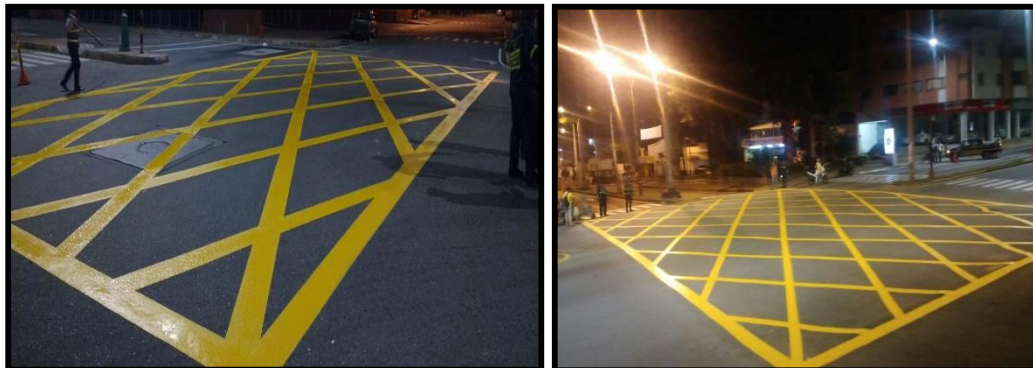
Las líneas consisten en un cuadrilátero colocado en la zona de los carriles que se quiere mantener despejados y por lo menos dos (2) diagonales, todas de color amarillo y de 20 cm de ancho como mínimo.

**Figura 15.** Propuesta en planta de Cruce con Restricción de Bloqueo



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

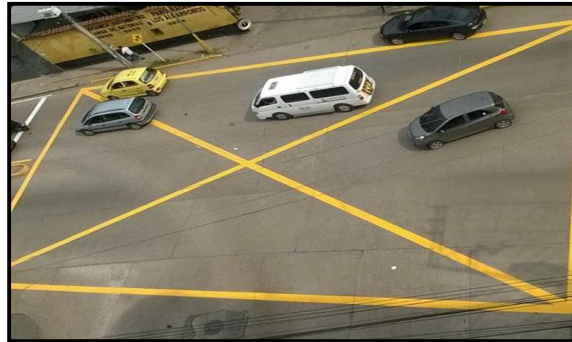
**Figura 16.** Nueva señalización implementada en la carrera 27 con intersección en las calles 32, 33, 34, 35, 36, Av. La Rosita, Av. Gonzalez Valencia y Calle 56.



El aumento de diagonales amarillas muestra al usuario la importancia de no restringir el paso en las intersecciones de amplias, por ello, se implementó esta señalización en el corredor principal de la ciudad que es la carrera 27.

La antigua señalización, la cual solo está conformada por dos diagonales amarillas en forma de X, sigue en vigencia para cruces de menor flujo, como se muestra en la Figura N°16, intersección de la calle 105 con Traversal Metropolitana.

**Figura 17.** Evidencia calle 105 con Traversal Metropolitana



#### **4.1.5. SR-47 (NO BLOQUEAR CRUCE)**



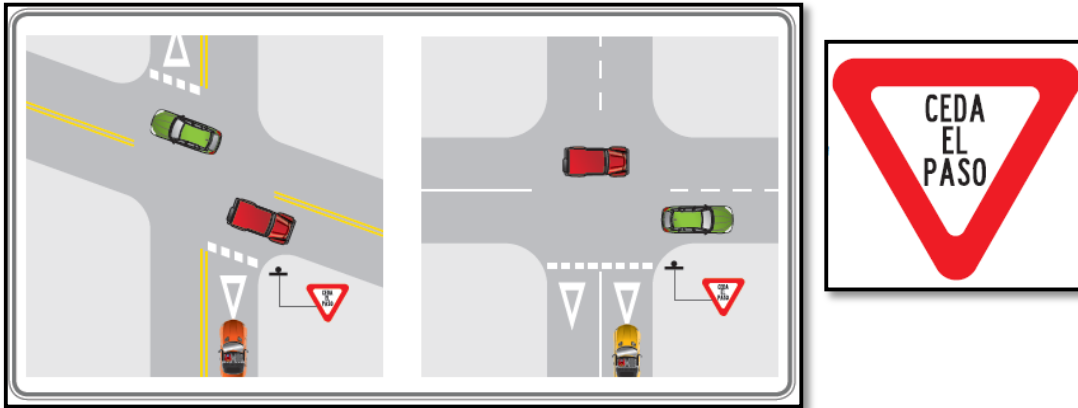
Esta señal indica la prohibición de quedar detenido dentro de un cruce por cualquier razón. Se instala en cruces que presentan altos niveles de congestión, con el propósito de facilitar el paso de vehículos procedentes de la vía perpendicular.

#### **4.1.6. Cruce controlado por señal CEDA EL PASO**

Indica el lugar ante el cual los vehículos que se aproximan a una intersección deben detenerse si en el flujo vehicular de la vía prioritaria, se aproxima un vehículo que impida cruzar la intersección o incorporarse a la vía prioritaria con seguridad.

El símbolo CEDA EL PASO deben demarcarse siempre que se instale la señal vertical SR-02. CEDA EL PASO.

**Figura 18.** Cruce controlado por señal CEDA EL PASO

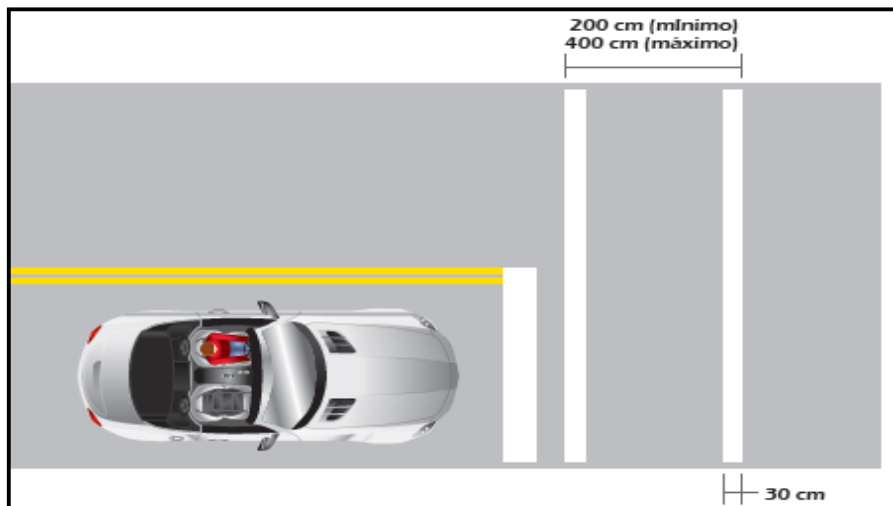


Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

#### 4.1.7. Cruce Sendero Peatonal

Esta demarcación se puede aplicar a cualquier cruce peatonal ubicado en los accesos o salidas de vías, con o sin semáforos, donde la velocidad operativa sea de 50 km/h o menor.

**Figura 19.** Cruce por Sendero Peatonal



Fuente: Manual de Señalización Vial, Colombia (2015)

#### **4.2. ACTIVIDAD 2: CARACTERIZACIÓN DE CORREDORES VIALES DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA REALIZANDO UNA REINTERPRETACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA DE COMUNAS A UNA PERSPECTIVA DE CORREDORES VIALES.**

Durante más 10 años se ha almacenado la información de solicitudes presentadas por la comunidad organizándolas en 17 grupos que son conformados por las diferentes comunas que hay en Bucaramanga, con esta información se realizaba el mantenimiento y la implementación de nueva señalización necesaria para suplir las diferentes necesidades viales. Los formatos utilizados estaban en la herramienta Excel y se actualizaban como un listado, sin tener un control exacto de cada concepto técnico.

Para aumentar la eficiencia en la recopilación de datos y cambiar la perspectiva que se tenía de comunas, se creó una nueva herramienta en Excel que recopila los datos de los conceptos técnicos realizados. Funciona mediante diferentes filtros que permiten el manejo rápido de la información para realizar control y programación de obra con mayor agilidad y eficiencia.

La visión que se proyecta es de corredores viales como era el objetivo planteado, pero también permite priorizar solicitudes y agruparlas por comunas, barrios y/o asuntos con relevancia como lo son las solicitudes escolares.

Aún se encuentran en proceso de mejoramiento, puesto que, existen más de 300 solicitudes con sus respectivos conceptos técnicos que deben ser incluidas y vinculadas para producir un trabajo eficaz y compacto.

En la actualidad ya se encuentra en funcionamiento para controles internos, pero aún no se tiene un formato terminado y validado por el Departamento de Calidad, ya que, el proceso de mejoramiento aún no se completa.

- **Descripción de la herramienta de Excel: LISTADO DE SOLICITUDES.**

Para realizar la inscripción de un estudio o concepto técnico enviado por el grupo de técnicos de Planeamiento Vial a la oficina de señalización, primero se digitan los datos base referentes a la información de la persona o grupo solicitante y al asunto en referencia.

Como ejemplo ingresaremos una solicitud ficticia, en donde se pide el mantenimiento de la señalización vial en frente del conjunto Portal del cacique, ubicado en la comuna 16 en el barrio Lagos del Cacique.

**Tabla 6.** Datos Generales - Formato de recopilación de datos

Datos Generales		
Solicitante	Asunto	Institución
Sthefany Hasbón	Solicitud	Portal del Cacique

**Tabla 6.1** Dirección y Referencia - Formato de recopilación de datos

Dirección							Referencia
Vía 1	Número	Número	Número	Barrio	Comuna		
Trasversal	72	# 35	- 192	Lagos del Cacique	16		Señalización

Después de ingresados los datos base, se ingresan algunas fechas y valores asignados en el proceso de trámite de la solicitud durante el tiempo que ha sido recibida y contestada por miembros de la DTB.

Los estudios técnicos muestran la señalización que es aceptada para cada una de las solicitudes que existen, es decir, después de realizada una visita técnica y hacer el estudio de velocidades pertinente, el grupo de técnicos establece si es necesario implementar nueva señalización a la existente, tanto horizontal, vertical y/o dispositivos de canalización. Estos datos son ingresados en el sistema para tener un control de los materiales que la DTB necesita para suplir problemas viales que se presentan alrededor de las 17 comunas.

Un ejemplo de la manera de ingresar la señalización autorizada se muestra en la tabla N° 6.3, donde se presenta la señalización necesaria para implementar en un cruce escolar, expuesto en el numeral 4.1.1. *Cruce Escolar* con el aumento de 2 reductores de velocidad. El la sumatoria de estos valores ayuda en el proceso de control de materiales expresado en la tabla N° 8.

**Tabla 6.2** Tramite DTB - Formato de recopilación de datos

TRÁMITE			
Estudio Técnico		Radicado DTB	
Nº	FECHA	Nº	FECHA
001-16	15/09/2016	234567	01/09/2016

**Tabla 6.3** Señalización aprobada, cruce escolar - Formato de recopilación de datos

Señalización	Abreviatura
Mantenimiento	<b>M</b>
Señalización Horizontal	<b>SH</b>
Señalización Vertical	<b>SV</b>
Demarcaciones Elevadas	<b>DE</b>
Bandas Alertadoras	<b>BA</b>
Reductor de Velocidad (Prefabricados)	<b>RV</b>
Estoperoles	<b>E</b>
Bordillo Traspasable	<b>BT</b>
Delineador Tubular (Hito)	<b>DTH</b>
Tachones	<b>T</b>
Boya	<b>Boya</b>
Pompeyano	<b>P</b>
Tachas Reflectivas	<b>TR</b>

SEÑALIZACIÓN APROBADA													
M	SH	SV	DE	BA	RV	E	BT	DT(H)	T	Boya	P	TR	
X	37.03	4			2								

Para calcular los M2 aprobados en señalización horizontal se tiene una tabla aparte, complementaria al programa, que permite realizar la sumatoria de señalización requerida, arrojando un valor aproximado para fines de cálculo de material necesario.

**Tabla 7** Cálculo de M2 para Cruce Escolar

SEÑALIZACION	Unidad	Cantidad	Valor Conversión	M2
DESPACIO ZONA ESCOLAR	Un	1,00	6,23	6,23
LINEA REDUCTORA VELOCIDAD	ML	2,00	4,20	8,40
PICTOGRAMAS	M <sup>2</sup>	2,00	8,00	16,00
ZONA PEATONAL	ML	1,00	6,40	6,40
		-	<b>TOTAL</b>	<b>37,03</b>

Por medio de la herramienta filtro, dejaremos en el listado solo aquellas solicitudes que necesiten señalización horizontal, para obtener el valor acumulado de M2 con el cual se calcula la cantidad de cuñetes de pintura necesitaría. De igual manera se puede realizar con cualquier tipo de señalización mencionada en la Tabla N° 6.3.

**Tabla 8.** Señalización horizontal aprobada y cálculo de cantidad galones de pintura necesarios.

M2 a demarcar	<b>5.233,16</b>
GALONES	<b>608,51</b>
CUÑETES	<b>130,83</b>
* Rendimiento de pintura por GALÓN	8,6 M2
* Rendimiento de pintura por CUÑETE	40 M2

En 5.233,16 M2 para demarcación, son necesarios 131 cuñetes de pintura. Este valor obtenido es relevante en el momento que se realiza la licitación para compra de materiales necesarios para suplir todas las labores de señalización necesarios es la ciudad de Bucaramanga.

**4.3. ACTIVIDAD 3: DAR APOYO EN LOS PROCESOS DE LICITACIÓN PARA SOLICITUD DE MATERIALES, INSUMOS, SUMINISTROS Y DEMÁS RECURSOS PARA DEMARCACIÓN HORIZONTAL.**

**REALIZACIÓN DE PROCESOS PARA GENERAR UN PRECIO DE MERCADO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, DE LOS PRODUCTOS A SOLICITAR EN LAS LICITACIONES, CUMPLIENDO ASÍ CON EL PRESUPUESTO DE SEÑALIZACIÓN.**

*DECRETO 287 DE 1996, CONSIDERANDO*

*Que de conformidad con la Ley 80 de 1993, se debe garantizar la selección objetiva, la transparencia y la economía en la contratación administrativa, por lo cual se hace necesario precisar el alcance de algunas disposiciones.*

*DECRETA:*

*Artículo 1º.- Los pliegos de condiciones o términos de referencia deberán indicar el presupuesto oficial de la licitación o concurso, y las consecuencias que se deriven del hecho de que las propuestas no se ajusten al mismo.*

*Artículo 2º.- Las observaciones formuladas por los oferentes a los estudios técnicos, económicos y jurídicos elaborados por la entidad para la evaluación de las propuestas deberán ser resueltas por el jefe de la entidad estatal en el acto de adjudicación.<sup>1</sup>*

La oficina de señalización realizó los estudios previos pertinentes para abrir procesos de licitación para compra de materiales de demarcación y otros dispositivos para la regulación del tránsito como lo son los hitos, estoperoles, bollas, etc. Igualmente se realizó el proceso de contratación para el alquiler de maquina micropropulsada de demarcación.

**4.3.1. Materiales de demarcación y otros dispositivos para la regulación del tránsito**

A continuación, se muestran el formato de cotización enviado a diferentes empresas para realizar un precio de mercado que permita la participación de más oferentes en el proceso de licitación, puesto que, el precio de mercado obtenido con las cotizaciones permite una subasta inversa más justa.

Debido al reglamento interno, no se permite mostrar el valor de mercado obtenido.

1. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1449#0>

El proceso de licitación inversa para este proceso se notificó desierto, por ende, no se realizaron adquisiciones de dispositivos de canalización.

- **Cotización enviada**

Bucaramanga, agosto 23 de 2016

**FORMATO ENVIADO A LAS EMPRESAS**

Señor@

Ciudad

Asunto: Cotización de dispositivos de señalización.

De manera atenta me permito solicitar la cotización de los siguientes elementos, a nombre de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga con NIT. 890204109-1. Los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas contempladas en el Manual de señalización vial, Resolución N° 1885 de 2015.

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO
1	Barreras plásticas (maletines), Se anexa figura 4-16 Manual de señalización vial, Resolución N° 1885 de 2015	UN	1	
2	Bordillos fabricados en materiales sintéticos, de alta resistencia al impacto, de color amarillo. ), Se anexa figura 5-18 Manual de señalización vial, Resolución N° 1885 de 2015	UN	1	
3	Boyas fabricadas en materiales sintéticos o de materiales similares de alta resistencia al impacto de color amarillo. figura 5-1 delineadores de piso	UN	1	
4	Cintas de acordonamiento - PELIGRO NO PASE - por 500 Metros	Rollo	1	
5	Cono vial de 70 cm, color naranja con dos bandas retro reflectantes blancas de alta intensidad en material flexible. (Se anexa figura 4 -11 Manual de señalización vial, Resolución N° 1885 de 2015)	UN	1	
6	Delineadores tubular simple, (Se anexa especificación técnica figura 4-11 Manual de señalización vial, Resolución N° 1885 de 2015)	UN	1	
7	Esquineros de Caucho o elemento similares	UN	1	
8	Flacher para señalización	UN	1	
9	Luz para cono solar, baterías y otros	UN	1	
10	Paletas de señalización (siga-pare) retroreflectivo tipo iv 45 cm de diámetro y mango - especificaciones. Manual de señalización vial res. 1885 de 2015.	UN	1	
11	Servicio de Borrado de Marcas Viales	M2	1	
12	Servicio de Demarcación horizontal a todo costo	M2	1	

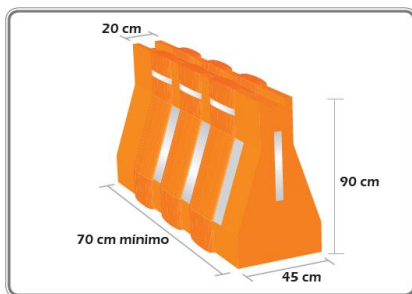
13	Servicio de Demarcación horizontal a todo costo	ML	1	
14	Suministro e instalación de Señalización Vertical cumpliendo con la Resolución 1885 de 2015 Manual de señalización vial, de 60*60 cm, con ángulo de hierro de dos pulgadas (2") por dos pulgadas (2") por un cuarto de pulgada (1/4"), de espesor para el elemento vertical y un octavo de pulgada (1/8") de espesor para los elementos horizontales, tablero en Lámina de acero galvanizado calibre 16, el símbolo de la señal en cinta reflectiva de alta intensidad, pintado en la zona posterior con anticorrosivo y esmalte sintético y logo de la DTB, instalado con base en concreto.	UN	1	
15	Resalto plástico 1,05 Mt largo 35 cm ancho 5 cm alto. (incluye pernos)	UN	1	
16	Tachón plástico 40x15 x 8cm( incluye anclaje)	UN	1	
17	Pegante epóxido 2 componentes nacional.	UN	1	

ANEXO ESPECIFICACIONES TECNICAS MANUAL DE SEÑALIZACION RESOLUCION 1885 DE 2015

- **Barreras plásticas (maletines)**

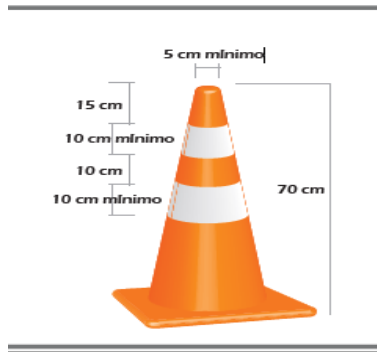
Deben contar en cada lado con un mínimo de tres superficies perpendiculares al eje del dispositivo, que sean visibles desde los vehículos que transiten paralelo al eje del dispositivo donde se debe colocar material retrorreflectivo tipo IV o de características de retrorreflexión superior, con un ancho mínimo de 0,05 m y un mínimo de 0,3 m de alto. Las superficies se colocarán por lo menos a 20 cm del inicio y final de cada dispositivo. Adicionalmente, cuando un dispositivo es el primer elemento de la canalización, se colocarán franjas retrorreflectivas en la parte frontal.

Las barreras plásticas deberán tener un diseño similar al mostrado en la Figura 4-16, que corresponde al tamaño mínimo.

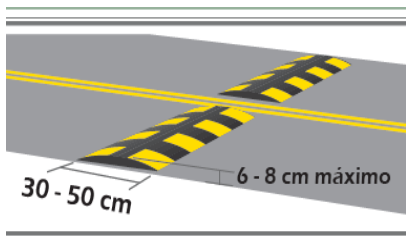


- **Conos**

La base de los conos debe ser de tamaño, forma y masa suficiente para mantenerlos estables frente a corrientes de aire provocadas por vehículos. La base debe ser de forma poligonal que garantice que, en el caso de caída del cono sobre la superficie de rodadura de la vía, este no ruede fácilmente sobre su base.



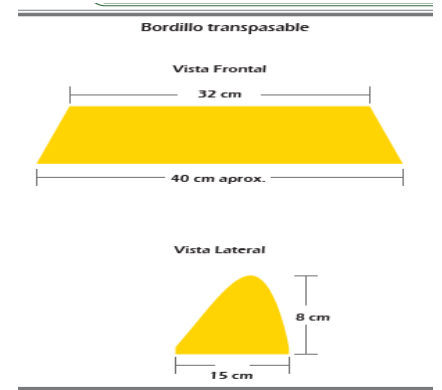
- **Resalto plástico**



- **Delineador tubular**



- **Bordillos**



- **Boyas y tachones**

Las boyas y los tachones son elementos fabricados en materiales sintéticos o de materiales similares de alta resistencia al impacto de color amarillo. Deben tener elementos retrorreflectivos en su(s) cara(s) expuesta(s) al tránsito de color blanco o amarillo.

- **Tachones**

La forma de los tachones es la de un tronco piramidal con base rectangular, como se muestra en las Figuras 5-16, Son elementos sólidos fabricados en materiales sintéticos de alta resistencia al impacto.

Todos los bordes superiores que unen las caras del tachón deben ser redondeados. La altura del tachón debe ser igual o inferior a 6 cm. Y sus dimensiones más comunes se detallan en la Figura 5-16.

Cordialmente,

STHEFANY HASBÓN LUNA  
Oficina de Señalización

### **4.3.2. Alquiler maquinaria para demarcación vial.**

Como apoyo para la demarcación en metros lineales, se realizó la contratación mediante alquiler de una máquina micropropulsada para demarcación vial.

- **Cotización enviada**

Bucaramanga, agosto 4 de 2016

#### **FORMATO ENVIADO A LAS EMPRESAS**

Señor@

Ciudad

Asunto: Cotización alquiler maquinaria para demarcación vial.

De manera atenta me permito solicitar cotización, a nombre de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga Nit. 890204109-1, para el ALQUILER de máquina de demarcación vial, con las siguientes características:

- 2 pistolas
- Sistema de control de pistolas automático
- Sistema autopropulsado
- Tolva de pintura de, aproximadamente, 25 galones (95L)
- Velocidad de avance aproximadamente de 16 Kph
- Presión de trabajo 22.8 MPa
- Permita líneas largas y precisas.
- Para pintura acrílica de base solvente y microesfera

Determinar:


- 1) Costo y especificaciones técnicas de la maquina a alquilar.
- 2) Valor del operario
- 3) IVA
- 4) Vigencia de la cotización

Cordialmente,

STHEFANY HASBÓN LUNA  
Oficina Señalización

La Figura N° 20, muestra un segmento del proceso de selección abreviada para la adquisición de bienes y servicios de características técnicas uniformes por subasta inversa que se realizó para el alquiler de la máquina micropopulsada, donde se evidencia que se realizó un estudio técnico previo del precio de mercado.

**Figura 20.** Segmento del proceso de selección abreviada para adquisición de bienes y servicios.

	<b>PROCESO GESTIÓN CONTRATACIÓN</b>	Código FT-CNTR-006
	<b>ESTUDIOS PREVIOS DE CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD- SELECCIÓN ABREVIADA-SUBASTA INVERSA</b>	Serie 161-3.8
		Versión 05
		Página 11 de 37

**4.4. ANALISIS DEL MERCADO**

**4.4.1. ASPECTOS GENERALES DEL MERCADO**

- **Aspectos Económicos:**

Para efectuar el análisis económico, la Dirección de Tránsito de Bucaramanga previamente efectuó un análisis de mercado, donde solicito cotizaciones a diferentes proveedores de la región como fueron: COMSEVIAS, FREDY SAUL GRIMALDOS MURALLAS y VALLAS Y SEÑALES.

De acuerdo a este análisis nuestra entidad cuenta con un presupuesto estimado de [REDACTED]

[REDACTED] Includo IVA y gastos de legalización.

Debido al reglamento interno, no se permite mostrar el valor de mercado obtenido.

**Figura 21.** Demarcación ML máquina micropopulsada.



**Figura 22.** Máquina demarcadora alquilada



#### **4.4. ACTIVIDAD 4: CRONOGRAMA, DÍA A DÍA, PARA LA DEMARCACIÓN DE 14 MIL M2 DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL NUEVA.**

En su totalidad, no se cumplió con la actividad planteada de un cronograma de 14 mil M2 de señalización horizontal nueva, puesto que, en las actividades realizadas durante el tiempo estipulado en la práctica profesional, el grupo señalización realizó mantenimiento de los principales corredores viales y de los diez tramos en los cuales se presenta mayor accidentalidad en la ciudad en convenio con la Agencia Nacional de Seguridad Vial, ANSV.

Con ayuda de la base de datos desarrollada en la Actividad 2 e informes realizados por el equipo de ingenieros contratados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial, ANSV, se programó la implementación de nueva señalización tanto horizontal como vertical, que permita la reducción en los niveles de accidentalidad para los diez tramos críticos de la ciudad. Acorde a esto y priorizando las zonas escolares, se adelantó acto administrativo que autoriza la implementación de estas para todos los colegios del área metropolitana de Bucaramanga.

##### **4.4.1. Programación de actividades - septiembre a octubre.**

En primera instancia, al realizarse el alquiler de la máquina demarcadora por 30 días calendario, fue necesario hacer una programación que permitiera evaluar el rendimiento de la misma.

En el proceso se llevó a cabo el mantenimiento de algunos de los corredores viales principales de la ciudad como lo son la Carrera 33 entre Calle 56 y Av. Quebrada Seca, la Carrera 27 entre calle 56 y 9 y la Carrera 36 entre calle 56 y 34.

**Tabla 9.** Primer cronograma de actividades para demarcación de ML en los corredores principales de la ciudad.

CRONOGRAMA DE TRABAJO																																			
Máquina LineLazer IV 250SPS																																			
ACTIVIDADES			DÍAS TRABAJADOS																																
LOCALIZACIÓN	SEÑALIZACIÓN A DEMARCAR	CANTIDAD (ML)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Calle 10 entre carrera 27 y 30 Carrera 30 entre calle 10 y 14 Calle 14 entre carrera 30 y 33A	Linea de carril y borde - blanca	6558,3	X	X	X																														
	Flecha doble	362,2				X	X																												
	Flecha sencilla	291,6						X	X																										
	Linea de pare	142,1								X																									
	Sendero peatonal	78,9									X																								
	Zona peatonal	81,8									X																								
	Linea de borde - amarilla	2554,4										X																							
Bordillo	660,0										X																								
Carrera 27 entre calle 15 y 69A	Linea de carril y borde - blanca	8775,7									X	X	X	X																					
	Parada de bus	180,0													X																				
	Flecha doble	1537,1														X																			
	Flecha sencilla	1740,0														X																			
	Linea de pare	993,5															X																		
	Sendero peatonal	1092,0															X																		
	Zona peatonal	1948,0															X	X																	
	Islas	254,0																X																	
	Linea antibloqueo	805,9																	X																
	Linea de borde - amarilla	4929,0																		X	X														
Bordillo	900,0																			X															
Carrera 36 entre calle 34 y 54	Linea de carril y borde - blanca	3809,3																			X														
	Flecha doble	455,3																				X													
	Flecha sencilla	408,0																					X												
	Linea de pare	214,5																					X												
	Sendero peatonal	259,0																					X	X											
	Zona peatonal	576,0																						X											
	Islas	151,0																						X											
	Linea antibloqueo	245,4																						X											
Bordillo	520,0																						X												
Carrera 34 entre calle 64 y Avenida Quebrada Seca	Linea de carril y borde - blanca	6483,4																					X	X	X										
	Flecha doble	737,8																							X										
	Flecha sencilla	612,0																									X								
	Linea de pare	547,5																									X								
	Sendero peatonal	727,0																											X						
	Zona peatonal	2428,0																											X	X					
	Islas	230																											X						
	Linea antibloqueo	593,1																												X					
	Zona amarilla	18																												X					
	Linea de borde - amarilla	4606,12																															X		
Bordillo	720,0																															X			

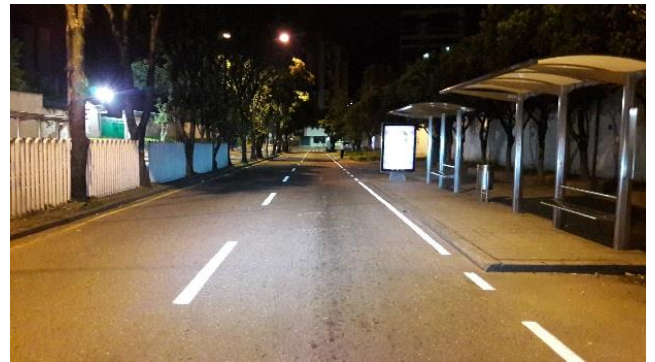
El rendimiento del trabajo de la maquina se establece por metros lineales demarcados, por esta razón, las cantidades expuestas en la programación están dadas con esta medida.

## Registro fotográfico

- **Figura 23.** Mantenimiento Carrera 36 entre calles 56 y 41 sentido Sur – Norte



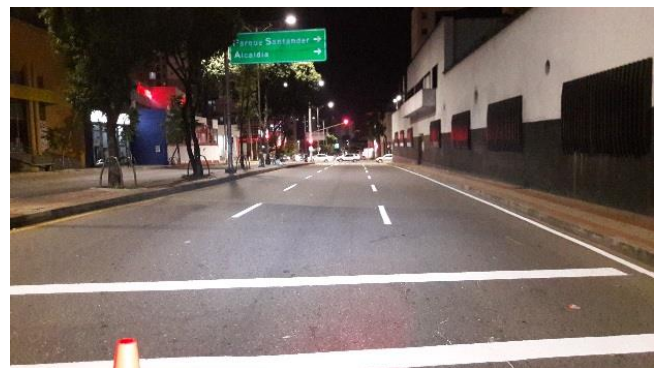
- **Figura 24.** Mantenimiento Carrera 33 entre Calle 56 y Av. Quebrada Seca



- **Figura 25.** Mantenimiento Calle 36 entre carrera 33 y 14




- **Figura 26.** Mantenimiento Carrera 27 entre Calle 56 y 9



#### 4.4.2. Implementación de señalización horizontal nueva, zonas escolares.

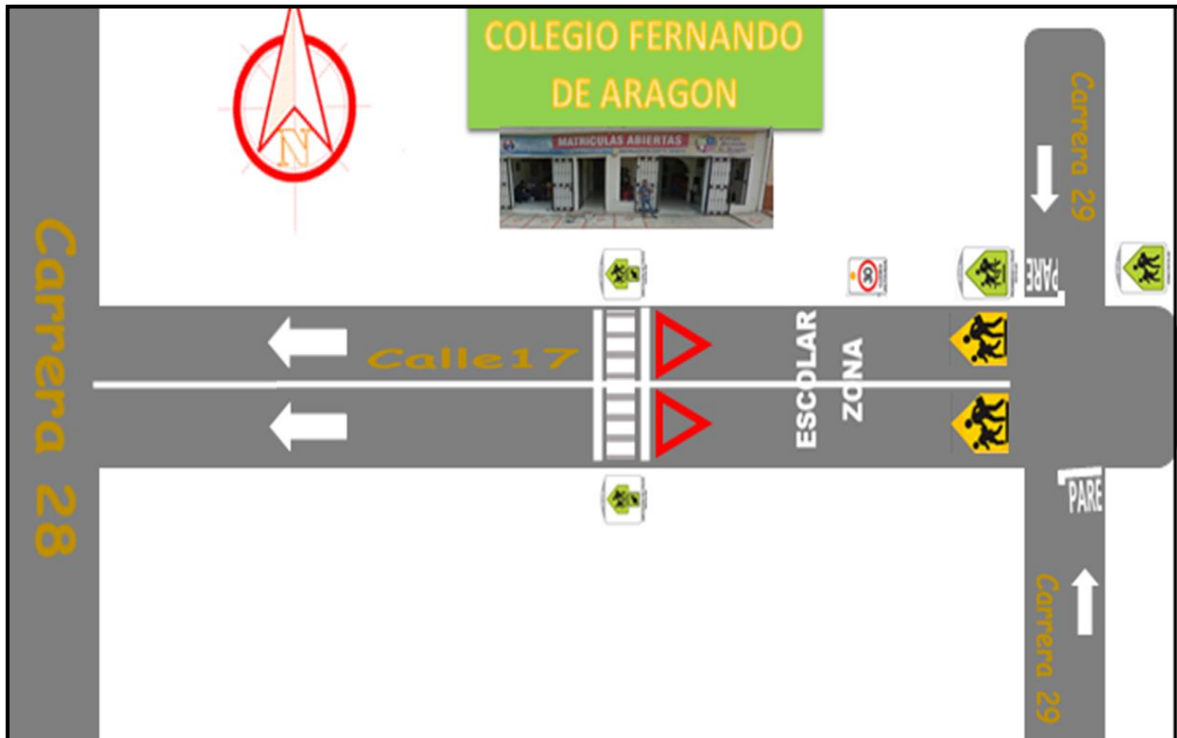
Priorizando las instituciones educativas se adelantaron la proyección de acto administrativo para la implementación de señalización para cruces escolares.

Figura 27. Resolución N° 565 del 10 de noviembre de 2016.

	<b>PROCESO DIRECCIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>	Código: FT- DIR-028
		Serie: 100-20.2
		Versión: 01
	Resolución No. ( 565 ) de 2016	
	<b>“Por la cual se implementa la señalización horizontal y vertical de Cruce Escolar, en todas las Instituciones Educativas del área urbana del municipio de Bucaramanga”.-</b>	Página 1 de 3

En un cruce escolar, aproximadamente, se implementa 40 M2 de señalización horizontal nueva y de 6 a 8 señales verticales, en un tramo doble vía. Ver Figura 9. *Propuesta en planta de un Cruce Escolar*

Figura 28. Ejemplo de instalación de cruce escolar para el colegio Fernando de Aragon




#### 4.5. ACTIVIDAD 5: CONTROL EN LA EVOLUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO POR LA CUADRILLA DE SEÑALIZACIÓN.


Para mejoramiento en los procesos diarios de registro de actividad, se propuso un cambio de formatos para reducir el nivel de error y permitir una digitación mucho más eficiente en el sistema. Estos formatos contribuyen al control de materiales y la relación de señal atendida que se hace día a día por la cuadrilla de señalización.

En el formato para el control de Relación de Señalización Atendida, se eliminaron las casillas de Elementos Entregados y Elementos Utilizados puesto que esto conllevaba a un mayor tiempo de escritura y de errores; fue por esto que se creó el formato para el Control y Entrega de Materiales, expuesto en la Figura N° 30.

**Figura 29.** Formato antiguo para control de la Relación de Señalización Atendida.

		MACROPROCESO GESTIÓN DE LA SEGRUIDAD VIAL					Código: FT-GSVL-PLV-009					
		PROCESO PLANEAMIENTO VIAL					Serie:					
		RELACIÓN DE SEÑALIZACIÓN ATENDIDA					Versión: 04					
							Página: 1 de 1					
FECHA:												
ÍTEM	TIPO DE ACTIVIDAD						SEÑALIZACIÓN	COMUNA	DIRECCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	SENTIDO
	INSTALACIÓN	DEMARCAÇÃO	REPOSICIÓN	RETIRO	REUBICACIÓN	BORRADO						
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
<b>ELEMENTOS ENTREGADOS</b>												
<b>ELEMENTOS UTILIZADOS</b>												
DILIGENCIADO POR:						NOMBRE:						
						FIRMA:						
Diagonal 15 No. 50 - 18 – TELEFONO 6337672 www.transitobucaramnga.gov.co												

**Figura 30.** Nuevo formato implementado para agilización en el control de materiales.

	<b>MACROPROCESO GESTIÓN DE LA SEGRUIDAD VIAL</b>		Código: FT-GSVL-PLV-030		
	<b>PROCESO PLANEAMIENTO VIAL</b>		Serie:		
	<b>CONTROL ENTREGA DE MATERIALES - SEÑALIZACIÓN</b>		Versión: 01		
			Página: 1 de 1		
<b>FECHA:</b>		<b>HORA</b>	<b>INICIO:</b>		
			<b>SALIDA:</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>		
			<b>ENTREGA</b>	<b>DEVOLUCIÓN</b>	<b>UTILIZADO</b>
1	PINTURA BLANCA	CUÑETE			
2	PINTURA AMARILLA	CUÑETE			
3	PINTURA NEGRA	CUÑETE			
4	PINTURA ROJO	CUÑETE			
5	PINTURA VERDE	GALÓN			
6	PINTURA AZUL	GALÓN			
7	AJUSTADOR	CUÑETE			
8	ANTIDESLIZANTE	GALÓN			
9	MICROESFERA	BULTO			
10	TIZA	CAJA			
11	RODILLO GRANDE	UNIDAD			
12	RODILLO PEQUEÑO	UNIDAD			
13	CINTA DE ENMASCARAR	UNIDAD			
14	CUERDA	UNIDAD			
15	CINTA PELIGRO	UNIDAD			
16	ESCOBA	UNIDAD			
17	CONOS	UNIDAD			

**Figura 31.** Registro fotográfico de trabajos realizados por la cuadrilla de señalización en diferentes partes de la ciudad.




**Figura 32.** Acompañamiento nocturno para control de obra




A raíz de que se contrató la máquina micropulsada, fue necesario mantener un control impecable de las M2, ML y el material utilizado durante dos meses de trabajo, para evaluación de rendimientos de material e informes de proceso.

En las figuras N° 33 y 34 se muestra la evidencia de algunos informes de señalización ejecutada por la máquina demarcadora que se presentaron a la Oficina de Subdirección Técnica de la entidad.

**Figura 33.** Informe de actividades 15 de octubre 2016.

	<i>PROCESO PLANEAMIENTO VIAL</i>	Serie: 135-3.6-50
	<i>OFICIO N° 078</i>	Página 1 de 4
<p>Bucaramanga, 15 de Octubre 2016</p> <p>Señor <b>ING. FABIAN FONTECHA</b> Subdirector Técnico Dirección de Tránsito de Bucaramanga</p> <p><b>ASUNTO: INFORME DE ACTIVIDADES, MAQUINA DEMARCADORA.</b></p>		

**Figura 34.** Informe de actividades 18 de noviembre 2016

	<b>PROCESO PLANEAMIENTO VIAL</b>	Serie: 135-3.6-50
	<b>OFICIO N° 88</b>	Página 1 de 2
Bucaramanga, 18 de Noviembre 2016		
Señor <b>ING. FABIAN FONTECHA</b> Subdirector Técnico Dirección de Tránsito de Bucaramanga		
<b>ASUNTO: INFORME DE ACTIVIDADES, MAQUINA DEMARCADORA.</b>		

Para el control de obra se propuso tener presente las horas laboradas para así verificar que el contrato realizado se cumpliera a cabalidad, además se controló los metros cuadrados y metros lineales que solamente realizó la máquina demarcadora para evaluar el rendimiento de materiales utilizados.

La tabla utilizada para tal fin fue la siguiente:

**Tabla 10.** Horas trabajadas - Registro de actividad máquina micropropulsada.

FECHA	SECTOR	HORARIO		HORAS TRABAJA
		INICIO	FINAL	
08/09/2016	Carrera 36 entre calles 56 y 34 sentido S - N	22:00	06:00	8

**Tabla 10.1.** Elementos utilizados y actividad ejecutado - Registro de actividad máquina micropropulsada.

ELEMENTOS UTILIZADOS			ACTIVIDAS EJECUTADA		
PINTURA (Cuñetes)		MICROESFERA (Bulto)	TOTAL M2	TOTAL M2	ML LINEA DE BORDE Y CARRIL
BLANCA	AMARILLA		BLANCA	AMARILLO	
6	4	5	251,2	160,97	2954

El rendimiento de un cuñete de pintura, tanto blanco como amarillo, es de 40 M2 y el de un bulto de microesfera es de 400 ML, por este motivo es que en la tabla N°10.1. Se separan los M2 blanco de los lineales y aparte de los M2 de pintura blanca, se obtiene cuantos fueron utilizados únicamente para la línea de borde y carril, puesto que, en la única señalización a la cual se la agrega microesfera.

**Tabla 11. Rendimientos**

RENDIMIENTOS		
<b>MICROESFERA</b>		
1 BULTO	12,5Kg	1 Cuñete
25 Kg	1 cuñete	400 ML
<b>PINTURA (Cuñetes)</b>		
1 cuñete		
40M2		

Para los dígitos utilizados en la tabla N° 10.1. Se muestra si el rendimiento fue óptimo o tiene alguna falla. Ver tabla N° 10.2. Referente a la pintura amarilla a razón de que se demarcó 160,97 M2 los cuales equivalen a 4 galones de pintura y se utilizaron 5, la tabla de rendimiento muestra que existe una falla y se debe mirar qué fue lo ocurrido pues se utilizó un cuñete de más.

**Tabla 10.2. Rendimientos - Registro de actividad máquina micropropulsada.**

RENDIMIENTO					
PINTURA (Cuñetes)				MICROESFERA (Bulto)	
BLANCA		AMARILLA			
6	OK	4	No Optimo	5,2	OK

#### 4.6. ACTIVIDAD 6: PROGRAMACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE 1500 SEÑALES DE TRÁNSITO VERTICAL.

Se realizó un inventario de la señalización vertical en algunos de los corredores principales de la ciudad. Este inventario de señalización fue la base para realizar la programación de instalación, mantenimiento y reposición de la señalización vertical. Para realizar el mantenimiento se mira las dos partes que componen una señal vertical, la placa y el ángulo, si alguno de estos dos se encuentra en óptimas condiciones solo se genera la reposición del faltante y de estar los dos defectuosos se debe realizar retiro y reposición completa de la señal.

El contrato a todo costo que realizó la entidad tenía como objetivo cuatro ítems:

**Tabla 12.** Total de señalización vertical a contratar

ITEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD CONTRATADA
1	Suministro e instalación de placa más Angulo	430
2	Suministro e instalación de placa más Angulo más placa informativa	50
3	Suministro solo placa	62
4	Placa nueva más mantenimiento de ángulo	260

Se realizó control en la entrega de señalización vertical, el cual se evidencia en el registro fotográfico de la Figura N°35.

**Figura 35.** Registro fotográfico entrega de señalización vertical

		
<b>Señal:</b> SR-06 <b>Dirección:</b> Calle 36 cra 25 <b>Sentido:</b> OCC-OR	<b>Señal:</b> SR-06 <b>Dirección:</b> calle 36 cra 24 <b>Sentido:</b> OR-OCC	<b>Señal:</b> SR-10 <b>Dirección:</b> calle 36 cra 24 <b>Sentido:</b> OCC-OR

		
<p><b>Señal:</b> SR-10  <b>Dirección:</b> calle 36 cra 23  <b>Sentido:</b> OR-OCC</p>	<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> calle 36 cra 23  <b>Sentido:</b> OCC-OR</p>	<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> calle 36 cra 22  <b>Sentido:</b> OR-OCC</p>
		
<p><b>Señal:</b> SR-10  <b>Dirección:</b> calle 36 cra 22  <b>Sentido:</b> OCC-OR</p>	<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> calle 36 cra 21  <b>Sentido:</b> OCC-OR</p>	<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> calle 36 cra 20  <b>Sentido:</b> OR-OCC</p>



**Señal:** SR-06  
**Dirección:** calle 36 cra 18  
**Sentido:** OCC-OR



**Señal:** SR-29  
**Dirección:** calle 36 cra 18  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SR-28  
**Dirección:** calle 36 cra 16  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SR-06  
**Dirección:** calle 36 cra 15  
**Sentido:** OCC-OR



**Señal:** SR-28  
**Dirección:** calle 36 cra 15  
**Sentido:** OCC-OR



**Señal:** SR-01  
**Dirección:** calle 36 cra 15  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SP-46  
**Dirección:** calle 36 cra 15  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SR-01  
**Dirección:** calle 36 cra 14  
**Sentido:** OCC-OR



**Señal:** SR-08  
**Dirección:** calle 36 cra 13  
**Sentido:** OCC-OR



**Señal:** SR-06  
**Dirección:** calle 36 cra 13  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SR-06  
**Dirección:** calle 36 cra17  
**Sentido:** OR-OCC



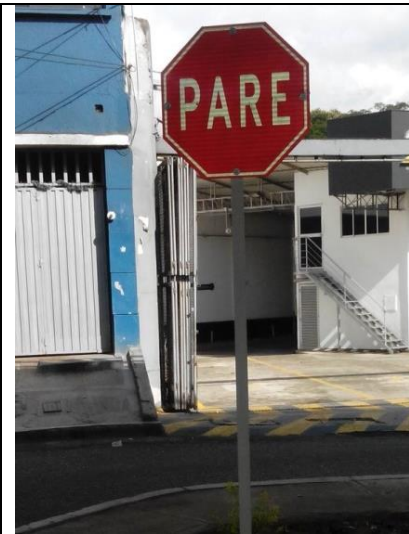
**Señal:** SR-01  
**Dirección:** calle 49 cra 21  
**Sentido:** OCC-OR



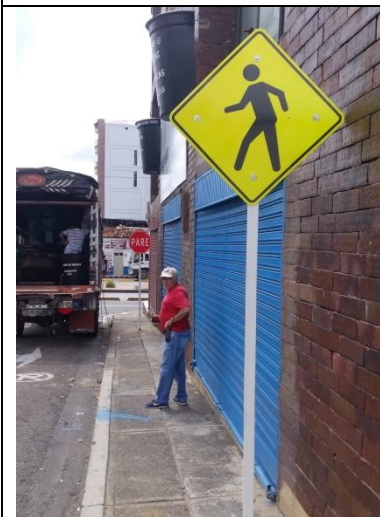
**Señal:** SR-08  
**Dirección:** cra 15 calle 29  
**Sentido:** N-S



**Señal:** SR-01  
**Dirección:** calle 11 cra 27  
**Sentido:** OCC-OR



**Señal:** SR-01  
**Dirección:** calle 63 cra 27  
**Sentido:** N-S



**Señal:** SP-46  
**Dirección:** calle 58  
 diagonal 15  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SP-01  
**Dirección:** calle 58  
 diagonal 15  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SP-46  
**Dirección:** cra 21 calle 56  
**Sentido:** S-N



**Señal:** SR-01  
**Dirección:** cra 21 calle 56  
**Sentido:** S-N



**Señal:** SR-06  
**Dirección:** cra 21 calle 56  
**Sentido:** S-N



**Señal:** SR-06  
**Dirección:** calle 56 diagonal 15  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SR-06  
**Dirección:** calle 56 cra 21  
**Sentido:** OR-OCC



**Señal:** SR-28  
**Dirección:** cra 21 calle 52  
**Sentido:** S-N



**Señal:** SR-01  
**Dirección:** calle 52 cra 20  
**Sentido:** OCC-OR

		
<p><b>Señal:</b> SR-01  <b>Dirección:</b> calle 51ª cra  <b>Sentido:</b> 21 OR- OCC</p>	<p><b>Señal:</b> SR-01  <b>Dirección:</b> calle 51 cra 21  <b>Sentido:</b> OR-OCC</p>	<p><b>Señal:</b> SR-28  <b>Dirección:</b> cra 21 calle 49  <b>Sentido:</b> S-N</p>
		
<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> Av. La rosita  cra 21  <b>Sentido:</b> OCC-OR</p>	<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> Av. La rosita  cra 21  <b>Sentido:</b> OR-OCC</p>	<p><b>Señal:</b> SP-46  <b>Dirección:</b> cra 21 calle 46  <b>Sentido:</b> S-N</p>

		
<p><b>Señal:</b> SR-28  <b>Dirección:</b> cra 21 calle 45  <b>Sentido:</b> S-N</p>	<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> cra 21 calle 45  <b>Sentido:</b> S-N</p>	<p><b>Señal:</b> SR-06  <b>Dirección:</b> calle 45 cra 21  <b>Sentido:</b> OR-OCC</p>
		
<p><b>Señal:</b> SP-46  <b>Dirección:</b> cra 15 calle 32  <b>Sentido:</b> N-S</p>	<p><b>Señal:</b> SP-46  <b>Dirección:</b> cra 15 calle 31  <b>Sentido:</b> N-S</p>	<p><b>Señal:</b> SP-46  <b>Dirección:</b> cra 15 calle 30  <b>Sentido:</b> N-S</p>

#### 4.7. ACTIVIDAD 7: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO, RETIRO Y BORRADO DE LA SEÑALIZACIÓN, PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DE LA COMUNIDAD.

La Actividad 7 tanto como la Actividad 4: *Cronograma, día a día, para la demarcación de 14 mil M2 de señalización horizontal nueva* y la Actividad 6: *Programación para la implementación de 1500 señales de tránsito vertical*, son poco a poco realizadas basándose en el programa de Excel, explicado en la Actividad 2. Este permite filtrar y organizar los estudios técnicos realizados por el grupo de Planeamiento Vial, en los cuales se busca la solución a las diferentes problemáticas viales que se presentan en los tramos y comunas de la ciudad de Bucaramanga, cumpliendo al mismo tiempo con las metas que tiene el grupo de señalización.

**Figura 36.** Fotografía Carrera 17 con calle 52.



#### **4.8. ACTIVIDAD 8 INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE PROPUESTAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS DISPOSICIONES DE SEÑALIZACIÓN VIAL EN LA CIUDAD, COMO: CICLORRUTAS, BAHÍAS PARA MOTOCICLETAS, CARRILES PREFERENCIALES Y ZONAS DE ESTACIONAMIENTO REGULADO (ZONAS AZULES, CAFÉS, BLANCAS Y DE EMERGENCIA).**

De acuerdo a las necesidades vistas en el transcurso de la práctica profesional, se realizó investigación de procesos y señalización nueva, que permita mejorar y optimizar las actividades en obra e implementación de nuevas tecnologías.

##### **4.8.1. Borrado de señalización horizontal**

En muchas ocasiones debido a la modificación de la señalización de una vía, a la adecuación a una nueva normativa o en actividades de conservación, es necesaria la eliminación de la señalización horizontal.

El Manual de Señalización Vial, Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, 2015, dice: *“Se puede utilizar cualquier proceso que elimine totalmente la demarcación obsoleta siempre que no dañe el medio ambiente y que no afecte la integridad del pavimento, tales como chorro de arena, cepillado, quemadura, aplicación de agentes químicos u otros; no se acepta el recubrimiento con pintura gris o negra, ya que ésta se desgasta con el tiempo dejando visible la demarcación que se ha intentado eliminar.”*

##### **4.8.1.1. Hidroborrado**

El sistema de Hidroborrado elimina de forma rápida y completa todos los tipos de marcas viales de las superficies de asfalto con el menor impacto negativo en la superficie. Hace su trabajo con el uso de varias agujas afiladas con chorros de agua y un sistema potente de recuperación y aspiración.

Entre las ventajas de este sistema podemos destacar que no se daña la superficie del pavimento, la tasa de eliminación es muy rápida y es una solución ecológica la cual usa solo agua y nada de químicos.

Este servicio, en Colombia, lo presta la empresa ORION.

**Figura 37.** Máquina de Hidroborrado



Fuente: Página web empresa ORION.

#### **4.8.1.2. Granillado**

El sistema de eliminación de la señalización horizontal mediante el granallado se basa en lanzar bolas de acero de pequeño diámetro a gran velocidad contra la superficie a tratar, provocando una micro erosión superficial y por tanto el arrancamiento de los elementos adheridos a la misma.

El sistema se realiza en un circuito cerrado, que es capaz de recoger selectivamente los residuos generados y la granalla utilizada.

Algunas de las ventajas que posee este sistema de eliminación es que no crea peligrosos desniveles en la zona de rodadura de la calzada, como es el caso de otros métodos.

Este servicio, en Colombia, lo presta la empresa ORION y Blasting Experts.

#### **4.8.2. Cintas preformada para marcación de pavimento**

Las cintas preformadas para marcación de pavimento poseen relieve reflectivo con excelente desempeño que no pierde la reflectividad aún bajo agua mientras llueve. La cinta Stamark puede ser instalada en pavimentos de concreto hidráulico y asfáltico con garantía de 5 años. Los colores de distribución disponibles son blanco y amarillo.

Esta cinta Stamark agiliza la demarcación vial y ayuda a reducir el nivel de accidentalidad al poseer alta reflectividad; su presentación varía de acuerdo a las necesidades, se encuentra en metros lineales y/o también con pictogramas adecuados a las necesidades.

**Figura 38.** Instalación Cinta Preformada



Fuente: Página web empresa TECNOVÍAS

**Figura 39.** Retiro Cinta Preformada



Fuente: Página web empresa TECNOVÍAS

### 4.8.3. Amortiguadores de Impacto

Un amortiguador o atenuador de impacto es como un paracaídas para su automóvil. Los Atenuadores de impactos trabajan extendiendo el tiempo del impacto, reduciendo así el nivel de desaceleración. Esto hace que la parada del automóvil sea más larga y suave para las personas que viajan dentro del vehículo.

Pueden proteger probables zonas de peligro de 45cm a 3mts de ancho, y una velocidad de hasta 113 km/h. Han sido diseñados para comprimirse a manera de telescopio y desacelera el vehículo cuando es impactado frontalmente en la nariz del amortiguador. Es capaz también de redirigir un vehículo errante cuando el impacto es de lado.

**Figura 40.** Amortiguador de Impacto



Fuente: Página web empresa SIGNO VIAL

**Figura 41.** Funcionamiento Amortiguador de impacto



Fuente: Página web empresa SIGNO VIAL

## 5. CONCLUSIONES

- A razón de los cambios efectuados en el Manual es necesario el estudio de los nuevos elementos a implementar, para realizar su adecuación en las labores de mantenimiento actual de la señalización.
- El precio de mercado obtenido mediante cotizaciones, permite una subasta inversa más justa y así la participación de mayor número de oferentes.
- La herramienta de Excel denominada Listado de Solicitudes, tuvo una acogida muy favorable a razón de cumplir con las expectativas requeridas además de agrupar en un solo programa el control de toda la señalización que se debe implementar, contribuyendo así al cumplimiento de las metas de la oficina de señalización.
- Como mejoramiento de la herramienta de Excel planteada en la actividad 2, se podría realizar una agrupación de solicitudes presentadas reiteradas veces y configurando fechas de ejecución de actividades, se podría programar con anterioridad mantenimientos de vías principales y de elementos como lo son los reductores de velocidad.
- Según los rendimientos obtenidos se concluye que la maquina micropropulsada alquilada por la entidad, obtuvo muy poco desperdicio de pintura lo que manifiesta un gran ahorro para la entidad.
- La cinta preformada para marcación de pavimento sería una excelente adquisición para el manejo de señalización puesto que poseen relieve reflectivo y una garantía de 5 años. La señalización manejada actualmente requiere mantenimiento aproximadamente cada 8 meses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Ministerio de Transporte.** (2015). Manual de Señalización Vial, Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia.
- **Subsecretaría de Infraestructura** (2014) Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad. México.
- Empresa ORION. Sistema Borrado de Marcas Viales. [Fecha de consulta: 10 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.oriongrupo.com/?productos=borrado-de-marcas-viales>
- Empresa Blasting Experts. Borrado de Marcar Viales, Granillado [Fecha de consulta: 10 noviembre 2016]. Disponible en: [http://blastingexperts.com/Web\\_final/gportatil\\_mini.php](http://blastingexperts.com/Web_final/gportatil_mini.php)
- Empresa TECNOVÍAS. Cinta Preformada, Stamark. [Fecha de consulta: 29 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.tecnovias.com.ec/cinta-preformada-stamark-serie-380/>
- Empresa SIGNO VIAL. Amortiguador de Impacto. [Fecha de consulta: 29 noviembre 2016]. Disponible en: <http://signovial.pe/blog/amortiguadores-de-impacto-que-salvan-vidas/>