

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA GAMBOA GONZÁLEZ
ASOCIADOS S.A.S. COMO AUXILIAR EN EL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE
INFRAESTRUCTURA VIAL.

WILMAR SNEYDER ROVIRA VELASCO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2019

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA GAMBOA GONZÁLEZ
ASOCIADOS S.A.S. COMO AUXILIAR EN EL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE
INFRAESTRUCTURA VIAL.

WILMAR SNEYDER ROVIRA VELASCO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR

HOMER ARMANDO BUELVAS MOYA

M.Sc. en Estructuras.

TUTOR

JAIRO RAFAEL GAMBOA RAMIREZ

M.Sc. en Geotecnia.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA

2019

DEDICATORIA

Este logro es dedicado primeramente a Dios y a mi Familia quienes me apoyaron siempre.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero que todo a Dios quien es el que hizo posible todo esto, a mi familia quienes me apoyaron siempre, a la UIS por darme la oportunidad de ser un profesional de ellos, a Gamboa González Asociados SAS por permitir llevar a cabo mi proyecto de grado en su empresa y con ello presentar este trabajo para optar por mi título, estaré agradecido siempre con todos ellos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1. OBJETIVOS.....	16
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 ETAPAS DE CONCEPCIÓN DE INGENIERÍA	17
2.2 ESTRUCTURA DE UN PAVIMENTO	17
2.3 REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO	19
2.4 MANTENIMIENTO RUTINARIO	19
2.5 PROCESO DE CONTRATACIÓN PÚBLICA	20
2.6 ADMINISTRACIÓN VIAL	21
2.7 INSTITUTO FINANCIERO PARA EL DESARROLLO DE SANTANDER (IDESAN).....	22
3. EMPRESA	23
4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL EN GAMBOA GONZÁLEZ ASOCIADOS S.A.S.	24
4.1 ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PAVIMENTO VÍAS DE BUCARAMANGA.	24
4.1.1 Objeto de los Estudios y Diseños.	25
4.1.2 Localización.	25
4.1.3 Espesores Utilizados en la Evaluación estructural.	26
4.1.4 Análisis del Tránsito.....	27
4.1.5 Medidas de Deflexión del Pavimento.	28

4.1.6 Evaluación Estructural.	30
4.1.7 Análisis y alternativas de Solución.	34
4.2 ADMINISTRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL.....	35
4.2.1 Objeto de la Administración Vial.	35
4.2.2 Localización Vías Administradas.....	35
4.2.3 Actividades realizadas.	37
5. CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXOS	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Vías estudiadas, longitud y carriles.....	26
Tabla 2. Espesores utilizados en los diseños.	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de pavimento flexible.	18
Figura 2. Estructura de pavimento rígido.	18
Figura 3. Vías estudiadas de la malla vial de Bucaramanga.	25
Figura 4. Sector administrado, Ruta 45AST08, 45A08, 66ST02 Y 6602.	36
Figura 5. Inventario vial.	38
Figura 6. Relación de elementos en plano.	39
Figura 7. Cuneta reconstruida.	43
Figura 8. Mejoramiento de calzada, Café Madrid.	44
Figura 9. Mejoramiento de calzada, Colorados.	45

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Resumen ejes equivalentes por vía.	50
ANEXO B. Estudio deflectométrico, ejemplo Cra 21.	51
ANEXO C. Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas derechas y única y Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas izquierdas.....	53
ANEXO D. Cuaderno AASHTO, ejemplo Cra 21.	55
ANEXO E. Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de vías de una calzada y calzada derecha en las de doble calzada y Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de calzada izquierda de las vías de doble calzada.....	61
ANEXO F. Plano entre PR 72+000 a PR 74+000 de la Ruta 6602, sector Palenque – La Salle.	63
ANEXO G. Propuestas de mejoramiento, Presupuestos.....	64
ANEXO H. Modelo acta de supervisión de contrato de las cooperativas.	66
ANEXO I. Modelo informe mensual presentado a IDESAN.....	69

RESUMEN

TÍTULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA GAMBOA GONZÁLEZ ASOCIADOS S.A.S. COMO AUXILIAR EN EL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL. *

AUTOR: WILMAR SNEYDER ROVIRA VELASCO **

PALABRAS CLAVE: Administración Vial, Infraestructura vial, Mantenimiento rutinario, Rehabilitación.

DESCRIPCIÓN:

El proceso de aplicación de la Ingeniería civil en la ejecución de proyectos tiene un desarrollo bastante amplio, dentro de lo cual se resalta la aplicación a procesos de diseño, construcción y supervisión de Vías. Las diferentes actividades realizadas en el transcurso de la práctica en la empresa Gamboa González Asociados S.A.S. incluye actividades relacionadas con proyectos viales y sus posibles etapas de análisis. Entre los meses diciembre de 2018 a abril de 2019 se evidencia la participación en dos proyectos viales realizados por la empresa, el primero: los Estudios y diseños del pavimento vías de Bucaramanga, el cual implica vías principales de la ciudad como la carrera 27, calle 45, carrera 33 entre otras; y el segundo: la Administración vial de las carreteras a cargo del Instituto Financiero para el Desarrollo de Santander- (IDESAN), en el cual se comprenden la ruta 6602 La fortuna – Bucaramanga, 66ST02 Intercambiador peaje Lebrija – Aeropuerto Palonegro, 45A08 Bucaramanga – Rionegro, 45AST08 Floridablanca – Palenque – La Cemento. En estos, se desarrollaron actividades de evaluación estructural del pavimento de la malla vial de Bucaramanga con el fin de diseñar un proceso de rehabilitación en ellas, para que posteriormente se ejecute la obra. Se realizó también el apoyo a las áreas de supervisión, evaluación y control de las obras y de mantenimiento rutinario y periódico que se realiza en las vías a cargo de la Administración Vial.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Homer Armando Buelvas Moya, Ingeniero Civil.

ABSTRACT

TITLE: BUSINESS PRACTICE IN THE COMPANY GAMBOA GONZÁLEZ ASOCIADOS S.A.S. AS AN AUXILIARY IN THE ROAD INFRASTRUCTURE ADMINISTRATION AREA. *

AUTHOR: WILMAR SNEYDER ROVIRA VELASCO **

KEYWORDS: Road Administration, Road Infrastructure, Routine Maintenance, Rehabilitation.

DESCRIPTION:

The process of application of the civil engineering in the execution of projects has a quite wide development, within which the application to processes of design, construction and supervision of roads is emphasized. The different activities carried out in the course of the practice at Gamboa González Asociados S.A.S. include activities related to road projects and their possible stages of analysis. Between the months of December 2018 and April 2019 there is evidence of participation in two road projects carried out by the company, the first: The studies and designs of the pavement roads of Bucaramanga, which involves major roads of the city as the 27th Avenue, 45th Street, 33rd Avenue among others, and the second: The road administration of the highways in charge of the Financial Institute for the Development of Santander- (IDESAN), in which are included the route 6602 La fortuna - Bucaramanga, 66ST02 toll interchange Lebrija - Airport Palonegro, 45A08 Bucaramanga - Ríonegro, 45AST08 Floridablanca - Palenque - La Cemento. In these, activities of structural evaluation of the pavement of the highway network of Bucaramanga were developed with the purpose of designing a process of rehabilitation in them, so that later the work is executed. Support was also provided to the areas of supervision, evaluation and control of the works and routine and periodic maintenance that is carried out on the roads in charge of the road administration.

* Thesis

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Homer Armando Buelvas Moya, Ingeniero Civil.

INTRODUCCIÓN

Es fundamental reconocer la importancia de los proyectos viales es que generan como producto una estructura de comunicación y desarrollo, convirtiéndose en el medio principal de conexión y transporte de personas, materiales, insumos y mercancía, entre otros. La Ingeniería Civil aporta al desarrollo de la infraestructura vial del país al encargarse de la concepción, planeación, diseño, generación de especificaciones, y ejecución de proyectos para su construcción, mejoramiento y fortalecimiento. Esto se lleva a cabo, principalmente, por parte de las entidades públicas encargadas de coordinar estos trabajos, mediante la adjudicación de contratos de concesión, administración vial y rehabilitación y/o mantenimiento de las vías.

Los primeros administradores viales en Colombia fueron nombrados por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) en 1995 ¹, para ejecutar actividades de conservación y valoración del patrimonio vial existente, brindando la atención física para mantenimientos adecuados ². La ejecución de actividades de administración permita contribuir en el mejoramiento de las vías en Colombia y de la satisfacción de los usuarios que transitan por ellas.

En el presente artículo se presentan los resultados del apoyo continuo a la ejecución de estudios, diseños y administración de vías. Inicialmente, el estudio y diseño del pavimento de algunas vías de Bucaramanga, dentro de las cuales resaltan la carrera 27, calle 45, carrera 33 entre otras. Posteriormente, la administración vial de las carreteras a cargo del Instituto Financiero para el Desarrollo de Santander- (IDESAN), en el cual se comprenden la ruta 6602 La

¹ El Tiempo; Redacción El Tiempo; 10 de octubre de 1995; Nombran Primeros Administradores Viales. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-425432>.

² Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Administradores Viales. Proyectos INVIAS. Enero de 2013. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/123-seguimiento-a-la-inversion/proyectos-invias/80-administradores-viales>

fortuna – Bucaramanga, 66ST02 Intercambiador peaje Lebrija – Aeropuerto Palonegro, 45A08 Bucaramanga – Rionegro, 45AST08 Floridablanca – Palenque – La Cemento. Actividades realizadas de acuerdo con la aplicación de los conceptos de ingeniería básica, ingeniería detallada e ingeniería de ejecución, específicamente, apoyando la elaboración de presupuestos, diseños de rehabilitación, evaluación de necesidades, supervisión y la solución de situaciones problemáticas presentadas al momento de ejercer las funciones como auxiliar en la empresa Gamboa González Asociados S.A.S.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyo a la ejecución de actividades para el desarrollo de ingeniería básica, detallada y de ejecución en proyectos de administración de infraestructura vial desarrollados en la empresa Gamboa González Asociados S.A.S.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar estrategias de estandarización para el desarrollo de un proyecto en sus etapas de ingeniería detallada, apoyando el desarrollo de diseños, geométricos y especificaciones de construcción.
- Apoyar con la preparación modelo de propuestas en proyectos con un nivel básico de ingeniería, realizando interpretación de planos, planteamiento del presupuesto y presentación de documentos.
- Desarrollar actividades de apoyo para la ejecución eficiente de un proyecto de administración de mantenimiento vial, así como la ejecución de obras civiles en infraestructura vial.

2. MARCO TEÓRICO

De acuerdo al desarrollo de la práctica empresarial se hace pertinente la definición de los siguientes conceptos.

2.1 ETAPAS DE CONCEPCIÓN DE INGENIERÍA

La práctica de la ingeniería envuelve tres etapas fundamentales para el desarrollo e implementación de los proyectos de infraestructura, la ingeniería básica, la Ingeniería detallada y la ingeniería de ejecución.

- La ingeniería básica se encarga de la concepción, planeación y selección de alternativa final de estudio de un proyecto. Define los lineamientos generales e ideas básicas del proyecto. Estas ideas y definiciones del proyecto son los pilares en que se basará la ingeniería de detalle, para la ejecución de los planos constructivos ³.
- La ingeniería detallada se encarga del diseño puntual de las estructuras del proyecto y sus especificaciones de construcción, realizándose conforme a normas vigentes, reglas de arte y criterios de seguridad.
- La ingeniería de ejecución se basa en la implementación de la idea analizada en la ingeniería básica y plasmada en los productos de la ingeniería de detalle. Se basa en las actividades necesarias para la construcción, renovación, administración, reparación, mantenimiento y actualización de obras civiles.

2.2 ESTRUCTURA DE UN PAVIMENTO

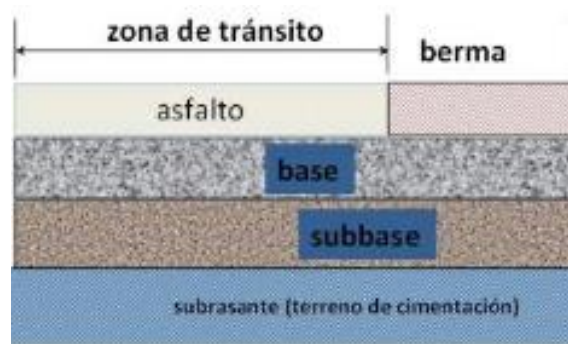
Los pavimentos son estructuras de soporte vial necesarias para el rodamiento de vehículos. Estas están formadas por una carpeta de rodadura y un conjunto de capas granulares, simples o tratadas, que descansan sobre el suelo de

³ Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ingeniería. La Ingeniería Básica. Disponible en: <https://catedra.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/sispot/Libros%202007/libros/et/et-03/et-036/et-036.htm>.

cimentación, también conocido como: subrasante ⁴. Las estructuras de pavimento se clasifican en:

- Pavimento flexible: Son estructuras compuestas por una capa de rodadura en concreto asfáltico o bituminoso ⁴.

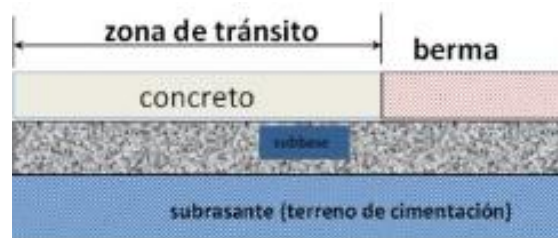
Figura 1. Estructura de pavimento flexible.



Fuente: Libro Tópicos de Pavimentos de Concreto, Ing Mario Becerra

- Pavimento rígido: Son estructuras compuestas por una capa de rodadura en concreto hidráulico reforzado por barras lisas o corrugadas ⁴.

Figura 2. Estructura de pavimento rígido.



Fuente: Libro Tópicos de Pavimentos de Concreto, Ing Mario Becerra

⁴ MBA, Ing. BECERRA Mario Salas, PMP; Tópicos de pavimentos de Concreto. Diseño, Construcción y Supervisión. LB 001; CIP 79290; Ciudad de Lima 2012, Capítulo 1, pp 5-6. Disponible en: https://issuu.com/flujolibreperu/docs/libro_pavimentos_al_cap_2

2.3 REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO

La rehabilitación funcional de un pavimento es la restauración de una estructura existente y desgastada por el tiempo o uso, generada principalmente por la colocación parcial de un refuerzo o capa adicional de capa de rodadura. La rehabilitación estructural se construye con el fin principal de prolongar el servicio o la vida útil de la calzada; sin embargo, también puede incluir actividades de reciclado y de reconstrucción ⁵. A continuación, se definen algunos conceptos importantes con respecto al tratamiento para la rehabilitación de pavimentos:

- Restauración: consiste en la ejecución de trabajos que mejoran la condición superficial del pavimento, pero no aumentan su capacidad estructural ⁵.
- Refuerzo: consiste en la colocación de capas nuevas sobre antiguas de pavimento, que proporcionan capacidad estructural adicional o mejoran el nivel de servicio a los usuarios ⁵.
- Reciclado: consiste en la reutilización de parte de las capas de la estructura existente, para mejorar su capacidad estructural. La adición de nuevos materiales es necesaria para mejorar la resistencia y el comportamiento del pavimento mejorado ⁵.
- Reconstrucción: consiste en la remoción de capas y el reemplazo parcial o total del pavimento, para mejorar su capacidad estructural, adaptándolo a las necesidades del tránsito futuro ⁵.

2.4 MANTENIMIENTO RUTINARIO

Abarca las acciones que se realizan en favor de la limpieza, conservación y mejoramiento de las vías, realizando actividades preventivas y necesarias para que la infraestructura se conserve en óptimas condiciones. Dicho mantenimiento

⁵ Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. Segunda edición. Bogotá D.C. 2008. Capítulo 1, pp 5-6.

se lleva a cabo por las Cooperativas de Trabajo Asociado, las cuales son medidas de acuerdo al cumplimiento de tareas específicas, como lo son limpieza de obras de arte, alcantarillas y cunetas, limpieza sobre la superficie de rodadura, rocería y poda de árboles, entre otras ⁶.

2.5 PROCESO DE CONTRATACIÓN PÚBLICA

Es aquel proceso que establece una relación contractual con fines específicos entre un ente gubernamental y un ente particular. Se presenta cuando las entidades públicas acuden a contratar personas jurídicas o naturales para cumplir o suplir alguna obligación o necesidad ⁷. Se resaltan las siguientes definiciones:

- Contratista: Entidad particular jurídica o natural que se le asigna un contrato para su ejecución o implementación.
- Contratación directa: Consiste en la asignación subjetiva de contratos a un solo oferente sin proceso de selección aparente y solamente procederá en los siguientes casos: urgencia manifiesta, contratos interadministrativos, los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, entre otras ⁷.
- Mínima cuantía: Corresponde a la asignación de contratos cuyo valor no excede del 10 por ciento de la menor cuantía (o valor presupuestal) de la entidad independientemente de su objeto ⁷.
- Concurso de méritos: Consiste en la selección de consultores, en la que se podrán utilizar sistemas de concurso abierto o de precalificación ⁷.

⁶ Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Mantenimiento Rutinario. Proyectos INVIAS. Enero de 2013. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/123-seguimiento-a-la-inversion/proyectos-invias/81-mantenimiento-rutinario>

⁷ Colombia. Congreso de la República de Colombia. Ley 1150 (16, julio, 2007). Artículo 2.

- Selección abreviada: Corresponde a la modalidad de selección objetiva prevista para aquellos casos en que, por las características del objeto a contratar, las circunstancias de la contratación o la cuantía o destinación del bien, obra o servicio puedan adelantarse procesos simplificados para garantizar la eficiencia de la gestión contractual ⁷.
- Licitación pública: Corresponde a la asignación de contratos mediante la selección de un oferente que cumpla ciertos requisitos legales y técnicos. La oferta en un proceso de la licitación pública podrá ser presentada total o parcialmente de manera dinámica mediante subasta inversa o asignación al menor valor ofrecido por un contratista, en las condiciones que fije el reglamento ⁷.

En Colombia existe una plataforma virtual, en la que cualquier persona natural o jurídica puede acceder o consultar un proceso de contratación, verificando así la transparencia de los procesos de selección o concursando en alguno de ellos. Dicha plataforma recibe el nombre de Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP). Esta plataforma permite a las entidades públicas brindar la información digital del proceso de selección que desee para un determinado servicio, dando a conocer la necesidad y las condiciones de selección a los posibles oferentes.

2.6 ADMINISTRACIÓN VIAL

Los Administradores de Mantenimiento Vial son profesionales de la ingeniería civil responsables de la dirección, coordinación y control de las actividades rutinarias y periódicas a favor de la adecuada y oportuna conservación de las carreteras ².

⁷ Colombia. Congreso de la República de Colombia. Ley 1150 (16, julio, 2007). Artículo 2.

² Instituto Nacional de Vías (INVIAS); Administradores Viales; Proyectos INVIAS; Enero de 2013. Obtenido de: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/123-seguimiento-a-la-inversion/proyectos-invias/80-administradores-viales>

La administración es una modalidad contractual de función delegada acordada por una entidad particular y una pública mediante una de las modalidades de contratación expuestas anteriormente. El Instituto Financiero Para el Desarrollo de Santander (IDESAN), por medio de contratación pública, encomienda la administración de las vías que están bajo su cargo en el departamento, permitiendo un oportuno seguimiento y control sobre ellas que permitan garantizar su servicio continuo.

2.7 INSTITUTO FINANCIERO PARA EL DESARROLLO DE SANTANDER (IDESAN).

Es una entidad descentralizada de orden departamental, clasificada como establecimiento público, creado por ordenanza 19 de 1973, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente; encargada de fomentar el desarrollo sostenible, económico, social y cultural del departamento de Santander, a través de la prestación de servicios financieros rentables, la gestión integral de proyectos y ejecución de proyectos ⁸.

⁸ Instituto Financiero Para el Desarrollo de Santander (IDESAN). Misión. Disponible en: <https://idesan.gov.co/nuestra-institucion/quienes-somos/>

3. EMPRESA

Gamboa González Asociados S.A.S. es una compañía santandereana con más de 20 años de experiencia en la realización de proyectos en las áreas de arquitectura, ingeniería y otras actividades conexas tales como: la consultoría técnica, la construcción de obras civiles, infraestructura vial, entre otras, ejecutando proyectos desde la concepción de la ingeniería básica hasta la ejecución de los mismos ⁹.

Gamboa González Asociados S.A.S. en su larga trayectoria, ha podido certificar su experticia mediante la ejecución de múltiples proyectos en Bucaramanga, su área metropolitana, y en el ámbito departamental y nacional. Para el desarrollo de estos proyectos Gamboa González Asociados S.A.S. cuenta con un equipo interdisciplinario para abarcar la ingeniería básica, detallada y de ejecución ⁹.

⁹ Gamboa González Asociados S.A.S. Misión, visión, experiencia.

4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL EN GAMBOA GONZÁLEZ ASOCIADOS S.A.S.

Como parte del proceso de apoyo continuo a las actividades de la empresa en cuestión, se participa principalmente en dos proyectos de infraestructura vial, los cuales son:

- Estudios y diseños del pavimento vías de Bucaramanga. Comprende básicamente la malla vial de la ciudad como la Carrera 27, calle 45, carrera 33 entre otras.
- Administración vial de las carreteras a cargo del Instituto Financiero para el Desarrollo de Santander- (IDESAN), en el cual se comprenden la ruta 6602 La fortuna – Bucaramanga, 66ST02 Intercambiador peaje Lebrija – Aeropuerto Palonegro, 45A08 Bucaramanga – Rionegro, 45AST08 Floridablanca – Palenque – La Cemento.

En el presente apartado se explicará con detalles las actividades ejecutadas y los productos finales aportados a la entidad que contrató la práctica empresarial.

4.1 ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PAVIMENTO VÍAS DE BUCARAMANGA.

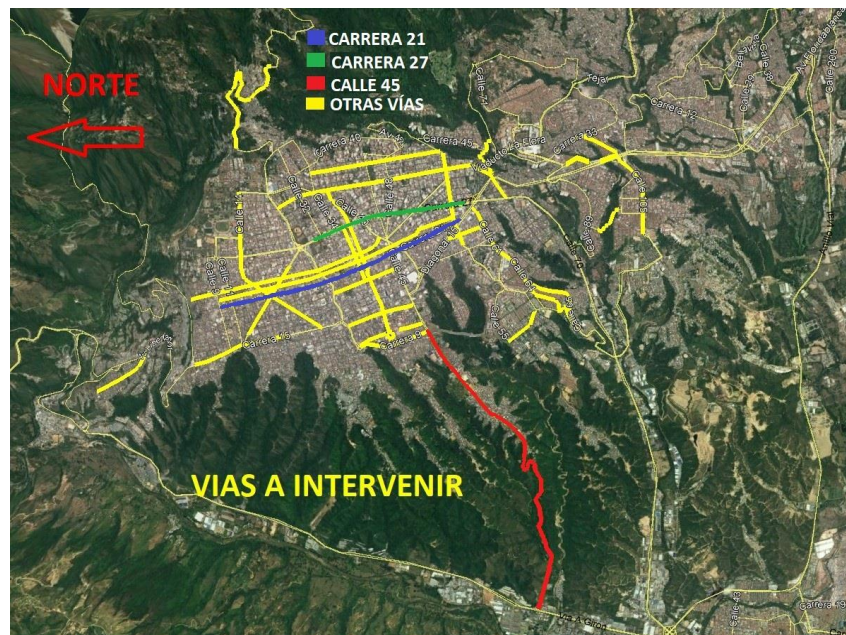
La alcaldía de Bucaramanga, a través de la secretaría de Infraestructura está desarrollando un programa de mantenimiento y rehabilitación de la malla vial de Bucaramanga en algunas de las vías arteriales primarias y secundarias y de mantenimiento en otras vías locales.

El primer objetivo de la practica consistía en participar y apoyar un proceso de ingeniería detallada con el fin de entender y dinamizar una de las partes fundamentales para la ejecución de un proyecto vial. Para esto, se realizó un proceso de evaluación estructural y diseño de alternativas de rehabilitación y/o mantenimiento que requieren las vías estudiadas.

4.1.1 Objeto de los Estudios y Diseños. Realizar un análisis de la condición funcional y estructural actual del pavimento, para diseñar un plan de intervenciones de rehabilitación y/o mantenimiento, de ser el caso, para el período de diseño de 5 a 10 años. Cumpliendo el apoyo en el desarrollo de diseños elaborados por la empresa en el transcurso de la práctica.

4.1.2 Localización. Los tramos viales se encuentran localizados en Colombia, en el departamento de Santander, específicamente en la ciudad de Bucaramanga. Las principales vías a intervenir de la malla vial se encuentran distribuidas en toda la ciudad de Bucaramanga. Entre los tramos a evaluar resaltan de la Figura 1 la carrera 27, calle 45, carrera 21, entre otras que se encuentran relacionadas en la Tabla 1. Vías estudiadas, longitud y carriles.

Figura 3. Vías estudiadas de la malla vial de Bucaramanga.



Fuente: Google Earth, modificado por Gamboa González Asociados S.A.S.

Tabla 1. Vías estudiadas, longitud y carriles.

VÍA	Longitud. (m)	Carriles	Long. Carril
1 Carrera 36	1761	2	3522
2 Carrera 33	3305	4	9856
3 Carrera 22	406	2	812
4 Carrera 21	3938	3	5913
5 Carrera 11	922	2	812
6 Carrera 2 Occ - Mutis	598	2	1196
7 Calle 14	2027	2	1146
8 Calle 36	2393	2	604
9 Calle 45	7495	2	1646
10 Calle 105	1489	2	2978
11 Bulevar Bolívar	1574	4	6296
12 Bulevar Santander	1245	4	4980
13 Carrera 12 - Kennedy	928	2	1856
14 Carrera 27	2330	6	6960
15 Carrera 23	2875	2	5750
16 Carrera 9	1050	4	4200
17 Carrera 29 (Paralela hacia el Cacique)	350	2	700
18 Calle 61 (Puente el Bueno – Diagonal 15)	2550	4	10240
TOTAL (m)	38236		113278

Fuente: Gamboa González Asociados S.A.S.

4.1.3 Espesores Utilizados en la Evaluación estructural. Los espesores de las estructuras de pavimento de las vías se determinaron a partir de los valores del Proyecto de Plan de gestión de pavimentos urbanos para el municipio de Bucaramanga ¹⁰, elaborado por la Universidad Industrial de Santander (UIS) en colaboración de la Alcaldía del Municipio de Bucaramanga.

Los espesores utilizados por vía cambian de acuerdo al uso de la vía en cuestión según el documento UIS. Se presenta una variación de 10 a 15 centímetros (cm) de carpeta asfáltica y de 25 cm a 40 cm de capas granulares. Por ejemplo, para la Carrera 21 fueron: 12 cm de concreto asfáltico, 25 cm de capas granulares, arrojando un espesor total de estructura de 37 cm. Las demás vías se encuentran relacionadas en la Tabla 2. Espesores utilizados en los diseños.

¹⁰ Contrato Interadministrativo CI-INF N°099/2009 suscrito entre el Municipio de Bucaramanga y la Universidad Industrial de Santander. PLAN DE GESTIÓN DE PAVIMENTOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

Tabla 2. Espesores utilizados en los diseños.

VÍA	Sector	Espesor de Concreto Asfáltico (cm)	Espesor de Capas Granulares (cm)	Espesor total de la vía (cm)
1 Carrera 36	1	12	25	37
2 Carrera 33	1	15	40	55
3 Carrera 22	1-3	12	25	37
	2	12	30	42
4 Carrera 21	1	12	25	37
5 Carrera 11	1	12	25	37
6 Carrera 2 Occ - Mutis	1	12	25	37
7 Calle 14		12	25	37
8 Calle 36	1	12	25	37
	2	12	30	42
9 Calle 45	1	10	40	50
	2	12	25	37
10 Calle 105	1	12	25	37
	2	10	40	50
11 Bulevar Bolívar	1	10	40	50
12 Bulevar Santander	1	10	40	50
13 Carrera 12 - Kennedy	1	12	25	37
14 Carrera 27	1-3	12	25	37
	2	15	30	45
15 Carrera 23	1	12	25	37
16 Carrera 9	1	12	30	42
17 Carrera 29 (Paralela hacia el Cacique)	1	12	25	37
18 Calle 61 (Puente el Bueno)	1	12	25	37

Fuente: Gamboa González Asociados S.A.S.

4.1.4 Análisis del Tránsito. Los valores de tránsito para el uso de las vías en cuestión para la evaluación de su variación en el tiempo se han extraído del informe del plan de movilidad, “TPD proyectado para diseño de rehabilitación 2018¹¹”.

Los Números de Ejes Equivalentes estimados para cinco (5), diez (10) y veinte (20) años, fueron extraídos, mostrando valores entre $2 \cdot 10^5$ hasta $50 \cdot 10^6$ ejes equivalentes, por ejemplo, para la Carrera 21 se encontraron valores de $5 \cdot 10^6$ ejes equivalentes para 5 años, $12 \cdot 10^6$ para 10 años y $29 \cdot 10^6$ para 20 años. Los ejes equivalentes para las demás vías se relacionan en el Anexo A. Resumen

¹¹ Proyecto para atención de vías Urbanas; TPD proyectado para diseño de rehabilitación 2018; Municipio de Bucaramanga 2018.

Ejes Equivalentes por Vía.

4.1.5 Medidas de Deflexión del Pavimento. La medición de deflexiones en la estructura de pavimento de las vías a tratar fue llevada a cabo por ITINERIS S.A., donde se realizaron las mediciones cada 50 metros (m) alternando las mediciones entre carril interno y externo de cada una de las calzadas; en las vías donde había tres (3) carriles se siguió el mismo proceso, pero alternando los tres carriles. El equipo empleado para la medición fue el deflectómetro de impacto KUAB-150, dispositivo de carga dinámica remolcado por un vehículo, que cumple todos los requisitos estandarizados por la ASTM D 4694-96 y el protocolo de calibración de SHARP para equipos de este tipo.

Los resultados obtenidos se soportan en un informe presentado por la empresa que realiza las mediciones, del cual se extrae un ejemplo que es la Carrera 21 y se soporta como Anexo B. Estudio deflectométrico, ejemplo Cra 21, donde se registran las deflexiones obtenidas por los sismómetros ubicados a 0 m, 0.3 m, 0.6 m, 0.9 m, 1.2 m, 1.5 m y 1.8 m de punto central del disco de impacto, el cual tiene un radio de 15 cm aproximadamente, también la carga de aplicación del impacto, la temperatura del pavimento y la temperatura del ambiente. A estos resultados se les hace una corrección por carga y por temperatura.

- Corrección de deflexiones por carga.

Inicialmente los datos de deflexión, obtenidos en el estudio deflectométrico se normalizan por carga (a 40 KN) teniendo en cuenta el valor de la carga con que fueron generadas y considerando que la reacción al aplicar la carga no siempre es constante.

Esta corrección se realiza proporcionalmente, es decir, aplicando la siguiente ecuación:

Ecuación 1.

$$d_i = d_{io} * \frac{Pr}{Po}$$

Dónde:

di: Deflexión del sensor i, corregida a la carga Pr.

di0: Deflexión del sensor i, medida en campo con la carga de aplicación P0.

Pr: Carga a la cual se normalizarán las mediciones en este caso igual a 40 KN.

P0: Carga (en KN) aplicada en las mediciones de campo

- Normalización de deflexiones por temperatura.

La función de corrección de las deflexiones, está basada en un análisis numérico para llevar las deflexiones medidas a ciertas condiciones de referencia, tales como la temperatura y espesor de la carpeta existente.

Para la corrección por temperatura se emplea la aproximación establecida por la metodología AASHTO, se refleja en la ecuación (2).

Ecuación 2.

$$Df(T) = \text{Factor}(T) \times Df(t)$$

Dónde:

Df (T): Deflexión corregida

Factor (T): Factor de corrección según la AASHTO

Df (t): Deflexión obtenida en campo

4.1.6 Evaluación Estructural. Todos los estudios y toma de datos anteriormente mencionados fueron entregados por parte de la empresa Gamboa González Asociados S.A.S, para el apoyo del practicante en el proceso de evaluación estructural y posteriormente para la realización del análisis y dimensionamiento de la estructura requerida para cumplir con los respectivos diseños.

Se realiza la evaluación estructural tomando los datos presentados por la empresa Gamboa González Asociados S.A.S. y relacionándolos para la obtención de características del pavimento, mediante el Método de la American Association of State Highways and Transportation (AASHTO 1993), los cuales son revisados y evaluados para dimensionar si es necesario el fresado y el espesor de refuerzo para cada sector de las vías estudiadas.

La metodología propuesta por la AASHTO 1993 emplea el concepto del Número Estructural Efectivo (SN efectivo) para valorar la capacidad estructural de un pavimento. Dicho SN efectivo puede ser retro-calculado a partir de mediciones de deflexión del FWD, llevando el siguiente procedimiento.

- Módulo Resiliente de la Subrasante

Ecuación 3.

$$M_R = \frac{0.24 * P}{D_r * r}$$

Donde:

P: Carga aplicada

Dr: Deflexión medida a una distancia r del centro del plato de carga (d120)

r: Distancia desde el centro del plato de carga

Los valores del módulo resiliente obtenidos mediante el deflectómetro de impacto y la ecuación (3), resultan por lo general más altos que los obtenidos en laboratorio, razón por la cual AASHTO recomienda usar un factor de corrección de (C= 0.35) para materiales granulares finos. De acuerdo a esto el factor de corrección utilizado es el propuesto por el método AASHTO de (C=0.35).

- Módulo equivalente

Ecuación 4.

$$d_0 = 1.5P.a \left(\frac{1}{M_R \sqrt{1 + \left(\frac{D}{a} \sqrt{\frac{E_p}{M_R}} \right)^2}} + \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{D}{a} \right)^2}}}{E_p} \right)$$

Donde:

d₀: Deflexión máxima

P: Presión del plato de carga

a: Radio del plato de carga

D: Espesor total de las capas del pavimento sobre la subrasante

MR: Módulo resiliente de la subrasante

E_p: Módulo efectivo de las capas que conforman el pavimento

El módulo efectivo del pavimento (E_p), es calculado mediante iteraciones consecutivas de posibles valores, hasta que la igualdad de la ecuación (4) se cumpla.

- Número estructural efectivo

Luego de tener el módulo equivalente, se procede a hallar el número estructural efectivo mediante la ecuación (5).

Ecuación 5.

$$SN_{\text{eff}} = 0.0045D \sqrt[3]{E_p}$$

Dónde:

E_p : Módulo equivalente del pavimento, psi

D: Espesor total de la estructura, pulgadas

- Número estructural requerido

Para determinar la necesidad estructural de acuerdo a un número de ejes equivalentes definidos, se emplea la metodología de la AASHTO – 93, determinando un número estructural requerido, para después evaluar la necesidad estructural comparando con los números estructurales efectivos encontrados en base al estudio de deflectometría. Para esto se emplea la ecuación (6).

Ecuación 6.

$$\log W_{18} = Z_R - S_o + 9.36 \log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log \frac{\Delta PSI}{4.2-2.5}}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 : Número de ejes equivalentes de 8.2 t (80 kN).

ZR : Desviación estándar normal, de acuerdo al nivel de confiabilidad (90 %).

So : Error normal combinado de la predicción del tránsito y de la predicción del comportamiento.

Δ PSI: Pérdida de serviciabilidad (4. – 2.0) = 2

MR : Módulo de resiliencia de la subrasante (lb / pulg²).

SN : Número estructural requerido

En base a esto es posible definir un espesor teórico de concreto asfáltico requerido (sobrecarpeta), con el fin de determinar la necesidad estructural del pavimento existente fue empleada la metodología de diseño de la AASHTO-93, determinando el número estructural requerido para un período de diseño de 5 a 10 años y calculando la diferencia con el número estructural efectivo, esta diferencia corresponde a la necesidad estructural del pavimento para el período de diseño analizado (2017 – 2026), diferencia que para el presente proyecto es determinada en espesor teórico de concreto asfáltico requerido (sobrecarpeta), a lo largo del corredor.

Los números estructurales requeridos de cada vía fueron hallados de acuerdo a la sectorización por homogeneidad, por ejemplo, la carrera 21 se divide en tres sectores homogéneos, las demás vías están relacionadas en el Anexo C. Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas derechas y única y Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas izquierdas, aportando así la relación de los resultados y las memorias de cálculo al proyecto y para el uso profesional de la empresa.

4.1.7 Análisis y alternativas de Solución. De acuerdo a la cantidad de vías, y que las características de cada una son diferentes, se hace muy extenso el análisis y evaluación de las vías, por tal motivo se procede al análisis con el apoyo del Cuaderno AASHTO para la Evaluación Deflectométrica de Pavimento, programa que viene adjunto en los anexos de la Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras ⁵. Se puede encontrar una muestra de la programación utilizada relacionada como Anexo D. Cuaderno AASHTO, ejemplo Cra 21, referente a la Carrera 21.

En base a los resultados obtenidos en el estudio deflectométrico de la malla vial de Bucaramanga y los diseños presentados basados en la metodología de la AASHTO-93 se concluye, por ejemplo para la carrera 21 la alternativa de solución de 5 cm de fresado y 14 cm de sobrecarpeta para el sector 1, 5 cm de fresado y 12 cm de sobrecarpeta para el sector 2 y 3 cm de fresado y 9 cm de sobrecarpeta para el sector 3; se relacionan las demás vías en el Anexo E. Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de vías de una calzada y calzada derecha en las de doble calzada y Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de calzada izquierda de las vías de doble calzada, presentando un resumen de las alternativas de intervención en las vías, dando en la parte de rehabilitación unos valores de estudio de fresado y de sobrecarpeta.

Los valores recomendados en las alternativas de solución son corroborados y aprobados por el tutor designado por la empresa, deduciendo el tipo de tratamiento que se le debe dar a las vías de acuerdo a lo establecido en el numeral 2.3 para mejorar la capacidad estructural y el nivel de servicio a los usuarios comprendiendo el Refuerzo de las vías.

⁵ Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. Segunda edición. Bogotá D.C. 2008.

4.2 ADMINISTRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL.

La Administración Vial es una función contractual de función delegada, en este caso el Instituto Financiero Para el Desarrollo de Santander (IDESAN), el cual por medio de contratación pública encomienda la administración de las vías que están bajo su cargo al consorcio G&G 061, El cual se encuentra integrado por Gamboa González Asociados S.A.S. con una participación del 60% y GTP Asociados LTDA con una participación del 40%.

4.2.1 Objeto de la Administración Vial. Administración vial de las carreteras a cargo del Instituto Financiero para el Desarrollo de Santander- (IDESAN). En la que el practicante tiene participación de acuerdo a la empresa Gamboa González Asociados S.A.S. cumpliendo con las labores de apoyo en la preparación modelo de propuestas y al apoyo en las actividades de desarrollo en ejecución del proyecto de administración de infraestructura vial.

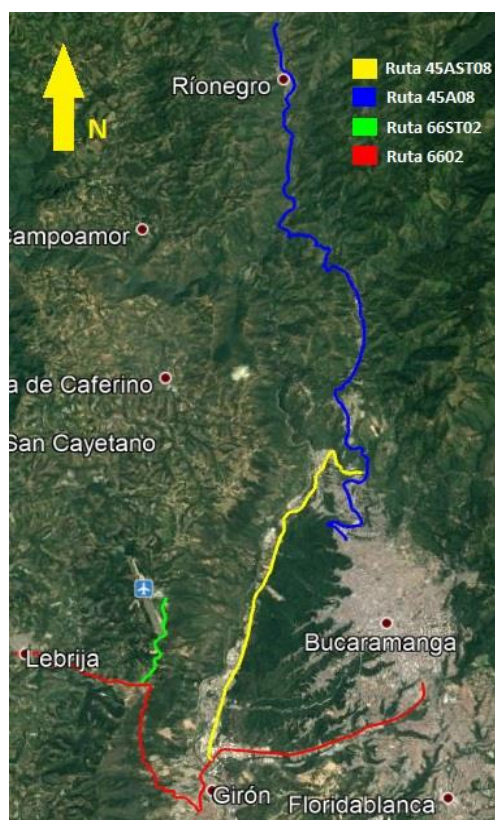
4.2.2 Localización Vías Administradas. La localización del proyecto objeto de Administración vial también es en el departamento de Santander y consiste en las vías mencionadas a continuación:

- Carretera La Cemento - La virgen del Norte PR 0+0000 al PR 4+0000. Longitud: 4 Km
- Carretera La Cemento - Rionegro, ruta 45A08 PR 0+0000 al PR 18+0000. Longitud: 18 Km
- Carretera Puente Palenque - La Salle, ruta 6602 PR 71+500 al PR 78+500. Longitud: 7 Km
- Carretera Puente Palenque - La Cemento, ruta 45AST08 PR 10+000 al PR 21+735. Longitud: 11.735 Km

- Carretera Lebrija - Puente Palenque, ruta 6602 PR 60+000 al PR 71+500. Longitud: 11.50 Km
- Carretera Intercambiador Peaje Lebrija - Aeropuerto Palonegro, ruta 66ST02 PR 0+000 al PR 3+400. Longitud: 3.4 Km

La longitud total en kilómetros de los tramos administrados es de 55.635 Km y se pueden detallar algunos tramos de relevancia en la Figura 4.

Figura 4. Sector administrado, Ruta 45AST08, 45A08, 66ST02 Y 6602.



Fuente: Google Earth, modificado por Consorcio G&G 061.

4.2.3 Actividades realizadas. El proyecto de administración de infraestructura vial de las carreteras a cargo del IDESAN se empezó en el mes de julio de 2018 y se extiende hasta el 31 de diciembre de 2019, incluyendo una serie de actividades ejecutadas y en proceso relacionadas con el objetivo principal de garantizar el buen uso de las vías mencionadas en el capítulo 4.2.2. En el presente documento solo se relacionan las actividades desde el momento en el que se inicia la práctica empresarial.

A continuación, se presentan las actividades desarrolladas durante el período de práctica en el área de administración de infraestructura vial.

4.2.3.1 Inventario vial. Es importante para un administrador saber qué elementos tiene y actúan sobre la vía en supervisión y control. Dónde está cada elemento ubicado es un insumo base, por eso hace parte fundamental del administrador vial la realización de un inventario el cual especifique con exactitud la ubicación y estado de los tramos de la vía contratada, generando una noción más clara de los componentes existentes en la vía y de lo que se puede intervenir para mejorar las condiciones de la misma.

Se realiza apoyo en la actualización del inventario general en las vías administradas por el Consorcio G&G 061, realizando actividades como toma de datos, ubicación geoespacial de los elementos sobre las vías y toma de dimensiones específicas de los elementos inventariados.

Durante el período de práctica se realiza el inventario de las siguientes vías:

- Intercambiador Peaje – Aeropuerto Palonegro, ruta 66ST02.
- La Fortuna – Bucaramanga, ruta 6602, sector Puente Palenque – La Salle.

- Intercambiador del Palenque e intercambiador del Peaje de Aeropuerto.

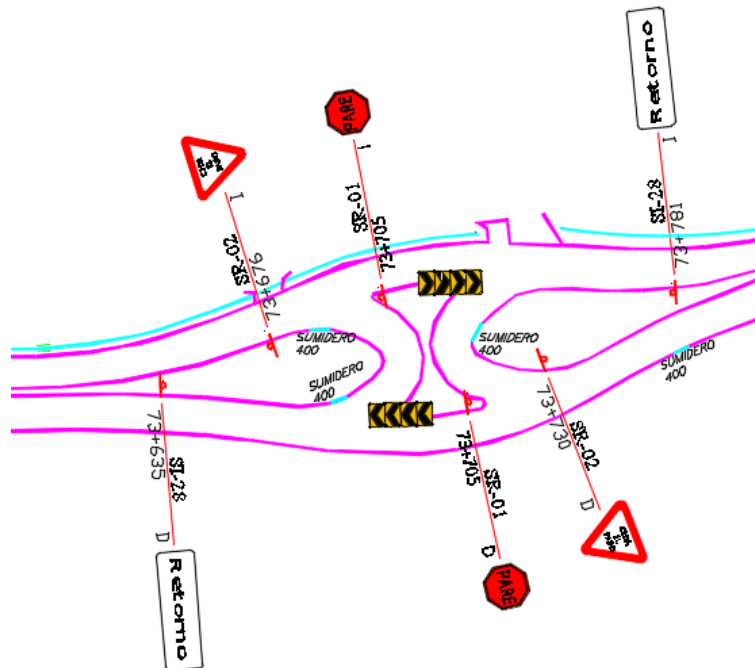
Figura 5. Inventario vial.



Fuente: Consorcio G&G 061

Como aporte se deja registro de los elementos inventariados en los planos que maneja la administración por medio del Software AutoCAD versión 2017, pasando cada punto georreferenciado y dibujando el elemento sobre la vía, para así tener una idea clara de los elementos y actualizar antiguos inventarios viales. Se relaciona una parte de los planos como Anexo F. Plano entre PR 72+000 a PR 74+000 de la Ruta 6602, sector Palenque – La Salle. Así cumpliendo el apoyo en el desarrollo y la ejecución eficiente del proyecto de la administración de infraestructura vial de las vías a cargo del IDESAN, por parte del Consorcio G&G 061.

Figura 6. Relación de elementos en plano.



Fuente: Consorcio G&G 061

4.2.3.2 Apoyo a la Elaboración de Propuestas. En el transcurso de la práctica la empresa Gamboa González Asociados S.A.S. no participa en otro proceso de contratación pública a parte del de Administración de Infraestructura vial en las vías a cargo del IDESAN, por esto solo se apoya en la preparación modelo de propuestas económicas y técnicas en las obras que se requieren para el mejoramiento de las vías a cargo, y en la elaboración de documentos en Excel que relacionan dichas propuestas.

Estas propuestas consisten en documentos con un presupuesto, APU'S, cantidades necesarias para la obra que se prevé sobre la vía, las cuales se

presentan mediante oficios que son necesarios radicar en las instalaciones del IDESAN.

Para ello es necesario realizar recorridos constantes de inspección sobre las vías a cargo, mediante esto se permite hacer una valoración de necesidades y evaluación de ellas y el reporte de sitios críticos que van deteriorando la vía. Para el control se elaboran unas propuestas de obra técnicas y económicas. La participación como auxiliar se llevó a cabo en la relación de las cantidades que fueron entregadas por las inspecciones hechas previamente por la empresa, y guiándose en los APUS 2017 del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) territorial Santander ¹² para la elaboración del presupuesto necesario en la intervención requerida, todos estos documentos se encuentran relacionados como Anexo G. Propuestas de mejoramiento, Presupuestos. A continuación, se presentan las propuestas en las cuales se tuvo participación:

- Evaluación de marcas viales y líneas de demarcación para mejoramiento de señalización horizontal de las vías.
- Recuperación y construcción de estructura de pavimento en el PR 02+560 al 02+625, de la ruta 45A08 sector La Cemento – Rionegro.
- Recuperación y construcción de estructura de pavimento en el PR 11+264, de la ruta 45AST08 sector Palenque - La Cemento.

Cabe aclarar que algunos de los presupuestos presentados al IDESAN son modificados de acuerdo a sus criterios y disponibilidad presupuestal y son la base inicial para generar los procesos de contratación pública explicados en el capítulo 2.5.

¹² Instituto Nacional de Vías (INVIAS); APUS 2017 del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) territorial Santander.

4.2.3.3 Otras Actividades desarrolladas en la Administración de Infraestructura vial.

- Preparación de actas de supervisión y de obra de las cooperativas de trabajo asociado.

Como administradores se debe hacer seguimiento de las actividades y las intervenciones en la vía por parte de las microempresas, por lo tanto, se verifican actividades y se elaboran actas las cuales son necesarias para la remuneración de estas. Se apoya en la revisión de las actividades y en la configuración del modelo de actas, se presenta el modelo de un acta como Anexo H. Modelo de Acta de Supervisión a la Cooperativa.

- Actualización de informes.

Se deben presentar informes mensuales y trimestrales a IDESAN, haciendo seguimiento de todos los sectores intervenidos y de la mejoría de las vías, detallando cada actividad u obra realizada, para así llevar un detalle óptimo de la evolución de la vía o de las posibles necesidades que se deban resolver.

Se participa en la actualización de los datos en los informes de los meses de práctica, relacionando la evolución de la vía de acuerdo al estado del pavimento mediante inspección visual, de la señalización, también se relaciona la accidentalidad presente en la vía, las obras realizadas y evidencias fotográficas. Todos los datos son proporcionados por las entidades de control y por recorridos de la administración. Para la observación de estos informes se presenta el modelo de informe mensual presentado a IDESAN como Anexo I.

- Apoyo en campo

De acuerdo a las necesidades y el reporte de sitios críticos presentados en las propuestas hechas por la administración vial, el IDESAN saca a procesos de contratación una serie de obras para mejorar y resolver las necesidades y problemas en las vías a cargo.

1- Reconstrucción de cunetas en el sector de Claverianos al rededor del PR 00+350 en la vía La Cemento – La Virgen.

Se hace el reporte previo de la necesidad de reconstrucción de cunetas para el manejo de las aguas lluvias sobre este sector, ya que se presentaban estancamientos de agua los cuales iban deteriorando la estructura del pavimento e impedían su adecuado drenaje.

De acuerdo a un contrato adjudicado por IDESAN en el cual el objeto es “Atención a obras de emergencia por el sistema de monto agotable en las vías a cargo del instituto financiero para el desarrollo de Santander - IDESAN”, se realizó la respectiva obra y mantenimiento que necesitó las cunetas de ese sector.

Esta propuesta fue emitida por la Administración un período de tiempo antes del inicio de la práctica empresarial, por tal motivo se participó únicamente en la toma de evidencia fotográfica del proceso en obra, la cual tuvo lugar en el mes de diciembre de 2018.

Figura 7. Cuneta reconstruida.



Fuente: Consorcio G&G 061

2- Mejoramiento de la vía en el PR 19+300, ruta 45AST08, Sector de Café Madrid.

El constante paso de vehículos de tráfico pesado sobre esta vía hace indispensable mantener en óptima condición la superficie de rodadura, por esto se interviene la vía con un fresado de 5 cm y reposición de carpeta asfáltica con MDC-19.

Esta propuesta fue emitida por la Administración un período de tiempo antes del inicio de la práctica empresarial, por tal motivo se participó únicamente en la toma de evidencia fotográfica del proceso en obra, la cual tuvo lugar en el mes de marzo de 2019.

Figura 8. Mejoramiento de calzada, Café Madrid.



Fuente: Consorcio G&G 061

3- Mejoramiento de la vía en el PR 03+150, ruta 45A08, sector Colorados transición a doble calzada.

Este sector se reporta como sitio crítico, ya que se presentaba daño en la carpeta asfáltica, se mejora llevando a cabo levantamiento y reposición de carpeta asfáltica con MDC-19.

Esta propuesta fue emitida por la Administración un período de tiempo antes del inicio de la práctica empresarial, por tal motivo se participó únicamente en la toma de evidencia fotográfica del proceso en obra, la cual tuvo lugar en el mes de marzo de 2019.

Figura 9. Mejoramiento de calzada, Colorados.



Fuente: Consorcio G&G 061

5. CONCLUSIONES

Se finaliza el proceso de práctica en Gamboa González Asociados S.A.S. generando insumos técnicos apropiados para el desarrollo posterior de los contratos en cuestión.

Se logró implementar una de las etapas esenciales de un proyecto vial, relacionado a la ingeniería de detalle. Se diseñaron los elementos básicos para la rehabilitación de ciertos sectores de la malla vial de Bucaramanga por medio de la metodología de la AASHTO-93, proponiendo un aproximado de fresado y sobre carpeta de pavimento. De acuerdo con las condiciones de diseño, se cumplen los objetivos de Gamboa González Asociados S.A.S. y se genera como aporte las evaluaciones relacionadas en los cuadernos AASHTO y los resultados en las memorias de cálculo necesarias para sustentar las tomas de decisión en la etapa de ejecución del proyecto.

Se participa satisfactoriamente en la preparación de un modelo definitivo de propuestas de obras de mejoramiento de la infraestructura vial, mediante la relación de cantidades y planteamiento de presupuestos, basándose en los APUS 2017 de Instituto Nacional De Vías (INVIAS). La empresa Gamboa González Asociados S.A.S. y el Consorcio G&G 061 quedan con un insumo base para la ejecución de nuevas propuestas durante el contrato de Administración Vial.

Se realiza la actualización del inventario de algunas vías administradas, tomando localización y estado de los elementos que forman parte de la infraestructura vial, aportando también la ubicación e ilustración de los datos y elementos inventariados en los planos manejados por la administración por medio de un software CAD, relacionando señales, alcantarillas, cunetas, puentes entre otros elementos necesarios para el completo control de las vías en contrato.

Se cumple con el apoyo al desarrollo eficiente del proyecto de Administración de Infraestructura Vial de las carreteras a cargo del IDESAN y se generan las láminas de planos base para el óptimo control de los elementos presentes sobre las vías.

BIBLIOGRAFÍA

Colombia. Congreso de la República de Colombia. Ley 1150 (16, julio, 2007). Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos. Diario Oficial No. 46.691. Artículo 2.

Contrato Interadministrativo CI-INF N°099/2009 suscrito entre el Municipio de Bucaramanga y la Universidad Industrial de Santander. PLAN DE GESTIÓN DE PAVIMENTOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

El Tiempo. Redacción El Tiempo. 10 de Octubre de 1995. Nombran Primeros Administradores Viales. [En línea]. (Recuperado en 10 mayo 2019). Disponible en: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-425432>

Gamboa González Asociados S.A.S. Misión. Visión. Experiencia.

Instituto Financiero Para el Desarrollo de Santander (IDESAN). Misión. [En línea]. (Recuperado en 10 mayo 2019). Disponible en: <https://idesan.gov.co/nuestra-institucion/quienes-somos/>

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Administradores Viales. [En línea]. Proyectos INVIAS. Enero de 2013. (Recuperado en 10 mayo 2019). Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/123-seguimiento-a-la-inversion/proyectos-invias/80-administradores-viales>

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). APUS 2017 del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) territorial Santander.

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. Segunda edición. Bogotá D.C. 2008. Capítulo 1. p. 5-6.

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Mantenimiento Rutinario. [En línea]. Proyectos INVIAS. Enero de 2013. (Recuperado en 10 mayo 2019). Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/123-seguimiento-a-la-inversion/proyectos-invias/81-mantenimiento-rutinario>

MBA, Ing. BECERRA SALAS, Mario y PMP. Tópicos de pavimentos de Concreto. Diseño, Construcción y Supervisión. Ciudad de Lima 2012. LB 001. CIP 79290. Capítulo 1. p. 5-6. Disponible en: https://issuu.com/flujolibreperu/docs/libro_pavimentos_al_cap_2

Proyecto para atención de vías Urbanas; TPD proyectado para diseño de rehabilitación 2018; Municipio de Bucaramanga 2018.

Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ingeniería. [En línea]. La Ingeniería Básica. (Recuperado en 10 mayo 2019). Disponible en: <https://catedra.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/sispot/Libros%202007/libros/et/et-03/et-036/et-036.htm>

ANEXOS

ANEXO A. Resumen ejes equivalentes por vía.

N°	IDENTIFICACIÓN VIA	NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES ESTIMADO					
		5 Años		10 Años		20 Años	
		Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
1	Kra 36 (Calle 56-Calle 34)	714,075		1,541,883		3,614,044	
2	Kra 21 (Diag 15 - Calle 9)	5,838,187		12,606,246		29,547,986	
3	Calle 45 (Kra 23-Anillo vial)	2,941,005	3,390,323	6,350,436	7,320,636	14,884,892	17,158,959
4	Calle 105 (Kra 16-Pte Provenza)	3,257,471	2,653,845	7,033,773	5,730,379	16,486,577	13,431,530
5	Bulevar Bolivar (Kra 16-Kra 27)	3,789,290	3,618,078	8,182,116	7,812,421	19,178,195	18,311,662
6	Bulevar Santander (Kra 15-Kra 24)	3,122,126	3,993,433	6,741,526	8,622,917	15,801,572	20,211,396
7	Kra 12 Barrio Kennedy	500,000		1,000,000		2,000,000	
8	Calle 61 (Karr 15 - Karr 4)	2,581,406	1,678,111	5,573,964	3,623,501	13,064,905	8,493,183
9	Kra 33 (Calle 63 - Avda. Qseca.)	8,419,322	6,712,496	18,179,624	14,494,118	42,611,519	33,973,001
10	Kra 2 Occ-Mutis	500,000		1,000,000		2,000,000	
11	Calle 14 (Kra 24-Kra 33ª)	708,842		1,530,585		3,587,563	
12	Calle 36 (K10-Kra 37)	270,794	635,858	584,718	1,372,991	1,370,529	3,218,176
13	Kra 23 (Calle 5-Avda. Rosita)	24,088		52,013		121,914	
14	Paralela desde Pte provenza y Kra 29	3,000,000					
15	Kra 22 (Calle 9 - Calle 56)	3,640,204		7,860,199		18,423,649	
16	Kra 11 (Avda. Qseca - Calle 45)	500,000		1,000,000		2,000,000	
17	Kra 27 (Calle 31-42 y Calle 54-60)	4,249,495	4,004,929	9,175,825	8,647,739	21,507,367	20,269,577
18	Kra 9 (Avda Qseca - Calle 45)	8,992,773	8,540,311	19,417,862	18,440,873	45,513,845	43,223,865

Fuente: Gamboa González Asociados S.A.S.

ANEXO B. Estudio deflectométrico, ejemplo Cra 21.

PROCESAMIENTO DE MEDICIONES DEFLECTOMÉTRICAS CON FWD 50																						
DATOS DEL PROYECTO																						
Cliente		SAICONBUARAMANGA																				
Trama		Indicada																				
Cursada		Derecha-izquierda																				
Distancia del Eje		Derecha-izquierda																				
Fecha		6 de septiembre de 2018																				
Temperatura ambiente		20°C																				
Carga estándar		40 KN																				
Radio de plato de carga		5.9 pulg																				
Tipo de proyecto		Diseñatura																				
Tipo de Base		Granular																				
Deflectómetro empleado		KUAB 50																				
																						
Sector	Calzada	Abcisa	DIST	Carga	Datos Obtenidos en Campo										Deflexiones Corregidas por Carga (µm)							
					Temperatura		Deflexiones Medidas (µm)															
					Pav.	Base	0 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	150 cm	180 cm	0 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	150 cm	180 cm		
4	Derecha	K0+000	Externo	41	26.0	24.0	388	156	64	52	39	26	13	376	151	62	50	38	25	13		
4	Derecha	K0+025	Interno	43	25.0	24.0	329	131	31	57	31	21	11	305	177	84	53	29	19	10		
4	Derecha	K0+050	Externo	42	27.0	23.0	307	120	67	48	32	24	11	292	114	64	46	30	23	10		
4	Derecha	K0+075	Interno	44	25.0	24.0	296	169	85	45	33	26	13	272	155	78	41	30	24	12		
4	Derecha	K0+100	Externo	43	27.0	23.0	528	220	110	61	42	25	12	495	206	103	57	39	23	11		
4	Derecha	K0+125	Interno	44	26.0	24.0	231	126	67	47	36	20	12	212	116	61	43	33	18	11		
4	Derecha	K0+150	Externo	43	26.0	23.0	273	118	67	48	31	23	11	256	111	63	45	29	22	10		
4	Derecha	K0+175	Interno	43	26.0	24.0	332	133	72	50	31	19	11	303	129	67	47	29	18	10		
4	Derecha	K0+200	Externo	42	27.0	24.0	448	232	141	77	45	21	12	424	216	133	73	43	20	11		
4	Derecha	K0+225	Interno	44	26.0	24.0	255	119	67	43	28	22	14	234	109	62	40	26	20	13		
4	Derecha	K0+250	Externo	43	28.0	24.0	471	277	135	76	50	27	15	435	256	125	70	46	25	14		
4	Derecha	K0+275	Interno	44	27.0	24.0	270	145	77	46	30	22	15	245	132	70	42	27	20	14		
4	Derecha	K0+300	Externo	44	27.0	24.0	380	203	102	64	49	22	12	346	185	93	58	45	20	11		
4	Derecha	K0+325	Interno	45	26.0	24.0	330	144	75	45	32	26	13	296	129	67	40	29	23	12		
4	Derecha	K0+350	Externo	44	27.0	24.0	261	158	92	50	39	24	14	237	144	84	45	35	22	13		
4	Derecha	K0+375	Interno	44	26.0	24.0	311	163	83	55	39	29	14	281	148	75	50	35	26	13		
4	Derecha	K0+400	Externo	43	27.0	24.0	376	193	92	47	35	24	11	347	178	85	43	32	22	10		
4	Derecha	K0+425	Interno	44	27.0	24.0	267	164	76	42	31	25	12	243	168	63	38	28	23	11		
4	Derecha	K0+450	Externo	43	26.0	24.0	401	267	116	68	41	23	12	370	246	107	63	38	21	11		
4	Derecha	K0+484	Interno	44	26.0	24.0	309	205	103	53	39	23	12	283	188	94	49	36	21	11		
4	Derecha	K0+500	Externo	44	26.0	24.0	319	179	79	44	31	25	12	293	164	72	40	28	23	11		
4	Derecha	K0+525	Interno	44	26.0	24.0	358	135	100	53	39	24	13	325	177	91	48	35	22	12		
4	Derecha	K0+550	Externo	43	25.0	23.0	202	122	62	40	22	16	8	186	112	57	37	20	15	7		
4	Derecha	K0+574	Interno	44	25.0	23.0	160	95	66	46	33	24	15	146	87	60	42	30	22	14		
4	Derecha	K0+600	Externo	43	25.0	23.0	171	85	56	33	21	17	9	158	79	52	31	19	16	8		
4	Derecha	K0+625	Interno	43	25.0	23.0	140	74	52	34	26	19	11	129	68	48	31	24	18	10		
4	Derecha	K0+650	Externo	43	26.0	23.0	135	112	64	38	28	20	10	182	105	60	36	26	19	9		
4	Derecha	K0+675	Interno	43	26.0	23.0	219	103	67	43	30	21	12	203	95	62	40	28	19	11		
4	Derecha	K0+700	Externo	43	26.0	23.0	166	83	47	36	30	26	14	154	77	44	33	28	24	13		
4	Derecha	K0+725	Interno	43	25.0	24.0	173	84	51	36	29	22	12	160	78	47	33	27	20	11		
4	Derecha	K0+750	Externo	43	27.0	24.0	246	134	70	44	22	17	11	228	124	65	41	20	16	10		
4	Derecha	K0+775	Interno	44	26.0	24.0	215	134	73	52	32	26	12	197	123	67	48	29	24	11		
4	Derecha	K0+801	Externo	43	28.0	24.0	365	166	71	53	37	22	13	337	153	66	49	34	20	12		
4	Derecha	K0+832	Interno	43	26.0	24.0	595	392	166	83	44	32	13	553	365	154	77	41	30	12		
4	Derecha	K0+850	Externo	43	27.0	24.0	430	283	152	46	31	26	12	339	263	141	43	29	24	11		
4	Derecha	K0+875	Interno	44	26.0	24.0	306	135	88	45	33	22	11	278	123	80	41	30	20	10		

4	Derecha	K0+300	Externo	43	26.0	24.0	418	251	133	64	33	22	11	386	232	123	59	30	20	10
4	Derecha	K0+325	Interno	44	26.0	24.0	335	213	106	65	46	25	13	306	195	97	59	42	23	12
4	Derecha	K0+350	Externo	43	26.0	24.0	762	438	233	90	63	45	25	709	463	222	84	59	42	23
4	Derecha	K0+375	Interno	44	26.0	24.0	231	140	110	67	43	26	13	211	128	100	61	39	24	12
4	Derecha	K1+003	Externo	44	27.0	24.0	336	193	82	49	35	26	12	366	177	75	45	32	24	11
4	Derecha	K1+025	Interno	44	26.0	24.0	132	69	47	35	28	25	15	121	63	43	32	26	23	14
4	Derecha	K1+050	Externo	43	26.0	24.0	107	67	46	34	24	16	8	93	62	43	32	22	15	7
4	Derecha	K1+075	Interno	44	25.0	24.0	134	75	47	34	29	16	10	123	69	43	31	27	15	9
4	Derecha	K1+100	Externo	43	26.0	24.0	169	81	59	44	28	22	13	157	75	55	41	26	20	12
4	Derecha	K1+125	Interno	44	27.0	24.0	206	121	72	45	32	24	11	189	111	66	41	29	22	10
4	Derecha	K1+150	Externo	43	27.0	24.0	158	89	60	37	26	19	10	147	83	56	34	24	18	9
4	Izquierda	K0+000	Externo	43	26.0	24.0	176	90	50	29	23	14	6	164	83	46	27	21	13	6
4	Izquierda	K0+050	Interno	44	25.0	24.0	228	130	77	42	28	10	10	206	118	70	38	25	9	3
4	Izquierda	K0+075	Externo	44	26.0	24.0	306	171	84	41	21	15	8	281	157	77	38	19	14	7
4	Izquierda	K0+100	Interno	44	26.0	24.0	387	193	97	49	33	25	12	343	174	87	44	35	23	11
4	Izquierda	K0+125	Externo	44	26.0	24.0	301	137	93	50	43	35	15	274	179	85	46	39	32	14
4	Izquierda	K0+150	Interno	44	25.0	24.0	325	166	81	46	28	21	11	299	153	74	42	26	19	10
4	Izquierda	K0+175	Externo	44	26.0	24.0	230	161	84	43	31	19	9	265	147	77	39	28	17	8
4	Izquierda	K0+200	Interno	44	26.0	24.0	159	127	67	48	37	20	10	146	116	61	44	34	18	9
4	Izquierda	K0+225	Externo	44	27.0	24.0	326	185	97	54	36	27	14	296	168	88	49	33	24	13
4	Izquierda	K0+250	Interno	43	26.0	24.0	172	115	68	46	31	25	11	159	106	63	43	29	23	10
4	Izquierda	K0+275	Externo	44	27.0	24.0	343	235	117	60	43	25	14	316	213	106	54	39	23	13
4	Izquierda	K0+300	Interno	44	27.0	23.0	209	144	84	49	31	19	10	191	132	77	45	28	17	9
4	Izquierda	K0+325	Externo	44	27.0	24.0	347	222	111	66	41	22	14	318	203	102	60	38	20	13
4	Izquierda	K0+350	Interno	43	27.0	24.0	356	226	123	71	46	26	11	328	208	113	65	42	24	10
4	Izquierda	K0+375	Externo	44	26.0	24.0	305	172	80	58	34	21	12	278	157	73	53	31	19	11
4	Izquierda	K0+400	Interno	43	27.0	24.0	366	202	114	62	44	25	13	338	187	105	57	41	23	12
4	Izquierda	K0+425	Externo	43	26.0	24.0	234	181	81	44	29	20	12	271	167	75	41	27	18	11
4	Izquierda	K0+450	Interno	43	26.0	24.0	476	312	174	77	47	40	19	439	288	160	71	43	37	18
4	Izquierda	K0+475	Externo	43	26.0	23.0	288	149	73	46	32	23	12	266	138	67	42	30	21	11
4	Izquierda	K0+500	Interno	44	26.0	24.0	434	235	102	59	45	27	14	452	215	93	54	41	25	13
4	Izquierda	K0+525	Externo	43	26.0	23.0	584	306	129	63	40	32	14	541	283	119	64	37	30	13
4	Izquierda	K0+550	Interno	43	26.0	24.0	432	231	115	67	43	28	15	400	214	106	62	40	26	14
4	Izquierda	K0+574	Externo	43	25.0	24.0	331	169	84	52	32	24	14	306	156	78	48	30	22	13
4	Izquierda	K0+600	Interno	43	26.0	24.0	355	225	104	64	42	24	12	328	208	113	65	42	24	10
4	Izquierda	K0+625	Externo	44	26.0	24.0	259	130	63	46	31	21	14	238	119	58	42	28	19	13
4	Izquierda	K0+650	Interno	44	27.0	24.0	308	192	85	49	32	21	11	282	176	78	45	29	19	10
4	Izquierda	K0+675	Externo	43	26.0	24.0	455	257	113	65	42	28	15	419	237	104	60	39	26	14
4	Izquierda	K0+700	Interno	44	26.0	24.0	329	208	99	48	32	18	10	301	190	91	44	29	16	9
4	Izquierda	K0+725	Externo	44	25.0	24.0	313	164	82	51	45	17	10	287	150	75	47	41	16	9
4	Izquierda	K0+749	Interno	43	26.0	24.0	215	123	60	42	32	23	13	199	114	56	39	30	21	12
4	Izquierda	K0+775	Externo	43	26.0	24.0	207	146	79	48	31	22	11	191	135	73	44	29	20	10
4	Izquierda	K0+800	Interno	43	27.0	24.0	357	226	114	55	35	25	13	329	208	105	51	32	23	12
4	Izquierda	K0+825	Externo	44	26.0	24.0	355	201	101	52	41	24	13	325	184	92	48	38	22	12
4	Izquierda	K0+850	Interno	44	26.0	24.0	470	230	132	66	60	33	17	430	265	121	79	55	30	16
4	Izquierda	K0+875	Externo	44	26.0	24.0	248	160	76	45	34	25	13	228	147	70	41	31	23	12
4	Izquierda	K0+900	Interno	43	26.0	24.0	593	334	187	98	49	30	14	556	313	175	92	46	28	13
4	Izquierda	K0+925	Externo	44	26.0	24.0	245	157	96	57	41	30	13	224	143	88	52	37	27	12
4	Izquierda	K0+950	Interno	44	26.0	24.0	595	302	125	66	47	25	13	541	275	114	60	43	23	12
4	Izquierda	K0+975	Externo	44	26.0	24.0	246	155	97	55	42	27	13	224	141	88	50	38	25	12
4	Izquierda	K1+000	Externo	43	26.0	24.0	349	177	67	44	34	23	13	324	164	62	41	32	21	12
4	Izquierda	K1+025	Interno	44	26.0	24.0	120	82	50	35	29	14	14	110	75	46	32	27	13	13
4	Izquierda	K1+050	Externo	43	26.0	24.0	425	208	75	47	33	26	14	395	193	70	44	31	24	13
4	Izquierda	K1+075	Interno	43	26.0	24.0	303	150	85	44	34	22	22	281	139	79	41	32	20	20
4	Izquierda	K1+100	Externo	43	27.0	24.0	187	139	74	42	31	20	12	174	123	63	39	29	19	11
4	Izquierda	K1+125	Interno	43	27.0	24.0	327	234	115	68	44	21	11	305	218	107	63	41	20	10
4	Única	K0+000	Derecho	43	26.0	24.0	198	129	72	56	34	26	15	185	120	67	52	32	24	14
4	Única	K0+025	Izquierdo	43	27.0	24.0	254	165	75	49	31	19	11	235	152	69	45	29	18	10
4	Única	K0+050	Derecho	43	27.0	24.0	400	191	90	52	38	22	13	372	178	84	48	35	20	12
4	Única	K0+075	Izquierdo	44	27.0	24.0	221	141	77	44	32	19	10	201	128	70	40	29	17	9
4	Única	K0+100	Derecho	43	27.0	24.0	378	231	127	76	41	28	15	351	214	118	71	38	26	14
4	Única	K0+125	Izquierdo	44	27.0	24.0	327	195	83	49	32	21	12	299	178	76	45	29	19	11
4	Única	K0+150	Derecho	43	26.0	24.0	379	207	103	61	35	26	14	353	193	96	57	33	24	13
4	Única	K0+170	Izquierdo	44	27.0	24.0	351	202	94	54	38	25	13	323	186	86	50	35	23	12
4	Única	K0+200	Derecho	43	25.0	24.0	282	162	80	45	26	19	11	262	151	74	42	24	18	10
4	Única	K0+225	Izquierdo	44	26.0	24.0	273	165	89	42	31	23	13	250	151	82	39	28	21	12
4	Única	K0+251	Derecho	43	27.0	24.0	241	138	86	48	36	19	14	224	128	80	45	33	18	13
4	Única	K0+275	Izquierdo	44	26.0	24.0	276	176	75	52	33	19	11	252	161	68	47	30	17	10
4	Única	K0+300	Derecho	43	26.0	24.0	342	233	124	64	38	21	12	316	215	115	59	35	19	11
4	Única	K0+325	Izquierdo	44	26.0	24.0	256	132	113	68	41	23	14	235	176	104	62	38	21	13
4	Única	K0+350	Derecho	43	26.0	24.0	206	129	65	42	31	25	16	191	119	60	39	29	23	15
4	Única	K0+375	Izquierdo	44	25.0	24.0	251	167	93	55	39	21	13	229	152	85	50	36	19	12
4	Única	K0+400	Derecho	43	26.0	24.0	222	128	71	53	32	18	13	207	119	66	49	30	17	12
4	Única	K0+425	Izquierdo	44	26.0	24.0	579	340	157	84	43	24	11	530	311	144	77	45	22	10
4	Única	K0+466	Derecho	43	26.0	24.0	330	191	85	50	37	24	12	305	176	79	46	34	22	11
4	Única	K0+475	Izquierdo	44	26.0	24.0	428	263	124	52	23	19	10	387	243	112	47	26	17	

ANEXO C. Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas derechas y única y Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas izquierdas.

Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas derechas y única

VÍA	Definición de Sectores							
	Sector 1		Sector 2		Sector 3		Sector 4	
	Abs Inicial	Abs Final	Abs Inicial	Abs Final	Abs Inicial	Abs Final	Abs Inicial	Abs Final
1 Carrera 36	K0+000	K0+800	K0+800	K1+700	-	-	-	-
2 Carrera 33	K0+000	K0+275	K0+275	K1+075	K1+075	K3+025	K3+025	K3+350
3 Carrera 22	K0+000	K0+550	K0+550	K1+675	K1+675	K3+341	-	-
4 Carrera 21	K0+000	K0+300	K0+300	K2+500	K2+500	K3+340	-	-
5 Carrera 11	K0+000	K0+350	-	-	-	-	-	-
6 Carrera 2 Occ - Mutis	K0+000	K0+553	-	-	-	-	-	-
7 Calle 14	K0+000	K0+435	K0+435	K1+150	-	-	-	-
8 Calle 36	K0+000	K0+320	K0+320	K1+920	K1+920	K2+400	-	-
9 Calle 45	K0+000	K1+920	K1+920	K2+420	K2+420	K4+925	-	-
10 Calle 105	K0+000	K0+500	K0+500	K0+800	K0+800	K0+950	K0+950	K1+150
10 Calle 105 sector Plaza Satélite	K0+000	K0+400	K0+400	K0+675	-	-	-	-
11 Bulevar Bolívar	K0+000	K1+200	-	-	-	-	-	-
12 Bulevar Santander	K0+000	K0+300	K0+300	K0+640	K0+640	K1+225	-	-
13 Carrera 12 - Kennedy	K0+000	K0+200	K0+200	K0+750	K0+750	K0+950	-	-
14 Carrera 27	K0+000	K0+600	K0+600	K1+350	K1+350	K2+125	-	-
15 Carrera 23	K0+000	K0+600	K0+600	K1+400	K1+400	K2+650	-	-
16 Carrera 9	K0+000	K0+320	K0+320	K0+570	K0+570	K0+925	-	-
17 Carrera 29 (Paralela hacia el Cacique)	K0+000	K0+435	K0+435	K0+750	K0+750	K1+350	-	-
18 Calle 61 (Puente el Bueno – Diagonal 15)	K0+000	K0+745	K0+745	K1+820	K1+820	K2+660	K2+660	K3+275

Fuente: Gamboa González Asociados S.A.S.

Sectorización de acuerdo a la Homogeneidad calzadas izquierdas

VÍA	Definición de Sectores					
	Sector 1		Sector 2		Sector 3	
	Abs Inicial	Abs Final	Abs Inicial	Abs Final	Abs Inicial	Abs Final
1 Carrera 36	-	-	-	-	-	-
2 Carrera 33	K0+000	K1+025	K1+025	K2+600	K2+600	K3+350
7 Calle 14	K0+000	K0+435	K0+435	K0+610	K0+610	K1+150
8 Calle 36	K0+000	K0+750	K0+750	K1+520	K1+520	K2+350
9 Calle 45	K0+000	K1+800	K1+800	K2+370	K2+370	K4+950
10 Calle 105	K0+000	K0+300	K0+300	K0+770	K0+770	K1+150
11 Bulevar Bolívar	K0+000	K0+100	K0+100	K0+650	K0+650	K1+200
12 Bulevar Santander	K0+000	K0+160	K0+160	K0+710	K0+710	K1+225
14 Carrera 27	K0+000	K0+400	K0+400	K1+125	K1+125	K1+925
16 Carrera 9	K0+000	K0+570	K0+570	K0+670	K0+670	K0+925
17 Carrera 29 (Paralela hacia el Cacique)	K0+000	K0+435	K0+435	K0+750	K0+750	K1+350
18 Calle 61 (Puente el Bueno – Diagonal 15)	K0+000	K1+020	K1+020	K2+230	K2+230	K3+926

Fuente: Gamboa González Asociados S.A.S.

ANEXO D. Cuaderno AASHTO, ejemplo Cra 21.

EVALUACIÓN DEFLECTOMÉTRICA - PAVIMENTO ASFÁLTICO																		Condiciones de Referencia				
Método AASHTO/93 - ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO																		Carga, kN	40			
																		Radio Plato, mm	150			
																		Temperatura, °C	20			
Contratista: DISEÑO JAIRO GAMBOA RAMIREZ																		Carretera: CARRERA 21 CIUDAD DE BUCARAMANGA				
Contrato: _____																		Fecha (dd/mm/aa): ____ 2018				
																		Tramo: _____				
EXPLORACIONES		ABSCISADO TRAMO ASOCIADO		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO: espesores (h), mm y Coeficientes AASHTO Estimados por Condición Pavimento (a,m)														Número Estructural AASHTO por Condición	DESCRIPCIÓN DE LA SUBRASANTE			
No	ABSCISA	Inicial	Final	MDC 5 años		Base Negra		MDC 15 años		Base Granular		Sub-base Triturada		Sub-base grava/arena		Recebo IP<10%				Espesor Total mm		
				h _i	a _i	h _i	a _i	h _i	a _i	h _i	a _i	m _i	h _i	a _i	m _i	h _i	a _i				m _i	h _i
1	AP-1	K0+300	K0+000	K0+300	120	0.30					250	0.14	1.00	0	0.12	1.00				370	2.80	GRAVAS DE BUCARAMANGA
2	AP-2	K2+500	K0+300	K2+500	120	0.30					250	0.14	1.00	0	0.12	1.00				370	2.80	GRAVAS DE BUCARAMANGA
3	AP-3	K3+340	K2+500	K3+340	120	0.30					250	0.14	1.00	0	0.12	1.00				370	2.80	GRAVAS DE BUCARAMANGA

EVALUACIÓN DEFLECTOMETRICA - PAVIMENTO ASFÁLTICO										Condiciones de Referencia									
										Carga, kN	40								
										Radio Plato, mm	150								
										Temperatura, oC	20								
Método AASHTO/93 - DEFLEXIONES										No. Capas asfálticas (1, 2 ó 3)	1								
										Base Granuligranite hidráulica (3/4")	N								
Contratista: _____										Carretera: CARRERA 21 CIUDAD DE BUCARAMANGA									
Contrato: _____										Fecha (dd/mm/aa): _____									
										Tramo: _____									
ABSCISA	Condiciones Ensayo		DEFLEXIONES MEDIDAS (Df _{i,j}), µm								DEFLEXIONES CORREGIDAS POR CARGA (Df _{c,j}), µm								DEFLEXIÓN CENTRAL corregida por carga y temperatura Df ₀ , µm
	Carga aplicada (kN)	Temperatura pavimento °C	Df ₀	Df ₁	Df ₂	Df ₃	Df ₄	Df ₅	Df ₆	Df ₀	Df ₁	Df ₂	Df ₃	Df ₄	Df ₅	Df ₆			
			Distancias al eje de la carga (r), mm								Distancias al eje de la carga (r), mm								
			0	300	600	900	1200	1500	1800	0	300	600	900	1200	1500	1800			
K00+000	42.7	27.0	207	136	66	44	31	26	12	194	127	62	41	29	24	11	182		
K00+025	41.7	24.0	583	287	127	70	58	39	13	559	275	122	67	56	37	12	539		
K00+050	41.8	26.0	237	160	86	55	37	25	12	227	153	82	53	35	24	11	214		
K00+075	41.5	24.0	512	252	123	67	46	23	11	493	243	119	65	44	22	11	475		
K00+100	42.8	26.0	465	260	102	65	47	30	11	435	243	95	61	44	28	10	411		
K00+125	42.5	24.0	665	303	150	83	57	34	13	626	285	141	78	54	32	12	603		
K00+150	42.7	26.0	416	246	135	65	54	20	11	390	230	126	61	32	19	10	368		
K00+175	42.9	25.0	529	300	114	64	44	27	13	493	280	106	60	41	25	12	471		
K00+200	42.1	27.0	217	164	82	40	34	22	12	206	156	78	38	32	21	11	193		
K00+225	42.4	25.0	804	442	194	100	55	33	12	758	417	183	94	52	31	11	724		
K00+250	42.9	25.0	518	244	86	45	33	22	13	483	228	80	42	31	21	12	461		
K00+275	42.4	24.0	410	216	100	55	33	22	10	387	204	94	52	31	21	9	373		
K00+300	42.4	26.0	373	171	95	62	44	25	11	352	161	90	58	42	24	10	333		
K00+325	43.2	24.0	537	301	142	79	41	30	14	497	279	131	73	38	28	13	479		
K00+350	42.5	26.0	409	183	97	68	45	32	12	385	172	91	64	42	30	11	364		
K00+375	43.0	23.0	440	267	100	60	30	19	10	409	248	93	56	28	18	9	398		
K00+400	42.4	26.0	528	289	107	60	33	26	12	498	273	101	57	31	25	11	471		
K00+425	42.6	24.0	693	386	161	89	50	37	13	651	362	151	84	47	35	12	627		
K00+450	42.5	26.0	464	275	131	82	44	33	11	437	259	123	77	41	31	10	413		
K00+475	42.7	25.0	654	427	218	106	61	30	15	613	400	204	99	57	28	14	585		
K00+500	42.2	26.0	262	139	76	52	35	24	13	248	132	72	49	33	23	12	235		
K00+525	42.6	24.0	491	338	175	90	49	24	11	461	317	164	85	46	23	10	444		
K00+550	42.4	26.0	221	115	63	49	36	22	16	208	108	59	46	34	21	15	197		
K00+575	43.3	25.0	361	273	146	72	39	23	10	333	252	135	67	36	21	9	318		
K00+600	42.4	26.0	310	186	87	55	35	21	11	292	175	82	52	33	20	10	277		
K00+625	42.3	24.0	400	211	106	55	42	36	13	378	200	100	52	40	34	12	364		
K00+650	41.9	26.0	449	279	140	80	48	35	10	429	266	134	76	46	33	10	405		
K00+675	43.3	25.0	329	210	117	67	48	36	15	304	194	108	62	44	33	14	290		
K00+700	42.7	25.0	340	187	84	40	36	20	13	319	175	79	37	34	19	12	304		
K00+725	43.2	25.0	703	331	110	54	36	28	14	651	306	102	50	33	26	13	621		
K00+750	43.0	26.0	157	126	75	43	28	21	10	146	117	70	40	26	20	9	138		
K00+775	43.5	25.0	419	243	112	55	37	25	13	385	223	103	51	34	23	12	368		
K00+800	43.2	25.0	196	140	76	39	30	20	13	181	130	70	36	28	19	12	173		
K00+825	43.2	24.0	234	148	88	66	51	30	11	217	137	81	61	47	28	10	209		
K00+850	42.1	27.0	749	443	182	92	49	38	12	712	421	173	87	47	36	11	667		
K00+888	42.1	24.0	711	353	121	63	33	26	12	676	335	115	60	31	25	11	651		
K00+900	43.2	26.0	166	117	85	57	36	22	11	154	108	79	53	33	20	10	145		
K00+950	42.4	26.0	237	129	69	44	26	22	14	224	122	65	42	25	21	13	211		
K00+975	43.4	24.0	150	111	67	44	33	26	12	138	102	62	41	30	24	11	133		
K01+014	42.6	26.0	270	160	73	55	41	25	13	254	150	69	52	38	23	12	240		
K01+025	42.3	24.0	863	401	199	93	54	31	15	816	379	188	88	51	29	14	786		
K01+050	42.8	26.0	381	221	102	62	41	25	11	356	207	95	58	38	23	10	337		
K01+075	43.0	25.0	433	218	88	43	31	22	10	403	203	82	40	29	20	9	384		
K01+100	43.0	26.0	307	163	62	42	26	19	10	286	152	58	39	24	18	9	270		
K01+125	43.0	24.0	407	232	110	62	45	24	12	379	216	102	58	42	22	11	365		
K01+150	42.8	26.0	350	161	77	48	31	21	11	327	150	72	45	29	20	10	309		
K01+175	43.3	24.0	283	162	85	54	39	23	10	261	150	79	50	36	21	9	252		
K01+209	42.3	25.0	394	252	119	66	37	28	11	373	238	113	62	35	26	10	356		
K01+225	42.9	24.0	194	143	82	43	25	16	10	181	133	76	40	23	15	9	174		
K01+250	42.6	25.0	418	231	106	59	37	22	10	392	217	100	55	35	21	9	375		
K01+275	43.0	25.0	389	227	119	66	43	23	10	362	211	111	61	40	21	9	345		
K01+300	42.9	26.0	258	137	80	48	36	22	12	241	128	75	45	34	21	11	227		
K01+332	42.8	24.0	396	226	109	54	28	18	11	370	211	102	50	26	17	10	357		
K01+350	43.1	25.0	383	246	125	66	39	29	14	355	228	116	61	36	27	13	339		
K01+375	42.6	24.0	368	200	111	53	31	20	10	346	188	104	50	29	19	9	333		
K01+400	42.6	26.0	209	126	70	44	36	28	16	196	118	66	41	34	26	15	186		
K01+425	43.4	24.0	257	171	97	48	33	22	10	237	158	89	44	30	20	9	228		
K01+450	43.0	25.0	283	197	104	60	46	25	13	263	183	97	56	43	23	12	251		
K01+475	42.8	24.0	538	315	162	88	42	25	11	503	294	151	82	39	23	10	484		
K01+500	43.2	25.0	450	240	110	78	53	35	12	417	222	102	72	49	32	11	398		
K01+525	42.8	24.0	244	174	95	49	31	19	10	228	163	89	46	29	18	9	220		
K01+550	43.0	25.0	265	173	93	50	40	25	17	247	161	87	47	37	23	16	235		
K01+575	43.3	25.0	522	276	113	48	36	28	10	482	255	104	44	33	26	9	460		
K01+600	43.4	25.0	355	206	99	62	42	26	11	327	190	91	57	39	24	10	312		
K01+650	42.6	26.0	630	332	138	76	33	22	15	592	312	127	71	31	21	14	559		
K01+675	43.2	24.0	202	149	84	47	31	21	9	187	138	78	44	29	19	8	180		
K01+703	43.0	25.0	154	102	66	51	34	19	10	143	95	61	47	32	18	9	137		
K01+725	42.3	23.0	220	157	94	42	30	24	13	208	148	89	40	28	23	12	202		
K01+750	42.9	25.0	289	127	78	44	29	20	12	241	118	73	41	27	19	11	230		
K01+775	42.8	24.0	581	363	152	76	39	26	12	543	339	142	71	34	24	11	523		

EVALUACIÓN DEFLECTOMÉTRICA - PAVIMENTO ASFÁLTICO										Condiciones de Referencia							
										Carga, kN	40						
										Radio Plato, mm	150						
										Temperatura, °C	20						
										No. Capas asfálticas (1, 2 ó 3)	1						
										Base Gran Ligante Hidráulico (J/N)	N						
Método AASHTO/93 - DEFLEXIONES																	
Contratista: _____ Carretera: CARRERA 21 CIUDAD DE BUCARAMANGA																	
Contrato: _____ Fecha (dd/mm/aa): _____ Tramo: _____																	
ABSCISA	Condiciones Ensayo		DEFLEXIONES MEDIDAS (Df _i), µm						DEFLEXIONES CORREGIDAS POR CARGA (Df _c), µm						DEFLEXIÓN CENTRAL corregida por carga y temperatura Df ₀ , µm		
	Carga aplicada (kN)	Temperatura pavimento °C	Df ₀	Df ₁	Df ₂	Df ₃	Df ₄	Df ₅	Df ₆	Df ₀	Df ₁	Df ₂	Df ₃	Df ₄		Df ₅	Df ₆
			Distancias al eje de la carga (l), mm						Distancias al eje de la carga (l), mm								
			0	300	600	900	1200	1500	1800	0	300	600	900	1200		1500	1800
K01+825	43.0	24.0	349	219	111	60	30	19	11	343	204	103	56	28	18	10	331
K01+850	43.0	25.0	274	181	89	52	31	21	13	255	168	83	48	29	20	12	243
K01+875	41.7	24.0	1074	528	150	73	42	23	10	1030	506	144	70	40	22	10	992
K01+900	42.9	25.0	457	325	170	81	54	24	13	426	303	159	76	50	22	12	407
K01+925	43.0	24.0	628	328	128	68	41	24	13	584	305	119	63	38	22	12	563
K01+942	43.2	25.0	235	160	91	55	43	26	13	218	148	84	51	40	24	12	208
K01+975	43.1	24.0	398	232	106	66	31	25	14	369	215	98	61	29	23	13	356
K02+000	43.2	25.0	269	185	95	66	40	24	13	249	171	88	61	37	22	12	238
K02+025	43.4	24.0	366	236	112	54	30	23	10	337	218	103	50	28	21	9	325
K02+050	42.7	25.0	208	154	91	65	29	19	10	195	144	85	61	27	18	9	186
K02+075	43.5	24.0	291	169	83	40	28	23	11	268	155	76	37	26	21	10	258
K02+100	42.9	25.0	275	205	134	76	48	31	13	256	191	125	71	45	29	12	245
K02+125	43.2	24.0	378	245	118	67	45	26	13	350	227	109	62	42	24	12	337
K02+150	43.0	25.0	197	144	81	63	47	30	12	183	134	75	59	44	28	11	175
K02+175	43.2	24.0	384	199	98	68	45	27	14	356	184	91	63	42	25	13	343
K02+200	42.8	24.0	210	148	84	60	43	24	12	196	138	79	56	40	22	11	189
K02+225	42.9	24.0	755	449	214	42	39	20	10	704	419	200	39	36	19	9	678
K02+250	43.1	25.0	247	164	93	41	34	25	10	229	152	86	38	32	23	9	219
K02+283	42.6	24.0	431	274	150	77	38	21	11	405	257	141	72	36	20	10	390
K02+300	42.8	24.0	338	199	102	66	45	26	12	316	186	95	62	42	24	11	304
K02+325	42.7	24.0	728	429	191	98	48	23	10	682	402	179	92	45	22	9	657
K02+350	42.9	25.0	221	147	82	52	33	18	10	206	137	76	48	31	17	9	197
K02+378	42.6	24.0	483	261	115	59	40	25	11	454	245	108	55	38	23	10	437
K02+400	43.1	25.0	236	170	97	45	31	20	11	219	158	90	42	29	19	10	209
K02+425	42.2	24.0	758	421	180	89	49	24	12	718	399	171	84	46	23	11	692
K02+450	42.6	24.0	225	205	107	71	46	27	14	211	192	100	67	43	25	13	204
K02+475	43.7	24.0	417	253	143	75	44	27	14	382	232	131	69	40	25	13	368
K02+500	43.1	24.0	185	140	91	54	35	22	12	172	130	84	50	32	20	11	165
K02+525	43.1	25.0	379	272	162	82	50	28	16	352	252	150	76	46	26	15	342
K02+550	43.1	25.0	299	217	131	65	39	22	12	277	201	122	60	36	20	11	265
K02+575	42.6	24.0	563	369	189	71	42	26	12	529	346	149	67	39	24	11	509
K02+600	42.9	24.0	242	183	108	57	40	30	14	226	171	101	53	37	28	13	217
K02+625	42.8	24.0	656	381	172	85	50	33	14	613	356	161	79	47	31	13	591
K02+650	41.6	25.0	316	184	96	54	36	27	10	304	177	92	52	35	26	10	290
K02+665	42.7	25.0	414	236	116	55	30	21	11	388	221	109	82	28	20	10	370
K02+700	43.2	25.0	444	262	129	80	47	22	10	411	243	119	74	44	20	9	392
K02+725	43.3	24.0	321	196	95	48	31	24	13	297	181	88	44	29	22	12	286
K02+750	43.2	25.0	201	111	73	40	28	19	10	186	103	68	37	26	18	9	178
K02+775	43.4	24.0	241	132	62	47	38	22	11	222	122	57	43	35	20	10	214
K02+800	43.3	25.0	190	115	79	52	37	25	12	176	106	73	48	34	23	11	168
K02+834	43.3	24.0	213	128	64	46	36	24	11	197	118	59	42	33	22	10	190
K02+850	42.3	25.0	231	158	79	51	42	24	13	218	149	75	48	40	23	12	208
K02+876	43.8	24.0	237	179	98	50	40	24	13	216	163	89	46	37	22	12	209
K02+902	42.7	25.0	309	214	100	61	41	21	12	289	200	94	57	38	20	11	276
K02+925	43.1	24.0	331	231	127	69	33	19	8	307	214	118	64	31	18	7	296
K02+950	42.5	25.0	322	216	116	68	54	31	16	303	203	109	64	51	29	15	295
K02+976	43.4	25.0	327	216	123	61	37	24	14	301	199	113	56	34	22	13	293
K03+000	43.2	25.0	249	180	93	61	44	28	13	231	167	86	56	41	26	12	220
K03+025	43.8	25.0	412	298	155	82	46	23	13	376	272	142	75	42	21	12	366
K03+050	42.8	24.0	228	170	91	55	36	19	11	213	159	85	51	34	18	10	205
K03+075	42.9	24.0	465	327	182	94	58	25	14	434	305	170	88	54	23	13	418
K03+100	42.1	24.0	209	149	82	41	24	18	10	199	142	78	39	23	17	10	191
K03+126	43.6	24.0	368	239	138	58	39	24	11	338	219	127	53	36	22	10	325
K03+150	42.7	24.0	260	193	99	50	32	28	15	244	181	93	47	30	26	14	235
K03+175	43.3	25.0	508	314	156	72	40	26	11	469	290	144	67	37	24	10	456
K03+200	42.3	25.0	475	235	105	53	36	24	12	449	222	99	50	34	23	11	429
K03+225	43.0	24.0	416	249	118	54	30	20	12	387	232	110	50	28	19	11	373
K03+250	42.9	24.0	261	202	123	75	41	18	10	243	188	115	70	38	17	9	234
K03+275	43.0	25.0	255	172	94	74	45	21	11	237	160	87	69	42	20	10	231
K03+300	42.5	25.0	130	78	48	35	26	20	12	122	73	45	33	24	19	11	117
K03+340	42.4	25.0	244	164	83	45	31	24	14	230	155	78	42	29	23	13	220

EVALUACIÓN DEFLECTOMÉTRICA - PAVIMENTO ASFÁLTICO						Factor ajuste Mr subrasante para diseño		Selección del sensor diseñado para análisis					
Método AASHTO/93 - Resultados Retrocálculo y Refuerzo						0.350		- Distancia mínima, mm 600 Espesor estructural máx, mm 700					
Contratista: _____						Carretera: CARRERA 21 CIUDAD DE BUCARAMANGA							
Contrato: _____						Fecha (dd/mm/aa): _____		Tramo: _____					
PARÁMETROS GENERALES		Confiable R (%)		90	Índice Inicial, Po		4	Desviación Estándar, Se		0.44	EJES EQUIVALENTES		
		Variable normalizada, Zr		-1.282	Índice final, Pt		2	Coeficiente Estructural		0.42	5.00E+06		
AASHTO													
ABSCISA	DEFLEXIONES CORREGIDAS				PARÁMETROS ESTRUCTURALES PAVIMENTO EXISTENTE				CÁLCULO ESPESOR DE REFUERZO				
	CENTRAL: carga y temperatura		ALZADA: carga		ESPEJOR ajustado	MÓDULOS para diseño		NÚMERO ESTRUCTURAL EFECTIVO SN eq, pg	NÚMERO ESTRUCTURAL FUTURO	DÉFICIT ESTRUCTURAL	ESPESOR DE REFUERZO		
	Valor	Distancia	oe	Subrasante		Pavimento							
	DL ₀ , µm	DL ₁ , µm	r, mm	mm	DL, mm	Mr, MPa	Ep, MPa	Retrocálculo	Ajuste usado	SN fut. pg	Δ SN, pg	tr, mm	
K00+000	182	66	600	641	370	91	1.236	3.70	3.11	3.52	0.42	25	
K00+025	539	127	600	518	370	46	316	2.35	1.76	4.45	2.70	163	
K00+050	214	86	600	687	370	68	1.155	3.61	3.02	3.89	0.87	53	
K00+075	475	123	600	543	370	47	380	2.49	1.90	4.41	2.50	151	
K00+100	411	102	600	524	370	59	421	2.58	1.99	4.09	2.10	127	
K00+125	603	180	600	527	370	40	288	2.27	1.68	4.67	2.99	181	
K00+150	368	135	600	644	370	44	613	2.93	2.34	4.51	2.17	131	
K00+175	471	114	600	518	370	53	361	2.45	1.86	4.25	2.39	145	
K00+200	193	82	600	707	370	72	1.339	3.80	3.21	3.82	0.61	37	
K00+225	724	194	600	547	370	31	251	2.17	1.58	5.08	3.49	211	
K00+250	461	86	600	459	370	70	322	2.36	1.77	3.86	2.09	126	
K00+275	373	100	600	548	370	59	489	2.71	2.12	4.09	1.96	119	
K00+300	333	95	600	565	370	62	570	2.86	2.26	4.01	1.74	105	
K00+325	479	142	600	571	370	43	401	2.54	1.95	4.57	2.62	158	
K00+350	364	97	600	545	370	61	498	2.73	2.14	4.04	1.90	115	
K00+375	398	100	600	526	370	60	436	2.61	2.02	4.06	2.04	123	
K00+400	471	107	600	505	370	55	351	2.43	1.84	4.18	2.34	141	
K00+425	627	161	600	534	370	37	282	2.26	1.67	4.78	3.11	188	
K00+450	413	131	600	596	370	45	493	2.72	2.13	4.47	2.34	141	
K00+475	585	218	600	650	370	27	392	2.52	1.93	5.25	3.32	201	
K00+500	235	76	600	605	370	78	884	3.30	2.71	3.72	1.00	61	
K00+525	444	175	600	672	370	34	541	2.81	2.21	4.91	2.69	163	
K00+550	197	63	600	600	370	94	1.040	3.49	2.90	3.48	0.58	35	
K00+575	318	146	600	729	370	42	850	3.26	2.67	4.60	1.93	117	
K00+600	277	87	600	595	370	68	733	3.11	2.51	3.89	1.35	83	
K00+625	364	106	600	571	370	56	528	2.78	2.19	4.17	1.98	120	
K00+650	405	140	600	630	370	42	540	2.81	2.21	4.59	2.37	144	
K00+675	290	117	600	675	370	52	833	3.24	2.65	4.28	1.63	98	
K00+700	304	84	600	554	370	71	608	2.92	2.33	3.83	1.51	91	
K00+725	621	110	600	447	370	55	232	2.12	1.53	4.19	2.67	161	
K00+750	138	75	600	815	370	80	2324	4.56	3.97	3.67	-0.30	0	
K00+775	368	112	600	577	370	54	529	2.79	2.20	4.21	2.01	122	
K00+800	173	76	600	710	370	80	1.503	3.94	3.35	3.69	0.33	29	
K00+825	209	88	600	694	370	69	1.204	3.66	3.07	3.88	0.81	49	
K00+850	667	182	600	554	370	32	278	2.25	1.66	4.99	3.33	201	
K00+888	651	121	600	462	370	49	230	2.11	1.52	4.37	2.85	172	
K00+900	145	85	600	853	370	71	2.376	4.60	4.00	3.83	-0.17	0	
K00+950	211	69	600	606	370	86	984	3.43	2.84	3.59	0.75	46	
K00+975	133	67	600	771	370	91	2.210	4.49	3.90	3.52	-0.37	0	
K01+014	240	73	600	583	370	82	824	3.23	2.64	3.65	1.01	61	
K01+025	786	199	600	533	370	30	224	2.09	1.50	5.12	3.62	219	
K01+050	337	102	600	580	370	59	583	2.88	2.29	4.09	1.81	109	
K01+075	384	88	600	503	370	68	428	2.60	2.00	3.89	1.88	114	
K01+100	270	62	600	504	370	97	610	2.92	2.33	3.44	1.11	67	
K01+125	365	110	600	577	370	55	834	2.79	2.20	4.20	2.00	121	
K01+150	309	77	600	525	370	78	560	2.84	2.25	3.72	1.47	89	
K01+175	252	85	600	611	370	71	834	3.24	2.65	3.83	1.18	72	
K01+209	356	119	600	616	370	50	597	2.90	2.31	4.33	2.02	122	
K01+225	174	82	600	745	370	73	1.602	4.03	3.44	3.80	0.36	22	
K01+250	375	104	600	561	370	56	802	2.74	2.15	4.15	2.01	121	
K01+275	345	119	600	620	370	51	621	2.94	2.35	4.31	1.96	119	
K01+300	227	80	600	628	370	75	959	3.40	2.81	3.77	0.96	58	
K01+322	357	109	600	583	370	55	554	2.83	2.24	4.19	1.96	118	
K01+350	339	125	600	643	370	48	664	3.00	2.41	4.38	1.96	119	
K01+375	333	111	600	612	370	54	633	2.96	2.37	4.22	1.86	112	
K01+400	186	70	600	656	370	85	1.249	3.71	3.12	3.60	0.48	29	
K01+425	228	97	600	695	370	63	1.105	3.56	2.97	4.01	1.04	63	
K01+450	251	104	600	688	370	58	989	3.43	2.84	4.12	1.28	77	
K01+475	484	162	600	611	370	37	434	2.61	2.02	4.78	2.76	167	
K01+500	398	110	600	551	370	55	462	2.66	2.07	4.19	2.12	128	
K01+525	220	95	600	708	370	63	1.179	3.64	3.05	4.00	0.95	58	
K01+550	235	93	600	670	370	65	1.015	3.46	2.87	3.96	1.09	66	
K01+575	460	113	600	519	370	54	371	2.47	1.88	4.22	2.34	142	
K01+600	312	99	600	590	370	61	642	2.97	2.38	4.04	1.66	100	
K01+650	559	135	600	519	370	44	305	2.32	1.73	4.51	2.78	168	
K01+675	180	84	600	737	370	72	1.526	3.97	3.37	3.82	0.44	27	
K01+703	137	66	600	755	370	91	2.088	4.40	3.81	3.51	-0.30	0	
K01+725	202	94	600	745	370	63	1.382	3.84	3.25	4.00	0.76	46	
K01+750	230	78	600	615	370	77	919	3.35	2.76	3.73	0.97	59	
K01+775	523	152	600	568	370	39	365	2.46	1.87	4.68	2.81	170	
K01+825	331	111	600	611	370	54	636	2.96	2.37	4.21	1.84	111	
K01+850	243	89	600	641	370	68	923	3.35	2.76	3.90	1.14	69	
K01+875	992	150	600	425	370	39	138	1.78	1.19	4.70	3.52	213	
K01+900	407	170	600	693	370	35	617	2.93	2.34	4.85	2.51	152	
K01+925	563	128	600	502	370	47	291	2.28	1.69	4.41	2.72	165	

EVALUACIÓN DEFLECTOMÉTRICA - PAVIMENTO ASFÁLTICO										Factor ajuste Mr subrasante para diseño		Selección del sensor diseñado para análisis			
Método AASHTO/93 - Resultados Retrocálculo y Refuerzo										0.350		- Distancia mínima, mm 600 Espesor estructural máx, mm 700			
Contratista: _____										Carretera: CARRERA 21 CIUDAD DE BUCARAMANGA					
Contrato: _____										Fecha (dd/mm/aa): _____		Tramo: _____			
PARÁMETROS GENERALES		Confiable R (%)		90		Índice Inicial, Po		4		Desviación Estándar, Se		0.44		EJES EQUIVALENTES	
		Variable normalizada, Zr		-1.282		Índice final, Pt		2		Coeficiente Estructural		0.42		5.00E+06	
ASCCISA	DEFLEXIONES CORREGIDAS				PARÁMETROS ESTRUCTURALES PAVIMENTO EXISTENTE						CÁLCULO ESPESOR DE REFUERZO				
	CENTRAL: carga y temperatura		ALZADA: carga		ESPESOR ajustado	MÓDULOS para diseño		NÚMERO ESTRUCTURAL EFECTIVO SN eff. pg		NÚMERO ESTRUCTURAL FUTURO	DÉFICIT ESTRUCTURAL	ESPESOR DE REFUERZO			
	Valor	Distancia	se	Subrasante		Pavimento									
	DL ₀ , µm	DL ₁ , µm	r, mm	mm	G, mm	Mr, MPa	Ep, MPa	Retrocálculo	Ajust. hrasado	SN fut. pg	Δ SN. pg	te, mm			
K01+942	206	91	600	710	370	66	1.252	3.71	3.12	3.93	0.80	49			
K01+975	356	106	600	573	370	57	542	2.81	2.22	4.14	1.92	116			
K02+000	238	95	600	672	370	64	1.010	3.46	2.86	3.99	1.12	68			
K02+025	325	112	600	617	370	54	655	2.99	2.40	4.21	1.81	109			
K02+050	186	91	600	765	370	66	1.566	4.00	3.41	3.94	0.53	32			
K02+075	268	83	600	594	370	73	785	3.18	2.59	3.80	1.21	73			
K02+100	245	134	600	820	370	45	1.326	3.78	3.19	4.49	1.30	78			
K02+125	337	118	600	624	370	51	641	2.97	2.38	4.29	1.91	116			
K02+150	175	81	600	736	370	74	1.570	4.00	3.41	3.78	0.37	22			
K02+175	343	98	600	560	370	62	548	2.82	2.23	4.03	1.81	109			
K02+200	189	84	600	720	370	71	1.404	3.86	3.27	3.83	0.57	34			
K02+225	678	214	600	592	370	28	297	2.30	1.71	5.21	3.51	212			
K02+250	219	93	600	698	370	65	1.159	3.62	3.03	3.96	0.93	56			
K02+283	390	150	600	663	370	40	604	2.91	2.32	4.67	2.34	142			
K02+300	304	102	600	612	370	59	693	3.05	2.46	4.09	1.64	99			
K02+325	657	191	600	568	370	31	291	2.28	1.69	5.04	3.35	202			
K02+350	197	82	600	692	370	73	1.273	3.73	3.14	3.80	0.65	40			
K02+378	437	115	600	541	370	52	411	2.56	1.97	4.28	2.31	139			
K02+400	209	97	600	736	370	62	1.313	3.77	3.18	4.02	0.84	51			
K02+425	692	180	600	540	370	33	259	2.20	1.60	4.96	3.36	203			
K02+450	204	107	600	802	370	56	1.540	3.98	3.39	4.17	0.78	47			
K02+475	368	143	600	657	370	43	633	2.96	2.37	4.56	2.19	133			
K02+500	165	91	600	820	370	66	1.961	4.31	3.96	3.93	-0.02	0			
K02+525	342	162	600	745	370	37	818	3.22	2.87	4.76	1.90	115			
K02+550	265	131	600	766	370	46	1.101	3.56	3.20	4.44	1.24	75			
K02+575	509	159	600	591	370	38	395	2.53	2.17	4.76	2.59	156			
K02+600	217	108	600	770	370	56	1.353	3.81	3.45	4.18	0.72	44			
K02+625	591	172	600	568	370	35	323	2.36	2.01	4.87	2.86	173			
K02+650	290	96	600	617	370	61	735	3.11	2.75	4.06	1.30	79			
K02+665	370	116	600	591	370	52	543	2.81	2.46	4.28	1.83	111			
K02+700	392	129	600	603	370	47	526	2.78	2.43	4.42	2.00	121			
K02+725	286	95	600	606	370	64	727	3.10	2.74	3.98	1.24	75			
K02+750	178	73	600	683	370	83	1.384	3.84	3.48	3.64	0.15	9			
K02+775	214	62	600	563	370	98	881	3.30	2.95	3.42	0.47	29			
K02+800	168	79	600	741	370	77	1.656	4.07	3.72	3.73	0.01	1			
K02+834	190	64	600	611	370	95	1.108	3.56	3.21	3.47	0.26	16			
K02+850	208	79	600	660	370	75	1.122	3.58	3.22	3.77	0.54	33			
K02+876	209	98	600	735	370	63	1.312	3.77	3.42	4.01	0.59	36			
K02+902	276	100	600	640	370	60	810	3.21	2.86	4.07	1.21	73			
K02+925	296	127	600	702	370	48	864	3.28	2.93	4.40	1.47	89			
K02+950	295	116	600	673	370	51	816	3.22	2.86	4.29	1.43	86			
K02+976	293	123	600	690	370	49	851	3.26	2.91	4.34	1.44	87			
K03+000	220	93	600	695	370	65	1.148	3.60	3.25	3.96	0.71	43			
K03+025	366	155	600	690	370	40	682	3.03	2.68	4.67	2.00	121			
K03+050	205	91	600	719	370	66	1.290	3.75	3.39	3.94	0.55	33			
K03+075	418	182	600	710	370	33	623	2.94	2.59	4.96	2.37	143			
K03+100	191	82	600	711	370	72	1.364	3.82	3.46	3.82	0.35	21			
K03+126	325	138	600	692	370	44	771	3.16	2.80	4.51	1.70	103			
K03+150	235	99	600	699	370	60	1.083	3.54	3.18	4.06	0.87	53			
K03+175	456	156	600	615	370	39	465	2.67	2.31	4.70	2.39	145			
K03+200	429	105	600	824	370	56	403	2.54	2.19	4.15	1.97	119			
K03+225	373	118	600	592	370	51	541	2.81	2.45	4.30	1.85	112			
K03+250	234	123	600	798	370	49	1.324	3.78	3.43	4.36	0.93	56			
K03+275	231	94	600	682	370	64	1.063	3.51	3.16	3.98	0.82	50			
K03+300	117	48	600	690	370	124	2.136	4.43	4.08	3.15	-0.93	0			
K03+340	220	83	600	658	370	72	1.060	3.51	3.16	3.83	0.67	40			

ANEXO E. Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de vías de una calzada y calzada derecha en las de doble calzada y Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de calzada izquierda de las vías de doble calzada.

Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de vías de una calzada y calzada derecha en las de doble calzada.

VÍA	Espesores obtenidos vías de una calzada y calzada derecha							
	Sector 1		Sector 2		Sector 3		Sector 4	
	Fresado (cm)	Sobrecarpeta (cm)	Fresado (cm)	Sobrecarpeta (cm)	Fresado (cm)	Sobrecarpeta (cm)	Fresado (cm)	Sobrecarpeta (cm)
1 Carrera 36	4	9	0	4	-	-	-	-
2 Carrera 33	0	0	3	6	0	0	3	4
3 Carrera 22	7.5	15	7.5	12	7.5	14	-	-
4 Carrera 21	5	14	5	12	3	9	-	-
5 Carrera 11	4	6	-	-	-	-	-	-
6 Carrera 2 Occ - Mutis	0	0	-	-	-	-	-	-
7 Calle 14	5	7	5	11	-	-	-	-
8 Calle 36	3	6	3	0	3	5	-	-
9 Calle 45	4	7	0	0	0	0	-	-
10 Calle 105	5	11	5	6	5	13	5	7
10 Calle 105 sector Plaza Satélite	3	5	5	12	-	-	-	-
11 Bulevar Bolívar	10	17	-	-	-	-	-	-
12 Bulevar Santander	10	17	10	20	10	14	-	-
13 Carrera 12 - Kennedy	3	5	3	7	3	9	-	-
14 Carrera 27	4	5	0	0	4	4	-	-
15 Carrera 23	0	0	3	6	3	4	-	-
16 Carrera 9	10	15	10	16	10	14	-	-
17 Carrera 29 (Paralela hacia el Cacique)	5	7	5	13	5	11	-	-
18 Calle 61 (Puente el Bueno - Diagonal 15)	0	0	0	0	0	0	4	6

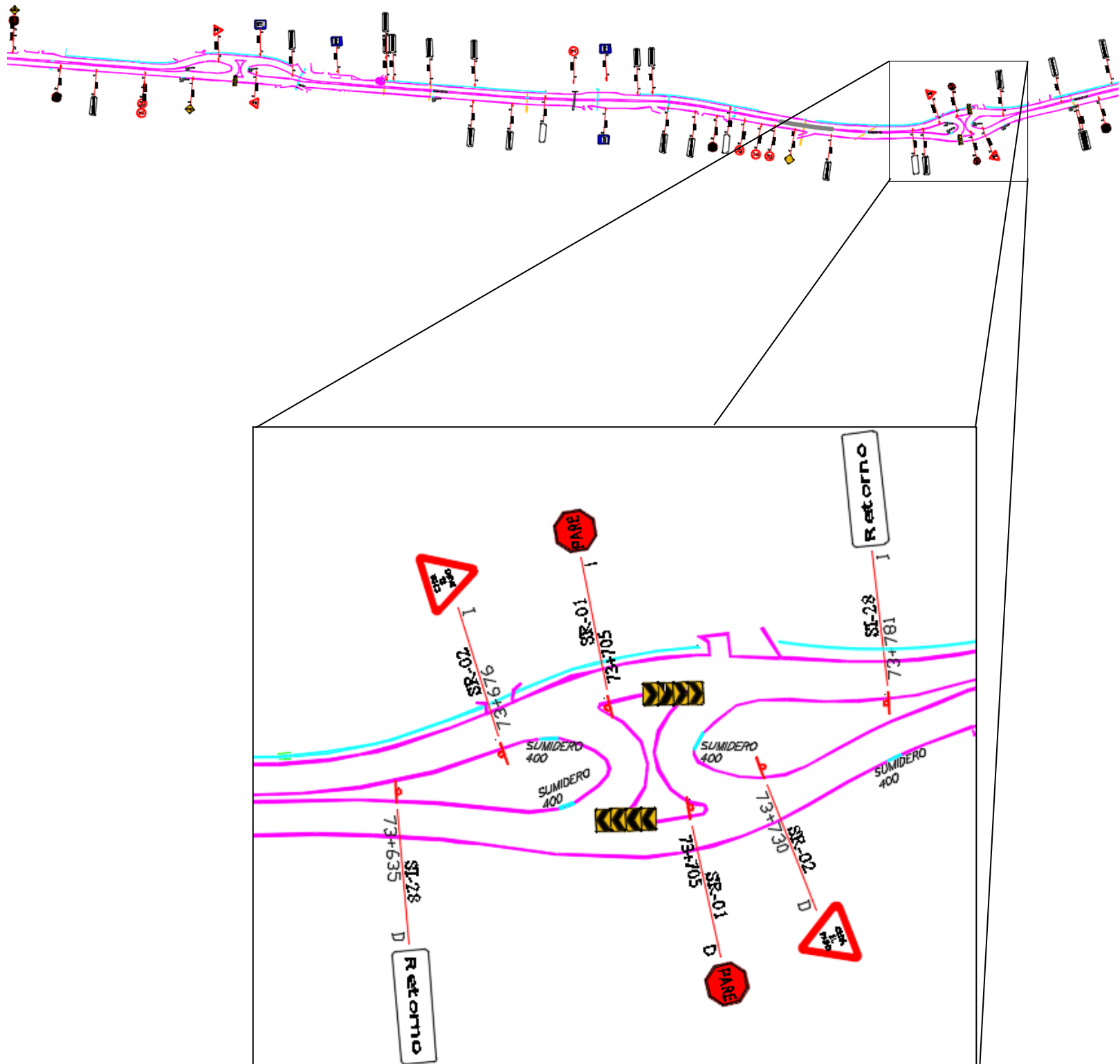
Fuente: Gamboa González Asociados S.A.S.

Resumen de espesores obtenidos de fresado y sobrecarpeta de calzada izquierda de las vías de doble calzada.

VÍA	Espesores obtenidos vías calzada izquierda					
	Sector 1		Sector 2		Sector 3	
	Fresado (cm)	Sobrecarpeta (cm)	Fresado (cm)	Sobrecarpeta (cm)	Fresado (cm)	Sobrecarpeta (cm)
2 Carrera 33	4	4	0	0	4	4
7 Calle 14	4	6	4	8	4	6
8 Calle 36	3	4	3	4	3	4
9 Calle 45	4	10	0	0	0	0
10 Calle 105	10	13	10	15	10	15
11 Bulevar Bolívar	0	0	7	11	7	13
12 Bulevar Santander	10	15	10	20	10	14
14 Carrera 27	3	6	0	0	3	3
16 Carrera 9	10	15	10	16	10	11
18 Calle 61 (Puente el Bueno – Diagonal 15)	4	4	0	0	0	0

Fuente: Gamboa González Asociados S.A.S.

ANEXO F. Plano entre PR 72+000 a PR 74+000 de la Ruta 6602, sector Palenque – La Salle.



ANEXO G. Propuestas de mejoramiento, Presupuestos.

EVALUACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
	ABS inicial	ABS final	Longitud	CARRILES	LONGITUD LÍNEAS CONTINUAS	LONGITUD LÍNEAS DISCONTINUAS
LA VIRGEN-LA CEMENTO	3+900	4+100	200	4	800	200
LA CEMENTO - RIONEGRO						-
	0+000	2+500	2,500	4	10,000	2,500
	2+500	3+120	620	2	1,240	1,116
	3+120	4+540	1,420	4	5,680	1,420
	4+540	4+860	320	2	640	576
	4+860	5+890	1,030	4	4,120	1,030
	5+890	6+760	870	2	1,740	1,566
	6+760	7+440	680	4	2,720	680
	7+440	18+000	10,560	2	21,120	19,008
INTERSECCIÓN LA CEMENTO						-
	0+000	0+350	350	2	700	630
LEBRIJA - INTERSECCIÓN AEROPUERTO						-
	60+000	64+260	4,260	4	17,040	4,260
VÍA DE ACCESO AL AEROPUERTO						-
	0+000	3+150	3,150	2	6,300	5,670
INTERSECCIÓN AEROPUERTO						-
	0+000	0+304	304	2	608	547
	0+000	0+100	100	1	100	90
	0+000	0+156	156	1	156	140
TOTAL			26,520		72,964	65,668
TOTAL, LÍNEAS DE DEMARCACIÓN (m)						138,632

PRESUPUESTO ESTIMADO DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Subtotal
700.1	Líneas de demarcación	m	138,632	\$ 2,110	\$ 292,485,794
TOTAL					\$ 292,485,794

PAVIMENTACIÓN SECTOR COMPRENDIDO ENTRE EL PR 02+560 AL PR 02+625 DE LA RUTA 45A08 SECTOR: LA CEMENTO - RIONEGRO.					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Subtotal
	PRELIMINARES				
465.1	Excavación para Reparación de Pavimento Asfáltico existente Incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas subyacentes	M3	366.00	\$ 101,525	\$ 37,158,150
310.1	Conformación de la calzada existente	M2	610.00	\$ 1,138	\$ 694,180
	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
330.4	Base granular para bacheo clase A e=0.3	M3	183.00	\$ 133,498	\$ 24,430,134
420.1	Riego de imprimación con emulsión asfáltica cri-0	M2	610.00	\$ 1,800	\$ 1,098,000
450.2	Mezcla Densa en Caliente tipo MDC-19	M3	61.00	\$ 763,020	\$ 46,544,209
	VARIOS				
700.1	Línea de Demarcación con Pintura en Frío.	ML	240.00	\$ 2,110	\$ 506,352
	VALOR PARCIAL				\$ 110,431,025.11
	IVA (19%)				\$ 794,768.74
	TOTAL				\$ 111,225,793.85

PAVIMENTACIÓN SECTOR COMPRENDIDO ENTRE EL PR 11+264 DE LA RUTA 45AST08 SECTOR: PUENTE PALENQUE - LA CEMENTO.					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Subtotal
	PRELIMINARES				
465.1	Excavación para Reparación de Pavimento Asfáltico existente Incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas subyacentes	M3	240.00	\$ 101,525	\$ 24,366,000
310.1	Conformación de la calzada existente	M2	400.00	\$ 1,138	\$ 455,200
	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
320.4	Subbase granular para bacheo clase A e=0.25	M3	100.00	\$ 124,120	\$ 12,412,000
330.4	Base granular para bacheo clase A e=0.3	M3	100.00	\$ 133,498	\$ 13,349,800
420.1	Riego de imprimación con emulsión asfáltica cri-0	M2	400.00	\$ 1,800	\$ 720,000
450.2	Mezcla Densa en Caliente tipo MDC-19	M3	40.00	\$ 763,020	\$ 30,520,793
	VARIOS				
700.1	Línea de Demarcación con Pintura en Frío.	ML	120.00	\$ 2,110	\$ 253,176
	VALOR PARCIAL				\$ 82,076,968.90
	IVA (19%)				\$ 590,705.46
	TOTAL				\$ 82,667,674.36

ANEXO H. Modelo acta de supervisión de contrato de las cooperativas.



INFORME DE SUPERVISIÓN DE CONTRATOS	Código: 60.001.31-201	Versión: 09	Fecha: 17/01/2019	Página 1 de 3
-------------------------------------	-----------------------	-------------	-------------------	---------------

NOMBRE DE AREA: GERENCIA Y ADMINISTRATIVA INFORME DE SUPERVISIÓN No. 08

NÚMERO DE CONTRATO: J-76	FECHA CELEBRACIÓN DEL CONTRATO: 20 de Junio de 2018
CONTRATISTA: NOMBRE: COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PARA LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE VÍAS CARRETERANOS DE GIRÓN C.T.A "COCAGIR CTA" NIT: REPRESENTANTE LEGAL: CEDULA: DIRECCIÓN:	INTERVENTOR: NOMBRE: CONSORCIO G&G 061 NIT: REPRESENTANTE LEGAL: CEDULA: NÚMERO DE CONTRATO: J - 79 de 2018 DIRECCIÓN: Bucaramanga

OBJETO:	"MANTENIMIENTO RUTINARIO, EN LAS VÍAS A CARGO DE IDESAN RUTA 6602 LA FORTUNA - BUCARAMANGA SECTOR LEBRIJA - PUENTE PALENQUE PR 60+0000 AL PR 71+0500 INCLUYE 4 RETORNOS, EL INTERCAMBIADOR DEL PALENQUE Y EL INTERCAMBIADOR DEL PEAJE DE LEBRIJA, VÍA INTERCAMBIADOR PEAJE LEBRIJA - AEROPUERTO PALONEGRO"
CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL:	NÚMERO 2535 FECHA 11 - 01 - 2.019
REGISTRO PRESUPUESTAL:	NÚMERO 2608 FECHA 11- 01 - 2.019
CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL ADICIÓN (SI APLICA):	NÚMERO N/A FECHA N/A
REGISTRO PRESUPUESTAL ADICIÓN (SI APLICA):	NÚMERO N/A FECHA N/A
PÓLIZA CUMPLIMIENTO:	ASEGURADORA SEGUROS DEL ESTADO S.A. NÚMERO 96-44-101138438 FECHA 21-06-2018
PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL	ASEGURADORA SEGUROS DEL ESTADO S.A. NÚMERO 96-40-101049058 FECHA 21-06-2018
PRÓRROGA PÓLIZA (SI APLICA AL CONTRATO)	ASEGURADORA N/A NÚMERO N/A FECHA N/A
VALOR INICIAL DEL CONTRATO:	CUATROCIENTOS UN MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE PESOS (\$401.838.157) M/cte
PLAZO INICIAL:	La duración del contrato es de DIECIOCHO (18) MESES Y DIEZ (10) DIAS contados a partir de la suscripción
FECHA DE INICIO:	22 - 06 - 2.018
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:	30 - 12 - 2.019
VALOR ADICIÓN DEL CONTRATO (SI APLICA AL CONTRATO):	N/A
PLAZO ADICIÓN (SI APLICA AL CONTRATO):	N/A
FECHA DE TERMINACIÓN ADICIÓN (SI APLICA AL CONTRATO):	N/A
I.B.C.:	N/A
PERIODO DE COTIZACIÓN	01 DE FEBRERO 2019 - 28 DE FEBRERO DE 2019
EPS:	NUEVA EPS S.A. (8) Planilla (- pagada 2019-02-11).
ARL:	POSITIVA (8) Planilla (- pagada 2019-02-11).
FONDO DE PENSIONES:	COLPENSIONES (7) - PROTECCIÓN (1) Planilla (- pagada 2019-02-11).

NIT: 890.205.565-1	PBX: (7) 6430301 Teléfax: (7) 6473650	CALLE 48 No. 27 - A - 45 - C.P. 680003 BUCARAMANGA, SANTANDER	www.idesan.gov.co	Facebook: idesan	Twitter: @idesan_inf
--------------------	--	---	-------------------	------------------	----------------------



INFORME DE SUPERVISIÓN DE CONTRATOS	Código: 80.001.31.201	Versión: 09	Fecha: 17/01/2019	Página 2 de 3
-------------------------------------	-----------------------	-------------	-------------------	---------------

	CONCEPTO	VALOR	VALOR
DESARROLLO PRESUPUESTAL DEL CONTRATO Y CONVENIO:	Valor del Contrato	\$401.938.157,00	\$0,00
	Anticipo	\$0,00	\$0,00
	Valor informe de supervisión No.01 de Julio	\$0,00	\$28.474.635,00
	Valor informe de supervisión No.02 de Agosto	\$0,00	\$21.968.442,00
	Valor informe de supervisión No.03 de Septiembre	\$0,00	\$21.968.443,00
	Valor informe de supervisión No.04 de Octubre	\$0,00	\$21.968.442,00
	Valor informe de supervisión No.05 de Noviembre	\$0,00	\$21.968.443,00
	Valor informe de supervisión No.06 de Diciembre	\$0,00	\$20.352.165,00
	Valor informe de supervisión No.07 de Enero de 2019	\$0,00	\$22.103.132,00
	Saldo a favor del Contratista	\$0,00	\$243.134.455,00
	Saldo a favor de IDESAN	\$0,00	\$0,00
	TOTAL	\$401.938.157,00	\$401.938.157,00
	CONCEPTO ADICIÓN	VALOR	VALOR
	Valor adición del Contrato	\$0,00	\$0,00
	Valor y Fecha de informe de supervisión No. 01	\$0,00	\$0,00
	Valor y Fecha de informe de supervisión No. 02	\$0,00	\$0,00
	Saldo a favor del Contratista	\$0,00	\$0,00
	Saldo a favor de IDESAN	\$0,00	\$0,00
	TOTAL	\$0,00	\$0,00
	TOTAL CONTRATO Y ADICIÓN	\$401.938.157,00	\$401.938.157,00

Con el presente informe de supervisión del Contrato J-76 de 2018, se hace constar que el contratista ha cumplido a cabalidad con el objeto y obligaciones del mismo en el periodo comprendido del día 01 del mes de Febrero de 2019 al día 28 del mes de Febrero de 2019, teniendo en cuenta que realizó las siguientes actividades:

ACTIVIDADES:

ITEM	Descripción
229	Bacheo (carreteras pavimentadas) realizado con mano de obra directa: Reparación localizada en la estructura de la calzada, tapando los huecos por medio de reconstrucción de las capas inferiores con material granular compactado, sin incluir la capa de rodadura.
340	Limpieza de bermas pavimentadas realizado con mano de obra directa: eliminación de tierra, basura y otros obstáculos encontrados en las bermas que pueden restringir su utilización. Debe incluir el carque y transporte eventual a un sitio adecuado (el cual no tenga restricción).
425	Limpieza manual de las cunetas revestidas y en Tierra
497	Limpieza manual de obras de más de 0.60 m2 de sección (de 24", 36" y box couverts)
498	Limpieza manual de pequeñas obras hidráulicas (zanías colectoras, canales, cámaras)
515	Mantenimiento rutinario de puentes realizado con mano de obra directa: incluye obras de limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado)
548	Limpieza manual y pintura de barandas
625	Despeje de derrumbes (No incluye maquinaria ni señalización temporal)
630	Limpieza de la calzada. (No se incluye maquinaria)
636	Rocera y desmonte manual
639	Podar, corte y/o retiro de árboles
675	Pintura. Renovación de las indicaciones en el moión (No incluye suministro)
694	Vigilancia
695	Emergencias. Tareas necesarias para intervenciones que aseguren un restablecimiento rápido del tránsito (No incluye maquinaria ni señalización temporal).
	Además de las anteriores actividades se desarrollaron y ejecutaron las labores asignadas por el administrador vial

Se adjunta informe del contratista de fecha: 28 de Febrero de 2019.

Se adjunta copia del pago de la Planilla () – pagada 2019-02-11) para el periodo del 01 de Febrero de 2019 a 28 de Febrero de 2019.

Cumpliendo con el pago de los aportes a los sistemas de salud, pensión y riesgos profesionales.

NIT: 890.265.565-1	PBX: (7) 6430301 Teléfono: (7) 6473650	CALLE 48 No. 27 - A - 48 - C.P. 680003 BUCARAMANGA, SANTANDER	www.idesan.gov.co	Facebook: idesan	Twitter: @idesan_inf
--------------------	---	---	-------------------	------------------	----------------------



INFORME DE SUPERVISION DE CONTRATOS	Código: 60.001.31-201	Versión: 09	Fecha: 17/01/2019	Página 3 de 3
-------------------------------------	-----------------------	-------------	-------------------	---------------

Por lo tanto, se hace procedente realizar el pago correspondiente a este periodo por la prestación del servicio:

VALOR A PAGAR: **\$22.103.132**

Se firma en Bucaramanga a los cuatro (01) días del mes de Marzo de 2019.

Representante legal
CONSORCIO G&G 61
INTERVENTOR

NIT: 890.205.565-1	PBX: (7) 6430301 Telefax: (7) 6473850	CALLE 48 No. 27 - A - 48 - C.P. 680003 BUCARAMANGA, SANTANDER	www.idesan.gov.co	Facebook: idesan	Twitter: @idesan_inf
--------------------	--	---	--	------------------	----------------------

ANEXO I. Modelo informe mensual presentado a IDESAN.

 GTP ASOCIADOS	INFORME MENSUAL DE ADMINISTRACIÓN VIAL PERIODO DEL INFORME: FEBRERO 2019	 
DATOS DEL CONTRATO		
PERIODO Del: 01 de Febrero de 2019 Al: 28 de Febrero de 2019 TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL INICIO DEL CONTRATO: 208 DÍAS % TIEMPO 38.2% GERENTE GENERAL IDESAN GILBERTO MENDOZA ARDILA SUPERVISOR Ing. DAGOBERTO RAFAEL ROCHA ROCHA CONTRATISTA CONSORCIO G&G 061		
CONTRATO DE ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO VIAL E INTERVENTORÍA		
CONTRATO Nº J-079 de 2018 VALOR INICIAL \$ 793,960,415.00 VALOR ADICIONAL \$ - VALOR ACTUALIZADO \$ 793,960,415.00 PLAZO INICIAL DIECISIETE (17) MESES Y VEINTISÉIS (26) DÍAS PLAZO ACTUALIZADO DIECISIETE (17) MESES Y VEINTISÉIS (26) DÍAS FECHA DE INICIACIÓN 05 DE JULIO DE 2018		
OBJETO DEL CONTRATO		
ADMINISTRACIÓN VIAL DE LAS CARRETERAS NACIONALES A CARGO DEL INSTITUTO FINANCIERO PARA EL DESARROLLO DE SANTANDER; RUTA 45A08 SECTOR LA CEMENTO - RIONEGRO PR K00+000 - K18+000, RUTA 6602 SECTOR LEBRIJA - PUENTE PALENQUE PR K60+000 - K71+500 Y SECTOR PEAJE LEBRIJA - AEROPUERTO Y RUTA 45AST08 SECTOR PALENQUE - LA CEMENTO K10+000 - K21+735 Y SECTOR PR K71+500 - K78+100. EN UNA LONGITUD DE 54.47 KM.		
ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO		
* TRAMOS ADMINISTRADOS		
Longitud total 54.47 KM - Carretera La Cemento - La Virgen del Norte PR 0+0000 al PR 4+0000 Longitud: 4 Km - Carretera La Cemento - Rionegro código 45A08 PR 0+0000 al PR 18+0000 Longitud: 18 Km - Carretera Puente Palenque - La Salle código 6602 PR 71+500 al PR 78+500 Longitud: 7 Km - Carretera Puente Palenque - La Cemento código 45AST08 PR 10+000 al PR 21+735 Longitud: 11.735 Km - Carretera Lebrija - Puente Palenque Código 6602 PR 60+000 al K71+500 Longitud: 11.50 Km - Carretera T Aeropuerto - Aeropuerto Código 66ST02 PR0+000 al PR3+400 Longitud: 3.4 Km		
* INTERVENTORÍA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO		
Cooperativa de Trabajo Asociado Chitaga "CAMINOS DE COLOMBIA" Contrato N° J-75 del 2018 Durante el mes se realizaron las siguientes actividades: Recorrido de vigilancia entre el PR 0+000 al PR18+000. Se realizó limpieza de cunetas a lo largo del tramo vial. Se continuó con la limpieza de alcantarillas a lo largo de los corredores. Se realizó rocería de las zonas verdes y separadores entre la Virgen y Rionegro. En el sector comprendido entre la Virgen del Norte y La Cemento se llevo a cabo la limpieza de las alcantarillas localizadas en el corredor. Se presta atención a las estructuras hidráulicas del acceso al Barrio Claverianos, ya que cuando se presentan intensas lluvias se produce arrastre de materiales y basura que obstruyen las obras recientemente recuperadas.		

 GTP ASOCIADOS	INFORME MENSUAL DE ADMINISTRACIÓN VIAL PERIODO DEL INFORME: FEBRERO 2019	 
---	---	---

Cooperativa de Trabajo Asociado "COCAGIR" Contrato N° J-76 del 2018

Durante el mes se realizaron las siguientes actividades: Recorrido de vigilancia entre el PR K80+000 - K71+500 de la vía Lebrija - Puente Palenque y en la vía Peaje Lebrija - Aeropuerto Palonegro. Se realizaron actividades de limpieza en obras hidráulicas tipo alcantarillas y señales. Se ejecutaron actividades de rocería, limpieza de senderos peatonales y limpieza de cunetas a lo largo del tramo correspondiente. Se atiende periódicamente el sector del K87 donde constantemente se presenta arrastre de sedimentos hacia la calzada de la vía Palenque - Lebrija. Se realizó la poda de arboles cuyas ramas se encontraban invadiendo la calzada.

Cooperativa de Trabajo Asociado La Paz "Cootrapaz" Contrato N° J-74 del 2018

Durante el mes se desarrollaron las siguientes actividades: Recorrido de vigilancia entre el PR K10+000 - K21+735 de la ruta Palenque - La Cemento y en la vía Puente Palenque - La Salle. Se realizó limpieza de obras de manejo de aguas lluvias tipo alcantarillas y box coulverts. Despeje de escombros sobre los separadores y cunetas del sector Palenque - La cemento y La Salle - Palenque así como si respectiva rocería.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES

* Carretera 45A08 Bucaramanga - San Alberto PR 0+000 al 18+000

Sitios Críticos:

- En el PR 2+350 se requiere la recuperación de la calzada mediante bacheo a la altura del acceso al Barrio Colorados de la ciudad de Bucaramanga. A la fecha se encuentra convocado el proceso licitatorio por parte de IDESAN para la atención de este punto específico.
- En las abscisas K2+380 y K2+600 se requiere la reconstrucción de los descoles de las alcantarillas existentes. La alcantarilla K2+600 recibirá las aguas lluvias del tramo que será intervenido mediante bacheo en el acceso al Barrio Colorados.
- En la abscisa K8+800 se encuentra la aparición de un proceso erosivo que puede llegar a afectar el terraplén de la calzada. En la abscisa K8+500 se requiere la reconstrucción del guarda rueda de la alcantarilla existente para prevenir que se presenten accidentes con los vehículos que por allí transitan, puesto que esta se encuentra en una curva y no es muy visible. En la abscisa K9+600 se está presentado deterioro en la carpeta asfáltica por pérdida de confinamiento respecto a la cuneta existente, la cual se encuentra muy por debajo del nivel actual del pavimento.

Otros:

- Con relación al insistente requerimiento a la EMPAS para la reparación del colector averiado en el sector comprendido entre el K0+350 al K0+650 de la vía que comunica a La Cemento con La Virgen se nos ha informado que a partir de la primera semana del mes de febrero se dará inicio a las actividades de reparación del colector. Esta reparación es de carácter prioritario puesto que las aguas negras discurren a lo largo de la cuneta y la calzada desde este punto hasta el acceso al Barrio Claverianos.
- Se llevo a cabo recorrido con funcionarios del INVIAS para evaluar el cumplimiento de compromisos ambientales que tiene el proyecto y que aun se encuentran pendientes, así como recorridos a los sectores que van a ser objeto de intervención con los procesos licitatorios que actualmente están convocados por IDESAN.

	INFORME MENSUAL DE ADMINISTRACIÓN VIAL PERIODO DEL INFORME: FEBRERO 2019	
---	--	---

*** Carretera 6602 Lebrija - Bucaramanga PR 60+000 al 71+500 y Lebrija - Aeropuerto**

Sitios Críticos:

- En el área del Puente Flandes se presenta empozamiento de aguas lluvias debido a taponamiento de estructura de drenaje que se encuentra en el separador del puente, se requiere la construcción de un desarenador para evitar el paso de sedimentos a la estructura hidráulica.
- Deterioro de señales tipo DCH color amarillo limón en el tramo del peaje Lebrija al Aeropuerto Palonegro. Las laminas de las señales presentan desgaste del color negro y adicionalmente fueron vandalizadas por transeúntes con pinturas en aerosol. Es necesario la reposición de las señales ya que no cumplen función preventiva de delineadores de curva para el usuario. Tramo T del Aeropuerto - Aeropuerto.
- K86+700 Arrastre de sedimentos a la calzada provenientes del deslizamiento ubicado en la parte superior donde se tenía proyectado la construcción de un conjunto residencial. Cada vez que se presentan fuertes lluvias en el sector se requiere atender con el personal de la cooperativa para la limpieza del material de arrastre que se deposita sobre la calzada sentido Lebrija - Palenque y en el retorno existente.

Otros:

- Se realizó acompañamiento a las autoridades en el accidente de tránsito en la vía 6602 alrededor del PR 60+0660, en el cual el conductor de una camioneta pierde el control del vehículo y golpea el Separador de la ciclo vía haciendo que se produzca el volcamiento del vehículo, causando la obstrucción de la calzada sentido Lebrija- Palenque durante una hora aproximadamente.
- Durante el presente periodo se realizaron visitas para evaluar el avance de las obras de construcción de las redes de

alcantarillado, eléctricas y carriles de aceleración y desaceleración del proyecto Gran Alicante de la Constructora FENIX.

- Se llevo a cabo la poda de los arboles cuyas ramas se encontraban sobre la calzada, particularmente en el sector Peaje Lebrija Lebrija.
- Se llevaron visitas técnicas a la escuela San Pablo ya al puente peatonal ubicado en la entrada del municipio de Lebrija para emitir conceptos acerca de los cuestionamientos interpuestos por las autoridades municipales y ambientales ante el IDESAN.

*** Carretera 45A ST08 Palenque - La Cemento K10+000 - k21+375 y Girón - Bucaramanga K71+500 - K78+100**

Sitios Críticos:

- PR 10+0000 Puente Palenque, sumideros obstruidos y tapados en todo el intercambiador debido a gran cantidad de
- PR K14+815 Retorno "AVISIN" con problemas de drenaje por pérdida de capacidad de la estructura de alcantarillado por residuos de concreto dispuestos inadecuadamente y que causaron la obstrucción de la tubería existente. Además, se presenta pérdida de buena parte la estructura de pavimento en el sector, por lo que se requiere el remplazo de las capas granulares y la
- PR K11+264 Superficie rizada con ondulaciones profundas en una extensión de 323.51 m² frente a estación de servicio Terpel. Se requiere el remplazo de la estructura de pavimento.
- PR K18+800 Superficie con fallos en la rasante y pérdida de estructura de pavimento ubicado en la entrada del barrio Bavaria 2. Se requiere instalación de capas granulares y rodadura.
- PR K19+670 Superficie rizada ubicada metros antes de la estación de ferrocarril con pérdida de material granular y con evidencia de hundimientos. Se requiere la reconstrucción de estructura de pavimento.

 GTP ASOCIADOS	INFORME MENSUAL DE ADMINISTRACIÓN VIAL PERIODO DEL INFORME: FEBRERO 2019	 
---	---	---

Otros: - Se continuo con la limpieza de los sumideros ubicados en la Intersección de El Palenque. Se han encontrado sumideros sin tapa o con tapas obstruidas con concreto, por los que se presento propuesta a IDESAN para la recuperación de la totalidad de las - Luego de las lluvias se esta favoreciendo el arrastre de sedimentos a la calzada entre El Palenque - La Cemento PR K12+750, en los alrededores de Frimac S.A., y en K15+570 frente al parqueadero de la firma PRODECA, por lo que se realiza seguimiento a las actividades de limpieza que ejecutan estas empresas. En el K75+300 se están presentando desbordamiento de aguas negras hacia la calzada de la vía por lo que se requirió al contratista que actualmente interviene el predio para que a la mayor brevedad adopte las medidas correspondientes para evitar que se siga presentando esta situación. Este vertimiento obedece al daño de un colector de la EMPAS ubicado el parte posterior y en la corona del talud del predio citado.
ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL SIGUIENTE MES * Recuperación de la señalización horizontal y vertical en el puente deteriorado sobre la Quebrada Las Navas en la vía Palenque - La Cemento. * Inventario de necesidades de señalización de los tramos viales. * Interventoría a las cooperativas de mantenimiento rutinario. * Interventoría de contrato de obras de emergencias * Ejecución presupuestos de necesidades de mantenimiento y mejoramiento en la red vial a cargo. * Capacitación cooperativas de mantenimiento rutinario en el tema. * Inicio de la recuperación de las estructuras hidráulicas ubicadas en el intercambiador del palenque. * Recuperación de las señales verticales DCH ubicadas a lo largo del corredor comprendido ente el Peaje Lebrija - Aeropuerto
RESUMEN GENERAL DEL ESTADO DEL CONTRATO A la fecha se ha cumplido con el 38.2% de la duración del Contrato de Administración de Mantenimiento Vial

OBSERVACIONES	ADMINISTRACIÓN VIAL 03
	Ing. Residente OSCAR JAVIER LUNA NAVAS Ing. Auxiliar CARLOS FERNANDO GONZALEZ ROJAS

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Sector Lebrija - Puente Palenque  OBSERVACIONES: Atención de accidente sobre la vía La Fortuna - Bucaramanga alrededor del PR 60+660, donde se volcó una camioneta al parecer por exceso de velocidad.	Sector Puente Palenque - La Salle  OBSERVACIONES: Supervisión del bacheo en hundimiento ubicado en el PR 77+370 de la Vía La Fortuna - Bucaramanga.
Sector La Cemento - Rionegro  OBSERVACIONES: Inspección de baranda del puente La Cemento en el PR 00+000 de la vía Bucaramanga - San Alberto, la cual fue tumbada por un vehículo.	Sector Puente Palenque - La Salle  OBSERVACIONES: Supervisión del bacheo en hundimiento ubicado en el PR 76+800 de la Vía La Fortuna - Bucaramanga.
Sector Lebrija - Puente Palenque  OBSERVACIONES: Limpieza de señalización por parte de la microempresa sobre la vía La Fortuna - Bucaramanga.	Sector Peaje Aeropuerto  OBSERVACIONES: Acomodación de maletines sobre el resalto ubicado en el peaje del Aeropuerto, para obstaculizar la evasión del pago del peaje por vehículos que salen por vía alterna.