

ASISTENCIA TÉCNICA A LA INTERVENTORÍA EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN DE VÍAS URBANAS EN LA COMUNA 4, BARRIOS EL ROSARIO Y EL TRIUNFO, Y EN VÍAS INTERNAS CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR VÍA EMPOPASTO MIJITAYO – ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, EN EL PROGRAMA MALLA VIAL Y MOVILIDAD URBANA DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

FREDY ANTONIO CASTILLO BOLAÑOS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
MARZO DE 2009

ASISTENCIA TÉCNICA A LA INTERVENTORÍA EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN DE VÍAS URBANAS EN LA COMUNA 4, BARRIOS EL ROSARIO Y EL TRIUNFO, Y EN VÍAS INTERNAS CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR VÍA EMPOPASTO MIJITAYO – ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO, EN EL PROGRAMA MALLA VIAL Y MOVILIDAD URBANA DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

FREDY ANTONIO CASTILLO BOLAÑOS

Trabajo de grado presentado como requisito parcial
para optar el título de Ingeniero Civil

Ing. Esp. BYRON GUEVARA SOLARTE
Director

Ing. Esp. FERNANDO DELGADO
Codirector

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
MARZO DE 2009

NOTA DE ACEPTACION

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

San Juan de Pasto, Marzo de 2009

NOTA DE RESPONSABILIDAD

La responsabilidad del presente trabajo es únicamente del autor del mismo.

Artículo 1, acuerdo 324 de 1966 del Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios de todo corazón ya que Él ha sido mi fortaleza y ha abierto puertas para que pueda terminar esta carrera y ha puesto personas que me han colaborado y han sido un apoyo en momentos difíciles.

A mi madre Aura Julia, a mis hermanos Mary y Julio, y a mi abuelita Lola, que desde el principio hasta el final de mi carrera han estado siempre pendientes de mis logros de mis aciertos y también en mis dificultades y en mis errores me han ayudado a levantarme. Agradezco a mi esposa que ha estado junto a mí en los momentos más importantes de mi carrera.

Un agradecimiento muy especial al Ingeniero Ricardo Antonio Ortiz Obando, Subdirector del Departamento de Infraestructura Municipal, ya que sus conocimientos y su amplia experiencia me aportaron un gran valor para el desarrollo de esta pasantía

Agradezco al Ingeniero Byron Guevara Solarte, Profesional Universitario del D.A.I.M, director de esta pasantía, por la disposición que tuvo para aclarar todas las dudas que se presentaron en el transcurso de las actividades correspondientes a esta pasantía.

Al Ingeniero Andrés Santacruz Bravo, Profesional Universitario por su apoyo, su colaboración y la confianza brindada, por los aportes que hizo para el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos en las aulas de la Facultad de Ingeniería y por los consejos concernientes a los trabajos técnicos en obras civiles.

Al Ingeniero Fernando Delgado Codirector de esta pasantía, por su valiosa colaboración.

Agradezco a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, por la formación que me brindó en mi carrera y por la dedicación de sus docentes y administrativos en formar muy buenos profesionales.

Agradezco a todos y cada uno de los funcionarios del Departamento de Infraestructura Municipal, quienes me brindaron su amistad y su colaboración en las actividades realizadas, aportando con sus conocimientos en mi formación técnica.

CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	18
1. OBJETIVOS	19
1.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
2. LOS PROYECTOS DE MALLA VIAL Y MOVILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE PASTO DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO 2004-2007	20
2.1 PLAN DE DESARROLLO	20
2.1.1 Programa Malla vial y Movilidad Urbana	20
3. MECANISMOS DE PARTICIPACION CIUDADANA	21
4. PROCESO METODOLOGICO DE LOS PROYECTOS APROBADOS EN CABILDOS	22
4.1 FASE PREPARATORIA	22
4.2 FASE DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO	22
4.3 FASE DECISION – APROBACIÓN	22
4.4 FASE LEGALIZACIÓN CABILDO	22
4.5 FASE EJECUCIÓN Y CONTROL	22
4.5.1 Convenios comunitarios con las juntas de acción comunal	23
4.5.2 Contratos de obra	23
4.6 FASE ENTREGA DE OBRA	23
5. PROCESO DE GESTIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE LOS PROYECTOS	24
5.1 ETAPA DE PREINVERSIÓN	24
5.1.1 Visita al sitio de la obra	24
5.1.2 Revisión de planos	24
5.1.3 Elaboración de planos oficiales	24

5.1.4	Elaboración de presupuesto oficial de la obra	25
5.1.5	Elaboración ficha E.B.I. B - PIN	25
5.1.6	Inscripción en el banco de proyectos	25
5.1.7	Solicitud disponibilidad presupuestal	25
5.1.8	Elaboración de especificaciones técnicas	26
5.2	ETAPA DE CONTRATACIÓN	26
5.2.1	Calificación de las propuestas	26
5.2.1.1	Selección de los posibles oferentes	26
5.2.2	Evaluación de las ofertas	27
5.2.2.1	Criterios de desempate	28
5.2.3	Realización y legalización del contrato	29
5.2.3.1	Contrato de Obra pública	29
5.3	ETAPA DE EJECUCIÓN	29
5.3.1	Funciones de la interventoría	29
5.3.2	Actas de obra	30
5.3.2.1	Acta de Inicio de la obra	30
5.3.2.2	Actas de modificación de la obra	31
5.3.2.3	Actas de suspensión de la obra	31
5.3.2.4	Actas de reinicio de la obra	31
5.3.2.5	Actas de entrega final de la obra	31
5.3.2.6	Acta de liquidación del contrato	31
5.3.3	Informes de interventoría	32
6.	INFORME DEL DESARROLLO DE LAS OBRAS ASIGNADAS PARA LLEVAR A CABO ESTA PASANTÍA	33
6.1	PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 VIA EL ROSARIO – JAMONDINO	33
6.1.1	Etapas de ejecución	34
6.1.1.1	Seguimiento de la obra	34
6.1.1.2	Personal y equipo utilizado en obra	53
6.1.2	Informe de Interventoría	54
6.2	PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8 ESTE Y 9 ESTE B - BARRIO EL TRIUNFO	56
6.2.1	Etapas de contratación	57
6.2.2	Etapas de ejecución	57
6.2.2.1	Seguimiento de la obra	57
6.2.2.2	Personal y equipo utilizado en obra	73
6.2.3	Informe de Interventoría	74
6.3	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS INTERNAS, ANDENES (SENDEROS	

PEATONALES Y BAHÍAS) DEL CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR SAN JUAN DE PASTO	76
6.3.1 Etapa de contratación	77
6.3.2 Etapa de ejecución	78
6.3.2.1 Seguimiento de la obra	78
6.3.2.2 Personal y equipo utilizado en obra	151
6.3.3 Informe de Interventoría	152
7. CONCLUSIONES	159
8. RECOMENDACIONES	160
BIBLIOGRAFÍA	161
ANEXOS	162

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1. Estado inicial de la obra barrio El Rosario.	33
Figura 2. Vía alterna para tránsito vehicular mientras se ejecuta la obra.	34
Figura 3. Cerramiento preventivo.	35
Figura 4. Valla informativa.	36
Figura 5. Excavación manual para acondicionar paso peatonal.	36
Figura 6. Excavación mecánica.	37
Figura 7. Demolición de cámaras, para posterior realce.	37
Figura 8. Conexión entre sumidero y cámara.	38
Figura 9. Construcción de sumidero ubicado en K0+078 lado derecho.	39
Figura 10. Dimensiones de muro en concreto ciclópeo.	40
Figura 11. Construcción zarpa de muro en concreto ciclópeo.	41
Figura 12. Relleno y compactación de zanjas donde se instaló tubería de acueducto.	42
Figura 13. Muro en concreto ciclópeo.	42
Figura 14. Excavación manual para cajeo de la vía desde K0+090 hasta K0+096.	43
Figura 15. Extendido manual del material para Base granular.	43
Figura 16. Proceso de compactación de la base granular.	44
Figura 17. Realce de cámaras a nivel de base.	45
Figura 18. Toma densidades en la base granular.	46
Figura 19. Fundición y control de calidad de concreto para la vía.	47
Figura 20. Control de calidad de materiales para construcción de pavimento.	48
Figura 21. Fundición de bordillo.	49
Figura 22. Toma de densidades base granular.	49
Figura 23. Construcción de las tapas de las cámaras de alcantarillado.	50
Figura 24. Obra terminada. Vía El Rosario – Jamondino.	51
Figura 25. Estado inicial de la obra barrio El Triunfo.	54
Figura 26. Cajeo de la vía para construcción de estructura del pavimento.	55
Figura 27. Excavación manual para recubrimiento de tubería.	56
Figura 28. Afirmado en algunas zonas de la vía.	57
Figura 29. Excavación manual para construcción de sumidero y su conexión.	58
Figura 30. Acoronamiento y extendido a máquina de material de base granular.	59
Figura 31. Compactación de la base granular.	60
Figura 32. Excavación manual para sumidero, cajilla auxiliar y conexión.	61
Figura 33. Formaleta para pavimento.	61

Figura 34.	Junta fría.	62
Figura 35.	Pavimentación de la vía, carril derecho.	62
Figura 36.	Cilindros de prueba.	63
Figura 37.	Pavimentación de la vía, carril izquierdo.	63
Figura 38.	Corte para junta de dilatación.	64
Figura 39.	Construcción de Sumidero con desarenador.	66
Figura 40.	Revestimiento de tubería antigua para demolición.	66
Figura 41.	Excavación manual para sumidero.	67
Figura 42.	Relleno con material de préstamo.	68
Figura 43.	Relleno y compactación en zona de intersección con carrera 9Este B.	68
Figura 44.	Extendido y compactación manual de base granular en la intersección de la carrera 9Este B.	69
Figura 45.	Obra terminada Barrio El Triunfo.	71
Figura 46.	Estado inicial de la obra CEDAP.	75
Figura 47.	Localización y replanteo.	76
Figura 48.	Caseta y columnas construidas previas a la ejecución del proyecto.	76
Figura 49.	Apique hecho con retroexcavadora.	78
Figura 50.	Excavación mecánica en vía 2.	79
Figura 51.	Acometida eléctrica aérea.	79
Figura 52.	Excavación hasta 1,8 m de profundidad, vía 2.	80
Figura 53.	Excavación hasta 1,2 m de profundidad, vía 3.	80
Figura 54.	Tierra negra de excavación, para utilizar en zonas verdes.	81
Figura 55.	Apiques para descubrir la tubería de acueducto de 8".	81
Figura 56.	Excavación mecánica en vía 1, paralela a la vía 2.	82
Figura 57.	Excavación manual para descubrir tubería de acueducto de 8".	83
Figura 58.	Conglomerado y roca en la vía 1 que dificulta la excavación mecánica.	83
Figura 59.	Excavación mecánica para profundización de tubería de acueducto de 8".	85
Figura 60.	Instalación de tubería de 8".	86
Figura 61.	Atraque en concreto simple.	86
Figura 62.	Instalación de válvula en la tubería de 8".	87
Figura 63.	Relleno y compactación sobre la tubería de 8" profundizada.	87
Figura 64.	Compactación mecánica en la vía 2.	88
Figura 65.	Corte de roca en la vía 2 en K0+100.	88
Figura 66.	Relleno y compactación de arcilla, vía 2.	89
Figura 67.	Toma de densidades, relleno con tierra amarilla en la vía 1.	90
Figura 68.	Toma de densidades, relleno con tierra amarilla en la vía 2.	92
Figura 69.	Toma de densidades, recebo de mejoramiento primera capa en la vía 1.	93
Figura 70.	Compactación de segunda capa de recebo de mejoramiento en vía 1.	94

Figura 71. Excavación manual para reposición de tubería de conexión, alcantarillado pluvial en la vía 2.	95
Figura 72. Toma densidades vía 2, segunda capa de recebo de mejoramiento.	96
Figura 73. Extendido de material de subbase con motoniveladora.	97
Figura 74. Tanque irrigador, hidratando la subbase en la vía 1.	98
Figura 75. Extendido manual del material de recebo para el terraplén de la vía 2 lado izquierdo.	100
Figura 76. Geotextil colocado al inicio de las vías 1 y 2.	102
Figura 77. Cambio de sección transversal en tramo de vía 3.	103
Figura 78. Extendido de material de base granular en la vía 2.	104
Figura 79. Excavación manual para construcción de bordillos, vía 1 lado derecho.	105
Figura 80. Ubicación de nueva cámara en la vía 1.	107
Figura 81. Excavación manual para cámara vía 1, K0+165.	108
Figura 82. Excavación manual para retiro de hidrante.	109
Figura 83. Construcción de sumideros vía 1 K0+194.	110
Figura 84. Colocación de formaleta metálica para construcción de bordillos en la vía 1, lado derecho.	111
Figura 85. Corte de roca en excavación para sumidero en la vía 2.	112
Figura 86. Fundición de bordillos, vía 1, lado derecho.	113
Figura 87. Excavación para conexión de sumidero a cámara, vía 2.	114
Figura 88. Fundición de bordillos en separador de vías 2 y 3.	114
Figura 89. Excavación manual para conexión de cámara hacia sumidero externo.	115
Figura 90. Relleno y compactación en separador de vías 2 y 3.	116
Figura 91. Ubicación del hidrante, antes y después.	116
Figura 92. Fundición de andén, separador entre vías 2 y 3.	117
Figura 93. Fundición de trampa de grasas.	117
Figura 94. Instalación de tubería de conexión entre sumidero en vía 2 y cámara.	118
Figura 95. Altura de los sumideros en la vía 2 en K0+033.	119
Figura 96. Hierro para recubrimiento en concreto reforzado de tuberías de conexión entre cámaras y sumideros.	120
Figura 97. Conexión entre sumideros de la vía 2 en K0+033 y cámara.	121
Figura 98. Construcción de bordillos en vía 3, lado derecho.	121
Figura 99. Recubrimiento de tubería de conexión de 10".	122
Figura 100. Realce de cámaras en la vía 2.	122
Figura 101. Excavación mecánica en parqueadero de la vía 1.	123
Figura 102. Excavación manual para profundizar alcantarillado sanitario, vía 1.	124
Figura 103. Toma de densidades en la base granular, vías 1, 2 y 3.	125
Figura 104. Rocas presentes en excavación para alcantarillado sanitario en vía 1.	126

Figura 105. Imprimación de prueba.	127
Figura 106. Altura de bordillo en vía 2, lado derecho, entre K0+000 y K0+042.	128
Figura 107. Toma de densidades en la vía 1, verificando el buen estado de la capa de base granular.	129
Figura 108. Relleno y compactación manual de andén, separador entre vías 1 y 2.	130
Figura 109. Limpieza de las vías 1, 2 y 3, utilizando sopletes.	130
Figura 110. Imprimación de las vías 1, 2 y 3.	131
Figura 111. Retiro de material saturado de agua y relleno con recebo, en andén.	132
Figura 112. Conexión para alcantarillado sanitario en vía 1.	133
Figura 113. Construcción de cámara de alcantarillado sanitario en la vía 1.	134
Figura 114. Pavimentación con asfalto en carril izquierdo de la vía 2.	134
Figura 115. Rocas presentes en excavación para empalmar alcantarillado sanitario con cámara externa.	135
Figura 116. Compactación de recebo en andén ubicado entre las vías 3 y 1.	136
Figura 117. Desprendimiento de rocas en excavación manual para conexión de alcantarillado.	136
Figura 118. Excavación manual para andén en vía 3, entre K0+054 y K0+078.	137
Figura 119. Construcción de andenes en la vía 3, lado derecho.	138
Figura 120. Corte de roca en excavación para empalme de alcantarillado sanitario.	138
Figura 121. Pavimentación con asfalto en empalme entre la vía 1 y la vía 2.	139
Figura 122. Pavimentación con asfalto en parqueadero de la vía 1.	139
Figura 123. Pavimentación con asfalto en la vía 3 entre K0+015 y K0+032.	140
Figura 124. Construcción de bordillos entre las vías 1 y 2, entre K0+000 y K0+010.	140
Figura 125. Retiro de material proveniente de las excavaciones manuales, vía 1.	141
Figura 126. Imprimación para terminar la pavimentación de las vías del CEDAP.	143
Figura 127. Pavimentación con asfalto en vías de CEDAP.	143
Figura 128. Extendido y compactación de recebo para afirmado en vía 1, entre K0+090 y K0+165.	144
Figura 129. Obra CEDAP terminada.	144

LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla 1. Relleno y compactación en zanja para tubería de acueducto.	42
Tabla 2. Toma de densidades en la base granular.	45
Tabla 3. Ubicación de cámaras de alcantarillado.	46
Tabla 4. Resultados de densidades en la base granular.	60
Tabla 5. Resultados de los ensayos a la compresión, pavimentación barrio El Triunfo.	65

GLOSARIO

ADENDO: información presentada por el D.A.I.M. Se utiliza para realizar aclaraciones o correcciones a los pliegos de condiciones de cada obra en particular.

ANTICIPO: parte del valor del contrato, que representa el 40% del total, el cual se paga al inicio de la obra a los contratistas. Estos recursos económicos se deben utilizar para dar inicio a la obra objeto del contrato.

CABILDOS: reuniones organizadas por la administración municipal con la gente de las comunas y corregimientos del Municipio en las que se exponen y discuten las necesidades de la comunidad con el fin de priorizar los proyectos que se deberán llevar a cabo, a fin de solventar la mayoría de estas necesidades.

CÓDIGO CUBS: Catálogo Único de Bienes o Servicios. Identificación de un determinado Ítem que se utilizará para la elaboración de un presupuesto de una obra, éste código permite consultar el precio máximo del Ítem dependiendo de la región o ciudad del país, mediante el acceso a la página Web del SICE.

COMUNA: sector correspondiente a la subdivisión político-administrativa de los Municipios, el cual abarca varios barrios colindantes de similares características y que se encuentra siempre dentro del perímetro urbano.

CONTRATISTA: es la persona natural o jurídica, consorcio o unión temporal, acreditada para cumplir las condiciones exigidas para un contrato ya sea mediante una Licitación, Invitación Pública o Contratación directa.

CONTRATO ADICIONAL: acuerdo legal entre el contratante y el contratista para extender el plazo y/o para adicionar el valor o costo de un contrato.

CONTRATO DE OBRA: documento legal en el cual se especifica los compromisos entre el contratante y el contratista para la realización o materialización de un proyecto determinado o también para la construcción o mantenimiento de un bien inmueble, teniendo en cuenta el plazo y el valore fijados de acuerdo a un cronograma de actividades y a un presupuesto previamente elaborados.

CORREGIMIENTO: parte de la subdivisión político administrativa de los Municipios, comprende varias veredas aledañas de similares características y que se encuentra siempre en el sector rural.

D.A.I.M.: Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL: solicitud de reserva que se hace en la Secretaría de Hacienda de una determinada cantidad de dinero destinado a solventar el costo de un proyecto a ejecutarse próximamente.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: anexo contenido en el pliego de condiciones en el cual se detalla cada uno de los ítems que hacen parte de la obra con su determinada unidad de medida y pago.

EJECUCIÓN DEL PROYECTO: se refiere a la construcción del proyecto presentado en planos aplicando la metodología de construcción autorizada por el Interventor de la obra y cumpliendo con las correspondientes especificaciones técnicas.

INTERVENTOR: persona acreditada y calificada para realizar actividades de supervisión, vigilancia y control de calidad, garantizando la buena ejecución de un proyecto y el cumplimiento de las obligaciones pactadas en el contrato de obra.

PLIEGO DE CONDICIONES: documentación mediante la cual se desarrolla el proceso de licitación, contiene la información general acerca de la obra objeto del contrato en cuanto a la cronología de las actividades programadas como apertura, inscripción de oferentes, visitas al sitio de la obra, entre otras; además se encuentra el presupuesto oficial y las condiciones particulares de la obra en si.

PRESUPUESTO OFICIAL DE OBRA: cálculo de las cantidades de obra basado en estudios preliminares como los de suelos, topográficos y estructurales, contiene en su totalidad cada ítem determinado por el CUBS, que se ejecutará de acuerdo a la cantidad estimada conforme al diseño de la obra teniendo en cuenta el valor de cada ítem y el AUI para totalizar el costo de la obra..

RESIDENTE: profesional capaz de ejercer las funciones en cuanto al manejo de personal, materiales, maquinaria y equipos, para llevar a cabo con cada una de las actividades que comprenden la correcta ejecución de la obra.

SICE: Sistema de Información para la vigilancia de la Contratación Estatal.

USO DE SUELO: destino del suelo de un área de la ciudad urbana o rural que por estudios interdisciplinarios selecciona el Municipio y que obedece al Plan de Ordenamiento Territorial.

RESUMEN

La alcaldía de pasto, comprometida con la comunidad en la búsqueda de soluciones a las necesidades planteadas, utiliza una estrategia de participación ciudadana denominada cabildos, mediante la cual se involucra a la comunidad con la administración local para determinar los proyectos de mayor importancia que repercutan en la solución de dichas necesidades.

dentro de la alcaldía de pasto, el departamento administrativo de infraestructura municipal, desarrolla actividades con las cuales la comunidad se beneficia de manera directa e indirecta, como es el caso de la construcción, adecuación y mantenimiento de vías, ya que ayuda al desarrollo de un determinado sector y zonas aledañas.

el presente informe contiene la descripción de las actividades realizadas ejerciendo la actividad de auxiliar de interventoría mediante un apoyo técnico en la fase de ejecución de obras dentro del programa malla vial y movilidad urbana.

este proceso en el cual se participó, haciendo un seguimiento y un control de cada una de las actividades de ejecución de las obras, con los conocimientos adquiridos en las aulas de clase permite que un profesional de la ingeniería civil se desarrolle con idoneidad y ética para llevar a cabo labores que ayuden al progreso de una comunidad y aportar a que la sociedad cada día sea mejor.

ABSTRACT

The mayor's office of Pasto, committed with the community in the search of solutions to the needs presented, utilize of civil participation named town councils, through the which involve it to the community with the local authority for to determine the most important projects that influence in the solutions of these needs.

within the mayor's office, the department administrative of municipal infrastructure, developed activities that the community benefits it by direct manner and innuendo, as the case of the construction, adjusting and maintenance of manners because to help to the development of a sector and bordering zones.

the present report contains the description of activities accomplished exercising the activity of helper's show of intervening through a technical support in the production of works within of the program mesh avenue and urban mobility.

this process that was participated it, doing a tracking and a control of every one of the activities of execution of the works, with the knowledge acquired in the classrooms permits that a professional of civil engineering developed with appropriateness and ethics to accomplish chores that help to the community's progress and making a contribution to that the society every day to be better.

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de construcción de obras civiles requeridos por una comunidad de acuerdo a las necesidades presentadas en los cabildos por los representantes de las comunas y los corregimientos, son estudiados y analizados junto con los delegados de la Administración Municipal para determinar los más importantes y los más urgentes y poder dar solución a estas necesidades. La forma de cabildos hace referencia a reuniones en las que la comunidad puede expresar sus inquietudes ante los encargados de la Administración Local, los representantes de la comunidad pueden participar de los procesos de planificación y gestión de los proyectos que ayudarán al desarrollo de su localidad.

El Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal D.A.I.M. es una dependencia de la Alcaldía Municipal de Pasto que se encarga de concertar entre otros, los proyectos del desarrollo vial urbano y rural del municipio adjudicados a ésta, y mediante un equipo de profesionales se encargan de los estudios de factibilidad, la formulación, el diseño y la construcción de estos proyectos, con lo cual se espera que la comunidad se sienta beneficiada y que se logre el progreso de la misma.

Los recursos económicos o la financiación de las obras requeridas por la comunidad determinadas en los cabildos, para la ejecución de los proyectos pueden provenir de diferentes formas, desde el gobierno nacional, gubernamental o local, o por ayudas internacionales, o mediante convenios que se hacen con la comunidad la cual puede aportar un porcentaje del costo de una obra. Dentro del plan de desarrollo se tiene presupuestado un rubro para cada programa, para este caso se encuentra el programa: Malla vial y movilidad urbana, estos recursos se utilizan para la construcción, mejoramiento y mantenimiento de las vías urbanas y rurales durante el período de gobierno establecido 2004 – 2007.

En este proyecto se describe el trabajo de apoyo técnico que se realizó a la formulación, control, ejecución e interventoría de los proyectos que se aprobaron en Cabildos. El principal interés en el desarrollo de éste trabajo es el de acercarse a la realidad técnica y social que se desarrolla alrededor de un profesional en Ingeniería Civil y familiarizarse con métodos de construcción actuales, las labores administrativas y de gestión, como también el trabajo con la comunidad.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar de una manera técnica en el control y la supervisión en la fase de ejecución de los proyectos de pavimentación en concreto rígido de vías vehiculares en la COMUNA 4, barrios EL ROSARIO Y EL TRIUNFO de la ciudad de Pasto, y en la pavimentación de las vías internas en concreto asfáltico del centro de diagnóstico automotor San Juan de Pasto, incluidos dentro del programa MALLA VIAL Y MOVILIDAD URBANA de la Alcaldía Municipal de Pasto.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Intervenir dinámicamente en la etapa de ejecución de las obras de pavimentación en concreto hidráulico que se realizarán en la comuna 4: en la diagonal 16 vía El Rosario – Jamondino y en la diagonal 16 entre carreras 8 este y 9 este B barrio El Triunfo.
- Prestar la colaboración al Ingeniero Interventor en la fase de selección y contratación del Ingeniero(a) que se encargará de la construcción de la pavimentación de la obra: PAVIMENTACION VIAS INTERNAS CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR SAN JUAN DE PASTO CALLE 11 OESTE No 26-51 VIA EMPOPASTO MUNICIPIO DE PASTO, aplicando los métodos de concurso y sorteo especificados en los pliegos de condiciones.
- Apoyar activamente en la fase de ejecución de la construcción de la pavimentación de las vías internas del Centro de Diagnóstico Automotor San Juan de Pasto, desde la función de auxiliar de Interventoría.
- Llevar el control técnico de cada una de las obras, para que se realice lo que está especificado en el diseño respectivo, o se proceda de acuerdo a las modificaciones que se puedan hacer por imprevistos que se presenten en el desarrollo de cada obra.
- Verificar y supervisar cada una de las actividades que se realicen durante la ejecución de cada proyecto de una manera individual, llevando un registro diario en bitácora y fotográfico de los avances que se hagan, para poder establecer las cantidades ejecutadas de obra con el fin de que se efectúe correctamente la cancelación y liquidación de preactas y actas finales para cada proyecto.
- Interactuar con el ambiente de la construcción de obras civiles con el fin de adquirir cierta experiencia en cuanto a materiales, maquinaria, administración de personal y métodos constructivos que se puedan aplicar y mejorar.

2. LOS PROYECTOS DE MALLA VIAL Y MOVILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE PASTO DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO 2004-2007

2.1 PLAN DE DESARROLLO

La participación ciudadana es posible gracias a una herramienta como es el plan de desarrollo, mediante el cual se pueden conocer los problemas y las necesidades de la comunidad, y se crean estrategias para lograr cubrir la mayoría de estas necesidades; dentro del Plan de Desarrollo se encuentra la formulación del problema básico, las estrategias, los programas, los objetivos específicos, las metas y los derechos contenidos en el programa de gobierno actual, con el que se garantiza la participación de la ciudadanía en la planeación, gestión y control de los procesos de desarrollo local.

2.1.1 Programa Malla vial y Movilidad Urbana. Dentro de este programa se encuentra la construcción, el mejoramiento y el mantenimiento de vías vehiculares y peatonales, buscando el desarrollo y un acceso más adecuado para diferentes sectores urbanos y rurales, mejorando el nivel de calidad de vida para la comunidad.¹

En el barrio El Rosario, la vía principal es la Diagonal 16, se encuentra pavimentada hasta la intersección con la carrera 16 Este. A partir de esta intersección se hace el amarre con la malla vial y la continuación del pavimento.

La diagonal 16 que atraviesa el Barrio El Triunfo se encuentra pavimentada hasta la carrera 11 Este, en el proyecto de pavimentación aprobado en Cabildos para este sector, se pavimentará la Diagonal 16 entre las carreras 8 Este y 9 Este B, las cuales ya se encuentran pavimentadas en concreto rígido, a partir de este punto de intersección (Diagonal 16 con carrera 9 Este B) se deberá hacer el amarre vial.

Las vías internas del Centro de Diagnóstico Automotor San Juan de Pasto se amarran con la vía principal que conduce de la avenida Mijitayo hacia el CAM de la Alcaldía municipal de Pasto.

En el anexo T se presenta los planos identificando la ubicación de las vías objeto de esta pasantía donde se puede observar el amarre con la malla vial existente.

¹ Plan de Desarrollo Municipal Pasto Mejor 2004 – 2007

3. MECANISMOS DE PARTICIPACION CIUDADANA

Los Mecanismos de Participación Ciudadana que la Alcaldía de Pasto lleva a cabo, involucran a toda la comunidad a través de sus representantes, en la toma de decisiones concernientes a la planeación y repartición presupuestal del municipio.

Este capítulo por ser un tema informativo, se encuentra detalladamente en el anexo A, donde se hace una explicación más clara acerca del mismo.

4. PROCESO METODOLÓGICO DE LOS PROYECTOS APROBADOS EN CABILDOS

4.1 FASE PREPARATORIA

Conformación equipo multidisciplinario.

Identificación de líderes comunitarios.

Preparación institucional en metodologías de planificación participativa y normatividad.

4.2 FASE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Capacitación por parte del equipo institucional a la comunidad JAL, JAC, asociaciones cívicas, asociaciones de vivienda, gobiernos escolares, corregidores, comisarios por medio de talleres para identificación de problemas, priorización de proyectos, ajustes de los perfiles de los proyectos a techos presupuestales, los líderes comunitarios multiplican los conocimientos con su comunidad y conciertan la prioridad de los proyectos levantando constancias de ello.

4.3 FASE DECISIÓN – APROBACIÓN

Presentación por parte de los líderes de los proyectos priorizados en su localidad.

Definición de compromisos a través de concertación con base en los presupuestos asignados por sectores y entes territoriales.

Firma del acta de compromiso por parte de los actores participantes: Alcalde, Comunidad, Concejales y Secretarios de la Administración Municipal.

4.4 FASE LEGALIZACIÓN CABILDO

Presupuesto Municipal: Se incluyen los compromisos adquiridos en Cabildo en el Presupuesto Municipal.

Elaboración del Plan Anual de Caja (PAC) en el cual se incluyen los proyectos comprometidos en Cabildo.

4.5 FASE EJECUCIÓN Y CONTROL

Contratación de Obras conforme a las normas estipuladas en la Ley 80/93, a través de:

4.5.1 Convenios comunitarios con las juntas de acción comunal. Aportes realizados por la comunidad y por el Municipio.

La comunidad aporta: Mano de obra, Veeduría, Contabilidad, Recursos propios.
El Municipio aporta: Dirección de la obra, Entrega de los materiales, Interventoría.

4.5.2 Contratos de obra. Aportes realizados por la comunidad y por el Municipio.

La comunidad aporta: Veeduría comunitaria
El Municipio aporta: Contratación por invitación pública para la ejecución de la obra.

4.6 FASE ENTREGA DE OBRA

Actas de entrega y recibo a satisfacción de las obras, por parte de la administración municipal y la comunidad.

5. PROCESO DE GESTIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE LOS PROYECTOS

El Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, delega cada proyecto aprobado en Cabildos a los profesionales universitarios dependiendo del área que desempeñen o campo de acción que este maneje, estas personas se encargarán de realizar el proceso de gestión y ejecución hasta llegar a la entrega final de la obra.

Para llevar a cabo la ejecución de cada proyecto aprobado en Cabildos se debe realizar un proceso en el que se presentan una serie de actividades dispuestas en tres etapas, desde el momento en que el proyecto llega a manos de los profesionales del D.A.I.M. hasta el momento en que la obra es entregada a la comunidad.

Estas etapas son las siguientes:

5.1 ETAPA DE PREINVERSION

5.1.1 Visita al sitio de la obra. Los profesionales universitarios del D.A.I.M. como respuesta a la solicitud de la comunidad por medio de sus representantes legales, realizan una visita al sitio de la obra donde esta proyectada la inversión a realizar con el fin de hacer un reconocimiento al lugar para determinar las condiciones del terreno, condiciones de suelo, características de la zona, etc. Para determinar de esta manera las observaciones y recomendaciones que favorezcan el adecuado desarrollo del proyecto.

5.1.2 Revisión de planos. El presidente de la junta de acción comunal como representante de la comunidad debe presentar el levantamiento topográfico de la vía, los planos de la red de acueducto y alcantarillado de la zona, debe presentar los estudios de suelos, el diseño de la estructura del pavimento, teniendo en cuenta las especificaciones de la vía y de una manera técnica adecuada. Cuando para la comunidad es difícil acceder a los servicios profesionales de un ingeniero para la elaboración de los estudios y diseños, los profesionales del D.A.I.M. se encargan de elaborarlos como un servicio para la comunidad.

5.1.3 Elaboración de planos oficiales. Después de realizar la visita técnica al sitio de la obra, se realiza un reajuste a los planos arquitectónicos cuando sea necesario teniendo en cuenta que las características del diseño satisfagan las expectativas de la comunidad sin sobrepasar el techo presupuestal aprobado en cabildo.

5.1.4 Elaboración del presupuesto oficial de la obra. Para la elaboración del presupuesto de la obra se requiere de un conocimiento claro del proyecto y del proceso constructivo de este. Se determinan los ítems para cada actividad a

realizar con sus respectivos materiales, maquinaria y mano de obra, con sus respectivos rendimientos y cantidades de obra siguiendo el proceso constructivo que se tendrá en la obra.

Se realiza una cotización de los precios de los materiales que se van a utilizar en diferentes lugares y se aumenta un porcentaje por desperdicio, transporte de acuerdo a la ubicación de la obra y por posibles cambios en el precio de los materiales desde el momento de elaboración del presupuesto hasta el tiempo de ejecución. Cabe anotar que las cotizaciones de los materiales de construcción se realizan al día de la elaboración del presupuesto.

Los costos de mano de obra se consultan con las asociaciones de maestros de obra que funcionan dentro de la ciudad. Se asume un A.U.I del 25% del valor total de la obra. Las cantidades de obra, los rendimientos de materiales y las especificaciones de estos se establecen de acuerdo a las condiciones del proyecto. La elaboración de los presupuestos oficiales del D.A.I.M. son calculados y procesados con el programa LICITA.

5.1.5 Elaboración ficha EBI B - PIN. Para ser inscrito un proyecto que se planea ejecutar desde todo ente gubernamental, en el banco de proyectos de Planeación debe resumirse en la ficha de estadística básica de inversiones que se maneja a nivel nacional, donde se contempla en forma concreta todas las características más importantes del proyecto, como son el nombre, la ubicación, área, tipo de proyecto, valor a invertir, cronograma de ejecución, entre otras.

5.1.6 Inscripción en el banco de proyectos. Se realiza la inscripción del proyecto en las oficinas de Planeación Municipal con el fin de obtener su viabilidad. Para realizar la inscripción se radica el proyecto con la siguiente documentación:

- Oficio de remisión.
- Presentación del proyecto en metodología EBI-BPIN.
- Certificación de socialización ante la comunidad del proyecto.
- Presupuesto oficial.
- Cronograma de actividades.
- Planos arquitectónicos y detalles constructivos del proyecto.
- Uso de suelo y línea Paramental.
- Solicitud de utilización del espacio público.

5.1.7 Solicitud disponibilidad presupuestal. La disponibilidad presupuestal es solicitada ante la Secretaría de Hacienda mediante oficio con el número de radicación del proyecto asignado por Planeación Municipal y con el código correspondiente al rubro. La secretaría de Hacienda responde mediante el diligenciamiento de un formato la disponibilidad presupuestal con todas las características del rubro a utilizar.

5.1.8 Elaboración de especificaciones técnicas. En esta etapa se realiza una caracterización de los materiales y el proceso constructivo que se debe emplear para cada uno de los ítems que conforman la ejecución de la obra, detallando las dimensiones de los elementos que se van a construir. La interventoría realiza la supervisión del proceso constructivo de tal manera que se cumpla con lo descrito en dichas especificaciones y lo referenciado en los planos de los diseños.

Todos los anteriores documentos se anexan en una carpeta con el nombre del proyecto para su respectivo seguimiento.

5.2 ETAPA DE CONTRATACION

Una vez realizadas las especificaciones técnicas de un proyecto por parte del DAIM, le corresponde al Departamento Administrativo de Contratación Pública realizar los pliegos y la publicación de los proyectos de obra por medio de la página Web, para realizar el proceso de contratación de acuerdo a su valor, como se especifica en el anexo B.

5.2.1 Calificación de las propuestas. Los Profesionales del D.A.I.M. evalúan las propuestas presentadas por los aspirantes. De acuerdo a como se especifique en la solicitud de oferta enviada a los proponentes o a los pliegos de condiciones establecidos para cada proyecto, se realiza esta calificación; a mayor valor del proyecto más exigencias en el momento de la evaluación.

En los pliegos de condiciones se señala la fecha y la hora hasta la cual se pueden entregar las propuestas en la Oficina del Comité de Contratación. Para la adjudicación del contrato se procede de la siguiente forma:

5.2.1.1 Selección de los posibles oferentes. Si el número de posibles oferentes inscritos fuere inferior a quince (15), se continuará el proceso de selección de contratista con todos ellos.

Si el número de inscritos fuere superior a quince (15), se efectuará la selección de quince (15) posibles oferentes, mediante sorteo por balotas que se efectuará en audiencia pública, conforme al siguiente procedimiento:

En la bolsa NUMERO 1 se introducirá un número de balotas igual a al número de centenas correspondientes al de inscritos, identificadas cada una con un número de **0** a **n** centenas, en forma ascendente.

En la bolsa NUMERO 2, se introducirá un numero de balotas igual al número de decenas correspondientes al de inscritos, identificadas cada una con un número de **0** a **n** decenas, en forma ascendente.

En la bolsa NUMERO 3, se introducirán diez (10) balotas, identificadas cada una con un número de **0** a **9**, que corresponderán a las unidades.

En forma aleatoria se sustraerá una balota de cada una de las bolsas (NUMEROS 1, 2 y 3) que representará la centena, decena y unidad del número que se elegirá en el sorteo, respectivamente. Esta actividad se realizará hasta seleccionar quince (15) posibles oferentes.

En el evento que el número sorteado no corresponda a ninguno de los inscritos, o estos hayan sido anulados o descartados por las causas antes expuestas, se sorteará un nuevo número.

Toda balota extraída será depositada nuevamente en la bolsa respectiva antes de sortear el siguiente número.

El resultado del sorteo, se publicará en página Web.

Los seleccionados en el sorteo presentarán su oferta en el proceso de selección, para lo cual deberán adquirir los pliegos de condiciones.

No podrán continuar en el proceso de selección de contratista quienes se hallen incursos en las causales de inhabilidad e incompatibilidad señaladas por la constitución Política, el Art. 8 de la ley 80 de 1993, la Ley 617 de 2000 o Ley 820 de 2002, disposiciones reglamentarias y concordantes.²

5.2.2 Evaluación de las ofertas. Inicialmente se rechazan las propuestas que no cumplan con las condiciones de carácter jurídico, económico y técnico y cuyo valor exceda el presupuesto oficial o aquellas que sean inferiores al 95% de este.

De igual manera se descarta aquellas propuestas cuyas cantidades de obra y precios unitarios no correspondan a las cantidades oficiales y precios unitarios calculados por el proponente.

Con las propuestas clasificadas se calcula un promedio geométrico aplicando la siguiente fórmula:

$$PG = (P1 * P2 * \dots * Pn) \text{ elevado}(1/N) \quad ^3$$

Donde:

P1, P2, Pn = Propuestas Evaluadas

N = Número de propuestas clasificadas

² Departamento para la Contratación Municipal

³ Fórmulas del Departamento para la Contratación Municipal

PG = Promedio Geométrico

Las propuestas clasificadas serán calificadas con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{PUNTAJE} = (1 - [\text{Valor Absoluto } (P_i - F) / F] ^{0.5}) * 1000$$

Donde

P_i = Propuesta Evaluada

F = Será escogido por sorteo el día y hora según se indique en la cronología de la invitación, de acuerdo a las siguientes opciones:

$$F = 0.995 * PG$$

$$F = PG$$

$$F = 1.005 * PG$$

Con los resultados de esta operación, calculado hasta en tres decimales, se elaborará el respectivo informe según el orden de puntaje.

La propuesta que obtenga el más alto puntaje, de acuerdo al presente numeral, será objeto de revisión aritmética y de su corrección, si hubiere lugar a ello. Si el valor corregido, respecto al valor de la oferta, tiene una diferencia igual o superior al valor equivalente al 0.1%, por exceso o por defecto, esta propuesta será descartada y se procederá a revisión de la propuesta que haya obtenido el segundo más alto puntaje, la cual se someterá a igual procedimiento, y así sucesivamente. Para los efectos de contratación se tendrá el valor corregido.

5.2.2.1 Criterios de desempate. En caso que dos (2) o más proponentes obtengan igual puntaje, el Comité de Contratación asignará el primer lugar a la propuesta de menor valor corregido, cualesquiera que sea la diferencia con la subsiguiente. En el caso de persistir el empate se procederá a desempatar mediante el siguiente procedimiento:

A los proponentes en empate se les asignará un número ascendente, a partir del 01, según el orden de presentación de la oferta.

En un sobre debidamente protegido se introducirá un número de balotas igual al número de proponentes empatados, identificadas cada una con un número de 1 a **n**.

Se sustraerá una balota del sobre, que corresponderá al número asignado al proponente, a quien se le asignará el primer lugar.⁴

⁴ Departamento para la Contratación Municipal
Ley 80 de 1993

5.2.3 Realización y legalización del contrato. La realización del contrato corresponde a la oficina de jurídica, quienes elaboran el documento de acuerdo a la ley y al tipo de contrato que se esté celebrando. En el caso particular de esta pasantía las modalidades de contrato que se realizaron fueron:

5.2.3.1 Contrato de obra pública. Definidos como los contrato que celebran las entidades estatales para la construcción, mantenimiento, instalación y en general para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles, cualquiera que sea la modalidad de ejecución y pago, obedeciendo al Art. 41 Parágrafo 2 Ley 80/93 y al Art. 21 Decreto 679/94.⁵

5.3 ETAPA DE EJECUCIÓN

Una vez legalizado el contrato, la interventoría de la obra es delegada a uno de los profesionales del D.A.I.M. Antes de comenzar con el proceso constructivo, el interventor junto con el contratista y el presidente de junta de acción comunal del lugar realiza una visita al sitio de la obra para poner en conocimiento a la comunidad por medio del representante, el objeto de la obra, las condiciones que el contratista debe ejecutar y el valor del contrato. La comunidad debe elegir un veedor que este supervisando el desarrollo de la obra.

El contratista debe utilizar la mano de obra existente en la comunidad debido a los acuerdos entre la alcaldía y la comunidad, solamente se hace excepción con las obras en las cuales se hace necesario mano de obra especializada, el maestro de obra es de libre escogencia del contratista.

5.3.1 Funciones de la interventoría. Las Funciones específicas del Interventor corresponden a la coordinación, fiscalización y revisión del planeamiento y ejecución de la obra, para lo cual realizará las siguientes actividades:

- Programar las actividades que debe desarrollar para el cumplimiento del objeto del contrato.
- El interventor deberá revisar los planos y especificaciones del proyecto y el programa de trabajo del equipo y personal con que cuenta el contratista para la ejecución de la obra.
- Verificar que las inversiones que efectúe el contratista, con los dineros recibidos en calidad de anticipo, se realicen únicamente en el objeto del contrato.
- Vigilar el cumplimiento de las normas sobre medio ambiente y en particular que el contratista no cause perjuicios al ecosistema en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.

⁵ Departamento para la Contratación Municipal
Ley 80 de 1993

- Ejercer control sobre los materiales y sistemas de construcción, a fin de que se empleen los pactados en el contrato respectivo y se cumplan las condiciones de calidad, seguridad, economía y estabilidad adecuada.
- Medir periódicamente las cantidades de obra, que se están realizando, llevando un control de calidad de cada elemento que se este construyendo y diligenciando junto con el contratista la bitácora de la obra.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra, así como el pago de sus salarios y prestaciones sociales, a fin de evitar posteriores reclamaciones.

A medida que transcurre el proceso constructivo se deben elaborar las actas de obra. El acta de iniciación de la obra, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al cumplimiento de los requisitos de ejecución y aprobación de pólizas y suscribirla con el Contratista para la legalización del contrato.

Las actas de recibo parcial de la obra, incluyendo en ellas el cálculo de reajuste de precios a que haya lugar. El acta final de recibo de obra. El acta de liquidación del contrato.

Analizar toda situación que pueda afectar el curso normal de la obra y emitir un concepto técnico previo sobre la suspensión, celebración de contratos adicionales y actas de modificación de los contratos.

El interventor recibe la obra al Contratista efectuando una inspección final con el fin de determinar el estado en el que es entregada, verificando que se haya cumplido con todas las especificaciones de diseño.

5.3.2 Actas de obra. El interventor elabora las actas de obra verificando que la información financiera acumulada, el valor de las obras adicionales, las modificaciones a las cantidades de obra medida y aceptada para el pago, el valor de la obra ejecutada, los acumulados y toda la información adicional sea la correcta para lo cual se anexará un balance general de la obra ejecutada con sus reajustes. Bajo ningún aspecto, el interventor aceptará obras que estén fuera del contrato original y que no hayan sido previamente aprobadas y debidamente incluidas mediante actas de modificación de cantidades de obra y acuerdo de precios unitarios, o contrato adicional, según sea el caso.

5.3.2.1 Acta de inicio de la obra. Se realiza de acuerdo al contrato, si se trata de un contrato de obra, se debe realizar dentro de los cinco (5) días hábiles los cuales se cuentan a partir del día de aprobación de la póliza, para así poder dar inicio a la obra desde la firma de este documento. (Ver anexo C).

5.3.2.2 Actas de modificación de la obra. Se realizan cuando se ve la necesidad o se sugiere la realización de algún cambio en el contrato inicial por parte del interventor, el contratista o la comunidad, siempre de común acuerdo entre todos,

que queda pactado a través de esta acta, aquí se especifican los cambios que se van a realizar y el costo que implica su ejecución. Además por lo general como se trabaja con un valor contratado ya establecido y que no se puede aumentar porque está dentro de la disponibilidad presupuestal obtenida para el proyecto, los cambios realizados tienen que acomodarse a este valor, es decir casi siempre se deben sacrificar unas cosas para poder realizar otras. En algunos casos basta con modificar las cantidades de obra, pero en otras es necesario incrementar nuevos ítem que deben contemplarse en el acta de modificación, en este caso el contratista debe pasar al interventor por escrito los precios unitarios de estos nuevos ítem que no se contemplaban en el contrato original para que le sean aprobados, una vez aprobados y firmada el acta de modificación se procede a ejecutar los cambios. (Ver anexo D).

5.3.2.3 Actas de suspensión de la obra. Cuando existen razones de fuerza mayor que eviten el desarrollo normal de las actividades de ejecución de la obra, es necesario suspender la obra mediante un acta donde se especifique claramente las razones por las cuales se suspende y que firma el contratante, el contratista y el interventor, esto hasta que el inconveniente sea solucionado.

5.3.2.4 Actas de reinicio de la obra. Cuando se ha suspendido la obra mediante acta de suspensión y ya se ha resuelto el inconveniente que impedía la ejecución normal, se realiza un acta de reinicio de obra donde se aclara la forma en que se ha concertado proceder y que firman el contratante, el contratista y el interventor.

5.3.2.5 Actas de entrega final de la obra. Son dos, en una de ellas se da por terminada y recibida de conformidad la obra por parte del contratante, el interventor y la comunidad y en la otra se especifican los ítem contratados, las cantidades de obra contratadas inicialmente, las cantidades de obra no ejecutadas, las cantidades de obra que se ejecutaron por encima de lo previsto, los ítem ejecutados no previstos, cada cual con el precio unitario correspondiente y el total ejecutado. Al final se totaliza, se incluye el valor del AUI y se resta el valor del anticipo para entregar de esta forma el valor exacto que debe ser pagado al contratista. (Ver anexo E).

5.3.2.6 Acta de liquidación del contrato. Según el artículo 60 de la ley 80 de 1993 dentro de los contratos se debe incluir una cláusula de liquidación de éstos mediante la cual se establece un acto administrativo para liquidar el contrato dentro de un plazo y unas condiciones que en este se explican a continuación:

En circunstancias normales de cumplimiento y de común acuerdo entre el interventor y el contratista en cuanto al contenido de la liquidación en balances, pagos y extinción de obligaciones y en presencia de ellos se firma un *Acta de liquidación bilateral del contrato* siempre y cuando se haga dentro de un plazo de dos meses después de la terminación del contrato.

Cuando no existe acuerdo en relación con el contenido de la liquidación en balances, pagos y extinción de obligaciones, no es posible impartir la aprobación bilateral, caso en el cual se firma un *Acta unilateral de liquidación del contrato* por parte del interventor señalando los aspectos en los cuales el Contratista no está de acuerdo. En el caso que el contratista no asista a la firma en un plazo máximo de cuatro meses después de la fecha de terminación del contrato se verifica en el acta la no concurrencia de él y se firmará solo por el interventor.

En el acta de liquidación ya sea unilateral o bilateral se escriben los valores de Ejecución física del contrato, balance financiero del contrato, Valor ejecutado, Valor de reajustes o actualizaciones, pagos parciales efectuados al contratista y en los resultados el saldo a favor del contratista o a favor de la entidad.

5.3.3 Informes de interventoría. Las visitas de interventoría se realizan una o dos veces en semana, se lleva registro fotográfico del avance de la construcción que se presenta al final con la descripción de las modificaciones hechas al contrato original o de las medidas adoptadas para solucionar cualquier inconveniente presentado. El informe de interventoría deberá describir, cuando lo requiera, una relación de los problemas geológicos, hidráulicos y de suelos, clase de ensayos ejecutados y los resultados obtenidos. Además deberá contener las recomendaciones especiales que el interventor crea convenientes para la adecuada conservación de la obra.

6. INFORME DEL DESARROLLO DE LAS OBRAS ASIGNADAS PARA LLEVAR A CABO ESTA PASANTÍA

6.1 PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 VIA EL ROSARIO – JAMONDINO

Mediante el sistema de Cabildos que ha adoptado la Alcaldía Municipal de Pasto, y en base a las necesidades de movilidad urbana que han sido presentadas por parte de los habitantes del barrio El Rosario, ubicado al Sur Oriente de la ciudad de Pasto, se ha aprobado el proyecto de pavimentación en concreto hidráulico de la Diagonal 16 vía El Rosario – Jamondino, en una longitud de 90 metros lineales, empalmándose con la Diagonal 16 como se puede observar en los planos en el anexo T, dicho proyecto deberá ser ejecutado en el segundo semestre del año 2007.

En la investigación preliminar realizada se tiene que el estado actual de la vía El Rosario – Jamondino no es bueno, ya que en tiempos de invierno se dificulta el normal tránsito vehicular por la zona, se trata de una vía destapada como se observa en la figura 1, y el servicio que presta esta vía aún en tiempo seco afecta el normal tránsito de los vehículos automotores; la red de alcantarillado sanitario y pluvial se encuentra en normal funcionamiento y está empalmada a la red de Empopasto, la red de acueducto existente pertenece a la comunidad y es administrado por la junta de acción local del barrio; además se conoce que hace algunos años este sector del Rosario se encontraba distante de la ciudad de Pasto perteneciendo al sector rural, pero con el crecimiento de la ciudad ha llegado a ser un barrio más, quedando dentro del perímetro urbano y perteneciendo a la comuna 4.

La propuesta que se hace para el mejoramiento de esta zona es la de pavimentar el sector más crítico de la vía, que es el mencionado.

DESCRIPCIÓN: este proyecto consiste en la construcción de un pavimento en concreto rígido con una resistencia a la compresión de mínimo 3000 psi, en un espesor de 0,18 metros, con su debida estructura que la conforma una base granular de 0,2 metros de espesor, también se construirá un muro ciclópeo cuya finalidad será la de confinar dicha base granular, se harán también los respectivos bordillos en concreto de 2500 psi con 0,15 metros de alto y 0,15 metros de espesor en su parte inferior y 0,10 metros en su parte superior, realce de cámaras de alcantarillado hasta el nivel de la placa de pavimento y sumideros convencionales tipo Empopasto.



FIGURA 1. Estado inicial de la obra barrio El Rosario.

6.1.1 Etapa de ejecución. Para este proyecto sólo se pudo intervenir en la etapa de ejecución de la obra, desempeñando la función de auxiliar de Interventoría, ya que al momento de iniciar la Pasantía, las fases de preinversión y contratación ya se habían realizado.

6.1.1.1 Seguimiento de la obra. Para este punto se llevó un registro de cada una de las actividades diarias en una Bitácora de Obra. El día 3 de julio no fue posible comenzar con la obra ya que se debía primero habilitar una vía para el paso de vehículos que se dirigen hacia el corregimiento de Jamondino (figura 2), siendo la que se va a intervenir la vía principal, por lo tanto se comenzaron actividades el día 11 de julio de 2007 realizando actividades de Localización y Replanteo en una longitud de 90 metros lineales, para esta actividad se utilizó una comisión topográfica con su respectivo equipo: Estación Total, mira, cintas métricas, plomadas.

Entre los días 13 y 17 de julio se realizó el cerramiento con geotextil y guadua (figura 3). El total de cerramiento es de 191,7 m.

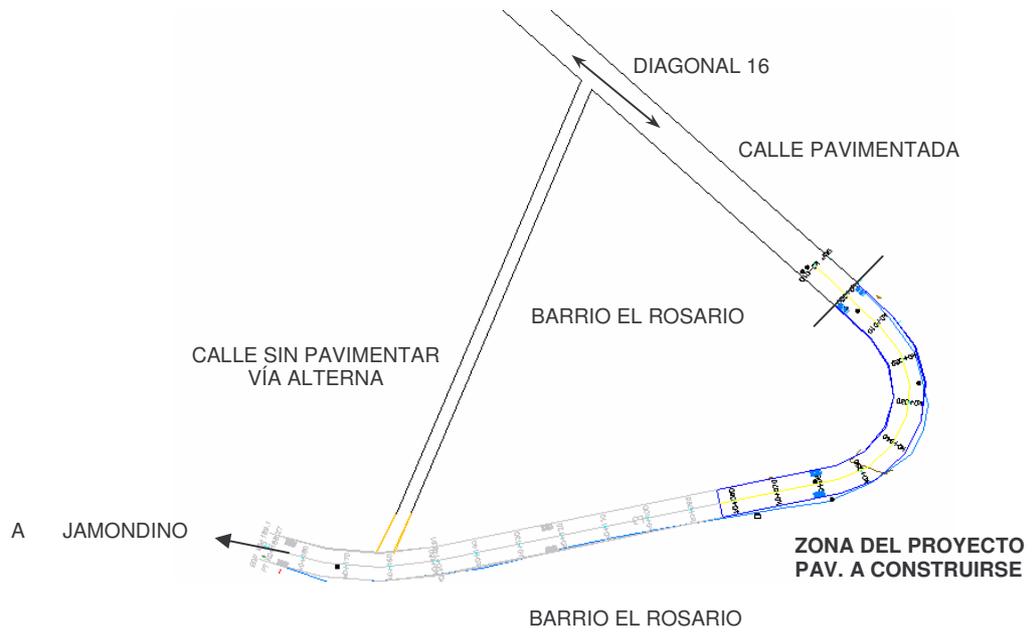


FIGURA 2. Vía alterna para tránsito vehicular mientras se ejecuta la obra.



FIGURA 3. Cerramiento preventivo.

Entre los días 18 y 19 de julio se coloca la valla informativa (figura 4) y se realiza excavaciones manuales para adecuación de paso peatonal entre las abscisas K0+024 y K0+050, lado derecho (figura 5) de la siguiente manera:

$$\text{a) } L = 4,3 \quad \text{ancho} = 1,6 \quad \text{altura} = 0,8 \\ V = 5,5 \text{ m}^3$$

$$\text{b) } L = 6,7 \quad \text{ancho} = 1,4 \quad \text{altura} = 0,5 \\ V = 4,7 \text{ m}^3$$

$$\text{c) } L = 13,4 \quad \text{ancho} = 1,4 \quad \text{altura} = 0,5 \\ V = 9,38 \text{ m}^3$$



FIGURA 4. Valla informativa.



FIGURA 5. Excavación manual para acondicionar paso peatonal.

Los días 20 y 21 de julio se realiza la excavación mecánica utilizando una retroexcavadora Caterpillar 220 de orugas, el rendimiento promedio de esta máquina oscila entre los 50 m³/h. Esta excavación en condiciones ideales para la máquina se hubiera tardado aproximadamente seis horas. Debido a las condiciones de trabajo para este proyecto, por la estrechez de la vía y por el número de cámaras de alcantarillado que se encontró que fueron 12, la excavación se realizó en un día y medio desde la abscisa K0+000 hasta K0+090, (figura 6), del total de la excavación mecánica se desalojaron 47 viajes en volquetas de 7 m³ de capacidad, se utilizó 3 volquetas para el desalojo. El rendimiento de la retroexcavadora en este lugar de trabajo fue de 25 m³/h. La altura de excavación promedio es de 45 cm. en un ancho de 6,5 m.



FIGURA 6. Excavación mecánica.

El día 23 de julio se realiza una reunión entre el interventor, el contratista y el presidente de la Junta Administradora del acueducto, en la cual se plantea la posibilidad de realizar un mejoramiento en el sistema de acueducto; el señor Campo Iguá, presidente de la Junta, se compromete a mover la tubería de acueducto y a realizar las acometidas domiciliarias incluyendo actividades de excavación, suministro e instalación de tubería y accesorios. Interventoría autoriza al contratista el relleno compactado manualmente de la tubería del acueducto.

Este mismo día se realiza la perfilada de la vía y se termina de desalojar escombros.

El día 24 de julio se realiza la demolición de cámaras de alcantarillado en una altura promedio de 40 cm., para su posterior realce (figura 7).



FIGURA 7. Demolición de cámaras, para posterior realce.

Los días 25 y 26 de julio se realiza la demolición del sumidero que se encuentra en la abscisa K0+030, lado derecho, para construir uno nuevo con las dimensiones mínimas especificadas por Empopasto.

Dimensiones del sumidero existente: $L = 0,6$ ancho = $0,94$ alt = $1,8$

Se realiza la excavación para construir el nuevo sumidero, así:

$$L = 1,25 \quad \text{ancho} = 1,7 \quad \text{alt} = 2,1 \\ V = 4,46 \text{ m}^3$$

Se realiza la excavación para la conexión del sumidero, así:

$$L = 6,3 \quad \text{ancho} = 0,5 \quad \text{alt} = 0,75 \\ V = 2,36 \text{ m}^3$$

Se instala tubería de 10" de concreto entre cámara y sumidero (figura 8), teniendo en cuenta los parámetros establecidos por Empopasto.

Se realiza la excavación para construir un sumidero en la abscisa K0+078, lado derecho, así:

$$L = 1,3 \quad \text{ancho} = 1,6 \quad \text{alt} = 1,7 \\ V = 3,54 \text{ m}^3$$

Se realiza la excavación para la conexión del sumidero, así:

$$L = 6,3 \quad \text{ancho} = 0,6 \quad \text{alt} = 0,75 \\ V = 2,84 \text{ m}^3$$



FIGURA 8. Conexión entre sumidero y cámara.

Se construye sumidero ubicado en la abscisa K0+078, lado derecho (figura 9).



FIGURA 9. Construcción de sumidero ubicado en K0+078 lado derecho.

Dentro del presupuesto para la ejecución de esta obra, se tiene contemplado la construcción de un muro en concreto ciclópeo, debido a que entre las abscisas K0+010 y K0+019, al lado izquierdo, hay un desnivel que afecta el ancho de la vía en 0,8 m. y esto además impide confinar la estructura de la vía que está conformada por una capa de base de 20 cm. de espesor y una capa de concreto hidráulico de 18 cm. de espesor. En la fotografía de la figura 11 se puede observar esta condición, y en la figura 13 se observa que este tramo, una vez construido el muro, se debe rellenar con material de préstamo para garantizar el confinamiento y el ancho de la vía.

El mismo día se autoriza por parte de Interventoría modificar las dimensiones del muro que se construirá para confinamiento de la estructura del pavimento, quedando con las siguientes dimensiones (figura 10).

El día 27 de julio se realiza la excavación manual para construcción de muro en concreto ciclópeo, entre las abscisas K0+010 y K0+019, así:

$$\begin{array}{lll} L = 9 & \text{ancho} = 1,6 & \text{alt} = 0,25 \\ & V = 3,6 \text{ m}^3 & \end{array}$$

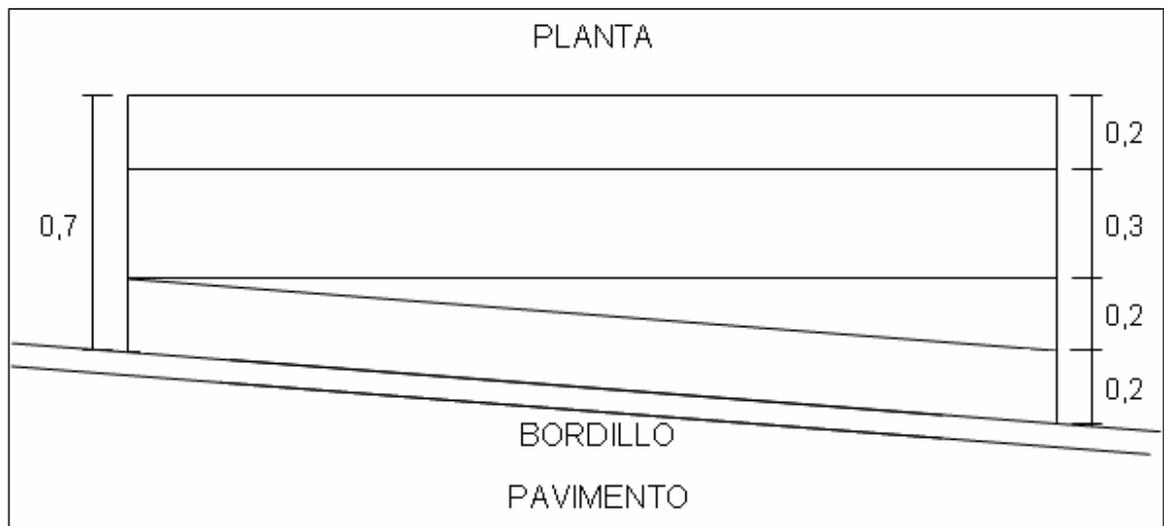
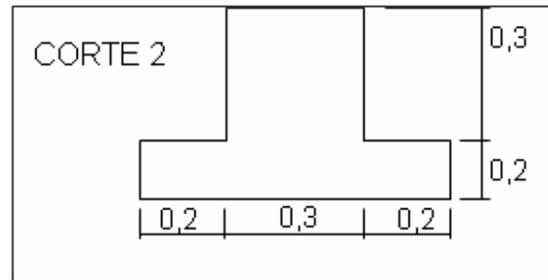
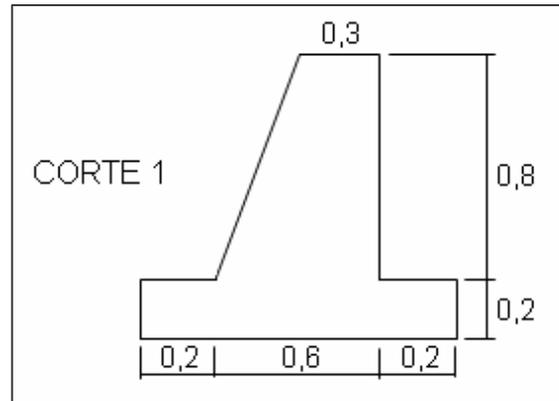


FIGURA 10. Dimensiones de muro en concreto ciclópeo.

El día 30 de julio se construye la zarpa del muro (figura 11) con las siguientes dimensiones:

$$L = 8,8$$

$$\text{ancho prom} = 0,85$$

$$V = 1,5 \text{ m}^3$$

$$\text{espesor} = 0,2$$

Para su construcción se utiliza una mezcladora de concreto de 1 bulto de capacidad, la dosificación que se usó fue 1:2:5 garantizando una resistencia de 2500 psi.

Se hace la demolición de un sumidero ubicado en la abscisa K0+075, lado izquierdo, ya que se encuentra por fuera de la vía aproximadamente 1,5 m., y se hace la excavación para el nuevo sumidero en esta misma abscisa, así:

$$L = 1,4 \quad \text{ancho} = 1,4 \quad \text{alt} = 1,4$$

$$V = 2,74 \text{ m}^3$$

Se realiza la excavación para la conexión del sumidero, así:

$$L = 2,2 \quad \text{ancho} = 0,6 \quad \text{alt} = 0,4$$

$$V = 0,53 \text{ m}^3$$

Se empieza la construcción del sumidero ubicado en la abscisa K0+078, lado derecho.



FIGURA 11. Construcción zarpa de muro en concreto ciclópeo.

Se realiza el relleno con material de préstamo y la compactación manual con saltarín en la zona de la tubería de acueducto y domiciliarias de acueducto (figura 12) así:

ABSCISA	LONG	ANCHO	ALTURA	VOLUMEN
K0+001	1,5	1,5	0,3	0,7
K0+003	5,3	0,3	0,3	0,48
K0+005	6,4	0,3	0,3	0,56
K0+020	6,7	0,3	0,3	0,6
K0+025	6,3	0,3	0,3	0,57
K0+049	7	0,3	0,3	0,63
K0+058	7	0,3	0,3	0,63
K0+070	1,5	0,4	0,3	0,3

K0+074	6,8	0,3	0,3	0,62
K0+087	6,8	0,3	0,3	0,62
K0+020 – K0+090	70	0,5	0,3	10,5
K0+020 – 25 DIAGONAL	4,5	0,3	0,3	0,4
K0+028 – K0+045	17,6	0,4	0,3	2,1
K0+000 – K0+010	7	0,5	0,3	1,1
VOLUMEN TOTAL				19,81m3

TABLA 1. Relleno y compactación en zanja para tubería de acueducto.



FIGURA 12. Relleno y compactación de zanjas donde se instaló tubería de acueducto.

Entre los días 1 a 3 de agosto se realizaron las siguientes actividades: se comienza a construir sumidero en la abscisa K0+075, lado izquierdo.

Se termina de construir el muro (figura 13), para cuantificar la cantidad de concreto utilizado en el muro se toma las siguientes medidas:

$$L = 8,8$$

$$\text{ancho prom} = 0,54$$

$$\text{alt prom} = 0,63$$

$$V = 3 \text{ m}^3$$

Para un total de $3 + 1,5 = 4,5 \text{ m}^3$ de concreto ciclópeo.



FIGURA 13. Muro en concreto ciclópeo.

Entre los días 6 al 10 de agosto se realiza excavación manual para cajeo de la vía desde K0+090 hasta K0+096 (figura 14), debido a que el muro que estaba presupuestado inicialmente era más grande pero no se lo ejecutó porque no fue necesario, con el excedente se decidió por parte de Interventoría y Veeduría, ejecutar unos metros más de pavimento. La excavación manual se hizo así:

$$L = 5,9$$

$$\text{ancho} = 7,3$$

$$\text{alt} = 0,4$$

$$V = 17,2 \text{ m}^3$$



FIGURA 14. Excavación manual para cajeo de la vía desde K0+090 hasta K0+096.

Entre los días 11 al 13 de agosto se realiza el cerramiento preventivo desde K0+090 hasta K0+096.

De acuerdo con el diseño de la vía, se debe conformar su estructura con una capa de base granular de 20 cm., el análisis granulométrico de ésta se encuentra en el anexo I.

Se hace la colocación y riego manual de material de base granular (figura 15), se lo hizo manualmente ya que no fue posible hacerlo con motoniveladora por la cantidad de cámaras de alcantarillado existente (en total 12 cámaras).



FIGURA 15. Extendido manual del material para Base granular.

El día 14 de agosto se realiza la compactación de la base granular desde la abscisa K0+000 hasta K0+096 en un ancho de 6,5 m (figura 16), se utilizó un vibro compactador marca Dynapac. El tiempo utilizado para efectuar esta actividad fue de siete horas, el rendimiento de esta máquina en la obra expresado en el área compactada fue de 90 m²/h



FIGURA 16. Proceso de compactación de la base granular.

Los días 15 y 16 de agosto se realiza las cámaras (12 unidades) a nivel de base granular para continuar posteriormente con la fundición de la placa de concreto rígido (figura 17).



FIGURA 17. Realce de cámaras a nivel de base.

El día 17 de agosto se toman densidades de la base granular (figura 18) por parte de la Ing. Hilda Maigual en las siguientes abscisas:

Muestra	Abscisa	Ubicación	% Compactación
1	K0+012	Der	97,19
2	K0+035	Eje	97,71
3	K0+065	Izq	99,35
4	K0+0080	Der	99,66

TABLA 2. Toma de densidades en la base granular.



FIGURA 18. Toma densidades en la base granular.

Entre el 18 y el 20 de agosto se termina el realce de cámaras de alcantarillado, en la siguiente tabla se observa la ubicación de cada cámara:

ABSCISA	UNIDADES
K0+002	2
K0+015	1
K0+025	2
K0+040	2
K0+052	1
K0+060	1
K0+070	1
K0+080	2
TOTAL	12

TABLA 3. Ubicación de cámaras de alcantarillado.

El día 20 de agosto se comienza con la actividad de construcción de formaleta para iniciar la pavimentación en concreto rígido entre las abscisas K0+000 hasta K0+045 lado derecho de la vía.

Se realiza la excavación manual hasta la abscisa K0+105, puesto que no se presentan más imprevistos por fuera del presupuesto y se debe utilizar todo el recurso económico contemplado en el presupuesto oficial de la obra.

$$L = 9,5 \quad \text{ancho} = 7,3 \quad \text{alt} = 0,4$$

$$V = 27,74 \text{ m}^3$$

Se solicita al contratista presentar el diseño de mezcla para que comience a pavimentar la vía. El diseño de mezclas y los resultados de ensayo de resistencia a la compresión se presentan en el anexo J.

Entre el 21 y el 28 de agosto, se realiza la fundición de la vía, para esta actividad se utilizó una mezcladora de concreto de 1 bulto con motor a gasolina, un vibrador eléctrico para concreto, una regla vibratoria, se tomaron muestras de slump y cilindros por parte de la Ing. Hilda Maigual, para determinar la calidad del concreto (figura 19). La dosificación en volumen que se utilizó para el concreto fue 1:2:3



FIGURA 19. Fundición y control de calidad de concreto para la vía.

En esta fase se tuvo cuidado en cuanto a los materiales (figura 20), a la dosificación recomendada, a la cantidad de agua suministrada para el concreto, para que el pavimento sea de muy buena calidad, además que el acero de refuerzo transversal y longitudinal sea el correcto, el cual se presentó en planos y en el pliego de condiciones, también que el acabado del pavimento sea el adecuado tal como lo sugirió el interventor de la obra, utilizándose para esto las herramientas apropiadas.



FIGURA 20. Control de calidad de materiales para construcción de pavimento.

El día 28 de agosto se realiza la conformación y compactación de la base granular entre abscisas K0+090 hasta K0+105.

Se realiza cortes transversales en las juntas para dilatación, se utiliza una cortadora de concreto para esta actividad.

Se construye formaleta para bordillo, lado derecho y se funde desde K0+000 hasta K0+030, se utiliza mezcladora de concreto y vibrador para concreto.
Se realiza la fundición de las tapas de las cámaras de alcantarillado

El día 29 de agosto, se realiza la fundición de bordillo lado derecho entre K0+030 hasta K0+076 (figura 21).



FIGURA 21. Fundición de bordillo.

Se toma densidades a la base granular, al último tramo entre K0+090 y K0+105 (figura 22).



FIGURA 22. Toma de densidades base granular.

El día 30 de agosto se funde pavimento entre K0+090 hasta K0+104 carril derecho.

Se funde bordillo lado izquierdo entre K0+000 hasta K0+040, y lado derecho entre K0+076 hasta K0+090.

El día 31 de agosto se funde pavimento entre K0+090 hasta K0+104 carril izquierdo.

Se funde bordillo lado izquierdo entre K0+040 hasta K0+090, y lado derecho entre K0+090 hasta K0+104.

El día 1 de septiembre se termina de fundir bordillo lado izquierdo entre K0+090 y K0+104, y se funde las tapas de las cámaras de alcantarillado (figura 23).

El día 3 de septiembre se realiza el sellamiento a las juntas del pavimento.



FIGURA 23. Construcción de las tapas de las cámaras de alcantarillado.





FIGURA 24. Obra terminada. Vía El Rosario - Jamondino.

6.1.1.2 Personal y equipo utilizado en obra. El personal que trabajó en la obra es el siguiente:

Director de obra o contratista	: 1
Ingeniero residente	: 1
Maestro de obra	: 1
Oficial	: 1
Auxiliares de construcción	: 12

El equipo y herramientas utilizadas son las siguientes:

Retroexcavadora	: 1
Volquetas	: 3
Vibro compactador	: 1
Compactador manual	: 1 (saltarín)
Mezcladora de concreto	: 1
Regla vibratoria	: 1
Vibrador de concreto	: 1
Cortadora de concreto	: 1
Carretón	: 4
Palas	
Picos	
Palendras	
Palustres	
Martillo	
Alicates	
Seguetas	

6.1.2 Informe de Interventoría.

DATOS DEL CONTRATO:

No de Contrato : 071651
Fecha de Contrato : 20 de junio de 2007
Valor de Contrato : \$ 79'194.770,20
Objeto : PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 VÍA EL ROSARIO –
JAMONDINO DEL MUNICIPIO DE PASTO
Plazo : 2 meses
Contratista : Ing. RAMÓN MARIA SANTACRUZ CARRION
Interventor : Ing. J. BYRON GUEVARA SOLARTE
Fecha de Inicio : 3 de julio de 2007
Fecha de terminación : 3 de septiembre de 2007

Póliza única:

Vigencia Cumplimiento : 20 de diciembre de 2007
Vigencia anticipo : 20 de diciembre de 2007
Vigencia prestaciones sociales : 20 de agosto 2010
Vigencia Póliza Estabilidad : 3 septiembre de 2012

ACTAS DE OBRA:

Acta de Inicio : 3 de julio de 2007
Acta de Modificación de obra : 21 de agosto de 2007
Acta de Recibo de obra No 1 y Final : 3 de septiembre de 2007
Acta de Liquidación : 17 de septiembre de 2007

Acta de modificación de obra No 1.

Dentro de las cantidades del contrato inicial se preveía la recuperación de la estructura de subrasante mediante relleno con material seleccionado ejecutado manualmente en sitios específicos. Pero en la ejecución de la obra y una vez realizada la excavación, se puede determinar que no es necesario esta recuperación, ya que la subrasante presenta en toda su área de pavimento condiciones ideales para la pavimentación, sin requerir la recuperación de la misma, por lo que no se realiza, y como consecuencia se reduce considerablemente las cantidades de relleno de material seleccionado, excavación mecánica y desalojo de material sobrante.

En el proyecto de pavimentación se preveía la construcción de 2 muros de contención, uno para el confinamiento de la vía (abscisa K0+015 lado izquierdo) y otro para el confinamiento del andén (abscisa K0+030 lado izquierdo), con una altura promedio de 2m. En el desarrollo de la obra, y a petición del comité veedor, en vocería de la comunidad, se decidió no realizar el segundo muro, ya que había otra

alternativa para desarrollar el andén sin la construcción de dicho muro y para que se modifiquen las cantidades de obra para invertir más en la construcción de placa de concreto rígido. Como consecuencia se disminuyen las cantidades de concreto ciclópeo.

Con respecto a la disminución de un sumidero en las cantidades ejecutadas, este corresponde a que se modifica la ubicación de los sumideros en la abscisa K0+000 ya que se habilitó una rejilla transversal existente, entonces se suspende la construcción de dos (2) sumideros y en lugar de ello, se reubica un sumidero en la abscisa K0+030 lado derecho, necesario en este punto ya que recibirá caudal de aguas lluvias provenientes desde la abscisa K0+030 a la abscisa K0+080 por dos cunetas debido al peraltado de la curva, además del agua proveniente de vías que interceptan el pavimento en las abscisa K0+040, K0+055 y K0+075. Al disminuir la cantidad de sumideros construidos, también disminuye la cantidad de tubería de concreto simple utilizada para la conexión a las cámaras del alcantarillado pluvial.

En el contrato de obra se contempló la ejecución de 4 realces de cámaras de alcantarillado, resultado del levantamiento topográfico que se hizo en el sector, ya que el certificado de redes expedido por Empopasto no contaba con planos del sector. Sólo hasta realizar la excavación se pudo constatar la existencia de otras cámaras de alcantarillado que corresponden a un alcantarillado antiguo y otras de empalme.

El aumento de cantidades de obra en excavación manual, se debe a que hubo que realizar unas excavaciones adicionales, tendientes a mejorar la movilidad peatonal, acondicionando zonas para la futura construcción de andenes y pasos peatonales; además de una aumento en la cantidad de excavación manual que se realizó para la escarificación y nivelación de la vía.

Las obras de más de los ítems de: replanteo, excavación manual, base granular, pavimento en concreto rígido, bordillos y aislamiento preventivo, corresponden a la compensación del contrato para avanzar más en la construcción del pavimento, por las cantidades de menos a ejecutar.

BALANCE FINANCIERO

Concepto	Valor	Amortizaciones	Pagos	Saldo
Contrato inicial				79'194.770,20
Anticipo	31'677.908,08		31'677.908,08	47'516.862,12
Acta No 1 y Final	79'177.586,61	31'677.908,08	47'499.678,53	17183,60
Totales		31'677.908,08	79'177.586,61	
			% ejecución	99,978%

6.2 PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8 ESTE Y 9 ESTE B – BARRIO EL TRIUNFO

El barrio El Triunfo hace parte de la comuna 4 de la ciudad de Pasto, ubicado al sur oriente de la misma. Mediante el sistema de Cabildos, y, en base a las necesidades de movilidad urbana que han sido presentadas por parte de los líderes comunitarios del barrio, se ha aprobado el proyecto de pavimentación en concreto hidráulico de la Diagonal 16 entre carreras 8Este y 9Este B en una longitud de 140 metros lineales.

Los servicios de infraestructura viales se encuentran en muy malas condiciones, el tramo de vía en cuestión, es destapado, presenta algunos huecos que dificultan en gran manera el tránsito de vehículos automotores y en épocas de invierno, no se puede transitar porque se torna muy resbaladizo y se podrían provocar accidentes, la red de alcantarillado tiene un tiempo de construcción de 9 años y funciona normalmente, pertenece a la red de Empopasto, la red de acueducto principal está construida, y hasta la fecha antes de construir el pavimento, faltan algunas casas por conectarse las domiciliarias a esta red de acueducto, ya que antiguamente estaban conectados al acueducto perteneciente al barrio El Rosario. Los habitantes del sector se comprometen a gestionar la matrícula de acueducto con Empopasto, antes de iniciar labores de construcción de pavimento de esta vía

DESCRIPCIÓN: el proyecto consiste en la construcción de un pavimento en concreto rígido de 140 m de longitud con un ancho de la vía de 6,3 m; la estructura está conformada por una base granular de 0,25 m de espesor y placa en concreto rígido de 0,18 m, con resistencia a la compresión mayor a 3000 psi. Se construirá también los respectivos bordillos en concreto de 2500 psi con 0,15 metros de alto y 0,15 metros de espesor en su parte inferior y 0,10 metros en su parte superior; se hará también el realce de cámaras de alcantarillado hasta el nivel de la placa de pavimento y sumideros convencionales tipo Empopasto. La figura 25 muestra el estado de la vía a intervenir.



FIGURA 25. Estado inicial de la obra barrio El Triunfo.

6.2.1 Etapa de contratación. En este proceso se realizó la asistencia en la parte de calificación de los sobres No. 1 y 2, teniendo en cuenta cada requerimiento exigido para participar en el sorteo del oferente a contratista de la obra. Después de haberse realizado el sorteo, el día 18 de julio de 2007 se firma el acta de inicio.

6.2.2 Etapa de ejecución. En esta etapa se desempeñó la función de auxiliar de Interventoría, llevando el control de la obra en cuanto a excavaciones, materiales, maquinaria utilizada y transmitiendo las recomendaciones del Interventor al contratista.

6.2.2.1 Seguimiento de la obra. El día miércoles 18 de julio de 2007 se realiza una visita al sitio de la obra por parte del Interventor y de la Contratista.

Los días 23 y 24 de julio se realiza la actividad de localización y replanteo desde la abscisa K0+115 hasta K0+256,5. Se utilizó una comisión topográfica con su respectivo equipo: Estación Total, mira, cintas métricas, plomadas.

El día 25 de julio se realiza el cerramiento de la obra, así:

Lado derecho	= 85,15 m
Lado izquierdo	= 102,9 m
Carrera 9 Este B	= 7,05 m
Carrera 8 Este	= 7 m

Para un total de cerramiento de 202,1 m.

El día jueves 26 de julio se comienza a realizar la excavación mecánica desde la abscisa K0+256,5 con una altura promedio de excavación de 43 cm. Se utilizó una retroexcavadora de orugas marca Samsung.

El día 27 de julio se termina de realizar la excavación a máquina.



FIGURA 26. Cajeo de la vía para construcción de estructura del pavimento.

Del 1 al 3 de agosto se realiza la demolición de un tramo de pavimento en la carrera 9 Este para el empalme de la vía, así:

$$L = 3 \quad \text{ancho} = 3,95 \quad \text{alt} = 0,2 \\ V = 2,4 \text{ m}^3$$

El día 3 de agosto se observó que una tubería de acueducto estaba superficial, y no se podía profundizar debido a que tenía construido unos anclajes en concreto. Se determinó por lo tanto, por parte de Interventoría, autorizar el recubrimiento en concreto simple para dicha tubería.

Se realiza una excavación manual para el recubrimiento de una tubería de acueducto de 3" de diámetro (figura 27). Así:

$$L = 24 \quad \text{ancho} = 0,5 \quad \text{alt} = 0,5 \\ V = 6,6 \text{ m}^3$$



FIGURA 27. Excavación manual para recubrimiento de tubería.

El día 6 de agosto se realiza el recubrimiento de la tubería de acueducto de 3", así:

$$L = 29,5 \quad \text{ancho} = 0,3 \quad \text{alt} = 0,5 \\ V = 4,4 \text{ m}^3$$

Entre los días 8 al 14 de agosto se hace un afirmado con material de préstamo (figura 28) en las siguientes abscisas:

K0+120 hasta K0+140
K0+185 hasta K0+200
K0+240 hasta K0+256



FIGURA 28. Afirmado en algunas zonas de la vía.

Interventoría modifica la ubicación de los sumideros de la cuneta izquierda por los cambios que se realizaron en el peraltado de la vía, así:

Sumidero 1 sobre la carrera 9 Este.
Sumidero 2 en la abscisa K0+240

Este cambio de peraltado se lo hizo teniendo en cuenta las intersecciones con las vías de la carrera 8 Este, 9 Este y 9 Este B, ya que hacia el lado izquierdo de la vía a pavimentarse hay una pendiente bastante considerable.

Entre los días 15 al 18 de agosto se realiza la excavación manual para construcción de un sumidero ubicado en la abscisa K0+193 lado izquierdo, sobre la carrera 9 Este, con su respectiva conexión a la cámara de alcantarillado pluvial (figura 29). Para la construcción de este sumidero se planteó la posibilidad de hacerlo con un tabique intermedio para que funcione como desarenador, ya que por la pendiente pronunciada que lleva la vía de la carrera 9 Este, en este sector, acarrea mucho material (tierra, arena) y este llegaría directamente a la vía que se pavimentará y los sumideros que se construirán para esta vía permanecerían tapados y su funcionamiento no sería el adecuado. Por lo tanto se hace una reunión entre Interventoría y la Veeduría de la obra, y se decide hacer este sumidero de esta forma, con lo que se captaría las aguas pluviales que bajan por este sector y se evitaría que lleguen a la vía pavimentada.



FIGURA 29. Excavación manual para construcción de sumidero y su conexión.

Los volúmenes de excavación son:

Excavación sumidero: $L = 2,1$ ancho = 1,5 alt = 2,15
 $V = 6,8 \text{ m}^3$

Excavación conexión: $L = 6,7$ ancho = 0,6 alt = 1,16
 $V = 4,7 \text{ m}^3$

Entre los días 21 y 24 de agosto se realiza la actividad de colocación y extendido de material de base granular (figura 30). Esta actividad se desarrolló de la siguiente manera: primero se acordonó el material traído en volquetas, se humedeció con agua, luego se regó con motoniveladora, teniendo en cuenta los niveles de base.



FIGURA 30. Acordonamiento y extendido a máquina de material de base granular.

El día 25 de agosto se realiza la compactación de la base granular entre las abscisas K0+127 y K0+256,5 con un ancho uniforme de 6,3 m (figura 31). Para llevar a cabo esta tarea se utilizó un vibro compactador, por las características del material de la base no fue necesario adicionar tanta agua para el proceso de sellar la base.

b) Cajilla aux. – cámara L = 3

ancho = 0,6 alt = 1,1
V = 1,98 m³



FIGURA 32. Excavación manual para sumidero, cajilla auxiliar y conexión.

El día viernes 31 de agosto se construye formaleta para el carril derecho entre abscisas K0+256,5 y K0+210, para comenzar con la actividad de fundición del pavimento (figura 33). Se utiliza tablones y estacas para la formaleta, y se verifica que ésta se encuentre muy bien alineada.



FIGURA 33. Formaleta para pavimento.

Se solicita a la Contratista de la obra, presentar diseño de mezclas, quien informó al Interventor que tiene un diseño de mezclas de una construcción realizada en Diciembre de 2006, y solicitó se le permita utilizar ésta, con las mismas especificaciones de materiales y de cantidades, el Interventor de la obra autorizó, siempre y cuando garantice la resistencia del concreto. Este diseño de mezclas se encuentra en el anexo M.

Este mismo día se comienza con la actividad de fundición del pavimento, se utilizó una mezcladora de 1 bulto de capacidad con motor a gasolina, regla vibratoria, vibrador de concreto con motor a gasolina, una lona y escoba para el acabado.

La dosificación utilizada es 1:2:2,5. Este día se fundió desde la abscisa 0+256,5 hasta K0+245, carril derecho. Se verifica que las dovelas estén bien ubicadas, y que los hierros se coloquen según lo diseñado (figura 34).



FIGURA 34. Junta fría.

El día 1 de septiembre se hizo la fundición entre las abscisas K0+245 hasta K0+220, carril derecho (figura 35).



FIGURA 35. Pavimentación de la vía, carril derecho.

El día lunes 3 de septiembre se pavimentó entre abscisas K0+220 hasta K0+211 en el carril derecho y entre K0+256,5 hasta K0+241, carril izquierdo. Se toman 6 cilindros de muestra para ensayo a la compresión (figura 36) y 1 slump.



FIGURA 36. Cilindros de prueba.

El día 4 de septiembre se funde pavimento entre abscisas K0+211 hasta K0+208, carril derecho y entre K0+241 hasta K0+227, carril izquierdo.

El día 5 de septiembre se funde desde K0+208 hasta K0+192, carril derecho y desde K0+227 hasta K0+208 carril izquierdo (figura 37). Se toma 6 cilindros para ensayos y un slump.



FIGURA 37. Pavimentación de la vía, carril izquierdo.

El día 6 de septiembre se funde entre K0+192 hasta K0+174 carril derecho, y desde K0+208 hasta K0+195 carril izquierdo.

El día 7 de septiembre se funde desde K0+195 hasta K0+174, carril izquierdo. Se toma 6 cilindros para ensayo y un slump.

El día 8 de septiembre se funde desde K0+174 hasta K0+144, carril derecho. Se realiza corte para junta de dilatación transversal, se utiliza cortadora de concreto (figura 38).



FIGURA 38. Corte para junta de dilatación.

El día 10 de septiembre se funde pavimento entre abscisas K0+174 hasta K0+144, carril izquierdo.

El día 11 de septiembre se funde entre abscisas K0+144 hasta K0+127, carril derecho. Se toma 6 cilindros para ensayo y un slump.

El día 12 de septiembre se funde entre K0+144 hasta K0+127 carril izquierdo.

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los ensayos de la resistencia a la compresión para los cilindros de concreto.

MUESTRA No	FECHA TOMA	EDAD Días	RESISTENCIA psi	Slump Pulg
1	3 sep 2007	7	2867	½
2	3 sep 2007	7	2979	½
3	3 sep 2007	14	3293	½
4	3 sep 2007	14	3368	½
5	3 sep 2007	28	3852	½
6	3 sep 2007	28	3769	½
7	5 sep 2007	7	2192	½
8	5 sep 2007	7	2193	½
9	5 sep 2007	14	2753	½
10	5 sep 2007	14	2821	½
11	5 sep 2007	28	3086	½
12	5 sep 2007	28	3185	½
13	7 sep 2007	7	2486	1 ¾
14	7 sep 2007	7	2382	1 ¾

15	7 sep 2007	14	2848	1 ¾
16	7 sep 2007	14	2935	1 ¾
17	7 sep 2007	28	3255	1 ¾
18	7 sep 2007	28	3236	1 ¾
19	11 sep 2007	7	2342	1 ½
20	11 sep 2007	7	2429	1 ½
21	11 sep 2007	14	3032	1 ½
22	11 sep 2007	14	3007	1 ½
23	11 sep 2007	28	3272	1 ½
24	11 sep 2007	28	3344	1 ½
25	21 sep 2007	7	2296	1 ½
26	21 sep 2007	7	2332	1 ½
27	21 sep 2007	14	2892	1 ½
28	21 sep 2007	14	2948	1 ½
29	21 sep 2007	28	3628	1 ½
30	21 sep 2007	28	3665	1 ½

TABLA 5. Resultados de los ensayos a la compresión, pavimentación barrio El Triunfo.

En el anexo N se encuentran los resultados de la resistencia a la compresión.

El día jueves 13 de septiembre se realiza la excavación manual para completar el pavimento, entre las abscisas K0+125 hasta K0+113. No se lo hizo al principio con la retroexcavadora ya que en este punto se presenta una intersección con la vía de la carrera 9 Este B, y, se debía dejar este paso a los vehículos mientras se llegaba hasta este punto.

La excavación se hizo así:

$$L = 8 \qquad \text{ancho} = 9,6 \qquad \text{alt} = 0,6$$

$$V = 46,08 \text{ m}^3$$

Se realiza la demolición de placa de concreto en la abscisa K0+115 y K0+120 en la intersección con la carrera 8 Este, para empalme de la vía, así:

$$\text{Lado derecho} \qquad L = 1,3 \qquad \text{ancho} = 5 \qquad \text{alt} = 0,18$$

$$V = 1,17 \text{ m}^3$$

$$\text{Lado izquierdo} \qquad L = 0,6 \qquad \text{ancho} = 4,5 \qquad \text{alt} = 0,18$$

$$V = 0,49 \text{ m}^3$$

El día 14 de septiembre se hace la demolición de una cajilla ubicada en la abscisa K0+120, lado izquierdo, la cual no se encuentra en funcionamiento, así:

$L = 0,75$ ancho = 0,8 alt = 0,5 espesor = 0,12
 $V = 0,15 \text{ m}^3$

Se comienza la construcción del sumidero con desarenador ubicado en la abscisa K0+193, carrera 9 Este (figura 39).



FIGURA 39. Construcción de Sumidero con desarenador.

Sábado 15 de septiembre. Al realizar la excavación manual para completar el pavimento, entre las abscisas K0+125 hasta K0+113, se encontró una placa de concreto simple que estaba recubriendo una tubería de 16" que atravesaba la vía y se encontraba muy superficial (figura 40), por lo tanto Interventoría analiza la situación y se decide hacer la demolición de dicha placa de concreto para que el pavimento no se vea afectado, y se continúe con la construcción normal, ya que esta tubería no se encuentra en uso.



FIGURA 40. Revestimiento de tubería antigua para demolición.

La demolición que se hizo fue así:

L = 7,2 ancho = 1 alt = 0,7
V = 5,04 m³

El mismo día se realiza la excavación para construir un sumidero en la abscisa K0+132, lado derecho (figura 41), así:

L = 1,3 ancho = 1,3 alt = 1,8
V = 3,21 m³



FIGURA 41. Excavación manual para sumidero.

Se realiza también la excavación para la construcción de una cajilla en la abscisa K0+125 (intersección con la carrera 9Este B), así:

L = 0,84 ancho = 0,84 alt = 0,9
V = 0,63 m³

También se hace la excavación para la conexión del sumidero a la cajilla, así:

L = 5,6 ancho = 0,6 alt = 0,77
V = 2,59 m³

Se hace también la excavación para la conexión desde la cajilla hasta un sumidero existente, así:

L = 2,3 ancho = 0,6 alt = 0,75
V = 1,03 m³

Para la excavación de la conexión desde la cajilla hasta el sumidero es necesario hacer una demolición en un tramo del andén, por lo que se autoriza por parte de Interventoría esta actividad. La demolición se hace así:

$$L = 2,3 \quad \text{ancho} = 0,5 \quad \text{alt} = 0,1$$

$$V = 0,11 \text{ m}^3$$

Lunes 17 de septiembre. Después de haber hecho la demolición del recubrimiento de concreto simple de la tubería de 16", fue necesario hacer un relleno con material de préstamo en el hueco que se originó por este hecho (figura 42).



FIGURA 42. Relleno con material de préstamo.

El relleno se lo hizo así.

$$L = 7,2 \quad \text{ancho} = 1,2 \quad \text{alt} = 0,7$$

$$V = 6,05 \text{ m}^3$$

Martes 18 de septiembre. En esta zona de intersección con la carrera 9Este B, al hacer la excavación se encontró una pequeña franja de relleno con material orgánico y ladrillo, el cual debía ser quitado para que no afecte la estructura del pavimento, se quitó este material y se relleno con material de préstamo y se hizo la compactación manual con saltarín (figura 43), así:

$$L = 6,9 \quad \text{ancho} = 1,9 \quad \text{alt} = 0,55$$

$$V = 7,21 \text{ m}^3$$



FIGURA 43. Relleno y compactación en zona de intersección con carrera 9Este B.

El día 19 de septiembre se realiza el extendido manual y compactación con saltarín del material de base granular entre las abscisas K0+127 hasta K0+112 (figura 44), así:

$$L = 8$$

$$\text{ancho} = 9,6$$

$$V = 19,2 \text{ m}^3$$

$$\text{alt} = 0,25$$

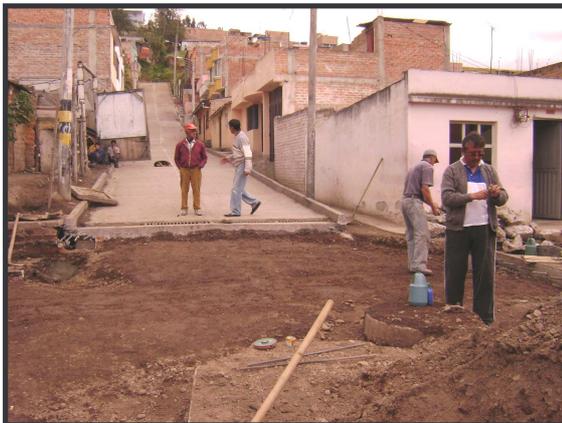


FIGURA 44. Extendido y compactación manual de base granular en la intersección de la carrera 9Este B.

El día 20 de septiembre se realiza la construcción de bordillo entre abscisas K0+253 hasta K0+204, lado derecho.

Se toma densidades en la base granular en la intersección con la carrera 9Este B, en la abscisa K0+122 lado derecho y en la abscisa K0+123 lado izquierdo, con resultados del 99% y 98% respectivamente.

El día 21 de septiembre se realiza la fundición de la placa de concreto entre abscisas K0+127 hasta K0+112, lado derecho.

El día 22 de septiembre se hace la fundición de placa entre abscisas K0+127 hasta K0+112, lado izquierdo.

El día 24 de septiembre se funde bordillo en el lado izquierdo entre abscisas K0+240 hasta K0+190

Se realiza excavación manual para rampa de acceso al barrio San Germán (conjunto residencial ubicado entre carrera 9Este y 9Este B lado derecho), así:

$$L = 5,9 \quad \text{ancho} = 2 \quad \text{alt} = 0,38 \\ V = 4,48 \text{ m}^3$$

El día 25 de septiembre se hace la fundición de bordillo lado izquierdo entre abscisas K0+190 hasta K0+128.

El día miércoles 26 de septiembre se realiza fundición de bordillo en el lado derecho entre abscisas K0+204 hasta K0+150.

El día 27 de septiembre se funde bordillo lado derecho entre abscisas K0+150 hasta K0+117.

También se hace la demolición de placa de concreto en la abscisa K0+190 en la intersección con la carrera 9Este lado derecho, para realizar el respectivo empalme entre vías, así:

$$L = 1 \quad \text{ancho} = 4 \quad \text{alt} = 0,18 \\ V = 0,72 \text{ m}^3$$

El día 28 de septiembre se realiza la demolición de placa de concreto en la abscisa K0+125, intersección con la carrera 9Este B lado izquierdo, para empalme con la vía, así:

$$L = 1 \quad \text{ancho} = 4,95 \quad \text{alt} = 0,18 \\ V = 0,89 \text{ m}^3$$

El día 29 de septiembre se realiza la demolición de un muro de contención que se encontró para confinamiento de la placa de concreto rígido en la abscisa K0+125, intersección con la carrera 9Este B en el lado derecho, así:

$$L = 2,4 \quad \text{ancho} = 2,2 \quad \text{alt} = 0,3 \\ V = 1,58 \text{ m}^3$$

Se realiza la excavación manual para una rampa de acceso y adecuación de la vía en la abscisa K0+190, lado derecho, intersección con la carrera 9Este, así:

L = 7 ancho = 5,5 alt = 0,6
V = 23,1 m³

Entre los días 1 al 6 de octubre se termina de construir los sumideros, se hace el corte para la junta de dilatación longitudinal en el pavimento, se utiliza una cortadora de concreto.

Entre los días 8 al 12 de octubre se hace el realce de cámaras, y se hace el sellamiento de las juntas tanto longitudinal como transversal en el pavimento.



FIGURA 45. Obra terminada Barrio El Triunfo.

6.2.2.2 Personal y equipo utilizado en obra. El personal que trabajó en la obra es el siguiente:

Director de obra o contratista	: 1
Ingeniero residente	: 1
Maestro de obra	: 1

Oficial : 2
Auxiliares de construcción : 16

El equipo y herramientas utilizadas son las siguientes:

Retroexcavadora : 1
Volquetas : 5
Vibro compactador : 1
Compactador manual : 1 (saltarín)
Mezcladora de concreto : 1
Regla vibratoria : 1
Vibrador de concreto : 1

Cortadora de concreto : 1
Carretón : 5
Palas, picos, palendras, palustres, martillo, alicates, seguetas, pulidora.

6.2.3 Informe de Interventoría.

DATOS DEL CONTRATO:

No de Contrato : 071885
Fecha de Contrato : 13 de julio de 2007
Valor de Contrato : \$ 119'638.350,00
Objeto : PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8
ESTE Y 9 ESTE B BARRIO EL TRIUNFO DEL
MUNICIPIO DE PASTO
Plazo : TRES (3) meses
Contratista : Ing. JIMENA GONZALES VILLOTA
Interventor : Ing. J. BYRON GUEVARA SOLARTE

Fecha de Inicio : 18 de julio de 2007
Fecha de terminación : 18 de octubre de 2007

ACTAS DE OBRA:

Acta de Inicio : 18 de julio de 2007
Acta de concertación de precios unitarios : 3 de septiembre de 2007
Acta de Modificación de obra : 3 de septiembre de 2007
Acta de Recibo de obra No 1 y Final : 18 de octubre de 2007
Acta de Liquidación : 29 de octubre de 2007

Acta de modificación de obra No 1.

En el desarrollo de la excavación mecánica, se pudo determinar la existencia de tuberías superficiales de acueducto, acometidas domiciliarias y elementos del alcantarillado viejo, por lo que se autorizó realizar la excavación a máquina sólo a nivel de base. El resto de excavación se realizó a mano. Como consecuencia se disminuyeron las cantidades de excavación mecánica y se aumentaron las cantidades de excavación manual.

También se tenía contemplado la construcción de muros para la contención de la vía en la intersección con la carrera 9 Este, pero se modificó el diseño de los niveles en las cunetas para favorecer el peraltado y empalme con las vías que intersectan en este sector, por lo que ya no fue necesario la construcción de dichos muros.

Se disminuyó la cantidad de aislamiento preventivo debido a que en ciertos sectores no se colocó para facilitar el acceso a algunas viviendas.

Con respecto a las cantidades de afirmado, estas se aumentaron debido a que se realizó un mejoramiento adicional de la subrasante en sectores puntuales donde no se ofrecía capacidad portante.

También se aumentaron las cantidades de base granular, replanteo general y pavimento debido a que se aumentó el área de pavimento en la intersección con las carreras 9 Este y 9 Este B.

Además se hizo necesario la ejecución de nuevos ítems como:

Demolición placa de concreto rígido, en las intersecciones con las carreras 9 Este y 9 Este B, para el empalme con la vía pavimentada.

Recubrimiento en concreto de 2000 psi para tubería de acueducto, debido a que se encontraba superficial y no era factible su profundización.

Caja de inspección auxiliar para sumideros, que debieron construirse porque la conexión de los sumideros a las cámaras de alcantarillado pluvial excedía los 10 m de longitud.

Sumidero con desarenador: construido sobre la carrera 9 Este, para captar aguas lluvias de la vía que intercepta a la diagonal 16 y evitar que lleguen a la vía pavimentada.

BALANCE FINANCIERO

Concepto	Valor	Amortizaciones	Pagos	Saldo
Contrato inicial	119'638.350.00			119'638.350.00
Anticipo	47'855.340.00		47'855.340.00	71'783.010.00
Acta No 1 y Final	116'959.362.88	47'855.340.00	69'104.022.88	2'678.987.12
Totales		47'855.340.00	116'959.362.88	
			% ejecución	97,761%

6.3 CONSTRUCCIÓN DE VÍAS INTERNAS, ANDENES (SENDEROS PEATONALES Y BAHÍAS) DEL CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR SAN JUAN DE PASTO

DESCRIPCIÓN: El proyecto consta de la construcción de tres (3) vías internas con las siguientes características de longitudes, anchos espesores y cantidades:

VIA	LONGITUD (m)
1	202,16
2	138
3	78

La vía **1** será pavimentada en concreto asfáltico así: desde la abscisa K0 + 000 hasta K0 + 070 con un ancho de 6 metros, y, desde K0 + 180 hasta K0 + 202,16 con un ancho de 8 metros, para un área de 597,28 m², desde la abscisa K0 + 070 hasta la K0 + 180 se proyecta con capa de rodamiento en recebo con una imprimación con MC – 70. La vía **2** será pavimentada en su totalidad con asfalto, los primeros 45 metros lineales con un ancho de 6 metros y desde la abscisa K0 + 045 hasta K0 + 138 con un ancho de 5 metros, para un área de 735 m². La vía **3** será pavimentada en asfalto desde la abscisa K0 + 000 hasta K 0 + 34,3 y desde K0 + 54,5 hasta K0 + 078 con un ancho de 5 metros, para un área de 289 m², también se construirá un parqueadero pavimentado en concreto asfalto en la vía 2 entre las abscisas K0 + 060 y K0 + 092 al lado izquierdo de la vía con un área de 194 m². El área total de pavimento en concreto asfáltico es de 1815,28 m² con un espesor de 0,05 metros. Según los estudios de suelos se ha diseñado una estructura de pavimento con una subbase granular de 0,25 metros de espesor y base granular de 0,20 metros de espesor, en zonas de la vía 1 entre las abscisas K0 + 000 y K0 + 090, también para la vía 2 entre K0 + 000 hasta K0 + 060 y también para la vía 3 entre abscisas K0 + 000 hasta K0 + 025. También se ha diseñado una estructura con una capa de subbase granular de 0,20 metros de espesor y una capa de base granular de 0,15 metros de espesor para la vía 1 a partir de la abscisa K0 + 090 hasta K0 + 202,16; también para la vía 2 desde la abscisa K0 + 060 hasta K0 + 138 y en la vía

3 desde K0 + 025 hasta K0 + 078. Se construirán bordillos en concreto rígido de 2500 psi con una altura de 0,4 metros, espesor inferior 0,25 metros y espesor superior de 0,15 metros. Se construirá también 1245 m² de andenes en concreto rígido de 2500 psi con un espesor de 0,08 metros.

6.3.1 Etapa de contratación. En esta fase del proyecto se hizo la asistencia a la Interventoría de la obra desde el momento de la publicación del pliego definitivo de condiciones en la página de la alcaldía Municipal de Pasto. Después de haberse realizado las inscripciones se procedió a la revisión para comprobar que no haya duplicidad de inscritos a la convocatoria de esta invitación pública. Luego se procedió al sorteo de 15 de los oferentes inscritos mediante el procedimiento descrito en el aparte **5.2.2.1**. Después de la publicación del resultado de los 15 oferentes en la página Web de la Alcaldía por parte del Departamento Administrativo de Contratación Pública, se presentaron estos, en las oficinas del DAIM para adquirir los pliegos de condiciones. Con los 15 oferentes se realizó una visita al sitio de la obra, siguiendo el cronograma de actividades de acuerdo al pliego de condiciones. Los 15 seleccionados presentaron su oferta y se realizó la asistencia en la parte de calificación de los sobres No. 1 y No 2, teniendo en cuenta cada requerimiento exigido para participar en el sorteo del oferente a contratista de la obra. Luego se aplicó el procedimiento descrito en el numeral **5.2.3**.

La figura 46 muestra el estado inicial de la obra.



FIGURA 46. Estado inicial de la obra CEDAP.

6.3.2 Etapa de ejecución. En esta etapa se desempeñó la función de auxiliar de Interventoría, llevando un registro diario de actividades en bitácora de obra y fotográfico.

6.3.3.1 Seguimiento de la obra. El día martes 14 de agosto de 2007 se realiza una visita a la obra por parte del Interventor y del Contratista.

El día jueves 16 de agosto se realizan actividades de localización y replanteo (figura 47), utilizando una comisión de topografía con Estación Total, miras, cintas métricas, plomadas, estacas. Mientras se llevaba a cabo esta tarea, se observó que se había construido una caseta en mampostería para la portería a la entrada entre vías 1 y 2 del CEDAP (figura 48), además de unas columnas que se encuentran a cada lado de la caseta, separadas 6 m de la misma. El ancho de las vías 1 y 2 en este sector se respeta, pero al verificar el alineamiento que lleva el eje de las vías se encontró que estaba corrido por la construcción hecha una distancia de 0,7 m a la derecha, lo cual originó un problema y tendría que buscarse una solución.



FIGURA 47. Localización y replanteo.

Se informó de este hecho a la gerente del CEDAP, la Ing. María Cristina Riascos, y ella solicitó que no se haga la demolición de las casetas y las columnas construidas para portería, y se tomó la decisión de rediseñar el proyecto en este tramo a partir de la información suministrada y reubicar el eje con las coordenadas que se encuentran ahora.



FIGURA 48. Caseta y columnas construidas previas a la ejecución del proyecto.

El día viernes 17 de agosto se quitan dos postes de concreto que hacen parte de la cerca en la parte posterior de las instalaciones del CEDAP, con el fin de dar acceso a una vía provisional para el paso de volquetas que desalojarán el material proveniente de las excavaciones.

El día sábado 18 de agosto se determinó quitar un poste de alumbrado con el fin de trabajar en las actividades de excavación y otras posteriores a ésta, ya que este poste está obstaculizando, al final de la obra se tendrá que reubicar el poste.

El día miércoles 22 de agosto se determina replantear el alcantarillado sanitario ubicado en la parte posterior de las edificaciones por donde se construirá la vía 1 entre abscisa K0+115 y K0+165, ya que éste se encuentra superficial e impediría las excavaciones en este tramo.

Se realiza la localización de niveles y trabajo topográfico.

En horas de la tarde llega la retroexcavadora del Municipio de Pasto para comenzar con actividades de excavación mecánica. Debido a que ésta es una obra para una empresa comercial del estado se decidió utilizar la retroexcavadora del Municipio para que estos costos de excavación mecánica no incrementen el presupuesto oficial ya que el volumen de excavación presupuestado es considerable (2400 m³).

Se empieza entonces a excavar y a retirar en primer lugar un material de recebo que se había extendido para hacer un mejoramiento en algunas zonas de las vías 1, 2 y 3. Esto se debe a que este proyecto había sido planeado y diseñado de una manera diferente por falta de recursos económicos, pero ahora gracias a las gestiones realizadas se hizo la consecución de estos recursos y se volvió a diseñar el proyecto, por tal motivo este material debe ser quitado y puesto en una zona ubicada entre las instalaciones de Empopasto sede Planta de Mijitayo y el CEDAP de propiedad del municipio. Para que este material no se pierda se lo utilizará para otros fines como proyectos de recebar algunas vías o para afirmado.

Este día unos trabajadores de Empopasto que se encontraban trabajando cerca al CEDAP, informaron que por allí atravesaba una tubería de acueducto de 8", la cual es para abastecimiento de la población y que se debía tener cuidado con las excavaciones.

Se localizan los parqueaderos y se ubican BM's para facilidad de posteriores actividades que se desarrollarán en el proyecto.

El día jueves 23 de agosto en horas de la mañana se continúa con el desalojo del material de recebo existente.

Se realiza excavación mecánica de talud en la vía 1 para adecuación de andén entre las abscisas K0+013 y K0+67,7. Así:

L = 53 ancho = 1,5 alt = 2,1
V = 166,95 m³

Se realiza excavación mecánica para nivelar una parte donde será la zona verde, así:

L = 8,6 ancho = 12,7 alt = 0,63

$$V = 68,8 \text{ m}^3$$

El día viernes 24 de agosto se observa que las condiciones del terreno no son favorables, se observa limo orgánico y se decide hacer unos apiques utilizando la retroexcavadora (figura 49) y se sigue observando este material, por lo que se plantea realizar ensayos de CBR para obtener un concepto técnico y las debidas recomendaciones del caso. Se solicita por parte del contratista la presencia de un profesional para que realice esta actividad, e Interventoría da la autorización. Se continúa con excavación mecánica.



FIGURA 49. Apique hecho con retroexcavadora.

El día sábado 25 de agosto se presenta la Ing. Hilda Maigual para realizar ensayo de penetración dinámica en los siguientes puntos:

Abscisa	Vía
K0+015	2
K0+030	2
K0+010	3
K0+094	2
K0+110	2

Mediante los apiques realizados, la Ing. Hilda recomienda profundizar la excavación de la vía 2 hasta 1 metro por debajo de la cota del pavimento para hacer un mejoramiento con granzón en una capa de 0,2 m y continuar con la estructura del pavimento. Sin embargo, antes de realizar el mejoramiento se debe verificar las condiciones del terreno.

El día martes 28 de agosto se localizan los separadores entre las vías 2 y 3 mediante trabajo topográfico.

Se inicia el cajeo de la vía 1 desde la abscisa K0+200 hasta K0+155 y se miró en este punto una tubería eléctrica, se decide por lo tanto suspender la excavación hasta este punto (K0+155 vía 1) e informar a la gerente del CEDAP para que se comunique con el ingeniero electricista encargado y se quite esta tubería mientras se desarrollan los trabajos en esta vía. Se continúa con trabajos de excavación en la vía 2 desde la abscisa K0+138 (figura 50).



FIGURA 50. Excavación mecánica en vía 2.

El día miércoles 29 de agosto el ingeniero electricista y la gerente del CEDAP determinan que se debe profundizar la tubería eléctrica. Se decide que mientras se realizan los trabajos en la obra, se deje la acometida eléctrica aérea y luego se reubiquen las redes eléctricas (figura 51).



FIGURA 51. Acometida eléctrica aérea.

Se continúan con trabajos de excavación y desalojo en la vía 2.

El día jueves 30 de agosto se prosigue con el cajeo de la vía 2, se hace necesario retirar dos postes de la cerca ubicados al frente del CEDAP, con el fin de que las volquetas puedan pasar.

El día viernes 31 de agosto se continúa con las excavaciones. Al llegar a la profundidad de 1 m por debajo de la cota de pavimento en la vía 2 entre abscisas K0+000 y K0+042 se observa la presencia de limo, por lo que se solicita el concepto de la Ing. Hilda Maigual, quien recomienda que se debe retirar este material, por lo que se debe excavar hasta encontrar un material de mejores condiciones aproximadamente a unos 60 – 80 cm. por debajo del nivel en el que se encuentra. Se continúa con la excavación y se encuentra un cambio de material a una profundidad de 1,8 m por debajo de la cota de pavimento (figura 52).



FIGURA 52. Excavación hasta 1,8 m de profundidad, vía 2.

El día sábado 1 de septiembre se continúa con la excavación mecánica en la vía 3 y se encuentra material limo orgánico entre las abscisas K0+000 hasta K0+022, se sugiere por parte de Interventoría excavar hasta encontrar un mejor material. Se sigue la excavación y se encuentra un cambio de material a una profundidad de 1,2 m por debajo de la cota de pavimento (figura 53).



FIGURA 53. Excavación hasta 1,2 m de profundidad, vía 3.

Se deja una cantidad del material de limo orgánico en la parte posterior del CEDAP (figura 54) para que sea utilizada en las zonas verdes.



FIGURA 54. Tierra negra de excavación, para utilizar en zonas verdes.

Se hace unos apiques para descubrir la tubería de acueducto de 8" para no dañarla con las excavaciones (figura 55).

Se decide que se trabajará el siguiente día (domingo) para que los trabajos de excavación mecánica avancen más, ya que por los inconvenientes presentados se ha retrasado esta actividad.

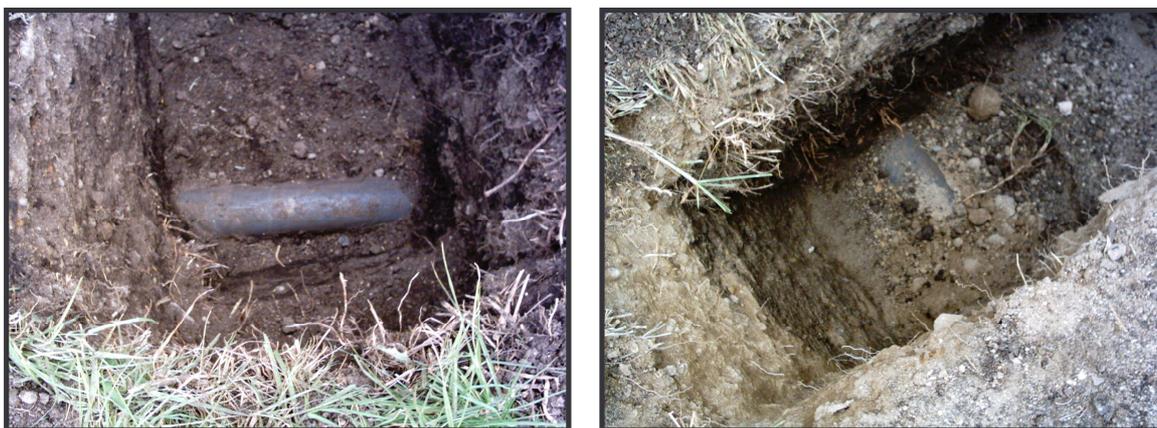


FIGURA 55. Apiques para descubrir la tubería de acueducto de 8".

El día domingo 2 de septiembre se continúa con labores de excavación en la vía 1 entre abscisas K0+000 y K0+080 ya que por esta abscisa atraviesa la tubería de 8" y se la debe profundizar. Realizando esta excavación se observó que había la misma clase de material que en la vía 2 (limo orgánico) ya que son vías paralelas en

este tramo (figura 56). Se observó que no estaba afectada la totalidad del ancho de la vía 1 con este material sino en promedio 4 m a la izquierda de la vía 1, pero se tenía que retirar el material y dejar nivelada la vía por lo que se excavó hasta una profundidad de 1,2 m a partir de la cota de pavimento.



FIGURA 56. Excavación mecánica en vía 1, paralela a la vía 2.

Se señaliza las entradas de las vías 1 y 2 con cinta de seguridad y aviso de peligro, como medida preventiva de accidentes.

El día lunes 3 de septiembre se hace la excavación manual para descubrir la tubería de acueducto de 3" que atraviesa las vías 1, 2 y 3 (figura 57), así:

$$L = 28,5 \quad \text{ancho} = 0,5 \quad \text{alt} = 0,4$$
$$V = 5,7 \text{ m}^3$$

Se hace una visita por parte del personal de Empopasto, y determinan que se colocará una válvula en la abscisa K0+008 al lado izquierdo de la vía 2, 3 m por fuera de ésta, por donde atraviesa la tubería de 8".

Se localiza la bahía en la vía 1 entre K0+125 y K0+140

Se inicia trabajos de excavación mecánica en la vía 1 entre abscisas K0+080 y K0+165, donde se encuentra conglomerado (figura 58) y dificulta la excavación, y a más profundidad se mira rocas muy grandes que impiden este trabajo con la retroexcavadora. Por lo tanto Interventoría determina hacer un cajeo de 0,2 m y no el de 0,5 que estaba presupuestado inicialmente. Este cambio obliga a un rediseño de la estructura del pavimento en este sector, ya que se estaría suprimiendo la capa de subbase.



FIGURA 57. Excavación manual para descubrir tubería de acueducto de 8”.



FIGURA 58. Conglomerado y roca en la vía 1 que dificulta la excavación mecánica.

El día martes 4 de septiembre se reubica en el terreno el parqueadero de la vía 1 entre K0+075 y K0+095, ya que se encuentra un poste de alumbrado que no

coincide con la ubicación en el que se encuentra en el plano, se encuentra desplazado 2 m dentro del parqueadero.

Se realiza la excavación manual para colocar la válvula en la tubería de 8", así:

$$\begin{array}{lll} L = 2,2 & \text{ancho} = 1,4 & \text{alt} = 1,4 \\ & V = 4,3 \text{ m}^3 & \end{array}$$

Se hace el perfilado de la vía 2 para su relleno y compactación.

Se reemplaza la cinta de precaución colocada a la entrada de las vías 1 y 2, y se coloca el aislamiento preventivo en una longitud de 41,7 m.

El día miércoles 5 de septiembre se relocaliza todo el proyecto mediante trabajo topográfico, ya que con los trabajos de excavación se derribaron algunas guaduas en las que se encontraba el abscisado y los niveles de referencia para el pavimento y las capas de base y subbase. Se reubican las estacas de referencia de niveles y ejes.

El día jueves 6 de septiembre se termina con las actividades de topografía iniciadas el día anterior.

El día viernes 7 de septiembre, Interventoría realiza una verificación en cuanto al abscisado, cortes y niveles, se hace un recorrido por cada vía midiendo la altura de excavación para realizar la respectiva cubicación del material desalojado y para calcular la cantidad de relleno que se debe hacer.

Se observa que aún falta corte en la vía 1 para proyectar el andén correspondiente entre las abscisas K0+160 y K0+198 al lado derecho de la vía.

El día lunes 10 de septiembre, el Ing. Javier Gonzáles, por parte de Empopasto, hace una visita a la obra con el fin de programar la profundización de la tubería de 8", ya que él expresa que primero se debe informar a los medios de comunicación que se realizará la suspensión del servicio de agua potable porque con este ramal se alimenta aproximadamente a 2500 usuarios. Solicita que se le de tiempo para realizar esta labor y que el próximo miércoles se realizará la profundización de la tubería de 8".

El día miércoles 12 de septiembre, en horas de la mañana se presenta el personal de Empopasto encargado de la profundización de la tubería de 8".

Se levanta el tubo y se lo retira para hacer la excavación mecánica de la zanja (utilizando una pajarita) para profundizar este tramo de tubería (figura 59).



FIGURA 59. Excavación mecánica para profundización de tubería de acueducto de 8".

La excavación mecánica se hizo así:

Tramo 1	L = 33,7	ancho = 1,2	alt = 1,5
		V = 60,66 m ³	

Tramo 2	L = 2,7	ancho = 2,2	alt = 1,7
		V = 10,1 m ³	

Para un total de 70,76 m³.

Después de haber hecho la excavación se procede a la instalación del tubo, para lo cual se colocaron codos de 90, como se muestra en la figura 60, y se construyen atraques en concreto simple en las zonas donde se colocaron los codos (figura 61), así:

Atraque 1 vía 1 K0+070			
	L = 1,6	ancho = 1,5	alt = 0,95
		V = 2,28 m ³	

Atraque 2 vía 2 K0+040			
	L = 1,5	ancho = 0,85	alt = 0,75

$V = 0,95 \text{ m}^3$



FIGURA 60. Instalación de tubería de 8".

Se realiza la instalación de la válvula en la tubería de 8" (figura 62)



FIGURA 61. Atraque en concreto simple.



FIGURA 62. Instalación de válvula en la tubería de 8”.

El día jueves 13 de septiembre se realiza el relleno y la compactación manual sobre el tramo de tubería profundizada (figura 63), así:

$$L = 30,5$$

$$\text{ancho} = 1,2$$

$$\text{alt} = 1,2$$

$$V = 43,92 \text{ m}^3$$

Para esta tarea se utiliza un saltarín.



FIGURA 63. Relleno y compactación sobre la tubería de 8” profundizada.

Se comienza con labores de compactación en la vía 2 entre abscisas K0+000 y K0+060, para la compactación se utiliza un vibro compactador (figura 64).

Se hace el desalojo del material de la excavación proveniente de la profundización de la tubería de 8”.



FIGURA 64. Compactación mecánica en la vía 2.

El día viernes 14 de septiembre, comienza el relleno y compactación en la vía 2 entre abscisas K0+000 hasta K0+060, se utiliza arcilla (tierra amarilla) y se procede a extender el material manualmente ya que no se puede utilizar una motoniveladora por la profundidad y por una cámara de alcantarillado pluvial que se encuentra ubicada en la abscisa K0+042 de esta vía lo cual dificultaría el desarrollo de esta actividad, y se comienza a compactar en capas de 20 cm. de espesor.

El día sábado 15 de septiembre se empieza con el corte de roca existente en la vía 2 en K0+100 (figura 65), ya que al realizar la excavación mecánica se descubrió una roca en este punto. Se hicieron 115 cortes con un tamaño promedio de $L=0,38$ $A=0,3$ $h=0,28$.



FIGURA 65. Corte de roca en la vía 2 en K0+100.

Este día se suspende la actividad de relleno y compactación de material de arcilla en la vía 2 por las lluvias que están cayendo.

El día lunes 17 de septiembre se hace corte de roca en la vía 1 en K0+120, se hacen 95 cortes de roca.

Se encuentra una tubería de 3" de acueducto que atraviesa la vía 1 en la abscisa K0+195, la cual está destruida por efecto de la excavación mecánica. No se pudo detectar en el momento de la excavación ya que esta tubería no está en servicio temporalmente mientras se termina la obra, pero es la que alimenta todo el CEDAP, por lo tanto se solicita la revisión de esta tubería por parte de personal de Empopasto.

El Interventor hace una visita al sitio de la obra y puede constatar que se está colocando el material arcilloso en la zona de relleno, resultado de la sobre excavación, pero como se lo está haciendo manualmente no se ve el rendimiento y avance de esta actividad, por lo que se solicita inmediatamente al Contratista traer más personal para continuar y agilizar este proceso.

El día martes 18 de septiembre se continúa con el proceso de relleno y compactación de arcilla en la vía 1 entre abscisas K0+010 y K0+070.

Se realiza la actividad de toma de densidades en la vía 2 así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+025	IZQ	1,4	95
K0+050	DER	1,4	96

Todos los resultados de ensayos de densidades y granulometrías se encuentran en el anexo Q.

Se realiza la excavación para profundizar la tubería de 3" que atraviesa la vía 1 en K0+195, así:

$$L = 10 \qquad \text{ancho} = 0,8 \qquad \text{alt} = 1$$
$$V = 8 \text{ m}^3$$

El día miércoles 19 de septiembre, se continúa con el proceso de relleno y compactación en la vía 2 (figura 66).



FIGURA 66. Relleno y compactación de arcilla, vía 2.

Se toma densidades en la vía 1 (figura 67), así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+030	Eje	0,8	95
K0+070	Der	0,8	94,5



FIGURA 67. Toma de densidades, relleno con tierra amarilla en la vía 1.

El día jueves 20 de septiembre se verifican los niveles en la vía 1, con el fin de empezar a extender el recebo de mejoramiento contemplado en la estructura del pavimento para este sector. Para el proceso se debe hacerlo en 2 capas de 20 cm. entre las abscisas K0+010 y K0+060, a partir de la cual, el espesor de recebo de mejoramiento va disminuyendo hasta llegar a 0 en la abscisa K0+090, por lo que las condiciones naturales del terreno cambian y de ahí en adelante no es necesario el mejoramiento hasta el final de la vía.

Se realiza mediciones de niveles en la vía 1 entre abscisas K0+115 y K0+149, en este tramo se encuentran dos cámaras de alcantarillado sanitario, su conexión y las acometidas a las edificaciones del CEDAP, las mediciones son las siguientes:

- *Cámara ubicada en K0+115:*

Altura a la tapa desde niveleta (1 m por encima de la cota del pavimento) 0,8 m.

Altura a cota clave de la tubería de concreto de 10" = 1,62 m. desde niveleta.

Altura de la acometida (6") en la cámara cota clave = 1,65 m., en la cajilla = 1,43 m. desde la niveleta.

- *Cámara ubicada en K0+149:*

Altura a la tapa desde niveleta (1 m por encima de la cota del pavimento) 1,05 m.

Altura a cota clave de la tubería de concreto de 10" = 1,96 m. desde niveleta.

Altura de la acometida (6") en la cámara cota clave = 1,77 m., en la cajilla = 1,23 m. desde la niveleta.

Se observó que con la excavación mecánica se dañó un tramo de tubería de concreto de 10" entre las abscisas K0+149 hasta K0+170 en la vía 1.

Interventoría solicita la visita del Ing. Ricardo Ortiz, Subdirector del DAIM, al sitio de la obra, con el objeto de informarle las actividades que se han llevado a cabo hasta el momento, y describirle los imprevistos presentados hasta el momento con respecto a la vía 1 entre K0+090 y K0+165 y plantearle una alternativa para un cambio de diseño en la estructura en este tramo de vía.

El Ing. Ricardo Ortiz, visita la obra este mismo día, y se le informa lo anterior, a lo cual el Ing. Ricardo determinó que deben respetarse las condiciones iniciales del diseño de la vía 1, es decir se conserva la misma estructura que estaba planteada inicialmente, por lo tanto se dio instrucciones al Contratista para adelantar trabajos de excavación manual de las acometidas y determinar los niveles, para incluir los datos en el acta modificatoria.

Se le informó también al Ing. Ricardo, que en la vía 2 en la cuneta izquierda, la cota de pavimento se encuentra por encima de la cota de terreno actual, una altura promedio de 65 cm., debido a la pendiente propia del terreno. Esta situación conlleva a ejecutar un nuevo ítem de obra no prevista para garantizar la conformación de la estructura del pavimento. Se presentaron dos alternativas de solución las cuales son: 1.- construir un muro de contención en concreto ciclópeo desde K0+000 hasta K0+130 y 2.- construir un terraplén en el mismo abscisado; siendo la segunda opción la más económica. Se decide realizar el terraplén, y se le comunica al Ing. Contratista.

El día viernes 21 de septiembre se toma densidades en la vía 2 (figura 68), así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+023	Eje	0,8	93,8

K0+038	lzq	0,8	96,9
K0+060	eje	0,8	98,5



FIGURA 68. Toma de densidades, relleno con tierra amarilla en la vía 2.

Interventoría realiza visita a la mina de recebo con el objeto de revisar el material y dar las recomendaciones del caso:

- Extender, nivelar y compactar el material con la humedad natural.
- Saturar el material con abundante agua y pasar nuevamente el vibro compactador.

- Realizar el sellado saturando el rodillo con abundante agua y compactar.

El mismo día se pasan los niveles a nuevas guaduas ubicadas a 4,5 m por fuera de las que se encuentran actualmente a todo lo largo de la vía 2 lado izquierdo, con el fin de dar comienzo a las actividades de desarrollo del terraplén.

El día sábado 22 de septiembre se toma densidades en la vía 3, así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+020	Eje	0,8	97,9

Se continúa el extendido y compactación de material de recebo de mejoramiento en la vía 1.

El día lunes 24 de septiembre, se continúa con el extendido y compactación de recebo de mejoramiento en las vías 2 y 3.

Se inicia con el descapote y limpieza en la zona donde se construirá el terraplén, en la vía 2 lado izquierdo.

El día martes 25 de septiembre se continúa compactando el recebo de mejoramiento en las vías 1, 2 y 3.

Se toma densidades en la vía 1 (figura 69), así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+030	Eje	0,6	98,1
K0+051	Der	0,6	98,9



FIGURA 69. Toma de densidades, recebo de mejoramiento primera capa en la vía 1.

El día miércoles 26 de septiembre se recuperan las niveletas en las abscisas K0+000 en las vías 1 y 2.

Se continúa con la compactación de recebo de mejoramiento en la vía 1 entre abscisas K0+010 y K0+060, conformando la segunda capa de 20 cm., llegando a una altura de 40 cm. por debajo de la cota de pavimento (figura 70).



FIGURA 70. Compactación de segunda capa de recebo de mejoramiento en vía 1.

Se toma densidades en la vía 2, así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+020	Der	0,6	96,2
K0+040	Eje	0,6	98,3
K0+065	Izq	0,6	98,8

Y en la vía 3, así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+020	Eje	0,6	97

Se termina el descapote y limpieza del área donde se construirá el terraplén entre K0+010 hasta K0+138 vía 2 lado izquierdo.

El día jueves 27 de septiembre se toma la medida de la tubería de concreto simple de 10'', que se debe reponer, la cual conecta las cámaras en la vía 2 entre K0+045 y K0+077. La longitud es de 31,4 m.

Se continúa con la compactación de la segunda capa de recebo de mejoramiento en la vía 2.

Entre los días 28 y 29 de septiembre se continúa la compactación de recebo de mejoramiento.

Se verifica los niveles para proceder con el extendido y compactación de la subbase.

Se verifican los resultados de los ensayos realizados a los materiales de subbase y base granular.

El día lunes 1 de octubre se inicia la excavación manual para la reposición de la tubería de concreto de 10" para conexión de alcantarillado pluvial en la vía 2 (figura 71)



FIGURA 71. Excavación manual para reposición de tubería de conexión, alcantarillado pluvial en la vía 2.

Se inicia el acordonamiento de material de subbase en la vía 2, entre K0+080 hasta K0+138.

El día martes 2 de octubre se realiza un comité técnico que inicia a las 7:30 a.m., con la participación de:

Ing. Ricardo Ortiz	Subdirector de Infraestructura
Ing. Andrés Santacruz	Interventor de la obra.
Ing. Jorge A. Palomino	Contratista.
Ing. Wilson Álvarez	Residente Contratista.
Ing. María Cristina Riascos	Gerente CEDAP.

En la reunión se trataron los siguientes temas:

1. Con respecto al terraplén que se construirá en la vía 2 al lado izquierdo, se determinó calcular el volumen para incluir el costo en un acta modificatoria.
2. Se decidió determinar los niveles de las cámaras existentes en la vía 1 entre abscisas K0+115 y K0+149 y su respectiva conexión, con el fin de considerar la alternativa de cambiar la pendiente de la vía en este tramo, ya que este alcantarillado se encuentra muy superficial, y teniendo en cuenta que aún falta excavación en 25 cm. de profundidad.
3. Se decidió elaborar una preacta en la que se incluyan todos los imprevistos que se han presentado en la obra hasta el momento.

Este mismo día se toman densidades en la vía 2 (figura 72), así:

ABSCISA	UBIC	H DESDE PAV.	% D
K0+010	Der	0,4	99,8
K0+030	Eje	0,4	98,9
K0+040	Izq	0,4	100,2



FIGURA 72. Toma densidades vía 2, segunda capa de recebo de mejoramiento.

Se determina la cubicación de recebo de mejoramiento en la zona de parqueaderos de la vía 2 para anexar a la cartera de cubicación.

Se continúa el acordonamiento de material de subbase en la vía 1 entre K0+010 y K0+080.

El día miércoles 3 de octubre se inicia con la actividad de extendido de material de subbase, se utiliza una motoniveladora (figura 73), y se comienza a dejar el bombeo de 2% en las cunetas a lado izquierdo y derecho.



FIGURA 73. Extendido de material de subbase con motoniveladora.

Se toman medidas de alturas para calcular el volumen de material para terraplén a lo largo de la vía 2 en cada abscisa (cada 10 m), esta actividad se la realiza utilizando nivel de precisión.

Se profundiza la tubería de acueducto de 3" en la vía 1 en K0+190, por parte del personal de Empopasto.

Se hace la compactación manual utilizando un saltarín en la zona donde se profundizó la tubería de 3".

Se termina la excavación manual para la reposición de la tubería de 10" en la vía 2 entre K0+045 y K0+077 así:

$$L = 31,4 \qquad \text{ancho} = 0,8 \qquad \text{alt} = 1,3$$

$$V = 32,65 \text{ m}^3$$

Se hace un relleno con material de sitio, ya que en este sector se había compactado el material de recebo de mejoramiento, así:

L = 31,4 ancho = 0,8 alt = 0,4
V = 10,04 m³

Se hace el relleno con material de préstamo para esta zona así:

L = 31,4 ancho = 0,8 alt = 0,62
V = 15,57 m³

La compactación manual en este tramo es igual al volumen de excavación 32,65 m³.

Se instala 22 m. de tubería de concreto simple 10”.

El día jueves 4 de octubre se construye atraques en concreto simple para la tubería de 3”, así:

Lado izquierdo:

L = 0,7 ancho = 0,8 alt = 1,2
V = 0,67 m³

Lado derecho:

L = 0,65 ancho = 0,8 alt = 1
V = 0,52 m³

Se comienza con el extendido de subbase en la vía 2 entre K0+080 y K0+138.

Se compacta el material de subbase en la vía 1 entre K0+010 y K0+080. Para la compactación se satura el material con agua, se utiliza un tanque montado sobre un camión, el cual hace las veces de tanque irrigador (figura 74).



FIGURA 74. Tanque irrigador, hidratando la subbase en la vía 1.

El día viernes 5 de octubre se realiza el segundo comité técnico a las 7:30 a.m. con la participación de:

Ing. Ricardo Ortiz
Ing. Andrés Santacruz
Ing. Jorge Palomino
Ing. María C. Riascos

En la reunión se tomó las siguientes decisiones:

1. Se debe recortar las cantidades de obra hasta ajustar el presupuesto, debido a que se debe realizar algunas obras no previstas. Se debe respetar los tramos de las vías que van con carpeta asfáltica y recortar andenes. El tramo de la vía 1 entre abscisas K0+090 y K0+0160 se lo dejará en afirmado con espesor de 20 cm. quitando en esta área la base y la subbase.
2. Se decide hacer una visita a la obra para determinar la solución con la trampa de grasas existente a la salida de la edificación de revisión de vehículos, en la vía 3 en K0+055, la cual no tiene desagüe, y está construida por donde pasa la vía, abarcando el carril derecho, la trampa está hecha en ladrillo.
3. Se debe elaborar la respectiva acta de modificación de acuerdo al informe de Interventoría.

Este mismo día se toma las mediciones de niveles para determinar el desagüe de la trampa de grasas y se decide hacer la conexión a una cámara existente en la vía 2 en K0+122.

Se hace un presupuesto comparativo para determinar si se acondiciona la trampa de grasas existente construyendo unas vigas laterales y una intermedia para sostener dos tapas en concreto reforzado, o hacerla nueva toda en concreto reforzado cambiando las dimensiones de la misma.

Después de hacer la comparación se decide hacer una nueva cajilla para la trampa de grasas de $L=1 \times A=1 \times h=1,16$ en concreto reforzado con un espesor de 10 cm., y se deberá demoler la existente.

El día sábado 6 de octubre se inicia la excavación manual en las vías 1 y 2, al inicio de éstas, ya que por cuestiones de trabajo se dejó un acceso para que puedan ingresar y salir las volquetas que llevan los materiales de desalojo y de la estructura del pavimento.

Se continúa con la irrigación y compactación de subbase en la vía 2 entre K0+010 y K0+040 y en la vía 1 entre K0+060 y K0+090.

Se tiende material de subbase en la vía 1 entre K0+170 y K0+190

Se toma densidades a la subbase en la vía 1 en K0+040 en el eje con un resultado de 98% de compactación.

El día lunes 8 de octubre se inicia la compactación a la subbase en la vía 1 entre K0+170 y K0+190.

Se comienza a extender manualmente el material de recebo para la conformación del terraplén entre las abscisas en la vía 2 lado izquierdo (figura 75).



FIGURA 75. Extendido manual del material de recebo para el terraplén de la vía 2 lado izquierdo.

El día martes 9 de octubre, se suspenden trabajos de compactación debido a que el día anterior llovió mucho y el material de subbase y el recebo para el terraplén están saturados de agua, por lo tanto se decide que se debe esperar a que el material se encuentre en las condiciones ideales para su compactación, y continuar con otras actividades.

Se continúa con la excavación manual en las vías 1 y 2 al inicio de éstas para complementar la estructura del pavimento en estas zonas. Se mira que hay dos personas encargadas de esta labor.

Se recomienda por parte de interventoría, tapar el material de subbase que se ha extendido y también el que se ha acordonado para evitar que se sature con las lluvias que están cayendo en este día.

El contratista por su parte expresa que es muy difícil tapar toda la subbase y evitar que el agua lluvia penetre en la que está siendo extendida, y que mejor sería hacer una especie de desagües mediante unas pequeñas excavaciones a manera de canales en las zonas donde está compactada la subbase.

El día miércoles 10 de octubre, se observa que en algunos sectores se ha acolchonado el material compactado de subbase por efecto de las lluvias que han caído los últimos días, lo cual se debe corregir.

Se continúa con la excavación manual con dos obreros en las vías 1 y 2 al inicio de éstas.

El día jueves 11 de octubre se toma densidades en la subbase, así:

VÍA	ABSCISA	UBIC	% D
1	K0+180	Der	98,2
2	K0+030	Eje	98,8
3	K0+020	Izq	99,8

Se compacta la subbase manualmente en las zonas donde el vibro compactador no alcanza, como alrededor de las cámaras de alcantarillado y en los sumideros. Se utiliza un saltarín para efectuar esta labor.

Se inicia el acordonamiento de material de base en la vía 1 entre K0+090 y K0+060.

El día viernes 12 de octubre se retira el material de las zonas donde se ha acolchonado la subbase y se vuelve a rellenar y a compactar.

El día sábado 13 de octubre se continúa la compactación manual de las zonas donde el vibro compactador no alcanza.

El día martes 16 de octubre se realiza una reunión en la que intervinieron:

Ing. Ricardo Ortiz
Ing. Andrés Santacruz
Ing. Jorge Palomino
Ing. María C. Riascos

En ésta, el contratista de la obra expresa su preocupación por el estado del tiempo, el cual ha sido muy lluvioso en los anteriores días, y se dificulta la tarea de compactación de las capas de subbase y de base granular, y no se puede avanzar normalmente con la obra.

El Ing. Ricardo Ortiz recomienda que se extienda el material de base por tramos cortos e irlos compactando, aprovechando los buenos tiempos y así evitar que las lluvias dañen la capa de base, no importando que se avance pocos metros lineales en las vías, pero sin dejar para el día siguiente la compactación, porque en las

noches hay una alta probabilidad de lluvias, entonces la actividad es: extender el material de base, compactarlo y sellarlo inmediatamente.

Este día hace buen tiempo, se continúa las labores como se recomendó por parte del Ing. Ricardo.

El día miércoles 17 de octubre se termina las excavaciones manuales al inicio de las vías 1 y 2, así:

Vía 1:

L = 17	ancho = 0,4	alt = 1
	V = 6,8 m ³	

Vía 2:

L = 7	ancho = 6	alt = 1
	V = 42 m ³	

Entre vías 1 y 2:

L = 11	ancho = 3,5	alt = 0,8
	V = 30,8 m ³	

Para un total de 79,6 m³.

Se extiende material de recebo de mejoramiento en este tramo excavado, así:

L = 6,2	ancho = 8,5	alt = 0,4
	V = 21,08 m ³	

L = 10,4	ancho = 2,2	alt = 0,4
	V = 9,15 m ³	

Para un total de 30,23 m³ de recebo de mejoramiento en esta zona.

Se recomienda por parte de Interventoría, colocar un geotextil en este tramo, ya que se observa que el suelo natural es muy húmedo, y puede afectar negativamente a la estructura del pavimento.

El día jueves 18 de octubre se chequea los niveles de base en la vía 1 entre abscisas K0+020 y K0+090. Se observa que en algunos puntos se encuentra 5 cm. por encima de la cota del pavimento, lo cual debe corregirse.

Se coloca el geotextil en la zona inicial de las vías 1 y 2 (figura 76). La referencia del geotextil es 2600 tejido.



FIGURA 76. Geotextil colocado al inicio de las vías 1 y 2.

El área total del geotextil fue de 80 m².

Se hace un peraltado en la vía 1 entre abscisas K0+060 y K0+080.

Se autoriza por parte de Interventoría, hacer un cambio en la sección transversal en la vía 3, que consiste en quitar el bombeo de 2% entre K0+000 y K0+034, en los primeros 20 metros lineales de vía (entre K0+000 y K0+020) se debe hacer un peralte así: en la cuneta derecha + 2% y en la cuneta izquierda - 2% (figura 77), con el fin de que el agua lluvia se evacue en la cuneta derecha de la vía 2. a partir de K0+020 hasta K0+034 se dejará sin bombeo, aprovechando la pendiente de la vía en este tramo (P = 2%) para que el agua lluvia se evacue por una rejilla construida antes de ejecutar este proyecto.

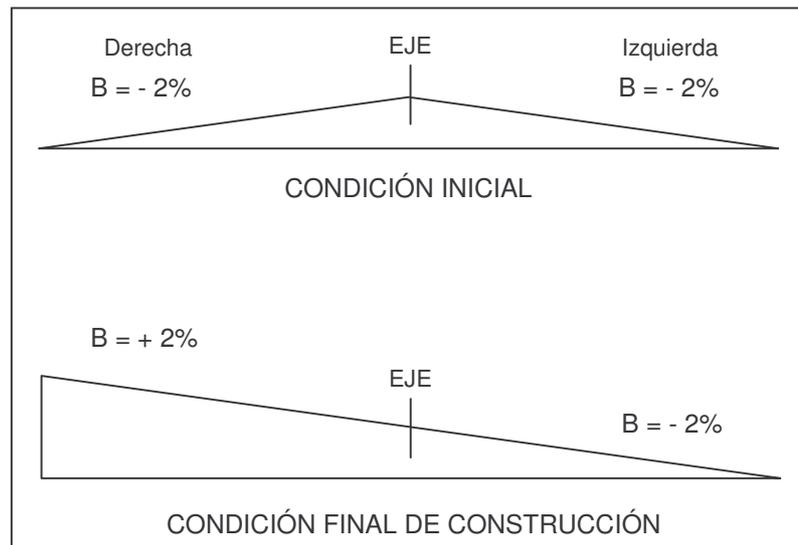


FIGURA 77. Cambio de sección transversal en tramo de vía 3.

El día viernes 19 de octubre se termina de extender el recebo sobre el geotextil colocado al inicio de las vías 1 y 2.

Se hace una medición del ancho de la vía 1 entre K0+175 y K0+195, se observa que la vía no tiene el ancho de diseño que es 8 m, por lo cual se hace una excavación manual a los lados derecho e izquierdo de la vía, así:

Lado derecho:

L = 20 ancho = 0,2 alt = 0,25
V = 1 m³

Lado izquierdo:

L = 15 ancho = 0,2 alt = 0,25
V = 0,75 m³

El día sábado 20 de octubre se perfila el tramo de la vía 1, el cual se excavó el día anterior y se compacta con saltarín.

Se inicia el acordonamiento de material de base granular para la vía 1 entre abscisas K0+170 y K0+200.

El día lunes 22 de octubre se continúa extendiendo el material de base en la vía 2 entre K0+010 y K0+042, utilizando una motoniveldora (figura 78).



FIGURA 78. Extendido de material de base granular en la vía 2.

Se chequea los niveles de base en la vía 1, se observa que se ha corregido el error y que éstos niveles coinciden con los de diseño.

Se define por parte de Interventoría, reubicar un sumidero que debe reponerse, ya que al realizar la excavación mecánica se demolió con la retroexcavadora del municipio, dicho sumidero se encontraba ubicado en la abscisa K0+040 al lado derecho de la vía 1, el cual se lo reubicará en la abscisa K0+059 lado derecho de la vía 1, para garantizar que todo este sector tenga un desalajo de aguas lluvias.

El día martes 23 de octubre, se observa que en la zona de parqueadero de la vía 2, entre K0+050 y K0+065 el material de subbase se encuentra muy saturado debido a las lluvias, por lo tanto se da instrucciones al contratista para que se retire el material afectado y se extienda y se compacte nuevamente la subbase en este tramo.

Se rectifican los niveles de subbase en la vía 2 entre K0+070 y K0+110 para seguir con la actividad de extendido de base en este sector.

El día miércoles 24 de octubre, se define por parte de Interventoría hacer una modificación en la sección transversal de la vía 2 entre K0+075 y K0+137,75 donde se empalma con la vía 1, esta modificación consiste en quitar el bombeo de 2%, y construir un peralte tal como se lo hizo para un tramo de la vía 3 (ver figura 77). Este cambio se lo hace debido a que en este sector se construirá un solo sumidero ubicado en la abscisa K0+120 al lado izquierdo de la vía 2, garantizando de esta manera que las aguas pluviales lleguen a este sumidero y no se queden empozadas en este tramo.

Se define por parte de Interventoría, la ubicación de dos sumideros que se construirán en la vía 1 en la abscisa K0+194 lado derecho e izquierdo.

El día jueves 25 de octubre, se autoriza por parte de Interventoría, darle un peralte a la vía 2, en el tramo curvo entre K0+040 y K0+055, con el fin de evacuar las aguas lluvias.

Todos los cambios los autoriza Interventoría con el visto bueno del Director y Subdirector del DAIM. Estas modificaciones obedecen a que se ha construido algunos sumideros con anterioridad a la ejecución de esta obra, y no se tuvo en cuenta el diseño actual del proyecto, por lo tanto estos sumideros deben demolerse y construirse nuevamente, teniendo en cuenta la sección transversal de las vías.

Se observa que en la vía 3 entre K0+005 y K0+030 hay saturación de agua en la base y se han formado colchones, por lo tanto se escarifica el material y se lo vuelve a extender y a compactar, teniendo en cuenta los niveles de base para este tramo.

Se comienza la excavación manual para construcción de bordillos (figura 79) con un ancho promedio de 0,35 m y una altura de 0,25 m en la vía 1, desde K0+010.



FIGURA 79. Excavación manual para construcción de bordillos, vía 1 lado derecho.

El día viernes 26 de octubre, se realiza una excavación manual en la rampa ubicada a la salida de la edificación para revisión de motos, en la cual se extenderá material de base granular, la excavación se hace así:

$$L = 4 \qquad \text{ancho} = 3 \qquad \text{alt} = 0,15$$
$$V = 1,8 \text{ m}^3$$

Se continúa con las labores de extendido y compactación de material de base en las vías, utilizando motoniveladora y vibro compactador.

Se continúa con la excavación manual para bordillos en la vía 1 y se inicia con esta actividad en la vía 2 en K0+010 lado derecho.

El día sábado 27 de octubre se realiza el extendido y compactación de base granular en las vías 1 y 2 en los primeros 8 metros de vía.

El día lunes 29 de octubre se continúa con las excavaciones de manuales para bordillos en las vías 1 y 2.

Se extiende y se compacta el material de base granular en la zona de parqueaderos en la vía 2.

Se extiende y se compacta la base granular en la zona ubicada a la salida de la edificación para revisión de motos.

El día martes 30 de octubre en horas de la mañana se realiza el tercer comité técnico en el que intervinieron:

Ing. Ricardo Ortiz
Ing. Andrés Santacruz
Ing. Wilson Álvarez
Ing. María C. Riascos

En esta reunión se trató los siguientes puntos:

1. La localización de dos sumideros nuevos en la vía 1 en la abscisa K0+194 lado derecho e izquierdo. El Ing. Ricardo está de acuerdo en que se construyan en esta abscisa, ya que se captaría las aguas lluvias provenientes de la vía 1 entre K0+160 y K0+194, y también de la vía 2 entre K0+120 y K0+138. Se define además la construcción de una cámara de alcantarillado para conexión de estos sumideros, ubicada en la abscisa K0+196 en el eje de la vía, y esta cámara se conectará a un sumidero que se encuentra a 25 m, (figura 80). Además se deberá dejar un tramo de tubería de aproximadamente 5 m, que salga de esta cámara y se conecte posteriormente a la red de alcantarillado principal, cuando se pavimente la vía que conduce de Mijitayo a la Alcaldía. Se aclara que estos sumideros en K0+194 no se pueden conectar a las cámaras del CEDAP porque la pendiente no lo permite.
2. El alcantarillado sanitario existente en la vía 1 entre K0+115 y K0+149 se encuentra muy superficial, lo que impide los trabajos de excavación para conformar la estructura de la vía. El contratista propone la profundización de este tramo, para lo cual se deberá construir una cámara nueva en K0+149, en el mismo punto donde se encuentra la actual pero más profunda, entonces se demolerá la existente y en el mismo punto se construirá la nueva cámara. Conectando la cámara que se encuentra en K0+115 y a su vez conectar la cámara nueva con una que se encuentra por fuera de las vías del CEDAP a 21 m de longitud, garantizando que el alcantarillado sanitario quede funcionando correctamente. Se decide entonces que se realizará el presupuesto con dos alternativas que son:
 - Construcción de alcantarillado sanitario, profundizando desde K0+115.
 - Construcción de alcantarillado sanitario, profundizando desde K0+149 y haciendo recubrimiento de tubería en el tramo K0+115 hasta K0+149.

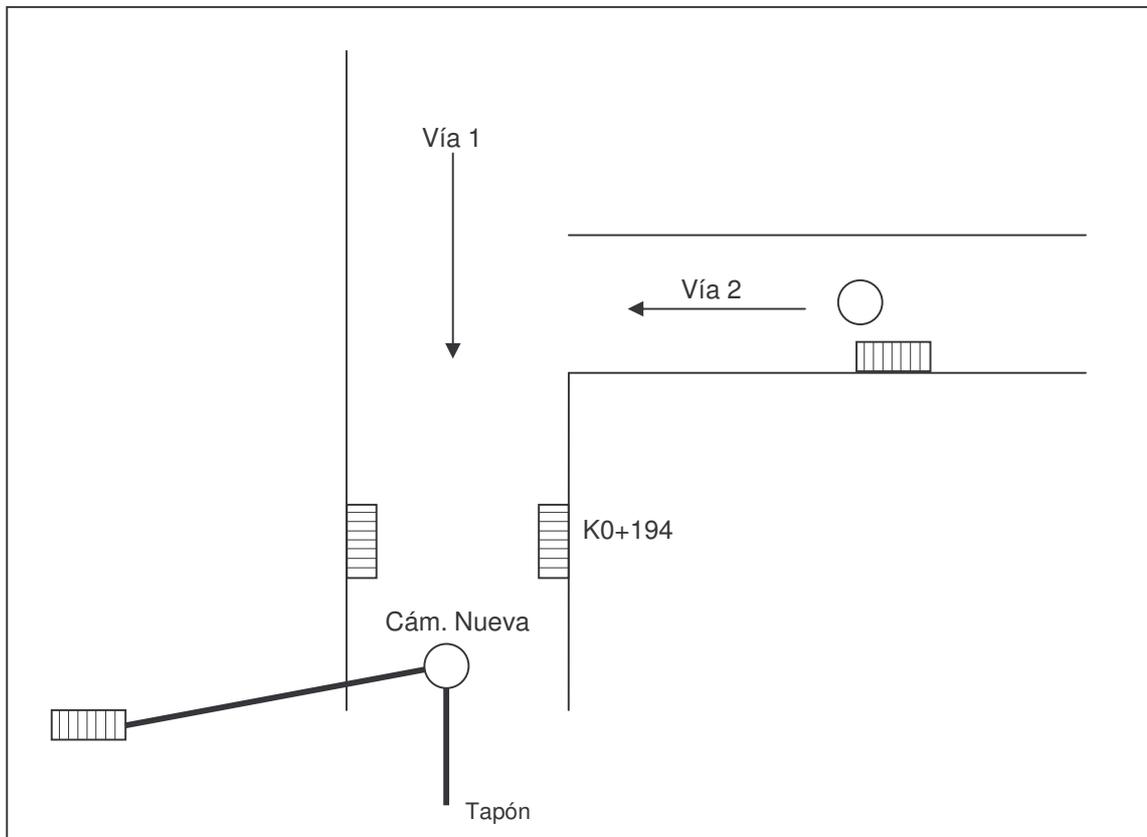


FIGURA 80. Ubicación de nueva cámara en la vía 1.

3. Para la zona de parqueadero de la vía 1 entre K0+070 y K0+090 se planteó la necesidad de realizar un filtro a lo largo de la zona de este parqueadero, debido a que las aguas lluvias y de escorrentía provenientes de las zonas verdes contiguas al CEDAP pueden ocasionar daños a la estructura del pavimento. El Ing. Ricardo planteó la solución de la construcción de dicho filtro pero a lo largo de toda la vía 1 entre K0+070 y K0+160 al lado derecho, pero también dejó claro que se lo hará después, en otro proyecto.
4. En la vía 2 entre K0+000 y K0+035 se presenta el inconveniente de que la vía tiene una pendiente menor al 1%, y esto ocasiona que las aguas lluvias no puedan ser desalojadas por los sumideros ubicados en K0+033 lados derecho e izquierdo, con la eficiencia requerida y se produzcan empozamientos. Para dar solución a lo anterior se propone lo siguiente:
 - Aumentar el nivel de base en aproximadamente 30 cm. partiendo desde el eje de la vía CAM – Mijitayo y terminando en 0 en K0+033, modificando las cotas de la vía 2 entre K0+000 y K0+030 y haciendo una transición en la vía CAM – Mijitayo

- La segunda propuesta es aumentar el nivel de base en 12 cm. en la cuneta derecha de la vía 2 entre K0+000 y K0+030 de tal manera que las aguas lluvias escurran hacia la cuneta izquierda y en el bordillo izquierdo colocar unas cajillas que capten las aguas lluvias y las conduzcan hacia el sumidero.

Se decide que se construirá la forma más económica.

Este mismo día se comienza la excavación manual para la nueva cámara de alcantarillado en la vía 1 en K0+165 y se encontró roca a poca profundidad (figura 81), por lo cual se decide ubicar la cámara 1,5 m a la derecha.



FIGURA 81. Excavación manual para cámara vía 1, K0+165.

Se continúa entonces con la excavación manual para esta cámara en la nueva ubicación, pero se encontró una roca mucho más grande que en la anterior ubicación, por lo tanto Interventoría autoriza el corte de roca. En esta segunda excavación se llegó a una profundidad de 0,9 m, y la cubicación de dicha excavación manual es:

$$D = 1,9 \quad \text{alt} = 0,9 \\ V = 2,4 \text{ m}^3$$

Se realiza la excavación manual para sumideros en la vía 1 en K0+194, así:
Lado derecho e izquierdo

$$L = 1,26 \quad \text{ancho} = 1,26 \quad \text{alt} = 1,8 \\ V = 2,85 \text{ m}^3 \\ V_t = 5,7 \text{ m}^3$$

Se comienza la excavación para retirar el hidrante ya que se encuentra actualmente en la zona de parqueadero de la vía 2 (figura 82).



FIGURA 82. Excavación manual para retiro de hidrante.

El día jueves 1 de noviembre se realiza la excavación manual para la cámara nueva en la vía 1 en K0+196 así:

$$D = 1,8 \quad \text{alt} = 1,2$$

$$V = 3,05 \text{ m}^3$$

Se quita el hidrante y el anclaje de concreto simple, así:

Demolición del anclaje del hidrante:

$$L = 1,2 \quad \text{ancho} = 0,6 \quad \text{alt} = 0,45$$

$$V = 0,32 \text{ m}^3$$

Demolición del anclaje de la válvula del hidrante:

$$L = 1,1 \quad \text{ancho} = 0,4 \quad \text{alt} = 0,2$$

$$V = 0,11 \text{ m}^3$$

Excavación manual

$$L = 2,5 \quad \text{ancho} = 0,8 \quad \text{alt} = 0,25$$

$$V = 0,4 \text{ m}^3$$

En esta zona se rellena con recebo, con subbase y con base y se compacta cada capa con saltarín y luego a nivel de base se pasa el vibro compactador.

El día viernes 2 de noviembre se construye los sumideros en la vía 1 en K0+194 (figura 83).



FIGURA 83. Construcción de sumideros vía 1 K0+194.

Se hace una excavación manual para reubicación del hidrante, así:

$$L = 2,9 \quad \text{ancho} = 1,4 \quad \text{alt} = 1,1$$

$$V = 4,46 \text{ m}^3$$

Se hace corte de roca proveniente de las excavaciones para las nuevas cámaras, así:

Para la cámara en vía 1 K0+165	55 cortes
Para la cámara en vía 1 K0+196	24 cortes

Se mide la excavación manual de la cámara en K0+165 así:

$$D = 1,8 \quad \text{alt} = 1,8$$

$$V = 4,58 \text{ m}^3$$

El día sábado 3 de noviembre se hace la excavación manual para la conexión entre sumideros de la vía 1 en K0+194 y la cámara en K0+196, así:

Lado derecho:

$$L = 4,3 \quad \text{ancho} = 0,8 \quad \text{alt} = 0,95$$

$$V = 3,27 \text{ m}^3$$

Lado izquierdo:

$$L = 4 \quad \text{ancho} = 0,8 \quad \text{alt} = 0,9$$

$$V = 2,88 \text{ m}^3$$

Se coloca la formaleta metálica para fundición de bordillos en la vía 1 entre K0+010 y K0+055, lado derecho y entre K0+010 y K0+045, lado izquierdo (figura 84)



FIGURA 84. Colocación de formaleta metálica para construcción de bordillos en la vía 1, lado derecho.

El día lunes 5 de noviembre se verifican los niveles de las formaletas de los bordillos para comenzar su fundición.

Se desaloja el material proveniente de las excavaciones para bordillos.

El día martes 6 de noviembre se empieza la excavación manual para el sumidero en la vía 2 en K0+120 al lado izquierdo, a 0,8 m de profundidad se encontró una roca de gran tamaño, por lo tanto se decide reubicar el sumidero 2 m más abajo en K0+122 y también al excavar se encontró una roca, por lo tanto se decide hacer corte de roca (figura 85). El volumen de la excavación inicial fue:

$$\begin{array}{lll} L = 1,35 & \text{ancho} = 1,45 & \text{alt} = 0,8 \\ & V = 1,56 \text{ m}^3 & \end{array}$$



FIGURA 85. Corte de roca en excavación para sumidero en la vía 2.

El hueco de esta primera excavación para este sumidero se vuelve a rellenar y a compactar.

Para la segunda excavación se hicieron 24 cortes.

El volumen de la excavación de este sumidero ubicado en K0+122 vía 2, es:

$$L = 1,6 \quad \text{ancho} = 1,4 \quad \text{alt} = 1,7$$

$$V = 3,8 \text{ m}^3$$

Se realiza la excavación manual para sumidero en la vía 1 en K0+059, así:

$$L = 1,4 \quad \text{ancho} = 1,4 \quad \text{alt} = 1,7$$

$$V = 3,33 \text{ m}^3$$

Se funde bordillos en la vía 1 entre K0+010 y K0+055, lado derecho y entre K0+010 y K0+045, lado izquierdo (figura 86). Para esta actividad se utiliza una mezcladora de concreto de un bulto de capacidad, carretones para transporte de concreto, vibrador de concreto y palas. Se toman tres cilindros de concreto para ensayo a la compresión.



FIGURA 86. Fundición de bordillos, vía 1, lado derecho.

Se construye las cámaras de alcantarillado ubicadas en la vía 1 en K0+165 y K0+196.

El día 7 de noviembre se retira la formaleta de los bordillos fundidos y se la coloca en el separador entre las vías 2 y 3 para fundir los respectivos bordillos.

Se hace la excavación manual para la conexión del sumidero ubicado en la vía 2 en K0+122 hacia la cámara (figura 87), así:

$$L = 2,8 \quad \text{ancho} = 0,7 \quad \text{alt} = 1,3 \\ V = 2,54 \text{ m}^3$$

El día jueves 8 de noviembre se inicia la fundición de bordillos en el separador de las vías 2 y 3 (figura 88).

Se hace la excavación manual para construcción de bordillos en el lado izquierdo de la vía 2 entre K0+055 y K0+100.

Se hace la excavación manual para conexión de sumidero ubicado en la vía 1 en K0+059 hacia la cámara, así:

$$L = 14,4 \quad \text{ancho} = 0,8 \quad \text{alt} = 0,85 \\ V = 9,79 \text{ m}^3$$



FIGURA 87. Excavación para conexión de sumidero a cámara, vía 2.



FIGURA 88. Fundición de bordillos en separador de vías 2 y 3.

El día viernes 9 de noviembre se inicia la fundición de bordillos en la vía 2 entre K0+055 y K0+100.

Se hace la excavación manual para la conexión de la cámara ubicada en la vía 1 en K0+196 hacia un sumidero externo (figura 89), así:

$$L = 22$$

$$\text{ancho} = 0,8$$
$$V = 15,84 \text{ m}^3$$

$$\text{alt} = 0,9$$



FIGURA 89. Excavación manual para conexión de cámara hacia sumidero externo.

Se termina de construir los sumideros ubicados en: vía 1 en K0+059 lado derecho y en la vía 2 en K0+122 lado izquierdo.

Se realiza el relleno con material de préstamo y la compactación manual en el andén (figura 90), separador entre vías 2 y 3, para su posterior fundición.

Se reubica el hidrante por fuera de la vía 2 y del andén, se hace un atraque en concreto simple para el hidrante y para la válvula, así:

Atraque para el hidrante:

$L = 1,2$	ancho = 0,8	alt = 0,7
	$V = 0,67 \text{ m}^3$	

Atraque para la válvula:

$L = 0,9$	ancho = 0,8	alt = 0,3
	$V = 0,21 \text{ m}^3$	

En la figura 91 se puede observar la ubicación del hidrante antes y después.



FIGURA 90. Relleno y compactación en separador de vías 2 y 3.

Se toma densidades en la base granular en la vía 1, con los siguientes resultados:

ABSCISA	UBIC	% D
K0+010	Der	95,4
K0+030	Izq	96,1



FIGURA 91. Ubicación del hidrante, antes y después.

El día sábado 10 de noviembre se funde el andén en el separador de las vías 2 y 3 (figura 92), utilizando una mezcladora de concreto, vibrador de concreto, carretones y palas.



FIGURA 92. Fundición de andén, separador entre vías 2 y 3.

Se realiza la fundición de la trampa de grasas en concreto reforzado (figura 93), la dosificación utilizada es 1:2:3 para una resistencia requerida de 3000 psi.



FIGURA 93. Fundición de trampa de grasas.

El día lunes 12 de noviembre se hace el relleno con material de préstamo y se compacta en la zona donde se construyó la trampa de grasas.

Se construye bordillos en la vía 2 entre K0+070 y K0+095, lado derecho. Se toman tres cilindros para ensayo a la compresión.

El día martes 13 de noviembre se instala la tubería de 10" en concreto para la conexión entre el sumidero ubicado en la vía 2 en K0+122 y la cámara (figura 94), la longitud de tubería utilizada es de 2,5 m. Además se prepara para el recubrimiento en concreto reforzado, ya que esta tubería está muy superficial, y con el paso de vehículos se ocasionarían daños a esta tubería.



FIGURA 94. Instalación de tubería de conexión entre sumidero en vía 2 y cámara.

Se instala la tubería de 10" de concreto simple para la conexión de los sumideros de la vía 1 en K0+194 hacia la cámara, con una longitud de tubería de 4,3 m en el lado derecho y 4 m en el lado izquierdo.

El día miércoles 14 de noviembre se pudo observar que la tubería de acueducto de $\frac{3}{4}$ ", la cual atraviesa la vía 2 en K0+082 y entra a las edificaciones del CEDAP y que alimentará el sistema de acueducto de esta entidad, se encontraba rota, debido a la excavación mecánica. Al momento de realizar la excavación con la retroexcavadora del municipio no se pudo observar el daño de la tubería ya que se encontraba sin servicio porque se había hecho una instalación de acueducto provisional, mientras se ejecutaba el proyecto y después se pondría en funcionamiento esta tubería de $\frac{3}{4}$ ". Interventoría autoriza la reposición de esta tubería incluyendo las excavaciones necesarias para su instalación. En total se debe reponer 20 m de tubería de $\frac{3}{4}$ ".

Se continúa con la construcción de bordillos en la vía 2.

Se hace el recubrimiento en concreto reforzado de la tubería de conexión entre el sumidero ubicado en la vía 2 en K0+122 lado izquierdo y la cámara de alcantarillado pluvial, dicho recubrimiento se hace en una longitud de 2,5 m.

El día jueves 15 de noviembre se realiza la demolición de los dos sumideros existentes en la vía 2 en K0+033 a lado derecho e izquierdo, debido a que éstos se encuentran 65 cm. por encima de la cota del pavimento (figura 95) por lo cual Interventoría ya había autorizado la demolición de estos sumideros y la construcción de nuevos sumideros de acuerdo a la altura de la cota de pavimento en este punto.



FIGURA 95. Altura de los sumideros en la vía 2 en K0+033.

Se hace la instalación de la tubería de concreto simple de 10", desde la cámara ubicada en la vía 1 en K0+196 en dirección hacia la vía principal que conduce del CAM hacia Mijitayo, la cual se deja con un tapón para su posterior empalme con la construcción de la red de alcantarillado pluvial para esta vía. La longitud de la tubería es de 5,4 m.

El día viernes 16 de noviembre se hace la excavación manual para la construcción de los nuevos sumideros en la vía 2 en K0+033 así:

Lado derecho:

$L = 1,5$ ancho = 1,4 alt = 1
 $V = 2,1 \text{ m}^3$

Lado izquierdo:

$L = 1,5$ ancho = 1,5 alt = 0,6
 $V = 1,35 \text{ m}^3$

Se hace la excavación manual para la conexión de estos sumideros hacia la cámara, así:

Lado derecho:

$L = 7,7$ ancho = 0,8 alt = 1,1

$$V = 6,77 \text{ m}^3$$

Lado izquierdo:

$$L = 7,4$$

$$\text{ancho} = 0,95$$

$$\text{alt} = 0,6$$

$$V = 4,21 \text{ m}^3$$

Se realiza el recubrimiento en concreto reforzado para la tubería que se deja desde la cámara ubicada en la vía 1 en K0+196 hacia la vía CAM – Mijitayo, con una longitud de 5,4 m.

Se hace la conexión entre el sumidero ubicado en la vía 1 en K0+059 lado derecho y la cámara de alcantarillado pluvial. Longitud de tubería de concreto de 10" = 14,4 m.

El día sábado 17 de noviembre se construye una cajilla en mampostería, para la válvula del hidrante, con las siguientes medidas: $L=0,6$ $A=0,5$ $h=1,3$.

Se hace la demolición de la cámara de alcantarillado pluvial ubicada en la vía 2 en K0+042 desde su tapa hasta el nivel de base, ya que esta cámara está por encima de la cota del pavimento.

Se hace el recubrimiento en concreto reforzado en una parte de la tubería instalada para conexión del sumidero ubicado en la vía 1 en K0+059 lado derecho, en una longitud de 8,8 m. En la figura 96 se puede observar el hierro utilizado para el recubrimiento en concreto reforzado de las tuberías de conexión.

El día lunes 19 de noviembre se hace la instalación de la tubería de conexión entre los sumideros ubicados en la vía 2 en K0+033 y la cámara (figura 97). Longitud de tubería de concreto de 10": lado derecho = 7,7 m, lado izquierdo = 7,4 m.

Se hace el relleno con material de préstamo y material de base en las zonas donde se ha excavado para instalación de tubería de conexión entre sumideros y cámaras de alcantarillado pluvial.



FIGURA 96. Hierro para recubrimiento en concreto reforzado de tuberías de conexión entre cámaras y sumideros.

Se hace la excavación manual para construcción de bordillo en la vía 3 entre K0+054 y K0+070 en el lado derecho y se coloca la formaleta metálica para su construcción.



FIGURA 97. Conexión entre sumideros de la vía 2 en K0+033 y cámara.

El día martes 20 de noviembre se construyen bordillos en concreto en la vía 3 entre K0+054 y K0+070, lado derecho (figura 98).

Se toman 3 cilindros de prueba para ensayo de resistencia a la compresión.



FIGURA 98. Construcción de bordillos en vía 3, lado derecho.

Se hace recubrimiento de la tubería de conexión entre el sumidero ubicado en la vía 2 en K0+033 lado izquierdo y la cámara de alcantarillado pluvial (figura 99).

Longitud de recubrimiento = 3,6 m.



FIGURA 99. Recubrimiento de tubería de conexión de 10”.

El día miércoles 21 de noviembre se localiza el parqueadero de la vía 1, entre K0+070 y K0+095, para realizar una excavación mecánica con la retroexcavadora del municipio.

En horas de la mañana se intentó realizar la toma de densidades en la base granular, pero desafortunadamente no se ha podido secar por las continuas lluvias que han caído casi a diario por ser esta una época de invierno, se observa que en algunas zonas se presentan colchones de agua, puntos donde la base está saturada y se debe retirar este material, rellenar y compactar nuevamente. Se da las recomendaciones al contratista para realizar esta tarea lo más rápido posible y aprovechar los tiempos sin lluvia para volver a compactar la base y poder tomar densidades.

El día jueves 22 de noviembre se hace el realce de la cámara ubicada en la vía 2 en K0+042 y también de la cámara ubicada en la vía 2 en K0+120 (figura 100).



FIGURA 100. Realce de cámaras en la vía 2.

Se continúa con la construcción de bordillos en la vía 2 entre K0+100 y K0+137,5 lados derecho e izquierdo.

Se hace el relleno con material de préstamo en las conexiones entre sumideros ubicados en la vía 1 en K0+194 y la cámara ubicada en K0+196.

Se hace excavación manual para bordillos en la vía 1 entre K0+165 y K0+196, lado derecho y entre K0+172 y K0+196, lado izquierdo.

El día viernes 23 de noviembre se realiza excavación mecánica del parqueadero de la vía 1 (figura 101), en un área de 18 m de longitud por 5 de ancho y una profundidad de 0,8 m para un volumen de desalojo de 72 m³. se utiliza la retroexcavadora del municipio.



FIGURA 101. Excavación mecánica en parqueadero de la vía 1.

A partir de la excavación mecánica realizada, se pudo observar que el suelo es orgánico, y haciendo un apique con la retroexcavadora se pudo mirar que esta capa de suelo se profundizaba más de 1,6 m, por lo tanto Interventoría decide colocar un geotextil de referencia T 2400 en toda el área de excavación incluyendo las paredes en una altura mínimo de 50 cm.

Se la instalación de la tubería de concreto de 10" para conexión entre la cámara ubicada en la vía 1 en K0+196 y el sumidero externo. Longitud de tubería instalada 22 m.

Interventoría autoriza que para el alcantarillado sanitario ubicado en la vía 1 entre K0+115 y K0+149 se debe profundizar y construir dos cámaras nuevas donde están las actuales, pero hay que profundizarlas para garantizar el correcto funcionamiento de este alcantarillado y no impida las excavaciones cuando se ejecute un nuevo proyecto de construcción de esta vía, ya que se aclara que este tramo de vía (K0+090 hasta K0+165) no será pavimentado, sin embargo el alcantarillado debe ser construido para que luego no interfiera con la construcción del pavimento.

Se inicia la excavación manual para el alcantarillado sanitario y se hace la demolición de las cámaras ubicadas en K0+115 y K0+149 (figura 102).



FIGURA 102. Excavación manual para profundizar alcantarillado sanitario, vía 1.

El día sábado 24 de noviembre se coloca el geotextil en la zona donde se realizó la excavación mecánica para el parqueadero de la vía 1, con un área de 115 m² y se rellena de acuerdo a la estructura diseñada inicialmente, así:

- 40 cm. con recebo de mejoramiento
- 20 cm. de material de subbase granular
- 15 cm. de material de base granular

Se construye bordillos en la vía 1, entre K0+165 y K0+196, lado derecho y entre K0+172 y K0+196, lado izquierdo.

Se extiende el material de base granular y se compacta en la vía 2 entre K0+000 y K0+030 de acuerdo al cambio autorizado por Interventoría, modificando las cotas de diseño entre estos puntos.

El día lunes 26 de noviembre se toman densidades en la base granular (figura 103), así:

VÍA	ABSCISA	UBIC	% D
1	K0+020	Eje	101,8
1	K0+060	Eje	99,9
1	K0+175	Eje	100,2
1	K0+175	Izq	100,5
2	K0+065	Parqueadero	99,8
2	K0+090	Eje	100,4
3	K0+010	Izq	100,7
3	K0+065	Eje	101



FIGURA 103. Toma de densidades en la base granular, vías 1, 2 y 3.

Se continúa con las excavaciones manuales para el alcantarillado sanitario. En este proceso se presenta la dificultad de que el suelo contiene gran cantidad de roca suelta y rocas de gran tamaño, lo que dificulta el buen rendimiento de los trabajadores (figura 104). Interventoría autoriza el corte de roca para este sector.

El día martes 27 de noviembre se termina la fundición de bordillos en la vía 1 en el lado izquierdo.

Se hace la demolición de un sumidero existente en la vía 2 en K0+075, lado derecho hasta el nivel de base ya que está por encima de la cota de pavimento, para acondicionarlo.



FIGURA 104. Rocas presentes en excavación para alcantarillado sanitario en vía 1.

Como los resultados de los ensayos de densidades realizados a la capa de base granular son buenos, Interventoría autoriza la imprimación inmediata para posteriormente extender y compactar la capa de mezcla asfáltica. El contratista informa que no es posible llevar a cabo esta labor en este día ya que se presentó un retraso en la llegada del ligante para imprimir; esta situación obliga a aplazar esta actividad hasta el día siguiente y dependiendo de las condiciones del tiempo.

El día miércoles 28 de noviembre, Interventoría hace una visita al sitio de la obra constatando el estado de la base, a raíz de las fuertes lluvias que se presentaron la noche anterior. Desafortunadamente se encontró que la capa de base granular está saturada de agua en su parte superficial, lo cual obliga a suspender la imprimación para el día siguiente o hasta que las condiciones climáticas lo permitan y la base se encuentre en un estado ideal para imprimir.

Se continúa con la construcción de bordillos en la vía 3, y se toman tres muestras de concreto para ensayo a la compresión.

El día jueves 29 de noviembre, se construye una cajilla en mampostería para la válvula ubicada en K0+008 al lado izquierdo de la vía 2, 3 m por fuera de ésta, por donde atraviesa la tubería de 8", dicha válvula fue instalada por personal de Empopasto, pero la cajilla la construye el contratista de esta obra, además se hace un anclaje en concreto simple para la válvula, así:

$$L = 1,2 \qquad \text{ancho} = 0,4 \qquad \text{alt} = 0,25$$

$$V = 0,12 \text{ m}^3$$

Se continúa la construcción de bordillos en la vía 1 en lado derecho entre K0+059 y K0+080.

El día viernes 30 de noviembre, se nivela las alturas para dar pendiente a la tubería del alcantarillado sanitario de la vía 1 entre K0+115 y K0+165. A partir de lo anterior se tiene que se debe excavar por debajo de la cota batea actual, 0,5 m en la cámara ubicada en K0+115 y, 0,65 m en la cámara ubicada en K0+149.

Se inicia el corte de roca en las excavaciones manuales para el alcantarillado sanitario de la vía 1.

Este día se hace una imprimación de prueba en 40 m² (figura 105), se decide hacerlo en la zona de parqueadero de la vía 2, y se recomienda esperar hasta el día siguiente para observar el comportamiento de adherencia de la imprimación con la base granular.



FIGURA 105. Imprimación de prueba.

Se construye bordillos en el lado derecho de la vía 2, entre K0+000 y K0+042. Se aclara en este punto que la altura del bordillo es de 72 cm, debido a que entre la vía 1 y 2 existe un separador, siendo estas vías paralelas hasta la abscisa mencionada (K0+042), pero la cota de diseño de la vía 1 está por encima 27 cm de la cota de diseño de la vía 2, y el separador tiene una inclinación del 2,5%, por lo tanto el bordillo para el lado derecho de la vía 2 en este abscisado es más alto (figura 106).

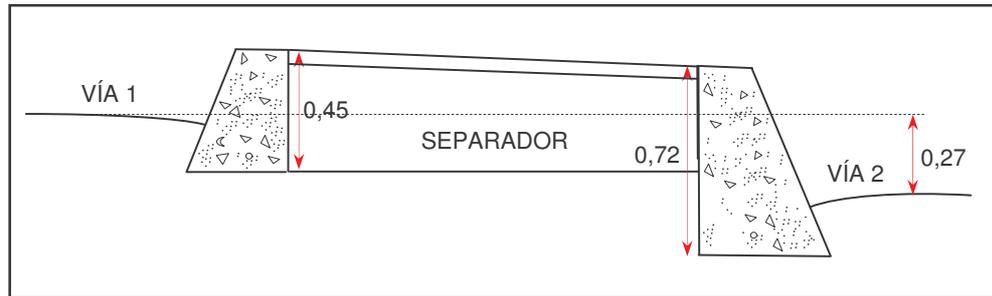


FIGURA 106. Altura de bordillo en vía 2, lado derecho, entre K0+000 y K0+042.

El día sábado 1 de diciembre se presentan lloviznas en horas de la mañana.

Se hace pasar un vehículo sobre el área imprimada y se observa que la imprimación está adherida a la base y no hay desprendimiento con el paso de las llantas del vehículo.

Se termina de construir bordillos en la vía 1 hasta K0+090, lado derecho.

Se continúa con la actividad de corte de roca en la excavación para el alcantarillado sanitario de la vía 1.

Se observa que el estado de la base está muy húmedo, por lo que la actividad de imprimación total de las vías 1, 2 y 3 se la aplaza hasta el próximo lunes 3 de diciembre, esperando que el estado del clima lo permita.

El día lunes 3 de diciembre, se termina el corte de roca para la zona de la excavación para el alcantarillado sanitario entre K0+115 y K0+165 de la vía 1. En total se cuentan 146 cortes de roca para esta zona.

Luego del corte de roca se continúa la excavación manual para el alcantarillado sanitario, hasta llegar a la profundidad requerida.

Se observa que la base está muy húmeda y se aplaza nuevamente la actividad de imprimación hasta el día siguiente.

El día martes 4 de diciembre, se observa en horas de la mañana que la base está ya en condiciones para realizar la imprimación por lo que el día anterior no se presentaron lluvias. Interventoría recomienda que se haga lo más pronto posible la imprimación de las 3 vías.

En horas de la mañana, como medida preventiva, antes de realizar la imprimación, se solicita que se realice toma de densidades en las vías para verificar que la capa de base granular está en buenas condiciones, se llama entonces a la Ing. Hilda Maigual para que realice esta actividad. La Ing. Maigual aconseja que se rocíe poca agua con manguera y que se pase el vibro compactador una o dos pasadas por las vías, después de esto se toma densidades aproximadamente a las 9:00 a.m. (figura107).



FIGURA 107. Toma de densidades en la vía 1, verificando el buen estado de la capa de base granular.

A la 1:00 p.m. la Ing. Maigual llama al contratista y al Interventor informando que los resultados de los ensayos de densidades tomados son buenos y que se puede proceder con la actividad de imprimación.

VÍA	ABSCISA	UBIC	% D
1	K0+010	Der	100,2
1	K0+043	Izq	100,4

Se realiza la excavación manual para construcción del andén ubicado en el separador entre las vías 1 y 2 entre K0+010 y K0+050, así:

$$L = 35,9$$

$$\text{ancho} = 2,6$$

$$\text{alt} = 0,45$$

$$V = 42 \text{ m}^3$$

Luego se hace el relleno con material de préstamo y la compactación manual de este andén (figura108).



FIGURA 108. Relleno y compactación manual de andén, separador entre vías 1 y 2.

Se realiza la limpieza de las vías quitando el polvo que se encuentra en la superficie de las vías con escoba y soplete (figura 109).



FIGURA 109. Limpieza de las vías 1, 2 y 3, utilizando sopletes.

Después de hacer la limpieza, se procede con la actividad de imprimación de las vías 1, 2 y 3 (figura 110), para esto se utiliza una emulsión CRL 1, de curado lento con una proporción 50% de agua y 50% de emulsión, la cual es esparcida con un tanque irrigador, y en zonas donde no alcanza el tanque se utiliza una manguera con esparcidor para aplicación manual como se observa en la figura 108.



FIGURA 110. Imprimación de las vías 1, 2 y 3.

El día miércoles 5 de diciembre, se toma niveles en el alcantarillado y se observa que entre las cámaras ubicadas en K0+115 y K0+149 y K0+165 hay una pendiente del 2%, pero entre la cámara ubicada en K0+165 y la cámara externa de empalme hay una pendiente de 6,9 %, por lo tanto Interventoría decide dejar una pendiente de 3% y construir una cámara de caída para este propósito y se le informa al contratista.

Se mide la excavación manual para el alcantarillado sanitario en dos tramos así:

Tramo 1: excavación en roca. Entre K0+149 y K0+165

L = 16 ancho = 0,8 alt = 1,65
V = 21,12 m³

Tramo 2: excavación en material común. Entre K0+115 y K0+149

L = 34 ancho = 0,8 alt = 1,2
V = 32,64 m³

Se aclara que esta excavación en material común es a la profundidad que se encuentra actualmente la tubería de conexión y que debe ser profundizada, por lo tanto se retira la tubería de concreto en su totalidad para seguir con la excavación un poco más profunda.

Se inicia la excavación manual para empalmar el alcantarillado sanitario entre la cámara ubicada en K0+165 y una cámara externa al CEDAP ubicada a una distancia de 21 m de ésta.

Se observa que en el andén entre la vía 1 y 2 se ha formado un colchón de agua debido a las lluvias por lo tanto se retira el material y se rellena con recebo esta zona (figura 111) así:

$$L = 1,1 \qquad \text{ancho} = 2,1 \qquad \text{alt} = 0,27$$
$$V = 0,62 \text{ m}^3$$



FIGURA 111. Retiro de material saturado de agua y relleno con recebo, en andén.

El día jueves 6 de diciembre, se continúa la excavación manual en roca en la zona donde se debe profundizar el alcantarillado sanitario de la vía 1 entre K0+115 y K0+149, se observa que las condiciones del suelo son muy difíciles de trabajar porque hay mucha roca que debe ser cortada.

Se hace corte de roca en esta zona, se contabilizan 60 cortes.

Se funde en concreto el andén en el separador entre las vías 1 y 2, el espesor de concreto en los andenes es de 8 cm. se utiliza una mezcladora, carretones, palas y vibrador de concreto para esta actividad.

Se continúa con la excavación manual para la conexión del alcantarillado sanitario entre la cámara ubicada en la vía 1 en K0+165 y una cámara externa ubicada a 21 m.

El día viernes 7 de diciembre, se hace la demolición de la tapa de concreto de la cámara de alcantarillado ubicada en la vía 2 en K0+078, ya que se encuentra 12 cm. por encima de la cota del pavimento.

Se termina la excavación en roca para el tramo de alcantarillado sanitario ubicado en la vía 1 entre K0+115 y K0+149, así:

$$L = 34 \qquad \text{ancho} = 0,8 \qquad \text{alt} = 0,6$$
$$V = 20,4 \text{ m}^3$$

Se hace la instalación de la tubería de concreto simple de 8" para la conexión entre las cámaras de alcantarillado sanitario ubicadas en la vía 1 en K0+149 y K0+165. L = 16 m.

Se funde la nueva tapa de la cámara de alcantarillado ubicada en la vía 2 en K0+078.

El día lunes 10 de diciembre, se coloca la formaleta para construir bordillos en el parqueadero de la vía 1 y se funde en concreto estos bordillos. Se toma dos cilindros para ensayo de laboratorio.

Se realiza la conexión entre las cámaras ubicadas en K0+115 y K0+149, con tubería de concreto simple de 8" (figura 112). L = 34 m.



FIGURA 112. Conexión para alcantarillado sanitario en vía 1.

Se construye la cámara de alcantarillado sanitario ubicada en la vía 1 en K0+115 (figura 113).



FIGURA113. Construcción de cámara de alcantarillado sanitario en la vía 1.

El día martes 11 de diciembre se inicia la pavimentación con mezcla asfáltica en las vías del CEDAP, se comienza con la zona del parqueadero de la vía 2 (figura 114) y en el carril izquierdo de esta vía entre K0+060 y K0+090. Para esta actividad se utiliza una finisher, un vibro compactador pequeño, 5 volquetas para transporte de asfalto 2 de 14 m³ y 3 de 7 m³ de capacidad, palas, carretón y rastrillo. El control que se hace es la medición del espesor de la capa de mezcla asfáltica, que es de 5 cm. y que se realice de una manera uniforme y muy bien compactada y que la mezcla llegue en volquetas cubiertas con lona para guardar su temperatura y así se extienda en las vías a pavimentar.



FIGURA 114. Pavimentación con asfalto en carril izquierdo de la vía 2.

Se observa que en la zona de excavación manual para empalmar el alcantarillado sanitario del CEDAP con una cámara externa, hay mucha dificultad porque están saliendo rocas muy grandes que deben ser cortadas (figura 115), además la excavación es muy profunda, porque entre el terreno en el que se encuentra la cámara para empalme y las vías del CEDAP hay un desnivel de 1,35 m en promedio.



FIGURA 115. Rocas presentes en excavación para empalmar alcantarillado sanitario con cámara externa.

El día miércoles 12 de diciembre se rellena con material de préstamo el tramo del alcantarillado sanitario en la vía 1 entre K0+149 hasta K0+165 y se compacta utilizando un saltarín en capas de 25 cm.

Se limpia con soplete el tramo de la vía 2 para la pavimentación con asfalto, y se continúa con la actividad de pavimentación en la vía 2 en el carril izquierdo entre K0+090 y K0+122 y en el carril derecho entre K0+060 hasta K0+122. Y en la vía 3 entre K0+055 hasta K0+078.

El día jueves 13 de diciembre, se construye el bordillo entre K0+040 y K0+052 en el lado izquierdo de la vía el cual no se había construido aún.

Se inicia el relleno con material de préstamo en la zona de conexión de cámaras de alcantarillado sanitario en la vía 1 entre K0+115 y K0+149, se compacta con saltarín en capas de 25 cm.

Se termina de fundir el andén en el separador de las vías 1 y 2, al final del mismo.

Se termina la construcción de cámaras de alcantarillado sanitario en la vía 1 en K0+115 y en K0+149.

El día viernes 14 de diciembre se extiende el material de recebo para la base del andén ubicado en el separador entre las vías 3 y 1 (figura 116) y se compacta manualmente.



FIGURA 116. Compactación de recebo en andén ubicado entre las vías 3 y 1.

Se continúa con la excavación manual para la conexión del alcantarillado sanitario con la cámara externa.

El día sábado 15 de diciembre se construye el andén en concreto para la vía 2 entre K0+060 y K0+085, en la zona del parqueadero.

Se termina el relleno con material de préstamo en la zona de conexión de cámaras de alcantarillado sanitario en la vía 1 entre K0+15 y K0+149, compactando manualmente con saltarín en capas de 25 cm.

El día lunes 17 de diciembre se continúa con la construcción del andén en el lado izquierdo de la vía 2, entre K0+085 y K0+095.

Se observa que en la excavación manual para la conexión del alcantarillado sanitario del CEDAP con la cámara externa, se han desprendido unas rocas muy grandes (figura 117), debido a las fuertes lluvias ocurridas en el fin de semana; esto dificulta aún más la excavación en estas condiciones y se decide entonces que primero se debe hacer corte de roca para retirarlas y continuar con la excavación manual.



FIGURA 117. Desprendimiento de rocas en excavación manual para conexión de alcantarillado.

Se hace la excavación manual para nivelar el andén de la vía 3 entre K0+054 y K0+078, lado derecho (figura 118), el cual se une al de la vía 2 en K0+118 y se extiende hasta K0+138, así:

$$L = 44,8$$

$$\text{ancho} = 2,7$$
$$V = 48,38 \text{ m}^3$$

$$\text{alt} = 0,4$$



FIGURA 118. Excavación manual para andén en vía 3, entre K0+054 y K0+078.

Debido al fuerte invierno no se ha podido continuar con la actividad de pavimentación en asfalto de las vías, ya que la base granular está saturada.

El día martes 18 de diciembre, se hace el relleno en la zona donde se ubicó la válvula en la tubería de acueducto de 8" de Empopasto, así:

$$L = 4,5$$

$$\text{ancho} = 4,2$$
$$V = 28,35 \text{ m}^3$$

$$\text{alt} = 1,5$$

Interventoría solicita al contratista que se realice la excavación manual para la acometida eléctrica.

Se construye el andén en concreto, en el separador de las vías 1 y 3.

El día miércoles 19 de diciembre se construye andenes en la vía 3 entre K0+054 y K0+078, lado derecho (figura 119). Se toman 3 cilindros para ensayos de resistencia a la compresión.



FIGURA 119. Construcción de andenes en la vía 3, lado derecho.

Se limpia con soplete la zona para pavimentación en la vía 1 entre K0+170 y K0+190, y en la vía 2 entre K0+122 y K0+138.

Se coloca la formaleta para construcción de andenes en concreto en la vía 2, al lado izquierdo, entre K0+095 y K0+138.

Se continúa con el corte de roca en la excavación manual para empalme de alcantarillado sanitario de la vía 1, como se observa en la figura 120.



FIGURA 120. Corte de roca en excavación para empalme de alcantarillado sanitario.

El día jueves 20 de diciembre se funde el andén en concreto en la vía 2 entre K0+095 y K0+138, lado izquierdo.

Se pavimenta el tramo de la vía 1 entre K0+170 y K0+195 y en la vía 2 entre K0+122 y K0+138 (figura 121). Se utiliza una finisher, un vibro compactador pequeño, un compactador neumático, volquetas, palas y rastrillos.



FIGURA 121. Pavimentación con asfalto en empalme entre la vía 1 y la vía 2.

Se hace la pavimentación con mezcla asfáltica en la zona ubicada a la salida de la edificación destinada a la revisión de motos.

Se pavimenta el tramo de parqueadero en la vía 1, entre K0+070 y K0+090 (figura 122).



FIGURA 122. Pavimentación con asfalto en parqueadero de la vía 1.

Se observa que en las vías 1 y 2 en el tramo en que son paralelas, la base granular está saturada y se debe esperar a que se seque.

Interventoría autoriza pavimentar el tramo de la vía 3 entre K0+015 y K0+032, después de mirar que la base granular en este tramo, no está húmeda, y para evitar que este tramo de vía se dañe por las lluvias que están cayendo en estos días,

Interventoría decide que es mejor que se pavimente esta parte de la vía 3 (figura 123).



FIGURA 123. Pavimentación con asfalto en la vía 3 entre K0+015 y K0+032.

El día viernes 21 de diciembre, por recomendaciones de Interventoría no se permite extender la mezcla asfáltica en las vías, debido a que la base granular está muy saturada por las constantes lluvias de la noche anterior, por lo tanto se debe esperar que la base se seque y esté en buenas condiciones.

Se termina de hacer el corte de roca en la excavación manual para empalme de alcantarillado sanitario, en total se tiene un registro de 157 cortes.

Se construye bordillos en el separador de las vías 1 y 2, entre K0+000 y K0+010 (figura124).



FIGURA 124. Construcción de bordillos entre las vías 1 y 2, entre K0+000 y K0+010.

El día sábado 22 de diciembre se funde los tramos de andén que falta en la vía 2 entre K0+055 y K0+070, lado izquierdo, ya que se van construyendo los paños del andén en una forma alternada.

Se coloca la formaleta para andenes en la vía 1 entre K0+188 y K0+195, lado izquierdo.

Se verifica los niveles de excavación para la instalación de la tubería de conexión del alcantarillado sanitario entre la cámara ubicada en la vía 1 en K0+165 y una cámara externa ubicada a 21 m de esta. Los niveles medidos si chequean con los requerimientos, pero se debe perfilar esta excavación para colocar los tubos de concreto de 8”.

El día lunes 24 de diciembre, se funde andén en el separador de las vías 1 y 2, entre K0+000 y K0+010.

El día miércoles 26 de diciembre se inicia el retiro de escombros en la vía 1 entre K0+140 y K0+160 (figura 125), producto de las excavaciones manuales y de los cortes de roca. Se utiliza un cargador y volquetas para el desalojo.



FIGURA 125. Retiro de material proveniente de las excavaciones manuales, vía 1.

Se pavimenta con asfalto el tramo de la vía 2 entre K0+000 y K0+060.

El día jueves 27 de diciembre, se instala la tubería de concreto de 8” para la conexión del alcantarillado sanitario del CEDAP con una cámara sanitaria externa.

Se construye cámara de caída para conectar la tubería anterior con la cámara externa, con el propósito de que la pendiente no sea tan fuerte.

El día viernes 28 de diciembre se decide entre el Director y Subdirector del DAIM juntamente con el Interventor y el contratista de la obra, que la pavimentación de los tramos que faltan en las vías 1, 2 y 3 se efectúe en el mes de enero, debido a que las

lluvias no permiten continuar normalmente con esta actividad, además el proveedor de la mezcla asfáltica le ha expresado al contratista que sus trabajadores salen a vacaciones el día 29 de diciembre, y no es posible continuar con esta actividad hasta después del día 8 de enero. Este acuerdo se hace de una manera verbal, y tanto el contratista como el proveedor de la mezcla asfáltica se comprometen a terminar esta actividad y a dejar toda la maquinaria para continuar con la pavimentación entre la segunda y tercera semana de enero.

Se hace la excavación manual para la profundización de la tubería eléctrica que atraviesa la vía 1 en K0+157, y por la cantidad de rocas grandes se decide hacer corte de roca también en esta zona porque dificulta esta labor y no se puede dejar la tubería eléctrica superficial.

Se termina de pavimentar todos los tramos de andenes faltantes en las vías 1, 2 y 3.

El día sábado 29 de diciembre, se hace corte de roca en excavación para profundizar acometida eléctrica, se cuentan 68 cortes de roca.

Se termina la excavación manual para profundizar acometida eléctrica, así:

L = 9,5	ancho = 0,8	alt = 1,3
	V = 9,88 m ³	

Se realiza excavación manual para profundizar acometidas sanitarias a las instalaciones del CEDAP en la vía 1, así:

En K0+115:

L = 5,5	ancho = 0,6	alt = 1,1
	V = 3,63 m ³	

En K0+146:

L = 7,5	ancho = 0,6	alt = 1,25
	V = 5,62 m ³	

El día jueves 10 de enero de 2008 se vuelven a retomar actividades en el sitio de la obra. Debido a fallas mecánicas en la finisher llevada para la pavimentación con asfalto, se decide llevar otra finisher para poder terminar con esta labor. Por lo cual se aplaza la pavimentación hasta tener la maquina en el sitio de la obra.

Se verifica que la imprimación que se había realizado se encuentre en buenas condiciones para poder extender y compactar la mezcla asfáltica, y se mira que es necesario imprimir nuevamente en algunas zonas de la vía 1 entre K0+000 y K0+050 y en K0+197 y K0+200, se hace llevando el tanque irrigador (figura 126).

El día lunes 14 de enero de 2008 se lleva otra finisher y se procede a terminar la pavimentación con asfalto en las vías internas del CEDAP (figura 127).



FIGURA 126. Imprimación para terminar la pavimentación de las vías del CEDAP.

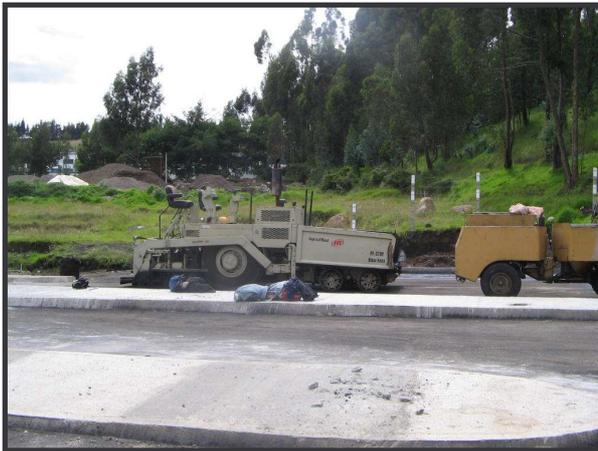


FIGURA 127. Pavimentación con asfalto en vías de CEDAP.

El día martes 15 de enero se acordona material de recebo para acondicionar la capa de rodamiento en la vía 1 entre K0+090 y K0+165 y se procede a extender y a compactar (figura 128).

Con esta actividad se da por terminada esta obra.



FIGURA 128. Extendido y compactación de recebo para afirmado en vía 1, entre K0+090 y K0+165.

La señalización de las vías y la instalación de portones metálicos no fueron ejecutados por el contratista de la obra sino por personal del CEDAP.



FIGURA 129. Obra CEDAP terminada.

6.3.2.2 Personal y equipo utilizado en obra. El personal que trabajó en la obra es el siguiente:

Director de obra o contratista	: 1
Ingeniero residente	: 1
Maestro de obra	: 2
Oficial	: 2
Auxiliares de construcción	: 18 en promedio

El equipo y herramientas utilizadas son las siguientes:

Retroexcavadora	: 1
Pajarita	: 1
Volquetas	: 2 de 14 m ³ , y 5 de 7 m ³
Vibro compactador grande	: 1
Vibro compactador pequeño	: 1
Motoniveladora	: 1

Compactador neumático	: 1
Compactador manual	: 1 (saltarín)
Mezcladora de concreto	: 1
Vibrador de concreto	: 1
Finisher	: 2
Cargador	: 1
Carro tanque (agua)	: 1
Carro tanque irrigador (emulsión)	: 1
Carretón	: 5
Palas	
Picos	
Palendras	
Palustres	
Martillo	
Alicates	
Seguetas	

6.3.3 Informe de Interventoría.

INTRODUCCIÓN

En cumplimiento a la delegación para la ejecución de la Interventoría para la obra del objeto en cuestión, emitida por el Director del Departamento de Infraestructura Municipal Ing. Hugo Ramiro Rosero; se continúa con el desarrollo y seguimiento a la obra de Construcción de las vías internas del CEDAP del Municipio de Pasto.

DATOS DEL CONTRATO

No Contrato	: 072214
Fecha Contrato	: 10 de agosto de 2007
Valor Contrato	: \$ 225'531.846.18
Objeto	: CONSTRUCCIÓN VÍAS INTERNAS, ANDENES (SENDEROS PEATONALES Y BAHÍAS) DEL CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR SAN JUAN DE PASTO.
Plazo	: CUATRO (4) MESES
Contratista	: ING. JORGE ALONSO PALOMINO SANCHEZ
Interventor	: ING. ANDRÉS SANTACRUZ BRAVO

Póliza Única

Vigencia Cumplimiento	: 10 DE AGOSTO DE 2008
Vigencia Anticipo	: 10 DE AGOSTO DE 2008
Vigencia Prestaciones Sociales	: 10 DE ABRIL DE 2011
Vigencia Póliza Estabilidad	: 27 DE DICIEMBRE DE 2012

Vigencia Póliza Responsabilidad
Civil Extracontractual

: 10 DE ABRIL DE 2010

ACTAS DE OBRA

Acta de inicio	: 27 de agosto de 2007
Acta concertación valor unitario No 1	: 26 de octubre de 2007
Acta de modificación de obra No 1	: 26 de octubre de 2007
Acta de recibo de obra No 1	: 29 de octubre de 2007
Acta concertación valor unitario No 2	: 11 de diciembre de 2007
Acta de modificación de obra No 2	: 11 de diciembre de 2007
Acta de recibo de obra No 2	: 11 de diciembre de 2007
Acta de modificación de obra No 3	: 27 de diciembre de 2007
Acta de recibo de obra No 3 y Final	: 27 de diciembre de 2007
Acta de liquidación de obra	: 28 de febrero de 2008

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

A continuación se hace una descripción general de la ejecución de la obra en la que a excepción de los tres anteriores informes de interventoría, se menciona el desarrollo de todas y cada una de las actividades realizadas; ya que los anteriores informes presentados se mencionaron las actividades que generaron obra adicional.

PRELIMINARES:

Replanteo general:

Antes de dar inicio a la ejecución de la obra, tanto el contratista como el interventor hicieron la respectiva visita al sitio de la obra con el fin de aclarar las dudas con respecto al desarrollo del proyecto basado en la documentación entregada como son planos de diseño, especificaciones técnicas y la legalización del contrato. Una vez aclaradas las dudas, se procedió a realizar la localización y replanteo del CEDAP con estación total realizando el abscisado con niveletas de las vías 1, 2 y 3 cada 10 m. Se hicieron además algunas correcciones que ya fueron mencionadas en el primer informe de interventoría.

Excavaciones varias sin clasificar:

Se ejecutó la actividad correspondiente a las excavaciones; dichas excavaciones incluyeron el uso de la retroexcavadora del municipio para las vías 1, 2 y 3, y la excavación del talud para construcción de andenes en la vía 1 carril derecho, entre K0 + 000 hasta K0 + 090.

Excavaciones manuales, que involucraron la instalación de redes pluviales y sanitarias, andenes y bordillos del CEDAP.

Retiro y disposición de material sobrante:

Se ejecutó esta actividad con el desalojo de diferentes materiales producto de las excavaciones y demoliciones realizadas, cuya disposición final fue en la escombrera municipal, lugar autorizado para tal fin.

PAVIMENTO:

Afirmado:

Esta actividad se llevó a cabo bajo tres aspectos, el primero como material de mejoramiento de las vías 1, 2 y 3 de la estructura de pavimento a construirse, de acuerdo al estudio de suelos; el segundo como material de relleno para ejecutar el terraplén a todo lo largo de la vía 2 carril izquierdo y el tercero como material de base del tramo comprendido entre las abscisas K0 + 090 hasta K0 + 168 de la vía 1.

Subbase y Base granular:

Se ejecutó esta actividad una vez obtenido el diseño en laboratorio de su análisis granulométrico con base a las especificaciones técnicas tanto para subbase como para base granular, cuyas muestras fueron obtenidas de la mina La Cruz, ubicada en el corregimiento de Jongovito, este material se extendió y compactó en las vías 1, 2 y 3 empleando maquinaria y cumpliendo con los respectivos espesores de la estructura del pavimento diseñado, para posteriormente tomar las respectivas densidades y cuyos resultados obtenidos superan el valor mínimo que aparece en las especificaciones. Se efectuaron también los respectivos controles de los materiales en el sitio de la obra como por ejemplo la extracción de sobre tamaños, la saturación del material con agua y el sellado correspondiente.

Imprimación:

Una vez construido la estructura del pavimento de las vías 1, 2 y 3, se hizo una prueba para observar el comportamiento de la base, en un área aproximada de 40 m² en la vía 2, para ello se empleó como material una emulsión CRL1 de curado lento, en proporción 50% agua 50% emulsión, una vez seco y hecho el rompimiento de la emulsión se hizo pasar un vehículo y se observó que ésta seguía adherida a la base y no sufrió desprendimientos, lo cual garantiza que el pavimento asfáltico y la base trabajen conjuntamente en unión monolítica. Una vez realizada esta prueba se procedió a ejecutar la imprimación de las vías 1, 2 y 3, previamente realizada la limpieza de la base mediante soplete y barrido, y luego empleando para ello un carro tanque irrigador y riego manual en las zonas donde no pudo entrar la máquina.

Mezcla densa en caliente tipo MDC-1:

Una vez efectuada la correspondiente imprimación y teniendo en cuenta aspectos como las condiciones de clima (tiempo seco), disponibilidad de mezcla asfáltica, temperatura, personal calificado y disponibilidad de maquinaria (Finisher, compactadores neumático y cilindro, volquetas para transporte de asfalto); se procedió a ejecutar la actividad de la pavimentación propiamente dicha en la que previamente se hizo la limpieza de la base ya imprimada con soplete a fin de eliminar cualquier material suelto, de acuerdo a las especificaciones técnicas, es decir se

empleó como material de carpeta, un concreto asfáltico de gradación densa mezclada en planta y en caliente, la mezcla fabricada se transporta (a fin de conservar la temperatura y en caso de peligro de lluvia o polvo es necesario cubrir la mezcla con lonas) y se descarga en volquetas y se extiende mecánicamente (con finisher) y manualmente (en áreas donde no es posible la extensión con finisher) . Una vez extendida la mezcla con el espesor previsto para conseguir su perfil final, y con la compactación dada por la finisher; comienza la operación de compactación con rodillos iniciando por la parte más baja avanzando después en sucesivas pasadas hacia la zona más elevada con velocidad uniforme hasta obtener 5 cm. compactos de carpeta. Para esta actividad se tuvo en cuenta los chequeos en cuanto a la temperatura y espesor de la carpeta.

Bordillos:

Una vez efectuadas las excavaciones correspondientes para los bordillos y con base a las dimensiones establecidas en las especificaciones técnicas; se procede a colocar la formaleta metálica y el corte y figurado del acero de refuerzo de 3/8" y 1/4" de acuerdo a las especificaciones; haciendo una verificación de los niveles antes de iniciar la fundición. Para la fundición de bordillos se empleó mezcladora y se efectuó también la revisión de los materiales como el triturado (presencia de sobre tamaños y polvo); a fin de obtener la resistencia dada en la especificación. Se tomaron las camisas de muestras de la mezcla de concreto en los diferentes sitios de las vías 1, 2 y 3 para obtener su resistencia en el laboratorio.

Andenes:

En cuanto al ítem de andenes; una vez terminada la fundición y curado de los respectivos bordillos se procedió a efectuar la nivelación y perfilado del terreno donde se ubicaran las áreas para la construcción de los andenes; como son separadores de la vías 1 y 2, 1 y 3 y 2 y 3 respectivamente y las áreas tanto de los carriles derecho como izquierdo de las tres vías. Se empleó recebo como material de base colocando por capas compactadas con saltarín. Una vez obtenida la base lista se procedió a colocar la formaleta debidamente alineada para la exacta conformación del andén; la fundición se empleó mezcladora llevando también el control de los materiales y toma de muestras de concreto para determinar su resistencia en el laboratorio y poder cumplir con la especificación.

Sumidero convencional:

Se construyeron sumideros convencionales de acuerdo al diseño tipo Empopasto; que fueron ubicados de acuerdo a los perfiles de las vías y en las zonas donde presentarían empozamientos; a fin de poder evacuar lo mejor posible las aguas lluvias; debido a las pendientes mínimas que poseen las tres vías. Esta actividad incluyó las excavaciones, desalojos y construcción de los sumideros.

Tubería clase I de concreto de 10”:

Esta actividad consistió en el suministro e instalación de tubería en concreto en concordancia con el perfil y las cámaras de inspección a donde deban conectarse teniendo en cuenta las pendientes mínimas para su correcto funcionamiento y de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Relleno con material seleccionado:

Este ítem consistió en transportar material de préstamo (recebo) para realizar los rellenos correspondientes de las tuberías en concreto ya instaladas; colocando dicho material por capas horizontales uniformes compactadas con saltarín y siguiendo las recomendaciones dadas en las especificaciones técnicas y por interventoría.

Valla informativa:

Se instaló la valla informativa de acuerdo a las especificaciones.

Acta de modificación de obra No 2.

De acuerdo a la descripción consignada en el segundo informe de interventoría sobre la serie de inconvenientes presentados durante la ejecución de la obra. En este orden de ideas, se decidió conjuntamente con los directivos de infraestructura, realizar varias actividades que generan obras no previstas y de más que incluye para su ejecución nuevos ítems para garantizar la estabilidad de la obra como son:

- Cámara de inspección: ítem que se ejecutó para conectar los sumideros ubicados en la vía 1 abscisa K0 + 196 y reponer las cámaras para poder profundizar el alcantarillado sanitario existente.
- Demolición de sumidero: ítem que se ejecutó por cuanto el nivel de los sumideros existentes ubicados en las vías 1 y 2 respectivamente se encuentran con respecto al nivel de la vía a pavimentarse por encima de éste; siendo imposible realizar en éstas condiciones el desagüe hacia las cámaras.
- Demolición de cámaras de inspección: ítem que se ejecutó para poder efectuar la profundización del alcantarillado sanitario.
- Corte manual en piedra: ítem que se ejecutó debido a la presencia de rocas de gran tamaño encontrados durante las excavaciones del alcantarillado sanitario, acometidas y de sumideros.
- Reinstalación de hidrante y válvula H.F. de 3”: ítem que se ejecutó para hacer la reubicación de estos accesorios; ya que se encontraban ubicados en la zona proyectada como parqueadero del CEDAP.
- Excavación manual en roca: ítem que se ejecutó para la profundización del alcantarillado sanitario por encontrarse en una zona con alta presencia de rocas que permiten su desalojo manualmente.
- Bordillos fundidos en sitio con concreto de 2500 psi, altura > 72 cm. y espesor de 15 cm.: ítem que se ejecutó debido a que hay una diferencia de niveles

entre las vías 1 y 2 en su tramo inicial y en la que se construyó un separador entre los bordillos.

- Cámara de caída D=8" en concreto: ítem que se ejecutó debido a que el colector de conexión con la cámara de empalme con respecto a la cota batea del colector de salida supera los 75 cm.

Acta de modificación de Obra No. 3

Las cantidades referidas en el acta de modificación número 3, corresponden a ajustes finales para autorizar la ejecución del adicional y remanente del presupuesto en las obras pendientes a fin compensar más cantidad de obra de la siguiente manera:

Contrato adicional:

- Excavaciones varias sin clasificar, a una profundidad < 2 m: ítem que se efectuó para la profundización del alcantarillado sanitario y bordillos.
- Retiro y disposición de material sobrante: ítem que se ejecutó para realizar los desalojos productos de las excavaciones de alcantarillado, desalojos de las demoliciones de los sumideros y cámaras.
- Afirmado: ítem que se ejecutó para compensar más área de andenes y el terminado de la vía 1 desde abscisa K0 + 090 hasta K0 + 168.
- Mezcla densa en caliente tipo MDC -1, normalizada 70-90: ítem que se ejecutó para compensar más área de pavimento (parqueadero para funcionarios CEDAP vía 1) entre abscisas K0 + 060 hasta K0 + 090.
- Bordillos fundidos en sitio con concreto de 2500 psi: ítem que se ejecutó para compensar más longitud producto de los andenes para el tramo inicial vía 2 lado derecho perteneciente al separador entre las vías 1 y 2
- Andén en concreto, espesor 8 cm, resistencia de concreto 2500 psi: ítem que se ejecutó para compensar más área de andenes.
- Relleno material seleccionado ejecutado manualmente: ítem que se ejecutó para el relleno del alcantarillado sanitario y válvula de 8" instalada por Empopasto cuya tubería PVC de acueducto fue profundizada previamente.
- Tubería PVC de 6" estructurada: ítem que se ejecutó como reposición de la acometida domiciliaria hacia el alcantarillado sanitario ubicada detrás del edificio para la revisión de motocicletas del CEDAP.
- Corte manual en piedra: ítem que se ejecutó producto de la excavación para la profundización del alcantarillado sanitario.
- Bordillos fundidos en sitio con concreto de 2500 psi altura > 72 cm.: ítem que se ejecutó para complementar el faltante de la vía 2 lado derecho entre abscisas K0 + 009.4 hasta K0 + 012.

RECOMENDACIONES DE INTERVENTORÍA

En la vía 1 del carril izquierdo se encuentra ubicado un talud desde la abscisa K0 + 000 hasta K0 + 095 y desde K0 + 095 hasta K0 + 200 con una zona verde que en épocas de invierno llegan las aguas lluvias procedentes de éstas áreas de drenaje. Por lo anterior, y a razón de la falta de recursos disponibles; considera esta interventoría como principal recomendación que en la vía 1 se construya un **filtro** que recorra todo perímetro de la vía 1 del carril izquierdo, que permita la adecuada evacuación de las aguas lluvias de ésta vía; esto con el objeto de poder proteger la estructura del pavimento construido. Provisionalmente se realizó una cuneta a mano al respaldo de las instalaciones del Centro de Diagnóstico que conduciría las aguas lluvias de las zonas verdes adyacentes al alcantarillado existente.

7. CONCLUSIONES

Para un egresado de Ingeniería Civil es muy importante la práctica en el desarrollo de obras civiles reales a través del proceso de la pasantía, ya que mediante los diferentes métodos constructivos y aprovechando la posibilidad de supervisión, bajo la tutoría de un profesional idóneo como es el Interventor, se alcanza una experiencia que enriquece significativamente el conocimiento adquirido en las aulas de clase.

Durante el período de esta pasantía se llevó a cabo las actividades de apoyo a la gestión de los proyectos, en las etapas de preinversión, contratación y ejecución, siendo ésta última la más importante, ya que en el desarrollo de los diferentes proyectos asignados para esta pasantía, fue donde se aplicó el conocimiento adquirido para usar criterios profesionales en la solución de situaciones que se vivieron semana tras semana, siempre bajo la autorización del Interventor de cada obra.

Todas las acciones de apoyo que se ejecutaron en esta pasantía consolidan la formación recibida en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño a lo largo de la carrera y son de apreciable importancia dentro de la formación profesional, pues la experiencia es un componente indispensable a la hora de ejercer como Ingeniero Civil.

Los procesos de revisión de planos y diseños de los proyectos ejecutados es una fase importante dentro de las actividades desarrolladas en la pasantía ya que se afirman los conocimientos y la aplicación de éstos al tener en cuenta los diferentes parámetros de diseño de acuerdo a las especificaciones dadas.

8. RECOMENDACIONES

Conocer un proyecto antes de su ejecución es muy importante para que su desarrollo o construcción del mismo sea de la mejor manera posible.

Se debe tener en cuenta los imprevistos que se presentan, no porque el proyecto esté mal diseñado o se haya hecho estudios incompletos o deficientes, sino porque al presentarse una situación que no se tenía contemplada dentro del presupuesto oficial del proyecto, como por ejemplo: más cantidad de obra ejecutada en excavaciones, esto altera el desalojo y a la vez el relleno que debe hacerse, así como también los Ítems que no se incluyan dentro del presupuesto, precisamente por el desconocimiento o la falta de información, consecuencia de la falta de comunicación entre entidades que afecten el normal desarrollo del proyecto, como por ejemplo: si se desconoce que una tubería de acueducto pasa por el lugar donde precisamente se debe hacer excavación mecánica, esto altera el normal curso de la ejecución del proyecto porque si no se presenta esta información, se verá reflejado en los costos del proyecto ó en la reducción de algunas cantidades de obra a ejecutarse, siendo afectados directamente la comunidad o sector que se tendría que beneficiar con la construcción del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Documentos archivo Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal. San Juan de Pasto.

PLANEACION MUNICIPAL. Pasto 2012: Realidad posible. Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pasto. 2000. San Juan de Pasto.

Plan de Desarrollo Municipal “Pasto Mejor 2004 – 2007”.

Ley 80 de 1993

ANEXOS

ANEXO A.

MECANISMOS DE PARTICIPACION CIUDADANA

La comunidad hace la presentación de los proyectos que ayuden a la solución de sus necesidades, los cuales se incluyen dentro del plan presupuestal de la administración después de ser sometidos a un análisis y a un proceso de priorización.

Para tal evento se facilita la formación de la comunidad en temas relacionados con el Plan de desarrollo, Gestión de proyectos, Proceso de Plan y presupuesto participativo y Finanzas públicas.

➤ **PLAN Y PRESUPUESTO PARTICIPATIVOS DE PASTO**

Hace referencia a la creación de un sistema de planificación, programación presupuestal, gestión y control del desarrollo local dentro de un proceso de desarrollo social de la región.⁶

❖ **Propósitos.** El Plan y Presupuesto Participativo de Pasto tiene los siguientes propósitos:

- Fortalecer las posibilidades de comunicación entre los distintos sectores de la sociedad y de éstos con la Administración.
- Adoptar un modelo de gestión pública, sustentado en la participación ciudadana, la primacía del interés general, la confiabilidad, servicio, eficiencia, equidad y creatividad.
- Promover el desarrollo del Municipio y la construcción de región con base en la asociación de propósitos, esfuerzos y recursos, del sector público, privado, académico y comunitario.
- Renovar, fortalecer el liderazgo comunitario, el sentido de identidad con el Municipio y el compromiso ciudadano con el proceso de desarrollo local y regional.⁷

❖ **Actividades.** En este proceso se desarrollan las siguientes actividades:

⁶ Plan de Desarrollo Municipal Pasto Mejor 2004 – 2007

⁷ Plan de Desarrollo Municipal Pasto Mejor 2004 – 2007

- **Asambleas de concertación.** Se realizan con la participación de las juntas de acción comunal, en las cuales se da a conocer los proyectos de acuerdo a los requerimientos de cada una de ellas, y se evalúan entre todos, teniendo en cuenta las prioridades para definir los proyectos.

- ❖ **Precabildos.** En estas reuniones participan los delegados de las comunas y corregimientos del municipio, para que sea conocido un resumen del Plan de Desarrollo, las proyecciones financieras, los techos presupuestales de inversión y los aspectos que se deben tener en cuenta para presentar y priorizar los proyectos.

➤ CABILDOS

Reuniones de voceros comunitarios, presididas por el Alcalde y con la asistencia de la totalidad del equipo de gobierno del Municipio.⁸

- ❖ **El Cabildo Abierto.** El cabildo abierto es un mecanismo de participación que se da en municipios, localidades, comunas o corregimientos. Cada uno de estos entes territoriales está representado por concejos municipales o por juntas administradoras locales (JAL), que a lo largo de su período de sesiones ordinarias (es decir, a lo largo del tiempo que estén a cargo de la representación de los habitantes de esos sectores), deben dedicar al menos dos sesiones a las peticiones que el pueblo desea que sean analizadas y tenidas en cuenta.

En el cabildo abierto se tratan temas de interés común que involucran a la comunidad. En el caso de que se presenten ante una misma entidad o corporación un gran número de solicitudes para realizar un cabildo, el orden en el que tales peticiones se presentaron ante la secretaría será el que se mantendrá a la hora de llevar a cabo dichos cabildos. En un cabildo abierto, dada la gran cantidad de gente que puede llegar a asistir, se nombra un vocero del grupo para que exponga la solicitud. Una vez realizado el cabildo abierto, la corporación o entidad responsable tiene una semana para dar respuesta a la comunidad por medio de los voceros que los representaron. Esa respuesta se dará en una audiencia pública.

⁸ Plan de Desarrollo Municipal Pasto Mejor 2004 – 2007

ANEXO B.

Cuantías para contratos de obras públicas en la ciudad de Pasto.

Conforme con lo estipulado en el Art. 24, numeral 1, literal A, de la ley 80 de 1993 y el Decreto reglamentario 2170 del 2002, los procesos de selección de contratistas de la Alcaldía Municipal de Pasto durante el año 2007, se adelantarán en función de la cuantía de su presupuesto para el mismo año, así:

- Salario mensual mínimo legal vigente (SMMLV) para el año 2007: \$433.700,00.
- Presupuesto del municipio de Pasto para el año 2007: \$235.557.719.000, excluidos los recursos de establecimientos públicos descentralizados (\$11.441.670.000), se tiene como base: **\$224.116.049.000**, equivalente a 516.753.63 SMMLV.

CUANTÍA DEL CONTRATO		DISPOSICIÓN LEGAL	PROCEDIMIENTO SELECCIÓN DE CONTRATISTA
SMMLV	PESOS \$		
Mayor de 600	> 260.220.000	Art. 24 ley 80/93	Licitación Pública
Menor de 600 y mayor de 60	< 260.220.000 > 26.022.000	Art. 11 Decreto 2170 de 2002	Invitación Pública
Menor de 60	< 26.022.000	Arts. 2 y 11 Decreto 2170/2002	Directa, con base en precios de mercado, sin que requiera varias ofertas

En los casos que se requiera contratar obras, trabajos, bienes o servicios, cuyo valor sea inferior a 40 SMMLV (\$17.348.000), se harán mediante ORDEN previa y por escrito, sin necesidad de la celebración de contratos con formalidades plenas (Art. 39 Ley 80/93).

Es política de todas las dependencias de la alcaldía y por consiguiente del Departamento de Infraestructura Municipal realizar invitaciones en todos los contratos por lo menos a tres proponentes, como cumplimiento al pacto de transparencia de la Presidencia de la Republica.

ANEXO C:

Formato de Acta de Inicio

ACTA DE INICIO CONTRATO DE OBRA

CONTRATISTA _____
C.C. No. _____

CONTRATANTE _____
C.C. No. _____ D.A.I.M

OBJETO DEL CONTRATO _____

VALOR CONTRATO: _____

DURACION _____

En San Juan de Pasto a los _____ días del mes de _____ de _____ se reunieron en la oficina del Departamento de Infraestructura Municipal, el ING. _____ en calidad de Contratista, el Ing. _____ como Interventor Delegado del D.A.I.M . y el Ing. _____ en calidad de Director del D.A.I.M. , con el fin de suscribir la presente Acta de Inicio de Obra del contrato cuyo objeto se menciona en el encabezado y sobre el cual conjuntamente se han recorrido el sitio de los trabajos, sobre los cuales se realizarán los trabajos.

Para constancia se firma por los que en ella intervinieron, en San Juan de Pasto en la fecha señalada.

Contratista

Interventor

Director Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal

ANEXO D:

Formato de Acta De Fijación De Precios Y Modificación

ACTA DE FIJACIÓN DE PRECIOS Y MODIFICACION No. _ AL CONTRATO DE OBRA No. _____

CONTRATISTA _____

C.C. No. _____

CONTRATANTE _____

C.C. No. _____ D.A.I.M.

OBJETO DEL CONTRATO _____

VALOR CONTRATO: _____

DURACION _____

En San Juan de Pasto a los _____ días del mes de _____ de _____, se reunieron en la oficina del D.A.I.M. el ING. _____ en calidad de Contratista, el ING. _____ como Interventor Delegado del D.A.I.M. y el Ing. _____ en calidad de Director del D.A.I.M. con el fin de suscribir la presente Acta de MODIFICACIÓN Y FIJACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS que se requieren para la construcción del proyecto del encabezado de conformidad al cuadro anexo, el cual es parte integral de la presente acta. Los precios unitarios han sido revisados por la interventoría y si corresponden a los precios actualizados del mercado.

ITEM	DETALLE	UND	VR. UNITARIO PROPUESTA	VR. UNITARIO APROBADO

Para constancia se firma por los que en ella intervinieron, en San Juan de Pasto en la fecha señalada.

Contratista

Interventor

Director Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal

ANEXO E:

Formato de Preacta de una obra.

PREACTA DE OBRA No ____

CONTRATO DE OBRA No ____

OBJETO DEL CONTRATO _____

VALOR CONTRATO: _____

DURACION _____

CONTRATISTA _____

C.C. No. _____

CONTRATANTE _____

C.C. No. _____

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidades
	TOTAL	

ITEM	DESCRIPCIÓN	Longitud
	TOTAL	

ITEM	DESCRIPCIÓN	Longitud	Ancho	Área
			TOTAL	

ITEM	DESCRIPCIÓN	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen
				TOTAL	

Contratista

Interventor

ANEXO F:

Formato de Acta de Recibo de una obra y Final.

ACTA DE RECIBO DE OBRA No ___ Y FINAL.

CONTRATO DE OBRA No _____
OBJETO DEL CONTRATO _____
VALOR CONTRATO: _____
DURACION _____
CONTRATISTA _____
C.C. No. _____
CONTRATANTE _____
C.C. No. _____
FECHA DE INICIO _____
FECHA PRESENTE ACTA _____

It.	DESCRIPCIÓN	VALORES CONTRATADOS				Vr. ACTUALIZADOS		Vr. EJECUTADOS		Vr. ACUMULADOS	
		UN	CANT	VR. UNIT	VR. PARC	CANT	Vr. PARC	CANT	Vr. PARC	CANT	Vr. PARC
		COSTO DIRECTO									
		A.U.I. ___%									
		TOTAL									

VALOR CONTRATO INICIAL : \$ _____
VALOR ANTICIPO : \$ _____
VALOR EJECUTADO PRESENTE ACTA : \$ _____
- AMORTIZACIÓN DE ANTICIPO : \$ _____
VALOR PRESENTE ACTA : \$ _____
SALDO ANTICIPO : \$ _____
VALOR DE OBRA NO EJECUTADA : \$ _____

NOTA: El Contratista renuncia a cualquier reclamación posterior por cantidades de obra no contempladas en la presente acta y acepta que las incluidas corresponden a las verdaderamente ejecutadas.

Contratista

Interventor

Director Departamento de Infraestructura Municipal

ANEXO G:

Formato de Acta de Entrega Final

ACTA FINAL AL CONTRATO DE OBRA No. _____ Del _____

CONTRATISTA _____
C.C. No. _____

CONTRATANTE _____
C.C. No. _____

OBJETO DEL CONTRATO _____

VALOR CONTRATO: _____

DURACION _____

En San Juan de Pasto a los ____ días del mes de ____ de _____ se reunieron en la oficina del D.A.I.M. el Ing. _____ en calidad de Contratista, el Ing. _____ como Interventor Delegado de D.A.I.M. y el Ing. _____ en calidad de Director Administrativo de Infraestructura Municipal, con el fin de suscribir la presente Acta Final del Contrato No _____ cuyo objeto se menciona en el encabezado y sobre el cual conjuntamente se han recorrido el sitio de las obras, se han revisado conjuntamente las cantidades de obra y se puede definir que el Contratista cumplió con el objeto del contrato y las obras se reciben a satisfacción. Para constancia se firma por los que en ella intervinieron, en San Juan de Pasto en la fecha señalada

Para constancia se firma en San Juan de Pasto, por quienes en ella intervinieron:

Contratista

Interventor

Director Departamento de Infraestructura Municipal

ANEXO H:

Formato de Acta de Liquidación

ACTA DE LIQUIDACIÓN DE UN CONTRATO DE OBRA

CONTRATO DE OBRA No _____
CONTRATISTA _____
C.C. No. _____
CONTRATANTE _____
C.C. No. _____
OBJETO DEL CONTRATO _____
DURACIÓN _____
FECHA DE INICIO _____
FECHA DE TERMINACIÓN _____
VALOR CONTRATO INICIAL \$ _____
VALOR ANTICIPO \$ _____
VALOR TOTAL EJECUTADO \$ _____
VALOR PAGADO ACTA No _____ \$ _____
AMORTIZACIÓN ANTICIPO \$ _____
SALDO A FAVOR DEL CONTRATISTA \$ _____
SALDO ANTICIPO \$ _____
VALOR DE OBRA NO EJECUTADA \$ _____

En San Juan de Pasto a los ____ días del mes de ____ de ____ se reunieron en la oficina del D.A.I.M. el Ing. _____ en calidad de Contratista, el Ing. _____ como Interventor Delegado de D.A.I.M. y el Ing. _____ en calidad de Director Administrativo de Infraestructura Municipal, con el fin de suscribir la presente Acta de Liquidación del Contrato No _____ cuyo objeto es el enunciado.

En la presente se deja constancia escrita y expresa de los siguientes hechos:

- El contratista entrega la obra objeto del contrato y el Departamento de Infraestructura la recibe a satisfacción.
- Las cantidades de obra finalmente ejecutadas se encuentran en el acumulado del ACTA DE RECIBO DE OBRA No ____ Y FINAL, la cual se anexa y es parte integral de la presente Acta.
- El contratista renuncia a cualquier reclamación posterior por cantidades de obra no contempladas en la liquidación y acepta que las incluidas corresponden a las verdaderamente ejecutadas.
- Tanto el Contratista como el Contratante se declaran a PAZ Y SALVO por todo concepto con relación al contrato cuyo objeto es el enunciado.

Para constancia se firma en San Juan de Pasto, por quienes en ella intervinieron:

Contratista

Interventor

Director Departamento de Infraestructura Municipal

ANEXO I

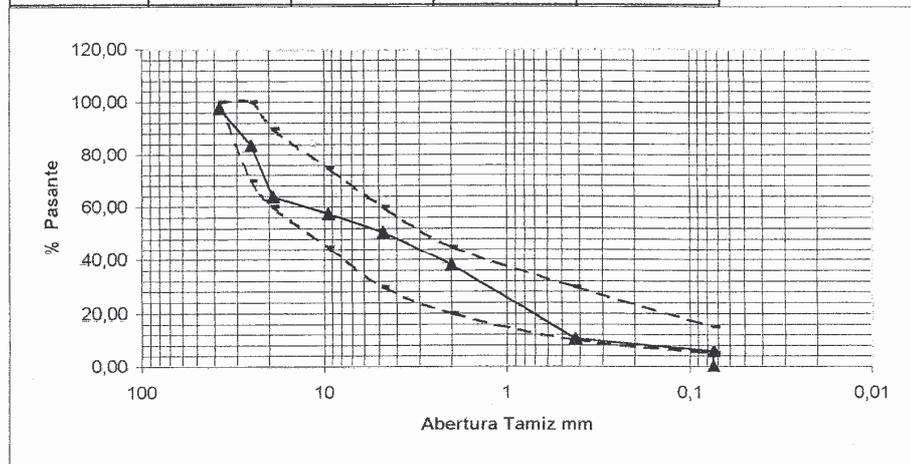
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y ENSAYOS DE DENSIDADES EN LA BASE GRANULAR, OBRA DEL BARRIO EL ROSARIO

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO
CONTRATISTA
CAPA
CANTERA
FECHA

Pavimentación Diagonal 16 - Vía el Rosario Jamondino
Ing. Ramón Santacruz
Base
Recebo granular de Rosapamba
Agosto de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
1 1/2	37,500	120,000	2,35	97,65
1	25,000	725,000	14,21	83,44
,3/4	19,000	999,000	19,58	63,86
,3/8	9,500	327,000	6,41	57,46
No 4	4,750	346,000	6,78	50,68
No 10	2,000	642,000	12,58	38,10
No 40	0,425	1400,000	27,43	10,66
No 200	0,074	244,000	4,78	5,88
P No 200	0,074	300,000	5,88	0,00
		5103,000		



--- Especificación
—▶ Granulometría material

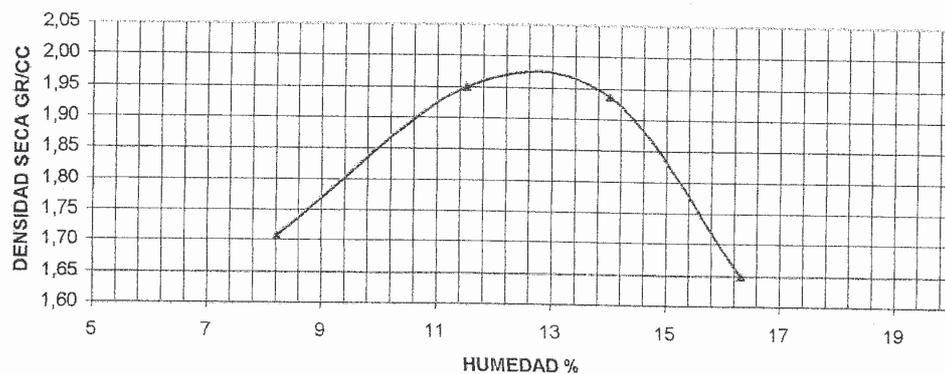
OBSERVACIONES: El recebo analizado cumple con la especificación para granulometría para bases

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE COMPACTACION**

PROYECTO Pavimentación Diagonal 16 - Vía el Rosario Jamondino
CONTRATISTA Ing. Ramón Santacruz
INTERVENTOR
CANTERA Recebo granular de Rosapamba
FECHA Agosto 21 de 2007

PRUEBA No	1	2	3	4
No de golpes por capa	56	56	56	56
Humedad deseada %	8	11	14	17
Humedad inicial de la muestra%	4	4	4	4
Humedad adicional%	4	7	10	13
Peso de la muestra húmeda gr	6500	6500	6500	6500
Peso de la muestra seca gr	6250	6250	6250	6250
agua adicional	250	438	625	813
Molde No				*
Peso de la muestra húmeda +molde gr	9650	10355	10425	9799
Peso del molde grs	5657,00	5657,00	5657,00	5657,00
Peso de la muestra húmeda grs	3993,00	4698,00	4768,00	4142,00
Húmedad de horno %	8,2	11,5	14	16,3
Peso de la muestra seca grs	3690	4213	4182	3561
Volumen del molde	2160	2160	2160	2160
Densidad seca de la muestra gr/cc	1,71	1,95	1,94	1,65
DENSIDAD MAXIMA DE LAB.	1.97gr/cm3			
HUMEDAD OPTIMA	12,8%			




HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

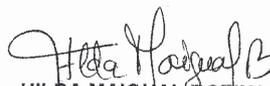
**INGENIERA HILDA MAIGUAL
LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

1

PROYECTO Pavimentación Diagonal 16 - Vía el Rosario Jamondino
CONTRATISTA Ing. Ramón Santacruz
INTERVENTOR
CANTERA Recebo granular de Rosapamba
FECHA Agosto 21 de 2007

Ensayo No.	1,0	2,0	3,0	4,0
Abscisa	K0+012 L.D	K0+035 EJE	K0+065 L.I	K0+080 L.D
Referencia				
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)	8213,00	8200,00	8179,00	8156,00
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)	4316,00	4290,00	4150,00	4100,00
Peso arena total usada (grs)	3897,00	3910,00	4029,00	4056,00
Peso arena que queda en el cono (grs)	2678,31	2678,31	2678,31	2678,31
Peso arena en el hueco (grs)	1218,69	1231,69	1350,69	1377,69 *
Peso unitario de la arena (grs/c.c)	1,42	1,42	1,42	1,42
Volumen del hueco (c.c.)	858,23	867,39	951,19	970,20
Peso del suelo extraido húmedo (grs)	1870,00	1890,00	2100,00	2143,00
Contenido de humedad (%)	13,80	13,20	12,80	12,50
Peso del suelo extraido seco (grs)	1643,23	1669,61	1861,70	1904,89
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)	1,91	1,92	1,96	1,96
Densidad del suelo seco (Lb/pie3)	119,48	120,11	122,13	122,52
Densidad Max Labor (Lb/pie3)	122,93	122,93	122,93	122,93
% De compactación	97,19	97,71	99,35	99,66
CONTENIDO DE HUMEDAD				
Ensayo No	1	1	1	1
Frasco No				
Peso recip.+ suelo humedo gr.	314,5	310,2	315,0	316,0
Peso recup.+ suelo seco gr.	279,8	277,0	282,5	283,7
Peso agua evaporada gr.	34,7	33,2	32,5	32,3
Peso recip. vacio gr.	28,0	26,0	28,0	26,0
Peso suelo seco gr.	251,8	251,0	254,5	257,7
Contenido de humendad gr.	13,8	13,2	12,8	12,5

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

**INGENIERA HILDA MAIGUAL
LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

2

PROYECTO Pavimentación Diagonal 16 - Vía el Rosario Jamondino
CONTRATISTA Ing. Ramón Santacruz
INTERVENTOR
CANTERA Recebo granular de Rosapamba
FECHA Agosto 30 de 2007

Ensayo No.		1,0		
Abscisa		k0+090 L.I		
Referencia				
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)		8110,00		
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)		4123,00		
Peso arena total usada (grs)		3987,00		
Peso arena que queda en el cono (grs)		2678,31		
Peso arena en el hueco (grs)		1308,69		
Peso unitario de la arena (grs/c.c)		1,42		
Volumen del hueco (c.c.)		921,61		
Peso del suelo extraido húmedo (grs)		2046,00		
Contenido de humedad (%)		15,90		
Peso del suelo extraido seco (grs)		1765,31		
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)		1,92		
Densidad del suelo seco (Lb/pie3)		119,53		
Densidad Max Labor (Lb/pie3)		122,93		
% De compactación		97,23		
CONTENIDO DE HUMEDAD				
Ensayo No		1		
Frasco No				
Peso recip.+ suelo humedo gr.		321,0		
Peso recup.+ suelo seco gr.		280,7		
Peso agua evaporada gr.		40,3		
Peso recip. vacío gr.		28,0		
Peso suelo seco gr.		252,7		
Contenido de humendad gr.		15,9		

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

ANEXO J

**DISEÑO DE MEZCLAS Y RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO, OBRA DEL BARRIO EL
ROSARIO**

INGENIERA HILDA MAIGUAL B. LABORATORIO DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS

El diseño de mezclas se realizó teniendo en cuenta las normas del I.C.P.C.

Los materiales utilizados para el diseño son:

**Arena Mina las Terrazas y Triturado de Seleccionado de Pabón y cemento Diamante
Resistencia 3000PSI**

**PROYECTO PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16- VIA EL ROSARIO
-JAMONDIN**

CONTRATISTA ING. RAMON SANTACRUZ

CARACTERISTICAS DE LOS ENSAYOS

AGREGADO GRUESO.

Tamaño máximo	1 1/2 Pulgada
Peso específico.	2.90 gr/cm ³
Peso unitario seco y compactado	1.80 gr/cm ³

AGREGADO FINO

Modulo de finura de la arena	2.8
Peso específico.	2.45gr/cm ³
Peso unitario seco y compactado	1.70gr/cm ³


HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil
Mat. Prof. 5220233358 U de N

INGENIERA HILDA MAIGUAL B.

LABORATORIO DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS

1. SELECCIÓN DE ASENTAMIENTO.

Para columnas, vigas y losas medianamente reforzadas se selecciona un asentamiento de 2.0 pulgadas.

2. TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO

El tamaño máximo del agregado es de 1 1/2"

3. SELECCIÓN DEL AGUA DE LA MEZCLA

Para un asentamiento de 2.5 pulgs. Y un tamaño máximo de 1 1/2 pulgs. Corresponde a 198 kg. de agua

4. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO

Para una resistencia de diseño 210 kgs. (F`c) corresponde una resistencia promedio de diseño es de 250 kg/cm2.

5. SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO

Para una resistencia promedio de diseño de 250kg/cm2 corresponde una relación de agua cemento de 0.49

6. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = 195/0.49 = 404.1 \text{ kg./m}^3$$

7. ESTIMACION DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

Para un modulo de finura de 2.8 y un tamaño máximo de 1 1/2 de pulgada $b/b_o = 0.68$

El volumen del agregado grueso promedio por metro cubico de hormigón es de:

$$b = 0.68 \times 1.80/2.90 = 0.4221 \text{ m}^3$$

8. ESTIMACION DE AGREGADO FINO

Volumen total de agregados

$$CK = 1000 - 0.315 \times 404.1 - 198 = 674.71 \text{ dm}^3$$

$$\text{Porcentaje de arena } P = (674.71 - 1000 \times 0.4221) \times 100 / 674.71 = 37.44\%$$

INGENIERA HILDA MAIGUAL B. LABORATORIO DE SUELOS

9. PROPORCIONES

$$K = 674.71/404.1 = 1.67$$

Por lo tanto,

$$\text{agregado fino} = 1.67 * 37.44 * 2.45 / 100 = 1.53$$

$$\text{Agregado grueso} = 1.67 * 62.56 * 2.90 / 100 = 3.03$$

DOSIFICACION EN PESO

$$1: 1.53:3.03$$

CALCULO DE PROPORCIONES INICIALES EN VOLUMEN

$$\text{Volumen de Cemento} = 0.1283\text{m}^3$$

$$\text{Volumen de agregado grueso} = 0.4221\text{m}^3$$

$$\text{Volumen de agregado fino} = 0.2517\text{m}^3$$

$$\text{Volumen de agua} = 0.1980\text{m}^3$$

DOSIFICACION EN VOLUMEN

$$1:1.96:3.29,$$

Los cilindros de prueba se realizaron con 1:2:3

A continuación se anexan resultados de las resistencias


HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil
Mat. Prof. 5220233358 U de N

LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERA HILDA MAIGAL BOTINA
ENSAYO DE PESO ESPECIFICO

PROYECTO Pavimentación Diagonal 16-vía el Rosario-Jamondino
 CONTRATISTA Ing. Ramón Santacruz
 CANTERA Triturado Seleccionado de Pabón
 FECHA Julio de 2007

PRUEBAS	1	2		
Temperatura	19	19		
M	5000,00	5000,00		
Ms	5110,00	5115,00		
Mi	3270,00	3275,00		
M-Mi	1730,00	1725,00		
Ms-Mi	1840,00	1840,00		
Ms-M	110,00	115,00		
$D_n = M/(M-Mi)$	2,89	2,90		
$D_a = M/(Ms-Mi)$	2,72	2,72		
$\%Abs = (Ms-M)/M$	0,02	0,02		

M = Masa en gramos de la muestra seca
 Ms = Masa en gramos de la muestra saturada interiormente y seca superficialmente
 Mi = Masa en gramos de la muestra sumergida en agua
 Dn = Densidad Nominal
 Da = Densidad aparente


HILDA MAIGAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERA HILDA MAIGAL BOTINA
ENSAYO DE PESO ESPECIFICO**

PROYECTO Pavimentación Diagonal 16-vía el Rosario-Jamondino
 CONTRATISTA Ing. Ramón Santacruz
 CANTERA Arena de Mina las Terrazas
 FECHA Julio de 2007

PRUEBAS	1	2		
Temperatura	19,6	19,8		
Wpas	789,00	793,00		
Wa+Recipiente = War	289,00	183,00		
Peso recip. Gr	80,00	83,00		
Wsss	500,00	500,00		
Wa	209,00	210,00		
M	353,00	355,00		
V-Wa	291,00	290,00		
500-M	147,00	145,00		
Densidad nominal	2,45	2,45		
Densidad aparente	1,21	1,22		
Recipiente No.	133	134		

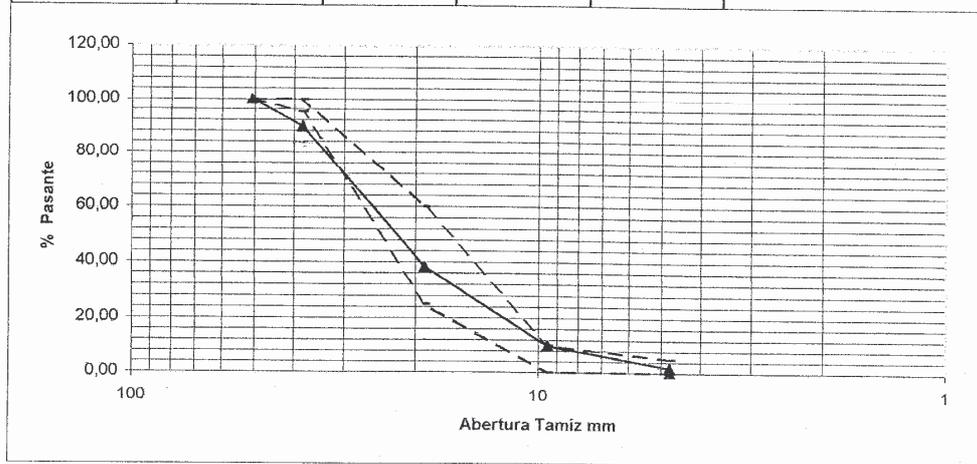
Wpas peso de la muestra+recipiente +agua
 War peso agua + recipiente
 M peso seco de la muestra
 V Volumen del recipiente
 Wa Volumen del agua añadida


HILDA MAIGAL BOTINA
 Ingeniera Civil

LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO Pavimentación Diagonal 16-vía el Rosario-Jamondino
 CONTRATISTA Ing. Ramón Santacruz
 CANTERA Triturado Seleccionado de Pabón
 FECHA Julio de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
1 1/2	50,800	0,000	0,00	100,00
1	38,100	325,000	10,37	89,63
1/2	19,000	1603,000	51,13	38,50
No 4	9,510	899,000	28,68	9,82
No 8	4,760	250,000	7,97	1,85
P.No 8	4,760	58,000	1,85	0,00
		3135,000		



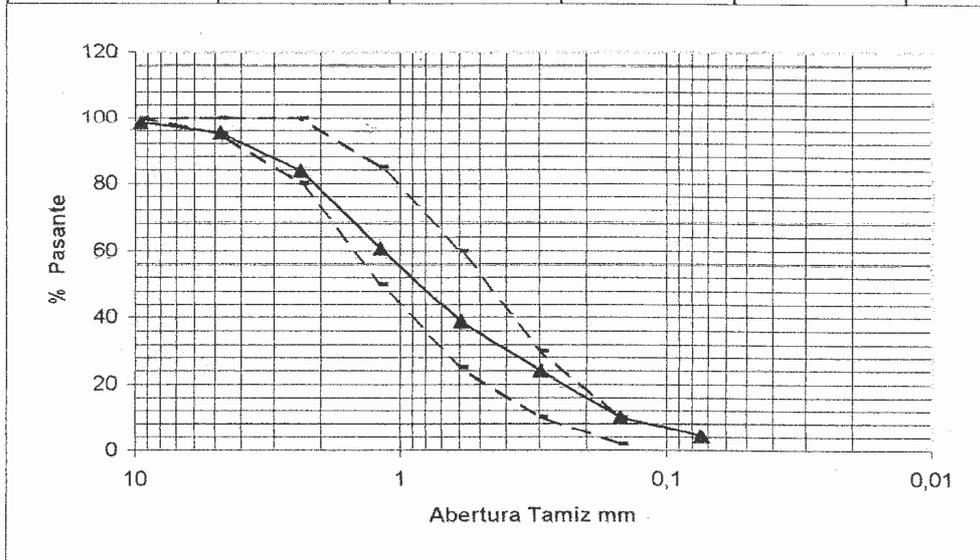
--- Especificación
 — Granulometría material

Hilda Maigual B
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO Pavimentación Diagonal 16-vía el Rosario-Jamondino
 CONTRATISTA Ing. Ramón Santacruz
 CANTERA Arena de Mina las Terrazas
 FECHA Julio de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
.3/8	9,510	38,000	1,99	98,01
4	4,760	68,000	3,57	94,44
8	2,380	174,000	9,12	85,32
16	1,190	265,000	13,90	71,42
30	0,590	399,000	20,92	50,50
50	0,297	415,000	21,76	28,74
100	0,149	356,000	18,67	10,07
200	0,074	123,000	6,45	3,62
P200		69,000	3,62	0,00
		1907,000		



--- Especificación
 —●— Granulometria material

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

ANEXO K
BITÁCORA DE OBRA, BARRIO EL ROSARIO

BITÁCORA

Par. VIA:

EL ROSARIO -
JAMONDINO

Contactista: Ing. Ramón María Santacruz Cantón

Interventor: Ing. J. Byron Guevara Solarte

Byron Guevara
Interventor

Ramón Santacruz
contactista

Luis Ayerbe
residente zona

German Astorguiza
Residente obra

14 al 17 julio /07

- Se realiza la localización y replanteo en una longitud de 90mts
- Se empieza a realizar el cerramiento de geotextil y grava.

[Handwritten signatures]

18 y 19 julio /07

- Se coloca la talla informativa de la c
- Se realiza excavación manual en abscisa ko para adecuación paso peatonal así:

1.) $\text{long} = 4.3$, $\text{ancho} = 1.6$, $\text{altura} = 0.18$
 $\text{volumen} = 1.2$ m³

2.) $\text{long} = 6.7\text{m}$, $\text{ancho} = 1.4$, $\text{altura} = 0.5$
 $\text{volumen} = 4.7$ m³

3.) $\text{long} = 13.4\text{m}$, $\text{ancho} = 1.4$, $\text{altura} = 0.5$
 $\text{volumen} = 9.38$

[Handwritten signatures]

16

20 julio al 21 jul /07

- Se comienza con la excavación a máquina de 10 de abscisa rotado a la longitud
- Se realiza un ancho de excavación de 6.5 mts para comprar base y pavimento.

- Se termina el cerramiento con las siguientes dimensiones:

$$\begin{array}{l} \text{Lado Izq: } 12 + 9.8 + 20 + 5.3 + 11.2 + 12.1 = 85.7 \\ \text{Lado Der: } 20 + 20 + 20 + 21 = 81 \\ \text{Ancho en Abscisa: } 10 + 0.90 = 10.9 \\ \hline \text{Total: } 73.7 \text{ m} \end{array}$$

Se termina excavación mecánica con un total de 47 vol de desajuste de 40 m³

[Signature] *[Signature]*

23 julio /07

- Para realizar un movimiento en el sistema de aueducto el señor camilo Irua presidente Junta administradora del aueducto se compromete a mover la tubería de aueducto y realizar las acciones de mantenimiento incluyendo actividades de excavación, suministro, instalación tubería y accesorios. Intensificar acciones a realizar al conchista el relleno compactado manualmente de la tubería de aueducto.

[Signature]

- Se realiza la perfilada de la vía y desajuste de escombros.

24 julio /07

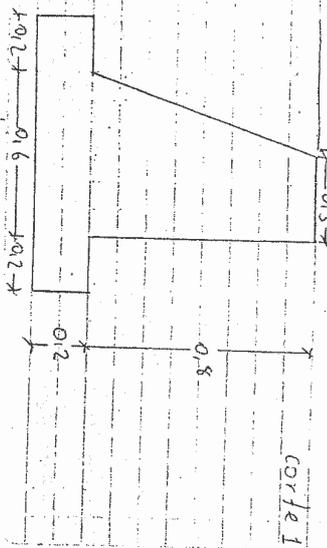
- Se realiza la demarcación de carriles de estacionamiento en una albuva promedio de 40m, para su posterior realce.

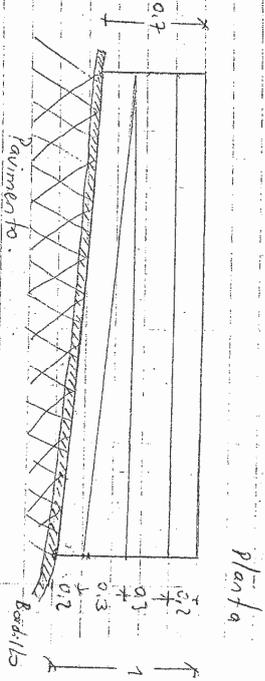
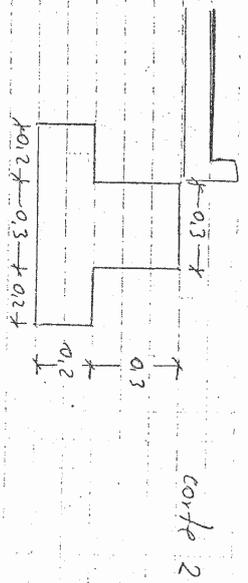
Se hace un perfilado de la vía.

[Signature] *[Signature]*

25 y 26 julio 07

- Se modifica las dimensiones del muro de contención ubicado entre abscisas 12010 a 12018.8 así:





• Se realiza la demolicion del sumidero en abscisa kat. 0.30 para construir un nuevo sumidero con las dimensiones minimas de Empapasato.

Sumidero existente = $L = 0.60$ ancho = 0.94 $h = 1.18$
 $e = 0.12$
 Volumen demolicion = 0.66 m^3

y excavacion $L = 1.25$ ancho = 1.7 $h = 2.10$ /
 Volumen excavacion = 4.5 m^3

• Se realiza la excavacion para conccion sumidero = $L = 6.3 \text{ m}$ ancho = 0.5 m $h \text{ piam} = 0.75 \text{ m}$ ✓

Volumen = 2.4 m^3 ✓

• Sumidero Abscisa kat. 0.80
 $Long = 1.3$ Ancho = 1.6 $Alt = 1.7$ /
 Volumen excavacion sumidero = 3.57 m^3
 Conccion sumidero = $Long = 6.3 \text{ m}$

Volumen excavacion conccion sumidero = $6.3 \times 0.75 \times 0.6$

Volumen = 2.8 m^3 /

[Signature]

[Signature]

27 julio 107

• Se realiza excavacion manual para la construcción muro de contencion Abscisa kat. 0.60 - kat. 1.8 B así:

$Long = 9.0 \text{ m}$
 $Ancho = 1.6 \text{ m}$
 $Altura = 0.25 \text{ m}$
 Peltoro rampa = $9 \times 1.6 \times 0.2 = 2.88 \text{ m}^3$
 Volumen = 3.6 m^3 /

[Signature]

[Signature]

30 y 31 julio 107

• Cera miento presentado kat. 0.62 - kat. 0.80 ~ 2 18 m izquierda
 • Se construye la zanja del muro de contencion de la Abscisa kat. 0.60 - kat. 1.8 B

$Long = 8.8$
 $Ancho piam = 0.85$
 $espesor = 0.20$
 Volumen = 1.5 m^3 ✓

- Se empieza la construcción de sumidero abscisa $K0+078$
- Se comienza la construcción sumidero abscisa $K0+35.5$
- Se realizan terreno compactación manual de tubería de suelto y demoliciones de suelto así:

Abscisa	Long	Ancho	Altura	Volumen
3	5.3	0.3	0.3	0.48
5	6.4	0.3	0.3	0.56
20	6.7	0.3	0.3	0.62
25	6.3	0.3	0.3	0.57
49	7	0.3	0.3	0.63
58	7	0.3	0.3	0.63
10	1.5	0.4	0.5	0.3
14	6.8	0.3	0.3	0.62
81	6.8	0.3	0.3	0.62
20-90	70	0.5	0.3	10.5
Diagonal 20-25	4.5	0.3	0.3	0.4
28-45	17.6	0.4	0.3	2.1
0-10	7	0.5	0.3	1.1
1	1.5	0.3	0.3	0.7
Volumen Total				19.81 m ³

[Signature]
 L al 3 de Agosto /07

- Demolición sumidero abscisa $K0+35.5$
 $L = 1.2$ Ancho = 1.2 $h = 1.2$ $V = 0.7 m^3$
 $e = 0.07$

Excavación:

$L = 1.4$ $h = 1.4$ $a = 1.4$ $Vol = 2.75 m^3$
 Conexión - $L = 2.2$ $a = 0.6$ $h = 0.4$ $Vol = 0.53 m^3$
 • Se termina muro de conexión abscisa $K0+010 - K0+18.8$.
 Rellen muro = $0.5 \times 0.6 \times 5$
 $Long = 8.8$ Ancho = 0.54 $h = 0.63$

Volumen = $3.0 m^3$ Total muro = $4.5 m^3$
 Volumen zapa = $1.5 m^3$

[Signature]
 6 al 10 de Agosto /07

- Se realiza excavación manual para pavimentación kotajo a kotaje así:

$Long = 5.8 m$ Ancho = $2.3 m$ Esp. pav. = $0.1 m$
 Volumen = $14.2 m^3$

[Signature]
 11 al 13 Ago /07

- Cementado pavimento kotajo-95572 a 11m colocación y Negro del material de base granular

[Signature]
[Signature]

14 Agosto /07

- Se compacta la base granular de la abscisa a k0+000 a la k0+095.5 $\rightarrow k0+11.57 \cdot 11 \times 6.9 \times 0.2 = 15.18$
- k11-955 $\rightarrow 84.5 \times 6.5 \times 0.2 = 109.85$

[Signature]

[Signature]

15 y 16 Ago /07

- Se realiza las cámaras de almacenamiento a nivel de base granular para permitir con la normal orden plaza en concreto rigidez, en 12 unidades.

[Signature]

[Signature]

17 Agosto /07

- Se toman densidades de la base granular por parte de la 1ra Hld. Margal en las siguientes abscisas:

Muestra	Abscisa	habe	descho
1	k0+012	habe	descho
2	k0+035	eye	
3	k0+065	lado izquierdo	
4	k0+085	lado derecho	

[Signature]

[Signature]

18 al 20 agosto /07

- Se termina el relleno de cámaras de almacenamiento así:

Abscisa	unidades
k0+002	2
k0+015	1
k0+025	2
k0+040	2
k0+052	1
k0+060	1
k0+070	1
k0+080	2

$total = 12$

[Signature]

[Signature]

Agosto 20 /07

- Se firmateo una para paramentalisio Abscisa k0+000 - k0+045

- Se realiza excavacion manual hasta abscisa k0+105

long = 9.5 ancho = 7.3 m h = 0.4 m
 vol = 27.94 m³

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Agosto 21 a Agosto 28 / 07

Se inicia pavimentación de una (fundación):

- Así:
- 21 ko+000-035 caml derecho
- 22 ko+000-ko+015 caml izquierdo
- 23 ko+035-ko+055 " derecho
- 24 ko+015-ko+035 " izquierdo
- 25 ko+055-ko+065 " derecho
- 26 ko+035-ko+055 " izquierdo
- 27 ko+055-ko+080 " izquierdo
- 28 ko+065-ko+090 " derecho
- ko+080-ko+090 " izquierdo

Se realiza la conformación y compactación de base granular hasta Abscisa ko+005.

Periblanco

Caal K'up

Agosto 29 a Agosto 30 / 07

- Se pinta las bordillas lado derecho y se funde de los ko+030 - ko+090
- Fundición de tapas de cámaras de alcantarillado

Se realiza fundación de bordillo lado derecho hasta Abscisa ko+076.

Se funda pavimento Abscisa ko+090 - ko+094 lado derecho.

Comenzación pavimento Abscisa ko+090 - ko+094 lado izquierdo.

Periblanco

Caal K'up

Agosto 30 a sep 3 / 07

Fundación de bordillos lado izquierdo ko+090 - ko+090.

Se termina fundación de sidewalks.

Se realiza el sellamiento de las juntas de pavimento.

Periblanco

Caal K'up

2/28

ANEXO L

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y ENSAYOS DE DENSIDADES EN LA BASE
GRANULAR, OBRA DEL BARRIO EL TRIUNFO**

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8 ESTE y 9 ESTE B
LOCALIZACIÓN BARRIO EL TRIUNFO - SAN JUAN DE PASTO
DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE GRANULAR
REFERENCIA CANTERA EDGAR PABÓN
SOLICITA ING. JIMENA GONZALEZ
FECHA AGOSTO 09 DE 2007

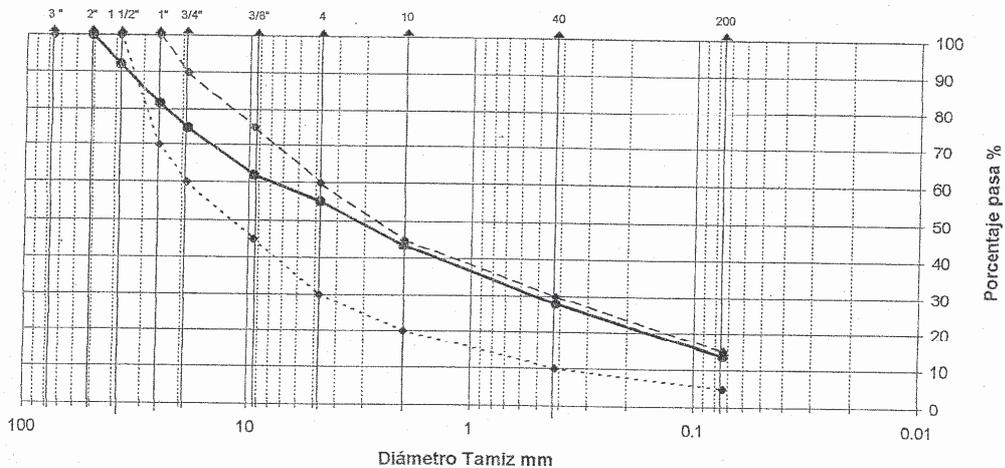
GRADACION

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	0.0	0.00	100.00	100.00
2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	1061.4	7.87	92.13	92.13
1"	2480.4	18.40	81.60	81.60
3/4"	3402.4	25.24	74.76	74.76
3/8"	5134.4	38.08	61.92	61.92
4	135.1	10.78	89.22	55.24
10	375.0	29.91	70.09	43.40
40	691.1	55.13	44.87	27.78
200	980.0	78.17	21.83	13.52
Pasa 200	273.7			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total 13482.1 grs
 Peso Seco muestra 3/8" 1253.7 grs
 Módulo de Finura 2.63
 Coeficiente Uniformidad (Cu) _____
 Diámetro efectivo _____ mm

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Límite Líquido % NL
 Límite Plástico % NP
 Índice de Plasticidad % 0.00

LABORATORIO DE INGENIERÍA
 Y CONTROL DE CALIDAD
 JOSÉ LUIS QUAYAL MUÑOZ I.C.
 NIT. 12.977.363-5
 L.I.C.C.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8 ESTE y 9 ESTE B
LOCALIZACIÓN	BARRIO EL TRIUNFO - SAN JUAN DE PASTO
DESCRIPCIÓN	MATERIAL DE BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA EDGAR PABÓN
SOLICITA	ING. JIMENA GONZALEZ
FECHA	AGOSTO 27 DE 2007

DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	2	2	2	2	2
Volumen molde cm ³	2104.18	2104.18	2104.18	2104.18	2104.18
Peso suelo húmedo + molde grs.	7446	7516	7572	7560	7470
Peso molde grs.	2960	2960	2960	2960	2960
Peso suelo húmedo grs.	4486	4556	4612	4600	4510
Peso unitario seco lb/pie ³	120.068	121.137	121.304	119.846	116.734
Grado de saturación %					

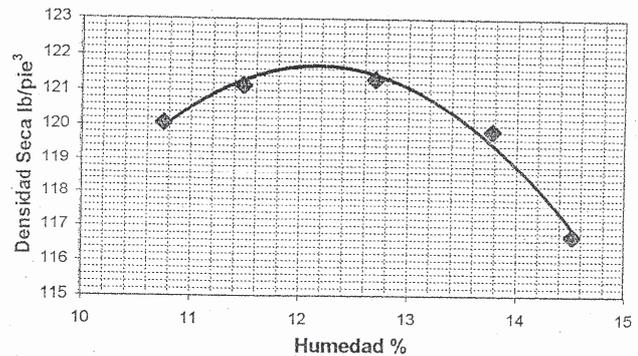
CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	27	19	10	21	23
Peso húmedo + recipiente grs.	197.1	198.3	195.4	197.9	221.7
Peso seco + recipiente grs.	181.7	181.7	177.6	178.5	198.3
Peso recipiente grs.	38.42	37.15	37.43	37.65	37.16
Humedad %	10.75	11.48	12.70	13.77	14.52

COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo	10 lb
Altura de Caída	18 plg
No. de capas	5
No. de golpes por capa	56
DENSIDAD MÁXIMA	121.7 lb/pie³
HUMEDAD ÓPTIMA	12.17 %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES

D.M. = $121.7 \times 0.016033 = 1.951 \text{ gr/cm}^3$

LABORATORIO DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CUAYAL MONOZ I.C.
L.I.C.C. MIT. 12.977.363-5

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8 ESTE y 9 ESTE B
LOCALIZACIÓN BARRIO EL TRIUNFO - SAN JUAN DE PASTO
DESCRIPCIÓN MATERIALES DE RELLENO
REFERENCIA CANTERA HENRI WOODCKOD
SOLICITA ING. JIMENA GONZALEZ
FECHA AGOSTO 20 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3			
Fecha	AGOSTO 20 DE 2007	AGOSTO 20 DE 2007	AGOSTO 20 DE 2007			
Abscisa	KO + 130	KO + 190	KO + 250			
Profundidad de ensayo mt	0.00	0.00	0.00			
Ubicación	I	D	C			
Profundidad mt	0.12	0.16	0.19			
Peso frasco y arena inicial grs.	7300	7268	7186			
Peso frasco y arena final grs.	4417	4045	3731			
Constante del cono grs.	1762	1762	1762			
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35	1.35			
Volumen del hueco cm ³	830.4	1082.2	1254.1			
Recipiente No.	126	126	126			
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1565	2010	2227			
Peso recipiente grs.	312.8	312.8	312.8			
Peso suelo húmedo grs.	1252.2	1697.2	1914.2			

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	28	5	12			
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	220.9	215.6	214.6			
Peso suelo seco y recipiente grs.	195.1	185.4	188.3			
Peso recipiente grs.	34.91	36.72	37.42			
Humedad %	16.11	20.31	17.43			

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	1.508	1.568	1.526			
Densidad seca grs/cm ³	1.299	1.303	1.299			
Densidad máxima grs/cm ³	1.350	1.350	1.350			
Humedad óptima %	19.80	19.80	19.80			
Compactación del terreno %	96	97	96			
Compactación especificada %	95	95	95			

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
NIT. 12.977.363-5
I.E.C.

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8 ESTE y 9 ESTE B
LOCALIZACIÓN	BARRIO EL TRIUNFO - SAN JUAN DE PASTO
DESCRIPCIÓN	MATERIALE DE BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA EDGAR PABÓN
SOLICITA	ING. JIMENA GONZALEZ
FECHA	AGOSTO 27 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3	4	5
Fecha	AGOSTO 27 DE 2007				
Abscisa	K0 + 250	K0 + 220	K0 + 190	K0 + 160	K0 + 130
Profundidad de ensayo mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ubicación	E	I	D	E	I
Profundidad mt	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13
Peso frasco y arena inicial grs.	6883	6805	6762	6698	6641
Peso frasco y arena final grs.	4253	4178	4131	4056	4026
Constante del cono grs.	1762	1762	1762	1762	1762
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Volumen del hueco cm ³	643.0	640.7	643.7	651.9	631.9
Recipiente No.	126	126	126	126	126
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1653	1658	1672	1678	1670
Peso recipiente grs.	312.8	312.8	312.8	312.8	312.8
Peso suelo húmedo grs.	1340.2	1345.2	1359.2	1365.2	1357.2

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	14	33	30	1	37
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	187.5	207.8	192.8	191.1	184.9
Peso suelo seco y recipiente grs.	173.4	191.3	177.9	176.2	170.3
Peso recipiente grs.	38.06	37.42	34.74	38.90	37.68
Humedad %	10.42	10.72	10.41	10.85	11.01

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	2.084	2.099	2.112	2.094	2.148
Densidad seca grs/cm ³	1.887	1.896	1.913	1.889	1.935
Densidad máxima grs/cm ³	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
Humedad óptima %	12.17	12.17	12.17	12.17	12.17
Compactación del terreno %	97	97	98	97	99
Compactación especificada %	95	95	95	95	95

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CLAYAL MUÑOZ I.C.
L.I.C.C. NM. 12.5

ANEXO M

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO, OBRA BARRIO EL TRIUNFO

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO RÍGIDO
 LOCALIZACIÓN BARRIO EL TRIUNFO
 DESCRIPCIÓN MEZCLA 1: 2: 2.5 - RESISTENCIA ESPECIFICADA 3000 PSI
 REFERENCIA ARENA HENRI WOODCOCK - TRITURADO SELECCIONADO PABÓN - CEMENTO CONQUISTADOR
 SOLICITA ING. JIMENA GONZALEZ
 FECHA TOMAS DE SEPTIEMBRE 03 - 05 - 07 DE 2007

CILINDRO No.	REFERENCIA	FECHA TOMA	EDAD Dias	FECHA ROTURA	φ cm	CARGA kg	RESISTENCIA		Slump Pulg	OBSERVACIONES
							kg/cm ²	Psi		
1		03-Sep-07	7	10-Sep-07	15.3	37080	201.7	2867	1/2	
2		03-Sep-07	7	10-Sep-07	15.3	38530	209.6	2979	1/2	
3		03-Sep-07	14	17-Sep-07	15.3	42600	231.7	3293	1/2	
4		03-Sep-07	14	17-Sep-07	15.3	43560	237.0	3368	1/2	
5		03-Sep-07	28	01-Oct-07	15.3	49820	271.0	3852	1/2	
6		03-Sep-07	28	01-Oct-07	15.3	48750	265.2	3769	1/2	
7		05-Sep-07	7	12-Sep-07	15.3	28350	154.2	2192	1/2	
8		05-Sep-07	7	12-Sep-07	15.3	28360	154.3	2193	1/2	
9		05-Sep-07	14	19-Sep-07	15.3	35600	193.7	2753	1/2	
10		05-Sep-07	14	19-Sep-07	15.3	36480	198.5	2821	1/2	
11		05-Sep-07	28	03-Oct-07	15.3	39900	217.1	3086	1/2	
12		05-Sep-07	28	03-Oct-07	15.3	41200	224.1	3185	1/2	
13		07-Sep-07	7	14-Sep-07	15.3	32150	174.9	2486	1 3/4	
14		07-Sep-07	7	14-Sep-07	15.3	30800	167.6	2382	1 3/4	
15		07-Sep-07	14	21-Sep-07	15.3	36840	200.4	2848	1 3/4	
16		07-Sep-07	14	21-Sep-07	15.3	37960	205.5	2935	1 3/4	
17		07-Sep-07	28	05-Oct-07	15.3	42100	229.0	3255	1 3/4	
18		07-Sep-07	28	05-Oct-07	15.3	41850	227.7	3236	1 3/4	

OBSERVACIONES

R₇ = 70% de f_{cr} R₇ = 2100 psi
 R₁₄ = 90% de f_{cr} R₁₄ = 2700 psi

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
 JOSE LUIS CUYAL JIMENEZ B.C.
 TEL: 52202 - 77459 Nrn

ANEXO N

BITÁCORA DE OBRA, BARRIO EL TRIUNFO

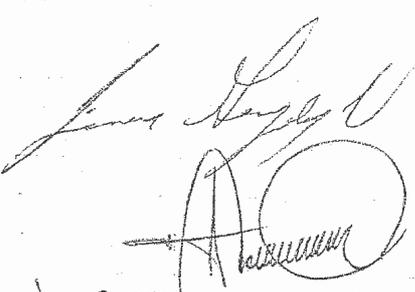
Pavimentación Diagonal 16 entre
carreras 8 ESTE y 9 ESTE B

Barrio EL TRIUNFO

BITACORA DE OBRA

Contactista: Ing. Jimena Gonzalez Villota

Interventor: Ing. J. Byron Guevara Solarte


Ing. RESIDENTE

Residente
Interventoria

OBRA del 18 de 2007

NE

Julio 18 de 2007. Miércoles.

- Se realiza visita a obra.

Julio 23 y 24 de 2007. Lunes y martes

- Se realiza la localización y replanteo desde la abscisa $K0+115$ a la $K0+256.5$.

- Miércoles 25 Julio 2007

Se realiza cerramiento de la obra así:

$$\text{Lado derecho} = 20 + 20 + 20 + 20 + 5.15 = 85.15$$

$$\text{Lado izquierdo} = 20 + 19.10 + 20 + 20 + 20 + 3.3 = 102.9$$

$$\text{Cra. greses} = 7.05$$

$$\text{Cra. este} = 7.0$$

$$\text{Total cerramiento} = 202.10$$

5

Excavación caja: $l = 2.10$ Ancho = 1.5 $v = 2.15$
 $Vol = 6.8$ m³

conexión sumidero: $l = 6.7$ Ancho = 0.6 $h = 1.16$
 $Vol = 4.7$ m³




21 al 23 Agosto de 2007

Colocación y extendido de material de base granular.




24 al 27 Agosto de 2007

Se realiza la compactación de la base granular entre abscisas 127 y 256.5 con un ancho de 6.3 m.

Se toman densidades de la base granular así:

Muestra	Abscisa	Requerido	Eje
1	Kot 130	Requerido	
2	Kot 160		Eje
3	Kot 190	Requerido	
4	Kot 220	Requerido	
5	Kot 250	Eje	

Base Abs Kot 256.5 - 256 $\rightarrow 0.5 \times 6.4 \times 0.2$
Total base granular: $= 129 \text{ m} \times 6.4 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} + 0.8$

$= 206.4 \text{ m}^3 + 0.8$

$= 207.2$




28 de Agosto al 30 de Agosto de 2007

Se realiza excavación manual para sumidero Abscisa Kot 240 lado requerido:

Caja sumidero: $l = 1.26$, $A = 1.26$; $h = 1.75$
 $Vol = 2.8$ m³

Caja auxiliar (Abs. 250) 129: $l = 1.13$; $A = 1.13$; $h = 0.8$
 $Vol = 1.02$ m³

- conexión sumidero:
- sumidero - cajilla auxiliar
 $l = 10$; $A = 0.6$; $h = 0.6$
 $Vol = 3.6$ m³
 - cajilla - hacia cámara
 $l = 3$; $A = 0.6$; $h = 1.1$
 $Vol = 1.98$ m³

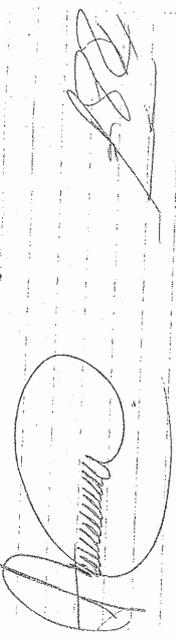



Fundación Plaza Parlamento:

31 Agosto	Kot 256.5	Kot 245	cañal derecho
1 Sep	Kot 245	Kot 220	" "
3 Sep	Kot 220	Kot 211	" "
	Kot 256.5	Kot 241	" requerido

3
Lunes 26 Julio 2007

Se empieza a realizar la excavación mecánica en un espesor de 43 cm desde la Abscisa 256.



Miércoles 27 Julio al 31 Julio de 2007

Se termina de realizar la excavación a máquina



1 al 3 de Agosto de 2007

Se realiza la demolición en la ca. GESTE para el empedrado de la vía así:

long = 3m Ancho = 3.95m Espesor prom = 0.20m
Volumen = 2.4 m3

Se realiza excavación a mano para el recubrimiento tubería de alcantarilla de 3" así:

long = 2.4m Ancho = 0.5m Espesor prom = 0.5m
Volumen = 0.6 m3
Socavón

Lunes 5 Agosto de 2007

Se autoriza el recubrimiento de tubería de alcantarilla por encontrarse superficial así:

long = 29.5m Ancho = 0.3m Altura prom = 0.5m
Volumen concreto = 4.4 m3

Agosto 8 al 14 de 2007

Se mira con el estimado con material de préstamo en abscisas:

ko + 120 a ko + 140
ko + 185 a ko + 200
ko + 240 a ko + 256

Se modifica la ubicación de los sumideros de la cañera izquierda por modificación en el perfilado de la vía así:

sumidero 1 sobre la ca. GESTE /
sumidero 2 Abscisa ko + 240



Agosto 15 al 18 de 2007

Se realiza excavación manual para construcción sumidero Abscisa ko + 193. Así:

(intersección ca. GESTE)

Se toman 6 cilindros de muestra para 1 sep
y 1 slump.

4 sep Abs kot 211 - kot 208 coml derecha
kot 241 - kot 227 " izquierda

5 sep kot 208 - kot 192 " derecha
kot 227 - kot 208 " izquierdo
Se toman 6 cilindros para ensayos
+ slump.

6 sep kot 192 - kot 174 coml - derecha
kot 208 - kot 195 " izquierda

vie 7 sep kot 195 - kot 174 " izquierda
Toma 6 cilindros muestreo
+ slump.

Sab 8 sep kot 174 - kot 144 " derecha
kot 174 - kot 144 " izquierda

Mar 11 sep kot 144 - kot 127 " derecha
Toma 6 cilindros y 1 slump.

Mie 12 sep kot 144 - kot 127 " izquierda

Total placa = kot 127 - kot 256.5

L = 129.5 A = 6.3

Area pavimento = 815.85

[Signature]

Verific

Juaves 13 sep mbre 2007

Se realiza excavación manual para pavimento
Abscisa kot 125 - kot 113

L = 8 m Ancho = 9.6 h = 0.6
Vol = 46.08 m³

Demolición placa concreto intersección,
Abscisa kot 120 - kot 115:

Lado derecho: L = 1.3 A = 5 m h = 0.18
Vol = 1.17 m³

Lado izquierdo: L = 0.6 A = 4.5 h = 0.18
Vol = 0.49 m³

[Signature]

Viernes 14 sep 2007

Demolición cajilla ubicada en Abscisa kot 120
lado izquierdo:

L = 0.75 A = 0.8 h = 0.5 esp muro = 0.12
V = 0.096 + 0.012 = 0.108 m³

[Signature]

118

Sábado 15 sep / 07 9

Demolición placa de concreto de reubrimiento tubera de 16" encontrada en Abs. k0+114

$$L = 7.2 \quad A = 1.0 \quad h = 0.7$$

$$Vol = 5.04 \text{ m}^3$$

Se realiza excavación para construcción sumidero Abs k0+102

$$L = 1.3 \quad A = 1.3 \quad h = 1.8$$

$$Vol = 3.21 \text{ m}^3$$

Excavación manual conexión sumidero a cajilla Abs. k0+125.

$$L = 5.6 \quad A = 0.6 \quad h = 0.77$$

$$Vol = 2.59 \text{ m}^3$$

Excavación manual construcción cajilla Abs. k0+125

$$L = 0.84 \quad A = 0.84 \quad h = 0.9$$

$$Vol = 0.63 \text{ m}^3$$

Excavación manual conexión de cajilla a sumidero existente.

$$L = 2.3 \quad A = 0.6 \quad h = 0.75$$

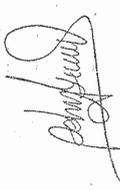
$$Vol = 1.03 \text{ m}^3$$

Demolición placa concreto de Andén para construcción conexión sumidero Abs. k0+125

Sábado

$$L = 2.3 \quad A = 0.5 \quad h = 0.10$$

$$Vol = 0.11 \text{ m}^3$$




JuNES 17 sep a 18 sep / 07

• Se realiza Relleno y compactación intersección con cva 9 Este B:

Abscisa k0+113:

$$L = 0.9 \text{ m} \quad A = 1.9 \text{ m} \quad h = 0.55 \text{ m}$$

$$Vol = 7.21 \text{ m}^3$$

Zona de demolición de placa de concreto y reubrim. Abscisa k0+114.

$$L = 7.2 \text{ m} \quad A = 1.2 \text{ m} \quad h = 0.7 \text{ m}$$

$$Vol = 6.05 \text{ m}^3$$




Miércoles 19 sep / 07

• Se realiza escan de base y compactación de base granular entre Abscisa:

k0+127 - k0+112



L = 8.0 m A = 9.6 m h = 0.25 m

Vol = 19.2 m³

[Signature]
[Signature]

Viernes 20 sep / 07

Se realiza construcción del bordillo lado derecho Abscisas ko + 253 - ko + 204

Se toma densidades de base intersección con CRA. 9 Este B. Así.

Abscisa	lado	Muestras
ko + 123	derecho	1
ko + 122	izquierdo	1

[Signature]
[Signature]

Miércoles 21 sep / 07

Se realiza la fundición placa Abs ko + 127 - ko + 112 lado derecho

[Signature]
[Signature]

Sábado 22 sep / 07

Se realiza la fundición pavimento Abs ko + 127 - ko + 112 lado izquierdo.

[Signature]
[Signature]

Jueves 24 sep / 07

Fundición bordillo lado izquierdo Abscisas ko + 240 - ko + 190.

Se realiza excavación manual para rampa de acceso Barrio San Germán.

L = 5.9 m A = 2.0 m h = 0.38 m
Vol = 4.48 m³

[Signature]
[Signature]

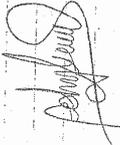
Viernes 25 sep / 07

Fundición bordillo lado izquierdo Abscisas ko + 190 - ko + 128

[Signature]
[Signature]

viernes 26 sep /07

se realiza fundición bordillo lado derecho Abscissas 204 - 20 + 150

viernes 27 sep /07

se realiza fundición lado derecho Abscissas 20 + 150 - 20 + 117

se demuele placa cto rigido Abs 20 + 190 lado derecho

L = 1m A = 4.0m h = 0.18m

Vol = 0.72 m3

viernes 28 sep /07

se realiza demolición placa concreto Abs 20 + 125

L = 1m A = 4.95 h = 0.18 V = 0.89m3

sábado 29 sep /07

se realiza demolición muro contención (placa) Abscissas 20 + 125 lado derecho

L = 2.4m A = 2.2m h = 0.3m

Vol = 1.58 m3

Excavación manual rampa 20 + 190 lado izquierdo. Adecuación acceso via.

L = 7m A = 5.5 h = 0.6

Vol = 23.1 m3

octubre 8 a 12 /2007

se realiza el corte y sellamiento de las juntas en pavimento, sardinetes, cámaras y sumideros.

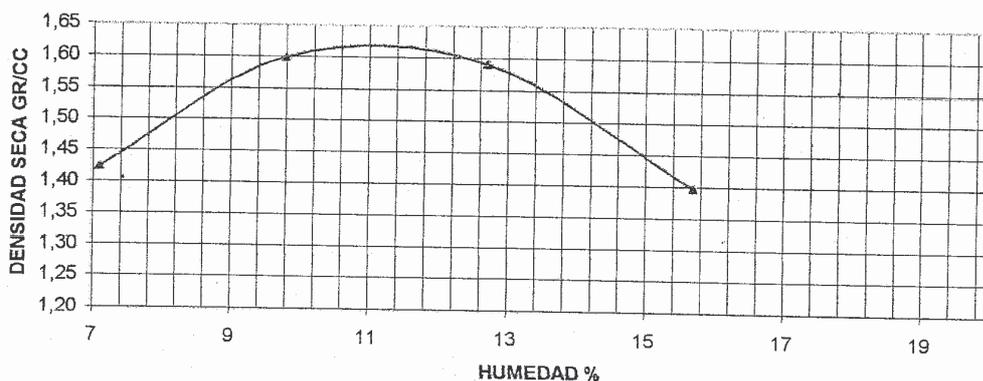
ANEXO O

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y ENSAYOS DE DENSIDADES, OBRA CEDAP

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE COMPACTACION**

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Recebo fino Mina la Cruz-Tamizado
 SECTOR
 FECHA Septiembre 18 de 2007

PRUEBA No	1	2	3	4
No de golpes por capa	56	56	56	56
Humedad deseada %	7	10	13	16
Humedad inicial de la muestra%	3	3	3	3
Humedad adicional%	4	7	10	13
Peso de la muestra húmeda gr	6500	6500	6500	6500
Peso de la muestra seca gr	6311	6311	6311	6311
agua adicional	252	442	631	820
Molde No				
Peso de la muestra húmeda +molde gr	8952	9452	9532	9150
Peso del molde grs	5657,00	5657,00	5657,00	5657,00
Peso de la muestra húmeda grs	3295,00	3795,00	3875,00	3493,00
Húmedad de horno %	7,1	9,8	12,7	15,7
Peso de la muestra seca grs	3077	3456	3438	3019
Volumen del molde	2160	2160	2160	2160
Densidad seca de la muestra gr/cc	1,42	1,60	1,59	1,40
DENSIDAD MAXIMA DE LAB.	1.62gr/cm3			
HUMEDAD OPTIMA	11,0%			

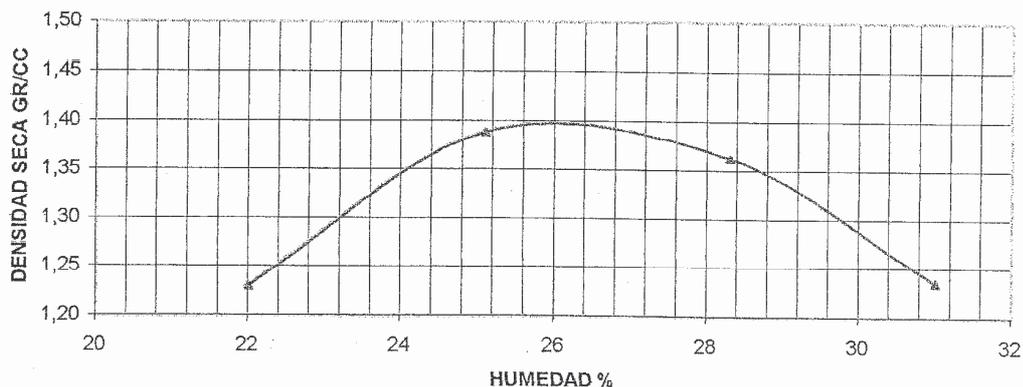


Hilda Maigual B
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE COMPACTACION**

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
SECTOR
FECHA Septiembre 18 de 2007

PRUEBA No	1	2	3	4
No de golpes por capa	56	56	56	56
Humedad deseada %	22	25	28	31
Humedad inicial de la muestra%	18	18	18	18
Humedad adicional%	4	7	10	13
Peso de la muestra húmeda gr	6500	6500	6500	6500
Peso de la muestra seca gr	5508	5508	5508	5508
agua adicional	220	386	551	716
Molde No				
Peso de la muestra húmeda +molde gr	8900	9410	9433	9150
Peso del molde grs	5657,00	5657,00	5657,00	5657,00
Peso de la muestra húmeda grs	3243,00	3753,00	3776,00	3493,00
Húmedad de horno %	22	25,1	28,3	31
Peso de la muestra seca grs	2658	3000	2943	2666
Volumen del molde	2160	2160	2160	2160
Densidad seca de la muestra gr/cc	1,23	1,39	1,36	1,23
DENSIDAD MAXIMA DE LAB.	1.40gr/cm3			
HUMEDAD OPTIMA	26,5%			



Hilda Maigual B.
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**INGENIERA HILDA MAIGUAL
LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

1

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
 SECTOR Via 2 profundidad 1,15 de la cota pavimento
 FECHA Septiembre 18 de 2007
 DENSIDAD

Ensayo No.	1,0	2,0		
Profundidad				
Referencia	k0+050	k0+025		
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)	8411,00	8400,00		
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)	4360,00	4290,00		
Peso arena total usada (grs)	4051,00	4110,00		
Peso arena que queda en el cono (grs)	2678,31	2678,31		
Peso arena en el hueco (grs)	1372,69	1431,69		
Peso unitario de la arena (grs/c.c.)	1,42	1,42		
Volumen del hueco (c.c.)	966,68	1008,23		
Peso del suelo extraido húmedo (grs)	1655,00	1740,00		
Contenido de humedad (%)	26,60	27,10		
Peso del suelo extraido seco (grs)	1307,27	1369,00		
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)	1,35	1,36		
Densidad del suelo seco (Lb/pie3)	84,38	84,73		
Densidad Max Labor (Lb/pie3)	87,36	87,36		
% De compactación	96,6	97,0		
CONTENIDO DE HUMEDAD				
Ensayo No	1	1		
Frasco No				
Peso recip.+ suelo humedo gr.	322,0	333,6		
Peso recup.+ suelo seco gr.	261,4	269,5		
Peso agua evaporada gr.	60,6	64,1		
Peso recip. vacio gr.	34,0	32,0		
Peso suelo seco gr.	227,4	237,5		
Contenido de humendad gr.	26,6	27,0		

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL (BOTINA)
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

2

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo A 0,80 mts de la cota de pavimento
 SECTOR Via 1
 FECHA Septiembre 19 de 2007

DENSIDAD

Ensayo No.		1,0	2,0		
Profundidad					
Referencia		k0+030 eje	k0+070 L.D		
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)		8387,00	8349,00		
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)		4297,00	4255,00		
Peso arena total usada (grs)		4090,00	4094,00		
Peso arena que queda en el cono (grs)		2678,31	2678,31		
Peso arena en el hueco (grs)		1411,69	1415,69		
Peso unitario de la arena (grs/c.c.)		1,42	1,42		
Volumen del hueco (c.c.)		994,15	996,96		
Peso del suelo extraido húmedo (grs)		1712,00	1714,00		
Contenido de humedad (%)		29,50	29,90		
Peso del suelo extraido seco (grs)		1322,01	1319,48		
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)		1,33	1,32		
Densidad del suelo seco (Lb/pie ³)		82,98	82,59		
Densidad Max Labor (Lb/pie ³)		87,36	87,36		
% De compactación		95,0	94,5		
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Ensayo No		1	1		
Frasco No					
Peso recip.+ suelo humedo gr.		358,0	332,0		
Peso recup.+ suelo seco gr.		284,2	263,0		
Peso agua evaporada gr.		73,8	69,0		
Peso recip. vacio gr.		34,0	32,0		
Peso suelo seco gr.		250,2	231,0		
Contenido de humendad gr.		29,5	29,9		

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

3

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
 SECTOR Via 2 profundidad 0,80 de cota pavimento
 FECHA Septiembre 21 de 2007

DENSIDAD

Ensayo No.	1,0	2,0	3,0	
Profundidad				
Referencia	k0+023	k0+038	k0+060	
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)	7847,00	7824,00	7808,00	
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)	3847,00	3829,00	3892,00	
Peso arena total usada (grs)	4000,00	3995,00	3916,00	
Peso arena que queda en el cono (grs)	2678,31	2678,31	2678,31	
Peso arena en el hueco (grs)	1321,69	1316,69	1237,69	
Peso unitario de la arena (grs/c.c.)	1,42	1,42	1,42	
Volumen del hueco (c.c.)	930,77	927,25	871,61	
Peso del suelo extraido húmedo (grs)	1587,00	1607,00	1531,00	
Contenido de humedad (%)	29,90	27,80	27,40	
Peso del suelo extraido seco (grs)	1221,71	1257,43	1201,73	
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)	1,31	1,36	1,38	
Densidad del suelo seco (Lb/pie3)	81,91	84,62	86,03	
Densidad Max Labor (Lb/pie3)	87,36	87,36	87,36	
% De compactación	93,8	96,9	98,5	
CONTENIDO DE HUMEDAD				
Ensayo No	1	1	1	
Frasco No				
Peso recip.+ suelo humedo gr.	323,0	331,0	327,0	
Peso recup.+ suelo seco gr.	256,5	266,0	263,4	
Peso agua evaporada gr.	66,5	65,0	63,6	
Peso recip. vacio gr.	34,0	32,0	31,0	
Peso suelo seco gr.	222,5	234,0	232,4	
Contenido de humendad gr.	29,9	27,8	27,4	

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

4

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
 SECTOR Via 2 profundidad 0,80 de cota pavimento
 FECHA Septiembre 22 de 2007
DENSIDAD

Ensayo No.		1,0		
Profundidad				
Referencia		k0+020		
Peso arena + recip. antes del ensayo	(grs)	7831,00		
Peso arena + recip. despues del ensayo	(grs)	3799,00		
Peso arena total usada	(grs)	4032,00		
Peso arena que queda en el cono	(grs)	2678,31		
Peso arena en el hueco	(grs)	1353,69		
Peso unitario de la arena	(grs/c.c)	1,42		
Volumen del hueco	(c.c.)	953,30		
Peso del suelo extraido húmedo	(grs)	1660,00		
Contenido de humedad	(%)	27,10		
Peso del suelo extraido seco	(grs)	1306,06		
Densidad del suelo seco	(grs/c.c.)	1,37		
Densidad del suelo seco	(Lb/pie3)	85,49		
Densidad Max Labor	(Lb/pie3)	87,36		
% De compactación		97,9		
CONTENIDO DE HUMEDAD				
Ensayo No		1		
Frasco No				
Peso recip.+ suelo humedo	gr.	324,5		
Peso recup.+ suelo seco	gr.	262,5		
Peso agua evaporada	gr.	62,0		
Peso recip. vacio	gr.	34,0		
Peso suelo seco	gr.	228,5		
Contenido de humendad	gr.	27,1		

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

5

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
 SECTOR Via 1 primera capa de sub-base 0,60 de cota pavimento
 FECHA Septiembre 25 de 2007
 DENSIDAD

Ensayo No.		1,0	
Profundidad			
Referencia		k0+036	
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)		7465,00	
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)		3260,00	
Peso arena total usada (grs)		4205,00	
Peso arena que queda en el cono (grs)		2678,31	
Peso arena en el hueco (grs)		1526,69	
Peso unitario de la arena (grs/c.c)		1,42	
Volumen del hueco (c.c.)		1075,13	
Peso del suelo extraido húmedo (grs)		1886,00	
Contenido de humedad (%)		15,70	
Peso del suelo extraido seco (grs)		1630,08	
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)		1,52	
Densidad del suelo seco (Lb/pie3)		94,61	
Densidad Max Labor (Lb/pie3)		101,09	
% De compactación		93,6	
CONTENIDO DE HUMEDAD.			
Ensayo No		1	
Frasco No			
Peso recip.+ suelo humedo gr.		320,0	
Peso recup.+ suelo seco gr.		281,5	
Peso agua evaporada gr.		38,5	
Peso recip. vacío gr.		36,0	
Peso suelo seco gr.		245,5	
Contenido de humendad gr.		15,7	

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BQTINA
 Ingeniera Civil

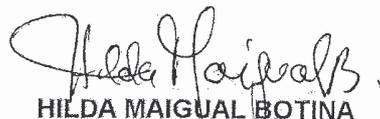
**LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

6

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
 SECTOR Via 1 primera capa de sub-base 0,60 de cota pavimento
 FECHA Septiembre 25 de 2007
 DENSIDAD

Ensayo No.	1,0	2,0	
Profundidad			
Referencia	k0+030	k0+051	
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)	7431,00	7420,00	
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)	3210,00	3191,00	
Peso arena total usada (grs)	4221,00	4229,00	
Peso arena que queda en el cono (grs)	2678,31	2678,31	
Peso arena en el hueco (grs)	1542,69	1550,69	
Peso unitario de la arena (grs/c.c)	1,42	1,42	
Volumen del hueco (c.c.)	1086,40	1092,03	
Peso del suelo extraido húmedo (grs)	1968,00	1980,00	
Contenido de humedad (%)	14,00	13,20	
Peso del suelo extraido seco (grs)	1726,32	1749,12	
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)	1,59	1,60	
Densidad del suelo seco (Lb/pie3)	99,16	99,95	
Densidad Max Labor (Lb/pie3)	101,09	101,09	
% De compactación	98,1	98,9	
CONTENIDO DE HUMEDAD			
Ensayo No	1	1	
Frasco No			
Peso recip.+ suelo humedo gr.	318,0	316,0	
Peso recup.+ suelo seco gr.	283,1	283,0	
Peso agua evaporada gr.	34,9	33,0	
Peso recip. vacio gr.	34,5	33,0	
Peso suelo seco gr.	248,6	250,0	
Contenido de humendad gr.	14,0	13,2	

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

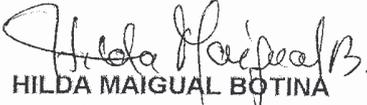
7

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
 SECTOR Via 2 primera capa de sub-base 0,60 de cota pavimento
 FECHA Septiembre 26 de 2007

DENSIDAD

Ensayo No.	1,0	2,0	3,0
Profundidad			
Referencia	k0+020	k0+040	k0+065
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)	7400,00	7377,00	7361,00
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)	3109,00	3177,00	3189,00
Peso arena total usada (grs)	4291,00	4200,00	4172,00
Peso arena que queda en el cono (grs)	2678,31	2678,31	2678,31
Peso arena en el hueco (grs)	1612,69	1521,69	1493,69
Peso unitario de la arena (grs/c.c)	1,42	1,42	1,42
Volumen del hueco (c.c.)	1135,70	1071,61	1051,89
Peso del suelo extraido húmedo (grs)	2014,00	1930,00	1900,00
Contenido de humedad (%)	13,80	13,10	12,90
Peso del suelo extraido seco (grs)	1769,77	1706,45	1682,91
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)	1,56	1,59	1,60
Densidad del suelo seco (Lb/pie ³)	97,24	99,37	99,83
Densidad Max Labor (Lb/pie ³)	101,09	101,09	101,09
% De compactación	96,2	98,3	98,8
CONTENIDO DE HUMEDAD			
Ensayo No	1	1	1
Frasco No			
Peso recip.+ suelo humedo gr.	314,0	321,0	327,0
Peso recup.+ suelo seco gr.	280,0	288,0	292,8
Peso agua evaporada gr.	34,0	33,0	34,2
Peso recip. vacio gr.	34,5	37,0	28,0
Peso suelo seco gr.	245,5	251,0	264,8
Contenido de humendad gr.	13,8	13,1	12,9

OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BÓTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

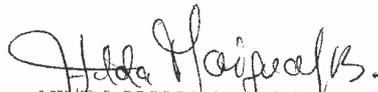
8

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Alonso Palomino
 DESCRIPCIÓN Relleno con arcilla -material de prestamo
 SECTOR Via,3 primera capa de sub-base 0,60 de cota pavimento
 FECHA Septiembre 26 de 2007

DENSIDAD

Ensayo No.		1,0	
Profundidad			
Referencia		k0+020	
Peso arena + recip. antes del ensayo (grs)		7311,00	
Peso arena + recip. despues del ensayo (grs)		3245,00	
Peso arena total usada (grs)		4066,00	
Peso arena que queda en el cono (grs)		2678,31	
Peso arena en el hueco (grs)		1387,69	
Peso unitario de la arena (grs/c.c.)		1,42	
Volumen del hueco (c.c.)		977,25	
Peso del suelo extraido húmedo (grs)		1743,00	
Contenido de humedad (%)		13,50	
Peso del suelo extraido seco (grs)		1535,68	
Densidad del suelo seco (grs/c.c.)		1,57	
Densidad del suelo seco (Lb/pie3)		98,06	
Densidad Max Labor (Lb/pie3)		101,09	
% De compactación		97,0	
CONTENIDO DE HUMEDAD			
Ensayo No		1	
Frasco No			
Peso recip.+ suelo humedo gr.		316,5	
Peso recup.+ suelo seco gr.		283,0	
Peso agua evaporada gr.		33,5	
Peso recip. vacio gr.		34,5	
Peso suelo seco gr.		248,5	
Contenido de humendad gr.		13,5	

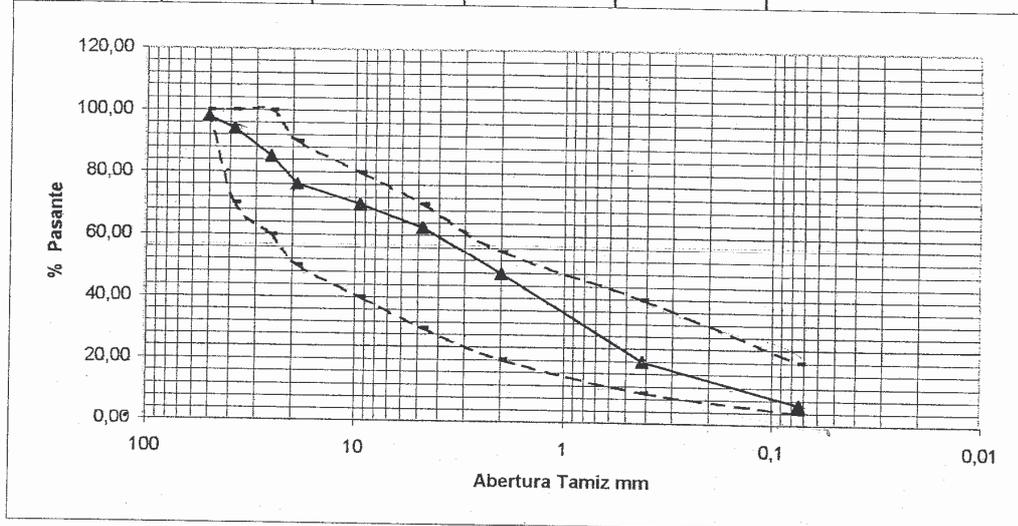
OBSERVACIONES


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO Diagnostico- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Jorge Alonso Palomino
 CAPA Sub-base
 CANTERA Recebo Tamizado de Mina la Cruz
 FECHA Septiembre 27 de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
2	50,800	92,000	2,02	97,98
1 1/2	38,100	181,000	3,97	94,02
1	25,400	403,000	8,83	85,19
.3/4	19,000	407,000	8,92	76,27
.3/8	9,510	299,000	6,55	69,71
No 4	4,760	328,000	7,19	62,52
No 10	2,000	669,000	14,66	47,86
No 40	0,420	1275,000	27,94	19,92
No 200	0,074	609,000	13,35	6,57
P 200		300,000	6,57	0,00
		4563,000		



--- Especificación
 ———> Granulometria material

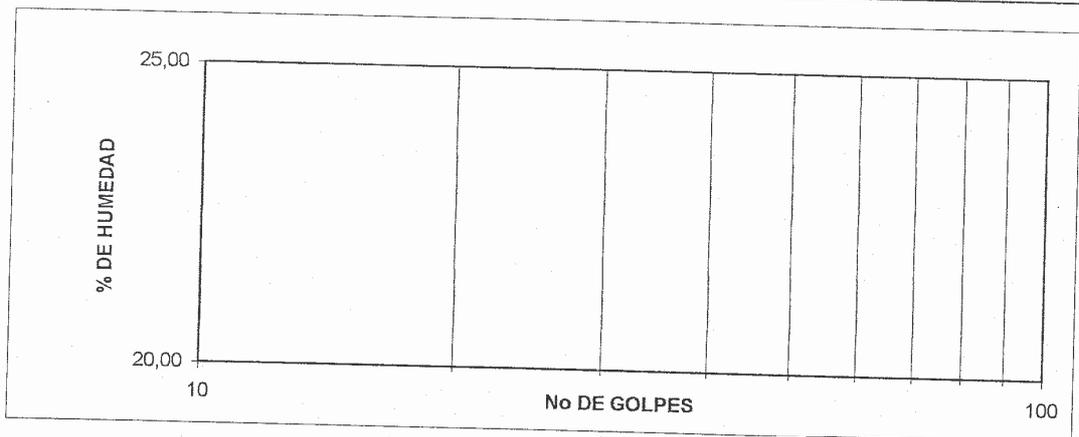
OBSERVACIONES: El recebo analizado cumple con la especificación de granulometría para sub-base

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE HUMEDA Y LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO Diagnostico-centro- Mijitayo
 CONTRATISTA Ing. Jorge Alonso Palomino
 CAPA Sub-base
 CANTERA Recebo Tamizado de Mina la Cruz
 FECHA Septiembre 27 de 2007

ENSAYO No	1	2	3
Tipo de ensayo	LL	LL	LL
Peso de la muestra húmeda+recip			LP
Peso de la muestra seca +recip.			
Peso del agua			
Peso del recipiente	N.LL		N.P
Peso de la muestra seca			
No de golpes			
Humedad %			



LIMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido
 Límite Plástico
 Índice de Plasticidad N.P
 Pasa No 10 47,86 %
 Pasa No 40 19,92 %
 Pasa No. 200 6,57 %

Clasificación USC GM
 A.A.S.H.T.O

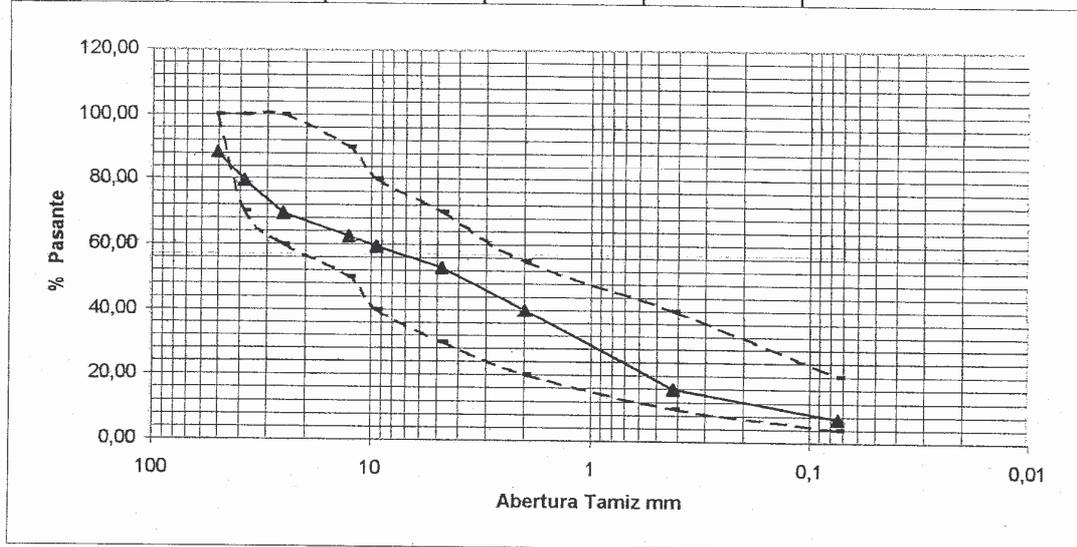
OBSERVACIONES :

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO	Diagnosticentro- Mijitayo
CONTRATISTA	Ing. Jorge Alonso Palomino
CAPA	Sub-base
CANTERA	Recebo natural de Mina la Cruz
FECHA	Septiembre 27 de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
2	50,800	651,000	11,64	88,36
1 1/2	38,100	492,000	8,80	79,56
1	25,400	573,000	10,25	69,31
.1/2	12,700	375,000	6,71	62,60
.3/8	9,510	175,000	3,13	59,47
No 4	4,760	364,000	6,51	52,96
No 10	2,000	732,000	13,09	39,87
No 40	0,420	1339,000	23,95	15,92
No 200	0,074	490,000	8,76	7,15
P 200		400,000	7,15	0,00
		5591,000		



--- Especificación
 ———> Granulometria material

OBSERVACIONES: Se recomienda quitar los sobre tamaños superiores a 2" afirmado

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

ANEXO P

CERTIFICADO DE PASANTÍA EXPEDIDO POR EL DIRECTOR DEL D.A.I.M.



**ALCALDIA
de PASTO**



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

EL SUSCRITO DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE
INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

CERTIFICA

Que el señor **FREDY ANTONIO CASTILLO BOLAÑOS**, identificado con cédula de ciudadanía No. 98'135.331, realizó su Pasantía en esta dependencia, llevando a cabo la actividad de apoyo técnico a la Interventoría, en todo lo relacionado con la administración, contratación, ejecución y liquidación de los proyectos de pavimentación y otras obras ejecutadas por el Departamento de Infraestructura, en el período comprendido entre junio de 2007 y febrero de 2008, desempeñando dichas actividades de forma excelente.

Las obras asignadas para que desarrolle su trabajo de apoyo técnico a la Interventoría son las siguientes:

Referencia : INVITACIÓN PÚBLICA No. MP-DAIM-031-2007
OBJETO : PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 VÍA EL ROSARIO- JAMONDINO DEL MUNICIPIO DE PASTO.
Fecha Acta de inicio : 03 de Julio de 2007
Fecha Acta de liquidación : 17 de Septiembre de 2007

Referencia : INVITACIÓN PÚBLICA No. MP-DAIM-041-2007
OBJETO : PAVIMENTACIÓN DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 8 ESTE Y 9 ESTE B, BARRIO EL TRIUNFO DE LA CIUDAD DE PASTO.
Fecha Acta de inicio : 18 de Julio de 2007
Fecha Acta de liquidación : 29 de Octubre de 2007

Referencia : INVITACIÓN PÚBLICA No. MP-DAIM-054-2007
OBJETO : CONSTRUCCIÓN DE VÍAS INTERNAS, ANDENES (SENDEROS PEATONALES Y BAHÍAS) DEL CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR SAN JUAN DE PASTO.
Fecha Acta de inicio : 28 de Agosto de 2007
Fecha Acta de liquidación : 28 de Febrero de 2008

En constancia se firma en San Juan de Pasto a los diecisiete (17) días del mes de septiembre de 2008.

Atentamente,

ING. RICARDO ORTIZ OBANDO
Director Dpto. Adm. de Infraestructura

C.C. Archivo
Proyectó: Ing. A.S.B.

