



**PROYECTO PRÁCTICA PROFESIONAL**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA COLABORACIÓN TÉCNICA ENFATIZADA A  
LA ADMINISTRACIÓN VIAL Y A TRABAJOS INHERENTES A LA MISMA EN  
EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS "INVIAS"**



**Pasante:**

**EDUAR ALEXANDER URBANO ALEGRÍA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE GEOTÈCNIA**  
**POPAYAN**  
**2009**





**AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA COLABORACIÓN TÉCNICA ENFATIZADA A  
LA ADMINISTRACIÓN VIAL Y A TRABAJOS INHERENTES A LA MISMA EN  
EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”**



**Proyecto práctica profesional (pasantía) para optar al título de Ingeniero Civil**

**EDUAR ALEXANDER URBANO ALEGRÍA**

**Director:**

**Ingeniero: HUGO LEÓN ARENAS**  
**Docente Facultad de Ingeniería Civil**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE GEOTÉCNIA**  
**POPAYAN**  
**2009**





## CONTENIDO

	Página
1. Titulo de la Pasantía.....	9
2. Resumen.....	10
3. Introducción.....	11
4. Objetivos del Proyecto.....	13
4.1 Objetivo General.....	13
4.2 Objetivos Específicos.....	13
5. Descripción de la Empresa Receptora.....	14
5.1 Información General.....	14
5.1.1 Nombre del Pasante.....	14
5.1.2 Entidad Receptora.....	14
5.1.3 Director de Pasantía.....	14
5.1.4 Tutor por parte del Invías.....	14
5.1.5 Cargo Tutor Invías.....	14
5.1.6 Tutor por parte de La Administración Vial.....	14
5.2 Tiempo de realización de la Pasantía.....	15
5.3 Sede Principal de Trabajo.....	15
5.4 Dedicación por parte del Pasante.....	15
5.5 Localización Geográfica Del Proyecto.....	16
5.5.1 Ruta 25CC15: Rosas–La Sierra-La Vega– San Sebastián – Santiago.....	16
5.5.2 Ruta 25CC04 Popayán – El Rosario.....	19
5.5.3 Ruta 25CC02 Timbío – El Hato – El Tablón.....	21
6. Recursos de la Empresa Receptora.....	23
6.1 Recurso Humano del Invías.....	23
6.1.1 Tutor del Invías.....	23
6.1.2 Posición del Pasante.....	23
6.2 Recurso Humano Administración Vial Grupo N°6	





(Consortio Vial 2009).....	23
6.2.1 Tutor de La Administración Vial Grupo N°6.....	24
7. Recurso Físico de La Entidad Receptora.....	24
8. Metodología para el Desarrollo del Proyecto de Pasantía Cumplimiento de cada uno de Los Objetivos.....	24
8.1 Visita a cada una de Las Vías a Cargo del Administrador Vial con el fin de Evaluar su Estado y definir el Cronograma de Actividades A Seguir en el Desarrollo de La Pasantía.....	24
8.2 Trabajos de Auscultación de Tramos de Vía.....	27
8.2.1 Auscultación de Pavimento: En Las Vías 25CC02 Timbío – El Hato – El Tablón y 25CC15 Rosas – La Sierra - La Vega – San Sebastián – Santiago.....	27
8.2.2 Tipos de Fallos Encontrados en Las Vías.....	33
8.2.2.1 Grietas por Fatiga.....	33
8.2.2.2 Fisuras y Grietas en Bloque.....	34
8.2.2.3 Grietas de Borde.....	35
8.2.2.4 Fisuras y Grietas Longitudinales.....	35
8.2.2.5 Fisuras y Grietas Transversales.....	36
8.3 Revisión, Manejo de Informes y Elaboración de Actas.....	41
8.3.1 Revisión de Informe Trimestral por Parte del Invías al Administrador Vial Grupo N°6.....	41
8.3.2 Manejo de Actas de las Microempresas Adscritas Al Grupo N° 6 de La Administración Vial del Invías.....	48
8.3.3 Revisión Aritmética de Actas.....	49
8.4 Aplicación Del Programa “SICO”.....	51
8.4.1 Características Generales Del Programa.....	51
8.4.2 Como Ingresar al Aplicativo “SICO”.....	52
8.4.3 Ejemplo Consulta de Proveedores y Contratistas.....	54
8.4.4 Ejemplo Ingreso de Proveedores y Contratistas.....	56
8.5 Seguimiento a Las Obras y Contratos en las Vías.....	60
8.5.1 Bacheo en la Vía 25CC04: Popayán – El Rosario.....	60





<b>8.5.2</b>	<b>Actividades Desarrolladas por Las Cooperativas.....</b>	<b>62</b>
8.5.2.1	Carretera 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago.....	62
8.5.2.2	Carretera 25CC02 Timbío – El Hato – El Tablón (PR00+0000 Al PR19+0150).....	65
8.5.2.3	Carretera 25CC04, Popayán – El Rosario, (PR00+0000 – PR 28+0000).....	65
<b>9.</b>	<b>Labores Complementarias Realizadas en el Invías, por Solicitud del Administrador Vial o el Tutor del Invías.....</b>	<b>66</b>
9.1	Capacitación a las Microempresas Sobre El Mantenimiento y Características Generales de las Obras de Arte y Estructurales Presentes en una Vía.....	66
9.2	Inventario Vial hecho a la Vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago.....	69
9.2.1	Inspección De Alcantarillas.....	69
9.2.2	Señalización.....	74
9.2.3	Inspección de Muros.....	79
9.2.4	Inventario de Escuelas.....	82
9.3	Otras Actividades Complementarias.....	83
9.3.1	Visitas de Campo.....	83
9.3.2	Información y Observaciones de Posibles Construcciones de Viviendas de Interés Social en la Vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago.....	85
<b>10.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>87</b>
	Lista de Figuras.....	91
	Anexos.....	94
	Bibliografía.....	95





---

**Nota de aceptación:**

El director y los jurados han leído este documento, escuchando la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

---

**Firma del director**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Popayán, Octubre del 2009.**





---

**DEDICATORIA**

*Inicialmente y principalmente a Dios por haberme permitido lograr esta meta;*  
*A mi familia pero especialmente a mi Madre por haberme apoyado en todo*  
*momento a pesar de las dificultades;*  
*A mis profesores y a mi Facultad Querida por haberme impartido su valioso*  
*conocimiento;*  
*A las personas que me han ayudado en los buenos y malos momentos de manera*  
*Incondicional;*  
*A los buenos recuerdos de aquellos cuya presencia se desvaneció pero que en un*  
*muy buen lugar aun me acompañan...*





---

## **AGRADECIMIENTOS**

De una manera muy humilde quiero Agradecer primero a Dios, quien me acompañó siempre en momentos de Angustia y tristeza, pero que jamás me abandonó, jamás me dio la espalda y en los momentos mas críticos el me tendía su pura y blanca mano, pero también en momentos de alegría y gozo en el que mas sentí su presencia...

también quiero resaltar la labor de mi Madre quien me apoyo siempre de una forma que solo una madre hace por sus hijos y que aunque no me pudo brindar todo lo que quiso, si me brindó todo lo que necesité y eso es mas que suficiente...

Además de una manera muy especial quiero agradecer al Ingeniero **Hugo León Arenas**, quien me apoyo y me brindo su respaldo en el momento en el que lo necesite, estas personas son las que hace que uno admire más la razón social del ser humano...

Asimismo quiero Agradecer al Ingeniero **Blas Uriel Páez Chinchilla**, quien en el Invías fue como un gran Mentor para mi y me apoyo de igual manera como si fuese alguno de los suyos; a la Ingeniera **Martha Cecilia Ordoñez**, quien es una gran Dama, de gran corazón y de igual forma me brindo su colaboración incondicional para lograr mi meta; al Ingeniero **Bolívar Ocampo**, quien fue como un segundo padre y maestro para mi dándome instrucción sobre lo que pasa con esta hermosa carrera en el campo...

A mi ser amado quien me ha apoyado siempre a pesar de los inconvenientes...

En general a todos aquellos que quisieron que esta meta llegara, a mi familia quien con su consejo y animo me impulsaron, pero especialmente quiero agradecer a mi mismo por que el camino fue difícil, algo escabroso y arduo, pero que al final nunca desfallecí y di todo o mejor de mi, y en las caídas siempre me levante orgulloso pero con deseos de continuar con mi deseo de ser alguien en la vida...





**1. TITULO DE LA PASANTÍA.**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA COLABORACIÓN TÉCNICA ENFATIZADA A LA ADMINISTRACIÓN VIAL Y A TRABAJOS INHERENTES A LA MISMA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”**





## **2. RESUMEN.**

Las actividades realizadas en el periodo de pasantía se desarrollaron en un lapso comprendido entre el mes de Mayo al mes de Agosto, donde en primera instancia hubo un breve periodo de inducción, donde fundamentalmente se conocieron las instalaciones del lugar de trabajo, se socializaron algunos aspectos que se debían realizar para cumplir con las metas propuestas, y esencialmente para conocer la buena calidad humana con quien se trabajó a lo largo del periodo como pasante.

Posterior a ello se hizo un cronograma de labores a ejecutar con el Instituto Nacional de Vías “INVÍAS”, y los Administradores Viales, todo con el fin de desarrollar a plenitud las obligaciones para con la Universidad y para con el INVÍAS, por lo cual se empezaron a trabajar las horas de tal manera que se pudiese cumplir en los dos sitios de trabajo, de este modo en la pasantía la designación fué de “Ingeniero Auxiliar Pasante”.

Para ello, inicialmente se realizaron labores Administrativas en las oficinas del INVÍAS tales como manejo de Actas, Revisión de Informes, aplicación del Programa “SICO”, entre otras, y posteriormente labores prácticas como salidas a las vías a cargo de la Administración Vial Grupo N°6, donde se conocieron algunas características propias de cada vía, como también donde se desarrollaron aspectos técnicos propios de la Administración Vial, como la Auscultación de Pavimentos en dos de las Vías, Inventario Vial a lo Largo de una de las vías, visitas de rutina, evaluación de algunas estructuras presentes, Bacheos, y otros aspectos concernientes a las Labores exclusivas de los Administradores viales; las labores fueron designadas de acuerdo a los requerimientos del cronograma y en su defecto algunos aspectos relevantes ocurridos en el momento de forma espontanea o repentina.

Además se logró una excelente labor de socialización y de trabajo con las Microempresas adscritas a la Administración Vial, donde de una manera conjunta y ordenada se llevaron a cabo todos y cada uno de los objetivos propuestos para estas dentro del mantenimiento rutinario que tenían a cargo.

En el desarrollo de estas labores se aplicaron conocimientos en forma general de todas las áreas aprendidas a lo largo de la formación profesional, donde algunos aspectos se reafirmaron, otros fueron nuevos, y algunos otros fueron refutados; sin embargo la práctica como pasantía fué muy productiva por la experiencia adquirida, que con el tiempo y con el trabajo se logró conquistar para que posteriormente pueda en las actividades Laboral, como profesional, ejercer con mas conocimientos de campo todo lo relacionado al Ara de Ingeniería Civil.





### **3. INTRODUCCIÓN.**

En la Universidad del Cauca y específicamente en la facultad de Ingeniería Civil, se ha constituido que para optar por el título de Ingeniero Civil es necesario hacer una práctica profesional con diferentes modalidades, especialmente en aquellas que busquen el desarrollo de la región, como es el caso del presente proyecto de pasantía.

Dado a que se tienen convenios con Instituciones Gubernamentales de gran prestigio Nacional se pretende contribuir al fortalecimiento Inter-Institucional con El Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), Territorial Cauca, ya que ha abierto sus puertas a la Universidad del Cauca permitiendo a los estudiantes y futuros Ingenieros Civiles que participen de manera activa en el manejo de los procesos administrativos que se llevan a cabo en esta Institución así como de los métodos utilizados por los Constructores, Interventores de Obra y los Administradores Viales.

La presente pasantía se enfocó en aspectos administrativos, técnicos, de Interventoría, y algunos otros que el INVÍAS consideró, pero en especial, se logró terminar las labores de pasantía participando como Ingeniero Auxiliar enfocado a la Administración vial.

Este documento presenta una información básica de las labores generales realizadas en el INVÍAS y con los Administradores Viales del Grupo N°6, donde se concentraron las actividades como “Ingeniero Auxiliar Pasante”, en el que conjuntamente se realizó el acompañamiento y la activa participación en la supervisión de algunos contratos como del contrato de las Microempresas adscritas a la Administración Vial, el concerniente al Bacheo de una de las vías a Cargo del Administrador Vial, el manejo de algunos otros de manera sistematizada en el INVÍAS, y asimismo se realizaron labores Propias de la Administración Vial, como Auscultación, Inventario Vial, entre otras; particularmente el Ochenta Por ciento (80%) de las labores se llevaron a cabo en la Administración Vial, y un Veinte Por ciento (20%) en el INVÍAS. En el desarrollo de la pasantía hubo un gran apoyo y respaldo por parte de los Ingenieros, quienes a lo largo de la misma, siempre guiaron y donde se cumplieron a cabalidad los objetivos propuestos al inicio de la pasantía de acuerdo a los cronogramas dispuestos para la consecución de las actividades exigidas; básicamente se alcanzaron a llevar a cabo también la descripción de algunos métodos de evaluación de las estructuras que se consiguió estar presente (comparándolos con especificaciones y normas del INVÍAS) y por último, la reseña de algunos inconvenientes presentados en el desarrollo del proyecto, colocando de manifiesto el conocimiento adquirido durante el tiempo que duró la pasantía.

Al mismo tiempo, el presente informe consta de varias fotos con su respectiva explicación (individual o grupal) en donde se relacionan las actividades





desarrolladas de los diferentes Aspectos de la pasantía que fueron supervisadas a lo largo de la progresión de la misma.

Gracias a la gestión realizada desde el Instituto Nacional de Vías se consiguió tener una experiencia tanto con la empresa contratante como con la empresa contratista. Ya que esto permitió conocer de primera mano las actividades a realizar desde el interior del INVIAS y las realizadas por el contratista en el periodo de realización de la pasantía; donde se cumplió a cabalidad con las 640 horas ejecutadas en cuatro (4) meses.





## **4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL.**

Participar de manera Activa en los procesos Técnicos y Administrativos en el INVÍAS, además de las actividades inherentes a las funciones del Administrador Vial Grupo N° 6, cumpliendo a cabalidad con los objetivos propuestos en el desarrollo de la pasantía.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Participar de manera activa en las actividades de auscultación de las estructuras de pavimentos de las vías a cargo del Instituto Nacional de vías “INVIAS”, cuando me sea solicitado.
- Participar de forma directa en el área Administrativa del INVIAS, en la revisión de Informes Mensuales y Trimestrales (Solo las que sean alcanzadas en el proceso de pasantía), entregados por los Administradores Viales, y demás personas vinculadas de forma directa e indirectamente con el INVIAS; además se colaborará de manera activa en el área administrativa del INVIAS, por medio de la elaboración de Actas de Recibo parciales de prestación de servicios por parte de las microempresas, conforme el formato del manual de Interventoría estipulado por el INVIAS.
- Acompañar en la revisión aritmética de las actas mensuales de prestación de servicio, cantidades de obra para las obras requeridas en las vías, actas de costos y de personal y programa de inversiones; conforme a lo pactado contractualmente entre el INVIAS, y los contratistas para la zona.
- Hacer una recopilación y seguimiento de posibles problemas de índole técnico que se presentaran en la vía, y si es posible planteando posibles soluciones acorde a los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación universitaria y profesional.
- Participar de manera activa (con la colaboración de los Ingenieros a cargo), en la parte administrativa, con la utilización del programa de contratación “SICO” del Instituto Nacional de vías “INVIAS”, cuando me sea solicitado.





## **5. INFORMACIÓN GENERAL.**

El Instituto Nacional de Vías INVIAS, es un establecimiento público de orden Nacional, adscrito al Ministerio de Transporte, creado por decreto 2170 del 30 de Diciembre de 1992 con oficinas principales situadas en Santa Fé de Bogotá y oficinas regionales; quien es la entidad receptora, este proyecto se desarrolla en la jurisdicción de la Territorial Cauca.

Las labores como pasante se realizaron de manera substancial con los Administradores Viales del Grupo N°6 pertenecientes al Instituto Nacional de Vías, de ahora en adelante “INVIAS”, encargados del manejo del mantenimiento vial, emergencias y demás actividades inherentes a una buena Administración de las vías mencionadas a continuación: **25CC04: POPAYÁN – EL ROSARIO, 25CC15: ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA -SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO y 25CC02: TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN.**

### **5.1 NOMBRE DEL PASANTE.**

Eduar Alexander Urbano Alegría  
Cód.: 04031114

### **5.2 ENTIDAD RECEPTORA.**

Instituto Nacional De Vías (INVIAS) Territorial Cauca.  
Trabajo Inicialmente elaborado con:  
Consortio vial 2009 (Administrador Vial Grupo N° 6).

### **5.3 DIRECTOR DE PASANTIA.**

Ingeniero **HUGO LEON ARENAS.**

### **5.4 TUTOR POR PARTE DE INVIAS TERRITORIAL CAUCA.**

Ingeniero **Blas Uriel Páez.**

#### **5.4.1 CARGO TUTOR INVIAS (Territorial Cauca).**

Supervisor en Jefe del INVIAS, Profesional Universitario.

### **5.5 TUTOR POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN VIAL (Grupo N°6).**

Ingeniera **Martha Cecilia Ordoñez Ocampo.**

Representante legal del Consocio Vial 2009, encargado de la administración vial en el grupo N° 6.

### **5.6 TIEMPO DE REALIZACIÓN DE PASANTÍA.**





Como estudiante de la Universidad del Cauca y en particular de la Facultad de Ingeniería Civil, para cumplir con el requisito de pasantía, es importante establecer que el tiempo que duró la Pasantía fué de 640 horas; teniendo en cuenta que la Pasantía se empezó el 4 de Mayo del 2009 y cuya intensidad es de 40 horas semanales se consiguió terminar la pasantía el 4 de Septiembre del 2009, logrando este primer objetivo programado para la culminación de las labores como pasante.

Inicialmente los trabajos se realizaron en la sede principal del Instituto Nacional de Vías, "INVIAS", donde fue solicitado por parte del Tutor del INVIAS, **Blas Uriel Páez**, el acompañamiento al grupo de Administradores viales N°6, para realizar labores de Auscultación y de otro tipo de tareas que a medida del transcurso de la pasantía fuesen dándose tal como el inventario vial, necesidades de la vía, acompañamiento a la supervisión del trabajo de las microempresas adscritas a las vías a cargo del grupo N°6, entre otras que se mencionaran posteriormente.

Es importante precisar que la intensidad de horas dedicadas a **PROCESOS ADMINISTRATIVOS** en las oficinas de INVIAS (Instituto Nacional De Vías) Territorial Cauca para cada mes fue de 144 horas en total, el equivalente a 36 horas mensuales, y a su vez equivalentes a 8 Horas a la Semana, correspondiente a un día de la semana por semana, dado a que las visitas técnicas a las vías se realizaron haciendo directamente un acompañamiento al Administrador vial, Grupo N°6.

La intensidad de horas correspondiente al **SEGUIMIENTO DE PROCESOS, ACTIVIDADES Y OBRAS DE ADMINISTRACION VIAL GRUPO N° 6**, fue básicamente de 512 horas en total, su equivalente a 128 horas mensuales, y a su vez correspondientes a 32 horas a la semana, proporcional a 4 días de la semana, dado a que el acompañamiento principal realizado se hizo con el Administrador vial Grupo N°6.

## **5.7 SEDE PRINCIPAL DE TRABAJO**

En la parte **ADMINISTRATIVA** los trabajos se realizaron en las oficinas del Instituto Nacional De Vías (INVIAS), Territorial Cauca. Ubicado en la Calle 25 Norte con Autopista Norte frente a Torres del Rio; en cuanto al **SEGUIMIENTO A PROCESOS, ACTIVIDADES Y OBRAS DE ADMINISTRACIÓN VIAL**, los trabajos se realizaron en las oficinas de Consorcio Vial 2009 (Administrador Vial) cuyas oficinas quedan ubicada en la Calle 18N N° 9ª- 31 Barrio Antonio Nariño en la ciudad de Popayán; se precisa que el acompañamiento se hizo a las vías a cargo del Grupo N° 6 de administradores viales las cuales son las siguientes:

◆ **25CC04: POPAYÁN – EL ROSARIO.**

Sector: Popayán – El Rosario.  
PRO + 0000 AL PR 28 + 0000.





- ◆ **25CC15: ROSAS–LA SIERRA-LA VEGA-SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO.**  
Sector: Rosas - La Sierra - La Vega - San Sebastián – Santiago.  
PR0 + 0000 AL PR 120 + 0000.
  
- ◆ **25CC02: TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN.**  
Sector: Timbío – El Hato – El Tablón  
PR 0+0000 AL PR 19+0150.

### **5.7.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PROYECTOS.**

En el seguimiento de procesos, actividades y obras de Administración vial en el Grupo N° 6 se realizaron en las vías cuya administración está a cargo del Consorcio Vial 2009, estas vías están ubicadas en el Departamento del Cauca, en la Nación Colombiana; a continuación se mencionan las características propias de las vías sobre las cuales se realizó el seguimiento:

#### **5.7.1.1 Ruta 25CC15: ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA -SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO.**

Esta ruta se encuentra ubicada en el sur del departamento del Cauca a unos 45 minutos de la Ciudad de Popayán sobre la vía que de Popayán conduce a la Ciudad de Pasto, desviándose al lado izquierdo a la entrada de la población de Rosas, llegando al PR00+0000 de la vía a cargo de los Administradores Viales.

Esta vía presenta una geomorfología muy variada donde se encuentran desde Cenizas volcánicas, limos arcillas hasta algunas zonas aluviales donde es presente una gran cantidad de areniscas y basaltos rodados de la época del Pleistoceno. La temperatura hallada oscila entre los 15°C y los 25°C, a una altura de entre los 1900 m.s.n.m hasta los 2400 m.s.n.m en algunos puntos.

En cuanto a sus condiciones Geométricas, presenta unos Radios de Curvatura que Oscilan entre los 30 Metros y los 150 Metros, debido a las características propias del terreno, además presenta un promedio de calzada de alrededor de los 6.00 Metros y un ancho de Corona de los 11.30 Metros; en cuanto a sus taludes se puede encontrar algunos en Cajón al  $\frac{1}{2}$  y algunos al  $\frac{1}{4}$ , otros en Corte de Montaña en suelo y roca, en algunas zonas puntuales es evidente la Inestabilidad en gran parte debido a las Fallas geológicas presentes en el lugar, y algunos otros debido a las características propias de los suelos de la zona.

El pavimento hallado en la vía es un pavimento flexible de unos 8.00 centímetros de espesor de la capa asfáltica, ancho de calzada promedio del mismo de 6.40 Metros y de corona de alrededor de los 9.60 Metros, donde se evidencia la edad que posee la capa de rodadura que es de alrededor de unos ocho (8) años, pavimento que es acompañado por sus respectiva Cuneta-Berma y Bordillo; en





general la vía presenta unas buenas condiciones de drenaje, donde el bombeo es estable del +2% y del -2% en gran parte de la vía, donde en promedio cada 70 metros existe una alcantarilla, y puntualmente donde es necesario como lo es las zonas de alta pendiente; la estructura típica de la zona es una estructura en Alcantarillado de Veinticuatro (24") pulgadas, pero también algunas de las Obras nuevas por especificaciones del INVÍAS hoy deben construirse de Treinta y Seis (36") pulgadas; también se pueden encontrar algunas Bateas y Tajeas como Box Couvert que proveen una rápida evacuación de las Aguas debido a que esta zona pertenece al Macizo Colombiano que posee una gran cantidad de fuentes hídricas.

Otras de las estructuras típicas son aquellas de contención que aunque están poco deterioradas por acción de los fallos geológicos, son esenciales para mantener en unas muy buenas condiciones la vía. Es fácil encontrar muros de Contención reforzados y en gaviones, donde los muros reforzados oscilan de los 15 Metros a los 65 Metros de longitud, espesor de 25.0 Centímetros y un altura entre los 2.50 Metros a los 7.5 Metros, mientras que los muros en Gaviones oscilan entre los 10 Metros a los 70 Metros de Longitud; y alturas de entre los 3.00 Metros a los 20 Metros.

Algunas otras obras Visibles en la zona, de carácter Reglamentario, son aquellas cómo la señalización entre las cuales se pueden apreciar Señales tipo Preventivas, Reglamentarias, Informativas y las Horizontales, ubicadas directamente en lugares donde son necesarias; además se pueden apreciar algunas Barandas Metálicas de Protección que son fundamentales para resguardar la seguridad de los transeúntes, estas Oscilan entre los 10.0 Metros y algunas llegan hasta Los 90.0 Metros, debido a la Topografía propia de Algunos sectores de vía.

En el primer tramo de la vía comprendido del PR00+0000 al PR11+0000 es visible encontrar una zona en pavimento flexible de características generales en terreno Ondulado, en el que las pendientes encontradas oscilan entre el 1% y el 4%; este tramo de vía es atravesado por la falla de "Romeral", por lo cual en algunos sitios puntuales los asentamientos son notorios. Para el tramo del PR11+0000 al PR12+0900 encontramos un sector en Afirmado de características similares de terreno Ondulado en el que los fallos han comprometido algunas obras como un Box Couvert y una Alcantarilla destruyéndolos total y parcialmente haciendo necesario la reconstrucción de los mismos. Para el PR13+0900 al PR15+0150 encontramos nuevamente Pavimento Flexible donde este se encuentra en optimas condiciones, caso no similar del PR15+0000 al PR16+0000 donde se encuentra el fallo que a mi criterio es de mas cuidado ubicado en la cabecera municipal del municipio de La Sierra donde algunas de las viviendas presentan asentamientos de alrededor 3.0 metros, por lo cual es preciso por algunos habitantes de la zona, ingresar a sus viviendas por medio de escaleras artesanales siempre con el riesgo y la Incertidumbre de no saber que puede ocurrir el día de mañana; para ello la





Alcaldía por medio de un convenio, tiene la obligación de la reubicación de los habitantes afectados.

Del PR16+0000 AL PR39+0000 es fácil encontrar un afirmado que presenta unas características estables y con terreno Ondulado y posterior a ello montañoso donde las pendientes encontradas son de alrededor del 1% al 6% y del -3% hasta el -6% donde predominan sitios estables.

Del PR39+0000 al PR40+0000 se encuentra el Corregimiento de San Miguel de La Vega, donde se puede apreciar un pavimento rígido de muy buenas condiciones; del PR40+0000 al PR64+0500 encontramos un afirmado de muy buenas condiciones, pero con algunos sitios puntuales donde es notorio el paso del Fallo geológico de "Romeral"; posterior a ello encontramos la población de La Vega donde del PR64+0500 al PR67+0000 se tiene también un pavimento rígido de algunas condiciones especiales donde posee algunos parcheos debido a que no se tuvieron en cuenta en la construcción del mismo algunas obras y por ello fue necesario romper el concreto y luego realizar el respectivo parche. En general esta en muy buenas condiciones.

Del PR67+0000 al PR115+0000 encontramos este tramo en afirmado con pendientes de entre el 3% y el 7%, sector montañoso y en algunos sectores la calzada es comprometida por lugares de fallo, por lo cual se ha hecho la necesidad de construir algunas obras de contención no solo para la calzada sino además para otras obras como alcantarillas; llegando al PR115+0000 hasta el PR116+0200 entramos directamente a la Población de San Sebastián donde encontramos un Pavimento Flexible de muy regulares condiciones donde es necesario realizar grandes parcheos, para recuperar la calzada; saliendo de esta población del PR116+0200 hasta el PR121+0000 llegando al Corregimiento de Santiago encontramos un afirmado de regulares condiciones donde son mas notorios los fallos y los baches son considerables por lo cual se proyectan obras no solo de remoción de algunos derrumbes y relleno de algunos hundimientos, sino también un tratamiento a la calzada para que el transito sea aceptable hasta esta población.

La demografía de esta zona es de alrededor de los 80 Habitantes por cada Kilometro Cuadrado, dentro de los cuales la mayoría son Mestizos y también existen algunas pequeñas etnias de indígenas y otras etnias de colonias pequeñas como las de Arbela entre otras.

Como actividades económicas principales están la Agricultura, la Ganadería y sus derivados, como también el comercio, ya que por ser esta una zona que comparte varios municipios, se promueve en gran parte el intercambio de productos en la zona.



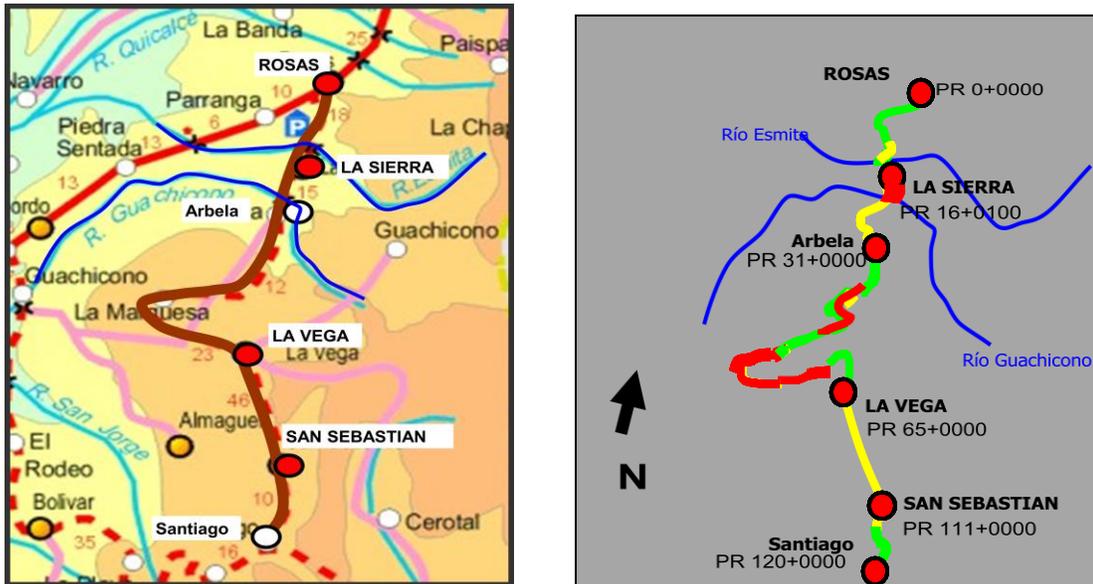


Figura N°1

### 5.7.1.2 Ruta 25CC04 POPAYÁN – EL ROSARIO.

Esta vía se encuentra ubicada hacia la parte Noroccidental de la ciudad de Popayán, llegando a la misma por la variante Norte viajando hacia los cementerios de Jardines de Paz, y Los Laureles. Se puede notar diversos tipos de suelos como limos principalmente y cenizas volcánicas propias de la línea de los “Coconucos”, como también se pueden apreciar algunos sectores aluviales con alto contenido de arena de la Era del Terciario y del Pleistoceno. La temperatura hallada es muy parecida a la que posee Popayán por la cercanía de la misma, y esta oscila entre los 15°C y los 28°C. Además se presentan una gran cantidad de Vientos por ser zona tendiente a la montaña ya que su altura se encuentra entre los 1800 m.s.n.m a los 2200 m.s.n.m.

Esta vía presenta un pequeño tramo de pavimento flexible del PR00+0000 al PR00+0560, en muy buenas condiciones, con un espesor aproximado de 8.00 Centímetros de la capa Asfáltica, ancho de calzada de 6.50 Metros, y con cunetas revestidas hasta los primeros 500 Metros; de aquí en adelante presenta un tramo de afirmado del PR00+0560 al PR28+0000 que de forma general se encuentra en favorables condiciones, aunque de forma muy distante con algunos puntos necesarios de bacheo; a nivel general esta vía posee condiciones de terreno Onduladas, donde las pendientes de la vía oscilan entre un 3% a un 6% en algunas zonas y en otras hasta un 8% y 9%; las condiciones Geométricas de la vía son bastante notorias, donde los radios de curvatura oscilan entre los 45 Metros a los 350 Metros, donde además se pueden apreciar curvas sucesivas bastante anchas que son señalizadas para que el transeúnte tome las medidas de seguridad necesarias; la vía presenta un bombeo aceptable del -2%, +2%, hasta





un 6% y -6% en algunas zonas, que hasta el momento por las condiciones de clima seco perdura un poco mas. Esta vía que presenta unos taludes de forma general estables, con mayor parte con secciones en cajón al  $\frac{1}{2}$  y con cortes de montaña en algunos tramos.

Algunas de las obras tipo halladas en la zona son en primera instancia las de drenaje; para esto se puede apreciar alcantarillas con diámetros de Veinticuatro (24") pulgadas ubicadas a lo largo de la vía en una longitud aproximada de alrededor de cada 100 Metros, donde también aquellas que por las condiciones topográficas son necesarias en tramos mas cortos, como las de alta pendiente.

Otras obras presentes en la vía son los muros de contención Reforzados cuyas longitudes están alrededor de los Diez (10.0) a los Treinta (30.0) Metros con alturas de los Dos punto cinco (2.5) a los Cinco (5.00) Metros y espesores promedio de Treinta (30.0) centímetros; y en Gaviones, cuyas características propias están en cuanto a longitud entre los Diez (10.0) a los Veinticinco (25.0) Metros y alturas entre los Dos y Medio (2.5) Metros hasta los Cinco (5) Metros.

En cuanto a la señalización se puede mencionar que la vía esta en buenas condiciones, debido a que es notorio encontrarlas y además se pueden observar las señales que normalmente podemos encontrar en la vía como Las Informativas, Reglamentarias y Preventivas, como además las barandas metálicas en algunos sectores debido a la topografía propia de la zona.

La demografía de esta vía presenta una mayoría de grupos mestizos, y esta alrededor de los 55 Habitantes por cada Kilometro Cuadrado, donde se destaca principalmente como actividad económica principal la Agricultura y en algunas zonas también en pocas proporciones la pesca.

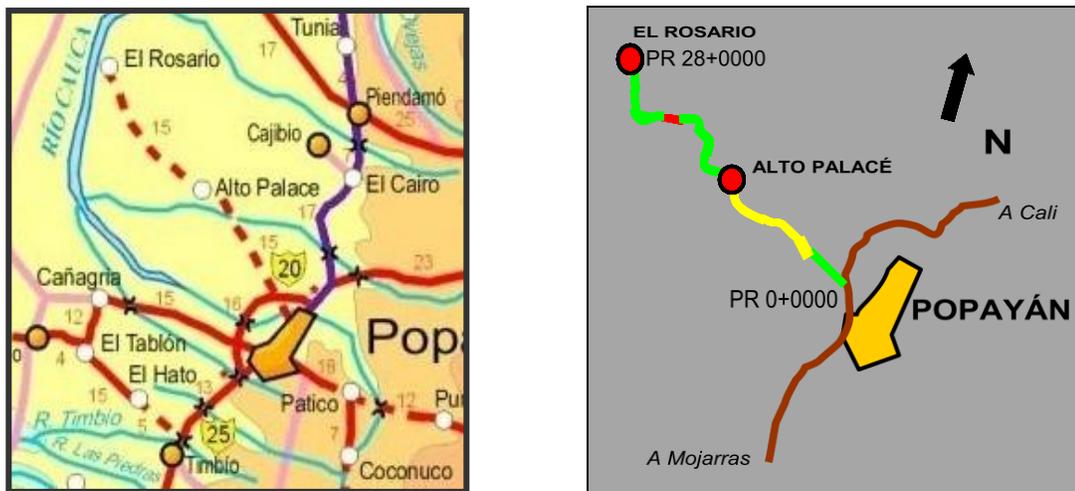


Figura N°2





### **5.7.1.3 Ruta 25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN.**

Esta vía se encuentra ubicada en jurisdicción del Municipio de Timbío, cruzando en sentido derecho, previamente a ingresar a este municipio. Las características generales de la vía comprenden terrenos relativamente ondulados, y en algunos tramos con zonas planas, donde las pendientes de la vía oscilan entre un 1% hasta un 5% en algunos sectores; básicamente se pueden apreciar tipos de suelo variado con predominio de suelos orgánicos aptos para la agricultura, y además algunos limos y cenizas volcánicas presentes en esta vía propias de la línea de Los “Coconucos”; las condiciones climáticas son de carácter templado de entre los 16°C a los 23°C similares a las de Popayán, donde el clima es un poco mas fresco y presenta vientos que atizan a la zona; su altura se encuentra alrededor de los 1650 m.s.n.m.

Se puede apreciar que la vía consta de un tramo de 4.5 kilómetros, del PR00+0000 al PR04+0500 en pavimento flexible, de condiciones buenas, pero con algunos Parches y fallos que necesitan tratamiento para dejar la vía en optimas condiciones de transito; el espesor de la capa de rodadura es de aproximadamente 7.50 Centímetros, con un ancho de Calzada y de Corona promedios de 6.30 Metros y 9.60 Metros respectivamente y con sus respectivas Cuneta-Berma; del PR04+0500 al PR19+0150 encontramos el tramo en afirmado de buenas condiciones con algunos sectores necesarios de bacheos, pero generalmente esta vía esta en buenas condiciones; este tramo de afirmado presenta unas pendientes propias de la zona de entre el -1% al -5%, y del +1% al 6%, debido a la topografía propia del terreno.

Como obras representativas de la vía se pueden encontrar en primera Instancia las de drenaje, cuya estructura típica es una Alcantarilla de 24 Pulgadas, ubicadas a lo largo de la vía en un promedio de 60 Metros, además se pueden encontrar algunos Box Couvert en muy buenas condiciones.

Otra de las estructuras típicas son los muros de Contención, que en un 90% son muros reforzados, cuyas características principales son de alturas entre los 3.0 y los 10.0 Metros y longitudes entre los 10.0 Metros a los 30.0 Metros, y con espesores alrededor de los 30.0 Centímetros. Los muros en gaviones están entre los 4.0 Metros y los 10.0 Metros de Altura y unas longitudes entre los 10.0 Metros y los 30.0 Metros.

Los taludes en un 85 % son en cajón, estos se encuentran al  $\frac{1}{2}$  y al  $\frac{1}{4}$ , donde limitan con predios de algunos pobladores de la zona; el restante 15% se encuentra a nivel con algunos predios de la región, en general toda la zona es estable y no presenta fallos de gran magnitud por lo que la vía se encuentra en buenas condiciones.





En cuanto a su señalización es notorio lo que posee la vía, aunque se deben poner algunas señales, esta en un alto porcentaje bien señalizada tiene señales tipo Reglamentarias, Informativas, Preventivas y en el Pavimento las Horizontales.

Algunas Barandas metálicas están ubicadas a lo largo de la vía, para resguardar la seguridad de los transeúntes, estas barandas tienen longitudes de entre los 10.0 y los 40.0 metros, dependiendo de la necesidad propia de la vía.

La demografía de la zona alcanza los 65 Habitantes por cada Kilometro cuadrado en promedio; las actividades principales de su economía son la Agricultura, en los cultivos de Café y Caña de Azúcar fundamentalmente, pero también se aprecia en pequeña proporción la ganadería.

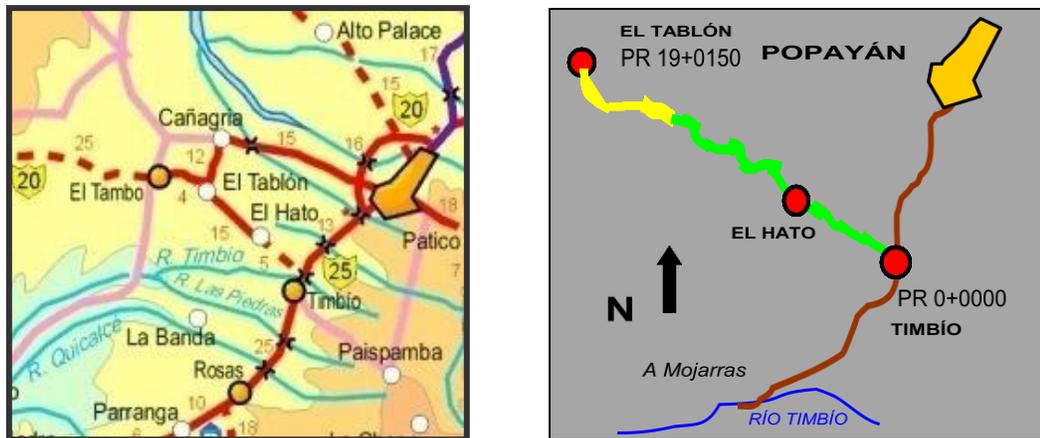


Figura N°3

## 5.8 RECURSOS DE LA EMPRESA RECEPTORA.

### 5.8.1 RECURSO HUMANO INVIAS.

El INVIAS, Instituto Nacional de Vías cuenta con un equipo humano, profesionales universitario quienes velan por el cumplimiento de la construcción, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura vial del departamento del Cauca, brindando seguridad y bienestar a los usuarios con el fin de integrar al país por medio de la red vial.

#### 5.8.1.1 TUTOR DE INVIAS.

Es el encargado de velar por el cumplimiento de construcción, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura vial del Departamento del Cauca, supervisa, coordina, y dirige actividades desarrolladas por los Administradores Viales a su cargo los cuales son básicamente los adscritos a la Territorial Cauca; realiza además convocatoria, apertura, evaluación, adjudicación y supervisión de obras





producto de licitaciones con el apoyo del programa Sico; así mismo realiza Supervisión de las vías, por medio de visitas técnicas a cada una de las obras correspondientes al mantenimiento y mejoramiento de la red vial del Departamento de Cauca.

#### **5.8.1.2 POSICIÓN DEL PASANTE.**

En todas las actividades realizadas en las oficinas del INVIAS como pasante se actuó como auxiliar de oficina, conociendo de esta manera las actividades que se realizan en ella como es el caso de proceso de Licitación, respuestas a derechos de peticiones, elaboración de actas de recibo parcial de obra y de liquidación de obras entre otras. En las actividades realizadas directamente en las oficinas del Administrador Vial, las labores como pasante se desarrollaron como Ingeniero Auxiliar, en el que siempre se tuvo en cuenta los criterios técnicos adquiridos en el transcurso de la formación profesional, además de los aportes y labores de carácter teórico-práctico para algunas actividades que se desarrollaron a lo largo de las funciones como Ingeniero Auxiliar pasante.

#### **5.8.2 RECURSO HUMANO ADMINISTRACIÓN VIAL GRUPO N° 6 (CONSORCIO VIAL 2009).**

El consorcio cuenta con profesionales de la ingeniería como es el caso de:

1. Representante Legal.
2. Ingeniero Residente
3. Ingeniero Auxiliar.
4. Auxiliares de oficina (Conductor, Secretaria.)

#### **5.8.2.1 TUTOR DE LA ADMINISTRACION VIAL GRUPO N° 6.**

Es el encargado de administrar las vías a cargo de la Administración Vial Grupo N° 6 y cumplir con cada uno de los objetivos del contrato con el fin de mantener y mejorar las vías.

#### **5.8.3 COOPERATIVAS DE TRABAJO ASOCIADO.**

Las también llamadas microempresas las cuales son las encargadas del mantenimiento rutinario de las vías a cargo de la Administración Vial Grupo N°6 (Consortio vial 2009).

### **6. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PASANTÍA.**

Las labores ejecutadas para el desarrollo de cada uno de los objetivos se llevo a cabo de manera progresiva, en la cual mes a mes se culminaron algunos de los objetivos, pero que al final de la pasantía se cumplió con todos y cada uno de los





objetivos y metas propuestas, e inclusive se realizaron algunas actividades complementarias que fortalecieron aún mas los conocimientos adquiridos y la experiencia obtenida a lo largo de esta provechosa pasantía.

### **6.1 VISITA A CADA UNA DE LAS VÍAS A CARGO DEL ADMINISTRADOR VIAL CON EL FIN DE EVALUAR SU ESTADO Y DEFINIR EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A SEGUIR EN EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA.**

Básicamente esta labor se realizó con el apoyo del Administrador Vial, quien facilitó la movilización a cada una de sus vías a cargo, en sus vehículos, brindando apoyo y permitiendo la observación detallada de estas.

Las vías **25CC02: TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN** y **25CC04 POPAYÁN – EL ROSARIO**, no presentan grandes inconvenientes, dado a que hasta el momento se encuentran en un buen estado, y el trabajo de la microempresa encargada de esta vía es riguroso y se mide de acuerdo con los lineamientos contractuales adquiridos con el “INVIAS”.

La vía **25CC15: ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA -SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, presenta grandes inconvenientes debido a que ostenta fallos de tipo geológico bastante importantes y esto dificulta de alguna manera las labores de Administración Vial y de Mantenimiento Rutinario; no obstante las labores se realizan de manera organizada con dedicación y trabajo arduo para brindar a los usuarios de la vía unas condiciones aceptables y lo mejor posibles de comodidad y seguridad en cuanto a las condiciones viales se refiere. Para esta vía se tienen tres microempresas a cargo de ella quienes día a día se esmeran por cooperar con las mejores condiciones que se puedan brindar a las personas que hagan uso de esta vía.

A continuación algunas fotografías que muestran el estado de las vías y sus condiciones:



**FOTO N° 1** Estado de la Vía POPAYÁN – ELROSARIO, PR 08+0500.



**FOTO N° 2** Estado de la Vía POPAYÁN – EL ROSARIO PR 12+0000.





**FOTO N° 3** Estado de la Vía  
TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN  
PR 02+0900.



**FOTO N° 4** Estado De La Vía  
TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN  
PR 09+0800.



**FOTO N° 5** Estado De La Vía ROSAS - LA  
VEGA - SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO  
(Fallos en Calzada) PR 04+0600.



**FOTO N° 6** Estado De La Vía ROSAS - LA  
VEGA - SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO  
(fallos en zona de vía) PR 03+0700.



**FOTO N° 7** Estado De La Vía ROSAS - LA  
VEGA - SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO  
(fallo La Sierra) PR 16+0150.



**FOTO N° 8** Estado De La Vía ROSAS - LA  
VEGA - SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO  
(fallos) PR 60+0570.





## **6.2 TRABAJOS DE AUSCULTACIÓN DE TRAMOS DE VÍA.**

Básicamente las labores de Auscultación consistieron inicialmente en la tipificación de todos y cada uno de los fallos presentes en la vía, con el acompañamiento categórico del Administrador Vial, donde de forma conjunta se identificaron, se midieron con cinta métrica y con regleta de tres metros, con el fin de evaluar las áreas afectadas, y los asentamientos de la carpeta asfáltica en los sitios mas críticos para las vías Auscultadas.

De esta manera se hizo el acompañamiento a los Administradores Viales Grupo N°6, quienes fueron los encargados de la realización del trabajo de auscultación de pavimentos de las vías: **25CC02 “TIMBÍO – EL HATO - EL TABLÓN”** y para la Vía **25CC15 “ROSAS - LA VEGA -SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO”**, dando cumplimiento de esta manera a uno de los objetivos de la pasantía. En esta actividad se estudió básicamente la metodología exigida por el INVIAS en el Manual de Interventoría 2007 del Instituto Nacional de Vías, en el **“Manual para Inspección Visual y Técnica de Pavimentos Flexibles”**, aún con vigencia, donde establece claramente los diversos tipos de fallos presentes en un pavimento flexible con sus respectivos formatos, y donde se presentarán a continuación los resultados obtenidos en las formas establecidas para tal fin. El procedimiento realizado fue una visita técnica a lo largo de toda la vía, en la cual se tomaron mediciones de las áreas y de los posibles hundimientos presentados en esta; en esta vía se presentaron fallos del siguiente tipo:

- Fisuras y Grietas por Fatiga
- Fisuras y Grietas en Bloque
- Grietas de Borde
- Fisuras y Grietas Longitudinales
- Fisuras y Grietas Reflejadas
- Fisuras y Grietas Transversales
- Parches Deteriorados
- Baches en Carpetas Asfálticas
- Baches en Tratamientos Superficiales
- Ahuellamiento
- Deformación Transversal
- Exudación
- Desgaste
- Pérdida de Áridos
- Ondulaciones

**6.2.1 AUSCULTACIÓN DE PAVIMENTO:** En las Vías **25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN** y **25CC15 ROSAS – LA VEGA – SAN SEBASTIAN - SANTIAGO.**





Las actividades iniciales en la Vía **25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN** y **25CC15 ROSAS – LA VEGA – SAN SEBASTIAN – SANTIAGO**, se encaminaron hacia las visitas al lugar, primero en un vehículo a cargo del Administrador vial, y posterior a ello una se realizó una caminata a lo largo de toda la vía, en la cual de forma detallada se efectuó una observación rigurosa, y una toma de mediciones muy minuciosa de las fallas, como también de los posibles inconvenientes que por causa de estos fallos pudiese presentar la vía.

En esta actividad se obtuvieron todas las fallas mencionadas anteriormente y que presenta el pavimento, para este caso la auscultación se realizó en pavimento flexible, en una totalidad de 4.5 km para la Vía **25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN** y de 3.5 km para la Vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIAN - SANTIAGO**; También fue básico tener en cuenta el estado de las cunetas; Todo esto para dar cumplimiento al manual que tiene el INVIAS, y también con el fin de darle una calificación según un programa de computadora suministrado por dicha Institución.

Se tomaron los datos respectivos de campo, y luego se transcribieron en el formato "EXCEL", para su control dentro de la Administración Vial y para el "INVIAS"; llevando a cabo este Procedimiento inicialmente para la vía **25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN** donde se identificaron algunas zonas puntuales de fallos, pero con unas muy buenas condiciones de zona Carreteable; de igual manera se realizó para la Vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIAN – SANTIAGO**, en la cual se pudo notar la presencia de una humedad alta, al igual de muchos nacimientos de agua, que comprometen a la vía, además de zonas de falla muy grandes en la vía que igualmente la perjudican haciendo sus labores de mantenimiento mas complejas y difíciles para los Microempresarios.

Posterior a esto se realizó el respectivo análisis con copia al INVÍAS para que fuese estudiado y dentro de lo posible realizar algún tipo de inversión para solucionar estos fallos aprovechando la buena temporada climática. Luego del estudio efectivamente se solicito por parte del INVÍAS un presupuesto aproximado para llevar a cabo las respectivas reparaciones; dicho presupuesto fue realizado de manera conjunta con el administrador vial, para el cual se estimo un total de **\$40, 000,000.00** Necesarios para el Bacheo de las dos vías, con un total de **\$30,000,000.00** para la Vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIAN – SANTIAGO**, y de **\$10,000,000.00** para la Vía **25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN**; hasta el momento el INVÍAS no ha definido cuando se llevará a cabo el desarrollo de los parcheos de las vías.

Para este caso, se tuvieron en cuenta las observaciones y las condiciones geomorfológicas cada uno de los lugares, y se llevo un registro fotográfico de los mismos fallos, registro que se presentara a continuación, dando relevancia a los





mas comunes y a los mas notorios encontrados en la Auscultación, esto con el fin de dar a conocer las labores realizadas en el campo, en el cual como ya se menciono antes se considerara solo los casos más representativos de dicha auscultación.

A continuación el registro fotográfico de cada auscultación en las vías, pero en particular se muestra el perteneciente a la **Vía 25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN**, solo los casos más representativos de lo que se trabajó en el campo y de los fallos hallados en el mismo:

**AUSCULTACIÓN DE PAVIMENTO Vía 25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN (CASOS REPRESENTATIVOS).**



**FOTO N° 9** Medición de Falla Longitudinal  
PR 02+0500 LD.



**FOTO N° 13** Presencia de fallo en PC – FT –  
FL Y FBL PR 04+0250 EJE.



**FOTO N° 11** Medición Fallas Transversales y  
Ahuellamiento del Pavimento PR 00+0860  
EJE.



**FOTO N° 10** Medición del Ahuellamiento de  
la calzada, por medio de la regleta  
PR 03+0650 LD.





**FOTO N° 12** Falla tipo DB, entre la vía y el talud derecho PR 03+0930 LD.



**FOTO N° 15** Fallas generales como FBL, FT, FL, PC en los parcheos anteriormente realizados PR 04+0400 EJE.



**FOTO N° 14** Fallos De Tipo General En Un Tramo De Vía PR 04+0500 CALZADA.



**FOTO N° 16** Fallos De Tipo General En Un Tramo De Vía PR 01+0700 LI.

- **FL: Fisura Lineal**
- **FT: Fisura Transversal**
- **OP: Ojo de Pescado**
- **FBL: Falla En Bloque Longitudinal**
- **PC: Piel de Cocodrilo**
- **FML: Fallas En Medialuna**
- **DB: Daño de Borde**

Para el tramo de la vía **25CC15 ROSAS – LA VEGA – SAN SEBASTIAN – SANTIAGO**, en este caso se tuvieron en cuenta las observaciones del lugar, y se llevo un registro fotográfico de los mismos fallos, el cual se presenta a continuación para dar conocimiento sobre las labores realizadas; como se



menciono anteriormente la zona presenta un gran contenido de humedad lo que se nota fácilmente por la gran cantidad de nacimientos hídricos, y asimismo los fallos sobre la vía toman una parte importante en las condiciones de la misma porque comprometen aunque en algunos sitios puntuales partes completas de la banca en calzada e incluso en la corona, por lo cual la Auscultación representativa se fundamenta en estos aspectos. Esta Auscultación se realizó con la colaboración de los Microempresarios, quienes estuvieron a lo largo de todo el tramo al que se le hizo el estudio técnico.

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO AUSCULTACIÓN VÍA 25CC15 “ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO”.**

A continuación los tipos de fallos mas representativos de la Auscultación realizada en **VÍA 25CC15 “ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO”**, donde se aprecia las condiciones de la zona y el trabajo realizado en el campo:



**FOTO N° 17** Medición de área de fallo en piel de cocodrilo en el Eje de la vía PR 08+0350.



**FOTO N° 18** Medición de Áreas de Fallo PR 03+0360 LD



**FOTO N° 19** Fallas tipo FL – FT PR 03 + 0341 LD



**FOTO N° 20** Humedad en la Vía PR 03+0430 LI





**FOTO N° 21** Daño de Borde PR 02+0965 LD



**FOTO N° 22** Piel de Cocodrilo y Ahuellamiento PR 05+0600 EJE - LD



**FOTO N° 23** DAÑO TIPO FL-FT-FBL PR 00 + 0022 LD.



**FOTO N° 24** ZONA DE GRANDES FALLOS PR 64 +0000 LD.



**FOTO N° 25** DAÑO EN MEDIALUNA POR LA PRESENCIA DE FALLAS GEOLÓGICAS EN LA ZONA PR 02 + 0665



**FOTO N° 26** FALLO TIPO DS PR 03 + 0358



- **LD: Lado Derecho**
- **LI: Lado Izquierdo**
- **FL: Fisura Longitudinal**
- **FT: Fisura Transversal**
- **FBL: Falla En Bloque Lineal**
- **PC: Piel de Cocodrilo**
- **DS: Daño Superficial**
- **DB: Daño de Borde**

Los conceptos aplicados fundamentalmente para esta labor fué la de la “Tipos de fallas en los Pavimentos” adquirida en la Asignatura de Pavimentos, en la cual se analizaron de forma teórico-práctica los diversos tipos de fallos que se presentan en una estructura de pavimento flexible, y específicamente en las vías a cargo del Administrador Vial, determinando así: que tipos de fallos se presentan usualmente en un pavimento flexible, su medición, su evaluación, como afectan estas fallas la estructura del pavimento, a que se deben principalmente estas fallas, dependiendo del tipo de fallo, que tipo de reparación se puede recomendar para mitigar el daño a la estructura, entre otros conceptos que se adquirieron en la facultad y en las labores como pasante.

El INVIAS manifestó el deseo de dar solución a los daños mas sobresalientes presentes en las vías, por lo cual se solicitó de forma escrita al Administrador Vial y este a su vez lo hizo de forma verbal en mi calidad de Ingeniero Auxiliar Pasante, para hacer recomendaciones de algunos conceptos de mejoría para dar solución a este tipo de fallas; por lo cual algunas de las recomendaciones dadas como Ingeniero Auxiliar Pasante serán mencionadas posteriormente, con criterios aprendidos en la academia.

## **6.2.2 TIPOS DE FALLA ENCONTRADOS EN LAS VÍAS.**

Dado a la complejidad de algunos fallos, especialmente para aquellos en los que se presentan causas de tipo geológico, el trabajo fue mancomunado con el ingeniero Auxiliar del Grupo N°6 de Administración Vial adscrito al INVIAS, de lo cual derivamos algunas conclusiones dadas a continuación:

### **6.2.2.1 Fisuras y grietas por fatiga.**

Normalmente se identificaron como una serie de fisuras y grietas interconectadas entre sí y que se encuentran en fase inicial de desarrollo para un fallo más grande; forman muchos trozos de ángulos agudos. En algunos sectores se pudo establecer que el deterioro forma una "malla de gallinero" o "piel de cocodrilo", además de que se estableció que principalmente ocurren con más frecuencia en las zonas del pavimento que reciben la mayor parte de las solicitudes del tráfico vehicular.





Algunas de las causas posibles establecidas conjuntamente apuntan a que el espesor del pavimento es inadecuado para el nivel de solicitudes en algunos sitios específicos de las vías, y de la poca capacidad de portante de la subrasante debido a los fallos presentes en algunas zonas, especialmente en la vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN - SANTIAGO**, además de un drenaje inadecuado en algunas zonas localizadas de las vías, como también se evidencio que en algunas zonas de vía la Mezcla asfáltica era muy rígida.

Para ello establecimos algunos parámetros utilizando algunos manuales del INVÍAS, para determinar como se podían tratar este tipo de fallos; las conclusiones fueron las siguientes:

- Severidad baja: donde las grietas y fisuras tenían entre 2m.m a 5m.m de espesor, se recomendó colocar un sello o lechada asfáltica en cada una de las áreas afectadas.
- Severidad media: donde las grietas y fisuras tenían entre 5m.m a 10m.m de espesor colocar un sello o una lechada asfáltica en todo el pavimento, siempre y cuando el área afectada no fuese considerable (tentativamente alrededor de 4m<sup>2</sup>).
- Severidad alta: para fisuras mayores a 10m.m de espesor y las áreas afectadas fuesen considerables (mayores a 4m<sup>2</sup>), para lo cual se recomendó reemplazar las capas del pavimento que se encuentren afectadas.

Estos criterios básicamente se tomaron por experiencia del Ingeniero Auxiliar, datos de los manuales del INVÍAS, y algunos criterios técnicos aprendidos en la formación como profesional, por tanto para las fallas a mencionar posteriormente se seguirá el mismo lineamiento descrito aquí, haciendo especial énfasis en las conclusiones conjuntas a las que se llegaron debido a los trabajos de campo y estudios técnicos realizados a lo largo de la pasantía.

#### **6.2.2.2 Fisuras y Grietas en Bloque.**

Para este tipo de fallo se logró identificar que se presenta un Agrietamiento que divide el pavimento en trozos aproximadamente rectangulares de diversas dimensiones. Las posibles causas establecidas de acuerdo a las observaciones realizadas en este tipo de falla, pueden darse debido nuevamente a factores como Mezcla asfáltica muy rígida, espesor del pavimento inadecuado para el nivel de solicitudes del tráfico vehicular y además debido a la baja capacidad de soporte o portante de la subrasante.





Básicamente se identificaron las siguientes posibles soluciones para mitigar este tipo de fallos:

- Severidad baja y media: reparar mediante un sello o lechada asfáltica en toda la superficie para evitar entrada de agua.
- Severidad alta: hacer una repavimentación o reciclar la mezcla en las zonas afectadas.

### **6.2.2.3 Grietas de Borde.**

Fundamentalmente se pudo identificar este fallo como Fisuras y Grietas en forma de medialuna o que se desarrollan en la vía forma más o menos continua interceptando siempre el borde del pavimento; las causas de este fallo fueron de fácil observación, en las cuales se destacan: la falta de confinamiento lateral de la carpeta asfáltica, y que ha sido mal adherida a la base, y específicamente se originan de forma diciente cuando las bermas no habían sido pavimentadas. Se puede destacar que el tipo de fallo se desarrolla normalmente en zonas entre el borde del pavimento y hasta unos 600mm hacia el interior dependiendo de la zona y de las condiciones climáticas. Las recomendaciones hechas al INVIAS fueron las siguientes:

- Severidad baja y media: reconstruir las bermas colocando material perfectamente compactado y, al menos, revestido con un tratamiento superficial. Sellar todas las áreas del pavimento comprometidas.
- Severidad Alta: reconstruir la franja del pavimento afectada. Reconstruir las bermas, colocando material compactado y al menos revestido con un tratamiento superficial.

### **6.2.2.4 Fisuras y Grietas Longitudinales.**

En el campo se identificaron estas como Fisuras y Grietas que son predominantemente paralelas al eje de la calzada, de particularidad localizada dentro de las huellas por donde circula la mayor parte del tránsito de la zona; también se pudo notar que en algunos trazos de la vía coinciden estas fisuras con el eje de la calzada o la zona de demarcación. Las posibles causas establecidas para este tipo de fallos son básicamente producto de una mala construcción, en otros tramos de vía son originadas por gradientes térmicos debido al cambio constante del clima, en especial en mezclas asfálticas muy rígidas, asentamientos de la base o de la subrasante, por una compactación inadecuada e incluso por la presencia de los fallos geológicos presentados como lo es para la vía **25CC15 ROSAS –LA SIERRA - LA VEGA - SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO** donde principalmente son encontrados; la recomendación hecha fué la de que para





cualquier nivel de deterioro, sellar las grietas utilizando los productos que correspondan según su ancho como productos bituminosos, o en su defecto sellar con alguna arcilla de la zona para evitar el ingreso del agua y posterior deterioro de la calzada.

#### **6.2.2.5 Fisuras y Grietas Transversales.**

En el campo se identificaron como Fisuras y Grietas cuya forma dominante siempre se establecían por ser perpendiculares al eje de la calzada, y evidenciadas en zonas de carpetas donde era notable la antigüedad y fatiga del pavimento. Principalmente se establecieron como algunas de las posibles causas los Gradientes térmicos, en especial en mezclas muy rígidas, y además en aquellas zonas donde las Juntas de construcción estaban mal construidas.

Como recomendación para este tipo de fallos se dieron las siguientes conclusiones:

- Severidad baja y media: Sellar con materiales bituminosos en lo posible, u otro tipo de materiales que impermeabilizaran las grietas.
- Severidad alta: Hacer una Repavimentación con un espesor adecuado o reconstruir completamente la carpeta para los casos más extremos en donde comprometa seriamente la estabilidad de la vía.

Para aquella zona de alta humedad se recomendó la construcción de algunos filtros para evitar comprometer de manera sensible algunos de los lugares de calzada, filtros acompañados también por algunas alcantarillas que puedan evacuar de manera excelente la escorrentía de la zona, teniendo en cuenta además que se acerca la temporada de lluvias.

Luego de la toma de datos de campo (Anexos), a continuación se muestran los resultados y la calificación de las labores de Auscultación para cada tramo de vía auscultada, formatos suministrados por el INVIAS.

Como la calificación se hizo a nivel general con un programa en formato EXCEL estipulado por el INVÍAS de la vía, se mostrará a continuación la calificación Analítica y Sistematizada de cada uno de los tramos de auscultación en las dos vías **25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN** y **25CC15 ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIAN – SANTIAGO** y como anexos los formatos utilizados en el campo, en la hoja de cálculo donde se tiene los criterios técnicos respectivos.

Se hace de manera resumida una calificación general a partir de los datos de campo, que a continuación se exponen:





**INSTITUTO NACIONAL DE VIAS**  
**DIRECCIÓN TERRITORIAL CAUCA**  
**ESTADO DE LA RED**

Rosas - La Sierra - La Vega - San  
Sebastián - Santiago

INGENIERO RESIDENTE: ASTRID MILENA SANCHEZ OCAMPO

**AUSCULTACIÓN**

CODIGO	SECTOR												Longitud y Porcentaje sobre el total de la vía o del ítem						
	PR	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	km	%	km	%	km	%
PAVIMENTO														14.90	77.2%	3.80	19.7%	0.60	3.1%

Figura Nº 4

**Nota:** Cada una de las bandas de color específica aquellos tramos en los cuales existe la presencia de carpeta Asfáltica, y aquellos en los que no existe dicha banda son tramos en Afirmado.

Por medio de estos resultados, se puede denotar que en gran porcentaje (77.2%) el pavimento de la vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIAN – SANTIAGO** presenta buenas condiciones, debido al oportuno mantenimiento, sin embargo en algunos tramos existe un pavimento con características algo regulares (19.7% ) y hasta deficientes en un bajo porcentaje (3.1%), debido en mayor parte a la presencia de los fallos geológicos; de esta manera se ha recomendado que se deben enfatizar puntualmente los sitios críticos las mejoras de los resultados obtenidos de la Auscultación.

A pesar de que las condiciones geológicas han sido bastante críticas para la vía, las calidades actuales de la vía son buenas en los sectores que presentan pavimento, en las que por medio del Administrador Vial en conjunto con las Microempresas, se ha tratado de llevar un mantenimiento exhaustivo que permita darle un poco mas de vida a dicho pavimento en buenas condiciones de transitabilidad, de seguridad y comodidad para los usuarios de la misma.





A continuación se dan a conocer los resultados obtenidos después del respectivo análisis Sistematizado, apoyado por el criterio Visual y técnico de cada una de las labores hechas en el campo que permitieron llevar a este veredicto:



**INSTITUTO NACIONAL DE VIAS**  
**DIRECCIÓN TERRITORIAL CAUCA**  
**ESTADO DE LA RED**

**Rosas - La Sierra - La Vega - San Sebastián - Santiago**

**INGENIERO RESIDENTE: ASTRID MILENA SANCHEZ OCAMPO**

**AUSCULTACIÓN**

CODIGO VIA	PR INICIAL	PR FINAL	CARRETERA	KMS	TIPO DE SUPERFICIE	ESTADO
25CC15	PR 00+0000	PR01+0000	ROSAS - LA SIERRA - LA VEGA, Sector: Rosas - La Sierra - La Vega - San Sebastián - Santiago.	1.0	Pavimento	Bueno
25CC15	PR01+0000	PR02+0000		1.0	Pavimento	Bueno
25CC15	PR02+0000	PR03+0000		1.0	Pavimento	Regular Malo
25CC15	PR03+0000	PR03+0500		0.5	Pavimento	Bueno

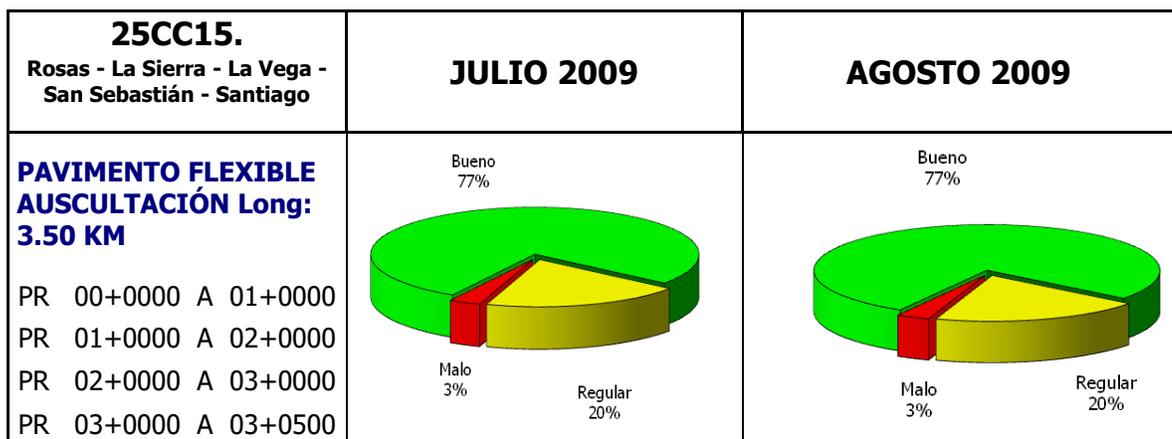


Figura Nº 5





# INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

## DIRECCIÓN TERRITORIAL CAUCA

### ESTADO DE LA RED

Timbío - El Hato - El Tablón

INGENIERO RESIDENTE: ASTRID MILENA SANCHEZ OCAMPO

AUSCULTACIÓN

CÓDIGO		SECTOR																		Longitud y Porcentaje sobre el total de la vía o del ítem							
ITEM	PR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	km	%	km	%	km	%
		PAVIMENTO																						4.6	100.0%	0.0	0.0%

Figura Nº 6

Para la vía **25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN**, luego de la respectiva consignación de los datos de campo y del respectivo análisis a partir de la hoja de cálculo suministrada por el INVÍAS, se pudo notar que aunque las fallas presentadas fueron varios, necesitan un mantenimiento no tan colosal, lo cual identifica este pavimento en unas excelentes condiciones, llegando prácticamente a cero el porcentaje de pavimento regular y malo en la vía.

De manera compuesta con el Administrador vial, uno a uno de los datos recopilados en el campo se fueron consignando en la hoja de cálculo, la cual Luego del pertinente análisis, logró arrojar un concepto favorable sobre las condiciones que presenta la vía después de la Auscultación, este concepto permite dar de manera general una conjetura propia de los pormenores de la vía.

Como dato complementario se puede afirmar que además de el concepto técnico se dió a conocer un criterio visual en el cual se reafirma las muy buenas condiciones que presenta la vía y que a lo largo de la misma los fallos son puntuales y muy pocos.

A continuación se dan a conocer los resultados propios del análisis de una manera mas detallada, y de forma estadística sobre las condiciones propias de la vía en el periodo de Julio a Agosto del año 2009, luego del proceso técnico de la Auscultación del tramo de vía en pavimento flexible:





## INSTITUTO NACIONAL DE VIAS DIRECCIÓN TERRITORIAL CAUCA

### ESTADO DE LA RED Timbío - El Hato - El Tablón

INGENIERO RESIDENTE: ASTRID MILENA SANCHEZ OCAMPO

AUSCULTACIÓN

CODIGO VIA	PR INICIAL	PR FINAL	CARRETERA	KMS	TIPO DE SUPERFICIE	ESTADO
25CC02	PR 00+0000	PR01+0000	TIMBÍO - EL HATO - EL TABLÓN, Sector: Timbío - El Hato - El Tablón	1.0	Pavimento	Bueno
25CC02	PR01+0000	PR02+0000		1.0	Pavimento	Bueno
25CC02	PR02+0000	PR03+0000		1.0	Pavimento	Bueno
25CC02	PR03+0000	PR04+0000		1.0	Pavimento	Bueno
25CC02	PR04+0000	PR04+0500		0.5	Pavimento	Bueno

25CC02. Timbío - El Hato - El Tablón	JULIO 2009	AGOSTO 2009
<b>PAVIMENTO FLEXIBLE AUSCULTACIÓN Long: 4.50 KM</b>  PR 00+0000 A 01+0000 PR 01+0000 A 02+0000 PR 02+0000 A 03+0000 PR 03+0000 A 04+0000 PR 03+0000 A 04+0500	<p>Regular 0% Bueno 100%</p>	<p>Regular 0% Bueno 100%</p>

Figura Nº 7

Como dato complementario se Anexarán los respectivos formatos de Evaluación, de recolección y de Análisis de la información recopilada en el campo.

### 6.3 REVISIÓN, MANEJO DE INFORMES Y ELABORACIÓN DE ACTAS.





Con el fin de cumplir a cabalidad las metas trazadas en esta pasantía, se llevó a cabo un acompañamiento riguroso del manejo de algunas actas y algunos de los informes en el área administrativa tanto del INVÍAS como también de los Administradores Viales del Grupo N°6, solo en aquellas que fueron solicitadas; dentro de las cuales se puede citar un informe trimestral Revisado conjuntamente con el Tutor del INVÍAS, y también en conjunto con la Ingeniera Martha Ordoñez y la Ingeniera Residente, se trabajó en el área administrativa en el manejo de Actas de Prestación de servicio de las microempresas y de la Misma Administración Vial, como también en la realización de algunas de actas que se manejan en la supervisión de un contrato, revisión técnica según manual de interventoría del INVÍAS.

Básicamente lo realizado en las Oficinas del INVÍAS y en las del Administrador Vial, fueron las de hacer una revisión de lo convenido contractualmente y lo realizado en el periodo propio del Informe, para lo cual se hizo una lectura meticulosa de lo consignado en los informes, y el cronograma propio de lo que se había estipulado; cada informe revisado constaba de unas características propias de los mismos, dentro de los cuales se destaca que el INVÍAS establece unos lineamientos para la presentación de los mismos, a continuación se mencionara el contenido de los informes y su respectiva explicación:

### **6.3.1 REVISIÓN DE INFORME TRIMESTRAL POR PARTE DEL INVÍAS AL ADMINISTRADOR VIAL GRUPO N°6.**

Fundamentalmente en este aspecto, se realizó la revisión del Informe Trimestral del espacio comprendido entre los periodos de **Abril – Mayo – Junio** del año **2009**, al Grupo N° 6 de Administración Vial, quienes tienen a cargo las siguientes vías a mencionar: **25CC15: ROSAS - LA VEGA - SAN SEBASTIAN - SANTIAGO Sector: ROSAS - LA SIERRA - LA VEGA - SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO, 25CC04 POPAYÁN – EL ROSARIO** y la vía **25CC02: TIMBÍO - EL HATO - EL TABLÓN, Sector: TIMBÍO - EL HATO - EL TABLÓN**, Informe cuyas características generales, principales y notables van concernientes esencialmente en las siguientes Perspectivas, y dentro de las cuales la función propia ejecutada por el pasante era revisar que el informe presentado cumpliera con el reglamento dispuesto por el INVÍAS:

- Generalidades:

En esta parte se da a conocer aspectos básicos de las vías tales como su ubicación geográfica, el número de kilómetros de la misma, los kilómetros en Pavimento y en Afirmado, y las microempresas que le hacen mantenimiento rutinario y manejo de emergencias de las vías. Además se da a conocer información básica del Administrador vial, tal como su dirección, correo electrónico y los ingenieros a cargo.





- Cumplimiento indicadores de mantenimiento rutinario:

Para estos indicadores se mide cual ha sido el comportamiento de cada Microempresa de trabajo Asociado, y el rendimiento que ha tenido de los propósitos contractuales convenidos con el INVIAS.

- Estado de la red criterio visual:

Para este ítem, el criterio depende particularmente del Administrador Vial, y a “criterio” se define el estado de la red de vías que conforman la carretera.; para ello se tienen parámetros como estabilidad de taludes, y fallos dentro de la vía tales como baches, hundimientos, etc., donde posteriormente se hace una evaluación y se califica el estado de la red y de la vía en lo posible por cada kilómetro, en donde además de ello se tiene en cuenta la superficie de la vía ya sea en Pavimento o en Afirmado.

- Estado de la vía criterio visual:

Igual que el ítem anterior, se evalúa de acuerdo al criterio del Administrador Vial, para cada vía a cargo de dicha Administración.

- Estado de la vía en torta criterio visual:

Para este ítem de acuerdo a los dos ítems anteriores, se plasma de forma estadística, en porcentaje, el estado de las vías.

- Estado de la red criterio técnico:

En este ítem se tienen en cuenta aspectos como la Auscultación, y mediciones tales como: longitud de cunetas, Alcantarillas (Diámetros), Longitud de Estructuras de Pavimentos, Taludes, entre otros, que permiten por medio de un formato evaluar la vía y dar una calificación que va desde **Muy Bueno – Bueno – Regular Y Malo, criterio que le permite al INVIAS**, tener la posibilidad de Inversión para mejorar la calidad de dicha vía.

- Estado de la vía criterio Técnico:

Se evalúa de igual manera que el ítem anterior, solo que se hace para cada vía a cargo de la Administración Vial.

- Estado de la vía en torta criterio Técnico:





Se plasma de forma estadística, en porcentaje, el estado de cada una de las vías a cargo de la Administración Vial.

- Estado de la red y sitios críticos:

Aquí se da a conocer por medio de un análisis realizado con los datos estadísticos, en promedio el estado de la red vial, y cuales son los puntos a tener en cuenta para mejoramiento, y / o reparación de acuerdo a lo percibido calificado cualitativa y cuantitativamente por el Administrador Vial.

- Necesidades preventivas de las vías:

En este ítem se consignan los posibles hechos que se pueden prevenir como por ejemplo deslizamientos, por medio de construcciones pequeñas como gaviones, u otras estructuras pequeñas para mejorar y fortalecer el estado de las vías.

- Necesidades críticas de las vías:

En este ítem se manejan obras primordiales para que la vía opere de manera normal, y cuya consecución se muestra al INVIAS con un presupuesto de Obra, el tipo de Obra, y su valor estimado para que de acuerdo al presupuesto de la vía se pueda realizar las correcciones pertinentes.

- Cálculo de cantidades y costos estimados para las necesidades de las vías:

Se realizan los respectivos cálculos de la obra mejor destinada para el mejoramiento de la vía, en el cual se hace su respectivo A.P.U, y se cotizan a precios del mercado los insumos necesarios para la realización de dichas obras, de lo cual se manda el diseño respectivo con su presupuesto al INVIAS, quienes evalúan si es posible o no (Presupuestalmente), la consecución de dicha obra; en lo general se le da prioridad a lo mas urgente y se maneja el presupuesto acorde a las necesidades cubriendo la mayor parte de ellas.

- Información sobre emergencias:

Se informa las emergencias presentadas respecto a la vía.

- Estado general de los puentes:

Se evalúan estructuralmente los puentes para mejorarlos o en el peor de los casos reconstruirlos de forma general.





- Priorización de puentes que requieren atención - rehabilitación y conservación:

Se priorizan puentes de acuerdo a su transitabilidad y a su funcionalidad.

- Estado general de los pontones:

Se revisa de manera general el estado de los pontones y se hace una evaluación de los mismos.

- Necesidades de los pontones:

Se verifica cuales de ellos necesitan mantenimiento y se prioriza en los mas urgentes.

- Estado de la señalización vertical y señalización vertical faltante:

Se evalúa que la señalización vertical presente cubra de buena manera la señalización de la vía, se verifica que sean las señales adecuadas, su ubicación, y además de ello señales preventivas que pretendan dar una mejor confiabilidad a la vía.

- Estado de la señalización horizontal y señalización horizontal faltante:

Igualmente se evalúan las señales horizontales (solo vías pavimentadas), donde hace falta su mantenimiento, y en que lugares se hacen necesarias la construcción de nuevas señales.

- Informe de accidentalidad:

Se informa al INVIAAS del nivel de accidentalidad para tener sitios críticos y trabajar sobre ellos.

- Resumen de actividades para el buen uso y defensa de las vías:

Se tienen en cuenta aspectos tales como señalización, información preventiva tales como señales: INFORMATIVAS, PREVENTIVAS Y HORIZONTALES, las cuales permitan información respectiva del Administrador, del INVIAAS, y el inventario de cada una de las estructuras que protejan el estado de la red vial.

- Seguimiento de funciones técnicas y administrativas 2008 – 2009:

Para este ítem básicamente se tienen en cuenta los propósitos contractuales de los Administradores viales con el INVIAAS, y su cumplimiento en el periodo





respectivo al informe trimestral.

- Ficha cuantitativa Administradores de Mantenimiento Vial:

En este ítem se da a conocer la capacidad de vehículos que presenta el Administrador vial, para el riguroso manejo del mantenimiento vial en la red que tienen a cargo.

- Ficha cualitativa Administradores de Mantenimiento Vial:

En este ítem se da a conocer el grupo de trabajo que forma parte de la Administración vial de la Territorial Cauca, y la información básica de cada Administrador Vial.

- Ficha cuantitativa Cooperativas de Trabajo Asociado:

En este ítem se manejan básicamente los recursos del contrato que tienen las Microempresas de Trabajo Asociado con el Invias, adscritas a la Administración Vial, su cuantificación en dinero y la cantidad de socios por cada cooperativa y la sumatoria de todos los socios a cargo del Administrador vial.

- Ficha cualitativa Cooperativas de Trabajo Asociado:

En este ítem se consignan básicamente los representantes legales de cada una de las Cooperativas adscritas a la Administración vial, sus datos personales, el sector de vía que tienen a cargo, el número de kilómetros, y a quien se encuentran adscritos.

- Fotográfica:

Se realiza una reseña fotográfica de las labores de los administradores viales, de las Cooperativas, hechos relevantes como capacitaciones y otras actividades que sean inherentes a la Administración vial y se haga en representación del INVIAS.

- De prensa:

En este ítem se consignan los hechos que sean revelados por los medios de comunicación referente a las vías a cargo del Administrador Vial.

- Comentarios generales:

En este ítem se hacen las recomendaciones pertinentes de la red vial, cuales fueron los hechos mas relevantes, y cual ha sido el progreso de la Administración Vial desde que se tomo a cargo, hasta la entrega del informe trimestral.





Al realizar la respectiva revisión del informe trimestral, se puede concluir que la Administración Vial Grupo N° 6, ha mantenido lo estipulado contractualmente y de forma técnica se puede decir que para el periodo comprendido entre Abril - Mayo – Junio, para lo cual fue básico dar un concepto sobre el estado de lo mencionado por el Informe, y lo que presentaba cada una de las vías, por ello de manera requerida por el INVIAS, se tienen las siguientes características concluyentes generales:

### **ESPECIFICANDO POR VÍAS A CARGO DEL ADMINISTRADOR VIAL.**

**PERIODO: ABRIL - JUNIO DE 2009.**

- **CARRETERA: 25CC15: ROSAS - LA SIERRA - LA VEGA, SECTOR: ROSAS - LA SIERRA - LA VEGA - SAN SEBASTIAN – SANTIAGO, DEL PR 0+0000 AL PR 120+0000.**

Esta carretera tiene una longitud total de 118.153 Km, de los cuáles 18,209 se encuentran pavimentados y 99,944 en afirmado. De los tramos pavimentados, 11 Kms corresponden a los pavimentados con el programa Plan 2500, el resto son pavimentos nuevos en los pasos de las Cabeceras del Municipio de la Vega, y el Corregimiento de San Miguel.

En la actualidad existen derrumbes del año anterior, los cuales requieren de maquinaria para ser removidos, especialmente el deslizamiento presentado en el PR16+0900 donde el paso para vehículos es restringido.

Debido a la falla geológica que atraviesa la cabecera de La Sierra, en el último trimestre se volvió a presentar nuevamente el hundimiento de la calzada, en una longitud de 100 m y altura promedio de asentamiento de 2.50 m. Hay paso restringido en este Sector.

Como consecuencia de la ola invernal para el segundo trimestre del año, el estado de la calzada se deterioró considerablemente, en especial el tramo comprendido entre los PR 40+0000 al PR 64+0000, donde se presenta Ahuellamientos longitudinales y transversales, perdidas de bombeo, baches, siendo necesaria la reposición de afirmado.

En el tramo pavimentado por Plan 2500, se presentan varias fallas en el pavimento, es necesario realizar un estudio detallado de cada sitio para determinar las causas de los daños y brindar a los usuarios una solución definitiva.

Es necesaria la construcción de varios muros para estabilizar la banca en los PR 43+0200, PR 50+08000, PR69+0859, PR80+0450, PR83+4500, PR83+0550, la ampliación de los muros de gavión ubicados en los PR 102+200 y PR 103+0100; así mismo hacer estudios para determinar las causas y dar las posibles soluciones





en los PR 76+0700 y PR 78+0000. Se requiere la reposición del Box Couvert colapsado en el PR11+0100.

El tramo comprendido entre los PR 80+0000 y PR 88+0000, presenta deformaciones por falta de material de afirmado. Vale la pena mencionar que en este tramo durante el año 2007 y lo corrido del presente año no ha ejecutado ningún contrato para el mejoramiento de las condiciones de la calzada.

- **CARRETERA: 25CC04 POPAYÁN - EL ROSARIO, SECTOR: POPAYÁN - EL ROSARIO, DEL PR 0+0000 AL PR 28+0000.**

Esta vía tiene una longitud total de 28 Kms, comenzando en el PR 0+0000 en la intersección de la carretera 25CCB Variante de Popayán en el Municipio de Popayán y termina en el 28+0000 en la Vereda el Rosario Municipio de Cajibío.

Por solicitud del INVIAS, Territorial Cauca, se presentó el presupuesto para la construcción de andenes en el primer kilómetro de la vía, debido a que mediante acción popular se ordenó al INVIAS la ejecución de esta obra. Estas obras se adelantaran teniendo en cuenta que a la Territorial llego el certificado de disponibilidad presupuestal No.521, por valor de \$285.000.000.00 (Doscientos Ochenta y Cinco Millones de Pesos M/cte. Se espera la restitución de zona de carreteras por parte de Planeación Municipal para dar inicio a las obras.

Debido a la zona de invasión existente en los primeros kilómetros, se presenta mucha dificultad para realizar la limpieza de las cunetas, puesto que a ellas llegan aguas residuales de estas viviendas que no cuentan con servicio de alcantarillado y por esto descargan sus aguas a las cunetas de la vía nacional.

En el tramo comprendido entre los PR 14+0000 al PR 24+0000 es necesario adicionar material en varios puntos críticos que no pudieron ser atendidos por el contrato que se ejecutó y con el cual se taparon baches de gran tamaño en diferentes sitios a lo largo de toda la vía.

- **CARRETERA: 25CC02 TIMBÍO - EL HATO - EL TABLÓN, SECTOR: TIMBÍO - EL HATO - EL TABLÓN. PR 0+0000 AL PR 19+0150.**

Esta vía tiene una longitud total de 19,150 Kms, comenzando en el PR 00+0000 en la intersección de la carretera 2503 Mojarras - Popayán en el Municipio de Timbío y termina en el PR 19+0150 en la intersección de la carretera 2001 Munchique - El Tablón - Popayán.

Pese al fuerte invierno presentado para el periodo de Abril – Mayo - Junio la, vía se mantuvo en buenas condiciones de transitabilidad, existen pequeños baches, que deben ser atendidos antes que se aumenten de tamaño, para ello es





necesario el suministro de material de afirmado, puesto que en esta vía no hay material adecuado para realizar bacheo por parte de la Cooperativa.

Toda la vía se mantiene en buenas condiciones de transitabilidad, existen pequeños baches, que actualmente son atendidos por la Cooperativa entre el PR17+0500 al PR18+0900.

Además como conceptos finales, cabe resaltarse que como aspectos positivos y de carácter muy favorable se puede mencionar de manera muy general que las vías presentan unas buenas condiciones dentro de lo posible; otro de los aspectos positivos destacados en la revisión de este informe, es el buen desempeño que ha tenido la Administración vial y el compromiso con las labores ejecutadas.

Aunque no es un factor ligado explícitamente a las labores del Invías y del Administrador Vial, el factor climático a mantenido en buen estado las vías, factor muy favorable para el mantenimiento y el desarrollo de obras en la zona; también de una manera afortunada no se han presentado accidentes, lo cual ha mantenido en buen concepto lo ejecutado por el ente Gubernamental.

La influencia que ha tenido de manera positiva para el pasante ha sido la de colaborar de manera directa, en el campo y en la parte administrativa, en el desarrollo de los objetivos que tiene el Administrador Vial y el INVÍAS con la comunidad usuaria de las vías, y de los pobladores propios de la zona.

Como aspecto algo negativo ha sido la injerencia de parte de los gobiernos Municipales frente a algunos problemas que se presentan como la violación a la zona de vía, y a la utilización de las Alcantarillas por parte de la población como conductos de aguas potables y evacuación de Aguas servidas.

Como dato complementario se dan los anexos de los cuadros principales de desempeño, y de ejecución de lo estipulado por el INVÍAS con el Administrador Vial, para el periodo de dicho Informe.

### **6.3.2 MANEJO DE ACTAS DE LAS MICROEMPRESAS ADSCRITAS AL GRUPO N° 6 DE LA ADMINISTRACIÓN VIAL DEL INVÍAS.**

En el desarrollo del pasantía se logró tener acceso al uso de algunos balances y manejos de actas pertenecientes a las microempresas que forman parte del mantenimiento vial de las vías que tienen a cargo el grupo N° 6 del INVÍAS.

Este manejo se hizo acompañando de forma directa al Administrador Vial, el cual suministro los datos requeridos para llenar el formato que se tiene por parte del INVÍAS, y que posterior a ello va a su revisión a la territorial, revisado inicialmente





por el Supervisor en jefe, y luego por el Director Territorial, con cuyo visto bueno se autoriza el pago del periodo mencionado en dicha acta.

Estas actas son de tipo parcial y se evalúan de acuerdo al trabajo realizado por las microempresas, y por los debidos informes y bitácora que llevan para argumentar el mantenimiento realizado.

La bitácora es llevada principalmente por el Representante Legal de cada Cooperativa donde es revisada semanalmente por el Administrador Vial, quien a su vez lleva su propia bitácora, para de esta manera corroborar el trabajo realizado por los Microempresarios.

Las actas mencionadas en los anexos, pertenecen al periodo comprendido entre el 20 de Junio y el 20 de Julio del presente año, pero mes a mes se hizo la misma labor iniciando desde el mes de Mayo hasta el perteneciente al 20 de Agosto, por lo cual solo se maneja un tipo de Acta ejemplo de las que se trabajaron mes a mes vislumbrando siempre los periodos del 20 de un mes hasta el 20 del próximo mes.

La revisión se hizo principalmente por parte del Administración Vial, pero de igual forma por el Supervisor del INVÍAS quien verificaba los datos y si existían correcciones las hacia saber al Administrador Vial en el lapso de 1 día hábil, ya que estas Actas eran prioritarias para el Instituto, el Administrador Vial y mas aun para los Microempresarios.

Cada acta consta de un número de contrato, el valor estipulado para el periodo comprendido, y además el nombre cada Cooperativa de Trabajo Asociado; con el previo consentimiento del Supervisor del INVÍAS, y posteriormente del Director Territorial, se autoriza el desembolso del valor concerniente a dicho periodo.

### **6.3.3 REVISIÓN ARITMÉTICA DE ACTAS.**

El acompañamiento que se realizó en el INVÍAS para la Revisión Aritmética de las Actas mensuales de prestación de servicio, se llevo a cabo para la Administración de Mantenimiento Vial Grupo N°6, donde el manejo se dió principalmente a las concernientes en cuanto a Actas de Costo o de Prestación de servicio de Interventoría, Actas de Recibo o de Suministros de Materiales, Actas de Modificación de Cantidades de Obras y Actas de Visitas a la Zona de Vía.

Elementalmente la revisión que se le realizó a las Actas consistió en los valores correspondientes al estipulado para la fecha, y que lo determinado contractualmente por parte del Administrador Vial con el INVÍAS fuese cumplido, como también que lo establecido con los contratistas de obra en alguna de las vías fuese concluido a cabalidad en cuanto a materiales en sus cantidades y en su





transporte, como también para las Actas de Visita cumplir con los objetivos trazados para la misma.

El acompañamiento de la revisión se hizo conjuntamente con el Tutor de Pasantía en el INVIAS, Ingeniero Blas Uriel Páez, el trabajo se realizó a lo largo de toda la pasantía, donde minuciosamente se revisaron y con el visto bueno del Tutor, eran llevadas dichas Actas para su posterior observación por parte del Director de la Territorial Cauca del INVIAS, Ingeniero Adrian Valencia, quien autorizaba el pago de las mismas. Cabe resaltarse que mientras se trabajó en este objetivo, solo se trabajaron Actas de recibo parcial, por lo cual solo se dará a conocer una muestra de Actas Tipo de las cuatro mencionadas anteriormente, en las cuales se da a conocer las labores realizadas para este objetivo y los conceptos tenidos en cuenta que principalmente fueron los aprendidos en el Área de Costos, Equipos y Construcción.

El trabajo realizado para este Objetivo, se enfatizó también en el programa de Inversiones que realizó el INVIAS por cuestión de mejoramiento en las vías a Cargo del Administrador Vial N°6, dentro de las cuales se destaca el **“Suministro de Material de Afirmado con Mano de Obra de las Cooperativas de Trabajo Asociado contratadas por el Instituto Nacional de Vías Territorial Cauca”**, realizado en la Vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, trabajo sobre el cual se manejó y analizó por medio del Ítem de Pago N° 311.1 de Acuerdo a los A.P.U que posee el INVÍAS con sus respectivos formatos, y además se tuvo en cuenta el cálculo de las cantidades de material para los bacheos necesarios en la vía, como también el manejo de las posibles canteras que pudiesen brindar un material de buena calidad para el trabajo que se realizó, para ello se efectuó una evaluación de la zona, de manera directa sobre la cual se estimara la cantidad de material necesario para los bacheos desde un lugar en común lo mas cercano a la vía de lo cual se obtuvo como conclusión dos posibles canteras que pudiesen ser las mas indicadas para el abastecimiento de material; estas canteras son conocidas como **“EL BASURERO”** y una cantera ubicada en una zona aledaña a la vía a **“SANTA BÁRBARA A 2.5 KM DE LA VÍA NACIONAL (Margen Derecha)”**, para ambas canteras se manejaron volúmenes aproximados a **1113 m<sup>3</sup>** y **378 m<sup>3</sup>** respectivamente, teniendo en cuenta su correspondiente acarreo y el costo de **m<sup>3</sup>/km** establecido para la zona por el INVÍAS. Para esta actividad se tuvieron en cuenta conceptos técnicos aprendidos en el Área de Vías, Equipos, Construcción y Costos debido a su respectivo A.P.U para el material de la zona.

Otra de las actividades que se tuvieron en cuenta para el programa de inversiones fue la de **“Construcción de Muro en Gaviones y Realce de Cabezales En Concreto”**, para esta actividad se tomaron en el campo las mediciones respectivas de los volúmenes de Muro en Gaviones, de Concreto, cantidad de Acero, como también de la cantidad de material a excavar y rellenar, para lo cual





se estimo como ubicación de la obra de muro en Gaviones el PR 56 + 0000 y además también aquellos Cabezales de mayor prioridad en la vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, el trabajo se hizo con la colaboración del Administrador vial y se tuvieron en cuenta los Manuales de Interventoría y de Construcción que posee el INVIAS, para esta actividad tuve en cuenta conceptos técnicos de las Áreas de Estructuras, Fundaciones, Materiales 1 y 2, Construcción, Costos de la Construcción.

En los respectivos Anexos se dará a conocer los formatos que se utilizaron para el Presupuesto de cada obra, (Afirmado, muro en Gaviones y Realce de Cabezales), como también el cálculo de las Cantidades de Obra, Acarreo (Solo para el Afirmado), y los respectivos formatos de A.P.U diligenciados para cada obra.

#### **6.4 APLICACIÓN DEL PROGRAMA “SICO”.**

La labor llevada a cabo en este Objetivo, se hizo de manera inicial con el Tutor de Pasantía por parte del INVIAS Ingeniero Blas Uriel Páez, quien realizó una Inducción del programa y posterior a ello el manejo básico del programa para la contratación de Obras, para contratación como Proveedores y el manejo de los contratos en general; de esta manera se logró participar de manera activa (con la colaboración de los Ingenieros a cargo), en la parte administrativa, con la utilización del programa de contratación “SICO” del Instituto Nacional de vías “INVÍAS”, cada vez que me fué solicitado.

Básicamente el programa se utilizo durante dos semanas mensuales hasta la culminación de las labores como pasante, se utilizó en el Instituto Nacional de Vías, con apoyo permanente del Tutor, y fundamentalmente se aplico en la inclusión de Contratistas y Proveedores quienes laborarían a cargo del INVÍAS.

Para este campo se manejaron conceptos básicos y técnicos de Programacion, como también de Legislación en algunos aspectos, debido al manejo de Contratos por medio de las Licitaciones; a continuación se dará una explicación detallada las características principales del Programa y un ejemplo de lo realizado en el INVÍAS:

##### **6.4.1 Características generales del programa.**

###### **➤ ¿Que es SICO?**

Es el sistema de información de contratos adoptado por el Instituto Nacional de Vías para el registro de la información que diariamente surge del proceso de contratación, es una base de datos desarrollada en Oracle 9i para trabajo en Internet, caracterizada por ser una herramienta multiusuario, es decir permite el acceso de distintas estaciones de trabajo al mismo tiempo, permite además





centralizar la información, conservar la integridad de los datos, minimizar la redundancia y garantizar al mismo tiempo la seguridad de la información.

➤ **Requerimientos de Hardware:**

Para la Instalación del programa es necesario tener un equipo que mínimamente posea un Procesador Pentium II de 300 MHZ o superior, memoria RAM de 64 MB, Fax Modem de 56.6 Kbps, línea telefónica, la resolución de la pantalla debe ser ajustada como mínimo a 800x600 dpi, de esta manera se puede utilizar sin ningún inconveniente el programa.

➤ **Requerimientos de Software:**

Para el manejo de este programa es necesario tener un equipo cuyas características principalmente posean un Sistema operacional Windows 95/98/NT, navegador de Internet (Internet Explorer, Netscape versión 4 o superior). El sistema de comunicación para el INVIAS se hace a través de la Extranet y/o de la Intranet.

#### **6.4.2 Como ingresar al aplicativo SICO.**

Para hacer uso de la aplicación, se requiere tener asignada una clave de acceso al sistema, la cual es personal e intransferible y solo la poseen los Ingenieros del INVIAS. Esta debe ser solicitada al Área de Desarrollo Informático a través de la Ingeniera Luz Edith González Palencia a la dirección de correo electrónico [lgonzalez@invias.gov.co](mailto:lgonzalez@invias.gov.co); o en su defecto al ingeniero Jairo Armando Domínguez Clavijo a la dirección de correo electrónico [jdominguez@invias.gov.co](mailto:jdominguez@invias.gov.co) en la ciudad de Bogotá.

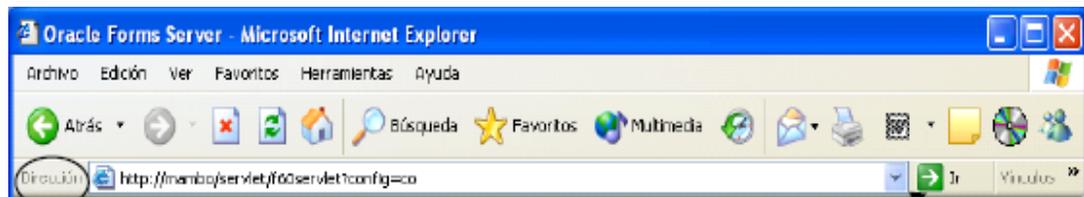
Básicamente se puede ingresar a la aplicación de varias maneras:

**Método A:**

**Paso 1.** Para iniciar la aplicación se hace clic sobre el icono del explorador de Internet.

**Paso 2.** En el campo dirección digite: <http://mambo/>, o <http://mapale/>, a continuación se presiona la tecla Enter o de clic en Ir.





**Figura N° 8**

**Paso 3:** Si se ingresa por primera vez, el sistema informara de manera oportuna que se debe instalar un componente llamado **applet java** que no esta en el computador y solicita además su aprobación para dicha instalación. Para Windows 98 no existe ningún problema se podría hacer personalmente. En Windows 2000 y XP se necesitaría de la presencia de un Administrador de Red, para mi caso ya estaba instalado, solo que se hizo como inducción la entrada al programa.

**Paso 4:** Al terminar, aparecerá la forma de validación de una clave de acceso al sistema:



**Figura N° 9**

Posterior a ello se Digita el nombre de su usuario y la clave correspondiente en los campos Username y Password. En el campo Database se digita INVIAS.



**Figura N° 10**

Luego se hace clic sobre el boton Connect. En esos momentos se ingresará a la aplicación.

### **Método 2:**

Cuando el administrador del sistema ha estado configurando el acceso a la aplicación en su Computador, usted solamente deberá ubicar en el escritorio de su





PC el Icono Contratación y hacer doble clic para ingresar. se continúa con el paso 4 del Método 1.

### **Método 3:**

Otra forma de ingresar al sistema es a través de la Intranet. Para ingresar a la intranet, se inicia con el explorador de Internet y se digita en el campo dirección [http: //tango](http://tango), donde aparecerá la siguiente ventana:



**Figura N° 11**

Se selecciona el icono “SICO” y se hace clic. Luego se continúa con el paso 4 del Método 1.

Básicamente estos procedimientos son los básicos para el manejo del programa “SICO”, con estos se pueden desplegar una serie de importante de gama de trabajo donde se puede aprovechar al máximo todas las propiedades, oficios y utilidades que ofrece este programa.

A continuación se dará a conocer un ejemplo básico del manejo del programa en donde se describen los pasos a seguir como usuario, donde además se debe tener en cuenta cuando se presenta una consulta o cuando se ingresa por primera vez los datos de un Contratista al Módulo Proveedores en el Sistema de Contratación - SICO. Antes de realizar cualquier acción se recomienda tener en cuenta que para poder ingresar una nueva orden y/o contrato siempre se deberá en primer lugar consultar si el contratista ya esta registrado en el sistema, si no lo esta se deberá ingresar la información al respecto; cabe resaltarse que siempre existió acompañamiento por parte del Tutor del INVIAS y que el manejo se centró principalmente en los proveedores y en el manejo a los contratos ya establecidos.

### **6.4.3 EJEMPLO DE CONSULTA DE PROVEEDORES Y CONTRATISTAS.**

**Paso 1:** Seleccionar la opción de menú Catalogo – Proveedores - Proveedores como se muestra a continuación:



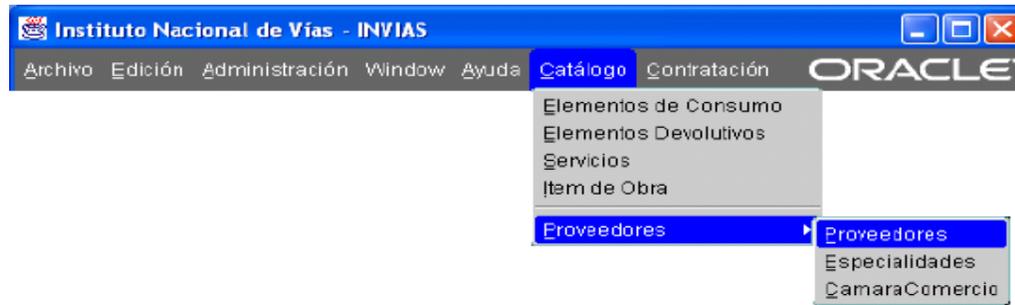


Figura N° 12

**Paso 2:** Se hace clic sobre el icono consultar , se podrá notar que la pantalla proveedores queda en blanco.

**Paso 3:** Se procede a ingresar algún dato conocido, Ej.: En razón social digite: %C.D.C. INGENIERIA LTDA. %

**Paso 4:** Se hacer clic sobre el icono  cargar para que traiga los datos que contiene dicho proveedor; la pantalla que mostrará será la siguiente:

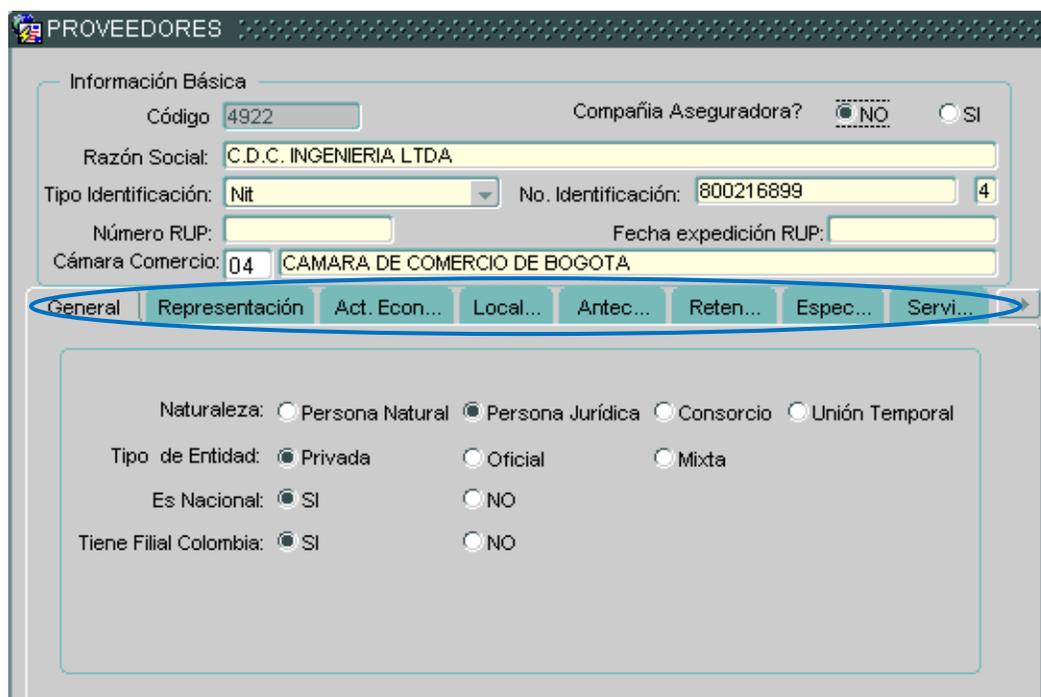


Figura N° 13

**Paso 5:** Se podrá desplazar con solo hacer clic entre las diferentes carpetas para observar la información que allí se encuentra registrada, como se puede ver la pantalla de proveedores cuenta con ocho carpetas (**General, Representación, Actividad Económica, Localización, Antecedentes, Retenciones,**





**Especialidad y servicios**), todas ellas cuentan con información que en su momento fue registrada por un usuario para su posterior consulta.

**Paso 6:** Se hace clic en el icono cancelar si desea consultar la información de otro contratista.

**Paso 7:** Se hace clic en el icono salir para cerrar la pantalla actual y regresar a la ventana anterior de la aplicación.

#### 6.4.4 EJEMPLO DE INGRESO DE PROVEEDORES CONTRATISTAS.

Como ilustración se dá a conocer un ejemplo práctico de las labores realizadas durante la pasantía, puntualmente se enfoca en un ejemplo de Proveedores Contratistas, para lo cual se debe verificar que antes de ingresar los datos para un nuevo proveedor se debe consultar nuevamente si este ya esta registrado en la base datos, y luego se debe proceder con los siguientes pasos:

**Paso 1:** Seleccionar la opción de menú Catalogo – Proveedores - Proveedores como se muestra a continuación:



Figura N° 14

**Paso 2:** Ingresar toda la información básica del proveedor, para ello se debe tener en cuenta lo siguiente: El campo Código lo genera automáticamente el Sistema, se debe Ingresar el NIT como se muestra en la pantalla y su digito de verificación en la casilla determinada para tal fin. Para el campo Cámara Comercio se pone el cursor en dicho campo y se hace clic en el cuadro de lista  que aparece en la barra de herramientas y se selecciona la cámara de comercio a la cual esta inscrito.





**PROVEEDORES**

Información Básica

Código: 4873      Compañía Aseguradora?  NO  SI

Razón Social: INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS S.A. - INGETEC S.A. -

Tipo Identificación: Nit      No. Identificación: 860001986      1. Digito de verificación

Número RUP:      Fecha expedición RUP:     

Cámara Comercio: 04 CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ

**Figura N° 15**

**Paso 3:** Se ingresa la información General, en la cual se deben activar las opciones de acuerdo a la naturaleza del contratista.

General

Naturaleza:  Persona Natural  Persona Jurídica  Consorcio  Unión Temporal

Tipo de Entidad:  Privada  Oficial  Mixta

Es Nacional:  SI  NO

Tiene Filial Colombia:  SI  NO

**Figura N° 16**

**Paso 4:** Se Ingresa la información del Representante Legal:

Representación

No. Matricula Mercantil: 23592      Fecha Exp. 16-09-2003

Fecha Creación Sociedad:      Vigencia de la Sociedad hasta:     

Nombre Representante Legal: CARLOS SEBASTIAN OSPINA DELGADO

Tipo Identificación y número:      72436

Vlr. límite permitido a contratar:      Dado en:     

Nombre Persona Contacto: CARLOS SEBASTIAN OSPINA DELGADO

**Figura N° 17**

**Paso 5:** Se ingresa la información relacionada con la Actividad Económica del Contratista:





Act. Econ...

Régimen Retefuente: REGIMEN COMUN  
Régimen IVA: Común  
Código CIU:      Vigencia:      Retención:        
Descripción:

Figura Nº 18

**Paso 6:** Se Ingresa la información de la localización del proveedor, en el campo código se ingresa el código (numero consecutivo); esta numeración depende de la información que se tenga disponible, si no es suficiente con los campos que muestra la pantalla haga clic en el icono insertar de la barra de herramientas para que le genera un registro en blanco.

Local...

Código	Tipo	Descripción	Observaciones
1	DIRECCION	CARRERA 6B No. 30A - 3	
2	TELEFONO	3238050 - 2884305	
3	FAX	2884531 - 2856719	
4	DIRECCION E-MAIL	correo@ingetec.com.co	

Figura Nº 19

**Paso 7:** Se ingresa la parte de antecedentes del contratista si los hay:

Antec...

No. Acto Administrativo:   
Fecha Ejecutoria Acto Adm.:   
Comportamiento: Satisfactorio  
Experiencia:   
Observaciones:

Figura Nº 20

**Paso 8:** Se debe Ingresar la información de retenciones:





Tipo Impuesto	Aplica Retención	Porcentaje
	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Figura N° 21

**Paso 9:** Se debe Ingresar la información relacionada con la especialidad del contratista; para ello se hace clic en botón **Ver Catál...** y se selecciona la especialidad en el catálogo:

Figura N° 22

Figura N° 23

**Paso 10:** Se hace el Ingreso de la información relacionada con servicios del contratista; para ello se hace clic en botón **Ver Catál...** y se selecciona el Grupo/Servicio en el catálogo:

Figura N° 24

Figura N° 25





Es primordial el grabar la información con el icono salvar  (esto lo puede hacer en cualquier momento) y cerrar la pantalla cuando se termine con el icono salir 

Además, es fundamental tener en cuenta el número que se genere en el campo Código de la información básica, ya que puede ser de gran utilidad cuando se desee consultar el proveedor o cuando se vaya a ingresar por primera vez una orden y/o contrato y se necesite cargar los datos del contratista.

Como aspecto positivo de esta labor, fue elementalmente el manejo de la contratación sistematizada, aspecto que enriqueció los conocimientos sobre aspectos Administrativos propios de cualquier entidad.

### **6.5 SEGUIMIENTO A LAS OBRAS Y CONTRATOS EN LAS VÍAS.**

Con el fin de llevar a cabo los objetivos propuestos en la pasantía, se logró hacer una recopilación y seguimiento de una obra de Bacheo en la Vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO** y de los contratos de las Microempresas adquiridos con el INVÍAS, básicamente en las vías a cargo del administrador Vial Grupo N°6, donde de manera técnica se presentaron algunos inconvenientes, pero que finalmente fue posible plantear algunas factibles soluciones acorde a los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación universitaria y profesional, con apoyo, claro está, del Administrador Vial y del Tutor del INVÍAS.

Para ello, se enfatizó básicamente en varios aspectos relevantes tales como manejo Constructivo, la cantidad y calidad de los materiales, las labores propias de los Microempresarios en el desarrollo del Mantenimiento Rutinario de las Vías, y algunos otros que se mencionaran de acuerdo al progreso que se vaya dando en este seguimiento.

De esta manera se describirá de forma específica cada uno de estos aspectos relevantes en las labores como pasante:

#### **6.5.1 BACHEO EN LA VÍA 25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO.**

Inicialmente se realizó un recorrido en el vehículo del Administrador Vial a lo largo de toda la vía, donde se pudo notar e identificar en algunos sectores, la necesidad de realizar en los mismos bacheos, ya que por la ola invernal de la temporada anterior y por efectos de las características propias de la vía eran primordiales para mejorar la el tránsito por esta zona.

De esta manera se establecieron algunos parámetros para que la Vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO** se mantuviese en buen estado, y además con el fin de mejorar las condiciones





actuales de la vía, dado a que es obligación del Administrador Vial y de manera consecuente por el INVIAS, principalmente por la gran afluencia de vehículos que permiten el desarrollo social y económico de la zona, para lo cual el Contratista fue un Ingeniero quien actuó de manera personal para llevar a cabo las labores del Bacheo.

Esta obra se llevo a cabo el día 30 de Julio del año 2009, en el cual se calcularon alrededor de 1888 M3 de material para bacheo. El calculo de las cantidades de material se llevaron a cabo por medio de mediciones de áreas criticas con sus respectivas profundidades sobre la zona de vía, y además aplicando un factor de seguridad de un 30% mas de material, para evitar algún tipo de escases del mismo.

Además se destinaron dos tipos de fuentes de materiales de buena calidad, que cumplieran con las especificaciones exigidas por el INVÍAS, e igualmente quedaban cercanas a los sitios críticos de Bacheo; estos sitios son los denominados Cantera "**EL BASURERO**", y Cantera "**EL RECREO**", en las que aproximadamente tenían 0.1 Km y 2.5 Km de distancia de la vía Nacional principal respectivamente.

La cantidad total de material establecida para el bacheo de esta vía, fue suministrada aproximadamente por la Cantera "**EL BASURERO**" en 1113 M3, y de 775 M3 por la Cantera "**EL RECREO**", estableciendo como Acarreo un Kilometraje total de 14 Km, para efectos de la contratación.

El valor promedio del material de Bacheo fue de Aproximadamente **\$36,767.00** por M3, incluyendo Acarreo de 14 Km, para lo cual el contrato total fue de **\$80,522,671.00** Mcte incluido I.V.A. El material transportado por Volquetas, y regado por las Microempresas de la zona.

Para llevar a cabo el Bacheo, se tuvieron en cuenta Áreas Académicas como la de Materiales 1 y 2, además del Área de Construcción y el Área de Costos, para cuantificar la cantidad de material necesario para los Bacheos más críticos en la vía.

Para efectos del proceso constructivo, el material se depositó en volquetas, especificando los puntos más críticos que necesitaban mantenimiento y el respectivo bacheo, y conjuntamente con las microempresas de la zona quienes con sus propios utensilios de trabajo se encargaron de regar el material sin compactarlo, ya que se esperaba que esta actividad fuese realizada por el mismo transito de la vía.





**FOTO N° 27** Descargue de material



**FOTO N° 28** Regado de material por parte de la Microempresa

Como Anexos se dan a conocer los cálculos de la cantidad de Material necesaria para el bacheo, los respectivos sitios críticos de colocación de material respecto a las canteras, como las distancias de las canteras a dichos sitios.

### **6.5.2 SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LAS COOPERATIVAS.**

Para la revisión de estas actividades contractuales, se llevo a cabo un seguimiento exhaustivo de las labores desempeñadas por las Cooperativas de Trabajo Asociado, o Microempresas, en las cuales se comparo lo establecido contractualmente con el INVÍAS, y lo realizado periódicamente por dichas Microempresas.

Estas labores se llevaron a cabo con el apoyo del Administrador Vial y del Tutor del INVÍAS, quienes verificaban los resultados obtenidos para cada periodo y daban el visto bueno para el respectivo pago; para ello las visitas de campo y la revisión de la respectiva Bitácora fueron vitales para corroborar lo que se había estipulado.

Para esto se hace un resumen general de las actividades que se ejecutaron y el cronograma que se tenía para cada periodo, y en particular para el periodo comprendido entre el 20 de Julio al 20 e Agosto; a continuación se menciona los resultados obtenidos a partir del respectivo análisis:

#### **6.5.2.1 Carretera 25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO.**

Dentro de las Actividades a mencionar a continuación, están las mas operativas y constantes dentro del Mantenimiento que ejercen las Cooperativas de Trabajo Asociado en la vía, dichas actividades se realizan de forma permanente y en periodos mensuales, para esto se enunciará las labores concernientes al ultimo





periodo, dado a que en cada periodo se realizan las mismas actividades de acuerdo al plan de trabajo requerido para cada mes por el INVIAS del cronograma de actividades a ejecutar. Dentro de las actividades generales a cargo de las Microempresas se destacan las Siguietes y se mencionan algunas novedades al respecto:

- **Cooperativa de Trabajo Asociado El Diviso - PR 00+0000 – PR30+0000.**

La cooperativa realiza de forma permanente y donde es necesario trabajos de mantenimiento como: Bacheo y adecuación de cunetas en el sector del derrumbe de La Sierra, como también el desmonte manual de rocería; para este periodo se trabajo rocería entre el PR00+0000 al PR13+0000, además de la Limpieza de cunetas entre los PR00+0000 al PR04+0000 y del PR11 + 0000 al PR12+0000 y además de la pintura de postes de PR00+0000 al PR30+0000, en el transcurso de la pasantía se pudo evidenciar de forma personal que se cumplieron a cabalidad los requerimientos establecidos y se avanzó un poco mas debido a la excelente presencia del clima.

EL DIVISO		ABSCISA
Desmonte Manual y Rocería (Ha)	Programado	PR07+0000 AL PR13+0000
	Ejecutado	PR07+0000 AL PR13+0000
Limpieza de Cunetas (MI)	Programado	PR00+0000 AL PR04+0000
	Ejecutado	PR00+0000 AL PR04+0000
	Programado	PR11+0000 AL PR12+0000
	Ejecutado	PR11+0000 AL PR12+0000
Limpieza de Obras (U)	Programado	PR11+0000 AL PR12+0000
	Ejecutado	PR11+0000 AL PR12+0000
Bacheo y Adecuación de Cunetas	Programado	PR16+0800 AL PR17+0000
	Ejecutado	PR16+0800 AL PR17+0000
Pintura de Postes de Referencia	Programado	PR00+0000 AL PR30+0000
	Ejecutado	PR00+0000 AL PR30+0000

**Figura Nº 26**

- **Cooperativa de Trabajo Asociado Altamira – PR30+0000 al PR60+0000:**

La cooperativa realiza de forma permanente trabajos de mantenimiento como: rocería y desmonte manual entre el PR39 + 0000 al PR46+0000, limpieza de cunetas, obras y descoles entre PR45+0000 al PR55+0000 y pintura de postes entre el PR30+000 al PR60+0000, adecuación de aguas y bacheo con material suministrado por el INVIAS entre el PR 51+09000 al PR55 + 0200.





**RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA COOPERATIVA**

ALTAMIRA		ABSCISA
Limpieza de Cunetas (MI)	Programado	PR45+0000 AL PR47+0000
	Ejecutado	PR45+0000 AL PR47+0000
Limpieza de Obras (U)	Programado	PR45+0000 AL PR47+0000
	Ejecutado	PR45+0000 AL PR47+0000
Limpieza de Descoles (MI)	Programado	PR45+0000 AL PR47+0000
	Ejecutado	PR45+0000 AL PR47+0000
Rocería y Desmonte Manual (Ha)	Programado	PR39+0000 AL PR46+0000
	Ejecutado	PR39+0000 AL PR46+0000
Pintura de Postes de Referencia (U)	Programado	PR31+0000 AL PR60+0000
	Ejecutado	PR31+0000 AL PR60+0000

**Figura Nº 27**

- **Cooperativa de Trabajo Asociado Macizo Colombiano – PR60+0000 al PR91+0000.**

La cooperativa realiza trabajo de mantenimiento permanente actividades como: bacheo en sitios críticos, adecuación de aguas entre el PR78 + 0000 al PR91+0000, limpieza de obras y descoles entre PR85+0000 al PR91+0000, limpieza de cunetas entre el PR85 + 0000 al PR91 + 0000 y pintura de postes entre el PR61+000 al PR91+0000, evacuación de pequeños derrumbes entre el PR 60 + 0000 al PR 63 + 0000.

**RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA COOPERATIVA:**

MACIZO COLOMBIANO		ABSCISA
Limpieza de Cunetas (MI)	Programado	PR64+0520 AL PR66+0780
	Ejecutado	PR64+0520 AL PR66+0780
Limpieza de Obras (U)	Programado	PR91+0000 AL PR85+0000
	Ejecutado	PR91+0000 AL PR85+0000
Limpieza de Descoles (MI)	Programado	PR91+0000 AL PR85+0000
	Ejecutado	PR91+0000 AL PR85+0000
Bacheo en Sitios Críticos y Adecuación de Aguas (M3)	Ejecutado	PR78+0000 AL PR91+0000
Pintura de Postes de Referencia (U)	Ejecutado	PR61+0000 AL PR91+0000

**Figura Nº 28**

- **Cooperativa de Trabajo Asociado La Distancia – PR91+0000 al PR121+0600.**

La cooperativa realiza trabajo permanente de mantenimiento como: descarga de avalancha entre el PR 100+0000 al PR121+000, debido al Invierno del mes de Diciembre, bacheo entre el PR107 + 0000 al PR121+0000, y pintura de postes entre el PR91+000 al PR114+0000, limpieza de alcantarillas y descoles entre el





PR 95 + 0000 al PR 106 + 0000 limpieza de cunetas entre el PR 96 + 0000 al PR 102 + 0000.

### RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA COOPERATIVA

LA DISTANCIA		ABSCISA
Bacheo en Sitios Críticos (M3)	Programado	PR107+0000 AL PR121+0000
	Ejecutado	PR107+0000 AL PR121+0000
Descargue de Avalanchas (M3)	Programado	PR100+0000 AL PR103+0000
	Ejecutado	PR100+0000 AL PR103+0000
Pintura de Postes de Referencia (U)	Programado	PR91+0000 AL PR114+0000
	Ejecutado	PR91+0000 AL PR114+0000

Figura Nº 29

### 6.5.2.2 Carretera 25CC02 TIMBIO – EL HATO – EL TABLON (PR00+0000 AL PR19+0150).

#### NOVEDADES:

En el tramo comprendido entre el PR01+0000 al PR01 + 0600, se encuentran talando los eucaliptos existentes en la margen izquierda de la calzada, labor que ocasiona la acumulación de basuras en la calzada, se realizo la recomendación respectiva a los obreros encargados de dicha labor, para evitar dificultades con los Microempresarios, debido a la acumulación de las mismas en cunetas, bordillos, y principalmente Alcantarillas debido a que dificultan su plena funcionalidad.

#### ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA COOPERATIVAS:

- **Cooperativa de Trabajo Asociado Horizonte – PR00+0000 – PR19+0150.**

La cooperativa realiza labores permanentes de: rocería, bacheo, limpieza de cunetas, alcantarillas y descoles entre PR00 + 0000 al PR 01 + 8000. Realizaron labores de bacheo en la vía Popayán - El Rosario, aprovechando las buenas condiciones del clima.

### RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA COOPERATIVA

HORIZONTE		ABSCISA
Limpieza De Cunetas (MI)	Programado	PR00+0000 AL PR01+0800
	Ejecutado	PR00+0000 AL PR01+0800
Limpieza De Alcantarillas (U)	Programado	PR00+0000 AL PR01+0800
	Ejecutado	PR00+0000 AL PR01+0800
Desagües Y Descoles (MI)	Programado	PR00+0000 AL PR01+0800
	Ejecutado	PR00+0000 AL PR01+0800
Rocería (Ha)	Programado	PR00+0000 AL PR01+0800
	Ejecutado	PR00+0000 AL PR01+0800

Figura Nº 30





6.5.2.3 Carretera 25CC04, POPAYAN – EL ROSARIO, (PR00+0000 – PR 28+0000).

**ACTIVIDADES REALIZADAS POR LAS COOPERATIVAS**

- **Cooperativa de Trabajo Asociado Horizonte - PR00+0000 – PR28+0000:**

La cooperativa realizo trabajos de Bacheo entre el PR06 + 0800 al PR27 + 0500; las actividades de roceira y limpieza de cunetas presentan retraso em su programacion ya que La microempresa durante 6 semanas consecutivas se há dedicado única y exclusivamente al bacheo

**RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA COOPERATIVA**

HORIZONTE		ABSCISA
Bacheo En Sitios Críticos Con Material Suministrado Por INVÍAS (M3)	Programado	PR06+0800 AL PR27+0500
	Ejecutado	PR06+0800 AL PR27+0500

Figura Nº 31

**REPOSICION Y PINTURA DE POSTES.**

Se efectuó la reposición del poste Nº2 correspondiente al KM 2 de la vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, además se pintaron todos los postes de las vías a cargo del Administrador Vial Grupo Nº 6 como mantenimiento rutinario.

Como aspectos positivos a resaltarse es la excelente disposición de los Microempresarios para velar por las diversas necesidades de las vías que se tienen a cargo; mas sin embargo hacia el sector de la vía al Rosario, la microempresa ha mantenido un continuo deceso de los microempresarios por diversos factores que han causado que se terminen de forma muy ajustada sus labores.

**6.6 LABORES COMPLEMENTARIAS REALIZADAS EN EL INVÍAS, POR SOLICITUD DEL ADMINISTRADOR VIAL O EL TUTOR DEL INVÍAS.**

Dentro de algunas labores complementarias llevadas a cabo en el transcurso de la pasantía, tuvo gran trascendencia una capacitación llevada a cabo el día 31 de Julio del 2009, donde se trataron temas importantes relacionados con las diversas Obras, las bien llamadas Obras de Arte; entre otras de las Actividades como labores Complementarias fueron aquellas referidas a el acompañamiento y supervisión de las actividades ejecutadas por las Cooperativas de Trabajo Asociado adscritas a las vías a cargo de la Administración Vial Grupo Nº6, dentro de las cuales puedo destacar aquellas obligaciones adquiridas contractualmente y





que son de vital importancia para una óptima condición cada una de las vías a cargo del Administrador vial.

### **6.6.1 CAPACITACIÓN A LAS MICROEMPRESAS SOBRE EL MANTENIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS DE ARTE Y ESTRUCTURALES PRESENTES EN UNA VÍA.**

Para esto se reunieron las Cooperativas Adscritas a la Vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, entre las cuales están: Cooperativa de trabajo asociado EL DIVISO, encargada de hacer mantenimiento del PR 0+0000 - PR 30+0000; Cooperativa de trabajo asociado ALTAMIRA encargada de hacer mantenimiento del PR 30+0000 - PR 60+0000; Cooperativa de trabajo asociado MACIZO COLOMBIANO encargada de hacer mantenimiento del PR 60+0000 - PR 91+0000 y la Cooperativa de trabajo asociado LA DISTANCIA encargada de hacer mantenimiento del PR 91+0000 - PR 121+0600, para un total de 48 Microempresarios, donde hubo una gran cantidad de interrogantes que fueron resueltos en calidad de Ingeniero Auxiliar Pasante con la colaboración del Ingeniero Residente de la Administración Vial N°6.

En esta capacitación llevada a cabo el 31 de Julio del presente año, en las Instalaciones de la Normal Superior de La Vega, básicamente se trataron temas relacionados con las características principales de algunas de las estructuras u Obras de Arte presentes en la vía como lo son: Puentes, Alcantarillas, pontones, cunetas, entre otras, y en general las Estructuras de Pavimento Rígido y Flexible, donde de una forma muy elemental se les dio a conocer cuales eran los componentes de cada estructura, su funcionalidad, el uso que se le da a cada obra, y el debido e integral mantenimiento que se les debe hacer a cada una con el fin de lograr en esta un desempeño óptimo, duradero y eficaz de cada Obra presente en la vía; la capacitación tuvo una duración de 5 horas, en las cuales además se expusieron temas de interés y algunas inquietudes respecto al manejo Administrativo y laboral del lugar de trabajo.

El trabajo se llevo de una forma amena y dinámica, donde hubo participación activa de los Microempresarios, quienes a través de las preguntas y por medio de algunos cuestionamientos hacia las obras a las cuales ellos le realizaban mantenimiento, hicieron saber cuales eran los principales enigmas frente al manejo de las obras de mas presencia en las vías, y de esta manera fueron resueltas las dudas, inicialmente a través de los conocimientos Académicos y aspectos aprendidos en el transcurso de la carrera y concluidos con la instrucción y el apoyo del Ingeniero Residente quien por su experiencia brindo un complemento acertado sobre aquellos interrogantes presentados en la capacitación.





Finalmente se llegó a importantes conclusiones donde se tomo conciencia de lo que son y representan las diversas estructuras presentes en una vía, y el porqué es necesario hacerles un mantenimiento rutinario para su mayor que estas puedan tener una funcionalidad correcta acorde a las necesidades de las vías; además se logró una socialización con los Microempresarios, quienes afirmaron sentirse optimistas por los constantes acercamientos dados entre las Directivas del INVIAS a través de los Administradores Viales y ellos como directos labriegos de las vías, donde se busca la consolidación y una buena atención a las exigencias diarias que presentan de las Carreteras. Esta experiencia se realiza cada mes con el fin de brindar una muy buena instrucción a los microempresarios sobre aspectos generales relacionados con las vías, para de esta manera mejorar las técnicas de trabajo empleadas y desarrollar actitudes y aptitudes que puedan en conjunto mejorar el desarrollo personal y Cooperativo de los grupos de trabajo tanto en las Microempresas como a nivel del INVIAS.

Uno de los aspectos positivos mas distinguidos fue la integración del pasante con el entorno de trabajo, donde se van forjando y asimilando las futuras responsabilidades, como también aplicando de manera practica los conocimientos adquiridos a o largo de la formación Académica, y dando conceptos técnicos de los diversos problemas que se presentan en las vías.

A continuación algunas fotografías del día de la capacitación:

### REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA CAPACITACIÓN:



**FOTO N° 29**

Capacitación dada a las Microempresas sobre aspectos relacionados a las a Características Generales y al Mantenimiento de Obras de Arte presentes en la vía.



**FOTO N° 30**

Capacitación dada a las Microempresas sobre aspectos relacionados a las a Características Generales y al Mantenimiento de Obras de Arte presentes en la vía.





**FOTO N° 32**  
Capacitación dada a las Microempresas sobre aspectos relacionados a las a Características Generales y al Mantenimiento de Obras de Arte presentes en la vía.



**FOTO N° 31**  
Capacitación dada a las Microempresas sobre aspectos relacionados a las a Características Generales y al Mantenimiento de Obras de Arte presentes en la vía.

### **6.6.2 INVENTARIO VIAL HECHO A LA VÍA 25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO:**

El Inventario Vial se hizo por solicitud del INVÍAS, ya que debido a la problemática presentada en esta vía dado a que algunas estructuras u obras de arte estaban trabajando de manera errática, no brindaban seguridad a la vía, ni tampoco a la población aledaña a las mismas, por lo cual se trabajo conjuntamente y se me solicitó la colaboración para realizar el inventario vial de las vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, que está a cargo del Grupo N° 6 de Administración Vial, por lo cual se hicieron visitas en un tiempo de alrededor de tres semanas en las cuales se trabajo de forma directa y continua; el viaje fue costeado por el Administrador Vial, en el que se pago la estadía, alimentación y transporte.

El trabajo se hizo caminando la totalidad de la vía **255CC15**, desde el Kilometro 0 en la población de Rosas, hasta la población de San Sebastián Vereda “Santiago”, Kilometro 121 al sur del Departamento del Cauca. Es de resaltar que se llevó un registro fotográfico de las obras, y dado a la gran cantidad de obras inspeccionadas, solo se colocan algunas representativas en un tramo de vía del cual se realizo su inventario, como también un registro fotográfico representativo de la misma.

A continuación se menciona el trabajo realizado en el inventario vial:

#### **6.6.2.1 INSPECCIÓN DE ALCANTARILLAS.**

Esta tarea se realizó haciendo visita de campo e inspeccionando, dando una evaluación a criterio, observando el estado estructural de la alcantarilla, y



verificando que los componentes de las alcantarillas estuviesen trabajando dentro de los parámetros normales, de esta manera se evaluó, y se dio el concepto del estado de esta estructura percatándose de todas y cada una de las obras existentes desde su entrada hasta su salida, incluyendo el descole y el estado general de la estructura, con el fin de tener actualizado el Inventario vial y además escoger las alcantarillas en estado mas crítico para la inversión de posibles recursos.

Básicamente la problemática presentada fué la de que algunas alcantarillas por su antigüedad no lograban evacuar los caudales que se presentaban en temporadas de lluvias, datos suministrados por habitantes de la zona, por lo cual se hizo énfasis en estas estructuras, llevando un registro y su posterior reporte al INVIAS, todo esto con el fin de proveer a la población condiciones de mejoramiento evitando posibles inconvenientes cuando llegue la temporada invernal. Para esto se recomendó en algunos sectores en los cuales la alcantarilla poseía una tubería de 24 pulgadas, realizar para una evacuación rápida y con costos económicos, la instalación de una tubería gemela, con el fin de mejorar las condiciones hidráulicas de la alcantarilla. Otro tipo de inconvenientes fué la de la perdida de algunos cabezales de algunas alcantarillas, cuya función principal es la de proteger a la estructura, y evitar que los vehículos puedan caer en ellas; para esto se recomendó de forma técnica, el retiro de algún concreto muy deteriorado, emparejando la estructura, y utilizando aditivos terminar la estructura en concreto de una mejor especificación para evitar su deterioro.

Además se pudo notar que en algunas zonas existía perdida parcial y total de estas estructuras, debido a la zona de falla, o también porque algunos pobladores las habían suspendido, argumentando que sus predios habían sido deteriorados por acción de las alcantarillas; para lo cual se recomendó que aquellas estructuras perdidas fuesen reconstruidas de forma inmediata y que para aquella cuya funcionalidad había sido obstruida por la población, buscar alternativas de disipadores y estructuras de cauce como zanjas para evitar la perdida de estas obras que son de gran importancia en la vida normal de la vía.

Cabe resaltarse además que este inventario de Alcantarillas, fue comparado con el suministrado por la Administración Vial anterior, y en algunos casos se encontraron datos errados, y además se hallaron algunas estructuras que no se tuvieron en cuenta en el antiguo Inventario, por lo cual se hizo el respectivo reporte y evaluación propia de las estructuras nuevas halladas.

En el posterior registro fotográfico, se mostrará algunas alcantarillas y Box Couvert, que por sus características especiales, y por la problemática que presentan para la población y usuarios de la vía fue necesario notificar al INVIAS de estos inconvenientes, sobre los cuales los Ingenieros del INVIAS evaluarán las





soluciones y alternativas para que este tipo de problemas sean corregidos de la manera mas correcta y eficiente.

En la vía se presenta una gran cantidad de obras hidráulicas en total en el inventario hallamos 1131 obras, de las cuales principalmente están las Alcantarillas con total de 1073, con predominio de un 95% en alcantarillas de 24 pulgadas y un 5% de 36 pulgadas; otras obras importantes fueron los Box Couvert con un total de 36, adecuados para cada caso, pero con predominio de dimensiones de 1.50m \* 2.00m; también se encontraron Puentes en un total de 4, pontones en un total de 8, tajeas en un total de 5 y bateas igualmente en un total de 5. Estas obras hidráulicas tienen un mantenimiento aceptable y a excepción de las Alcantarillas todas se encuentran en buen estado. Uno de los inconvenientes hallados principalmente en las alcantarillas fue la utilización de las mismas como conductos para incrustar tuberías de Aguas Potables y hasta Sanitarias comprometiendo de una u otra manera el buen funcionamiento de las alcantarillas, y exponiendo a los pobladores de la zona por las malas condiciones de salubridad para los moradores de la misma zona. en los Anexos se solo se tendrán en cuenta algunas alcantarillas tipo, especificando en un tramo de vía de mayor cantidad en la que no solo encontramos alcantarillas de tubos, sino además algunos Box Couvert en muy buenas condiciones y para ello se denotara lo mas relevante de la labor realizada; para esto se da a conocer el tramo de inventario de alcantarillas concernientes a los PR 14 + 0000 al PR 30 + 0000, en donde a concepto del pasante se tuvieron las condiciones mas especiales de la vía **25CC15 “ROSAS – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO”**.

A continuación un registro fotográfico de las obras más representativas, como también de algunos inconvenientes que por cuestiones propias de la vía se encontró:

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ALCANTARILLAS EN EL TRAMO DE VÍA.**



**FOTO N° 33** Perdida de Cabezal a la Entrada de Alcantarilla



**FOTO N° 34** Daño en la Salida, perdida de Solado, y Daño grave en la cimentación.





**FOTO N° 35** Obstrucción a la entrada de la Alcantarilla



**FOTO N° 36** Daño Estructural en el cabezote de Salida



**FOTO N° 37** Daño de Solado de Entrada Por acción del Agua



**FOTO N° 38** Daño Total de las Estructuras de Soporte de Salida Cabezal y Aletas



**FOTO N° 39** Daño de Estructura de Entrada por Salida Violenta de Agua del Acueducto de la Vega



**FOTO N° 40** Salida de Agua del Acueducto de la Vega



**FOTO N° 41** Daño en la Cimentación de la Estructura de Salida de la Alcantarilla por los fallos Geológicos de la Zona



**FOTO N° 42** Pérdida Total de la Estructura de Salida Incluyendo dos tubos de canalización.



**FOTO N° 43** Alcantarilla Inconclusa en su parte central.



**FOTO N° 44** Alcantarilla Tapada con trinchos de Madera para Protección de Derrumbes.



**FOTO N° 45** Estructura de Salida sin descole, deteriorada por la Acción del Agua.



**FOTO N° 46 A** Alcantarilla Suprimida por la Población para evitar daño de Vivienda FOTO 1



**FOTO N° 46 B** Alcantarilla Suprimida por la Población para evitar daño de Vivienda FOTO 2



**FOTO N° 46 C** Alcantarilla Suprimida por la Población para evitar daño de Vivienda FOTO 3



**FOTO N° 47** Box Coulvert en muy buen estado



**FOTO N° 48** Descole en Mal Estado

### 6.6.2.2 REVISIÓN DE LA SEÑALIZACION.

Se realizó básicamente en la misma vía “**25 CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián Santiago**”. Esta actividad se ejecutó haciendo inicialmente la visita a la vía localizando todas las señales y posterior a ello haciendo una evaluación visual sobre su estado además de evaluar los sitios críticos donde no hay señales y es necesario ubicar algunas de ellas, pero específicamente señales preventivas con el fin de evitar accidentes dando así cumplimiento a uno de los objetivos propuestos para este inventario solicitado por el INVIAS.

Dado a que como las señales fueron relativamente pocas, se da a conocer todas las señales que posee la vía, no obstante, se hace referencia al tipo de señal y a su correspondiente símbolo. Esta evaluación tuvo como trabajo la medición longitudinal de las defensas metálicas, el tipo de señal vertical presente en la vía, el tipo de contrato o año de proveniencia además de la identificación de algunos



componentes que en las defensas y señales verticales faltaban, como por ejemplo los capta-faros en las defensas metálicas, letras en algunas señales, y además algunas que habían sido hurtadas.

Para esto el criterio técnico tenido en cuenta fue el aprendido en el área de Ingeniería de Transito, por lo cual debido al trafico vehicular, algunas zonas donde se presentaban curvas de características especiales y zonas escolares se hizo la recomendación de poner señales que permitiesen a los usuarios estar informados de las condiciones viales de la zona. Para el Inventario de señales se logró apreciar que la mayoría de señales son preventivas entre ellas encontramos 210 señales de las cuales las Defensas fueron la mayor parte con un total de 69 y otras señales mencionadas a continuación:

<b>TIPO SEÑAL</b>	<b>NÚMERO DE SEÑALES EN LA VÍA</b>
Defensa Metálica	69
Valla	2
SR - 30	31
SP - 01	4
SP - 02	5
SP - 03	11
SP - 04	13
SP - 05	5
SP - 07	5
SP - 08	6
SP - 09	6
SP - 10	1
SP - 25	2
SP - 26	8
SP - 27	3
SP - 30	1
SP - 36	4
SP - 42	13
SP - 46	9
SP - 47	9
SP - 67	3
<b>Total Señales</b>	<b>210</b>

Figura N° 32





**REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA SEÑALIZACIÓN EN LA VÍA ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO, RUTA 25CC15.**

Se hace un registro fotográfico representativo de las defensas metálicas, algunas de las estructuras que le hacen falta y además se muestran algunas señales, principales que son empleadas regularmente en la vía, cabe resaltar que todo esto se llevo a cabo con el Administrador vial, quien colaboró de manera oportuna y clara con el manejo que se le da de acuerdo al Manual de Señalización del INVIAS el cual se emplea directamente para el manejo de las defensas metálicas y señales en la vía.



**FOTO N° 49** Defensa metálica al borde de la vía



**FOTO N° 50** Defensa metálica sin terminal y sin Capta-faros



**FOTO N° 51** Señal Informativa



**FOTO N° 52** Señal preventiva de Calzada pequeña y Zona Inestable





**FOTO Nº 53** Referenciación de cada una de las Obras de Arte (Alcantarilla), con el fin de tener parámetros de búsqueda en caso de alguna eventualidad presentada en la vía.



**FOTO Nº 54** Señal Informativa de la Administración Vial destruida por acción Vandálica



**FOTO Nº 55** Señales preventivas de Peligro y una SP 07



**FOTO Nº 56** Señal Preventiva de Obreros en la vía, cuando los microempresarios le hacen mantenimiento a la vía



**FOTO Nº 57** Señal Preventiva en jurisdicción Del Municipio de la Sierra Cauca.



**FOTO Nº 58** Zona de posible Señal Preventiva por poca visibilidad en la vía.



**FOTO N° 59** Zona de posible Señal Preventiva por poca visibilidad en la vía.



**FOTO N° 60** Limpieza de zona de influencia de las Señales.



**FOTO N° 61** Postes de Referencia, señal primordial de la vía para tener un control interno de cada carretera, además del manejo de emergencias viales cuando estas se presentan.



**FOTO N° 62** Señal de hundimiento en zona de vía entre Rosas y La Sierra.



**FOTO N° 63** Poste de referencia golpeado por Acción Vandálica.



**FOTO N° 64** Señalización Horizontal deteriorada a causa de los Fallos Geológicos.



Cabe mencionarse que las señales que maneja actualmente el INVIAS son las especificadas por el Manual de Señalización del INVIAS, las cuales REGLAMENTAN el manejo fundamental que se le deben dar a todas y cada una de las señales que permiten tener comodidad, seguridad y economía en una vía, el INVÍAS es muy meticuloso en el momento de usar las señales de tránsito, por lo cual reglamenta en su propio Manual de Señalización, y menciona textualmente que *“Todos los símbolos deberán ser iguales a los que se presentan en el Manual”* y además *“Las señales que se instalen deberán ser legibles para los usuarios y su ubicación debe ser acorde con lo establecido en el manual, para permitir una pronta y adecuada reacción del conductor aún cuando éste se acerque a la señal a alta velocidad. Esto implica que los dispositivos cuenten con buena visibilidad, tamaño de letras adecuado, leyenda corta, símbolos y formas acordes con lo especificado en este Manual”*, aunque es normal ver que algunos contratistas no acatan a cabalidad lo estipulado por el Manual; a continuación un paralelo de algunas señales “ARTESANALES”, y las que estipula el INVIAS:



**FOTO N° 65 Señal Artesanal “TRABAJOS EN LA VÍA”**



**Figura N° 33**



**FOTO N° 66 Señal Artesanal de “OBRA EN LA VÍA A 100 METROS”**

**SIO-01**



**Figura N° 34**





### **6.6.2.3 INSPECCION DE MUROS DE CONTENCIÓN.**

Esta inspección se realizó con el fin de tener el inventario vial y además de evaluar el estado de los muros para posibles inversiones de recursos con el fin de mantener y mejorar las vías. El estudio técnico se realizó como en los dos ítems anteriores en los que a "criterio", se evaluaron sus estructuras Y SE TIENE UN REGISTRO FOTOGRAFICO REPRESENTATIVO DEL Inventario que se hizo.

Además se solicitó por parte del INVIAS algunos conceptos de carácter técnico, sobre los cuales se pudiera dar solución a problemas presentes por la ausencia, o deterioro de los muros, para lo cual se recomendó dar prioridad a los mas deteriorados, y además la construcción de algunos muros primordiales para la conservación de la vía debido a que en algunos sectores la única protección eran los muros en trinchos hechos por la comunidad, que si bien tenían un buen funcionamiento, era prioritario la construcción de los muros para dar seguridad a la vía.

Algunos de los muros por condiciones de la falla geológica, fueron desplazados y fallados totalmente, por lo cual se recomendó dejar estos como contención, y la construcción de algunos priorizados reforzados para brindar comodidad y seguridad en la vía, siempre teniendo en cuenta la poca vida útil del muro. En algunos sectores de características menos complejas se recomendó la construcción de muros en gaviones para que su desplazamiento fuese progresivo y no tan notorio ni tan perjudicial para la vía. Se encontraron alrededor de 191 muros de contención entre los cuales 106 pertenecen a Muros de Concreto Reforzado y los 85 restantes a Muros en Gaviones. Para ello se midieron parámetros como Altura, Longitud, Espesor y la calidad del mismo.

### **REGISTRO FOTOGRAFICO DE LOS MUROS DE LA VÍA.**



**FOTO N° 67** Medición Parámetros del muro, y evaluar estado



**FOTO N° 68** Medición parámetros del muro, y evaluar su estado





**FOTO N° 69** Muro de Concreto Fallado Totalmente



**FOTO N° 70** Muro en Gaviones con Malla Rota Debido Corrosión por Humedad de la Zona



**FOTO N° 71** Daño Estructural en la Cimentación del Muro de Contención.



**FOTO N° 72** Zona de vía con necesidad de la Construcción de Muro debido a Pérdida de la Banca



**FOTO N° 73** Zona de Hundimiento de Gaviones.



**FOTO N° 74** Muro de Contención Antiguo, sostenido con malla Rígida de Acero



**FOTO Nº 75** Muro de Contención Artesanal hecho con Trinchos de madera.



**FOTO Nº 76** Muro en Gaviones destruido por Avalancha debido a la inestabilidad de la zona



**FOTO Nº 77** Zona de gran Falla Geológica que compromete la mayoría de los componentes de la vía.



**FOTO Nº 78** Desplazamiento de Muro Reforzado, por Acción de la Falla Geológica.

#### **6.6.2.4 INVENTARIO DE ESCUELAS.**

Al realizar la inspección de las obras en las vías correspondiente a la Administración Vial Grupo N° 6 se busco priorizar como primera medida cual era la ubicación de cada una de las escuelas en la vía, y de esta manera realizar el inventario de las mismas, y a cuales de ellas les hacía falta las señales de transito como es el caso de la señal preventiva SP – 47: zona Escolar la cual se emplea para advertir al conductor la proximidad de la zona de actividad escolar la cual debe ir acompañada o complementarse con las señal Reglamentaria SR – 30: con la cual se notifica a los conductores la velocidad máxima a la que se puede circular expresada en múltiplos de 10.



La señalización faltante para las escuelas y colegios aledaños a la vía, se realizará con recursos que el INVIAS Instituto Nacional de Vías, Territorial Cauca asigne para esta actividad.



**FOTO N° 79** Falta Señalización Zona Escolar



**FOTO N° 81** Falta Señalización Zona Escolar



**FOTO N° 80** Falta Señalización Zona Escolar



**FOTO N° 82** Señalización Escolar en la vía,  
ZONA ESCOLAR Y VELOCIDAD MAXIMA  
DE 20KM/H.

### **6.3 OTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.**

Como otras actividades complementarias extras finales que se realizaron en el INVIAS y en la Administración Vial, estuvieron aquellas en las que se evaluaron propuestas de algunas licitaciones, hecho que fue un refuerzo al manejo dado en el Área de Legislación, ya que se hizo una verificación de todos los documentos, como también a las Cartas Necesarias para formar parte de los proponentes, el manejo de la experiencia de otros Contratos y su papel fundamental para la participación en la labor Licitatoria, y como algunos documentos son y no subsanables. Esta labor se realizó en el INVIAS con el Apoyo del Tutor y además se realizó de manera minuciosa clara y transparente; como apoyo a esta labor, en la Administración Vial de forma Extraoficial se hizo también el acompañamiento pero esta vez a la presentación de una licitación, donde se tuvieron en cuenta





aspectos básicos de como se bajan los pliegos, en este caso del Portal Único de Contratación, verificación los requisitos y plazos para la presentación de las propuestas en los pliegos de condiciones para Consultoría, Interventoría y Construcción, como también los formatos a llenar, y las cartas necesarias para la participación.

Como ultimo aspecto fundamental de complementación de las labores realizadas en la pasantía están aquellas relacionadas en el ambiente social como lo fueron algunos derechos de petición de problemas de índole personal y el manejo de algunas viviendas de interés social aledañas a las vías a cargo de la Administración Vial. Para ello se realizo el siguiente cronograma:

### **6.3.1 VISITAS DE CAMPO.**

#### **Ruta 25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO.**

Con el fin de dar respuesta a derecho de petición radicado en las oficinas del INVIAS Territorial Cauca el 17 de junio 2009, Asunto: Control de aguas de escorrentía en la intersección de la entrada de la vivienda del señor Rodrigo Antonio Sotelo en el PR 47+0565 en la vereda Albania donde manifiesta que el agua que corre por la cuneta de la Vía Nacional al incrementar su cauce corre hacia su vivienda inundándola y causándole así daños a la misma.

#### **RESPUESTA:**

Al realizar la respectiva visita al predio ubicado en el PR47+0565 LD de la Carretera **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO** Vereda de Albania, se encontró lo siguiente:

1. En la Vía Nacional se encuentran ubicadas dos alcantarillas en los PR47+0400 y PR47+0750.
2. Las aguas de escorrentía por cotas de nivel se evacuan del PR47+0402 al PR47+0750.
3. En la actualidad existe la cuneta en tierra, la cual disminuye su capacidad hidráulica en la intersección de la Vía Nacional con el carretable que conduce a la vivienda del Señor Rodrigo Sotelo, ya que los usuarios tienen un relleno en este acceso para la entrada de vehículos.
4. Por información del Inspector de Policía y Transito Señor Ciro Manzano la cantidad de agua que pasa por al predio antes mencionado es mínima.





En conjunto, en mi labor como pasante, y La Administración Vial al evaluar la situación, se plantean las siguientes alternativas para dar solución a este derecho de petición:

1. Profundizar la cuneta en tierra en la intersección de la Vía Nacional y el acceso a la vivienda del Rodrigo Antonio Sotelo, para evitar así el paso de aguas lluvias hacia el carretable.
2. Construir una cuneta en concreto a partir del PR47+0510 hasta la alcantarilla ubicada en el PR47+0750 en una longitud de 240 ml, cuneta que protegería la entrada de aguas a la Escuela de Albania y al carretable antes mencionado.
3. Continuar la cuneta en los predios del señor Sotelo ya que la fecha esta se encuentra suspendida.
4. Por información del Inspector de Policía y Transito señor Ciro Manzano, la Alcaldía Municipal de La Vega a destinado unos recursos para el arreglo de este acceso (construcción de placa huella, empedrado y/o cunetas).

A continuación un registro fotográfico de la zona afectada:



**FOTO N° 83** PR 47+0565, entrada a la vivienda del Señor Rodrigo Sotelo



**FOTO N° 84** PR 17+0656, Cuneta existente la cual esta poco profunda por relleno para acceso de vehículos.

### **6.3.2 Información y observaciones de posibles Construcciones de viviendas de interés social en la Vía 25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO.**

Esto se realizó a solicitud del señor alcalde de La Vega. Esta visita se llevo a cabo por que algunas de las casas que se pretenden construir están al borde de la carretera, comprometiendo seriamente la zona de vía; para ello se hizo la





respectiva visita sacando el listado de posibles construcciones que se pretenden ejecutar en la Vía **25CC15**, Sector Arbela y Albania dentro de los programas de vivienda de interés social.

Esta visita conjunta fue realizada el día 25 de Junio de 2009, con el Inspector de Policía y Tránsito del Municipio de La Vega Señor **Ciro Manzano** quien a la vez coordina el los programas de vivienda e interés social, quien suministro información de campo como paramentos y los propietarios de los inmuebles, los cuales se verificaron por parte de la Administración Vial.

Posterior a esto se dio reporte al Instituto Nacional de Vías, quienes llevaron a cabo los trámites pertinentes y las gestiones ante las alcaldías Municipales de la zona.



**FOTO N° 85** PR 31+0750, Casa de Bareque que se pretende reemplazar.



**FOTO N° 86** PR 37+0930, Lote para construir

Se realizaron las respectivas mediciones y se verifico en algunos sectores que no se estaba respetando el derecho de vía, por lo cual se envió un oficio a la Alcaldía de la Vega para que pudiese hacer las respectivas Correcciones de este hecho ya que se encontró dentro de su jurisdicción. La respuesta llegada fue la posible reubicación de algunas viviendas dado a que podrían presentarse futuros problemas debido a la presencia de las mismas en zona aledaña a la vía Nacional.

Como Anexos se dan a conocer los formatos de campo utilizados para el Inventario Vial de las Alcantarillas, Los Muros, La Señalización, y el respectivo a las escuelas.





## **7. CONCLUSIONES.**

Con la culminación de esta pasantía se llegaron principalmente a las siguientes conclusiones:

1. El Instituto Nacional de Vías, INVÍAS, es una Institución de gran prestigio Nacional, quien ha abierto sus puertas de manera ininterrumpida ni condicionada, a aquellos Estudiantes que desean complementar sus conocimientos Académicos de una forma práctica logrando así ampliar conceptos y ganar algo de Experiencia para una futura vida como profesionales.
2. La Universidad del Cauca en sus facultades como Alma Mater de Conocimiento, ha brindado al estudiantado la posibilidad de ampliar sus horizontes por medio de estas practicas profesionales que enriquecen no solo la parte Académica, si no también la parte Social, Operativa y en mi caso personal debido a que la Experiencia que se adquiere por medio de una Pasantía es demasiado enriquecedora, dando pie a que seamos unos futuros egresados como Ingenieros Civiles Integrales y útiles a nuestra comunidad.
3. En la consecución del primer objetivo concerniente a la **“Participar de manera activa en las actividades de Auscultación de las Estructuras de Pavimentos de las vías a cargo del Instituto Nacional de vías “INVIAS”, cuando me sea solicitado”**, aplicada directamente a la Auscultación de Pavimentos De Las Vías: **25CC02 TIMBIO – EL HATO - EL TABLON Y 25CC15: ROSAS - LA VEGA - SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, es de resaltarse que el trabajo fue de un 80% de campo trabajando con los Administradores Viales y con las Microempresas, y de un 20% en oficina al realizar la consignación de datos y registros para el INVÍAS, esta experiencia logró desarrollar plenamente todos mis conceptos aprendidos en Pavimentos como también afianzar algunos otros y aprenden algunos nuevos, como el manejo que le da el INVÍAS a estos estudios, y los manuales que posee para que estos estudios sean empleados de la manera mas responsable posible; además del impacto social y económico que tienen estos estudios en la vía, como la conservan y de que manera se le hace el mantenimiento a algunas vías de nuestro país.
4. En la culminación del segundo Objetivo respectivo a **“Participar de forma directa en el área Administrativa del INVÍAS, en la revisión de Informes Mensuales y Trimestrales (Solo las que sean alcanzadas en el proceso de pasantía), entregados por los Administradores Viales, y demás personas vinculadas de forma directa e**





indirectamente con el INVIAS; además se colaborará de manera activa en el área administrativa del INVIAS, por medio de la elaboración de Actas de Recibo parciales de prestación de servicios por parte de las microempresas, conforme el formato del manual de Interventoría estipulado por el INVIAS”, la experiencia fue muy enriquecedora, debido al manejo que se le dio principalmente a los Informes trimestrales donde se consignan básicamente los acontecimientos mas relevantes en las vías que para este caso fue el analizado a la Administración Vial N°6, en donde se hace un análisis de las características principales de cada vía, sus fortalezas y debilidades y además cuales son los sitios críticos donde se hace necesario algún tipo de obras y de la Presencia del INVIAS; también existió el manejo que se le da a las Actas de las Microempresas por cuestión de Prestación de servicios, en lo cual se tienen aspectos importantes como los relacionados a los acuerdos Contractuales, y a las labores realizadas por las microempresas en un periodo determinado. estos conceptos fueron básicos en mi labor como pasante, debido a que se maneja un gran índice de responsabilidad por parte de cada una de las partes que forman el convenio contractual, y que básicamente se tuvo en cuenta mis conocimientos y mis deseos de participar y colaborar en este aspecto.

5. En el desarrollo del Tercer Objetivo, **“Acompañar en la revisión aritmética de las actas mensuales de prestación de servicio, cantidades de obra para las obras requeridas en las vías, actas de costos y de personal y programa de inversiones; conforme a lo pactado contractualmente entre el INVIAS, y los contratistas para la zona”**, hubo gran expectativa de mi parte porque eran algunos datos muy propios de la Administración Vial y del INVIAS, pero de forma muy cordial ellos me brindaron su apoyo y me permitieron formar parte del Grupo de Trabajo en el cual pude dar mi concepto sobre algunos temas que se trataron como algunos de los datos respecto a cantidad de materiales, y a su vez el trabajo que se llevo a cabo con el INVIAS por medio del tutor quien siempre estuvo colaborándome de forma directa y quien hizo una explicación del manejo habitual que se le da a las Actas, especialmente de cómo son estudiadas, primordialmente las referentes a las Actas de Costos, Actas de Recibo y Actas de Visita donde era fundamentalmente el campo donde se desenvuelven Los Administradores Viales. también fue una gran experiencia adquirida algunas de las inversiones realizadas a las vías, ya que se tuvieron en cuenta algunos sitios de suministro de material, el cálculo de los volúmenes de los bacheos, y el acarreo del material para tratar que la vía estuviese en unas muy buenas condiciones para los usuarios y pobladores de la zona. el trabajo realizado para este objetivo fue para mi





especial debido a que aplique conceptos aprendidos en la carrera, conceptos que son básicos a tener en cuenta en el mantenimiento de una vía.

6. En la consecución del cuarto Objetivo **“Hacer una recopilación y seguimiento de posibles problemas de índole técnico que se presentaran en la vía, y si es posible planteando posibles soluciones acorde a los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación universitaria y profesional”**, se hizo de manera muy especial una cordial invitación en la búsqueda de una solución de algunos problemas de carácter técnico, entre los cuales aquellos referentes a algunas estructuras propias de la vía, por lo cual se llevo a cabo un Inventario Vial a petición del INVIAS, trabajando en un periodo de alrededor de tres semanas en la vía **25CC15 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA – SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO**, donde se camino la totalidad de la vía, y la estadía y demás gastos corrieron por parte del Administrador Vial, la experiencia fue espectacular, debido a que muchos de los criterios aprendidos a lo largo de la carrera fueron aplicados y utilizados en dicho inventario; además logre dar mi criterio como ingeniero y eso afianzó mas mi condición de Ingeniero Pasante, sobre el estado de algunas obras de arte como Alcantarillas, muros de Contención Reforzados y en Gaviones, Señalización de esta vía, así mismo para el Bacheo realizado en la vía **25CC04, Popayán – El Rosario**, donde se verifíco el estado del material de CONEXPE, y se determinaron los sitios críticos, y los volúmenes de material para la zona, aspectos de gran utilidad y experiencia para mi futuro como profesional.
7. Para el alcance del Quinto y Ultimo Objetivo referente a **“Participar de manera activa (con la colaboración de los Ingenieros a cargo), en la parte administrativa, con la utilización del programa de contratación “SICO” del Instituto Nacional de vías “INVIAS”, cuando me sea solicitado”**, logré adquirir una gran experiencia y conocimiento respecto al manejo que le da el INVIAS de forma sistemática a los contratos que se establecen con esta Institución, elementalmente el propósito fue logrado porque los aspectos básicos del programa fueron aplicados de manera correcta, lo cual se consiguió principalmente con el apoyo del Tutor, y además se enfocó principalmente a los Proveedores, esta práctica fue vital para tener conocimiento del manejo de los contratos y cual es el procedimiento a seguir en una licitación.
8. El trabajo llevado a cabo a lo largo de la pasantía como Ingeniero Auxiliar, de forma personal me sirvió para socializar con Ingenieros de





Mayor experiencia, quienes siempre me brindaron su apoyo y su colaboración en esta practica, que fue muy productiva por los conceptos aprendidos, haciendo siempre un paralelo entre lo aprendido en la Academia y lo Visto en la Pasantía que fue un excelente complemento para afianzar como dije anteriormente algunos conocimientos, conocer algunos nuevos y ver de otra manera como es realmente las labores en el campo, dado a que son de cierta manera muy opuestos lo Teórico de lo Práctico y es muy visible en una pasantía.

9. Algunas de las tareas complementarias en la pasantía fueron relevantes, dado a que es fácil determinar que para esta pasantía muchos de los conceptos adquiridos en la Facultad, en su gran mayoría son aplicados para las vías, donde aprendí y tuve muchas experiencias únicas que me permiten prepararme para lo que posteriormente sea mi posición en la sociedad.





LISTA DE FIGURAS

	Página
• <b>Figura N° 1:</b> Ubicación Geográfica vía <b>25CC15: ROSAS – LA SIERRA - LA VEGA -SAN SEBASTIÁN – SANTIAGO</b> .....	11
• <b>Figura N° 2:</b> Ubicación Geográfica vía <b>25CC04 POPAYÁN – EL ROSARIO</b> .....	13
• <b>Figura N° 3:</b> Ubicación Geográfica vía <b>25CC02 TIMBÍO – EL HATO – EL TABLÓN</b> .....	15
• <b>Figura N° 4:</b> Análisis Sistematizada de la Auscultación realizada a la vía <b>25CC15 Rosas - La Sierra - La Vega - San Sebastián – Santiago con Software suministrado por el INVÍAS</b> .....	28
• <b>Figura N° 5:</b> Análisis Estadístico a partir de los resultados obtenidos por medio del análisis Sistematizado de la Auscultación realizada a la vía <b>25CC15 Rosas - La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago</b> .....	29
• <b>Figura N° 6:</b> Análisis Sistematizada de la Auscultación realizada a la vía <b>25CC02 Timbío - El Hato - El Tablón con Software suministrado por el INVÍAS</b> .....	30
• <b>Figura N° 7:</b> Análisis Estadístico a partir de los resultados obtenidos por medio del análisis Sistematizado de la Auscultación realizada a la vía <b>25CC02 Timbío - El Hato - El Tablón</b> .....	31
• <b>Figura N° 8:</b> Barra de Acceso de Internet al Programa “ <b>SICO</b> ” .....	43
• <b>Figura N° 9:</b> Barra de Acceso por Usuario al programa “ <b>SICO</b> ”.....	44
• <b>Figura N° 10:</b> Acceso al programa “ <b>SICO</b> ”.....	44
• <b>Figura N° 11:</b> Acceso al programa “ <b>SICO</b> ” por red de Intranet o directo desde las Instalaciones del INVÍAS.....	45
• <b>Figura N° 12:</b> Ejemplo de Aplicación Consulta de Proveedores y Contratistas Adscritos al INVÍAS, con el programa “ <b>SICO</b> ” .....	46





- **Figura N° 13:** Ejemplo de Aplicación Consulta de Proveedores y Contratistas Adscritos al INVÍAS, con el programa “**SICO**” ..... 46
- **Figura N° 14:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa, Selección modalidad “**SICO**” ..... 47
- **Figura N° 15:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información básica del Proveedor ..... 48
- **Figura N° 16:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información General del Proveedor..... 48
- **Figura N° 17:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información del representante Legal..... 48
- **Figura N° 18:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información Actividad económica del Contratista..... 49
- **Figura N° 19:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información Localización del Contratista..... 49
- **Figura N° 20:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información Antecedentes del Contratista..... 49
- **Figura N° 21:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información Retenciones del Contratista..... 50
- **Figura N° 22-23:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información Especialidad del Contratista..... 50
- **Figura N° 24-25:** Ejemplo de Ingreso de Nuevos Proveedores o Contratistas al programa “**SICO**”, ingreso de información Servicios del Contratista..... 50
- **Figura N° 26:** Cronograma de Actividades periodo 20 de Julio al 20 de Agosto por la Cooperativa de Trabajo Asociado





<b>“El Diviso”, Vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago (PR00+0000 – PR30+0000) .....</b>	<b>54</b>
<b>• Figura N° 27: Cronograma de Actividades periodo 20 de Julio al 20 de Agosto por la Cooperativa de Trabajo Asociado “Altamira”, Vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago (PR30+0000 – PR60+0000).....</b>	<b>55</b>
<b>• Figura N° 28: Cronograma de Actividades periodo 20 de Julio al 20 de Agosto por la Cooperativa de Trabajo Asociado “Macizo Colombiano”, Vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago (PR60+0000 – PR91+0000).....</b>	<b>55</b>
<b>• Figura N° 29: Cronograma de Actividades periodo 20 de Julio al 20 de Agosto por la Cooperativa de Trabajo Asociado “La Distancia”, Vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago (PR91+0000 – PR121+0000).....</b>	<b>56</b>
<b>• Figura N° 30: Cronograma de Actividades periodo 20 de Julio al 20 de Agosto por la Cooperativa de Trabajo Asociado “Horizonte”, Vía 25CC02 Timbío – El Hato – El Tablón (PR00+0000 AL PR19+0150).....</b>	<b>56</b>
<b>• Figura N° 31: Cronograma de Actividades periodo 20 de Julio al 20 de Agosto por la Cooperativa de Trabajo Asociado “Horizonte”, Vía 25CC04, POPAYAN – EL ROSARIO, (PR00+0000 – PR 28+0000).....</b>	<b>57</b>
<b>• Figura N° 32: Señalización, Tipo y Cantidad en la vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago.....</b>	<b>66</b>
<b>• Figura N° 33: Señal “TRABAJOS EN LA VÍA” Estipulada en el manual de Señalización del INVIAS.....</b>	<b>71</b>
<b>• Figura N° 34: Señal “OBRA EN LA VÍA A 100 METROS” Estipulada en el manual de Señalización del INVIAS .....</b>	<b>71</b>





---

## **BIBLIOGRAFÍA**

- MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, INVIAS, Manual de Interventoría 2007. Bogotá D.C. Junio de 2007.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, INVIAS, Manual de Señalización 2007. Bogotá D.C. Julio de 2007.
- PÁEZ CHINCHILLA, Blas Uriel, Información personal acerca del Manejo del Programa "SICO", Mayo a Agosto de 2008. Instituto Nacional de Vías Territorial Cauca. Área de Supervisión.
- ORDOÑEZ OCAMPO, Martha Cecilia, Manejo de Actas a Microempresarios, y Contratos de las Microempresas a cargo de las vías de Administración Vial Grupo N°6
- MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, INVIAS, Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, 2007.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, INVIAS, Manual para la Inspección de Pavimentos, 2007.
- Ley 80 de 1993.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Análisis de Precios Unitarios para el año 2009.
- NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS, NTC 1486, Documentación, Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y otros trabajos de Investigación, 2008.





---

## LISTA DE ANEXOS

- **Anexo 1:** Formato de Recolección de datos de campo para la Auscultación de Pavimentos.
- **Anexo 2:** Formato de evaluación sistematizado de Pavimento Criterio Técnico.
- **Anexo 3:** Formato de Actas de Pago para las Cooperativas de Trabajo Asociado.
- **Anexo 4:** Formato de Presupuesto total para Bacheo de la Vía 25CC15 Rosas – La Sierra – La Vega – San Sebastián – Santiago.
- **Anexo 5:** Cálculo General de Cantidades de Material y Presupuesto, Cantera “**EL RECREO**”.
- **Anexo 6:** Cálculo General de Cantidades de Material y Presupuesto, Cantera “**EL BASURERO**”.
- **Anexo 7:** Localización puntos críticos para Bacheo, respecto Cantera “**EL RECREO**”.
- **Anexo 8:** Localización puntos críticos para Bacheo, respecto Cantera “**EL BASURERO**”.
- **Anexo 9:** Análisis de precio Unitario del Material a utilizar para el Bacheo.
- **Anexo 10:** Cronograma de Actividades al termino de las labores de Pasantía.
- **Anexo 11:** Carta del INVÍAS certificando tiempo total de pasantía.
- **Anexo 12:** Carta del Director de pasantía certificando cumplimiento de objetivos y actividades propuestas en la misma.
- **Anexo 13:** Concepto de jurado certificando cumplimiento de objetivos y actividades propuestas en la misma.

