

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS EN LA OFICINA DE APOYO TÉCNICO DEL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, TERRITORIAL CAUCA, ENFASIS EN PARTICIPACIÓN INTERVENTORÍA PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN CABECERA MUNICIPAL DE LA VEGA, CAUCA A CARGO DE LA INGENIERA YOLANDA CABRERA”

DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VIAS Y TRANSPORTE
POPAYAN
2008**

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS EN LA OFICINA DE APOYO TÉCNICO DEL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, TERRITORIAL CAUCA, ENFASIS EN PARTICIPACIÓN INTERVENTORÍA PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN CABECERA MUNICIPAL DE LA VEGA, CAUCA A CARGO DE LA INGENIERA YOLANDA CABRERA”

DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ

Informe Final de Pasantía

Director

ALDEMAR JOSE GONZALEZ FERNANDEZ

Profesor Departamento de Vías y Transporte

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTA DE INGENIERIA CIVIL

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE VIAS Y TRANSPORTE

POPAYAN

2008

NOTA DE ACEPTACIÓN:

**Aprobado por el Comité de Grado en
Cumplimiento de los requisitos exigidos
por la Universidad del Cauca para optar
el título de Ingeniero Civil.**

Ing. ALDEMAR JOSE GONZALEZ FERNANDEZ

Director de Pasantía

Ing. CARLOS IGNACIO PAZ A

Jurado

Ing. ALFONSO MURGUEITIO

Jurado

Ing. EFRAIN SOLANO

Director Departamento de Vías y Transporte

Popayán Cauca, Noviembre de 2008.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
JUSTIFICACIÓN	5
1 PRESENTACION	6
1.1 ENTIDAD RECEPTORA: INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.....	6
1.1.1 MISION	6
1.1.2 VISION.....	7
1.2 ANTECEDENTES.....	7
1.3 ALCANCE	8
1.4 ACTIVIDADES DESARROLLADAS	9
2 PARTICIPACION EN LA INTERVENTORIA DEL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CABECERA DEL MUNICIPIO DE LA VEGA-CAUCA. 11	
2.1 SOLICITUD Y ESTUDIO CAMBIO DE PAVIMENTO FLEXIBLE A PAVIMENTO RIGIDO (Anexo 1)	11
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
2.2.1 LOCALIZACIÓN.....	11
2.2.2 DESCRIPCIÓN	12
2.2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO.....	13
2.3 ESTADO EN EL CUAL SE ENCONTRABA LA VÍA ANTES DE LA INTERVENCIÓN	14
2.3.1 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA PR 63+ 0300 A 65+0600 y 65+800 A 66+650 “LA VEGA”	14
2.4 INFORMACIÓN DEL CONTRATO	15

2.4.1	INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO DE OBRA.....	15
2.4.2	VALOR DE OBRA PROGRAMADO VS VALOR DE OBRA EJECUTADO, MES A MES:	15
2.5	INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA ...	17
2.6	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL APOYO A LA INTERVENTORÍA MES A MES.....	18
2.7	TRABAJOS EJECUTADOS EN LA PASANTIA MES A MES.....	21
2.7.1	ROSAS - LA SIERRA – LA VEGA PR 63+ 0300 A 65+0600 y 65+800 A 66+650 “LA VEGA”	21
2.8	ESTADO DE AVANCE DE OBRA	35
2.9	DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA MES A MES, RECOMENDACIONES, OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES.....	35
2.10	INFORME DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL	38
2.11	CUADRO RESUMEN HASTA FECHA DE FINALIZACIÓN (AVANCE FÍSICO-FINACIERO), FORMATO SGT FR-022-10.....	38
3	RESUMEN ACIVIDADES REALIDAS EN LA OFICINA DE INVIAS.....	39
3.1	ANEXO LICITACIONES (CD).....	40
4	CONCLUSIONES.....	41
5	BIBLIOGRAFIA.....	43
6	COPIA INFORME MEDIO MAGNETICO.....	50

INTRODUCCIÓN

El siguiente informe contiene el resumen de las actividades realizadas durante la pasantía tanto de los estudios de los procesos administrativos en la oficina del INVIAS así como también los diferentes aspectos técnicos, administrativos, económicos, financieros y ambientales correspondientes al contrato de obra para el MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA ROSAS-LA SIERRA-LA VEGA RUTA 25 CC 15, más precisamente en lo que corresponde a la pavimentación de La cabecera del Municipio de La Vega.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Identificar los mecanismos y requisitos exigidos por el Estado para la contratación pública durante las etapas de licitación, contratación y ejecución de obras, profundizando en el apoyo a la Interventoría del proyecto de pavimentación de la cabecera del Municipio de La Vega.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Hacer uso de los conceptos técnicos adquiridos en la carrera adaptándolos a cada una de las situaciones enfrentadas durante la práctica laboral.
- Tener conocimiento del trabajo realizado por consultores, interventores, constructores y residentes de las obras, en este caso a cargo del Instituto Nacional de Vías, Territorial Cauca.
- Aportar al Instituto sugerencias a problemas aplicando el criterio del estudiante.
- Adquirir experiencia en el trabajo de campo y de oficina en cuanto a diseño, construcción y mantenimiento de obras viales.
- Ratificar ante el INVIAS la excelente calidad de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca en la formación de profesionales capaces de adaptarse y desempeñarse con facilidad en cualquier trabajo allí designado.
- Caracterizarse como un profesional líder, que trasmita buen trato y aportes positivos a la institución receptora.

JUSTIFICACIÓN

Dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución N° 281 del 2005 en su Capítulo Segundo, Artículo Décimo sobre objetivos de la pasantía y como requisito para obtener el título de Ingeniero Civil, se realizó la pasantía en el Instituto Nacional de Vías “INVIAS” Territorial Cauca, llevando a cabo un acompañamiento a las actividades realizadas en la oficina del Supervisor de la Administración Vial, Ingeniero Luis Eduardo Ledezma y haciendo un especial énfasis en el apoyo a la interventoría del proyecto de pavimentación de la cabecera del municipio de La Vega Cauca, donde se tuvo en cuenta principalmente el control de la calidad en los trabajos realizados, así como también de los materiales empleados en la obra.

La experiencia adquirida durante la permanencia en el INVIAS fue de enriquecimiento profesional como también personal, porque además del aprendizaje en el ámbito laboral, se trabajó en grupo teniendo una relación de compañerismo con los funcionarios de la entidad y un contacto directo con la comunidad.

1 PRESENTACION

El objeto fundamental de este trabajo de práctica profesional (pasantía) fue el de involucrarse de manera directa en el campo laboral de la carrera.

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Territorial Cauca; le proporciona al estudiante una experiencia única, ya que se tiene la oportunidad de conocer los mecanismos para contratar con el Estado, cuantificar la magnitud de los proyectos viales a cargo del Instituto, identificar los programas que maneja en todo el territorio nacional, en especial en el Departamento del Cauca, además brindar la posibilidad de tener un contacto directo desde la perspectiva de la interventoría

Dentro de los programas que actualmente están en marcha en el INVIAS se encuentran:

- Plan 2500
- Programas de mejoramiento vial (Red terciaria)
- Programas de seguridad vial
- Programas de mantenimiento integral
- Programas de mantenimiento rutinario a través de las Cooperativas de Trabajo Asociado

1.1 ENTIDAD RECEPTORA: INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.

1.1.1 MISION

Construir, mantener y consolidar un sistema de infraestructura de transporte seguro para la movilidad e integración nacional e internacional de Colombia, que contribuya al desarrollo sostenible y a la competitividad, contando con un equipo

humano, comprometido con la transparencia, la calidad y efectividad, promoviendo y utilizando el conocimiento y la tecnología.

1.1.2 VISION

Ser una entidad reconocida nacional e internacionalmente por la calidad y funcionalidad del sistema de infraestructura de transporte que brinda seguridad y bienestar, capaz de generar y conseguir recursos; liderada por un equipo humano con sentido de logro y tenacidad para asumir los retos que implica el cumplimiento de su misión

1.2 ANTECEDENTES

El Departamento del Cauca sólo cuenta con el 25% de sus vías pavimentadas, ocupando el último lugar en el país en cuanto a clasificación de Departamentos con mayor número de kilómetros de vías pavimentadas. El INVIAS (Territorial Cauca) está trabajando arduamente al respecto, para ello fraccionó al departamento en zonas, en las cuales trabaja con cuatro ingenieros civiles (Blas Uriel Páez, Luís Eduardo Ledesma, Jorge Alonso Ortega y María Isabel Torres) supervisores de la Administración Vial, quienes se encargan de la parte administrativa en cuanto a la contratación para la construcción, mejoramiento y mantenimiento de las vías del Departamento.

El trabajo que se desarrolló se enfocó en realizar un acompañamiento a las actividades realizadas por el Ing. Luis Eduardo Ledezma, principalmente en lo concerniente al apoyo en procesos licitatorios y el acompañamiento a la interventoría del proyecto de pavimentación de la cabecera del Municipio de La

Vega Cauca.

1.3 ALCANCE

Durante la pasantía se aplicaron conceptos tales como:

- Ley 80 y Ley 1150 (Estatuto General de la Contratación Pública).
- Conceptos geotécnicos del comportamiento de los materiales, suelos y pavimentos, de acuerdo con las Especificaciones adoptadas por el INV.
- Diseño y control de calidad de estructuras de pavimentos (Rígido)
- Conceptos de topografía, ingeniería de tránsito y diseño geométrico de vías.
- Diseño y comportamiento de cimentaciones y estructuras de contención en concreto reforzado, concreto simple, tipo gavion u otro material, de acuerdo a la NSR 98.
- Criterio de manejo de escorrentías por cuencas, protección de zonas verdes, especies animales, recursos hídricos, etc.
- Criterio de especiaciones para acueductos y alcantarillados de acuerdo a la norma RAS.
- Criterios para elegir equipos de construcción y métodos constructivos en el momento de realizar una obra vial.

El trabajo realizado estuvo coordinado por el Ingeniero Luis Eduardo Ledezma, quien está encargado de la supervisión de la Vía al Macizo Colombiano (Rosas - La Sierra – La Vega – Santiago), tramo en el cual se adelantan trabajos de mejoramiento, construcción y mantenimiento vial.

1.4 ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Estas actividades fueron preestablecidas por el Instituto Nacional de Vías Territorial Cauca

- **Apoyo interventoría proyecto de pavimentación cabecera del municipio de La Vega:**

El Instituto Nacional de Vías está en la ejecución del proyecto de pavimentación de la cabecera del municipio de La Vega y como trabajo de pasante se llevó a cabo un acompañamiento a la Interventoría del mismo.

- **Apoyo en procesos de licitación:**

Esta fue la principal actividad que se desarrolló como pasante en lo concerniente a la parte administrativa ya que hubo la oportunidad de realizar un acompañamiento y apoyo total en dos procesos de licitación, el de mejoramiento y mantenimiento de la vía Higueroles-Mojarras y el de mejoramiento y mantenimiento de la vía Popayán-El Rosario.

- **Auxiliar en la alimentación del programa de registro de los contratos de la entidad:**

- SICO: Sistema Interno de Contratos (propio del INVIAS). Base de datos en la cual figuran todos los contratos ejecutados por el INVIAS; la información allí consignada es general, es decir, quién realizó la obra, la interventoría, la supervisión, el director territorial a la fecha, el costo, las adiciones, etc.

- SICE: sistema interno para la vigilancia de la contratación estatal. Es análogo al SICO, pero con acceso a entidades de vigilancia como objetivo principal. (Trabaja los CUBS: Códigos Únicos de Bienes y Servicios)

- Revisión de Informes del contratista, de la interventoría, y del Administrador vial:

En este tipo de informes está consignada la información general a cerca del avance o evolución de las obras en ejecución en una determinada vía.

Estos informes se acompañan de fotografías con el objeto de aclarar la información allí consignada.

- Visitas técnicas:

Tuvieron como objeto verificar los trabajos de diseño, construcción y mantenimiento de las vías a cargo del Instituto.

Este ejercicio es de vital importancia, puesto es en este tipo de actividades donde se fortalecen y se aclaran los conceptos, ideas y dudas que pueda tener uno como estudiante. Permiten un acercamiento al Contratista, al Interventor, al Administrador vial, y al supervisor de la Territorial Cauca, personas de las cuales se puede y se debe aprender al máximo, en muchos aspectos de la Ingeniería Civil.

El énfasis de la pasantía fue la participación en la interventoría del proyecto de pavimentación de la cabecera del municipio de La Vega, por ende se invirtió la mayor parte del tiempo en ella y a continuación se harán algunas anotaciones correspondientes al mismo:

2 PARTICIPACION EN LA INTERVENTORIA DEL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CABECERA DEL MUNICIPIO DE LA VEGA-CAUCA.

El constructor es el consorcio TRAINGFER, que celebró el contrato de obra No. 3448 – 2007 con el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. La interventoría es adelantada por YOLANDA CABRERA BALCÁZAR, según contrato No. 3476-2007.

En un principio las obras a ejecutar comprendían la demolición de pavimento en mal estado y la construcción de pavimento rígido en los tramos PR38+0510 a 39+0360 y PR65+0800 a PR66+0650 y pavimento flexible desde el PR63+0300 al 65+0600, pero por razones económicas y técnicas se decidió realizar toda la pavimentación en pavimento rígido ya que los costos comparados con el pavimento flexible son similares además que sus características son mejores y se adaptan mejor al medio. Como soporte a este cambio se anexa la solicitud correspondiente para dicho cambio acompañado de su respectiva justificación y estudio económico.

2.1 SOLICITUD Y ESTUDIO CAMBIO DE PAVIMENTO FLEXIBLE A PAVIMENTO RIGIDO (Anexo 1)

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se localiza en el sur oriente del departamento del Cauca, en la ruta 25CC15 “Rosas – La Vega”, perteneciente a la Red Nacional de Carreteras, en jurisdicción de la Territorial Cauca del INV. Esta vía comunica los municipios de

Rosas, La Sierra, La Vega, siendo Rosas el PR 0+0000 y La Vega PRF 69+0000. La población de Rosas se encuentra a 38 km de la ciudad de Popayán, capital del departamento del Cauca, con la cual se comunica por la carretera nacional Mojarras – Popayán. En los mapas siguientes puede apreciarse la localización geográfica de la ruta a intervenir.

Localización-Colombia.ppt

Localización-Cauca

La carretera Rosas – La Vega une zonas dedicadas al cultivo de papa y a la producción de ganado bovino y ovino y sirve de acceso al Macizo Colombiano, importante lugar donde nacen varios de los ríos más importantes de Colombia.

2.2.2 DESCRIPCIÓN

La carretera Rosas – La Vega se desarrolla totalmente por terreno montañoso, lo cual le confiere sus características geométricas: numerosas curvas, pequeños radios y anchos de banca no mayores de 6,00 m. Desde el punto de vista geológico se encuentran varios puntos de inestabilidad manifestada especialmente en forma de asentamientos de banca y grandes derrumbes, factores estos que causan en las épocas invernales daños a la superficie de rodadura, taponamiento de obras de drenaje e interrupciones del tránsito vehicular.

Entre las poblaciones de Rosas y La Sierra hay una distancia de 16 km, 11 de los cuales están pavimentados en concreto asfáltico, de la Sierra en adelante tiene superficie con afirmado, excepto en los pasos por las localidades de Altamira, San Miguel y La Vega.

Las principales actividades contempladas en este proyecto son las siguientes:

- Conformación de la calzada existente.

- Explotación, riego y compactación de material para el mejoramiento de la vía.
- Sub-base granular para pavimento rígido.
- Excavación manual en roca en seco.
- Excavación material común en seco.
- Rellenos para estructuras.
- Acero de refuerzo grado 60.
- Cunetas revestidas en concreto clase D.
- Pavimento en concreto hidráulico.
- Estructuras para drenaje.
- Muros de contención en concreto ciclópeo.
- Muros de contención en gaviones.

2.2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

- Calzada: los tramos a intervenir tienen un ancho de calzada que varía entre 4.00 y 5.50 m.
- Alineamiento: las vías se desarrollan totalmente en terreno montañoso y los alineamientos son deficientes, especialmente el horizontal, con numerosas curvas de radio pequeño.
- Tipo de superficie de rodadura: los pasos por las localidades de San Miguel y La Vega tienen actualmente pavimento rígido destruido o en avanzado estado de deterioro y se observan daños que van desde bloques separados hasta baches, grietas, hundimientos, descascamientos, etc. Los tramos de vía que conectan estas poblaciones tienen afirmado en mal o regular estado.
- Cunetas: es procedente adelantar el revestimiento de las cunetas para encauzar de manera eficiente las aguas provenientes de la

escorrentía hacia las alcantarillas.

2.3 ESTADO EN EL CUAL SE ENCONTRABA LA VÍA ANTES DE LA INTERVENCIÓN

2.3.1 ROSAS – LA SIERRA – LA VEGA PR 63+ 0300 A 65+0600 y 65+800 A 66+650 “LA VEGA”

El pavimento de la cabecera municipal de La Vega se encontraba en mal estado, dado que su vida útil ya se había cumplido. Presentando fallos, fisuras y baches. Además se adelantaban obras de instalación de tuberías de alcantarillado por parte de la administración municipal, provocando la demolición total del pavimento bajo el cual se instalaba dicha tubería. Físicamente la vía se encuentra en un 70% en regular estado y 30% en mal estado. El tránsito se clasifica como bajo.



FOTO No 1, ESTADO DE LA VIA EN LA VEGA-CAUCA ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (PR 66+0057, SECTOR CALLE PRINCIPAL)

2.4 INFORMACIÓN DEL CONTRATO

2.4.1 INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO DE OBRA

CONTRATISTA: INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS (INVIAS)
CONTRATO: No. 3448-2007 TRAINGFER – INVIAS
VR. OBRAS A COSTO TOTAL: \$3.051.425.474
PLAZO: 10 MESES
FECHA INICIO: 04 DE FEBRERO DE 2008
FECHA DE SUSPENSIÓN: 04 DE MARZO DE 2008
FECHA DE REINICIO: 25 DE MARZO DE 2008
FECHA FINALIZACIÓN: 24 DE DICIEMBRE DE 2008

2.4.2 VALOR DE OBRA PROGRAMADO VS VALOR DE OBRA EJECUTADO, MES A MES:

○ PERIODO DEL 25 DE MARZO AL 24 DE ABRIL

VR PROGRAMADO PERIODO 25 DE MARZO AL 24 DE ABRIL:
\$186'080.733.1
VR. EJECUTADO PERIODO 25 DE MARZO AL 24 DE ABRIL:
\$189'455.965.14
VR. PROGRAMADO ACUM A COSTO BÁSICO: \$188'896.797.73
VR. EJECUTADO ACUM A COSTO BÁSICO: \$189'455.965.14
% PROGRAMADO MES ABRIL: 6.28%
% EJECUTADO MES ABRIL: 6.397%
% PROGRAMADO ACUM: 6.38 %
% EJECUTADO ACUM: 6.397%
SALDO DEL CONTRATO: \$2.772.098.034.86
% POR EJECUTAR: 93.603%

○ PERIODO DEL 25 DE ABRIL AL 24 DE MAYO

VR PROGRAMADO PERIODO 25 DE ABRIL AL 24 DE MAYO:
\$186'080.733.1
VR. EJECUTADO PERIODO 25 DE ABRIL AL 24 DE MAYO:
\$263'119.354.30
VR. PROGRAMADO ACUM A COSTO BÁSICO: \$452'016.152.03
VR. EJECUTADO ACUM A COSTO BÁSICO: \$427'626.127.41

% PROGRAMADO MES MAYO:	8.88%
% EJECUTADO MES MAYO:	8.042%
% PROGRAMADO ACUM:	15.26 %
% EJECUTADO ACUM:	14.439%
SALDO DEL CONTRATO:	\$2.533.927.872.59
% POR EJECUTAR:	85.561%

○ **PERIODO DEL 25 DE MAYO AL 24 DE JUNIO**

VR PROGRAMADO PERIODO 25 DE MAYO AL 24 DE JUNIO:	
\$389'024'172.73	
VR. EJECUTADO PERIODO 25 DE MAYO AL 24 DE JUNIO:	
\$284'351.387.65	
VR. PROGRAMADO ACUM A COSTO BÁSICO:	\$843'705.723.36
VR. EJECUTADO ACUM A COSTO BÁSICO:	\$711'932.814.88
% PROGRAMADO MES DE JUNIO:	13.14%
% EJECUTADO MES DE JUNIO:	9.60%
% PROGRAMADO ACUM:	28.39 %
% EJECUTADO ACUM:	24.04 %
SALDO DEL CONTRATO:	\$2.249'621.185.00
% POR EJECUTAR:	75.95%

○ **PERIODO DEL 25 DE JUNIO AL 24 JULIO**

VR PROGRAMADO PERIODO 25 DE JUNIO AL 24 DE JULIO:	
\$490'895'534.29	
VR. EJECUTADO PERIODO 25 DE JUNIO AL 24 DE JULIO:	
\$537'987'876.76	
VR. PROGRAMADO ACUM A COSTO BÁSICO:	\$1334'601.257.65
VR. EJECUTADO ACUM A COSTO BÁSICO:	\$1249'920.691.64
% PROGRAMADO MES DE JULIO:	16.58%
% EJECUTADO MES DE JULIO:	17.63 %
% PROGRAMADO ACUM:	44.97 %
% EJECUTADO ACUM:	41.67 %
SALDO DEL CONTRATO:	\$1711'633.380.24
% POR EJECUTAR:	58.32%

CUADRO RESUMEN

PERIODO	VR PROGRAM	VR EJECUTADO	VR PROGRAM ACUMULADO A COSTO BASICO	VR EJECUT CUMULADO A COSTO BASICO	% PROG PDO	% EJECUT PDO	% PROG ACUM	% EJECUT ACUM	SALDO CONTRATO	% POR EJECUTAR
24 MAR- 25 ABR	186.080.733	189.455.965	188.896.798	189.455.965	6,38	6,40	6,38	6,40	2.772.098.034	93,60
24 ABR- 25 MAY	186.080.733	263.119.354	452.016.152	427.626.127	8,88	8,04	15,26	14,44	2.508.978.680	85,56
24 MAY- 25 JUN	389.024.172	284.351.388	843.705.723	711.932.815	13,14	9,60	28,40	24,04	2.249.621.185	75,96
24 JUN- 25 JUL	490.895.534	537.987.877	1.334.601.258	1.249.920.692	16,58	17,63	44,98	41,67	1.711.633.380	58,33

2.5 INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA

CONTRATISTA: YOLANDA CABRERA BALCÁZAR
 CONTRATO: No. 3476 de 2007 INVIAS- YOLANDA CABRERA
 VALOR TOTAL: \$329.234.680
 VR. ACTUALIZADO: \$329.234.680
 PLAZO: 10 MESES
 FECHA INICIO: 04 DE FEBRERO DE 2008
 FECHA DE SUSPENSIÓN: 04 DE MARZO DE 2008
 FECHA DE REINICIO: 25 DE MARZO DE 2008
 FECHA FINALIZACIÓN: 24 DE DICIEMBRE DE 2008

2.6 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL APOYO A LA INTERVENTORÍA MES A MES

➤ MES DE FEBRERO:

- Se realizaron visitas para auscultación de drenajes, muros de contención, anchos de vía y localización de redes de acueducto y alcantarillado.
- Se realizaron ensayos de CBR para corroborar los diseños de pavimentos.
- Se mantuvo permanente interacción con el contratista ofreciéndole los diseños necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Elaboración de informes semanal y mensual de interventoría.
- Control del programa de obra e inversión.
- Análisis y aprobación de actas.
- Establecer el control del impacto ambiental y evitar el desequilibrio del ecosistema en las zonas mejoradas y garantizar el uso racional de los recursos naturales.

➤ MES DEL 25 DE MARZO AL 24 DE ABRIL:

- Se realizó la debida familiarización del proyecto por parte del pasante.
- Se realizaron visitas para auscultación de drenajes, muros de contención, anchos de vía y localización de redes de acueducto y alcantarillado.
- Se realizó el replanteo y localización de obras de contención y sardineles.
- Se replanteó el eje de la vía luego de la demolición para chequear niveles definitivos de pavimento.

- Se mantuvo permanente interacción con el contratista ofreciéndole los diseños necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Elaboración de informe parcial de pasantía.
- Control del programa de obra e inversión.
- Establecer el control del impacto ambiental y evitar el desequilibrio del ecosistema en las zonas mejoradas y garantizar el uso racional de los recursos naturales.
- Se socializó el proyecto con la comunidad de La Vega.

Cabe anotar que algunas de las actividades antes mencionadas se llevaron a cabo antes del inicio de la pasantía, más precisamente las desarrolladas en los meses de Febrero y Marzo.

➤ **MES DEL 25 DE ABRIL AL 24 DE MAYO:**

- Se realizaron labores de medición y control de calidad de obra.
- Se le entregaron al contratista diseños de obras diversas tales como muros de contención, alcantarillas y disipadores de energía, También se le entregaron los planos de planta perfil y secciones transversales de los tramos de construcción.
- Se replanteó el eje de la vía luego de la demolición para chequear niveles definitivos de pavimento.
- Se realizó en La Vega un comité de obra con los ambientalistas de interventoría y constructor.
- Se realizó un comité de obra entre interventoría y contratista en La Vega.
- Elaboración de informes semanal y mensual de interventoría.
- Control del programa de obra e inversión.
- Análisis y aprobación de actas.
- Establecer el control del impacto ambiental y evitar el desequilibrio del ecosistema en las zonas mejoradas y garantizar el uso racional de los

recursos naturales.

➤ **MES DEL 25 DE MAYO AL 24 DE JUNIO:**

- Se realizaron labores de medición y control de calidad de obra.
- Se le entregaron al contratista diseños de obras diversas tales como muros de contención, alcantarillas y disipadores de energía, También se le entregaron los planos de planta perfil y secciones transversales de los tramos de construcción.
- Se realizó una visita conjunta entre la ingeniera especialista de pavimentos de la interventoría y los residentes tanto de obra como de interventoría para el análisis de detalles constructivos y la observación de fisuras presentadas en el pavimento.
- Control del programa de obra e inversión.
- Análisis y aprobación de actas.
- Establecer el control del impacto ambiental y evitar el desequilibrio del ecosistema en las zonas mejoradas y garantizar el uso racional de los recursos naturales.

➤ **MES DEL 25 DE JUNIO AL 24 DE JULIO:**

- Se realizaron labores de medición y control de calidad de obra.
- Se le entregaron al contratista diseños de obras diversas tales como muros de contención, alcantarillas y disipadores de energía, También se le entregaron los planos de planta perfil y secciones transversales de los tramos de construcción.
- Se replanteó el eje de la vía luego de la demolición para chequear niveles definitivos de pavimento.

- Se realizó una visita conjunta entre la ingeniera especialista de pavimentos de la interventoría y los residentes tanto de obra como de interventoría para el análisis de detalles constructivos y la observación de fisuras presentadas en el pavimento.
- Elaboración de informes semanal y mensual de interventoría.
- Control del programa de obra e inversión.
- Análisis y aprobación de actas.
- Establecer el control del impacto ambiental y evitar el desequilibrio del ecosistema en las zonas mejoradas y garantizar el uso racional de los recursos naturales.

2.7 TRABAJOS EJECUTADOS EN LA PASANTIA MES A MES

2.7.1 ROSAS - LA SIERRA – LA VEGA PR 63+ 0300 A 65+0600 y 65+800 A 66+650 “LA VEGA”

➤ MES DE FEBRERO

Se adelantaron actividades tendientes a definir la topografía, además de la auscultación de las estructuras de drenaje y contención.

➤ PERIODO DEL 25 DE MARZO AL 24 DE ABRIL:

El proceso de pasantía que adelanté con el INVIAS, tubo su inicio como tal el 11 de abril del año el curso cuando se llevó a cabo el proceso de Socialización del Proyecto en las localidades del corregimiento de San Miguel y la cabecera del Municipio de La Vega contando con la presencia del Director de INVIAS territorial Cauca, el Supervisor de la Zona Sur del Departamento, con delegados del contratista, la interventora del proyecto, funcionarios de la Alcaldía de La Vega y comunidad en general, evento el en cual se dió información acerca del proyecto y en la medida de lo posible se atendieron inquietudes y dudas de la comunidad.

El contratista de obra adelantó labores de adecuación del sitio de disposición de materiales en el PR 64+560. Demolió y evacuó las losas de concreto entre el PR 65+960 y el PR 66+186.69 actividad en la cual se llevó un continuo control en la calidad de los trabajos y rendimientos de los equipos utilizados, así como también que se estuviese cumpliendo con la respectiva señalización para de este modo garantizar la seguridad de los transeúntes. Se acopiaron 1509.70 M3 de material para sub base granular proveniente de la fuente de San Jorge. Además realiza la excavación para la construcción de muros de contención en las siguientes abscisas; PR 64+570, para muro de contención en gaviones y prolongación de tubería en la alcantarilla de este punto; PR 65+680, para muro de contención en concreto reforzado; PR 66+017y PR 66+037, para muros de contención en concreto ciclópeo.

La interventoría, por otro lado, se encargó de la localización y nivelación del eje de la vía, toma de topografía de secciones transversales y localización de las obras adicionales antes mencionadas



FOTO No 2, ACOPIO DE MATERIAL PROVENIENTE DEL RIO SAN JORGE (AL COSTADO IZQUIERDO DEL PR

64+0567)



FOTO No 3, TRABAJOS DE DEMOLICIÓN DEL PAVIMENTO ANTIGUO (PR 66+0066)



FOTO No 4, LOCALIZACIÓN Y NIVELACIÓN DEL EJE DE LA VIA (PR 64+0650)

EXCAVACIONES PARA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTECION



FOTO No 5, PR 66+0010(SECTOR CALLE PRINCIPAL)



FOTO No 6, PR 65+0297 (SECTOR CEMENTERIO ENTRADA AL PUEBLO)



FOTO No 7, PR 64+0580 (EXCAVACIÓN PARA MURO EN GAVIONES)

➤ **PERIODO DEL 25 DE ABRIL AL 24 DE MAYO:**

- El contratista de obra adelantó labores de perfilado y compactación de la sub rasante en la localidad de La Vega, entre el PR 65+920 y el PR 66+186; colocó, perfiló y compactó material de sub base entre las mismas abscisas. Terminó la construcción de los muros de contención en los siguientes puntos: PR 64+570, PR 65+680, PR 66+017 y PR 65+037. Continuó con la demolición del pavimento antiguo entre el PR 66+390 y el PR 66+605. Efectuó trabajos consistentes en la reposición de tubos de alcantarillas en varios sitios.
- Por su parte, la interventoría, prosiguió con labores de topografía consistentes en nivelación, abscisados, toma de secciones y control de espesores de sub base así como también el respectivo control de calidad en las densidades y CBR de la subrasante y la sub-base apoyándose en los estudios de suelos hechos por los laboratoristas. Durante la construcción de los muros se llevó el respectivo control de calidad, vigilando que los diseños de mezcla se cumplan, que las figuración del acero sea la correcta, que la mezcla después de su colocación se vibre, realizándole a las mezclas obtenidas el ensayo de fluidez y tomando las respectivos cilindros para prueba de cargas.



FOTO No 8, TRABAJOS DE CONFORMACION DE LA SUBRASANTE (PR 65+0920)



FOTO No 9, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUB-BASE (PR 66+0010)



FOTO No 10, CHEQUEO DE DENSIDADES Y ESPESOR DE LA SUB-BASE (PR 66+0015)

Paralelamente a esta actividad se realizaron los trabajos de construcción de muros necesarios según el diseño así como también la construcción de sardineles, llevando a cabo un estricto control de calidad como consecuencia de esto y teniendo en cuenta el criterio del estudiante y soportado por un registro fotográfico, se hizo necesaria la demolición de un tramo de sardinel comprendido entre las abscisas 66+0106 y 66+0121 debido a la deficiente calidad en el acabado de los mismos (este problema es consecuencia de la mala utilización de la formaleta)



FOTO No 11, DEFICIENCIAS EN LOS ACABADOS DE LOS SARDINELES (PR 66+0106)



FOTO No 12, DESCASCAMIENTO DE SARDINELES (PR 66+0115)

Durante la construcción de los muros se llevó el respectivo control de calidad, vigilando que las cantidades sean las acordadas, que la figuración del acero sea la correcta, que la mezcla después de su colocación se vibre, realizándole a las mezclas obtenidas el ensayo de fluidez y tomando las respectivos cilindros para prueba de cargas.



FOTOS No 13 Y 14, FUNDICION MURO PR 65+0297 (SECTOR CEMENTERIO)



FOTOS No 15 Y 16, TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS DE FLUIDEZ Y PRUEBA DE CARGAS



FOTOS No 17 Y 18, PREPARACIÓN DE FORMALETA PARA MURO EN CONCRETO CICLOPEO Y POSTERIOR UNDICIÓN (PR 66+0010)



FOTO No 19, IMAGEN DE OBREROS CUMPLIENDO CON LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

El contratista de obra adelantó labores de adecuación del sitio de disposición de materiales en el PR 64+560. Demolió y evacuó las losas de concreto entre el PR 65+960 y el PR 66+186.69, y acopió 1509.70 M3 de material para sub base granular proveniente de la fuente de San Jorge. Además realizó la excavación para la construcción de muros de contención en las siguientes abscisas; PR 64+570, para muro de contención en gaviones y prolongación de tubería en la alcantarilla de este punto; PR 65+680, para muro de contención en concreto reforzado; PR 66+017y PR 66+037, para muros de contención en concreto ciclópeo.

La interventoría, por otro lado, se encargó de la localización y nivelación del eje de la vía, toma de topografía de secciones transversales y localización de las obras adicionales antes mencionadas

➤ **PERIODO DEL 25 DE MAYO AL 24 DE JUNIO:**

Se adelantó la colocación, extendido y compactación de sub base granular entre los PRs. 66+275.5 y 66+622.70. Se construyeron 216 m3 de pavimento en concreto rígido entre los PRs. 66+275.5 y 66+662.70 del carril derecho. Se han construido sardineles desde el PR 66+120 hasta el PR 66+186 en el carril izquierdo. Se construyó el muro de contención en concreto reforzado del PR 65+760. Se realizaron los realces de las alcantarillas de los PRs. 65+65+416.80 y 65+508.80.

Se construyeron los brocales de las cámaras de inspección del alcantarillado de aguas negras de los PRs. 66+051, 66+66+10,66+115,66+156.



FOTO No 14, COLOCACIÓN Y EXTENDIDO DE LA SUB-BASE (PR 66 +0618)



FOTO No20, CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO (PR 66+0589)



FOTO No21, CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES (PR 66+0120)



FOTO No22, REALCE DE ALCANTARILLA (PR 65+508.80)

➤ **PERIODO DEL 25 DE JUNIO AL 24 DE JULIO:**

Se adelantó la colocación, extendido y compactación de sub base granular entre los PRs. 64+570 y 65+580. Se construyeron 216 m³, de pavimento en concreto rígido entre los PRs. 66+580 y 64+950 del carril izquierdo. Se adelantó la construcción 75 ml de filtro. Se han construido sardineles desde el PR 66+318 hasta el PR 66+186 en el carril izquierdo. Se construyeron los muros de contención en concreto reforzado de los PRs 65+360, 65+810 y 65+890. Se realizaron los realces de las alcantarillas de los PRs. 64+570 en la entrada, 64+862.50, 64+937, 65+101.40, 65+279.20 y 349.20.

Se construyeron los brocales de las cámaras de inspección del alcantarillado de aguas negras de los PRs. 66+490, 66+500.



FOTO N°23, COLOCACIÓN Y EXTENDIDO DE SUB-BASE (PR 64+570)



FOTO No24, COMPACTACIÓN SUB-BASE (PR 64+597)



FOTO No25, CONSTRUCCIÓN DE 75 ML DE FILTRO (PR 64+570)

2.8 ESTADO DE AVANCE DE OBRA

- CUADRO A. OBRAS PROGRAMADAS PARA TODO EL CONTRATO.
- CUADROS B. OBRAS EJECUTADAS MES A MES
PERIODO ENTRE 25 DE MARZO Y EL 24 DE ABRIL DE 2008.
PERIODO ENTRE 25 DE ABRIL Y EL 24 DE MAYO DE 2008.
PERIODO ENTRE 25 DE MAYO Y EL 24 DE JUNIO DE 2008.
PERIODO ENTRE 25 DE JUNIO Y EL 24 DE JULIO DE 2008.
- CUADRO C. OBRAS EJECUTADAS ACUMULADAS MES A MES.

PERIODO ENTRE 25 DE MARZO Y EL 24 DE ABRIL DE 2008.
PERIODO ENTRE 25 DE ABRIL Y EL 24 DE MAYO DE 2008.
PERIODO ENTRE 25 DE MAYO Y EL 24 DE JUNIO DE 2008.
PERIODO ENTRE 25 DE JUNIO Y EL 24 DE JULIO DE 2008.

2.9 DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA MES A MES, RECOMENDACIONES, OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES.

PERIODO DEL 25 DE MARZO AL 24 DE ABRIL

Los días 25 y 26 de marzo de 2008 se realizaron los Comités de Obra No 3 y 4 respectivamente, para tratar temas relacionados con la consecución de materiales de sub base y agregados pétreos para las mezclas de concreto.

El jueves 27 de marzo la interventoría realizó una visita conjunta con el contratista de obra y la administradora de mantenimiento vial, para explorar nuevas fuentes de material y para hacer un estimación de lugares a intervenir mediante el

mantenimiento de la vía con conformación, remoción de derrumbes y renivelación en pasos difíciles de acceso a la zona objeto del contrato.

El 02 de abril de 2008 se realizó una visita conjunta entre contratista de obra , interventoría, administradora de mantenimiento vial y supervisores de proyecto y contrato, para constatar el estado actual y las condiciones de trabajo en la actualidad.

De acuerdo a la visita anteriormente mencionada se tomaron decisiones que obligan a replantear las cantidades de obra debido a la escasez de materiales en la región para satisfacer la demanda en cuanto a sub base y agregados pétreos para las mezclas de concreto. Por lo cual la interventoría se dedica al estudio de precios unitarios no previstos y al cálculo de cantidades de obra de acuerdo a las actuales condiciones de la zona de trabajo.

La interventoría continúa con sus labores de topografía y entrega los diseños necesarios para las obras de drenaje y contención complementarias al proyecto.

El 11 de abril de 2008 se realizaron en San Miguel y La Vega las respectivas reuniones para la socialización del proyecto

La interventoría genera el acta de recibo parcial de obra No 02 para el periodo desde el 25 de marzo hasta el 24 de abril de 2008. Así como también las actas correspondientes a las labores de interventoría.

PERIODO DEL 25 DE ABRIL AL 24 DE MAYO

El 26 de mayo se realizó en La Vega un comité de obra al que asistieron el residente de interventoría y los especialistas ambientales de interventoría y constructor. En dicha reunión se trataron temas relacionados con el P.A.G.A (Programa de Adaptación a la Guía Ambiental). El 13 de mayo tuvo lugar, también en La Vega, otro comité para tratar temas propios de la construcción.

El 23 de mayo de 2008 se realizó una visita conjunta entre contratista de obra, interventoría, y el supervisor del proyecto, para revisar el estado de las obras y tratar asuntos de precios unitarios de ítems no previstos.

La interventoría genera el acta de recibo parcial de obra No 03 para el periodo desde el 25 de abril hasta el 24 de mayo de 2008. Así como también el acta de costos de interventoría del mismo periodo.

PERIODO DEL 25 DE MAYO AL 24 DE JUNIO

El 20 de junio de 2008 se realizó una visita conjunta entre la especialista de pavimentos de la interventoría ingeniera Margarita Polanco y los residentes tanto de obra como de interventoría con el fin de analizar procesos constructivos de pavimento y observar unas fisuras presentadas en las losas de concreto, luego de lo cual la especialista recomendó localizar las fisuras referenciarlas y mantenerlas en observación para luego tomar una decisión al respecto.

PERIODO DEL 25 DE JUNIO AL 24 DE JULIO

Durante todo el mes la interventoría realiza inspección de los trabajos realizados haciendo énfasis en el control de calidad de las mezclas utilizadas tanto para fundición de sardineles como para fundición de losas de pavimento, tomando los respectivos cilindros de prueba y realizando ensayos insitu de fluidez a las mezclas.

2.10 INFORME DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL

- **INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO**

Contrato de obra No 3448-2007

Contratista: Consorcio TRIAINGFER

Objeto del contrato: Mejoramiento y Mantenimiento de carretera Rosas – La Sierra – La Vega, Ruta 25CC 15.

Valor: \$3.051.425.474.

Plazo: 10 Meses.

Interventor: Yolanda Cabrera Balcázar. Contrato No 3476-2007.

- **OBSERVACIONES GENERALES DE LA INTERVENTORÍA A LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL CONTRATISTA**

El contratista presentó con fecha 19 de febrero de 2008 el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental P.A.G.A., que fue sometido a la revisión por parte del especialista Ambiental de la interventoría.

2.11 CUADRO RESUMEN HASTA FECHA DE FINALIZACIÓN (AVANCE FÍSICO-FINACIERO), FORMATO SGT FR-022-10.

3 RESUMEN ACIVIDADES REALIDAS EN LA OFICINA DE INVIAS

Las actividades realizas en la oficina del INVIAS se centraron básicamente en el acompañamiento en dos procesos de licitación el primero llamado **MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA HIGUERONES–MOJARRAS, RUTA 2501A, ENTRE EL PR 102 A PR 136** y el segundo llamado **MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA POPAYAN-EL ROSARIO, RUTA 25CC04.**

Mi trabajo como pasante consistió en el acompañamiento en la elaboración de:

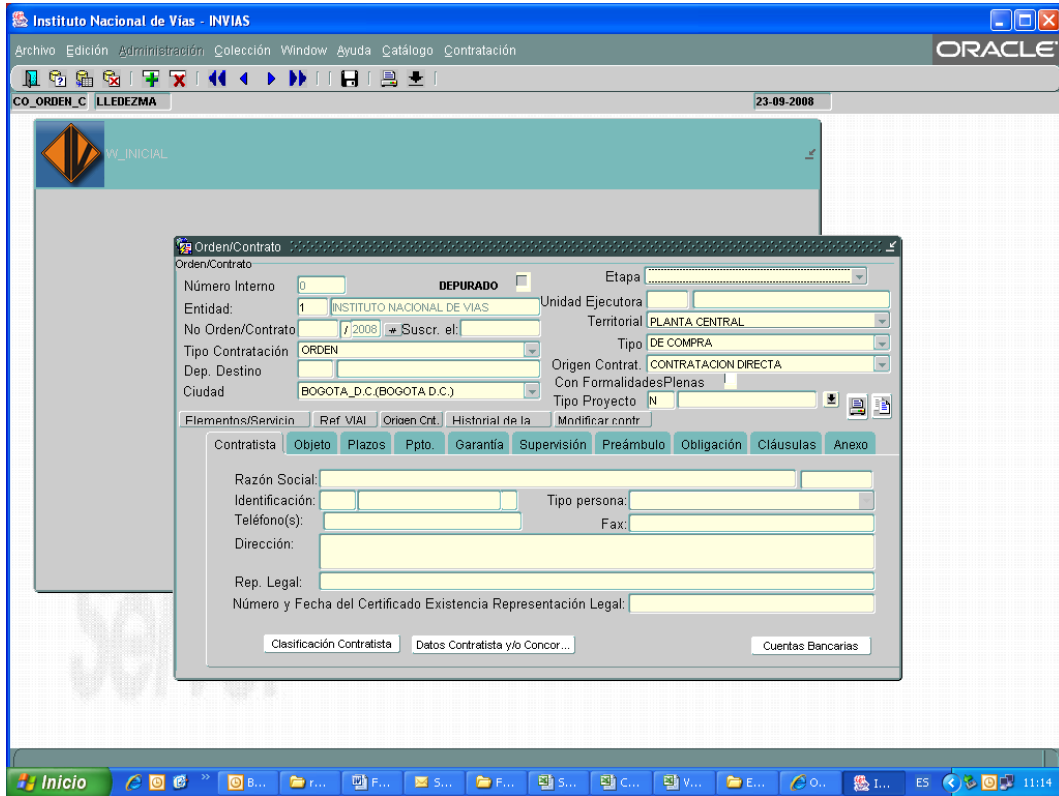
- ✓ Convocatoria a proceso de licitación.
- ✓ Resolución de apertura del proceso licitatorio.
- ✓ Elaboración Pre-Pliegos de Licitación.
- ✓ Respuesta a las observaciones hechas a los Pre-Pliegos.
- ✓ Elaboración de los pliegos definitivos.
- ✓ Acta de sorteo.
- ✓ Acta de apertura de las propuestas
- ✓ Acta de apertura sobre No 1
- ✓ Acta de apertura sobre No 2
- ✓ Acta de adjudicación.

Cabe anotar que el proceso se rige por los formatos ya establecidos por el INVIAS.

Como soporte a esta actividad se anexa en medio magnético los correspondientes documentos.

Complementario a esta actividad pero invirtiendo un mínimo de tiempo actualizaba los contratos en el programa SICO (Sistema Interno de Contratos), que es una base de datos en la cual figura la información general de la contratación es decir, quién realizó la obra, la interventoría, la supervisión, el director territorial a la fecha, el costo, las adiciones, etc.

A continuación se presenta en un gráfico el modelo del programa SICO:



3.1 ANEXO LICITACIONES (CD)

4 CONCLUSIONES

- Cuando se lleve a cabo el diseño de un pavimento y más precisamente cuando se realice el análisis de precios unitarios (A.P.U) es importante e indispensable realizar un estudio previo a la región en la cual se va a realizar la obra ya que esto nos permitirá realizar un presupuesto que adapte a las condiciones de la zona.

En un principio el proyecto de pavimentación de La Vega comprendía un tramo en pavimento flexible, pero después de un estudio económico se concluyó que era un poco más barato el pavimento rígido, esto debido a que el transporte jugaba un costo determinante en el precio del pavimento flexible, además que se dificultaba el manejo de las temperaturas tanto para mezcla, riego y compactación, a parte de esto los procesos de mantenimiento incrementan su costo ya que en caso de que se presente algún bacheo por mínimo que sea se tendría que llevar el equipo necesario. En conclusión, el estudio económico da ventajas técnicas ya que el pavimento rígido tiene una vida útil de 20 a 25 años mientras que el flexible de 15 a 20 años, a parte de que se le da oportunidad de empleo a gente de la región ya que parte de la materia prima (arena) se compraría en la Zona.

- En el campo de la ingeniería y más precisamente cuando se trata de construcción de pavimentos, el clima (la lluvia) es una variable determinante ya que esta retrasa cualesquier programa de obra ya establecido, es por esto que en la oficina del INVIAS a diferencia de otras entidades el clima y más precisamente la lluvia es causal de suspensión de obra.
- Durante la ejecución de las obras el principal problema que se presentó fue la presencia de fisuras en algunas de sus losas. Entre las posibles causas se presumen que las fisuras pueden ser producto de procesos de retracción y temperatura o la sub-base tiene humedad muy baja y adsorbe el agua de la mezcla lo cual altera la relación agua/cemento.

Como alternativa de solución/prevención se acordó con el constructor llevar a cabo el aserramiento de las juntas máximo el día siguiente y en estos momentos se le está llevando un seguimiento al pavimento y a las fisuras con el fin de corroborar si la alternativa ejecutada está dando buenos resultados.

- Si nos remitimos al numeral de Obras Programadas vs Obras Ejecutas podemos observar un atraso en cuanto al porcentaje de Obra Programado, esto es debido a que los trabajos preliminares demandan más tiempo y tienen un menor costo. Se aspira que en el mes de Agosto se nivelen estos porcentajes ya que se adelantaran trabajos de pavimentación y estos al contrario de los primeros, demandan menos tiempo y tienen un mayor costo.
- En el ejercicio de la profesión como ingenieros civiles vamos a tener la oportunidad de desempeñarnos como servidores públicos es por esto que es indispensable que a parte de tener los conocimientos técnicos propios de la profesión nos preparemos en lo concerniente a la contratación pública.
- Un aspecto substancial y que muchas veces hacemos a un lado es el social es por esto que es primordial tener buenas relaciones con la gente que va a salir beneficiada con la obra a realizar, además de promover la conformación de veedurías ciudadanas las cuales van a servir de puente para la comunicación INGENIERO-COMUNIDAD, además de ser garantes en la calidad de los trabajos.
- Por último es de vital importancia crear conciencia en los pasantes para que no vean la pasantía como un requisito para obtener el título de Ingeniero Civil, sino como una oportunidad de vincularse a la empresa en la cual se realiza la misma.

5 BIBLIOGRAFIA.

- [1] INSTITUTO NACIONAL DE VIAS (INVIAS), Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo.
- [2] ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98) Pg. C-31.
- [3] RIVERA LÓPEZ GERARDO ANTONIO, Concreto Simple. Popayán (Colombia): Universidad del Cauca. 2006 Pg. 168
- [4] ARENAS LOZANO HUGO LEÓN, Teoría de los Pavimentos. Popayán (Colombia): Universidad del Cauca. Pg. 116 - Pg190.
- [5] DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS, Obras de Drenaje y Protección Para Carreteras.

CUADRO A

CUADROS B

CUADROS C

ANEXO 1

**CUADRO RESUMEN HASTA LA
FECHA DE FINALIZACIÓN
(AVANCE FISICO-FINANCIERO)
FORMATO SGT FR-022-10**

ANEXO LICITACIONES (CD)

6 COPIA INFORME MEDIO MAGNETICO.