



**CONSTRUCCION DE OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINIA,
ASI: RAMAL V3-E1 Y RAMAL V3-E2, RETORNO V7-20, GLORIETA G1 Y
OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA OPERACIÓN ESTRATEGICA NUEVO
USME-BOGOTÁ**



MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
POPAYÁN, JULIO DE 2012.**



**CONSTRUCCION DE OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINIA,
ASI: RAMAL V3-E1 Y RAMAL V3-E2, RETORNO V7-20, GLORIETA G1 Y
OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA OPERACIÓN ESTRATEGICA NUEVO
USME-BOGOTÁ**



MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA

**Informe Final:
Práctica Profesional para optar el título de
Ingeniero Civil**

Director:

Ing. GERARDO A. RIVERA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
POPAYÁN, JULIO DE 2012.**



NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y jurados del trabajo de práctica profesional “CONSTRUCCION DE OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINIA, ASI: RAMAL V3-E1 Y RAMAL V3-E2, RETORNO V7-20, GLORIETA G1 Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA OPERACIÓN ESTRATEGICA NUEVO USMEBOGOTÁ” realizado por MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA, una vez evaluado el informe final y la sustentación del mismo autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de Ingeniero Civil.

Ing. GERARDO A. RIVERA

Director del Proyecto

Ing. EUGENIO CHAVARRO

Jurado



CONTENIDO

	Página
CAPÍTULO 1	
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 2 OBJETIVOS.....	9
2.1 Objetivo General.....	9
2.2 Objetivos Específicos.....	9
CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
3.1 Información general.....	11
3.1.1 Datos básicos.....	12
3.1.2 Contexto de trabajo.....	13
3.2 Localización.....	14
3.3 Características técnicas del contrato	15
3.4 Fuentes de materiales.....	16
3.5 Recursos para la realización del proyecto	20
3.5.1 Recursos Humanos.....	20
3.5.2 Recursos Físicos.....	21
CAPÍTULO 4 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS REALIZADAS.....	31
4.1 Proceso control administrativo.....	31
4.2 Proceso de control de obra	41
4.2.1 Mejoramiento de la subrasante.....	42
4.2.2 Riego, compactación y nivelación de la base granular tipo C.....	44
4.2.3 Supervisión de la colocación, vibrado, curado y acabado de las losas en concreto hidráulico MR 45.....	45



CAPITULO 5 RELACION DE ASPECTOS RELEVANTES.....	51
5.1 Aspectos teóricos aprendidos en el programa de ingeniería civil.....	51
CAPITULO 6 CONCLUSIONES.....	52
CAPITULO 7 BIBLIOGRAFIA.....	54
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proyecto Usme ciudad futuro.....	11
Figura 2. Usme ciudad futuro – avenida usminia.....	11
Figura 3. Zona sur – oriental Bogotá DC Localidad USME.....	14
Figura 4. Limites Avenida Usminia.....	14
Figura 5. Organigrama Consorcio Avenida Usminia 003.....	21
Figura 6. Cuadro control fallos.....	31
Figura 7. Hoja de inspección – Mejoramiento de la subrasante.....	32
Figura 8. Hoja de liberación – Excavación y mejoramiento de la subrasante.....	32
Figura 9. Hoja de liberación – Base granular y geotextil.....	33
Figura 10. Hoja de inspección – Base granular	34
Figura 11. Hoja de inspección - MR 45.....	35
Figura 12. Hoja de liberación - MR 45.....	35
Figura 13. Hoja concreto recibido en obra - MR 45.....	36
Figura 14. MR 45 Cuadro control.....	36
Figura 15. Control calibración y chequeo de equipos de topografía para vías.....	37
Figura 16. Cuadro relación ensayos base granular C	38
Figura 17. Cuadro relación ensayos mejoramiento subrasante con rajón.....	38
Figura 18. Cuadro tipo control muestras de concreto	39



Figura 19. Formato FT-12 No conformidad, acción correctiva y preventiva.....40

Figura 20. Cuadro control de tratamiento de no conformidades.....41

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Planta de concreto sur – CEMEX.....16

Fotografía 2. Trituradora de la empresa CONSTRITURAR.....17

Fotografía 3. Bordillo tipo A – 80 – TITÁN.....19

Fotografía 4. Estación total.....22

Fotografía 5. Nivel de precisión y mira.....22

Fotografía 6. Compactador de placa (rana).....23

Fotografía 7. Compactador vibrante (saltarín).....23

Fotografía 8. Vibro compactadores de rodillo metálico liso.....24

Fotografía 9. Motoniveladora.....24

Fotografía 10. Excavadora hidráulicas de llanta tipo pajarita.....25

Fotografía 11. Excavadora hidráulica de orugas.....25

Fotografía 12. Minicargador.....26

Fotografía 13. Pulidora26

Fotografía 14. Cortadora de pavimento27

Fotografía 15. Rodillo vibratorio.....27

Fotografía 16. Vibrador de aguja.....28

Fotografía 17. Mezcladora tipo trompo.....28

Fotografía 18. Motobomba.....29

Fotografía 19 Relleno ejecutado con retroexcavadora42



Fotografía 20. Rajón extendido	43
Fotografía 21. Geotextil.....	44
Fotografía 22. Construcción capa de base granular.....	45
Fotografía 23. Capa de base terminada.....	45
Fotografía 24. Tramo formaleteado.....	46
Fotografía 25. Alineación de canastilla.....	47
Fotografía 26. Anclaje de canastillas	47
Fotografía 27. Placas reforzadas por geometría irregular	48
Fotografía 28. Toma asentamiento del concreto	48
Fotografía 29. Corte de juntas	50

LISTA DE MOSAICOS FOTOGRAFICOS

Mosaico fotográfico 1. Acero de refuerzo – DIACO	17
Mosaico fotográfico 2. Geomallas, geotextiles y tubería para alcantarillado PAVCO S.A.....	18
Mosaico fotográfico 3. Adoquín de arcilla y ladrillo recocido - C Y T ARCILLAS.....	18
Mosaico fotográfico 4. Prefabricados - DECOBLOCK.....	19
Mosaico fotográfico 5. Accesorios y tubería red de acueducto - APOLO AVA	20
Mosaico fotográfico 6. Herramientas para el acabado del concreto	29
Mosaico fotográfico 7. Equipos para ensayos in situ y toma de muestras	30
Mosaico fotográfico 8. Extensión, compactación y nivelación del mejoramiento de la subrasante.....	43
Mosaico fotográfico 9. Micro, macro texturizado y aplicación de antisol	49
Mosaico fotográfico 10. Limpieza y sello de juntas	51



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1. “La ingeniería es el saber aplicar los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento o utilizando la técnica en todas sus determinaciones; ésta aplicación se caracteriza por emplear principalmente el ingenio de una manera más práctica y ágil que el método científico, puesto que una actividad de ingeniería, por lo general, está limitada a un tiempo y recursos dados por proyectos. El ingenio implica tener una combinación de sabiduría e inspiración para modelar cualquier sistema en la práctica”.

Gracias a la oportunidad que me brindó el consorcio avenida usminia 003 pude orientar mi trabajo de grado a modo de pasantía, denominada: **CONSTRUCCION DE OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINIA, ASI: RAMAL V3-E1 Y RAMAL V3-E2, RETORNO V7-20, GLORIETA G1 Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA OPERACIÓN ESTRATEGICA NUEVO USME-BOGOTÁ** que se desarrolló durante el mes de septiembre de 2011 a febrero de 2012, cumpliendo con el tiempo establecido por la Universidad del Cauca, en el que se lograron los objetivos planteados para el crecimiento de la misma.

Mediante el desarrollo de éste informe se hace una reseña de las actividades ejecutadas durante la pasantía, con las cuales se logró el manejo y consolidación de los conocimientos adquiridos durante la formación profesional, posibilitándome profundizar el criterio técnico, con el fin de interactuar y saber reaccionar frente a los diferentes inconvenientes que surgen en el transcurso de una obra civil.

De igual manera, en el presente informe se consigna un registro fotográfico con su respectiva explicación, donde se relacionan las actividades supervisadas referentes al desarrollo de la obra en el cual se trabajó.



1. Tomado de internet, dirección: <http://blogingenieria.eia.edu.co>

8

CAPITULO 2

OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Participar en el proyecto **CONSTRUCCION DE OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINIA, ASI: RAMAL V3-E1 Y RAMAL V3-E2, RETORNO V7-20, GLORIETA G1 Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA OPERACIÓN ESTRATEGICA NUEVO USME-BOGOTÁ**, como auxiliar de ingeniería, con el fin de adquirir experiencia laboral, tanto en la parte administrativa como en el trabajo de campo y así poder optar por el título de Ingeniero Civil otorgado por la Universidad del Cauca.

2.2 Objetivos Específicos

- Adquirir experiencia por medio de la práctica, complementando todo lo teórico aprendido en la Universidad del Cauca.
- Colaborar al consorcio obras viales en la elaboración y entrega de pre-actas mensuales.
- Apoyar, en el consorcio Avenida Usminia, la revisión de los procesos a cargo del Director de Pasantía asignado en la empresa y demás actividades que se requirieron.
- Realizar acompañamiento y seguimiento integral al proceso constructivo desarrollado por los contratistas, verificando la metodología exigida por el Instituto Nacional de Vías.
- Obtener experiencia técnica y específica sobre la aplicación del diseño estructural en las obras de pavimentación.



- Presentar un informe final donde se muestra el resultado de todas las obras realizadas y su respectivo procedimiento de construcción.

CAPITULO 3

DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1 Información general

Con respecto a las actividades administrativas, se recolectaron todos los documentos concernientes a la obra. Como su análisis, respuesta y posterior archivo en las respectivas carpetas, con el fin de llevar un excelente control y un buen orden.

De igual manera, se adquirió agilidad y experiencia en la parte administrativa que tiene el proyecto, como lo son la elaboración y revisión de informes, pre-actas que contienen un reporte mensual de los costos de las obras que se van ejecutando, entre otros.

Con respecto a la parte de control de obra se desarrolló la construcción de la primera etapa de la avenida usminia compuesta por el ramal v3-e1 y ramal v3-e2, retorno v7-20, glorieta g1 y obras complementarias referentes al espacio público, así como la instalación de red de alcantarillados sanitarios y pluviales, red de agua potable, red de gas, red de telefonía y red eléctrica.

La construcción de la Avenida Usminia es la primera etapa del megaproyecto USME CIUDAD FUTURO, proyecto en la actualidad más grande de la ciudad de Bogotá DC.

USME CIUDAD FUTURO plantea intervenir cerca de 900 hectáreas en un plazo aproximado de 20 años construyendo 53.000 viviendas y desarrollando un urbanismo integral con nuevos parques y espacio público, obras para evitar la contaminación de las quebradas, avenidas y vías y redes de servicios públicos. El proyecto beneficiará a una población cercana a 200.000 personas.



Figura No.1
Proyecto USME CIUDAD FUTURO.

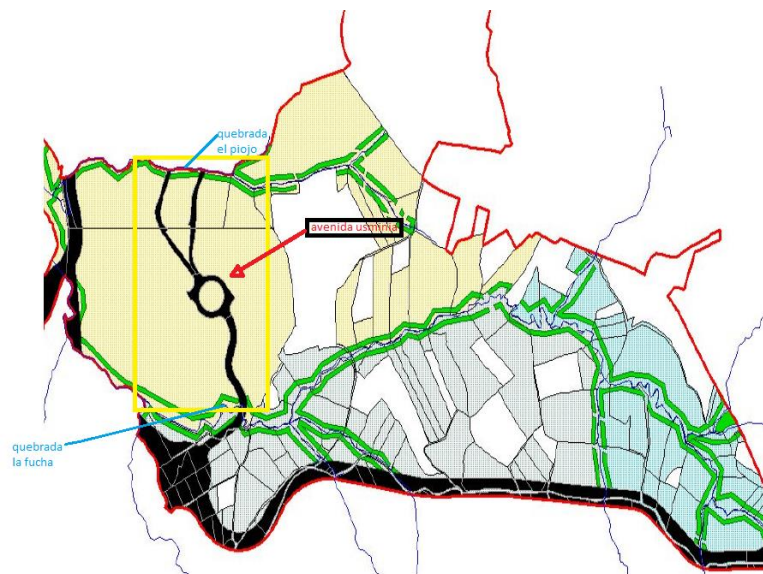


Figura No. 2
MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA



USME CIUDAD FUTURO
Avenida Usminia

11

3.1.1 Datos básicos

- **Nombre del pasante**

Manuel Alejandro Álvarez Medina

Dirección: Carrera 10 No. 10 – 53 Urbanización Argentina
Teléfono: 8365582
Celular: 3183934012
Cargo en obra: Auxiliar de contratista

- **Entidad Receptora:**

Empresa JMV ingenieros contratistas
Consorcio Avenida Usminia 003

Dirección: Carrera 15 n° 90-64 oficina 402
Teléfono: 2570177

- **Tutor Universidad Del Cauca:**

Ing. Gerardo Rivera

Celular: 3108355606

- **Tutor Entidad Receptora:**

Ing. Azucena Mosquera

Celular: 3156485702
Cargo: Directora de obra

- **Tutor en obra:**

MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA



Ing. Carlos Arturo García

Celular: 3166910413

Cargo: Ing. Residente vías

12

- **Tiempo de duración de la pasantía:**

El proyecto duró 640 horas para cumplir con el requisito de pasantía establecido, teniendo en cuenta que inició el mes de octubre de 2011, con una intensidad de 40 horas semanales aproximadamente y terminó el mes de febrero del presente año.

3.1.2 Contexto de trabajo

- **Entidad contratante:**

METROVIVIENDA – Alcaldía Mayor de Bogotá DC.

Dirección: Calle 52 No. 13-64 pisos 7,8 y 9

Teléfono: 3599494 línea 195

- **Entidad Contratista:**

Consortio Avenida Usminia 003

Dirección: Calle 116E No. 3-25 Este

Teléfono: 7641407

- **Objeto del contrato:**

Construcción de obras de urbanismo de la avenida usminia, así: ramal v3-e1 y ramal v3-e2, retorno v7-20, glorieta g1 y obras complementarias en la operación estratégica nuevo usme-bogotá

- **Fecha de inicio y terminación del contrato:**

MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA

Inicialmente para el proyecto Metrovivienda y La Alcaldía Mayor de Bogotá brindaron un término de dieciocho (18) meses para la ejecución de la obra a los contratistas seleccionados.

La ejecución del contrato empezó el 24 de Febrero 2011 y terminaría a más tardar el 24 de Agosto del año 2012.

13

En consecuencia de las obras no previstas y las obras adicionales, el tiempo de terminación del proyecto está planificado para el mes de Diciembre del presente año.

3.2 Localización

El proyecto se encuentra localizado en la ciudad de Bogotá DC, zona sur – oriental en la localidad de Usme, dirección calle 116E No. 3-25 Este, se encuentra delimitado por la quebrada piojo al norte y la quebrada fucha al sur.- ver recuadro No.3 y No.4

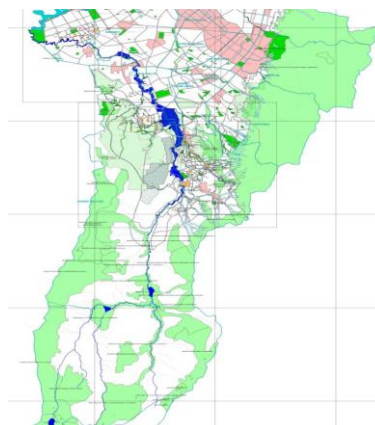


Figura No. 3
ZONA SUR – ORIENTAL BOGOTÁ DC
Localidad USME

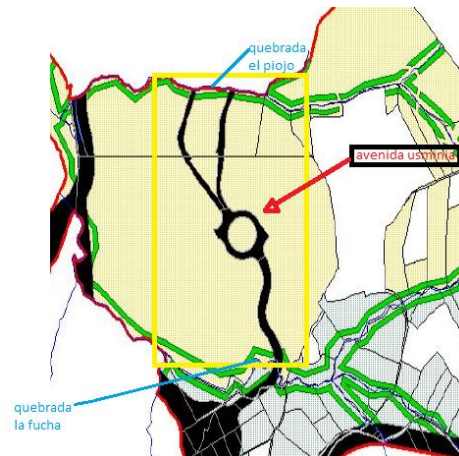


Figura No. 4
Limites Avenida Usminia

14

3.3 Características técnicas del contrato

Las características técnicas de las obras realizadas en las cuales participé directamente se describen a continuación:

- Estabilización de la sub-rasante con rajón, este trabajo consistió en la preparación local de la fundación para la estructura de pavimento y la colocación y compactación de materiales pétreos adecuados, de acuerdo con los planos y secciones transversales del proyecto, el estudio de suelos y pavimentos y las observaciones específicas del estado de la subrasante, con el fin de aislarla del limo presente en la zona.

El tamaño del material (rajón) debe ser superior a los $(2/3)$ del espesor de la capa compactada y oscilaba entre 8" y 10".

El porcentaje en peso de partículas menores al tamiz de 1" era inferior al treinta por ciento (30%). El porcentaje en peso de partículas que pasen por el tamiz N° 200 era inferior al diez por ciento (10%).

La curva granulométrica se ajustó a la siguiente franja en el cual "D" es el tamaño máximo nominal del material.

TAMIZ	% QUE PASA
D	90-100



D/4	45-60
D/16	25-45
D/64	15-35

- Instalación De Geotextil Nt 3000 O Similar Para Separación de la subrasante y la capa de base granular tipo C (BG-C).- (Conforme al proceso referenciado en las especificaciones técnicas IDU 2005 sección 330-05)
- Instalación capa de base granular tipo C (BG-C) con un espesor de 35cm, ésta capa se trabaja en dos partes: primero con un espesor de 17cm y seguidamente con un espesor de 18cm, verificando en cada proceso de compactación que su densidad fuera mayor o igual al 98% del proctor modificado.

15

- Losas de concreto hidráulico MR 45, colocación, vibrado, acabado, curado y la ejecución entre juntas.- (Conforme al proceso referenciado en las especificaciones técnicas IDU 2005 sección 600-05).
- Sardinel fundido in situ en concreto de 3000 Psi, colocación, vibrado, acabado, curado y la ejecución entre juntas.
- Control de calidad en el área de vías mediante formatos de seguimiento para ejecución de obra, materiales y equipos.- (Acorde al plan de calidad Consorcio Avenida Usminia 003)

3.4 Fuente de materiales

- Concreto hidráulico premezclado fue proveído por CEMEX de la planta que podemos observar en la fotografía 1.



Fotografía 1.
Planta de concreto sur CEMEX

16

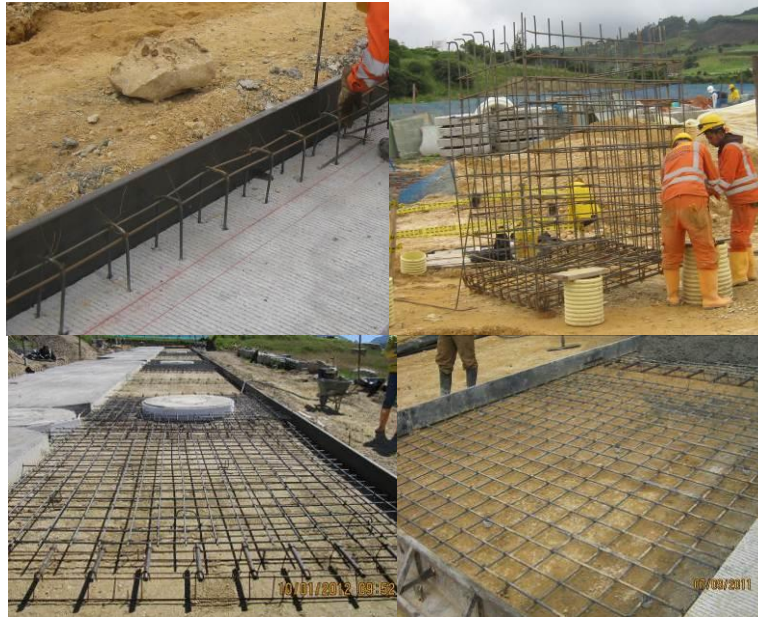
- La base granular tipo C (BG-C), rajón, material seleccionado para rellenos, sub base granular tipo C (SBG_C), base tipo IDU 14, grava de $\frac{1}{2}$ " y arena de peña fueron proporcionados por la empresa CONSTRITURAR LTDA. (Fotografía 2)



Fotografía 2.

Trituradora de la empresa CONSTRITURAR LTDA

- El acero $F_y=420$ Mpa utilizado para el refuerzo de las placas de MR 45, sumideros, y sardinel fundido in situ fue proveído por la empresa DIACO S.A.



Mosaico fotográfico 1.
Acero de refuerzo - DIACO

17

- El proveedor del geotextil NT 3000, NT 5000, geomalla uniaxial, geomalla triaxial y tubería para alcantarillado Novafort fue la empresa PAVCO S.A.





Mosaico fotográfico 2.
Geomallas, geotextiles y tubería para alcantarillado - PAVCO S.A.

- Ladrillos C Y T ARCILLAS fue el proveedor de adoquín de arcilla para la elaboración de espacio público y ladrillo recocido para la construcción de pozos de inspección sanitarios y pluviales.



Mosaico fotográfico 3.
Adoquín de arcilla y ladrillo recocido - C Y T ARCILLAS

18

- DECOBLOCK fue el proveedor de prefabricados para espacio público (loseta guía, loseta táctil, adoquín de concreto, bloques de concreto para contenedores de raíz).





Mosaico fotográfico 4.
Prefabricados - DECOBLOCK

- Los bordillos tipo A-80 utilizados para confinamiento en espacio público fueron proveídos por la empresa TITÁN.



Fotografía 3.
Bordillo tipo A - 80 - TITÁN

19

- Los accesorios y tubería de presión de la red de acueducto fueron proveídos por la empresa APOLO AVA.



Mosaico fotográfico 5.
Accesorios y tubería red de acueducto - APOLO AVA

3.5 Recursos para la realización del proyecto

3.5.1 Recursos Humanos

La obra cuenta con un personal profesional y técnico calificado para la realización del proyecto. Lo constituye: la gerente del proyecto, asesores y especialistas, auditor de calidad, director de obra, residente programación de obra y costos, residente redes, residente vías, residente espacio público, residente ambiental, residente social, residente siso, auxiliares de ingeniería, un almacenista, dos topógrafos, maestros de obra, operadores de equipos, oficiales y ayudantes de construcción (los necesarios para llevar a cabalidad todas las actividades a desarrollar) y en la parte administrativa y financiera está el secretario y la contadora pública.

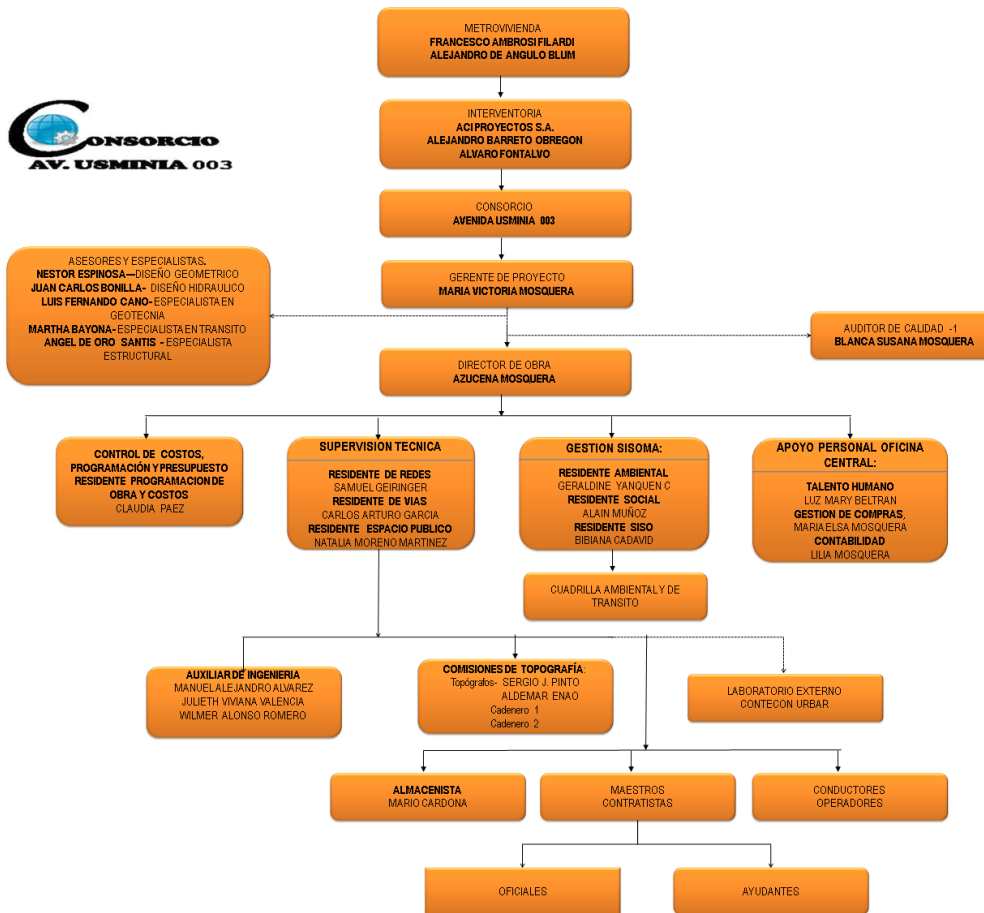


Figura 5.
 Organigrama consorcio avenida usminia 003

3.5.2 Recursos Físicos

El contratista cuenta con los equipos ofrecidos en la propuesta, los cuales estuvieron a disposición cada vez que eran necesarios. Además, cuenta con espacios para facilitar y guardar la herramienta cerca al lugar de la obra; en éste caso un campamento.

En las instalaciones del campamento se cuenta con baños portátiles provisionados por Bamocol, un casino, almacén, archivo, oficinas contratista e interventoría y sala de juntas.

Entre los equipos utilizados están los siguientes:

- Trece (13) computadores de mesa.
- Tres (3) impresoras.
- Un (1) plotter.
- Material de papelería
- Diez (10) radio teléfonos de largo alcance.
- Herramienta menor de albañilería.
- Dos (2) estaciones totales con sus respectivos prismas.



Fotografía 4.
Estación total.

- Dos (2) Niveles de precisión con su respectiva mira.



Fotografía 5.
Nivel de precisión y mira.

- Tres (3) ranas o compactadoras de placa.



Fotografía 6.
Compactador de placa (Rana).

- Seis (6) compactadores vibrantes (saltarines).



Fotografía 7.
Compactador vibrante (Saltarín).

- Cuatro (4) vibro compactadores de rodillo metálico liso:



Fotografía 8.
Vibro compactadores de rodillo metálico liso.

- Una (1) Moto niveladora:



Fotografía 9.
Motoniveladora.

- Tres (3) excavadoras hidráulicas de llanta tipo pajaritas:



Fotografía 10.
Excavadoras hidráulicas de llanta tipo pajaritas.

- Cuatro (4) excavadoras hidráulica de orugas:



Fotografía 11.
Excavadoras hidráulicas de orugas.

- Seis (6) minicargadores:



Fotografía 12.
Minicargador.

- Pulidoras:



Fotografía 13.
Pulidora.

- Una (1) cortadora de pavimento:



Fotografía 14.
Cortadora de pavimento.

- Un (1) rodillo vibratorio:



Fotografía 15.
Rodillo vibratorio.

- Tres (3) vibradores de aguja:



Fotografía 16.
Vibrador de aguja.

- Dos (2) mezcladoras:



Fotografía 17.
Mezcladora tipo trompo.

- Una (1) Motobomba:



Fotografía 18.
Motobomba.

- Herramienta para el micro y macro texturizado del pavimento (costal, cerdas, flotador, etc.)



Mosaico fotográfico 6.
Herramientas para el acabado del concreto.

- Equipo completo de laboratorio para ensayos in situ y toma de muestras, incluida la pileta de curado.



Mosaico fotográfico 7.
Equipos para ensayos in situ y toma de muestras.

- Un (1) compresor.
- Una (1) hidrolavadora.
- Dos (2) plantas luminarias.
- Cinco (5) volquetas de 15m³.



CAPITULO 4

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS REALIZADAS

4.1 Proceso control Administrativo

El proceso administrativo es en esencia la integración dinámica y óptima de las funciones de planeación, organización, dirección y control para alcanzar un fin grupal, de la manera más económica, con calidad y en un menor tiempo.

Las actividades administrativas efectuadas fueron las siguientes:

Realizar seguimiento de ejecución y avance de obra en el área de vías a través de una trazabilidad llevada mediante formatos de inspección, planos en medio magnético, planos en medios físicos y hojas de cálculo para una posterior facturación y un buen control de calidad.

La estabilización de la subrasante se ejecutaba al detectarse la presencia local de terrenos inestables compuestos por turba, basuras de consistencia muy blanda y limos orgánicos, el retiro de estos materiales antes de iniciar los rellenos era medido y registrado para efectos de trazabilidad y posterior facturación en los siguientes formatos:

CONTROL FALLOS				Fecha:								
No.	EJE	ABSCISA		COSTADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ESPESOR (m)	VERIFICACION INTERVENTORIA	OBSERVACIONES	HOJA DE INSPECCIÓN No.		
		INICIO	FINAL									

Figura 6.
Cuadro control fallos.

Comentario: En este formato se registraba la ubicación exacta del suelo inestable y el volumen del suelo reemplazado.



JMV INGENIEROS S.A.S.		HOJA DE INSPECCION					CODIGO: FT-58-36	
FECHA DE EDICIÓN: FEBRERO 12010		VERSION: 2					PAGINA 1 DE 1	
OBRA: OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINIA						HOJA No.		
ACTIVIDAD: MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE						ESPECIFICACIONES:		
LOCALIZACION:								
DESCRIPCIÓN DE LA SUBACTIVIDAD A INSPECCIONAR	FRECUENCIA	NORMA TÉCNICA O ESPECIFICACIÓN	CARGO RESPONSABLE	FECHA	FIRMA	CUMPLE		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
						SI	NO	
Verificación de condiciones de seguridad	Daria	PFMA	SISO					Personal con dotación adecuada, correspondiente a las actividades a realizar. Condiciones de seguridad adecuadas a las actividades a realizar
Localización y replanteo	cada capa	Planos de construcción	Topógrafo					Localización del eje y los bordes. Cotas a las cuales debe quedar el espesor de la capa
preparación de la subrasante y/o capa de apoyo.	Antes de cada tramo	Planos de construcción	Residente/ Auxiliar					superficie completamente nivelada. No presencia de material orgánico.
colocación y compactación.	Por jornada	Norma INV/AS	Residente/ Auxiliar					Extendida del material en capas de (20 - 25)cms. Uso de equipos apropiados. Material con grado de humedad de compactación especificado.
verificación final de cotas	Al final de cada capa	Planos de construcción	Residente/ Topógrafo					Espesor compactado según diseño. La cota de cualquier punto no varíe en mas de 3 cm la cota proyectada, aceptandose tolerancia solamente por debajo.
Selección y supervisión del material a utilizar	Antes de iniciar	Especificaciones técnicas Av. Usminia	Residente/ Auxiliar					Realizar los respectivos ensayos de laboratorio y granulometria, cumplir con la especificación técnica.
Densidades	Al final de cada capa	Especificación DU ET 2005	Residente/ Auxiliar					Densidad >=95% del proctor modificado. No presentar contaminación ni sobretamaños.
OBSERVACIONES:								RESIDENTE DE OBRA

Figura 7.

Hoja de inspección – Mejoramiento de la subrasante.

Comentario: A través de este formato se garantizaban las condiciones adecuadas de seguridad, un buen método de trabajo y el cumplimiento de las especificaciones técnicas ordenadas para la actividad de mejoramiento de la subrasante.

CONSORCIO AV. USMINIA 003		LIBERACIÓN PARA EXCAVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE DE VÍA Y ESPACIO PÚBLICO					
FECHA	DESDE:	HASTA:	SECTOR:				
No	ACTIVIDAD	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO	CUMPLE		OBSERVACIONES	
				SI	NO		
1	VERIFICACIÓN DE COTA SUBRASANTE VÍA	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO				
2	VERIFICACIÓN DE COTA SUBRASANTE ESPACIO PÚBLICO	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO				
3	ANCHO DE CALZADA	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO				
4	ANCHO ESPACIO PÚBLICO	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO				
5	PENDIENTE DE TALUDES Y/O TERRAPLÉN	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO				
7	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	-	INSPECCIÓN EN CAMPO				
8	VÍA	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON RAJÓN (ESPESOR DE CAPA)	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO			
		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON RAJÓN (CHEQUEO DE TAMAÑO MÁXIMO)	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO			
		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON RAJÓN (VERIFICACIÓN DE COMPACTACIÓN)	-	INSPECCIÓN EN CAMPO			
9	ESPACIO PÚBLICO	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON RAJÓN (ESPESOR DE CAPA)	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO			
		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON RAJÓN (CHEQUEO DE TAMAÑO MÁXIMO)	SEGÚN DISEÑO	MEDICIÓN EN CAMPO			
		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON RAJÓN (VERIFICACIÓN DE COMPACTACIÓN)	-	INSPECCIÓN EN CAMPO			
	VERIFICÓ INTERVENTORÍA		VERIFICÓ CONTRATISTA		AUTORIZÓ INTERVENTORÍA		

Figura 8.

Hoja de liberación – Excavación y mejoramiento de la subrasante.

Comentario: Formato de aceptación interventoría del trabajo ejecutado excavación y mejoramiento de la subrasante.



Luego de realizar el proceso de registro del terreno inestable, se plasmaba el tramo estabilizado en un plano en medio físico para efectos de ubicación y posteriormente se archivaba en una carpeta AZ debidamente marcada.

Al terminar la estabilización de la subrasante se efectuaba la colocación del geotextil NT3000 para aislar la subrasante del material granular, esta instalación se ejecutaba de acuerdo con lo dispuesto en las especificaciones técnicas IDU 2005 sección 330-05.

Seguidamente se procedía a la colocación, compactación y nivelación de la capa de base granular tipo C (BG_C), los formatos utilizados para registrar dichas actividades fueron los siguientes:


		LIBERACIÓN BASE GRANULAR CLASE C BG_C IDU ET 2005 CAPÍTULO 4						
FECHA	<input type="text"/>	LOCALIZACIÓN	EJE IZQUIERDO NORTE <input type="checkbox"/> EJE DERECHO NORTE <input type="checkbox"/> RETORNO <input type="checkbox"/>	EJE IZQUIERDO SUR <input type="checkbox"/> EJE DERECHO SUR <input type="checkbox"/> GLORIETA <input type="checkbox"/>	ABSCISA INICIAL	<input type="text"/>		
					ABSCISA FINAL	<input type="text"/>		
No	CAPA No	ACTIVIDAD	ESPECIFICACIÓN	VERIFICÓ	FIRMA	CUMPLE		OBSERVACIONES
						SI	NO	
1	N.A.	VERIFICACIÓN NIVELES CAPA DE MEJORAMIENTO	SEGÚN DISEÑO	TOPOGRAFÍA INTERVENTORÍA				
2	N.A.	DISPOSICIÓN DE GEOTEXTIL	SEGÚN DISEÑO	INTERVENTORÍA				
3	CAPA 1	VERIFICACIÓN DENSIDADES CAPA BASE GRANULAR	98%	INTERVENTORÍA				
4	CAPA 2	VERIFICACIÓN DENSIDADES CAPA BASE GRANULAR	98%	INTERVENTORÍA				
		VERIFICACIÓN DE COTA BASE GRANULAR	SEGÚN DISEÑO	INTERVENTORÍA				
		VERIFICÓ INTERVENTORÍA		VERIFICÓ CONTRATISTA				AUTORIZÓ INTERVENTORÍA

Figura 9.

Hoja de liberación – Base granular y geotextil.

Comentario: Formato de aceptación interventoría del producto final del trabajo ejecutado disposición de geotextil, riego, compactación y nivelación de la capa de base granular.



 JMV INGENIEROS S. A. S. <small>FECHA DE EDICIÓN: FEBRERO 1/2010</small>	HOJA DE INSPECCION <small>VERSION: 2</small>	CODIGO: FT-58-2 <small>PAGINA 1 DE 1</small>
--	---	---

OBRA: OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINIA ACTIVIDAD: BASE GRANULAR	HOJA No.
LOCALIZACIÓN: 	ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCIÓN DE LA SUBACTIVIDAD A INSPECCIONAR	FRECUENCIA	NORMA TÉCNICA O ESPECIFICACION	CARGO RESPONSABLE	FECHA	FIRMA	CUMPLE		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
						SI	NO	
Verificación de condiciones de seguridad	Diaria	PIFMA	Siso					Personal con dotación adecuada, correspondiente a las actividades a realizar. Condiciones de seguridad adecuadas a las actividades a realizar.
Localización y replanteo	Cada capa	PLANOS DE CONSTRUCCION	Topógrafo					Distancia entre eje del proyecto y el borde de la capa mayor o igual a distancia de diseño.
Nivelación y compactación de la subrasante	Antes de cada tramo	PLANOS DE CONSTRUCCION	Residente					Correcta nivelación No presencia de material orgánico Control del agua presente Carencia de obstáculos sobre la subrasante de cimientos o construcciones preexistentes
Verificación final de cotas	Al final de cada capa mínimo cada 50 ml	PLANOS DE CONSTRUCCION	Topógrafo					Espesor de relleno verificado según lo proyectado
Colocación y compactación	Diaria	ESPECIFICACION INVIAS	Residente					Extendida del material en capas mayores de 10 cm y menores de 20 cm (IDU ET 2005) Uso de equipos apropiados Material con grado de humedad especificado
Densidades	Al final de cada capaci/250 m2	ESPECIFICACION INVIAS	Residente					Densidad media igual a la especificada por el cliente (100 % de PM)

OBSERVACIONES: _____

RESIDENTE DE OBRA

Figura 10.

Hoja de inspección – Base granular.

Comentario: A través de este formato se garantizaban las condiciones adecuadas de seguridad, un buen método de trabajo y el cumplimiento de las especificaciones técnicas ordenadas para la actividad de riego, compactación y nivelación de la capa de base granular.

Luego del registro de dichas actividades, se plasmaban en planos en medios físicos para efectos de ubicación, trazabilidad y posteriormente se archivaban en sus correspondientes carpetas AZ debidamente marcadas.

La colocación, vibrado, acabado, curado y la ejecución entre juntas de las losas en concreto MR 45 conforme al proceso referenciado en las especificaciones técnicas IDU 2005 sección 600-05 fueron registrados en los siguientes formatos:



JMVA INGENIEROS S. A. S.		HOJA DE INSPECCIÓN				CÓDIGO: FT-58-38	
FECHA DE EDICIÓN: FEBRERO 10/09		VERSIÓN: 2				PÁGINA: 1 DE 1	
OBRA: OBRAS DE URBANISMO DE LA AVENIDA USMINA						HOJA No:	
ACTIVIDAD: FUNDICIÓN ELEMENTOS CONCRETO HIDRAULICO MR 45 kg/m ²						ESPECIFICACIONES:	
LOCALIZACIÓN:							
DESCRIPCIÓN DE LA SUBACTIVIDAD A INSPECCIONAR	FRECUENCIA	NORMA TÉCNICA O ESPECIFICACIÓN	CARGO RESPONSABLE	FECHA	FIRMA	CUMPLE SI NO	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
Verificación de condiciones de seguridad	Día	PIFMA	Encargado				Personal con dotación adecuada, correspondiente a las actividades a realizar
Localización del pavimento	Cada tramo	PLANOS DE CONSTRUCCIÓN	TOPOGRAFO				Localización correspondiente a planos
Superficie de colocación	Cada tramo	NORMA INVAS	RESIDENTE DE OBRA VIO ENCARGADO				Superficie debe encontrarse nivelada con las cotes correspondientes Superficie libre de por desechos La superficie debe encontrarse limpia, libre de grasas, aceites, lodos, desechos o de cualquier material contaminante Debe colocarse según alineamiento: Longitud mayor a 3 mts. Usar pasadores de acero para firme
Formaleta	Cada tramo	NORMA INVAS	RESIDENTE DE OBRA VIO ENCARGADO				Debe ensamblarse firmemente y con la resistencia suficiente para contener la mezcla sin distorsiones La formaleta debe estar limpia de impurezas y de cualquier material extraño Su superficie interna se debe cubrir con un producto que impida la adherencia.
Acero de refuerzo para juntas de transferencia	Cada tramo	NORMA INVAS	RESIDENTE DE OBRA VIO ENCARGADO				De acuerdo a planos, según especificaciones, diámetro de las varillas Certificados de calidad. Mínimo 420 MPa
Acero para refuerzo de losa							Recubrimiento de acuerdo a planos Varillas libres de contaminación y de sustancias nocivas
Colocación de pasadores o pasajuntas	Cada tramo	SEGUN PLANOS	RESIDENTE DE OBRA VIO ENCARGADO				Utilización: separación diámetro según planos Certificados de calidad. Mínimo 280 MPa Ejemplo de pasadores
Colocación de concreto	Cada tramo	NORMA INVAS	RESIDENTE DE OBRA VIO ENCARGADO				Cuñar homogéneo con el uso de vibrador de aguja No se debe colocar el concreto con celdas mayores de 1.50 metros Distribuir el concreto de forma homogénea y al nivel dado por topografía (separar losa)
Toma de muestras de concreto	Cada elemento y/o 40 m ³	NORMA INVAS	LABORATORISTA				Resistencia a la flexión a los 28 días mayor a la especificada
Acabado del concreto	Cada tramo	NORMA INVAS	RESIDENTE DE OBRA VIO ENCARGADO				Usar flotador o arrasador que tenga una superficie metálica, lisa y rígida provista de un mango articulado La superficie debe quedar uniforme, quitando a las ranuras y guardando estalactitas
Curado del concreto	Cada tramo	NORMA INVAS	RESIDENTE DE OBRA VIO ENCARGADO				Usar capote huleado formado por diénes metálicas y un mango Uso de aditivo para el curado, arena, agua u otro material aceptado por la norma
OBSERVACIONES:							
RESIDENTE DE OBRA:							

Figura 11.

Hoja de inspección - MR 45.

Comentario: A través de este formato se garantizaban las condiciones adecuadas de seguridad, un buen método de trabajo y el cumplimiento de las especificaciones técnicas ordenadas para la actividad de colocación, curado, acabado y ejecución entre juntas de las losas de MR 45.

CONSORCIO AV. USMINA 003		LIBERACIÓN CONCRETO HIDRAULICO PREMEZCLADO MR 45 IDU ET 2005 CAPÍTULO 6					
FECHA	LOCALIZACIÓN	CARRIL IZQUIERDO <input type="checkbox"/>	EJE IZQUIERDO NORTE <input type="checkbox"/>	EJE IZQUIERDO SUR <input type="checkbox"/>	LOSAS No		
		CARRIL DERECHO <input type="checkbox"/>	EJE DERECHO NORTE <input type="checkbox"/>	EJE DERECHO SUR <input type="checkbox"/>			
		CARRIL CENTRAL <input type="checkbox"/>	RETORNO <input type="checkbox"/>	GLORIETA <input type="checkbox"/>			
No	ACTIVIDAD	ESPECIFICACIÓN	VERIFICÓ	FIRMA	CUMPLE SI NO	OBSERVACIONES	
1	CHEQUEO DIMENSIONES	LOSA No LARGO ANCHO ESPESOR				INTERVENTORÍA	
2	VERIFICACIÓN LIMPIEZA SUPERFICIE DE COLOCACIÓN	VISUAL EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
3	FORMALETA	VISUAL EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
4	ACERO DE REFUERZO PARA JUNTAS DE TRANSFERENCIA	INSPECCIÓN EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
5	DISPOSICIÓN ACERO DE REFUERZO	INSPECCIÓN EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
6	COLOCACIÓN DE PASADORES O PASAJUNTAS	INSPECCIÓN EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
7	COLOCACIÓN DEL CONCRETO	INSPECCIÓN EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
8	TOMA DE MUESTRAS DE CONCRETO	TOMA EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
9	ACABADO DEL CONCRETO	INSPECCIÓN EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
10	CURADO DEL CONCRETO	INSPECCIÓN EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
11	VERIFICACIÓN SELLO PARA JUNTAS	INSPECCIÓN EN CAMPO				INTERVENTORÍA	
VERIFICÓ INTERVENTORÍA			VERIFICÓ CONTRATISTA			AUTORIZÓ INTERVENTORÍA	

Figura 12.

Hoja de liberación - MR 45.

Comentario: Formato de aceptación interventoría del producto final del trabajo ejecutado.



El cuadro de control MR 45 fue elaborado conjuntamente entre: el Supervisor de la entidad contratante METROVIVIENDA, el Residente de Vías de la interventoría ACI Proyectos y el suscrito en representación del consorcio Avenida Usminia 003, con el fin de lograr un mejoramiento en todo lo relacionado con el avance de ejecución, control técnico y control de pago, concerniente a las losas de concreto hidráulico. Con este mismo formato se medían las cantidades para la facturación del proveedor CEMEX.

Para el control de calidad en el área de vías, además del manejo de las hojas de inspección, liberación, planos de trazabilidad y sus correspondientes carpetas AZ, también realizaba el control de los equipos de topografía mediante una programación basada en el plan de calidad del proyecto, en donde se exigía chequeo semanal y el certificado de vigencia de calibración de todos los equipos topográficos dentro de la obra ya que en el caso de que alguno de ellos careciera, quedaba inhabilitado para ser usado en cualquier actividad topográfica; por ello para facilitar dicho control se diligenciaba la siguiente plantilla:


		CONTROL CALIBRACIÓN Y CHEQUEO DE EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA												
OBRA: CONSTRUCCIÓN AVENIDA USMINIA		CONTRATISTA: RODRIGO GARCÍA												
No	EQUIPO	INGRESO	SALIDA	FECHA DE VENCIMIENTO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	28 DIC/ 2011	14 ENE/ 2012	30 ENE/2012	11 FEB/ 2012	25 FEB/ 2012	10 MAR/ 2012	24 MAR/ 2012	7 ABRIL/ 2012	21 ABRIL/ 2012	5 MAYO /2012
1	ESTACIÓN GTS-212 No LH0977	JUL 20/2011	En obra	ABR 17/2012	X	X								
4	NIVEL M-84016	JUL 15/2011	En obra	MAR 26/2012	X	X								
6	ESTACIÓN TOPCON GTS-239W SERIAL 293324	SEP 10/2011	En obra	ENE 28/2012	X	X								
10	NIVEL BERGER M-120570	JUL 20/2011	SEP 25/2011	MAR 27/2012	X	X								

Figura 15.
Control calibración y chequeo de equipos de topografía para vías.
Comentario: Cuadro de ayuda para la verificación estado de los equipos topográficos.

Además de los equipos de topografía igualmente se efectuaba el control del material granular usado para el mejoramiento de la subrasante y conformación de la capa de base granular.

Ahora bien para hacer posible el control de los materiales granulares se procedía a adelantar un programa de caracterización exigido por la especificaciones

técnicas IDU 2005 y las especificaciones técnicas Avenida Usminia. Dicha información para su control y manejo se consignaba en los siguientes cuadros:

CONSORCIO AV. USMINIA 003		RELACIÓN ENSAYOS BASE GRANULAR C										
OBRA: CONSTRUCCIÓN AVENIDA USMINIA		LABORATORIO: CONTECON URBAR S.A.				MATERIAL: BASE GRANULAR C						
		ESPECIFICACIÓN: ESPECIFICACIONES IDU ET-2005, SECCIÓN 44-05 CAPAS GRANULARES DE BASE Y SUBBASE										
No	ENSAYO	CANTERA	RANGO / VALOR ESPECIFICACIÓN	RESULTADO LABORATORIO	CARTA REMISIÓN	ORDEN DE TRABAJO	OBSERVACIONES	FECHA ENSAYO	FRECUENCIA	PRÓXIMO ENSAYO	CUMPLE	
											SI	NO
1	SANIDAD DE AGREGADOS (DURABILIDAD)	Villa paula	Manor o igual a 18%	Agreg fino = 8% Agreg grueso = 1%	SP-0915-11	4608	La solución empleada fué Sulfato de Magnesio		MENSUAL		x	
2	CBR	Villa paula	Mínimo 80%	AL 100% COMPACTACIÓN = 131% AL 95% COMPACTACIÓN = 76%	SP-0921-11	4608	Resultado al 100% de compactación		MENSUAL		x	
3	GRANULOMETRÍA	Villa paula	Tabla 400,4 Granulometrías admisibles, Norma IDU ET 2005	Análisis granulométrico orden de trabajo 4608	SP-0903-11	4608	-		SEMANAL			x
4	LÍMITE LÍQUIDO	Villa paula	Máximo 25%	0	SP-0903-11	4608	-		SEMANAL		x	
5	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	Villa paula	Máximo 3%	0	SP-0903-11	4608	-		SEMANAL		x	
6	DESAGASTE MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	Villa paula	500 rev, máximo 35% 100 rev, máximo 7%	500 rev = 33,79% 100 rev = 6,86%	SP-0903-11	4608	Ensayo realizado sin trituración		MENSUAL		x	
7	EQUIVALENTE DE ARENA	Villa paula	Mínimo 25%	23%	SP-0903-11	4608	-		SEMANAL			x
8	PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS	Villa paula	1 Cara = 60% 2 caras = 40%	2 o mas caras = 100%	SP-0903-11	4608	-		SEMANAL		x	

Figura 16.

Cuadro relación ensayos base granular C..

Comentario: Cuadro comparativo entre resultados obtenidos en laboratorio y las especificaciones IDU 2005 para BG-C

CONSORCIO AV. USMINIA 003		RELACIÓN ENSAYOS MEJORAMIENTO SUBRASANTE CON RAJÓN										
OBRA: CONSTRUCCIÓN AVENIDA USMINIA		LABORATORIO: CONTECON URBAR S.A.				MATERIAL: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON RAJÓN						
		ESPECIFICACIÓN: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS USMINIA										
TOMA No	ENSAYO A REALIZAR	CANTERA	RANGO / VALOR ESPECIFICACIÓN	RESULTADO LABORATORIO	CARTA REMISIÓN	ORDEN DE TRABAJO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA	FECHA ENSAYO	PRÓXIMA TOMA DE MUESTRA	CUMPLE	
											SI	NO
1	DESAGASTE MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	Villa Paula	Menor a 50 %	35,64%	SP-0210-11	732	Ensayo realizado con trituración	1 VEZ POR MES	FEB 7/2011	MAR 7/2011	x	
2	DESAGASTE MÁQUINA DE LOS ÁNGELES	Invercot	Menor a 50 %	35,00%	SP-0210-11	732	Ensayo realizado con trituración		FEB 7/2011		x	
3	GRANULOMETRÍA	Villa Paula	-	-	-	-					-	-
	Tamaño máximo	Villa Paula	Mayor o igual a 2/3 espesor de capa y 8" a 10"	258 mm = 10"	SP-0210-11	N.A.	Solo se tomaron medidas de las dimensiones de cada partícula		FEB 7/2011		x	
	Tamaño máximo	Invercot	Mayor o igual a 2/3 espesor de capa y 8" a 10"	257 mm = 10"	SP-0210-12	N.A.	Solo se tomaron medidas de las dimensiones de cada partícula	1 VEZ POR JORNADA	FEB 7/2011		x	
	Pasa tamiz 1"	Villa Paula	Menor o igual a 30 %	62,62%	SP-0423-11	1719	-		MAR 1/2011			x
	Pasa tamiz No 200	Villa Paula	Menor o igual a 10 %	13,92%	SP-0423-12	1719	-		MAR 1/2011			x

Figura 17.

Cuadro relación ensayos mejoramiento subrasante con rajón.

Comentario: Cuadro comparativo entre resultados obtenidos en laboratorio y las especificaciones técnicas Avenida Usminia para rajón.



Por otra parte verificaba la evolución de la resistencia del concreto empleado en el área de vías (concreto losas MR-45 y concreto sardinel fundido in situ 3000Psi), para realizar dicho seguimiento me apoyaba en el personal del laboratorio del consorcio y consignaba la información en el siguiente cuadro tipo:

CONSORCIO AV. URBANA 003		CONTROL MUESTRAS DE CONCRETO																	
TOMA No	FECHA TOMA	TIPO DE MUESTRA	LOCALIZACIÓN TOMA	PRR				PRR				PRR				PRR			
				RESULTADO A 7 DÍAS		RESULTADO A 28 DÍAS		RESULTADO A 28 DÍAS		RESULTADO A 28 DÍAS		RESULTADO A 56 DÍAS		RESULTADO A 56 DÍAS		RESULTADO A 56 DÍAS			
				RESULTADO (Psi)	PROMEDIO (Psi)	% ALCANZADO	RESULTADO OK!	RESULTADO (Psi)	RESULTADO (MPa)	PROMEDIO (Psi)	PROMEDIO (MPa)	% ALCANZADO	RESULTADO OK!	RESULTADO (Psi)	RESULTADO (MPa)	PROMEDIO (Psi)	PROMEDIO (MPa)	% ALCANZADO	RESULTADO OK!
29	AGO 23/2011	CLINDROS	LOSAS No 16-17-18-19 EIN	5.372,0 5.484,0	5.428,0	105 %	RESULTADO OK!	6688 6690	45,1 46,1	6689	46,1	130 %	RESULTADO OK!	6008 5823	41,4 40,2	5915,5	40,8	115 %	RESULTADO OK!
31	AGO 26/2011	CLINDROS	LOSAS No 20-21-22-23-24 EIN	5.202,0 5.353,0	5.277,5	102 %	RESULTADO OK!	6446 6398	44,5 44,1	6422	44,3	125 %	RESULTADO OK!	0,0 0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
35	AGO 26/2011	CLINDROS	LOSAS 25, 26, 27, 28,	4.682,0 4.532,0	4.607,0	89 %	RESULTADO OK!	6950 6774	47,9 46,7	6862	47,3	133 %	RESULTADO OK!	0,0 0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
38	AGO 27/2011	CLINDROS	LOSAS 29, 30, 31	4.870,0 5.101,0	4.985,5	97 %	RESULTADO OK!	6394 6163	44,1 42,5	6278,5	43,3	122 %	RESULTADO OK!	5878 5834	40,5 40,2	5856	40,4	114 %	RESULTADO OK!
42	AGO 29/2011	CLINDROS	LOSAS 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	5.434,0 5.682,0	5.558,0	108 %	RESULTADO OK!	6574 6790	45,3 46,8	6677	46,0	130 %	RESULTADO OK!	0,0 0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
43	AGO 31/2011	CLINDROS	LOSAS 48, 49, 50, 51, 52, 53	5.422,0 5.280,0	5.351,0	104 %	RESULTADO OK!	6651 6488	45,9 44,7	6569,5	45,3	128 %	RESULTADO OK!	0,0 0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
48	SEP 1/2011	CLINDROS	LOSAS 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 86,	5.033,0 5.355,0	5.194,0	101 %	RESULTADO OK!	6523 6540	45,0 45,1	6531,5	45,0	127 %	RESULTADO OK!	0,0 0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
51	SEP 2/2011	CLINDROS	LOSAS 87, 88, 89, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101,	5.579,0 5.772,0	5.675,5	110 %	RESULTADO OK!	6241 6433	43,0 44,4	6337	43,7	123 %	RESULTADO OK!	0,0 0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
56	SEP 5/2011	CLINDROS	LOSAS 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 138, 139, 140, 90, 91	4.283,0 4.209,0	4.246,0	82 %	RESULTADO OK!	6036 6455	41,6 44,5	6245,5	43,1	121 %	RESULTADO OK!	0,0 0,0	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!

Figura 18.
 Cuadro tipo control muestras de concreto.

En el suceso de encontrarse irregularidad:

- En algún proceso constructivo.
- En equipos topográficos.
- En los materiales granulares.
- En la evolución de la resistencia del concreto.
- En algún producto terminado o en cualquier tipo de evento que perjudicara el desarrollo normal de la obra.

Optaba por abrir una no conformidad para adelantar una evaluación e implementar los ajustes y correctivos necesarios.

Como primera medida se describía detalladamente el problema, con esta información se tomaba una acción o tratamiento correctivo inmediato para solucionar el impase, una vez solucionado, se investigaban todas las posibles causas para así tomar acciones preventivas y disminuir la posibilidad de que se repitiera el mismo.



Las no conformidades se diligenciaban en los siguientes formatos:

		NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA				CÓDIGO FT-12	
FECHA DE EDICIÓN: FEBRERO 11/2010		VERSIÓN: 1				PÁGINA 1 DE 1	
Obra o Código Auditoría: CONSTRUCCIÓN AVENIDA USMINIA 003							
No <input type="checkbox"/>							
Origen	Recepción Auditoría <input type="checkbox"/>	Construcción Planos <input type="checkbox"/>	Construcción <input type="checkbox"/>	Obra final Informes <input type="checkbox"/>	Acción Preventiva Reclamo <input type="checkbox"/>		
Encontrada por:						Fecha: SEP 30/2011	
Actividad:		Hoja de Inspección No.:		FT-48 No. Ó FT-52 No.:			
Plano:		Informe:		Reclamo No.:			
Producto y/o Localización:		Cantidad:		Turno:			
Responsable:							
Revisada por: Ing. Residente <input type="checkbox"/> Director de Obra <input type="checkbox"/> Gerente <input type="checkbox"/> Auditado <input type="checkbox"/> Ing. Calidad <input type="checkbox"/>							
Descripción No. Conformidad							
Tratamiento a aplicar:							
						Reproceso / Reparación <input type="checkbox"/>	
						Reclasificación <input type="checkbox"/>	
						Rechazar / Demoler <input type="checkbox"/>	
						Aceptado concesión <input type="checkbox"/>	
						Con reparación <input type="checkbox"/>	
						Sin reparación <input type="checkbox"/>	
Implementación	Responsable:	Aprobado por:		Fecha:			
Seguimiento	Responsable:	Se solucionó: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Fecha:			
Análisis de causas:							
3.							
Descripción acción a tomar:							
Correctiva <input type="checkbox"/> Preventiva: <input type="checkbox"/>							
Implementación Responsable: Aprobado por: Fecha:							
Observaciones:							

Nombre y cargo:							
Se implementó: SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>							
Se solucionó la causa del problema: SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>							
Comentarios:							

Figura 19.
 Formato FT-12 No conformidad, acción correctiva y preventiva.



CONTROL DE TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES									
No	DESCRIPCIÓN	FECHA DE NO CONFORMIDAD	PROCESO	ESTADO	ACCIONES INMEDIATAS	ANÁLISIS DE CAUSAS	PLAN DE ACCIÓN	SEGUIMIENTO	
								FECHA	ACCIÓN
11	SE PRESENTA ERROR DE NIVELACION DE LOS POZOS 86L1, RED PLUVIAL EJE IZQUIERDO SUR Y PROD 15L1 RED PLUVIAL EJE IZQUIERDO NORTE, CUYOS RESULTADOS FINALES ESTAN DESFAZADOS EN 0,68 Y 0,15M RESPECTIVO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL FONDO DEL POZO ESPECIFICADA EN EL DISEÑO DE ACUEDUCTO DE RED PLUVIAL DEL PROYECTO.	AGO 21/2011	VÍAS	ABIERTA	* DEMOLICION DE POZO. * RENIVELACION. * EXCAVACION DE LA CAJA. * FUNDIDA DE LA PLACA DE FONDO. * CONSTRUCCION DEL CLINDRO EN MANIPSTERIA.	* ERROR DE NIVELACION EN TOPOGRAFIA. * FALTA DE CONTROL E INSPECCION DE MAESTRO, CALIDAD, REDES, TOPOGRAFIA NO ENCONTRÓ COTA DE EXCAVACION A CONTRATISTA. * FALTA EN COMUNICACION. * FALTA DE TRABAJO EN EQUIPO. * FALTA DE APOYO DEL PERSONAL PARA INSPECCION DE OBRA.	* REALIZAR LA EVALUACIÓN DEL COSTO DE LA REPARACIÓN DEL POZO Y CONCERTAR CON TOPOGRAFIA EL DESDUELO RESPECTIVO.	SEP 5/2011	ESTA NO CONFORMIDAD SERA CERRADA HASTA LA TERMINACION DE INSTALACION DE REDES DE SERVIDO.
9	NO SE EVIDENCIA CORRECTA ACABADO SUPERFICIAL Y CORTE PARA JUNTAS EN LA LOSA DE CONCRETO MR-45 No 95 EJE IZQUIERDO NORTE CARRIL CENTRAL LA CUAL PRESENTA FISURA EN EL PRIMER TERCIO CENTRAL EN SENTIDO DEL ABSOSADO QUE CUBRE EL 80% DE LA SECCION TRANSVERSAL.	SEP 3/2011	VÍAS	ABIERTA	* PROGRAMAR REINION CON EL INGENIERO ENCARGADO DEL PROVEEDOR CEMEX PAR DISCUTIR CAUSAS, RESPONSABLES Y SOLUCIONES. * REALIZAR DEMOLICION Y REPARACION DE LA MISMA.	* FALTA DE INSPECCION POR PARTE DEL ENCARGADO DE CEMEX. * NO SE REALIZO EL CORTE ADECUADO AL TIEMPO PROGRAMADO. * CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA. * FALTA EN EL CORTE DEL CONECTOR DE PASAJUNTAS.	* REALIZAR DEMOLICION DE LA LOSA EN CUESTION Y SOLICITAR A CEMEX MEDIANTE OFICIO DE CONTROL ESTRICTO EN EL PROCESO DE COLOCACION, CURADO Y CORTE PARA JUNTAS. ACLARAR A TRAVES DEL COMUNICADO LA RESPONSABILIDAD QUE DEBE ASUMIR A COSTOS LA EMPRESA CEMEX.	SEP 30/2011	LA LOSA SE DEMOLIO Y SE REALIZO FUNDIDA NUEVAMENTE SEP 24/2011 ESTA NO CONFORMIDAD SE ENCUENTRA ABIERTA HASTA TERMINAR LA COLOCACION DEL MR-45.
7	* SE ENCUENTRA EN EL MATERIAL SELECCIONADO PARA LLENOS DESPUES DE ENSAYOS UN CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA ALTO COMPRENDIDO ENTRE 2,4 Y 3,3 PRUEBAS REALIZADAS POR INTERVENTORIA Y RESULTADOS ENTRE 0,3 Y 0,8 PARA EL CONTRATISTA.	JUN 7/2011	VÍAS	ABIERTA	* ANTE LA DUALIDAD DE LA INFORMACION SE ACUERDA CON INTERVENTORIA REALIZAR LA TOMA DE 3 MUESTRAS EN LA MISMA ZONA Y ENVIARLAS A LOS LABORATORIOS DE CONTRATISTA E INTERVENTORIA Y A UN TERCER LABORATORIO. CON BASE EN EL RESULTADO SE DETERMINATRA LA VIABILIDAD DEL MISMO.	* EN LA ZONA DE EXPLOTACION SE ENCONTRÓ CONTAMINACION POSIBLE CON DESCAPOTE QUE PUJO ELIAR LOS RESULTADOS. * EN EL TRANSPORTE DEL MATERIAL PUDO EXSTRIR CONTAMINACION EN LOS VOLUCOS DE LAS VOLQUETAS AL REALIZAR LOS VIAJES DESPUES DE TRANSLADAR LOS ESCOMBROS A LOS BOTADEROS	* SE PLANTEA POR PARTE DE DIRECCION LA BÚSQUEDA DE UN NUEVO PROVEEDOR DEL MATERIAL SE ENCONTRÓ CONSTRUTURAR COMO NUEVA FUENTE. SOLICITANDO PARA EL MATERIAL CARACTERIZACION ANTES DE SOLICITAR CANTIDADES IMPORTANTES, ANTE EL RESULTADO DE 2,6 EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA OBTENIDA CON EL TERCER LABORATORIO.	OCT 31/2011	* SE REALIZA REUNION CON EL ESPECIALISTA LUIS FERNANDO CARO PARA DETERMINAR VIABILIDAD DEL MATERIAL CON CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA IGUAL AL PRESENTADO. * EL ESPECIALISTA ENVIO NUEVA ESPECIFICACION, EN ESPERA DE APROBACION POR PARTE DE INTERVENTORIA, NOV 11/2011 * DEL NUEVO PROVEEDOR (CONSTRUTURAR) SE TIENEN RESULTADOS ASI: FECHA DE TOMA CONTENIDO MATERIA ORGANICA(%) JUL 11/2011 1,2% JUL 27/2011 1,2% AGO 3/2011 0,8%

Figura 20.

Cuadro control de tratamiento de no conformidades.

Comentario: Cuadro auxiliar para el seguimiento y tratamiento de las no conformidades que se presentaron en la ejecución de la obra.

4.2 Proceso de control de obra

La obra inició en febrero de 2011 y mi participación en ella empezó en julio del mismo año. La tarea como pasante en este proyecto consistió en colaborar al contratista en el desarrollo, control y ejecución de la obra.

Mi participación en el consorcio radicó en las siguientes actividades específicas:

Organización y coordinación de personal y maquinaria para la ejecución de las siguientes obras:

- Mejoramiento de la subrasante.
- Riego, compactación y nivelación de la base granular clase C.
- Supervisión de la colocación, vibrado, curado, acabado, corte y sello de las losas de concreto hidráulico MR – 45.

4.2.1 Mejoramiento de la subrasante

Al detectarse la presencia local de terrenos inestables, se procedía a retirar el material inadecuado y se realizaba la medición de la excavación para el registro en los formatos de control. -(control fallos (figura 6), hoja de inspección mejoramiento de subrasante (figura 7), y formato de liberación de excavación y mejoramiento de la subrasante (figura 8))

Un aspecto relevante era que bajo condiciones de lluvia o riesgo de que ocurriera, el trabajo de estabilización no se ejecutaba, esto llevó a retrasar la ejecución de obra en más de una ocasión.

Previo a la ejecución de la estabilización, se preparaba el tramo realizando excavaciones manuales de canales laterales con dimensiones aproximadamente de (15x15)cm para el manejo del agua encausándola hacia cajas excavadas con máquina de aproximadamente (50x50x50)cm para su posterior depósito y retiro.

Una vez retirado el material inadecuado, se ejecutaba la compactación del suelo expuesto antes de realizar el relleno con rajón

Verificaba que el material de relleno no tuviera sobre tamaños o sea partículas mayores de 10", y estuviera libre de material contaminante.

El relleno de la excavación con rajón, era realizado por una retroexcavadora, que a su vez ayudaba a compactar el material con su brazo hidráulico.



Fotografía 19.

Relleno ejecutado con retroexcavadora.

42

Acomodada la primera capa (si era necesario más de una), se compactaba con un vibro compactador de rodillo liso grande para garantizar el acomodo de las partículas.



Fotografía 20.
Rajón extendido.

Ya con el rajón compactado se procedía a sellar para evitar filtraciones de agua, este sello se realizaba con material seleccionado para llenos (B200), cuyas especificaciones están dadas en el documento técnico IDU ET 2005-Sección 320-05, el espesor de la capa de sello variaba entre (5 – 10)cm, si el espesor era mayor de 10cm se tomaban densidades una vez compactada y se verificaba que su resultado fuera $\geq 95\%$ del proctor modificado.

El material seleccionado se extendía con la ayuda de una motoniveladora o un minicargador, para el recibo de los trabajos por interventoría se chequeaban niveles de subrasante mejorada según diseño y si era necesario la densidad del material de sello.



Mosaico fotográfico 8.

Extensión, compactación y nivelación del mejoramiento de la subrasante.

43

4.2.2 Riego, compactación y nivelación de la base granular tipo C.

Una vez mejorada la subrasante, verificados los niveles de diseño, extendido el geotextil NT3000 (Conforme al proceso referenciado en las especificaciones técnicas IDU 2005 sección 330-05), y aprobado el uso del material a utilizar, se iniciaba el proceso de instalación de la capa de base granular tipo C con un espesor de 35cm.



Fotografía 21.
Geotextil.

Se verificaba el estado del material, libre de contaminantes y no segregado.

Para efectuar un riego uniforme y sin mayores desperdicios se disponía el material a una distancia aproximada de 7m entre viajes y posteriormente se extendía con motoniveladora o minicargador.

En el momento de extensión o riego se apartaban los cuerpos extraños como escombros para evitar así la no uniformidad de la capa.

Al haber extendido la totalidad del material necesario para la conformación de la capa, se daba una primera compactada con equipo liviano, luego se ejecutaba un riego de agua con carro tanque para humedecer y garantizar de esta manera un buen proceso de compactación.

La ejecución de la capa se realizaba en dos capas de menor espesor, la primera capa de 18cm y la segunda capa de 17cm.

A cada capa se le tomaban densidades y éstas debían ser $\geq 98\%$ del proctor modificado tal como lo especifica la norma IDU ET 2005 sección 400-05, en la

MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA

segunda capa con omisión de cumplir el requisito de densidad, también se debía cumplir con las cotas exigidas por el diseño, para esto es indispensable tener a

44

disposición una motoniveladora con un buen operador y una comisión de topografía con nivel de precisión y sus respectivas miras.

Por cada jornada laboral de riego, compactación y nivelación de base granular se diligenciaban el formato de inspección y liberación para fines de trazabilidad, control y facturación del trabajo ejecutado.



Fotografía 22.
Construcción capa de base granular.



Fotografía 23.
Capa de base terminada.

4.2.3 Supervisión de la colocación, vibrado, curado y acabado de las losas en concreto hidráulico MR 45

La losa de concreto simple usa placas de concreto de módulo de rotura 45kg/cm^2 sin refuerzo. Para el control de las fisuras se utilizaron barras de

MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA

contracción transversal que aseguran la transferencia de carga entre las losas y barras de anclaje en las juntas longitudinales en dirección perpendicular al eje de la vía.

45

Se realizó una inspección previa a la formaleta, los pasadores y las canastillas. Se exigió que se garantizara los 23 cm con la formaleta, pues no se permitirían ajustes a la misma para lograr el espesor y que ésta se encontrara en perfecto estado para su uso. Se verificó que la longitud de los pasadores o dovelas fuera la indicada en el diseño (40 cm) y que las canastillas garantizaran la separación de las dovelas y su posición con respecto al suelo de apoyo.

La comisión de topografía ubicaba el nivel al que debía estar y una vez instalada se verificó el aplome de la misma (alineamiento y pendiente) y que estuviera cubierta con ACPM de tal manera que se evitara la adherencia entre el concreto y la formaleta. Se chequeó los espesores a lo largo del tramo formaleteado para garantizar el espesor mínimo de la losa (23 cm). En los sectores donde se tenía el terreno alto, se le informaba al inspector para que cortara el material, por el contrario, si una vez se hiciera el chequeo el nivel del suelo de la fundación queda muy por debajo de los niveles indicados, el relleno se hacía en capas de 3 cm de espesor y mínimo de 50 cm de ancho. Si se observaba material suelto en la superficie se hacía barrer antes de colocar el concreto.



Fotografía 24.
Tramo formaleteado.

Se verificó la ubicación del refuerzo transversal, que la canastilla estuviera ubicada en el centro de la junta, los pasadores centrados y engrasados ya que la posición de estos juega un papel muy importante en la vida útil de la losa, debido

MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA

a que evitan la presencia de fisuras longitudinales o grietas en los extremos de los pasadores.

46



Fotografía 25.
Alineación de canastilla.

Se chequeó el anclaje de las canastillas de tal manera que en el proceso de fundición estas no fueran movidas por la mezcla garantizando así la posición correcta de las dovelas o pasadores, evitando la presencia de fisuras posteriores.



Fotografía 26.
Anclaje de canastillas.

La variación de la distribución de esfuerzos debida a la presencia de pozos o sumideros, convierte esta zona vulnerable a la aparición de grietas derivadas de la geometría irregular de la zona adyacente al pozo, que no permite una buena distribución de esfuerzos, por lo tanto, en estas zonas se verificó que en la

modulación las losas fueran lo más regulares posible y que las placas fueran reforzadas.

47



Fotografía 27.
Placas reforzadas por geometría irregular.

En el proceso de fundición se registró la información de la hora de llegada de la Mixer a la obra, la hora de inicio del descargue y la hora de terminación del descargue así como el número de losas fundidas en el formato FT-52 (Figura 13).

Se dejaba correr la mezcla una cantidad considerable y se tomaba una muestra para la determinación del asentamiento del concreto, teniendo en cuenta que en lo posible no hubieran pasado más de 60 minutos desde la llegada de la mezcladora a la obra. En el diseño el asentamiento especificado fue de 4" por lo tanto la tolerancia admitida es de ± 1 ".



Fotografía 28.
Toma asentamiento del concreto.

En el sector de las juntas, donde se tenía la presencia de los pasadores, no se permitía el descargue directo sobre ellos ya que esto podía deformar las canastillas y se evita que se levanten los pasadores generando una mala posición, para esto se recomendó adicionar el concreto sobre los pasadores por medio de paleo garantizando de esta manera la correcta posición de los mismos.

48

Para lograr una compactación completa, además de la regla vibratoria se exigió utilizar mínimo dos (2) vibradores y se recomendó que en las partes cercanas a las juntas estos no entraran en contacto con los pasadores y las canastillas ya que esta interacción afecta la posición de las dovelas pudiendo generar daños posteriores.

Una vez se realizó el microtexturizado y el macrotexturizado, se verificó el uso de Antisol para evitar la evaporación rápida del agua y el resecamiento prematuro, garantizando de esta manera el completo desarrollo de las resistencias



Mosaico fotográfico 9.
Micro, macro texturizado y aplicación de antisol.

Se verificó que al finalizar el día de fundición, en la junta constructiva las dovelas quedaran alineadas y con la medida exigida, al igual que las barras de anclaje debido a que la mala alineación tanto en sentido horizontal como vertical inciden en la aparición de fisuras transversales.

Para el corte de las juntas se tienen en cuenta los factores ambientales en el momento de la fundición, la temperatura ambiente y la humedad del lugar de construcción son factores determinantes en el tiempo necesario para el corte. Generalmente el corte se realiza 6 horas después del inicio de la fundición pero

si el día ha sido muy soleado este tiempo puede disminuir a 4 o 5 horas. Por lo tanto se puede decir que el tiempo de cortado varió entre 4 a 7 horas.

49



Fotografía 29.
Corte de juntas.

Una vez se ha realizado el corte transversal y longitudinal de las losas se procedió a sellarlo, para impedir la entrada de agua a la estructura, así como la obstrucción causada por cuerpos extraños dentro de la junta, que podrían obstaculizar su buen desempeño

Se verificó que el material sellante cumpliera con los siguientes requisitos:

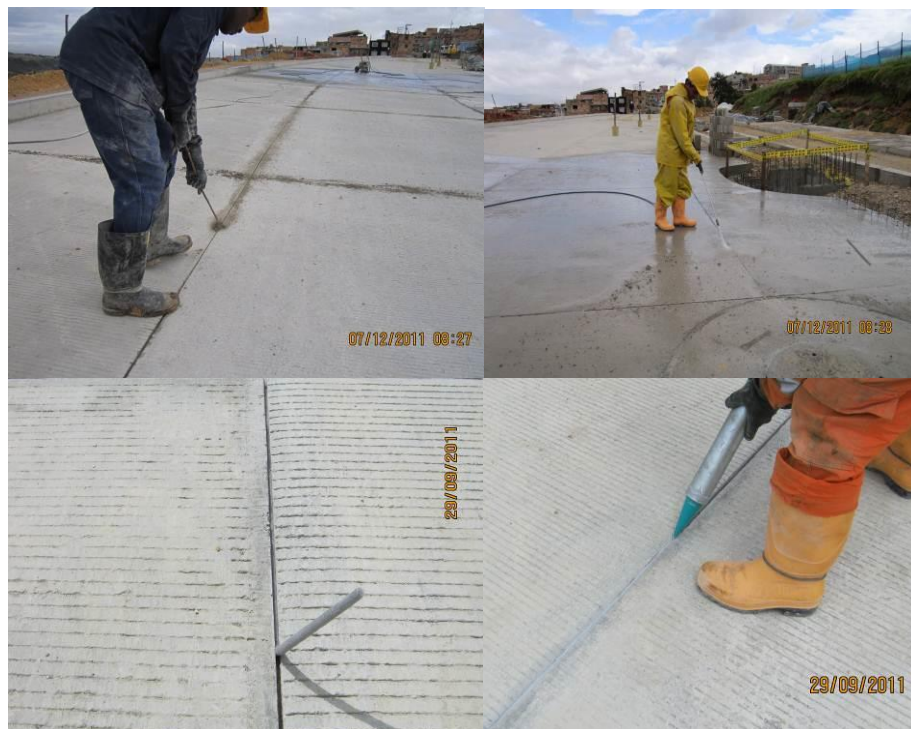
- Impedir el paso del agua hacia la sub-rasante y/o sub-base.
- Acomodarse a los movimientos que ocurran en la junta.
- Tener la propiedad de recuperar su forma original, cuando la sollicitación cesa.
- Permanecer adherida a la superficie del concreto de modo que no se desprege por la acción de los esfuerzos a que se encuentra sometido, en especial los inducidos por los cambios de temperatura.
- La viscosidad no debe sufrir variaciones altas con el cambio de temperatura.

MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA

- Las propiedades no deben cambiar durante la vida útil de la estructura.
- Evitar la penetración de materiales sólidos incompresibles.

50

Cuando se iba a sellar la junta se le exigió al contratista que limpiara perfectamente la junta y se le chequeaba que estuviera libre de polvo e imperfecciones, se autorizaba la instalación del sello y la adición del silicón.



Mosaico fotográfico 10.
Limpieza y sello de juntas.

CAPITULO 5

5.1 Nuevos aspectos aprendidos en la pasantía

MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ MEDINA



- Observé en la realidad todo el proceso constructivo de una vía, desde la adecuación de la subrasante hasta la elaboración de las losas en concreto, lo cual es una experiencia muy enriquecedora y a la vez complementaria de todos los conceptos teóricos aprendidos en la Universidad del Cauca.

51

- La importancia del plan de calidad en una obra civil, para garantizar un excelente producto terminado.
- Adquirí conciencia del impacto ambiental y social que una obra de tal magnitud puede ocasionar, así como también de los beneficios que trae para la comunidad.
- Uno de los aspectos más importantes aprendidos durante la práctica en el consorcio, fue el manejo adecuado del personal encargado de la ejecución del contrato.
- Capacitación del personal que labora en la obra, en cuanto a seguridad industrial con el fin de prevenir posibles accidentes de tipo laboral en el proyecto.
- Tomar decisiones rápidas y eficientes para solucionar las diferentes dificultades que se presentan durante la ejecución de la obra.
- Manejo de trazabilidad de obra para efectos de control de la calidad.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES

- La participación en la construcción de las obras de urbanismo la Avenida Usminia, me brindó la posibilidad de ampliar los conocimientos académicos adquiridos en el transcurso de mi carrera en la Universidad



del Cauca y de igual forma colocar en práctica estos conocimientos en un campo real de trabajo, haciendo que la experiencia adquirida en la pasantía fuese muy satisfactoria y enriquecedora en la formación como futuro ingeniero civil competitivo en esta sociedad.

- En la ejecución de la obra se presentaron retrasos por problemas en la

52

maquinaria, el mal tiempo, actividades imprevistas y en algunas ocasiones escases en los materiales por lo que fue necesario plantear soluciones prontas con el fin de evitar que estos retrasos llevaran al incumplimiento del cronograma establecido

- El trabajo de grado, modalidad pasantía, proporcionó vivacidad para explorar los problemas que se presentan en la ejecución y desarrollo de la obra y dar soluciones eficaces y con criterio, que contribuyan a continuar con el buen desarrollo de la obra.
- La calidad de una obra y su costo dependen en gran parte del manejo adecuado que se le dé a los materiales que se están utilizando y a sus procesos constructivos, por lo tanto es importante contar con personal calificado y comprometido con la obra.
- Un correcto seguimiento y control a los procesos constructivos junto con el plan de calidad, garantizan obtener un adecuado funcionamiento y un cumplimiento de todos los requerimientos especificados en los diseños y normas para de esta manera poder generar una obra de excelente calidad.
- Siempre en la ejecución de un contrato, es de suma importancia garantizar la seguridad de los trabajadores y en si la de todos los usuarios; por tal razón se debe trabajar con un plan de seguridad en cada momento y de igual forma estar pendiente de éste para evitar sanciones, demandas y retrasos en el normal funcionamiento de la obra que lo único que traería como consecuencia serían demoras en su ejecución y costos adicionales.



- Para realizar un correcto vaciado de concreto, es necesario y de suma importancia tener la superficie de vaciado lista para evitar retrasos que perjudiquen la mezcla y que lleven a condiciones desfavorables para la estructura de pavimento.

CAPITULO 7

BIBLIOGRAFIA

- CONSORCIO AVENIDA USMINIA 003. Plan de calidad.
- CONSORCIO AVENIDA USMINIA 003. Socialización del proyecto.
- CONSORCIO AVENIDA USMINIA 003. Anexos técnicos.
- IDU. Especificaciones técnicas 2005.
- IDU. Especificaciones técnicas 1995.
- JMV INGENIEROS CONTRATISTAS. Formatos hojas de inspección.
- Internet dirección electrónica <http://blogingenieria.eia.edu.co>



**ANEXO 1
CERTIFICADO DE HORAS**



ANEXO 2

CERTIFICADO PARTICIPACIÓN DEL PASANTE EN EL C.A.U

