



**DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE  
GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA**

**YULI ANDREA NIVIA QUINTERO**

**NELSON ALBERTO SALDAÑA ORDONEZ**

Monografía

Ingeniero Juan Ernesto Vélez

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

BOGOTÁ

2014



## Contenido

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción .....                                     | 4  |
| 1.1 Formulación del problema .....                        | 5  |
| 1.3.1 Objetivo general .....                              | 7  |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....                         | 7  |
| 2. Marco teórico .....                                    | 9  |
| 2.1 Generalidades del municipio .....                     | 9  |
| 2.1.1 Localización del municipio .....                    | 9  |
| 2.1.2 Características generales .....                     | 10 |
| 2.1.3 Límites geográficos .....                           | 12 |
| 2.1.4 Reseña histórica, Municipio de Gachancipá. ....     | 12 |
| 2.1.5 Población .....                                     | 14 |
| 2.1.6 Clima .....   | 15 |
| 2.1.7 Geología .....                                      | 16 |
| Fuente: Geología General; Tomado De Ingeominas 1975 ..... | 20 |
| 2.1.8 Zona urbana .....                                   | 20 |
| 2.1.9 Aspectos económicos .....                           | 22 |
| 2.1.10 Sistema vial .....                                 | 22 |
| 3. Estado del Arte .....                                  | 23 |
| 3.1 Pavimento rígido .....                                | 23 |



---

DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

---

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.2   | Requerimientos mínimos para la construcción de pavimentos rígidos:.....                       | 25 |
| 3.3   | Fallos en el pavimento rígido .....   | 26 |
| 3.4   | Tipo de fallas .....  | 27 |
| 3.5   | Juntas .....  | 29 |
| 3.6   | Vías urbanas .....  | 29 |
| 3.7   | Sistema vial urbano de acuerdo a planeación .....   | 30 |
| 4.    | Diagnóstico y estado actual de las vías en pavimento rígido del Municipio de Gachancipá ..... | 31 |
| 4.1   | Metodología .....   | 31 |
| 4.2   | Recolección de información .....  | 32 |
| 4.2.1 | Calles 3 Sur entre carrera 3ra y 1ra .....  | 33 |
| 4.2.2 | Calle 6ta entre calles 1ra y 3ra .....  | 37 |
| 4.2.3 | Calle 4ta entre calles 3ra y 4ta .....  | 43 |
| 4.3   | Recomendaciones .....   | 46 |
| 4.4   | Tipos de reparaciones .....   | 46 |
| 5.    | Conclusiones .....  | 55 |
| 6.    | Bibliografía .....  | 56 |



## 1. Introducción

El hombre a través de los tiempos ha buscado soluciones y alternativas para una mejor forma de vida; en la construcción se ha evolucionado a través del concreto, uno de los materiales más importantes dentro de este medio.

Las vías también han sido construidas mediante este material, pero también se han tenido inconvenientes al momento de construir, es por esto que se debe realizar mantenimiento y reparaciones, por esto que se cuentan con diferentes manuales como lo es el catálogo de deterioros de pavimentos rígidos, el cual nos da las principales bases acerca de los diferentes tipos de deterioro del pavimento rígido, su descripción, causas posibles, los niveles de severidad y el tipo de reparación. En este documento se encuentran tres vías primarias del Municipio de Gachancipá con un ancho aproximado de 3,5 mts en los cuales se reconocen metro a metro los tipos de daños o deterioros, y la reparación que se debe realizar.



El tema desarrollado en esta Monografía hace referencia al estado actual de las vías urbanas construidas en pavimento rígido en el Municipio de Gachancipá. Dentro de estas se encuentran vías principales que se ven afectadas por los diferentes niveles de tráfico pesado y a las cuales no se les realizó un estudio previo como lo son diseños, razón por la cual surge la necesidad de implementar un diagnóstico que permita demostrar el estado actual de estas vías para tomar las medidas correctivas o preventivas necesarias para el óptimo funcionamiento.

### **1.1 Formulación del problema**

Las vías urbanas del municipio de Gachancipá (Cundinamarca) se encuentran en su mayoría deterioradas, situación que puede deberse a múltiples causas, entre ellas deficiencias de planeación y falta de diseños competentes. Estas deficiencias de la infraestructura vial urbana han generado impactos económicos y sociales que afectan a su población. En forma adicional a las limitaciones técnicas y administrativas y la insuficiencia de recursos económicos para invertir en su conservación, a medida que pasa el tiempo las deficiencias de la malla vial se incrementan, tanto por el mayor uso del tránsito vehicular como por la permanente exposición a los factores ambientales, especialmente las lluvias, todo lo cual



aumenta el deterioro de las estructuras de pavimento y, si no se adoptan medidas oportunas, puede llegarse a la falla generalizada del sistema vial urbano del municipio de Gachancipá.

## **1.2 Justificación.**

El municipio de Gachancipá cuenta con un territorio de 42.96 Km<sup>2</sup> dividido en 7 veredas y la zona urbana, siendo sus principales actividades económicas la ganadería y la agricultura; de esta forma, el desarrollo municipal encuentra sustento en el sistema de comunicaciones terrestres, debido al impacto económico, social, cultural que esto representa. El municipio de Gachancipá, busca generar afluencia de visitantes con el fin de incrementar sus actividades económicas en búsqueda del desarrollo y crecimiento de la zona; desafortunadamente el estado actual de las vías no ha permitido que este propósito pueda ser cumplido en su totalidad.

El diagnóstico que se pretende realizar en cada una de las vías establecidas, con concreto rígido, busca obtener un resultado para intervenir las vías y su estado de servicio, con el fin de que la Alcaldía Municipal aporte recursos para el mantenimiento previo o restauración de la estructura de pavimento. Cabe resaltar



que se realizará el diagnóstico sólo para vías en concreto rígido puesto que son las vías que presentan mayor deterioro y están constituidas en un 60% del Municipio.

La importancia de esta alternativa radica en evitar el daño de las vías del municipio en corto tiempo, ya que en estos casos los gastos del municipio son altos y perjudican la comunidad.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Elaborar un diagnóstico del estado de algunas de las principales vías construidas en pavimento rígido del municipio de Gachancipá, permitiendo a las entidades gubernamentales tener una base para la implementación de un plan de trabajo que incluya la rehabilitación y mantenimiento de las mismas.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Establecer el estado actual de las vías en pavimento rígido seleccionadas para el presente diagnóstico, del Municipio de Gachancipá.
- Determinar la viabilidad en la implementación del mantenimiento o restauración de las vías.



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

---

- Plantear el presente documento como base de estudio, para los nuevos procesos licitatorios del mantenimiento o construcción de nuevas vías en el Municipio.



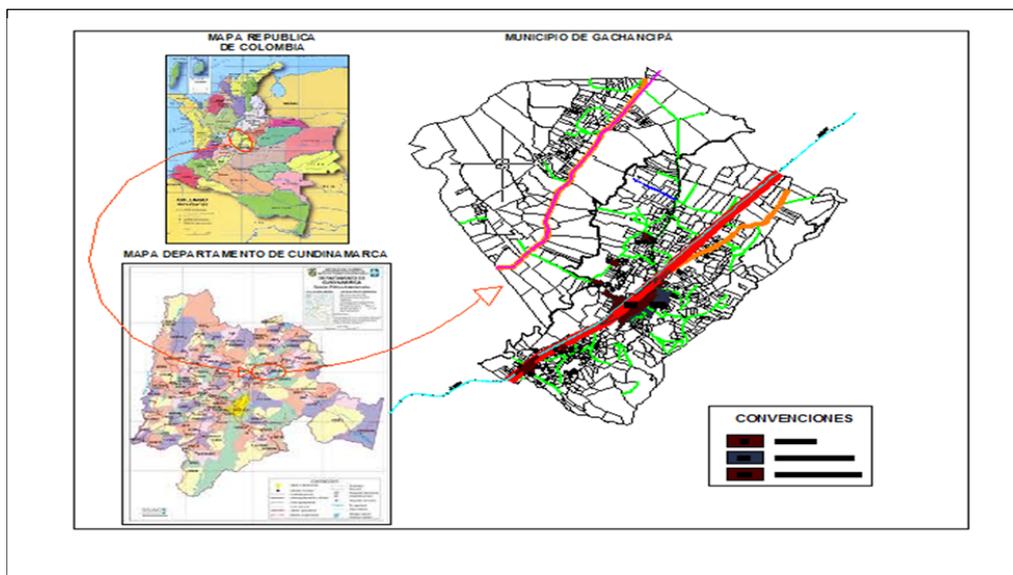
## 2. Marco teórico

### 2.1 Generalidades del municipio

#### 2.1.1 Localización del municipio

El diagnóstico a desarrollar de las vías en pavimento rígido del Municipio de Gachancipá se localiza geográficamente en la Sabana Centro al norte de Bogotá como parte fundamental del área territorial del centro del país y sobre el corredor vial Bogotá- Sogamoso.

FIGURA 1: LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.



Fuente. AUTORES



### **2.1.2 Características generales**

El Municipio de Gachancipá, perteneciente a la región de Sabana Centro. Está ubicada a 35 kilómetros al norte de la Capital de la República, en una altitud comprendida entre los 2.580 y los 3.050 m.s.n.m.

La altura sobre el nivel del mar varía entre los 2.580 m.s.n.m. en las áreas colindantes al río Bogotá, para ascender hasta los 3.050 m.s.n.m.; la precipitación promedio anual es de 760 mm, temperatura promedio anual de 15°C, con mínimas de 12°C y máximas de 18°C.

El municipio presenta una topografía predominantemente plana con presencia de formaciones montañosas al costado oriental donde hace presencia el sistema montañoso Guadalupe y en el costado occidental en límites con Nemocón.

El casco urbano se encuentra a los 2568 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 12°C.

Las actividades económicas predominantes en el municipio son las agrícolas, ganaderas y de cultivos bajo invernadero, renglones económicos que no contribuyen a fortalecer las rentas del municipio.

A continuación se muestra la localización sobre la vía principal.



**FIGURA 2: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE EL CORREDOR VIAL.**



Fuente: [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

En la siguiente ilustración se observa la ubicación general de las vías a las cuales se realizará la auscultación.

**ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**



Fuente: Autores.



### **2.1.3 Límites geográficos**

El municipio limita por el sur occidente con el municipio de Zipaquirá, al occidente con Suesca y Nemocón, por el sur con el municipio de Tocancipá, al oriente con Guatavita y hacia el norte con Sesquilé.

Gachancipá cuenta con una extensión de aproximadamente 4295 hectáreas rurales y 58 hectáreas en la cabecera municipal, para un total aproximado de 4353 ha. Su jurisdicción está conformado por siete (6) veredas: San Martín, El Roble, San Bartolomé, San José, Aurora y Santa Bárbara.

### **2.1.4 Reseña histórica, Municipio de Gachancipá.**

El nombre en lenguaje chibcha significa alfarería del zipa, de acuerdo con el historiador acosta Ortegón, también se cree que aludía a enfermería del mismo jefe, pues aquí se repuso nemequene de las heridas que recibió en la batalla de las vueltas de choconta, librada contra los zaques. El primer encomendero fue Juan Sánchez de Toledo. Hacia 1583 lo era Nicolás Sepúlveda, a quien la real audiencia le entregó el 23 de febrero de 1558 los indios de Gachancipá y Teniba. En 1602 le



dieron títulos de propiedad a Antonio de verdugo. Nicolás de Sepúlveda sostuvo un pleito con los dominicos, los que provocó la visita del oidor miguel de Ibarra, en agosto de 1593 para conocer las tierras de entre Gachancipá y Tibitó, hasta que hallaron que era una quebrada que venía de Nemocón, llamada peca-neca, según dijeron que el cacique de Tibitó, Alonso Tentsiboca, los capitanes Diego Tenitentacayta, y Pedro Tenteguassca, el cacique de unta, Diego Nemptiva, su hermano Francisco y los capitanes de Tocancipá Juan Sacutiba y Alonso Auceniba.

El pueblo de Gachancipá se fundó en 1612, pero se desconoce los nombres de los autores. Carvajal en 1639 y distribuidos en las parcialidades de Gacha, Suasucha y Tinchecha vivía 491 personas. En abril de 1628 el emisario Juan de Borja dice que el número de los indios rebajó de 225 a 105, pues se les obligaba a cruzar un río para ir a la encomienda, y en esa travesía se ahogaron muchos. En visto a lo anterior Borja ordenó recoger el poblado para ordenar que no se les mandara a ninguna encomienda a la cual tuviera que recorrer más de una legua. Destacaron el sargento Andrés Carchuelo, Juan José Chaceton, francisco farrias, Juan palacios e Ignacio cortés, entre otros.



En 1873 el cura José María Plata, construyó la capilla de santa barbará al sudeste de la población. Curiosidades la fachada de la iglesia colonial se conserva intacta. En 1948 se construyó un nicho dedicado a nuestra señora de Lourdes. La estación del ferrocarril fue reconocida como patrimonio cultural de la nación y hoy es utilizado como vitrina de almacenes de venta de artesanías. La mayor cantidad de habitantes están concentrados principalmente en las veredas el roble (225) y las de menor número son san Bartolomé (48) y san José (49).

Muchas de las tradiciones y costumbres en el cercano y acogedor municipio están relacionadas con eventos históricos y religiosos con base en su fundación y con la construcción de templos, porque cuenta con profundas raíces religiosas. En lo referente a la gastronomía la población consume básicamente alimentos típicos de la sabana central tales como el ajiaco, la mazamorra chiquita, carnes de res y cerdo; en días especiales y papas y yuca y cereales en los días ordinarios.( Alcaldía, Municipio de Gachancipá)

### **2.1.5 Población**



La proyección de población para el municipio de Gachancipá se realizó de acuerdo a la tasa de crecimiento establecida por el DANE, se realiza un incremento poblacional del 1% para la población total, esta se considera constante.

- Población actual

No. Habitantes Cabecera: 6709

No. Habitantes Zona Rural: 5610

Total: 12319

### **2.1.6 Clima**

La Sabana tiene una temperatura promedio de 14 °C, que puede oscilar entre los 9 y los 22 °C. Las temporadas secas y lluviosas se alternan a lo largo del año; los meses más secos son diciembre, enero, febrero y marzo; los más lluviosos, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre. Junio y julio suelen ser de pocas lluvias y agosto es de sol y fuertes vientos que aprovechan los bogotanos para salir al campo a elevar cometas. La regularidad de estas condiciones es muy variable debido a los fenómenos de El Niño y La Niña, que se dan en la cuenca del Pacífico y producen cambios climáticos muy fuertes.



### 2.1.7 Geología

El presente capítulo contiene la descripción del marco geológico regional que enmarca el área de estudio y el modelo geológico detallado que servirá de base para el análisis de los materiales y vías ubicadas en la foto geológica, se realiza la interpretación fotogeológica mostrada a continuación:

- Interpretación fotogeológica

Las fotografías aéreas analizadas corresponden:

| VUELO  | FOTOGRAFIAS | ESCALA    | FECHA     |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| C-2612 | 160 a 162   | 1: 57.000 | 01 - 1982 |

Formación de Guadalupe, se presentaron arcillas y lutitas de color gris a un color café con intercalaciones de arenisca.

Los depósitos aluviales fluviales fueron generados mediante pulsos que dieron origen a dos niveles de aluviones fluviales delimitados en las fotografías analizadas, identificados como (Qal), en la medida que continuó el levantamiento de la



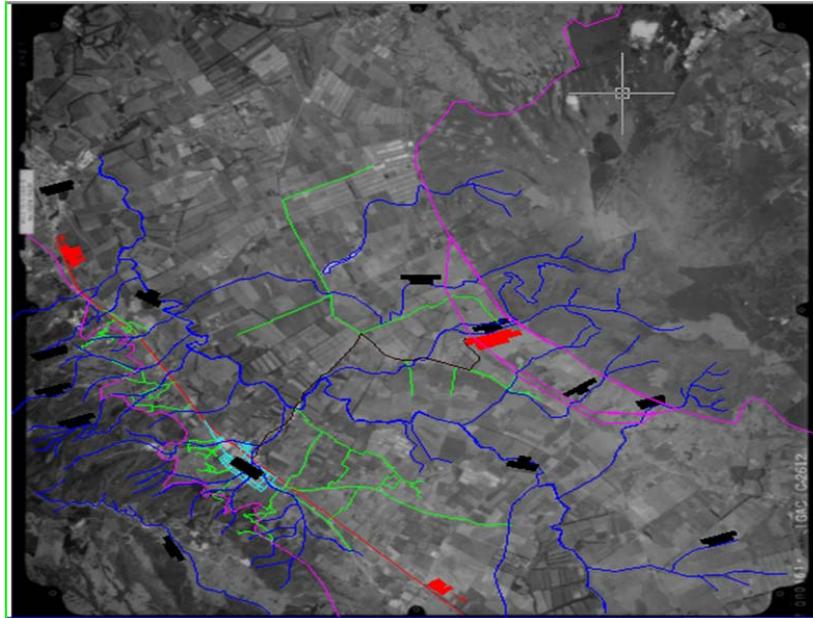
Cordillera Oriental se acentuó el corte de los ríos presentes y se generaron escarpes hacia los bordes de estos depósitos de aluvión, que en la actualidad conforman terrazas de depósitos aluviales fluviales. (Alcaldía, Municipio de Gachancipá, 2012.)

Los depósitos que se presentan dentro del municipio de Gachancipá son los siguientes:

En el oligoceno, sucesiones de mantos de calizas, areniscas y lutitas; puntualmente se presentaron mantos de carbón.

En el cuaternario, se depositaron aluviones fluviales y localmente lacustres, constituidos por gravas de cantos rodados, y fragmentos de rocas de areniscas de diferentes tamaños.

**FIGURA 3: FOTOINTERPRETACIÓN MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ.**



Fuente: Autores.

| CONVENCIONES |                                  |
|--------------|----------------------------------|
|              | Area de estudio.                 |
|              | Vías urbanas                     |
|              | Vías secundarias                 |
|              | Autopista norte.                 |
|              | Drenaje.                         |
|              | Limite de formaciones geologicas |

Se denotan las vías urbanas y rurales de todo el Municipio, para lo cual en este proyecto se manejarán las urbanas construidas en pavimento rígido, donde se realiza la auscultación y toman los núcleos que más adelante son mostrados los resultados obtenidos, comparados con los núcleos extraídos y el material mostrado por la fotointerpretación.



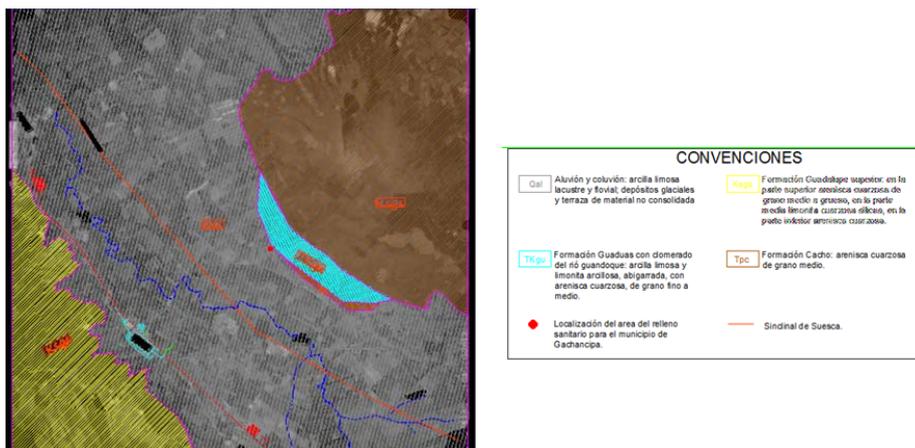
## DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

Según Etayo y otros (1986) la zona de estudio está localizada en el supraterrano cordillera Oriental, su litología está caracterizada por sedimentitas de origen marino correspondientes a depósitos del mar Cretácico, constituidos por arcillolitas y cuarzoarenitas.

En el sector estudiado y las zonas cercanas se pueden encontrar tres tipos de formaciones a saber:

- Guadalupe
- Guaduas
- Cacho

**FIGURA 4: FORMACIONES GEOLÓGICAS.**





**Fuente: Geología General; Tomado De Ingeominas 1975**

**2.1.8 Zona urbana**

Las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios.

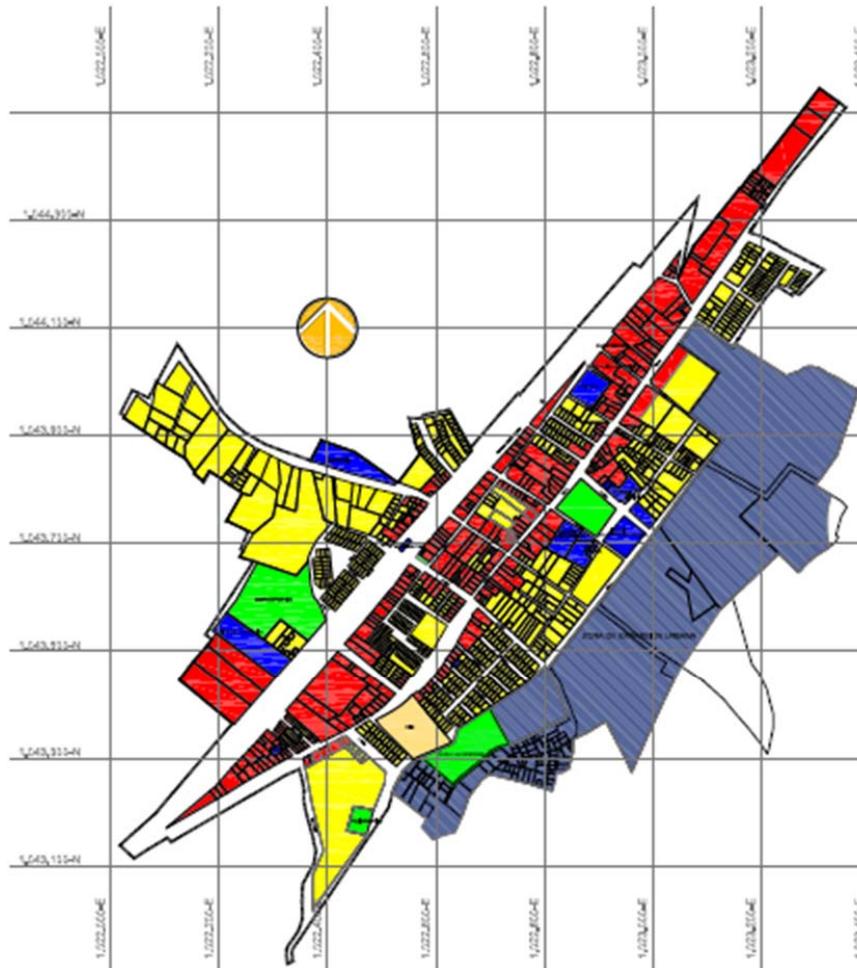
En el municipio de Gachancipá existe un (1) polígono correspondiente a suelo urbano establecido en el POT, el cual se puede observar a continuación representando un área comercial del 40%, zona residencial del 50% y zona educativa del 10%.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Plan de Desarrollo Gachancipá 2012-2015. Acuerdo 11 de 2012



FIGURA 5: MAPA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ.



**CONVENCIONES**

|   |   |
|---|---|
|  | Residencial                                 |
|  | Residencial V.I.S (Vivienda Interes Social) |
|  | Comercial                                   |
|  | Institucional                               |
|  | Recreacional                                |
|  | Zona Expansión Urbana                       |

Fuente: [www.gachancipa-cundinamarca.gov.co](http://www.gachancipa-cundinamarca.gov.co)



### **2.1.9 Aspectos económicos**

La economía de Gachancipá se basa en su mayor parte en la producción y exportación de flores, también en la ganadería, avicultura, agricultura, y la producción de lácteos y huevos.

### **2.1.10 Sistema vial**

Se entiende por Sistema Vial el conjunto de vías junto con sus elementos complementarios que garantizan la conexión funcional de los diferentes sectores del Municipio, así como su conexión con las áreas rurales de la región. Este conjunto constituye una estructura jerarquizada, determinada por la función vial y por el carácter urbano de sus componentes.

La vía de acceso principal al municipio está constituida por la autopista norte, que es utilizada también como conexión a las diferentes veredas. En el perímetro urbano se destaca la carrera tercera como centro de comunicaciones a toda la población. Y dentro del análisis y diagnóstico del presente documento se establecerán tres vías en pavimento rígido las cuales son las principales que conectan las entradas al Municipio.



### 3. Estado del Arte

En este documento se realizará una breve descripción de las palabras claves que se muestran en el diagnóstico de las vías urbanas en pavimento rígido del Municipio de Gachancipá:

#### 3.1 Pavimento rígido

Un pavimento de concreto o pavimento rígido consiste básicamente en una losa de concreto simple o armado, apoyada directamente sobre una base o subbase. La losa, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, absorbe gran parte de los esfuerzos que se ejercen sobre el pavimento lo que produce una buena distribución de las cargas de rueda, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante. Todo lo contrario sucede en los pavimentos flexibles, que al tener menor rigidez, transmiten los esfuerzos hacia las capas inferiores lo cual trae como consecuencia mayores tensiones en la subrasante.<sup>2</sup>

Los elementos que conforman un pavimento rígido son: subrasante, subbase y la losa de concreto. A continuación se hará una breve descripción de cada uno de los elementos que conforman el pavimento rígido.

---

<sup>2</sup> [www.pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1343/ICI\\_129.pdf](http://www.pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1343/ICI_129.pdf)



a) Subrasante: es el soporte natural, preparado y compactado, en la cual se puede construir un pavimento. La función de la subrasante es dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte. Por lo tanto, se debe tener mucho cuidado con la expansión de suelos. (Subrasantes y subbases para pavimentos de concreto de la American Concrete Pavement Association)

b) Subbase: es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la subbase es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. La subbase es obligatoria cuando la combinación de suelos, agua, y tráfico pueden generar el bombeo. Tales condiciones se presentan con frecuencia en el diseño de pavimentos para vías principales y de tránsito pesado.

Entre otras funciones que debe cumplir son:

- Proporcionar uniformidad, estabilidad y soporte uniforme.
- Incrementar el módulo (K) de reacción de la subrasante.
- Minimizar los efectos dañinos de la acción de las heladas.



- Proveer drenaje cuando sea necesario.
- Proporcionar una plataforma de trabajo para los equipos de construcción.

c) Losa

La losa es de concreto de cemento portland. El factor mínimo de cemento debe determinarse en base a ensayos de laboratorio y por experiencia previas de resistencia y durabilidad. Se deberá usar concreto con aire incorporado donde sea necesario proporcionar resistencia al deterioro superficial debido al hielo-deshielo, a las sales o para mejorar la trabajabilidad de la mezcla.<sup>3</sup>

**3.2 Requerimientos mínimos para la construcción de pavimentos rígidos:**

- Requisitos de los Materiales.
- Dosificación.
- Equipos Necesarios.
- Procedimiento Constructivo.
- Juntas de Concreto.
- Sellos de Juntas.
- Prevención y Corrección de Defectos.

---

<sup>3</sup> [www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep](http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep).



### **3.3 Fallos en el pavimento rígido**

Los pavimentos urbanos de concreto se proyectan, diseñan y construyen para prestar servicio, en condiciones adecuadas, un determinado número de años a los cuales se conoce como vida útil de la obra. Ellos pueden quedar parcial o totalmente fuera de servicio si se presentan solicitaciones destructivas y no son tratadas oportunamente.

Entre las características que pueden contribuir a la destrucción de los pavimentos urbanos de concreto se encuentran aquellas debidas al tránsito; a las condiciones del medio ambiente; a un inadecuado comportamiento de las juntas o a fallas en la subrasante.

El tránsito puede causar daños superficiales o estructurales. El medio ambiente, especialmente las condiciones de humedad y temperatura, puede producir expansión y contracción no previstas en el diseño del pavimento, con el consiguiente agrietamiento o rotura del concreto. El agua del manto freático, o de las precipitaciones pluviales, puede provocar zonas de bajo soporte, expulsión del material de subrasante y la consiguiente rotura del concreto.

Únicamente la evaluación y mantenimiento periódico pueden garantizar un servicio adecuado y permanente del pavimento urbano de concreto. La evaluación



determina los daños existentes en el pavimento, así como las causas de origen. El mantenimiento oportuno permite que el pavimento mantenga las condiciones de servicio considerados en el diseño.

Es muy importante realizar una evaluación sistemática del pavimento que consiste en la observación periódica del mismo a fin de ubicar desarreglos en su estructura; de esta manera la información recogida, adecuadamente procesada, permitirá conocer las causas y magnitud de las fallas y elegir los procedimientos más adecuados de mantenimiento y/o rehabilitación. La responsabilidad de la evaluación de los pavimentos urbanos de concreto corresponde a los municipios, quienes deben mantenerlos en condiciones de satisfacer las necesidades del tránsito con seguridad y comodidad. (ASOCEM, 2010)

### **3.4 Tipo de fallas**

Las fallas típicas en los parámetros de concreto se agrupan en tres secciones, una de ellas considera los asuntos de regularidad y textura y las otras contienen los prototipos en grietas y juntas. (ASOCEM, 2010)<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> [www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/PAV/fallas\\_pavimentos\\_rigidos.pdf](http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/PAV/fallas_pavimentos_rigidos.pdf)



Se consideran como fallas de regularidad aquellas que corresponden a defectos de forma, originados generalmente por diversas causas durante la construcción y a las que afectan la textura.

- Asentamientos: Desviación longitudinal de las superficies del pavimento con relación a su perfil original. Se le considera cuando la deformación es mayor de 25 mm y compromete una longitud mayor de un paño.
- Baches: Hoyos en la superficie del pavimento; en este caso sin relación con otras fallas.
- Bombeo: Expulsión o bombeo de agua, o agua con finos, a través de juntas permeables o deterioradas, y eventualmente por grietas formadas en el pavimento.
- Escalonamiento de losas: Desplazamiento vertical diferencial de losas adyacentes, en juntas o grietas.
- Fisuras ligeras de aparición temprana: Fisuras delgadas, que afectan únicamente la superficie de la losa, de longitud de 20 a 100 cm., en la mayoría de las veces paralelas entre sí y eventualmente con 45° de orientación, con respecto al eje.
- Superficie pulimentada: La superficie del pavimento parece pulida, sin la textura superficial original, haciéndolo resbaladizo.



### **3.5 Juntas**

La función de las juntas consiste en mantener las tensiones de la losa provocadas por la contracción y expansión del pavimento dentro de los valores admisibles del concreto; o disipar tensiones debidas a agrietamientos inducidos debajo de las mismas losas.

Son muy importantes para garantizar la duración de la estructura, siendo una de las pautas para calificar la bondad de un pavimento. Por otro lado, deben ser rellenas con materiales apropiados, utilizando técnicas constructivas específicas. En consecuencia, la conservación y oportuna reparación de las fallas en las juntas son decisivas para la vida útil de un pavimento.

### **3.6 Vías urbanas**

Las vías urbanas se incluyen dentro de la Ingeniería de Carreteras como una parte muy importante del sistema de transporte; pueden servir a las funciones de los núcleos urbanos, distinguiendo las vías urbanas según una jerarquía funcional en: vías arteriales, vías colectoras y vías locales. Su construcción se puede generar en pavimento rígido o pavimento flexible, además deben contener señalización y claridad en que no se debe exceder la velocidad en 60KM/H.



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

3.7 Sistema vial urbano de acuerdo a planeación.

| Sistema Vial Urbano |   |               |                   |         |               |                 |         |  |
|---------------------|---|---------------|-------------------|---------|---------------|-----------------|---------|--|
| No.                 | Via   | Longitud (ML) | Características   | Estado  | Perfil        |                 |         | Observaciones  |
|                     |   |               |                   |         | Andén Derecho | Andén Izquierdo | Calzada |  |
| 1                   | Desde carrera 3 entre calles 1 y 9  | 1240          | Pavimentado       | Bueno   | 1,0 m         | 1,0 m           | *12,0 m | Carreta necesita reparaciones en algunos tramos                                    |
| 2                   | Desde calles 2 y 3 sur entre carreras 5 y 3                                   | 158           | Pavimentado       | Bueno   | 1,0 m         | 1,0 m           | *4,0 m  |  |
| 3                   | Desde calles 2,2a,2b,2c,2d centro entre carreras 3 y 1                        | 960           | Pavimentado       | Bueno   | ,80 m         | ,80 m           | *6,00 m |  |
| 4                   | Desde calle 2 hasta 4 entre carreras 4 y 3                                    | 1040,5        | Pavimentado       | Bueno   | 0,75 m        | 0,75 m          | *6,10   | necesita algunos reparaciones  |
| 5                   | Desde calle 3 hasta 4 entre carreras 3 y 2                                    | 443,3         | Concreto          | Regular | ,80 m         | ,80 m           | *6,0 m  | necesidad de reparar algunas lozas   |
| 6                   | Desde carrera 1 entre calles 3 y 8  | 530           | Afirmado          | Malo    | 0,60 m        | 0,60 m          | *5,0 m  |  |
| 7                   | Desde carrera 1 entre calles 4 y 5  | 63,0          | Afirmado          | Regular | 1 m           | 1 m             | *6,0 m  | Tramo necesita de pavimentar   |
| 8                   | Desde calle 6 entre carreras 2 y 1  | 53            | Concreto          | Regular | 2 m           | 1,50 m          | *6,50 m | Sumidero fracturado  |
| 9                   | Desde calle 7 y 8 entre carreras 2 y 1  | 109           | Afirmado          | Malo    | ,90 m         | ,90 m           | *6,00 m |  |
| 10                  | Desde calle 8 entre carreras 3 y 2  | 115,6         | Pavimentado       | Bueno   | ,90 m         | ,90 m           | *6,10   |  |
| 11                  | Desde carrera 2 entre calles 4 y 5  | 108,9         | Pavimentado       | Bueno   | 1 m           | 1 m             | *8,0 m  |  |
| 12                  | Desde calle 5 entre carreras 3 y 2  | 102           | Concreto          | Bueno   | 1,50 m        | 1 m             | *9,0 m  |  |
| 13                  | Desde calle 6 entre carreras 3 y 2  | 110           | Pavimentado       | Bueno   | 1m            | 2m              | *10,0 m |  |
| 14                  | Desde carrera 2 entre calles 5 y 6  | 69            | Piedra y concreto | Bueno   | X             | X               | *14,0 m | VIA PEATONAL   |
| 15                  | Desde calle 7 entre carreras 3 y 2  | 108           | Concreto          | Regular | ,90 m         | ,90 m           | *9,00 m | presenta problemas en las juntas de dilatación, necesidad de cambiar algunas lozas |
| 16                  | Desde calle 5 y 6 entre autopista central y carrera 3                         | 357,3         | Concreto          | Regular | 1,0 m m       | 1,0 m           | *9,10   | presenta problemas en las juntas de dilatación, necesidad de cambiar algunas lozas |
| 17                  | Desde carrera 4 entre calles 6 y 9  | 240           | Afirmado          | Bueno   | 1 m           | 1 m             | *8,0 m  | Necesita pavimentar  |
| 18                  | Desde calle 9 entre autopista central y carreras 3                            | 200           | Afirmado          | Malo    | 1 m           | 1 m             | *8,0 m  | Necesita pavimentar  |
| 19                  | Desde carrera 3 hasta el polideportivo  | 290           | Afirmado          | Malo    | 1m            | 2m              | *10,0 m | Necesita pavimentar  |
| 20                  | Desde carrera 3 hasta parte oriental límites con finca del señor Eduardo Díaz | 303           | Afirmado          | Regular | 1 m           | 1 m             | *9,0 m  | Necesita pavimentar  |
| 21                  | Desde carrera 5c entre calles 2 y 5   | 403           | Afirmado          | Regular | 1,2 m         | 2,0 m           | *10 m   | Necesita pavimentar  |
| 22                  | Desde carrera 6 entre calles 2, 2a, 3   | 606           | Adoquin           | Bueno   | 1,0 m m       | 1,0 m           | *9,10   |  |
| 23                  | Desde Calle 4 entre autopista y carrera 7                                     | 233           | Pavimentado       | Bueno   | 1 m           | 1 m             | *8,0 m  | Varios tramos con hundimiento de la calzada  |
| 24                  | Desde calle 4a entre carrera 5 c y 6  | 200           | Afirmado          | Bueno   | 1 m           | 1 m             | *7,0 m  | Necesita pavimentar  |
| 25                  | Total ML  | 8.174         |                   |         |               |                 |         |  |

Fuente: Secretaría de Planeación, 2008.



## **4. Diagnóstico y estado actual de las vías en pavimento rígido del Municipio de Gachancipá**

### **4.1 Metodología**

La aplicación de conceptos fundamentales como el desempeño básico, el uso, necesidades de la comunidad, las problemáticas presentes (fisuras, agrietamiento), del pavimento rígido cobra importancia en un diagnóstico de vías, en este caso en el municipio de Gachancipá. Vale la pena decir que la región cuenta con vías urbanas en pavimentos flexibles y rígidos que brindan los elementos necesarios para la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la especialización.

Ya que los pavimentos Rígidos constituyen un 60% del Municipio y su estado no es el adecuado para una buena seguridad vial, es necesario realizar el diagnóstico para la realización de un buen mantenimiento.

Es importante reconocer que esta evaluación permitirá, mediante la entrega de un documento, aportar sugerencias acorde con la situación de actual de las vías, además de proporcionar una guía informativa, especificando la documentación necesaria para los nuevos procesos licitatorios acerca del mantenimiento o construcción de nuevas vías.

El diagnóstico se llevará a cabo en varias fases:



1. Recolección de datos en la alcaldía Municipal: Años de construcción de las vías, mantenimientos realizados, número de pobladores del municipio, cantidad de vehículos promedio.
2. Descripción visual del estado de las vías (toma de fotografías)
3. Encuestas hacia la comunidad para conocer las vías más afectadas y la influencia que tienen dentro de la comunidad.
4. Análisis de los resultados obtenidos, formulación de recomendaciones y conclusiones.

#### **4.2 Recolección de información**

Toda la información recopilada en este informe es recolectada a partir de documentos oficiales del Municipio como el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, el Diagnostico General del Municipio de Gachancipá 2012-2015, la información obtenida por parte de la comunidad y las diferentes visitas a campo para realizar la Auscultación visual y los ensayos de laboratorio.

Para lo cual las vías a analizar en este documento son las siguientes:

- Calles 3 Sur entre carrera 3ra y 2da
- Calle 6ta entre calles 1ra y 3ra
- Calle 4ta entre calles 3ra y 4ta



Estas vías son las de mayor acceso al centro del Municipio, por lo cual fueron analizadas y posteriormente evaluadas para realizar una rehabilitación o mejoramiento. De acuerdo a los datos evaluados.

#### **4.2.1 Calles 3 Sur entre carrera 3ra y 1ra**

En esta vía se refleja que las losas se encuentran en mal estado, esto se debe a las juntas longitudinales y transversales, las cuales son en adoquín y no poseen sello y cordón de respaldo.

En esta vía se denota que las juntas son reemplazadas por este adoquín el cual no genera la estabilidad que debe tener el concreto.

De acuerdo a lo conversado con la comunidad, estas vías llevan de construidos 20 años, para lo cual ya es un tiempo prudencial para realizar adecuaciones y mejoramientos.

En esta vía se encuentran diferentes factores ajenos a la vida residual del concreto, ya que en los puntos donde existen cajas de inspección no se realizaron las obras pertinentes como la fundida de la caja sino se encuentra homogéneamente con las diferentes lozas y esto hace que las fisuras se dispersen más. Además de mencionar que se ven los hundimientos y acumulación de agua, por tanto se hace necesario realizar extracción de núcleos para así verificar la resistencia del concreto.



## DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

---

El flujo vehicular en esta vía no es representativo ya que existen vías alternas en pavimento flexible por donde transitan los vehículos de carga, por tanto no existen variaciones significativas.



**ILUSTRACIÓN 2: UBICACIÓN PLACAS ENTRE CALLE 3 SUR ENTRE CRA 3 Y 4**

FUENTE: AUTORES

La información obtenida acerca de la construcción del pavimento, se determinó mediante la toma de núcleos y verificación de la resistencia del mismo, esto se hizo mediante el Laboratorio de la Empresa Compañía de Trabajos Urbanos el cual se contrató para la extracción de los mismos.

De acuerdo a los resultados de laboratorio obtenidos para esta vía, se denota:

NUCLEO 7:

ESPESOR 12 CMS

RESISTENCIA A COMPRESION OBTENIDA: 1126,1 PSI



**ILUSTRACIÓN 3: EXTRACCIÓN DE NÚCLEO 7 CALLE 3 SUR ENTRE CRA 3 Y 4**

FUENTE: AUTORES

NUCLEO 8:

ESPESOR 10 CMS

RESISTENCIA A COMPRESION OBTENIDA: 1654,1 PSI



**ILUSTRACIÓN 4: EXTRACCIÓN DE NÚCLEO 8 CALLE 3 SUR**

FUENTE: AUTORES

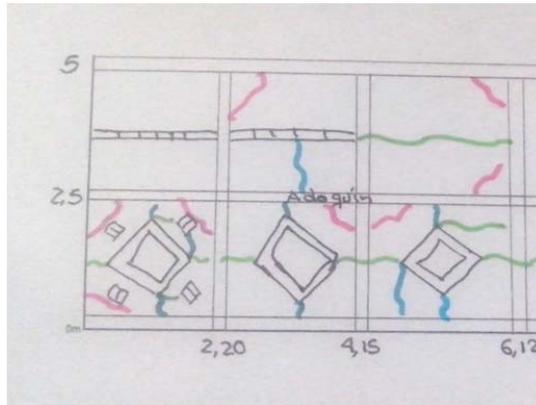


Los resultados de laboratorio arrojan como resultado baja resistencia a la compresión, además de verificar que son losas de poco espesor, posibles problemas para que se presente el fracturamiento y deterioro existente.

***Auscultación en campo de la vía:***

Se realiza la inspección visual de las fallas presentadas llenando el formato "Sección y Revisión de Pavimentos rígidos" en los cuales se denotan cada una de las fallas presentadas en las losas de concreto, en las que se referencian que esta vía presenta múltiples fallas de esquina, longitudinales y transversales lo que hace ver que más del 80% de las losas tengan el mismo problema, por tanto solo se deja el reporte de los problemas presentados (Anexo auscultación). Además de mencionar que la modulación de estas placas no es la adecuada verificando que a los costados existen losas cuadradas y en el medio losas rectangulares.

El principal incidente para el fracturamiento y fisuramiento de estas losas es la dilatación realizada entre cada una de ellas, el cual es en adoquín y el posible sistema constructivo el cual pudo generar que en las aristas de cada uno de estos elementos hayan múltiples fisuras, como se muestra a continuación.



**ILUSTRACIÓN 5: AUSCULTACIÓN EN CAMPO CALLE 3 SUR**

FUENTE: AUTORES

### ***Principales problemas vistos mediante la auscultación***

Los principales tipos de daños observados en la auscultación se reflejan a continuación

- Fisuras de esquina
- Fisuras longitudinales
- Pulimento
- Desportillamiento

Dentro de las recomendaciones se presenta una observación a estos daños o posibles soluciones al estado actual de la Vía.

#### **4.2.2 Calle 6ta entre calles 1ra y 3ra**

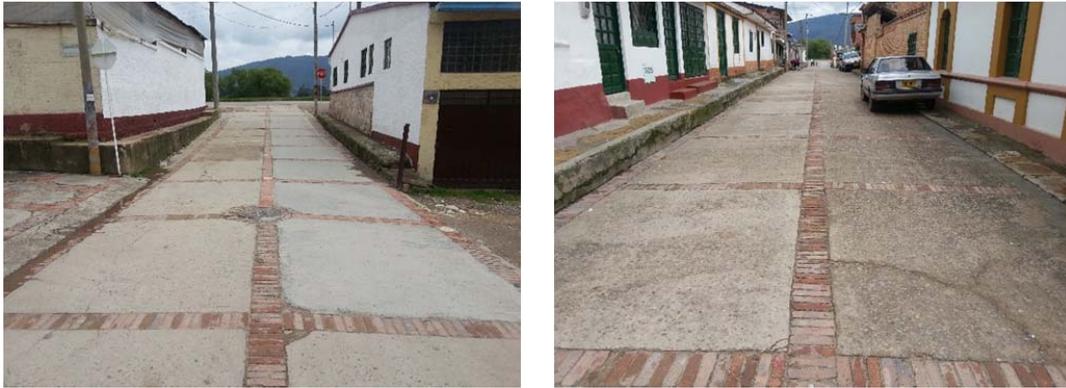
Esta vía de acuerdo a lo entrevistado a la comunidad lleva de construida de 16 a 20 años, para lo cual es una vía que no tiene mayores afectaciones, sin embargo se



## DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

---

realiza el proceso de auscultación y ensayos de laboratorio, lo cual se denota a continuación:



**ILUSTRACIÓN 6: ESTADO ACTUAL VIA CALLE 6 ENTRE CRA 3 Y 1**

FUENTE: AUTORES

Esta vía a pesar de su tiempo de construida es una vía que presenta buen estado, siendo una de las principales de acceso al parque principal. Sin embargo al realizar los ensayos de laboratorio en cuanto a resistencia a la compresión de concreto para los cuales arrojan los siguientes resultados:

NUCLEO 1:

ESPESOR 16 CMS

RESISTENCIA A COMPRESION OBTENIDA: 1205,0 PSI



**ILUSTRACIÓN 7: NUCLEO 1 CALLE 6 ENTRE CRA 3 Y 1**

FUENTE: AUTORES

NUCLEO 2:

ESPESOR 18 CMS

RESISTENCIA A COMPRESION OBTENIDA: 1613,7 PSI



**ILUSTRACIÓN 8: NUCLEO 2 CALLE 6 ENTRE CRA 3 Y 1**

FUENTE: AUTORES



NUCLEO 3:

ESPESOR 10 CMS

RESISTENCIA A COMPRESION OBTENIDA: 1383,9 PSI



**ILUSTRACIÓN 9: NUCLEO 2 CALLE 6 ENTRE CRA 3 Y 1**

FUENTE: AUTORES

Los resultados obtenidos de laboratorio arrojan una baja resistencia a la compresión, además de verificar los diferentes espesores presentados por las losas lo que hace que persista el fisuramiento de cada una de estas.

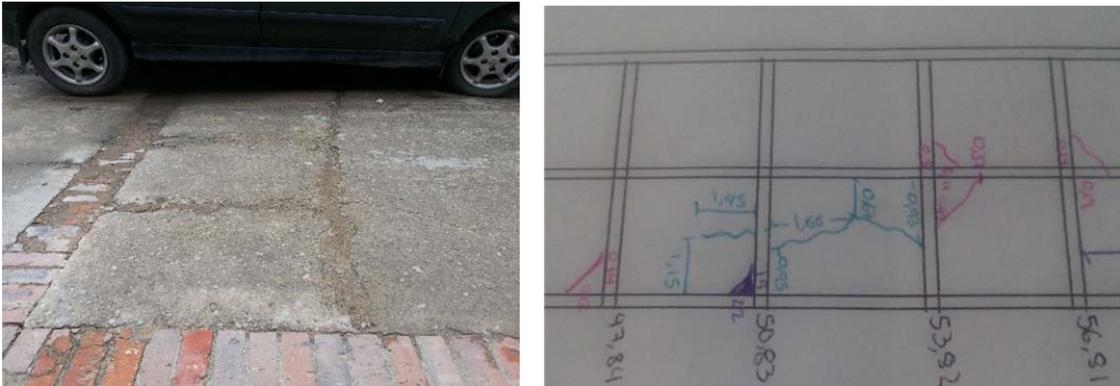
***Auscultación en campo de la vía:***

Dentro de los anexos se presentan los tipos de daños encontrados por lo que se aprecia un deterioro del 30% en su longitud total de acuerdo a tabla de daños anexa. Aquí se presenta el registro fotográfico y el formato de auscultación de los mayores daños presentados en esta vía. En las recomendaciones se denotaran los



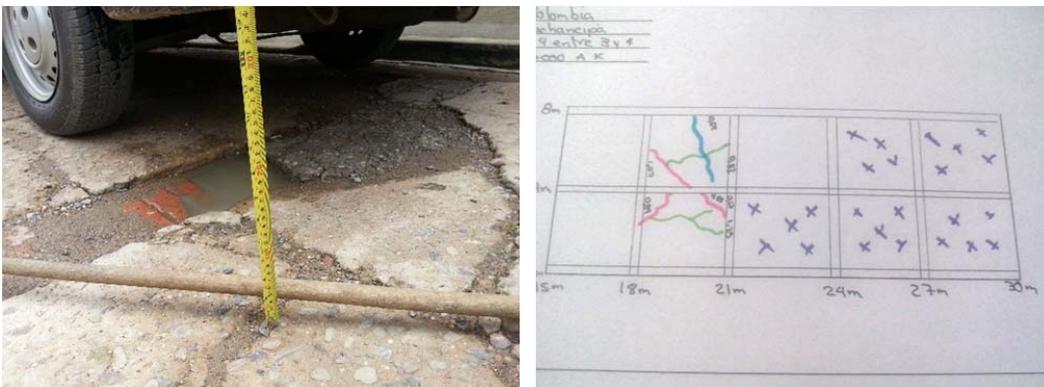
## DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

tipos de reparaciones que se pueden presentar para las fisuras presentes. Y así realizar un mejoramiento a la vis sin necesidad de realizar su construcción total.



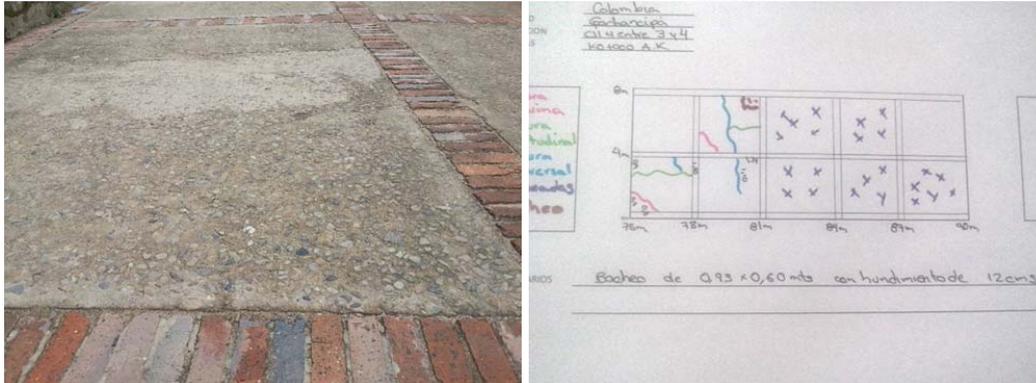
**ILUSTRACIÓN 10: FISURAS LOGITUDINALES Y TRANSVERSALES CALLE 6 ENTRE CRA 3 Y 1**

FUENTE: AUTORES



**ILUSTRACIÓN 11: HUNDIMIENTO CON FISURA DE ESQUINA EN LA CALLE 6 ENTRE CRA 3 Y 1**

FUENTE: AUTORES



**ILUSTRACIÓN 11: BACHES Y PULIMENTO EN LA CALLE 6 ENTRE CRA 3 Y 1**

FUENTE: AUTORES

### ***Principales problemas vistos mediante la auscultación***

Los principales tipos de daños observados en la auscultación se reflejan a continuación

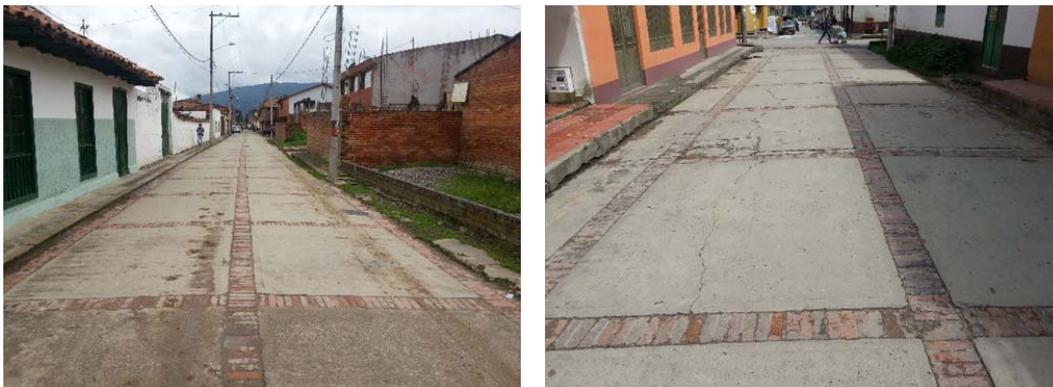
- Fisuras de esquina
- Fisuras longitudinales
- Pulimento
- Desportillamiento
- Baches

Dentro de las recomendaciones se presenta una observación a estos daños o posibles soluciones al estado actual de la Vía.



#### 4.2.3 Calle 4ta entre calles 3ra y 4ta

La vía de la calle 4ta entre calles tercera y cuarta es una vía que se caracteriza por presentar tráfico pesado y el estacionamiento del mismo ya que existen supermercados en este sector. Por lo mismo la comunidad está solicitando a la Alcaldía Municipal o el ente competente para realizar un mantenimiento, es una vía que lleva de construidos 12 años y en la actualidad no presenta mayores daños, los cuales pueden ser reparadores y así dar otros años de durabilidad a la misma.



**ILUSTRACIÓN 12: ESTADO ACTUAL VIA CALLE 4 ENTRE CRA 3 Y 4**

FUENTE: AUTORES

Los resultados obtenidos de laboratorio son los siguientes:

NUCLEO 4:

ESPESOR 20 CMS



RESISTENCIA A COMPRESION OBTENIDA: 2432,9 PSI



**ILUSTRACIÓN 13: EXTRACCION DE NUCLEO 4 CALLE 4 ENTRE CRA 3 Y 4**

FUENTE: AUTORES

La resistencia a la compresión arroja resultados de mediana calidad, lo que hace que sea un concreto pobre comparado con los concretos que se presentan actualmente como los MR y que llevan un acero de refuerzo; se determina que por el sistema constructivo y la edad de estas vías pueden durar cinco años aproximadamente si se realizan las recomendaciones hechas en este documento.

***Auscultación en campo de la vía:***

Dentro de los procesos de inspección se realiza la auscultación para determinar los principales daños determinados así:





Luego de realizar este proceso se denota que presenta un 20% de daños los cuales pueden ser reparados y así obtener una buena rehabilitación al pavimento rígido.

#### **4.3 Recomendaciones**

- En la vía calle 3 sur entre 1 y 3 se recomienda realizar estudios geotécnicos y de estructura para verificar el estado de la misma, ya que el pavimento rígido se encuentra muy deteriorado, esto debido a la baja resistencia del concreto y a las aristas presentadas con los adoquines, por tanto se hace necesario repavimentar, realizando un diseño adecuado con respecto al tráfico que presenta.
- En las vías calle 6 entre 3 y 1 y la vía calle 4 entre 3 y 4 es aconsejable seguir el procedimiento de reparaciones ya que los daños son en ciertas losas, en un 30% y 20% del área total respectivamente, las losas que se encuentran fracturadas y con hundimiento es mejor fundirlas con un acero de refuerzo para evitar un nuevos fallos.

#### **4.4 Tipos de reparaciones**

En este subcapítulo se describe el tipo de daño y su reparación.



### ***Fisuras de esquina***

Porción de una losa que se separa mediante una fisura diagonal aproximadamente a 45 ° de la dirección del tráfico, uniendo una junta transversal y una longitudinal.



FUENTE: AUTORES

### Tipo de Reparación

- Sellar las fisuras y se deben seguir los mismos pasos de reparación de juntas.
- Se puede utilizar cinta en reemplazo de la tirilla de respaldo.



### ***Fisuras longitudinales***

Fisuras paralelas a las juntas longitudinales.



FUENTE: AUTORES

Tipo de Reparación

- Sellar las fisuras y se deben seguir los mismos pasos de reparación de juntas.
- Se puede utilizar cinta epóxica en reemplazo de la tirilla de respaldo.

### **Fisuras transversales**

Fisuras paralelas a las juntas transversales pueden ser en el centro de la losa o cercana a las juntas.



FUENTE: AUTORES

#### Tipo de Reparación

- Sellar las fisuras y se deben seguir los mismos pasos de reparación de juntas.
- Se puede utilizar cinta epóxica en reemplazo de la tirilla de respaldo.

#### ***Daño del sello de las juntas***

##### **5a - Juntas transversales**

##### **5b - Juntas longitudinales**

Pérdida de la capacidad sellante debido a la penetración de materiales incompresibles que permiten la filtración de agua.



FUENTE: AUTORES

Cambio de sello de juntas:

- Remover sello deteriorado
- Reconformar la cavidad
- Limpieza de la cavidad
- Instalación de la tirilla de respaldo
- Instalación del nuevo sello

Reparación a profundidad parcial.

- Demolición.
- Limpieza.
- Instalación de separadores de juntas.
- Aplicación puente de adherencia.



- Colocación de concreto.
- Acabado superficial.

### ***Desportillamiento de la junta longitudinal***

Fisuración o rotura de pedazos de concreto cercano a las juntas longitudinales.



Reparación a profundidad parcial.

- Demolición.
- Limpieza.
- Instalación de separadores de juntas.
- Aplicación puente de adherencia.
- Colocación de concreto.



- Acabado superficial.

### ***Fisuras mapeadas***

Serie de fisuras superficiales extendidas en la superficie de la Losa.



Reparación a profundidad parcial.

- Demolición.
- Limpieza.
- Aplicación puente de adherencia.
- Colocación de concreto.
- Acabado superficial.

### ***Segmentación de losas***

Movimientos localizados del pavimento cerca de las juntas transversales o fisuras.



Reparación a profundidad total

- Aislamiento del área deteriorada
- Remoción del concreto deteriorado
- Reparación de la base, drenaje (si es necesario)
- Proporcionar transferencia de carga en las caras de las juntas
- Colocación y acabado del concreto nuevo
- Curado y protección del concreto
- Corte y sellado de las nuevas juntas

### ***Baches***

Remoción y reemplazo de una sección de losa de concreto. La sección puede variar entre 0,1 m<sup>2</sup> a la losa completa.



### **Baches en pavimento rígido.**



#### Tipo de Reparación

- Sellar las fisuras y se deben seguir los mismos pasos de reparación de juntas.
- Se puede utilizar cinta en reemplazo de la tirilla de respaldo.

Aplicación de material adicional al pavimento después de la construcción original.



## 5. Conclusiones

- Se recomienda realizar un levantamiento de la estructura sobre las calles 3 Sur entre carrera 3ra y 1ra; ya que su estado está muy deteriorado y no es recomendable realizar mantenimiento pues saldría mucho más costoso.
- Existe la viabilidad de rehabilitar las vías de la calle sexta y la calle cuarta de acuerdo a las recomendaciones dadas, ya que su porcentaje de daños no supera el 50%.
- Para el proceso constructivo de las mismas losas no se recomienda realizar las juntas en adoquín ya que por este motivo se generan fisuras por el cambio de material y sin ningún tipo de puente de adherencia.
- Se concluye además que la modulación de las losas en la calle 3 Sur no es la adecuada ya que se presentan diversas dimensiones sin cumplir con la relación Largo/ancho menor a 1,4.
- La modulación empleada en las calles sexta y cuarta es la apropiada ya que su longitud es 25 veces el espesor, por tanto están cumpliendo con la normatividad.
- Los daños presentados en estas vías además se denotan porque no existe un record de acometidas, las cuales se fueron ejecutando en el transcurso de los años, sin ningún tipo de control para manejar la vida útil de la losa.



## 6. Bibliografía

- LONDOÑO NARANJO, Cipriano. Manual de Diseño de Pavimentos en Concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito; Instituto Colombiano de productores de cemento –Medellín: ICPC, 2008. 114 p.
- Plan de Desarrollo Municipal Gachancipá 2012- 2015. Acuerdo No. 011 de 2012. 327 p.
- Concrete Pavement Preservation Workshop. Reference Manual. Febrero 2008. US. Department of Transportation.
- Memorias de clase de Rehabilitación de Pavimentos Rígidos. Mantenimiento y Reparación de Pavimentos Rígidos. Identificación de fallas en Pavimentos Rígidos. Sistemas de Reparación de Pavimentos rígidos 2011. Suministradas por el Ingeniero Diego Jaramillo.
- [www.cemexcolombia.com/SolucionesConstructor/Concreto.aspx](http://www.cemexcolombia.com/SolucionesConstructor/Concreto.aspx)
- [www.argos.co/Media/Colombia/images/concreto+liviano-1.pdf](http://www.argos.co/Media/Colombia/images/concreto+liviano-1.pdf)



## ANEXO 1

# AUSCULTACION VIAS RURALES



## CALLE 3 SUR ENTRE 3 Y 4



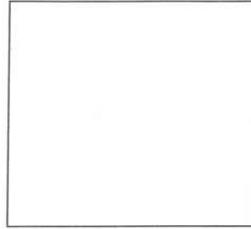
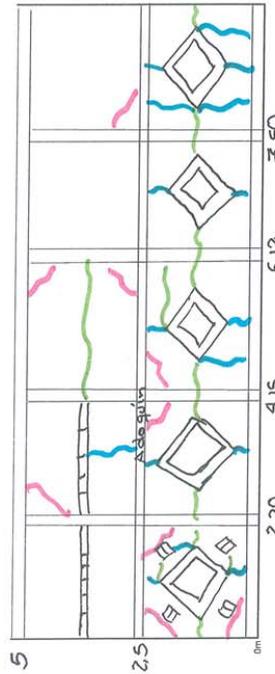
DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCISAS

Colombia  
Gachancipá  
Cll 3 Sur entre 3 y 4  
K0+000 A K0+060

• Fisuras Esquina  
• Fisuras Longitudinales  
• Fisuras Transversales



COMENTARIOS

Para el proceso de Auscultación se denota que la vía tiene un 80% de fisuras y fallas en su totalidad.



## CALLE 6 ENTRE 3 Y 2



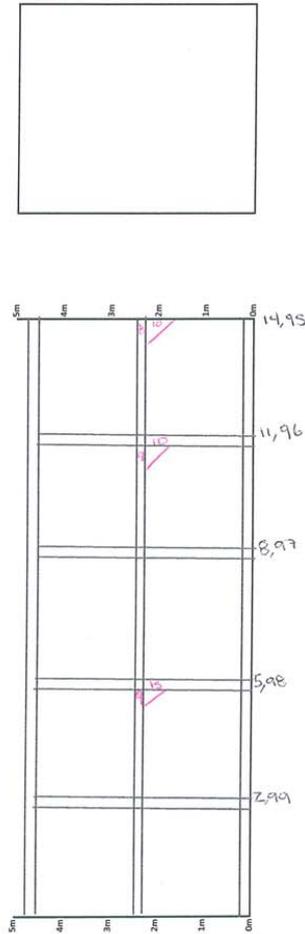
DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCISAS

COLOMBIA  
GACHANCIPÁ  
C.11 Sexta entre Cra. 3 y 2  
K0+000 A K0+129

• Fianza de esquina.



COMENTARIOS

Se abre que los losas se encuentran de 2.16 x 2.74  
Las juntas divisorias son en adloquin de 25cm

1/9



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

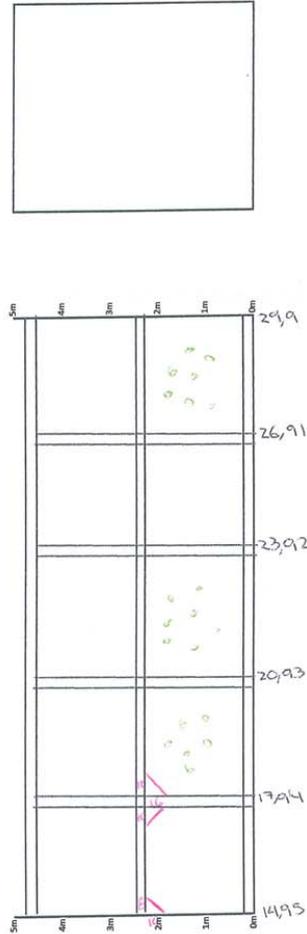
2/9

SECCION REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCISAS

COLOMBIA  
GACHANCIPÁ  
Cll Sexta entre Cra. 2<sup>da</sup> y 3<sup>ra</sup>  
K0000 A K0 +129

• Fisura de esquina  
• Pulimento



COMENTARIOS



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

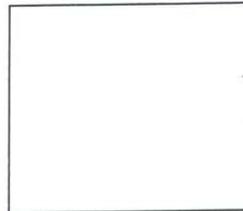
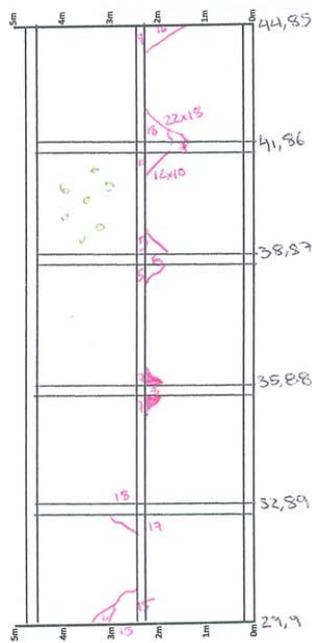
3/9

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCISAS

COLOMBIA  
GACHANCIPÁ  
Cll Sexta entre 243  
Kotoco A K0+129

o fisura de esquina  
o Pulimento



COMENTARIOS



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

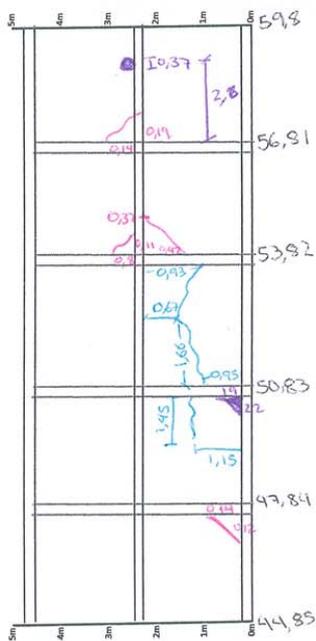
4/9

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCISAS

COLOMBIA  
GACHANCIPÁ  
C/1 Sexta entre Cra 2 y 3  
K0+000 a K0+129

- Fisura de esquina
- Fisura longitudinal
- Desportillamiento



COMENTARIOS



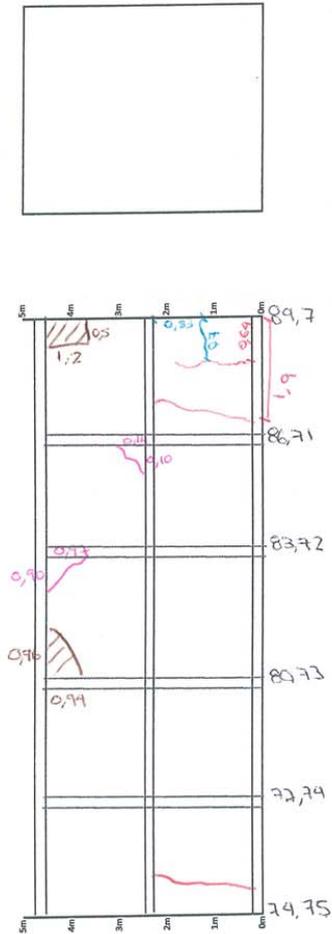


DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

6/a

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS COLOMBIA  
CIUDAD GACHANCIPÁ  
DIRECCIÓN Cll Sexta entre 2 y 3  
ARCISAS K0+000 A K0+129



COMENTARIOS



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

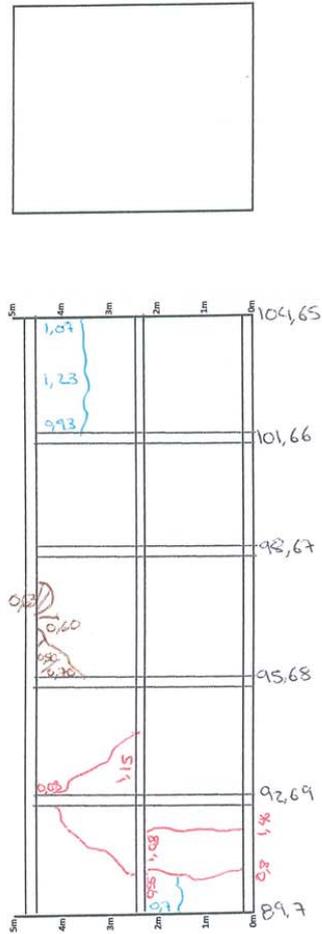
7/a

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCISAS

COLOMBIA  
GACHANCIPÁ  
Cll Sexta entre Cra 34 2  
K 0 +000 A K 0 +129

① Bache en concreto  
• Fisura transversal  
• Fisura Longitudinal



COMENTARIOS



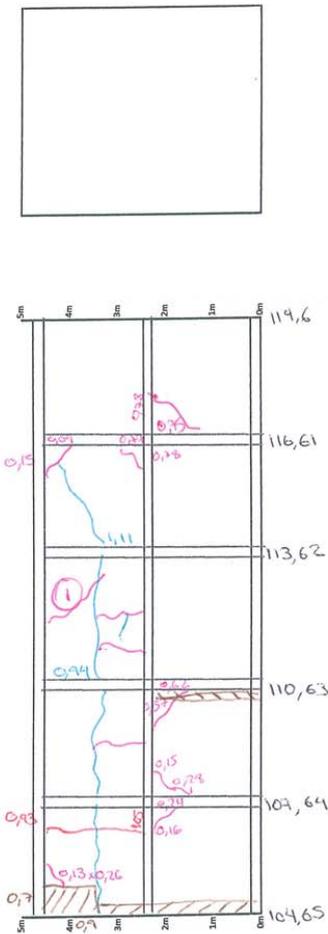
DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

8/9

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCISAS

COLOMBIA  
GACHANCIPÁ  
C/1 Sexta entre 2 y 3  
Km +000 A Km +129



Buche en  
concreto  
o fisura de  
esquina

COMENTARIOS

① Presenta múltiples fisuras



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

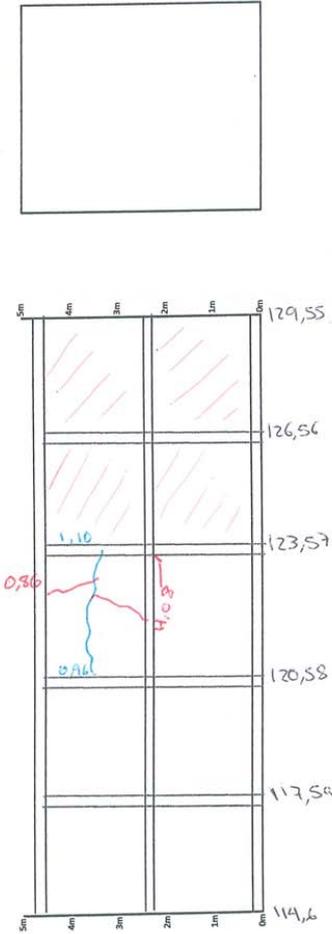
9/9

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ARCISAS

COLOMBIA  
GACHANCIPÁ  
Cll Sexta entre 2 y 3  
K0+000 A K+0+129

o Fisura Longitudinal  
o Fisura Transversal  
o Impermeación



COMENTARIOS



## CALLE 4 ENTRE 3 Y 4



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

1/7

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN

PAIS

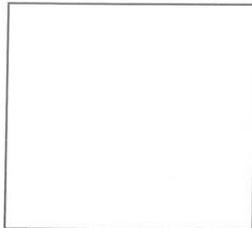
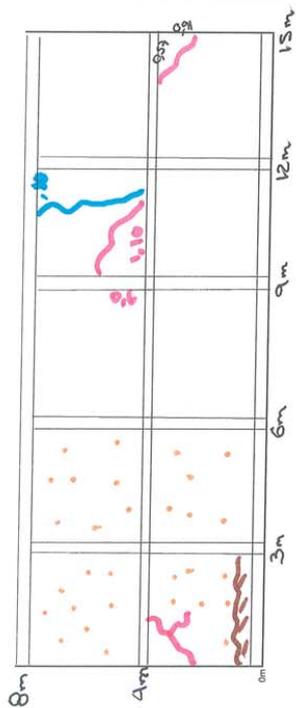
CIUDAD

DIRECCION

ABCSIAS

Colombia  
Gachancipá  
Cll 4 entre 3 y 4  
K0+000 A K

- Fisura esquinera
- Fisura longitudinal
- Pulimento
- Mapeada
- Bacheo



COMENTARIOS



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

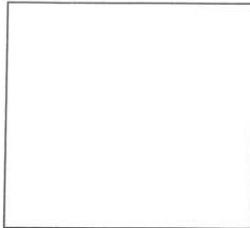
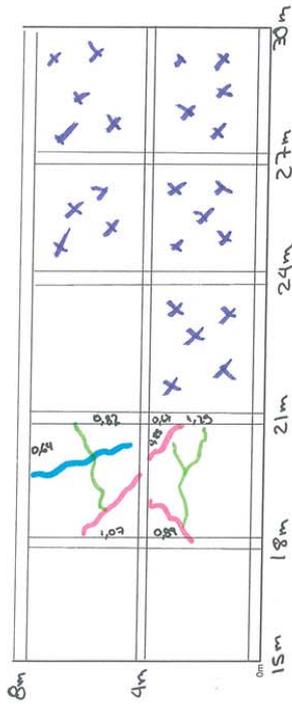
27

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCSIAS

Colombia  
Gachancipá  
Cll 4 entre 3 y 4  
K+500 A K

- Fisura Esquina
- Fisura Transversal
- Fisura longitudinal
- Mapeada



COMENTARIOS





DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

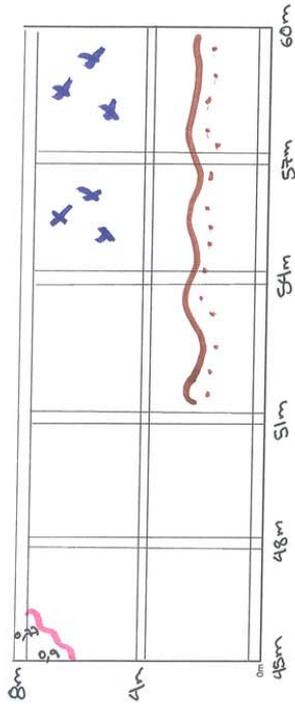
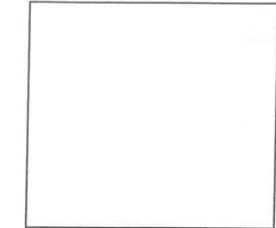
4/a

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCSISAS

Colombia  
Gachancipá  
Cilentebre 344  
Ks. 1000 A. K.

- Fisura  
- Esquina  
- Bacheo  
- Mamparas



COMENTARIOS

---

---



DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

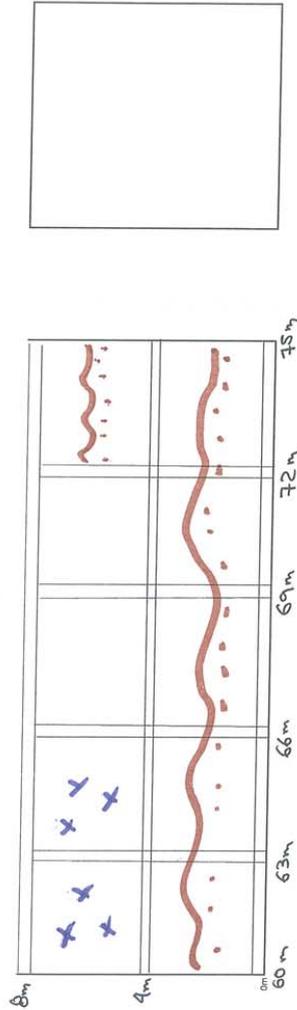
5/A

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCSISAS

Colombia  
Gachancipá  
Cil 4 entre 344  
K0+000 AK

Bacheo  
Mapeadas



COMENTARIOS



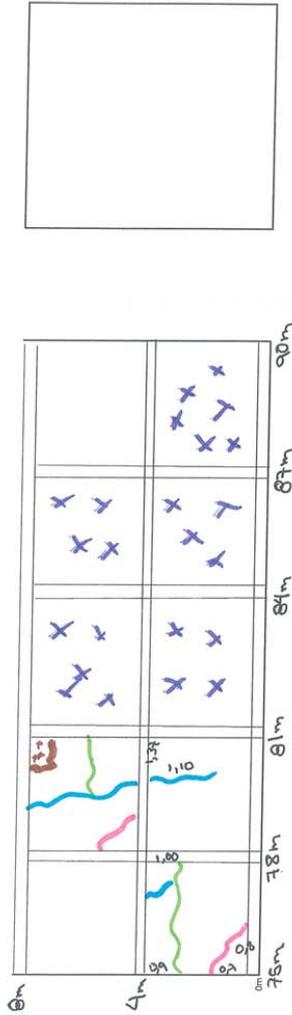
DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCSISAS

Colombia  
Gachancipá  
Cll 4 entre 3 y 4  
K0+000 A.K.

- Fisura
- Fisura Esquina
- Fisura Longitudinal
- Fisura Transversal
- Mapaches
- Bacheo



COMENTARIOS  
Bacheo de 0,93 x 0,60 mts con hundimiento de 12 cm

6/9



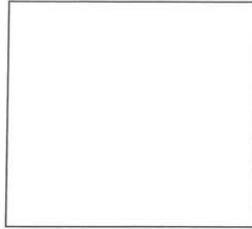
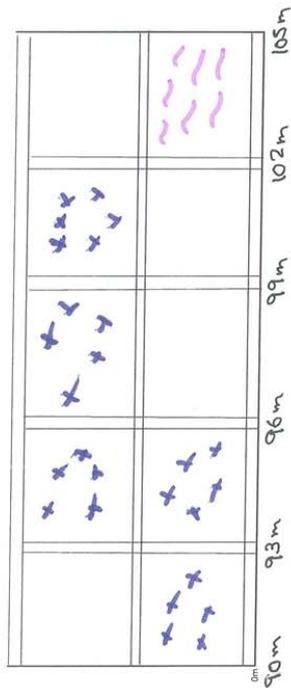
DIAGNÓSTICO VÍAS URBANAS PAVIMENTO RÍGIDO MUNICIPIO DE GACHANCIPÁ CUNDINAMARCA

SECCIÓN REVISIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

UBICACIÓN  
PAIS  
CIUDAD  
DIRECCION  
ABCSAS

Colombia  
Gachancipá  
Cll 4 entre 34 y  
K01000 A.

. Mapeado  
- Hondimiento



COMENTARIOS

Hondimiento con fractura de losa de aproximadamente 5cms

7/7



## ANEXO 2

### ENSAYOS DE LABORATORIO

