

APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO
A LA VEREDA JAMONDINO, DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO AL
CORREGIMIENTO SAN FERNANDO – CABRERA, LICITACIÓN Y
CONTRATACION DE LA PAVIMENTACION DE LA VIA DE ACCESO AL
CORREGIMIENTO DE OBOVUCO INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE
MOVILIDAD RURAL DESARROLLADO POR EL DEPARTAMENTO
ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO

WILSON HERNAN DAVILA IBARRA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO

2007

APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO
A LA VEREDA JAMONDINO, DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO AL
CORREGIMIENTO SAN FERNANDO – CABRERA, LICITACIÓN Y
CONTRATACION DE LA PAVIMENTACION DE LA VIA DE ACCESO AL
CORREGIMIENTO DE OBOVUCO INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE
MOVILIDAD RURAL DESARROLLADO POR EL DEPARTAMENTO
ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO

WILSON HERNAN DAVILA IBARRA

Trabajo de Grado presentado para optar al título de
Ingeniero Civil

Director

ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ

Codirector

ING. JUAN CARLOS JURADO REY

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO

2007

NOTA DE ACEPTACION

COMENTARIOS

FIRMA JURADO 1

FIRMA JURADO 2

San Juan de Pasto, Noviembre de 2007

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1^{er} del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la fuerza para luchar y salir adelante en los propósitos que me he trazado; a mi madre, mi hermana y en general a mi familia por su apoyo y comprensión en los momentos que lo he necesitado, por ser mi motivación para ser una mejor persona para mi familia y la sociedad.

A la Universidad de Nariño, por ser la institución que permitió mi desarrollo académico y llegar a formarme profesionalmente.

Al Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal de Pasto y a su Director, el Ing. Hugo Ramiro Rosero Ortiz, por haberme brindado la oportunidad de desarrollar este Trabajo de Grado.

Al Ing. Edgar Ignacio Igua Paz, quien como Subdirector Rural del D.A.I.M. y Director de esta Pasantía, estableció las condiciones necesarias para poder llevar a cabo este Trabajo de Grado.

Al Ing. Juan Carlos Jurado Rey, Docente adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, quien en calidad de Codirector de esta Pasantía se constituyó en un apoyo incondicional y permanente durante todo el transcurso del desarrollo de este Trabajo de Grado.

Al equipo de trabajo de la Subdirección Rural del D.A.I.M., especialmente a los Ingenieros Gina Erazo Mendoza, Leidy Andrea Alvarez, Juan Carlos Araujo y en general a todos los funcionarios del D.A.I.M., quienes con su experiencia y colaboración me orientaron en el desarrollo y culminación exitosa de esta Pasantía.

A mis amigos y demás personas que de una u otra manera me han acompañado y han permitido que el día de hoy pueda culminar esta etapa de mi vida.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. EL PROGRAMA MOVILIDAD RURAL DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO “PASTO MEJOR 2004 – 2007”	23
1.1. PLAN DE DESARROLLO “PASTO MEJOR 2004 – 2007”	24
1.2. EJE DESARROLLO Y CALIDAD DE VIDA RURAL	24
1.2.1. El programa movilidad rural	
2. LOS CABILDOS COMO MECANISMOS DE PARTICIPACION CIUDADANA	25
2.1. PROCESO METODOLOGICO DE LOS PROYECTOS APROBADOS EN CABILDOS	25
2.1.1. Fase preparación	25
2.1.2. Fase diagnóstico participativo	25
2.1.3. Fase decisión - aprobación	25
2.1.4. Fase legislación cabildo	26
2.1.5. Fase ejecución y control	26
2.1.6. Fase entrega de obra	26
3. FORMULACION, EJECUCION Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE MOVILIDAD RURAL	27
3.1. ETAPA DE PREINVERSION	27
3.1.1. Visita al lugar de la obra	27
3.1.2. Revisión de propiedad al Municipio	27
3.1.3. Solicitud de elaboración de planos por parte de la comunidad	27
3.1.4. Solicitud de uso de suelo y línea paramental	27
3.1.5. Elaboración de planos oficiales	28
3.1.6. Presupuesto oficial de la obra	28
3.1.7. Elaboración de cronograma de actividades	28
3.1.8. Certificado de Socialización	28
3.1.9. Elaboración de ficha MGA	28
3.1.10. Inscripción en el banco de proyectos	29
3.1.11. Certificado de viabilidad del proyecto	29
3.1.12. Solicitud de disponibilidad presupuestal	29
3.1.13. Elaboración de especificaciones técnicas	29
3.2. ETAPA DE CONTRATACION	29
3.2.1. Contratación sin formalidades plenas	30
3.2.2. Contratación por invitación pública	30

	Pág.
3.2.3. Contratación por licitación pública	30
3.3. PROCESO PREVIO A LA CONTRATACION	30
3.4. PROCESOS DE CONTRATACION PRESENTADOS DURANTE LA PASANTIA	31
3.4.1. Proceso de licitación pública.	31
3.5. ETAPA DE EJECUCION	37
3.5.1. Interventoría de un proyecto	37
4. INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE LA PASANTIA	39
4.1. PROYECTO: DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO A LA VEREDA JAMONDINO DEL CORREGIMIENTO DE LA LAGUNA	39
4.1.1. Información general	39
4.1.2. Generalidades	39
4.1.3. Diseño geométrico de la carretera	44
4.1.4. Análisis de tránsito de diseño	56
4.1.5. Evaluación geotécnica	62
4.1.6. Diseño de la estructura de pavimento	66
4.1.7. Recomendaciones de construcción	82
4.1.8. Diseño del alcantarillado pluvial	84
4.1.9. Presupuesto y análisis de precios unitarios	94
4.2. PROYECTO: LICITACION Y CONTRATACIÓN DE LA PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO	94
4.2.1. Información general	94
4.2.2. Delegación del supervisor	95
4.2.3. Inscripción de la licitación en Cámara de Comercio	95
4.2.4. Solicitud de viabilidad y disponibilidad presupuestal	95
4.2.5. Justificación, conveniencia y oportunidad del proyecto	95
4.2.6. Aviso de prensa	95
4.2.7. Publicación del proyecto de pliego de condiciones y recepción de observaciones al mismo	95
4.2.8. Apertura de la licitación, publicación del pliego de condiciones definitivo	96
4.2.9. Visita obligatoria al sitio de la obra	96
4.2.10. Aclaración del pliego de condiciones	97
4.2.11. Venta del pliego de condiciones y recepción de ofertas	97
4.2.12. Cierre de la licitación, apertura del sobre número uno	97
4.2.13. Evaluación de las ofertas	98
4.2.14. Recepción de observaciones a la evaluación	98
4.2.15. Audiencia de respuesta a las observaciones, sorteo de fórmula, apertura de la propuesta económica y asignación de puntajes	99

	Pág.
4.2.16. Notificación y adjudicación del contrato	99
4.2.17. Documentos complementarios	99
4.2.18. Elaboración y legalización del contrato	99
4.2.19. Interventoría técnica y administrativa	100
4.3. PROYECTO: PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO	101
4.3.1. Información general	102
4.3.2. Personal en obra	103
4.3.3. Maquinaria y equipo utilizado	103
4.3.4. Instalaciones	103
4.3.5. Cantidades y presupuesto de obra	103
4.3.6. Estructura del pavimento	105
4.3.7. Localización del proyecto	105
4.3.8. Informe de las actividades realizadas en el proyecto	105
4.3.9. Condiciones climatológicas durante la realización del proyecto	126
4.3.10. Evaluación de costos y cantidades ejecutadas	126
4.4. PROYECTO: DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO CORREGIMIENTOS DE CABRERA – SAN FERNANDO	129
4.4.1. Información general	129
4.4.2. Generalidades	130
4.4.3. Levantamiento topográfico	133
4.4.4. Diseño geométrico de la carretera	135
4.4.5. Análisis de tránsito de diseño	143
4.4.6. Evaluación geotécnica	149
4.4.7. Diseño de la estructura del pavimento	153
4.4.8. Cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios unitarios	161
4.4.9. Revisión del diseño	161
5. ANALISIS DE LA METODOLOGÍA EXISTENTE EN EL PROGRAMA MOVILIDAD RURAL	163
5.1. Relación beneficio – costo	163
5.1.1. Identificación del problema	163
5.1.2. Identificación del proyecto	163
5.1.3. Identificación de la solución	164
5.1.4. Población beneficiada	164
5.1.5. Costo de ejecución de los proyectos	164
5.2. Elaboración de la matriz DOFA	165
5.2.1. Hoja de trabajo	165
5.2.2. Matriz de impacto	166
5.2.3. Matriz DOFA	167
CONCLUSIONES	168

	Pág.
RECOMENDACIONES	170
BIBLIOGRAFÍA	171
ANEXOS	173

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
Fotografía No. 1. Estado actual de la vía	43
Fotografía No. 2. Estado actual de la vía	43
Fotografía No. 3. Estado actual de la vía	43
Fotografía No. 4. Estado actual de la vía	43
Fotografía No. 5. Estado actual de la vía	43
Fotografía No. 6. Estado actual de la vía	43
Fotografía No. 7. Visita obligatoria al sitio de la obra	97
Fotografía No. 8. Visita obligatoria al sitio de la obra	97
Fotografía No. 9. Apertura del sobre número 1	98
Fotografía No. 10. Apertura del sobre número 1	98
Fotografía No. 11. Señalización de la vía	106
Fotografía No. 12. Señalización de la vía	106
Fotografía No. 13. Condiciones iniciales de la vía	107
Fotografía No. 14. Condiciones iniciales de la vía	107
Fotografía No. 15. Excavación en el tramo final de la vía	108
Fotografía No. 16. Excavación en el tramo final de la vía	108
Fotografía No. 17. Sobre-excavación por presencia de basuras	108
Fotografía No. 18. Sobre-excavación por presencia de basuras	108
Fotografía No. 19. Escarificación y compactación de la subrasante	109
Fotografía No. 20. Escarificación y compactación de la subrasante	109
Fotografía No. 21. Chequeo de niveles en la subrasante	109
Fotografía No. 22. Chequeo de niveles en la subrasante	109
Fotografía No. 23. Construcción de pedraplén	110
Fotografía No. 24. Construcción de pedraplén	110
Fotografía No. 25. Toma de densidades en la subrasante	110
Fotografía No. 26. Toma de densidades en la subrasante	110
Fotografía No. 27. Extensión y compactación de la subbase granular	113
Fotografía No. 28. Extensión y compactación de la subbase granular	113
Fotografía No. 29. Chequeo de niveles de la subbase granular	113
Fotografía No. 30. Chequeo de niveles de la subbase granular	113
Fotografía No. 31. Toma de densidades en la subbase granular	114
Fotografía No. 32. Toma de densidades en la subbase granular	114
Fotografía No. 33. Extensión y compactación de la base granular	116
Fotografía No. 34. Extensión y compactación de la base granular	116
Fotografía No. 35. Chequeo de niveles de la base granular	117
Fotografía No. 36. Chequeo de niveles de la base granular	117
Fotografía No. 37. Toma de densidades de la base granular	117

	Pág.
Fotografía No. 38. Toma de densidades de la base granular	117
Fotografía No. 39. Limpieza de la base granular	120
Fotografía No. 40. Limpieza de la base granular	120
Fotografía No. 41. Imprimación de la base granular	120
Fotografía No. 42. Imprimación de la base granular	120
Fotografía No. 43. Extensión de la carpeta asfáltica	121
Fotografía No. 44. Extensión de la carpeta asfáltica	121
Fotografía No. 45. Compactación de la carpeta asfáltica	121
Fotografía No. 46. Compactación de la carpeta asfáltica	121
Fotografía No. 47. Excavación y perfilado para alcantarillas	122
Fotografía No. 48. Excavación y perfilado para alcantarillas	122
Fotografía No. 49. Fundición del solado para alcantarillas	123
Fotografía No. 50. Fundición del solado para alcantarillas	123
Fotografía No. 51. Instalación de la tubería	123
Fotografía No. 52. Instalación de la tubería	123
Fotografía No. 53. Construcción de los cabezales	123
Fotografía No. 54. Construcción de los cabezales	123
Fotografía No. 55. Reubicación de postes de energía	124
Fotografía No. 56. Reubicación de postes de energía	124
Fotografía No. 57. Suministro de geotextil tejido T 2400	124
Fotografía No. 58. Suministro de geotextil tejido T 2400	124
Fotografía No. 59. Cerramiento con postes de madera y alambre de púas	125
Fotografía No. 60. Cerramiento con postes de madera y alambre de púas	125
Fotografía No. 61. Tala de árboles	125
Fotografía No. 62. Tala de árboles	125

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1. Ubicación general Corregimiento de La Laguna	40
Figura No. 2. Centro poblado de Jamondino	40
Figura No. 3. Localización general de la vía de acceso a Jamondino	42
Figura No. 4. Sección transversal de la vía de acceso a Jamondino	45
Figura No. 5. Localización de apiques en la vía de acceso a Jamondino	64
Figura No. 6. Juntas transversales	80
Figura No. 7. Juntas longitudinales	80
Figura No. 8. Juntas transversales de expansión entre el pavimento existente y el pavimento nuevo	80
Figura No. 9. Dimensiones para sardinel	81
Figura No. 10. Localización general de la vía de acceso a Obonuco	105
Figura No. 11. Sección transversal de la vía de acceso a Obonuco	106
Figura No. 12. Sección típica berma - cuneta	106
Figura No. 13. Vía de acceso principal entre los corregimientos de San Fernando - Cabrera	131
Figura No. 14. Sección transversal de la vía San Fernando - Cabrera	132
Figura No. 15. Localización de apiques en la vía San Fernando - Cabrera	150

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1. Tipo de terreno	46
Tabla No. 2. Velocidad de diseño	47
Tabla No. 3. Ancho recomendado para calzada	47
Tabla No. 4. Ancho recomendado para bermas	48
Tabla No. 5. Bombeo recomendado	48
Tabla No. 6. Radios mínimos	49
Tabla No. 7. Coeficientes de fricción longitudinal para pavimentos húmedos	51
Tabla No. 8. Relación entre pendiente máxima y velocidad de diseño	54
Tabla No. 9. Chequeo de longitudes requeridas para curvas verticales	55
Tabla No. 10. Resumen de conteos	57
Tabla No. 11. Periodo de diseño estructural recomendado	58
Tabla No. 12. Periodo de diseño adoptado en función del tipo de carretera	60
Tabla No. 13. Distribución de vehículos de acuerdo al tipo	61
Tabla No. 14. Cargas y distribuciones para cada tipo de vehículo	62
Tabla No. 15. Resultados cargas y distribuciones para cada tipo de vehículo	62
Tabla No. 16. Ubicación de apiques	63
Tabla No. 17. Cuadro resumen de los resultados obtenidos	65
Tabla No. 18. Especificación para subbase	67
Tabla No. 19. Especificación para base	67
Tabla No. 20. Valores Marshall	68
Tabla No. 21. Coeficientes de Callage	69
Tabla No. 22. Número de repeticiones por eje	76
Tabla No. 23. Especificación para subbase	76
Tabla No. 24. Especificación para base	77
Tabla No. 25. Ubicación de sumideros	83
Tabla No. 26. Asignación del nivel de complejidad	85
Tabla No. 27. Periodo de planeamiento de redes de recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias	86
Tabla No. 28. Valores del coeficiente de rugosidad de Manning	89
Tabla No. 29. Coeficiente de escorrentía e impermeabilidad	90
Tabla No. 30. Curvas IDF	91
Tabla No. 31. Periodo de retorno o grado de protección	91
Tabla No. 32. Velocidades máximas permisibles	93
Tabla No. 33. Cantidades y presupuesto del proyecto	103
Tabla No. 34. Valores de densidad obtenidos para subrasante	111
Tabla No. 35. Verificación para compactación de subrasante	112

Pág.

Tabla No. 36. Verificación de granulometría de la subbase granular	114
Tabla No. 37. Ensayos para material de subbase granular	114
Tabla No. 38. Ensayos para compactación de subbase granular	115
Tabla No. 39. Verificación para compactación de subbase granular	116
Tabla No. 40. Verificación de la granulometría de la base granular	118
Tabla No. 41. Ensayos para material de base granular	118
Tabla No. 42. Ensayos para compactación de base granular	119
Tabla No. 43. Verificación para compactación de base granular	119
Tabla No. 44. Cantidades contratadas vs. cantidades ejecutadas	127
Tabla No. 45. Balance financiero	129
Tabla No. 46. Ancho recomendado para calzada	133
Tabla No. 47. Deltas de levantamiento	134
Tabla No. 48. Pendiente del terreno	135
Tabla No. 49. Tipo de terreno	136
Tabla No. 50. Velocidad de diseño según tipo de carretera y terreno	137
Tabla No. 51. Radios mínimos absolutos	138
Tabla No. 52. Curvas con radios menores al mínimo	139
Tabla No. 53. Relación entre pendiente máxima y velocidad de diseño	140
Tabla No. 54. Ancho recomendado para calzada	142
Tabla No. 55. Ancho recomendado para bermas	144
Tabla No. 56. Resumen conteos	145
Tabla No. 57. Resumen tránsito vehicular	148
Tabla No. 58. Periodo de diseño estructural recomendado	148
Tabla No. 59. Porcentaje de vehículos de acuerdo a distribución por tipo	149
Tabla No. 60. Porcentaje de distribución de acuerdo a distribución por tipo	150
Tabla No. 61. Número de repeticiones esperadas de acuerdo al tipo de eje	149
Tabla No. 62. Ubicación de apiques	150
Tabla No. 63. Cuadro resumen para apiques	153
Tabla No. 64. Coeficiente de Callage	155
Tabla No. 65. Repeticiones esperadas por eje	159

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO No. 1. Reglamentación de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.	174
ANEXO No. 2. Estudio de suelos y conteo de vehículos de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.	177
ANEXO No. 3. Carteras de localización, transición del peraltado y volúmenes de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.	193
ANEXO No. 4. Planos levantamiento topográfico, planos de diseño geométrico horizontal, diseño geométrico vertical y secciones transversales de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.	199
ANEXO No. 5. Certificación de redes, formatos para amarre de coordenadas del alcantarillado pluvial de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.	207
ANEXO No. 6. Planos de diseño de alcantarillado pluvial de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.	218
ANEXO No. 7. Presupuesto y análisis de precios unitarios del proyecto: Diseño de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.	221

ANEXO No. 8.	Inscripción en Cámara de Comercio, disponibilidad presupuestal, acta de apertura de la licitación, remisión del pliego de condiciones, observaciones al pliego de condiciones, evaluación y observaciones a la evaluación del Sobre Número 1, evaluación del Sobre Número 2 y acta de adjudicación del proyecto: Licitación y contratación de la pavimentación en asfalto de 648 ml de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco.	230
ANEXO No. 9.	Actas suscritas durante el proyecto: Pavimentación en asfalto de 648 ml de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.	254
ANEXO No. 10	Ensayos de laboratorio y pruebas de campo realizadas durante el proyecto: Pavimentación en asfalto de 648 ml de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.	267
ANEXO No. 11.	Actas suscritas durante el proyecto: Diseño de la vía de acceso Corregimientos Cabrera – San Fernando del Municipio de Pasto.	278
ANEXO No. 12.	Presupuesto y análisis de precios unitarios del proyecto: Diseño de la vía de acceso Corregimientos Cabrera – San Fernando del Municipio de Pasto	284

GLOSARIO

ANTICIPO: parte del valor económico de un contrato, correspondiente generalmente a un porcentaje del valor de éste, (generalmente el 40% o 50%) que se cancela al inicio de la ejecución de los trabajos a los contratistas.

CABILDOS: reuniones organizadas por la administración municipal con los habitantes y líderes de las comunas y corregimientos de la ciudad para exponer, planear, discutir ideas o tomar decisiones sobre proyectos de interés general que serán llevados a cabo en un determinado tiempo.

CONTRATISTA: persona que por contrato ejecuta una obra material o un servicio. Para el presente informe es quien ejecuta un contrato ya sea de obra, interventoría, consultoría, alquiler de maquinaria, suministro de materiales, elaboración de ensayos de laboratorio, entre otros.

CONTRATO: documento legal escrito que recoge las condiciones del convenio en donde se especifica mediante cláusulas los compromisos del contratante y el contratista tales como procedimientos, contenidos, plazos, valores, etc.

CORREGIMIENTO: subdivisión político - administrativa de los municipios que comprende varias veredas aledañas de similares características y que se encuentra siempre en el sector rural.

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

DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL: reserva de fondos que se realiza en la Secretaría de Hacienda Municipal con el fin de respaldar económicamente un proyecto.

FICHA EBI B-PIN: Ficha de Estadística Básica de Inversiones, necesaria de diligenciar para radicar los proyectos en el banco de proyectos de Planeación Municipal.

INTERVENTOR: persona o ente acreditado para ejercer una supervisión, verificación y control en un contrato, velando siempre porque todo se ejecute tal y como se especifica en él. Este control puede ser técnico, administrativo y/o contable.

PRESUPUESTO: cómputo aproximado del costo de una obra, en donde se especifican los trabajos a realizarse, su cantidad y el valor económico, conjuntamente con sus costos directos e indirectos.

PROYECTO: conjunto de esquemas y escritos que representan la obra que ha de construirse, en donde se especifican detalles como presupuesto, planos arquitectónicos, planos estructurales, planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, estudios, peticiones de la comunidad y documentos legales.

TÉRMINOS DE REFERENCIA: documento que contiene las condiciones y especificaciones con que ha de ejecutarse una obra en particular, estos son redactados por la parte contratante del proyecto y por lo general describen los procedimientos administrativos y técnicos a realizarse durante el proyecto.

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 de cada municipio.

RESUMEN

El presente trabajo constituye un informe detallado de las actividades desarrolladas durante el período de la Pasantía en el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal de Pasto, donde se brindó Apoyo Técnico y Administrativo en las actividades de Interventoría y Supervisión de proyectos específicos desarrollados en la Subdirección Rural de esta entidad dentro del programa Movilidad Rural.

En este informe se exponen los proyectos que fueron objeto de Asistencia Técnica y Administrativa durante la realización de este Trabajo de Grado, haciendo una descripción de los contenidos, la metodología y procesos ejecutados en cada uno de ellos.

Entre las actividades desarrolladas durante la Pasantía se encuentran el diseño de un proyecto vial, el apoyo al proceso contractual de los proyectos, en lo referente a la revisión de la documentación presentada por los Proponentes, asistencia a la Interventoría de los proyectos ejerciendo la función de Auxiliar de Interventoría en algunos de ellos, así como también brindar soporte técnico a la Supervisión de Interventoría de proyectos que ejecuta el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal.

En cada uno de los proyectos que fueron objeto de ésta asistencia técnica se desarrolló diferentes actividades, de acuerdo con el avance presentado por el proyecto en particular al inicio y terminación del período de la Pasantía.

ABSTRACT

This work is a detailed report of the developed activities during the period of the Internship in the Administrative Department of Municipal Infrastructure of Pasto. At the Internship was given technical and administrative support, mainly to the activities of Design, Auditing and Inspection of specific projects developed at the Rural Subdivision and the program "Rural Mobility."

This report exposes the projects that were object of Technical and Administrative Support during the realization of this Grade Work, doing a description of the contents, the methodology and executed processes in each one of these.

Among the developed activities during the Internship are: design of a road project, the one from support to the contractual process of the projects, regarding the revision of the documentation, attendance to the Auditing of some projects doing the function of Auxiliary of Auditing, as well as giving Support Technical and Administrative to the Inspection of Auditing of executed projects by the Administrative Department of Municipal Infrastructure.

In each one of the projects, they were object of this Technical and Administrative Support, it was developed different activities in accordance with the advance presented in particular by the project at the beginning and ending of the Internship period.

INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Informe Final de la Pasantía desarrollada en el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal de Pasto, durante el período comprendido entre marzo y septiembre de 2007, en el cual se elabora una compilación de las actividades desarrolladas en dicha entidad.

La labor desempeñada como Pasante estuvo dirigida a brindar apoyo técnico y administrativo en el Programa Movilidad Rural perteneciente al Eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural a cargo de la Subdirección Rural del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto. Las actividades que se desarrollaron comprenden:

Diseño de la vía de acceso a la vereda Jamondino del corregimiento de la Laguna del Municipio de Pasto.

Apoyo técnico y administrativo en el proceso de Licitación y Contratación de la Pavimentación en Asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.

Apoyo técnico y administrativo en la asistencia a la Supervisión de Interventoría realizada por el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal en el proyecto de Pavimentación en Asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.

Apoyo técnico y administrativo en la revisión del diseño de la vía de acceso a los corregimientos Cabrera – San Fernando del Municipio de Pasto.

En los capítulos 1, 2 y 3 se presenta el marco de referencia del Programa, su ubicación dentro del Plan de Desarrollo Municipal y Eje Estratégico, realiza también una descripción del proceso Metodológico y práctico de proyectos aprobados mediante el mecanismo de participación ciudadana denominado Cabildos, igualmente se explican las etapas de formulación, ejecución y control de los proyectos de Movilidad Rural.

El capítulo 4, expone los proyectos que fueron objeto de asistencia técnica durante el período de pasantía, haciendo un recuento de las actividades y el análisis en las actividades que hubo lugar a ello.

En el capítulo 5, se elabora una breve síntesis del alcance de los proyectos en los que se suministró Apoyo Técnico y Administrativo con base en el proceso llevado

a cabo para la ejecución de los mismos. De igual forma, se elabora una matriz DOFA, con base en la percepción y análisis del entorno en el que se desarrolla el Programa Movilidad Rural, haciéndose énfasis en los proyectos que fueron objeto de esta Pasantía.

Para el desarrollo de este trabajo se realizó una síntesis de las actividades ejecutadas durante el período de pasantía, unido a una revisión bibliográfica en el Archivo del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal de Pasto, relacionada con la metodología de proyectos del Programa Movilidad Rural y en particular con los procedimientos realizados en cada uno de los proyectos objeto de asistencia técnica y administrativa durante éste trabajo de grado.

El informe se enfoca a describir las actividades desarrolladas por el Pasante en cada proyecto específico, teniendo en cuenta la etapa que curse el mismo y los alcances que se pretenda en cada una de ellas. En cada proyecto en el que se brindó apoyo técnico y administrativo, se relaciona las etapas en donde se participó, los procesos llevados a cabo y los resultados obtenidos al final de cada una de ellas.

Al final de cada proyecto se analiza los resultados obtenidos para verificar si se alcanzaron las metas propuestas en lo referente a la administración de los recursos económicos, tiempo estimado, calidad del producto final y estabilidad de lo realizado.

Como muestra de los procedimientos llevados a cabo durante el desarrollo de un proyecto se presenta un registro fotográfico detallado en donde se puede apreciar la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, pruebas de campo, entrega final de obra, entre otros. Adicional a esto se anexan las respectivas actas elaboradas durante el transcurso del contrato de obra, ensayos de laboratorio y planos del proyecto.

Posteriormente se establece la síntesis del trabajo, conclusiones finales de la pasantía y se hacen algunas recomendaciones de tipo general.

1. EL PROGRAMA MOVILIDAD RURAL DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO “PASTO MEJOR 2004 – 2007”

1.1. PLAN DE DESARROLLO “PASTO MEJOR 2004 – 2007”

El Plan de Desarrollo de Pasto es concebido como un nuevo paso en el proceso de planeación social y urbana. Se retoma un sistema de planeación integral partiendo de la ciudad existente, donde se propone una actuación operativa, selectiva y estratégica que programa el desarrollo a mediano y largo plazo.

Este Plan de Desarrollo contiene un componente estratégico, un plan plurianual de inversiones y presenta los mecanismos y procedimientos para desarrollar los objetivos y metas del mismo.

El componente estratégico presenta la formulación del problema básico, los fundamentos de política pública para atenderlo, el objetivo básico, las estrategias, los programas, los objetivos específicos, las metas y derechos que busca garantizar a través de los siguientes ejes estratégicos:

- Convivencia seguridad y justicia.
- Empleo y productividad.
- Equidad y corresponsabilidad social.
- Servicios públicos, prioridad agua.
- Desarrollo y calidad de vida urbana.
- Desarrollo y calidad de vida rural.
- Cultura y autoestima colectiva.
- Gobernabilidad democrática.

En el plan plurianual se establecen las fuentes y proyecciones de recursos, al igual que la inversión estimada en cada año del período por Ejes de Acción Estratégica y sus respectivos Programas.

Finalmente, se establecen los elementos básicos para el diseño de un esquema de evaluación, seguimiento y monitoreo del plan de desarrollo.

El programa “Movilidad Rural” se encuentra enmarcado dentro del eje “Desarrollo y Calidad de Vida Rural”, importante eje que se fundamenta en que no se puede concebir el desarrollo humano sostenible de Pasto sin una relación sinérgica entre la ciudad y el entorno rural.

1.2. EJE DESARROLLO Y CALIDAD DE VIDA RURAL.

Este eje tiene como objetivo básico mejorar las condiciones sociales, educativas, culturales, económicas, ambientales, de infraestructura básica y de ordenamiento territorial para elevar la calidad de vida de los habitantes del sector rural.

1.2.1. El Programa Movilidad Rural. Tiene como objetivo específico ampliar, mejorar, recuperar, y conservar la malla vial rural, atendiendo a criterios de planeación, estética, medio ambiente, y sensibilidad de la población rural.

2. LOS CABILDOS COMO MECANISMOS DE PARTICIPACION CIUDADANA

La Administración Municipal de Pasto hace partícipes a todos los ciudadanos de los diferentes procesos de planeación, gestión y control para que la comunidad desempeñe un papel fundamental con capacidad de decisión en la construcción conjunta de una ciudad que ofrezca mejores condiciones para vivir.

Mediante los mecanismos de participación ciudadana la comunidad trabaja de la mano con la Administración en la búsqueda de soluciones a los problemas básicos presentados, impulsando aquellos proyectos que demanden mayor prioridad para atender las principales necesidades de los habitantes de la región.

Mediante los cabildos se han realizado importantes proyectos durante los últimos años en nuestro Municipio convirtiendo a la comunidad en protagonista de su propio desarrollo y constituyendo a los cabildos en uno de los procesos más democráticos establecidos por la Administración.

2.1. PROCESO METODOLÓGICO DE LOS PROYECTOS APROBADOS EN CABILDOS

Los proyectos aprobados en cabildos están conformados por las siguientes fases:

2.1.1. Fase preparatoria. En esta fase de preparación de los proyectos se llevan a cabo tres etapas, a saber:

- Conformación de un equipo multidisciplinario.
- Identificación de líderes comunitarios de cada región.
- Preparación institucional en metodologías de planificación participativa y normatividad.

2.1.2. Fase diagnóstico participativo. En esta fase se realiza la capacitación por parte del equipo institucional a la comunidad, Juntas de Acción Local, comunal, asociaciones cívicas, de vivienda, gobiernos escolares, corregidores, comisarios, etc. Esta capacitación se realiza por medio de talleres y en ellos se identifican problemas, se priorizan proyectos y se realizan ajustes presupuestales. Se realiza con líderes comunitarios y estos a su vez capacitan a la comunidad de su sector dejando constancia de ello.

2.1.3. Fase decisión – aprobación. En esta fase se definen los proyectos a realizar de acuerdo con los presupuestos existentes asignados por sectores y

entes territoriales. Se firma un acta de compromiso por parte de los actores participantes: Alcalde, Comunidad, Concejales y Secretarios de la Administración Municipal.

2.1.4. Fase legalización cabildo. Aquí se incluye los compromisos adquiridos en Cabildo en el Presupuesto Municipal. Además, se elabora el Plan Anual de Caja (PAC) en el cual se registra los proyectos comprometidos en Cabildo.

2.1.5. Fase ejecución y control. En esta fase se realiza la contratación de los proyectos conforme a las normatividad vigente a ese respecto (Ley 80 de 1993) la cual puede realizarse a través de:

- **Convenios comunitarios con las Juntas de Acción Comunal.** En estos convenios la comunidad aporta mano de obra, veeduría, recursos propios y control contable y La Administración Municipal aporta dirección de obra, entrega de materiales, Interventoría y supervisión.

- **Contratos de obra.** En los contratos de obra la comunidad aporta veeduría comunitaria mientras que la Administración Municipal contrata por invitación pública la ejecución de la obra.

2.1.6. Fase entrega de obra. Cuando se finaliza la ejecución de la obra se firma un acta de entrega y recibo a satisfacción de las obras, por parte de la administración municipal y la comunidad.

3. FORMULACION, EJECUCIÓN Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y MOVILIDAD RURAL

Los proyectos que hagan parte del programa “Movilidad Rural” y que hayan sido aprobados por parte de la Administración Municipal, con base en una planeación concertada, integran el plan de acción de cada año y cursan tres etapas:

- Etapa de Pre-inversión.
- Etapa de Contratación.
- Etapa de ejecución.

3.1. ETAPA DE PRE-INVERSIÓN

En esta etapa se realiza el proceso de recopilación de información acerca del proyecto, se estudian e investigan las diferentes alternativas de solución a la problemática planteada y se define el tratamiento que se dará a la misma. Durante la preinversión se desarrollan actividades, como:

3.1.1. Visita al lugar de la obra. Funcionarios delegados del D.A.I.M. realizan la visita al sitio de la obra con el fin de conocer y verificar en el terreno las condiciones particulares de cada proyecto. Durante esta actividad se realiza levantamientos topográficos, ensayos de campo, registros fotográficos. Además, se concerta con la comunidad sobre aspectos particulares del proyecto y se atienden sugerencias favorables al objetivo del proyecto.

3.1.2. Revisión de propiedad al Municipio. Se verifica si el predio donde se ejecutará el proyecto es propiedad del Municipio, ya que las leyes reglamentan que ninguna Administración Municipal puede ejecutar proyectos en predios que no sean de su propiedad. Por esta razón, si se quiere llevar adelante el proyecto es necesario que el Municipio adquiera los predios en cuestión.

3.1.3. Solicitud de elaboración de planos por parte de la comunidad. La comunidad puede solicitar al D.A.I.M. que realice los planos del proyecto cuando no cuente con la disposición de un profesional idóneo que pueda elaborarlos. El D.A.I.M. delegará a uno de sus funcionarios para que preste este servicio a la comunidad.

3.1.4. Solicitud de uso de suelo y línea paramental. Ésta solicitud se realiza ante la oficina de Planeación Municipal, en ella se busca establecer, con base en el mapa de uso de suelos, si el predio involucrado puede ser utilizado para la

construcción de un proyecto de infraestructura vial. Además de esto se solicita la línea que deben conservar los paramentos existentes en el sector.

3.1.5. Elaboración de planos oficiales. Después de realizar todo el proceso de investigación descrito anteriormente se procede a elaborar los planos oficiales con base en los diseños hechos por los profesionales idóneos. Estos diseños deben estar en concordancia con los requerimientos exigidos por la comunidad y los recursos disponibles para el proyecto.

3.1.6. Elaboración del presupuesto oficial. Con los planos y diseños de todo el proyecto se definen las actividades técnicas y se calculan las cantidades de obra a ejecutarse. Con referencia a la base de datos actualizada del D.A.I.M. se obtiene el valor de todo el proyecto. Este valor final incluye los costos directos e indirectos estimados que tiene la ejecución de ese proyecto. Con un valor oficial se establece que tipo de contratación se debe realizar.

3.1.7. Elaboración del cronograma de actividades. Este contiene la duración programada de cada una de las actividades que se van a desarrollar durante la etapa de ejecución del proyecto. Esto permite tener una idea clara del avance de los trabajos, además sirve para llevar un control del avance y el desarrollo de cada uno de los ítems establecidos. Este cronograma sirve también para obtener un tiempo estimado de la duración total del proyecto.

3.1.8. Certificado de socialización. Este es un documento en el cual el Director del Departamento de Infraestructura Municipal y la comunidad interesada en la realización del proyecto manifiestan estar de acuerdo con lo planteado en todos los puntos anteriores, es decir la comunidad manifiesta que con la realización del proyecto planteado se da solución a la necesidad existente.

3.1.9. Elaboración de la ficha M. G. A. La elaboración de la ficha M. G. A. (Metodología General Ajustada) se realiza con el fin de consignar en un formato unificado por el Departamento Nacional de Planeación todas las características y datos referentes al proyecto que se planea ejecutar. Para la elaboración de la ficha M. G. A., es necesario que se diligencie una serie de formatos secuenciales entre ellos:

- **Identificación:** se realiza una descripción de todas las características generales del proyecto, tales como nombre, ubicación, problemática, causas, efectos, entre otros.
- **Preparación:** En esta segunda fase se procede a consignar los datos referentes a los recursos del proyecto, su destino tanto en las fases de preinversión y ejecución.
- **Evaluación Ex-Ante:** En esta fase se realiza una evaluación a lo consignado en la fase de preparación e inmediatamente se genera información acerca del

movimiento de los recursos en el proyecto. Aquí se describe el tipo de obra que se va a realizar y el avance que se tiene en cuanto a preinversión.

- Ficha EBI: Una vez recorridas todas las fases anteriores se genera automáticamente la ficha EBI. Este es el formato más importante puesto que resume todas las fases anteriores y es el formato que se presenta junto con otros dos de la etapa de identificación.

3.1.10. Inscripción en el banco de proyectos. El proyecto debe ser inscrito en el Banco de Proyectos de la Oficina de Planeación Municipal para que se le otorgue la viabilidad, para esto se deben presentar documentos, tales como:

- El formato de presentación del proyecto.
- La ficha de Metodología General Ajustada. (M. G. A.)
- La certificación de socialización del proyecto.
- El cronograma de actividades del proyecto.
- Los planos del proyecto.

3.1.11. Certificado de Viabilidad del proyecto. El Departamento Administrativo de Planeación Municipal revisa la documentación presentada para la inscripción del proyecto y verifica que los recursos para el proyecto existan y correspondan a los asignados en el proceso de Cabildos. Además constata que el proyecto se ajuste a la normatividad del P.O.T. y expide la viabilidad financiera y técnica.

3.1.12. Solicitud de Disponibilidad Presupuestal. Luego que el Departamento de Planeación Municipal haya expedido la viabilidad del proyecto, se solicita la Disponibilidad Presupuestal del mismo ante la Secretaría de Hacienda Municipal. En el certificado de Disponibilidad Presupuestal se certifica que en la fecha existe saldo presupuestal libre para respaldar el proyecto. Además, se presentan las características del rubro que asume el proyecto.

3.1.13. Elaboración de Especificaciones Técnicas. En las especificaciones técnicas la entidad contratante establece todas las condiciones y requerimientos de tipo técnico que se exigirán en el proyecto referente a normas y especificaciones de construcción y materiales, metodología para la ejecución de la obra, especificaciones particulares, entre otros.

Aquí finaliza la etapa de Preinversión del proyecto y una vez se han realizado los procesos anteriores, el proyecto se encuentra listo para pasar a las etapas de Contratación y Ejecución.

3.2. ETAPA DE CONTRATACIÓN.

Tipos de contratación: La Administración Municipal conforme con la normatividad vigente (Ley 80 de 1983 y el decreto 2170 de 2002) ejecuta tres tipos de

contratación para estos proyectos, ellos son; Contratación sin formalidades plenas, Contratación por Invitación Pública y Contratación por Licitación Pública.

3.2.1. Contratación sin formalidades plenas. (Art. 11 Dcto. 2170 de 2002) Este tipo de contratación se puede dar si el presupuesto oficial del proyecto, para el año 2007, no supera un valor de \$26,022,000.00. El procedimiento consiste en invitar a tres contratistas para que analicen el proyecto y presenten sus propuestas. El contrato se adjudica al proponente que presente la mejor oferta en el aspecto técnico y económico.

3.2.2. Contratación por Invitación Pública. (Arts. 2 y 11 Dcto. 2170 de 2002) Serán objeto de Invitación Pública aquellos proyectos en los que el presupuesto oficial sea igual o superior a \$26,022,000.00 e inferior a \$260,220,000.00. En el proceso de Invitación pública pueden participar aquellas personas que cumplan con la idoneidad profesional, la capacidad financiera y técnica exigida, la inscripción de los oferentes no tiene ningún costo.

3.2.3. Contratación por Licitación Pública. Son objeto de contratación por proceso de Licitación Pública aquellos proyectos cuyo presupuesto oficial sea superior a \$260,220,000.00. En este tipo de contratación pueden participar todas las personas que cuenten con la idoneidad profesional, las capacidades financieras y técnicas exigidas. Se debe pagar por la inscripción y compra de pliegos el 0.05 % del valor del presupuesto oficial del proyecto.

3.3. PROCESO PREVIO A LA CONTRATACIÓN.

Es necesario que una vez el proyecto tenga el concepto de viabilidad y el certificado de Disponibilidad Presupuestal se publique por parte del Comité de Contratación del D.A.I.M. en la página Web de la Alcaldía de Pasto, www.pasto.gov.co donde se de a conocer el nombre del proyecto, el tipo de contratación que tendrá y si se encuentra en Pre-pliegos ó Pliegos definitivos. (Decreto de 2170 de 2002 y Ley 80 de 1983).

El proyecto se encuentra en Pre-pliegos desde el día de su publicación hasta el día en que se expide la resolución de apertura de Invitación o Licitación Pública. En esta etapa se pueden realizar observaciones por medios escritos, las cuales serán estudiadas y respondidas por el D.A.I.M.

El proyecto se encuentra en Pliegos definitivos desde el día de la expedición de la resolución de apertura de Invitación o Licitación Pública hasta el día de la Adjudicación. En este lapso de tiempo se pueden presentar observaciones por escrito a los pliegos de condiciones, las mismas que serán estudiadas y respondidas por el D.A.I.M.

3.4. PROCESOS DE CONTRATACIÓN PRESENTADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA.

En el período de la pasantía se presentaron proyectos de Contratación Directa y Licitación Pública. A continuación, se describe la metodología de Licitación Pública.

3.4.1. Proceso de Licitación Pública. El trámite de la Licitación Pública se rige por la Ley 80 de 1993, el Decreto 2170 de 2002 con sus demás disposiciones reglamentarias y por el pliego de condiciones, En caso de incompatibilidad entre el pliego de condiciones y la ley se aplicará ésta. ¹

En una Licitación Pública se realizan los siguientes procedimientos:

- **Resolución de apertura de la licitación.** Mediante este documento se da inicio legalmente al proceso de Licitación Pública.

- **Inscripción de oferentes.** Para conformar la lista de oferentes, la entidad contratante, en este caso el Municipio de Pasto y en su nombre el DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL, invita a inscribirse en el lugar, fecha y hora que se indica en la cronología del pliego de condiciones, a los interesados en la realización del proyecto, con la presentación de su tarjeta de matrícula profesional, el recibo de pago del pliego de condiciones, además, deberá cumplir los requisitos que determine el pliego de condiciones.

La inscripción se realiza en forma personal, o puede realizarse mediante un apoderado, con la presentación del respectivo poder especial. Quien actúa como apoderado, no puede representar a más de un (1) inscrito.

El funcionario responsable de la Dependencia, designado por el Jefe de la misma, efectúa el registro de cada uno de los inscritos, a quien se asigna un número en orden ascendente, iniciando con el número 001, según el orden cronológico de inscripción.

Se descartan y no son tenidos en cuenta los inscritos que incurran en los siguientes hechos:

¹ PLIEGO DE CONDICIONES. Licitación pública MP-DAIM-003-2007 Pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto. Alcaldía de Pasto 2007.

- Cuando el posible oferente se inscriba más de una vez, o concurra a su inscripción como persona natural, socio de persona jurídica o integrante de unión temporal o consorcio, en este caso se invalidan todas sus inscripciones.
- Cuando los consorcios o uniones temporales inscritas no expresen en forma expresa y escrita, quiénes las integran y quien actúa como representante legal.
- Cuando las personas jurídicas inscritas no señalen quién es su representante legal.
- Cuando el inscrito se encuentre sancionado por la autoridad, se encuentre inhabilitado para contratar con entidades del Estado, o aparezca en el boletín de responsables fiscales o por información suministrada por la Cámara de Comercio. Finalizado el plazo previsto para la inscripción, se remite a la Secretaria del Comité de Contratación, el listado de inscritos y un informe sobre las inscripciones que fueron anuladas.
- **Entrega de la propuesta.** La propuesta debe presentarse en original y copia, debidamente foliada y entregada en dos (2) sobres cerrados que contienen los documentos requeridos para cada uno de ellos, en la hora y fecha que se establece en la Cronología de la Licitación pública del pliego de condiciones, ante la Secretaria del Comité de Contratación de la Alcaldía Municipal de Pasto.

Los sobres deben contener los siguientes datos:

- Nombre completo de la Licitación en que participa.
- Nombre o razón social del proponente.
- Estar dirigidos a la Alcaldía Municipal de Pasto, comité Municipal para la Contratación, con la siguiente dirección: CAM-Anganoy-Pasto.
- Además, indicar si es sobre número 1, o sobre número 2.
- **Sobre Número Uno (1).** Debe tener los siguientes documentos y tal como se los enuncia a continuación:
 - Carta de Presentación. para presentar este documento solo es necesario llenar los espacios en blanco de la hoja que va incluida en el pliego de condiciones.
 - Comprobante de pago compra del pliego de condiciones. Expedido por la Tesorería Municipal de Pasto o recibo de consignación a nombre del Municipio de Pasto por un valor mínimo del 0.05% del presupuesto oficial. El recibo contendrá la siguiente información: número y objeto de la Licitación, valor de consignación y Nombre del oferente.

- Garantía de seriedad de la propuesta. La propuesta estará acompañada de una garantía de seriedad de la propuesta y su respectivo recibo de pago. Todo proponente deberá constituir una póliza de garantía de seriedad de la propuesta por un término de tres (3) meses contados a partir de la fecha de cierre de la licitación, por un valor asegurado mínimo del 10% del presupuesto oficial.
- Copia de la tarjeta de matrícula profesional. Que acredite al proponente como Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías conforme al decreto 2500 de 1987 y según resolución No 1040 del 16 de octubre de 1997 del Consejo Profesional de Ingeniería y sus profesionales auxiliares y su correspondiente certificación de vigencia.
- Experiencia del oferente. El proponente deberá acreditar experiencia en condición de contratista de obra, interventor de obra, director de obra o residente de obra. Este requisito se verificará sumando la experiencia acreditada, según los documentos válidos presentados por el proponente, afectadas por los siguientes factores, contratista de obra factor 1, interventor de obra factor 0,6, director de obra factor 0,4, residente de obra factor 0,2. Además, de acuerdo con el tipo de obra se multiplican por los siguientes factores factor 1, factor 0,8 y factor 0,6.
- Capacidad financiera del oferente. El proponente deberá acreditar capacidad financiera, con su Patrimonio líquido positivo por un valor no inferior al 50% del valor del presupuesto oficial y por la presente Licitación. En el caso de uniones temporales o consorcios se tomará la suma de los patrimonios de cada uno de los integrantes.

El único documento válido para acreditar este requisito es la Declaración Tributaria de Renta y Complementarios, debidamente presentada ante la D.I.A.N. Cuando la propuesta se presente en Consorcio o Unión Temporal, deben presentar la documentación anteriormente relacionada, por cada uno de los integrantes del Consorcio o de la Unión Temporal.

- Copia del Certificado de Inscripción en el Registro Único de Proponentes. clasificación y calificación vigente en el registro único de proponentes (R.U.P) de la Cámara de Comercio del proponente cuando es Persona Natural; de cada uno de los integrantes cuando el proponente es Unión Temporal o Consorcio; Calificados y clasificados en Especialidad – Grupos.
- Capacidad Residual de Contratación (KRC). El proponente deberá presentar documento en el cual exprese cual es su K residual de contratación como constructor.

$$KRC = KI - KC^2$$

Donde,

KRC = Capacidad residual de contratación.

KI = Capacidad inscrita de contratación como constructor, corresponde a la indicada en el RUP de la Cámara de Comercio.

KC = Capacidad comprometida de contratación, corresponde a la suma de:

○ El saldo del valor total de los contratos cuyo objeto sea la ejecución de obras que se encuentren vigentes expresadas en S.M.M.L.V. En el caso de haber sido contratados en consorcios o uniones temporales, deben informar únicamente el valor correspondiente al miembro del contratista, según el porcentaje de participación en los mismos.

○ El valor total de los contratos adjudicados y que aún no tienen orden de iniciación cuyo objeto sea la ejecución de obras expresadas en S.M.M.L.V. En el caso de haber sido adjudicados a consorcios o uniones temporales, deben informar únicamente el valor correspondiente al contratista, según el porcentaje de participación en los mismos.

○ La Capacidad Residual de Contratación del Consorcio o Unión Temporal se obtendrá de la suma de las Capacidades Residuales de contratación de cada uno de los integrantes del Consorcio o Unión Temporal.

• **Sobre Número Dos (2).** En el sobre No. 2 el proponente presentará su oferta económica, la cual deberá hacerse en pesos colombianos, diligenciada en el cuadro de presupuesto de obra que se indica en el pliego de condiciones. El proponente diligenciará los cuadros o columnas correspondientes al valor total de cada ítem, costo directo, AUI y valor total de la oferta, los cuales serán objeto de revisión y evaluación.

• **Evaluación de las propuestas.** De acuerdo con las especificaciones previstas en el pliego de condiciones e instrucciones impartidas por el comité de evaluación designado para tal efecto, bajo la coordinación del profesional encargado, se evaluarán las propuestas y se seleccionaran aquellas que cumplieron a cabalidad con las especificaciones citadas, presentando un informe con el resultado de orden de elegibilidad de las mismas, mediante el siguiente procedimiento:

• **Criterios para la escogencia y calificación de las ofertas.** Los proponentes que oculten inhabilidades, incompatibilidades o prohibiciones, serán eliminados y responderán de acuerdo con la Ley 80 de 1993. Sólo las propuestas que cumplan

² PLIEGO DE CONDICIONES. Licitación pública MP-DAIM-003-2007 Pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto. Alcaldía de Pasto 2007.

con los documentos exigidos para el sobre numero uno (1) serán objeto de verificación de cumplimiento.

• **Verificación y calificación de la propuesta económica.** Las propuestas que cumplan con los requisitos anteriores serán objeto de evaluación y calificación de la propuesta económica (sobre No. 2) de acuerdo con el siguiente procedimiento:

○ Las propuestas que no presenten el cuadro de presupuesto conforme a la descripción de los ítems, unidades y cantidades de obra de la Licitación, serán descartadas y no participan en la calificación.

○ Las propuestas clasificadas de acuerdo con el procedimiento anterior serán objeto de corrección aritmética, si hubiere lugar, y se tomará el valor corregido para efectos de su posterior evaluación.

○ Efectuada la corrección aritmética, si el valor corregido tiene una diferencia igual o superior al valor equivalente al 0,1% del valor inicial de la propuesta por exceso o por defecto, será descartada.

○ Se rechazarán las propuestas cuyo valor exceda el presupuesto oficial o sean inferiores al 95% de éste. También se rechazarán las propuestas del proponente cuyo valor unitario en costo directo de cualquier ítem del cuadro de presupuesto exceda en más del 10% el valor unitario del presupuesto oficial o sean inferiores al 90% de este.

○ Con las propuestas clasificadas de acuerdo con el procedimiento anterior, se calculará un promedio geométrico único aplicando la siguiente fórmula:³

$$PG = (P1 \times P2 \times \dots \times Pn) \text{ elevado a la } (1/n)$$

Donde:

PG= PROMEDIO GEOMETRICO

Pi = PROPUESTA EVALUADA

n = NUMERO DE PROPUESTAS CLASIFICADAS

○ Las propuestas clasificadas según el procedimiento anterior serán calificadas con la aplicación de la siguiente fórmula:⁴

³ PLIEGO DE CONDICIONES. Licitación pública MP-DAIM-003-2007 Pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto. Alcaldía de Pasto 2007.

⁴ Ibid.

$$PUNTAJE = \left\{ 1 - \left[\text{Valor absoluto} \frac{(Pl - F)}{F} \right]^{0,95} \right\} \times 1000$$

Donde:

Pi = PROPUESTA EVALUADA

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

1. F = 0,995 * PG
2. F = PG
3. F = 1,005 * PG

Se asignará el primer lugar en el orden de elegibilidad al proponente que obtenga el más alto puntaje, ponderando los factores de evaluación hasta en tres decimales, publicado en las carteleras del D.A.I.M. y a través del Portal Unico de Contratación www.contratos.gov.co.

• **Notificación de adjudicación.** El proponente favorecido recibirá notificación de la adjudicación del contrato, lo mismo se comunicará a los demás oferentes.

La autoridad para adjudicar (EL DIRECTOR del D.A.I.M. del Municipio de Pasto), tiene la competencia para escoger el contratista, adjudicar y celebrar el contrato resultado de la presente licitación pública, conforme a Decreto Municipal 081 de 12 de enero de 2005 (Ley 80/93, Ley 136 de 1994 y Decreto 2150/95).

• **Documentos Complementarios:** El oferente adjudicatario, dentro de los cinco (5) días siguientes a la notificación del acto de adjudicación, suscribe el respectivo contrato, previa presentación de los siguientes documentos: Análisis de precios unitarios de todos los ítems de la propuesta, incluyendo "Administración".

El valor unitario de cada ítem debe ser el mismo en el cuadro de presupuesto, cronograma de trabajo e inversiones y Plan de calidad.

Si se trata de consorcio o unión temporal debe presentar los documentos sobre su conformación, debidamente legalizados. Además, ante la oficina de contabilidad el oferente adjudicatario debe presentar las pólizas:

- De responsabilidad civil extracontractual.
- De seguro de cumplimiento ante entidades estatales. (Ley 80 de 1993)

Una vez aprobadas las pólizas se expide la correspondiente Resolución de Aprobación.

- **Elaboración y legalización del contrato.** Con los documentos nombrados anteriormente y su respectiva aprobación, se procede a realizar el contrato de obra por parte de la Oficina Jurídica en donde se establecen todas las condiciones del objeto del contrato de obra. Para la legalización del contrato, en Control Interno de la alcaldía se debe presentar todos los documentos legales con la respectiva Acta de Inicio de la obra elaborada por el Interventor que ha sido delegado por el Director del D.A.I.M. con el fin de adelantar el pago del Anticipo de la obra que por lo general es del 40% del valor del contrato.

3.5. ETAPA DE EJECUCIÓN.

Durante esta etapa se lleva a cabo la realización de la obra física planeada. La etapa de ejecución comienza con la firma de un acta en donde se da inicio al desarrollo de los trabajos, esta acta es firmada por el contratista del proyecto y los funcionarios del D.A.I.M. encargados del mismo. Previamente la comunidad del sector beneficiada con la ejecución del proyecto ha sido informada del inicio de los trabajos e implicaciones generadas por este, para que tomen las medidas pertinentes.

En esta etapa el D.A.I.M. realiza la Interventoría del proyecto - cuando éste es adjudicado mediante proceso de contratación sin formalidades plenas o Invitación pública - o Supervisión de Interventoría - cuando el proyecto se adjudicó por proceso de Licitación Pública -. Cuando el proyecto se contrató por medio de Licitación Pública la Interventoría tiene que ser externa, es decir la realiza un profesional que cumpla con las condiciones exigidas por éste y se da lugar a un proceso de contratación, según lo descrito anteriormente en la etapa de contratación.

3.5.1. Interventoría de un proyecto. La Interventoría puede ser ejercida por una persona natural o jurídica y es quien verifica la ejecución y cumplimiento de los trabajos y actividades del Contratista para que la obra se desarrolle conforme a lo previsto en el contrato realizado⁵. La interventoría tiene que desempeñar las siguientes funciones:

- 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 las cantidades de obra ejecutadas mensualmente e informar a la entidad contratante sobre el avance de la obra, indicando si ésta se ajusta al plan de

⁵ CONTRATO DE INTERVENTORIA No. 071166. Interventoría técnica administrativa y contable del proyecto de pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto. Alcaldía de Pasto 2007.

trabajo o en caso contrario, analizar las causas y problemas surgidos para que se tomen las medidas pertinentes, señalando las recomendaciones especiales y comentarios que crea convenientes.

- Verificar que las inversiones que el Contratista efectúe con los dineros entregados por el Municipio en calidad de anticipo, se inviertan únicamente en el objeto del contrato de la manera más eficiente y económica.
- Exigir al Contratista la información que considere necesaria.
- Analizar los planos, diseños especificaciones del proyecto, los programas de inversión del anticipo y de inversión general y el plan de trabajo, el programa de utilización del equipo, el programa de utilización del personal y verificar su cumplimiento.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y control que debe adoptar el Contratista.
- Elaborar y suscribir, el acta de iniciación de la obra, las actas de recibo parcial de obra incluyendo en ellas el cálculo de reajuste de precios a que haya lugar, las actas de suspensión, reinicio y modificación, el acta final de recibo de obra, el acta de liquidación bilateral del contrato que firmarán, junto con el Alcalde o el Funcionario Delegado y el Contratista.
- Efectuar los ensayos de campo, de laboratorio y control de materiales en los casos en que se requieran de acuerdo con las normas y especificaciones de construcción que rigen el contrato, pudiendo de conformidad con los resultados sugerir cambios en los métodos de construcción que considere inadecuados.
- Revisar y aprobar los planes de trabajo presentados por el contratista y verificar que estos correspondan a los presentados en el programa original y al desarrollo armónico de las obras.
- Emitir concepto técnico sobre la suspensión temporal, celebración de contratos adicionales, actas de modificación de los contratos.
- Responder por la oportuna, completa y satisfactoria ejecución de la obra y por el cumplimiento del Contratista en relación a las cantidades y calidad de la misma, conforme a lo pactado en el 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 de la obra.

4. INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE PASANTIA

4.1. DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO A LA VEREDA JAMONDINO CORREGIMIENTO DE LA LAGUNA

4.1.1. Información general. Este proyecto se encuentra en la etapa de Preinversión y consiste en realizar el diseño geométrico tanto horizontal como vertical, el diseño de la estructura del pavimento tanto asfáltico como hidráulico, el diseño del alcantarillado pluvial, el cálculo de las cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios unitarios para los dos tipos de pavimento anteriormente mencionados y se concluye el diseño con la elaboración de las especificaciones generales referentes a construcción e interventoría. Para este caso, debido a que en el sector que comprende la vía no cuenta con alcantarillado pluvial, se procedió a realizar este diseño como adicional al diseño de la vía.

La actividad desarrollada para este proyecto consistió en la realización del diseño anteriormente mencionado, teniendo en cuenta las especificaciones que para este diseño estipulan el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, el ICPC y la Norma Ras 2000.

4.1.2. Generalidades

- **Introducción.** En el siguiente informe se presenta el estudio y diseño de la vía de acceso a la Vereda Jamondino, perteneciente al Corregimiento de La Laguna, ubicada en el perímetro rural del Municipio de Pasto en el Departamento de Nariño; corregimiento este que limita al Norte con el Corregimiento de Cabrera y el Municipio de Buesaco, al Sur con los Corregimientos de Catambuco y El Encano, al Occidente con el Perímetro Urbano y al Oriente con el Corregimiento de El Encano.

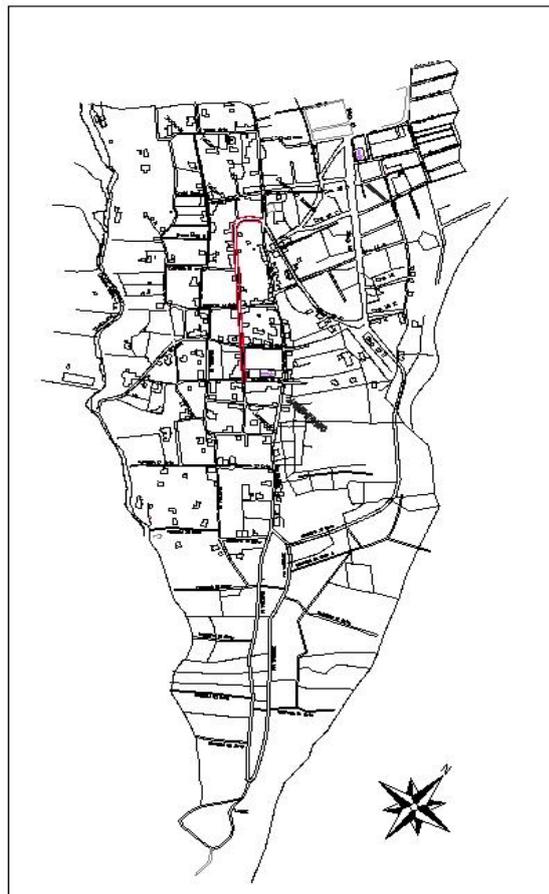
Jamondino se encuentra actualmente en proceso para constituirse en corregimiento. Las figuras No. 1 y 2 muestran la ubicación general y el centro poblado de Jamondino.

Figura No. 1. Ubicación general



Fuente: Alcaldía Municipal de Pasto

Figura No. 2. Centro poblado de Jamondino



Fuente: Alcaldía Municipal de Pasto

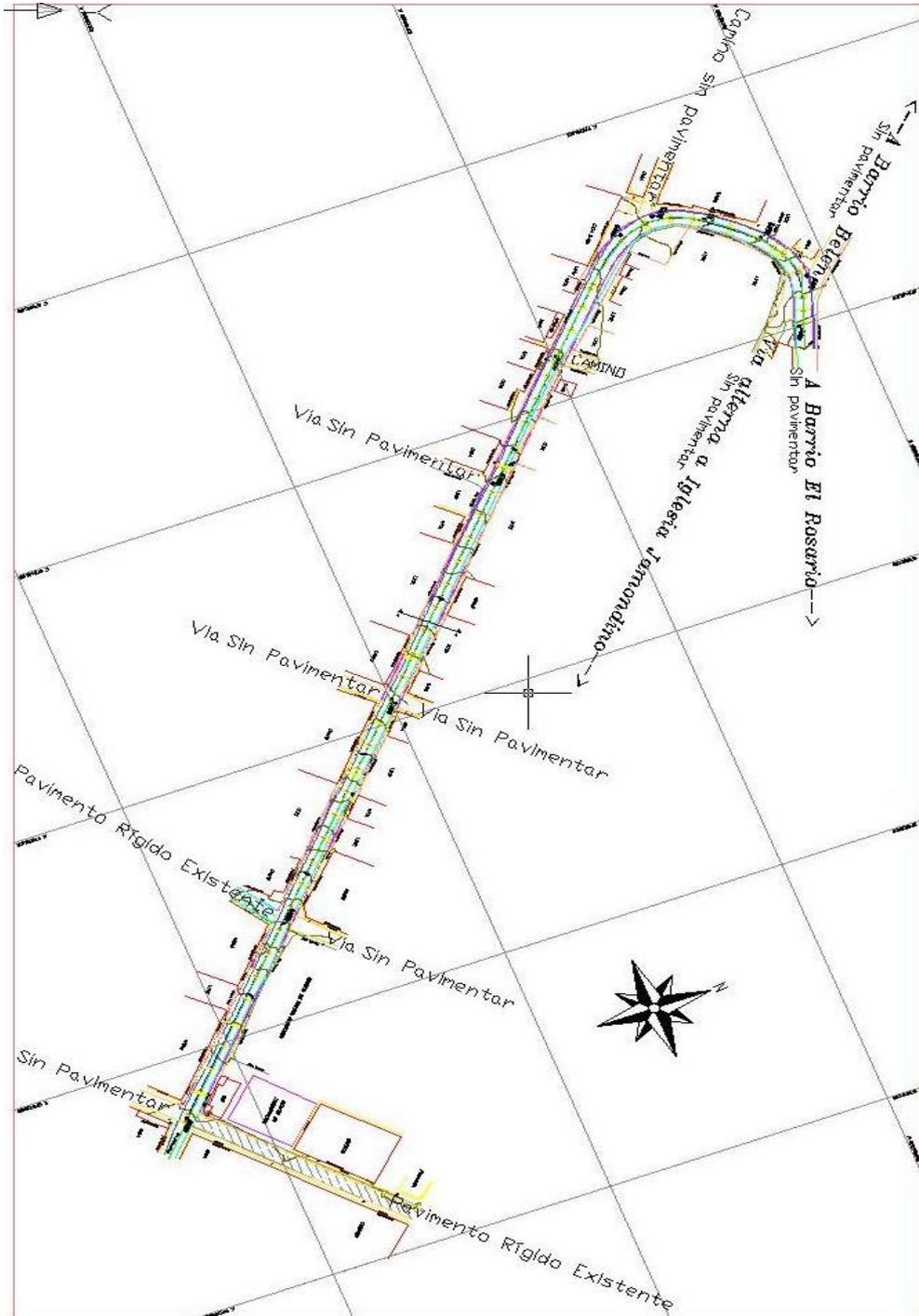
- **Objetivo general del estudio.** Este proyecto tiene como objetivo realizar el diseño geométrico horizontal y vertical de la vía, el estudio de tránsito, el diseño de la estructura de pavimento flexible e hidráulico, el estudio geotécnico, el diseño del alcantarillado pluvial y la determinación del costo del proyecto de la vía, que comprende un tramo de 484 metros, que tiene en la actualidad como capa de rodadura una capa de afirmado y se encuentra en funcionamiento. Por esta vía transitan vehículos particulares y buses de servicio público, correspondientes a las rutas 12 y 13 de la empresa Autobuses del Sur.

- **Objetivos específicos del estudio.**

- Elaborar el diseño geométrico horizontal de la vía
- Desarrollar el diseño geométrico vertical de la vía
- Realizar el estudio geotécnico de la subrasante que soportará la estructura de pavimento
- Determinar el tránsito de diseño para la estructura de pavimento
- Diseñar la estructura de pavimento flexible.
- Diseñar la estructura de pavimento hidráulico.
- Diseñar el alcantarillado pluvial
- Determinar las cantidades de obra
- Calcular los presupuestos del proyecto y los análisis de precios unitarios
- Elaborar las especificaciones de construcción e interventoría.

- **Localización del proyecto.** La Figura No. 3 muestra la localización general del proyecto en estudio y las Fotografías No. 1, 2, 3, 4, 5 y 6 muestran el estado actual de la vía.

Figura No. 3. Localización general del proyecto.



Fotografías No. 1, 2, 3, 4, 5, y 6. Estado actual de la vía.



- **Características generales de la vía.** La longitud de la vía que comprende el estudio es de 484 metros lineales, denominada **Diagonal 13 entre carreras 12 Este B y 16 Este.**

- **Consideraciones de diseño geométrico.** De acuerdo con las condiciones existentes y a la demarcación urbanística establecida por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal (ANEXO No. 1), se consideran las siguientes especificaciones:

- Nombre de vía: Diagonal 13 entre carreras 12 Este B y 16 Este
- Tipo de vía: Vía Local Rural
- Ancho de calzada: 6,30 m
- Ancho promedio de andén : 1,5 m
- Distancia al eje: 4,65 m.

• **Consideraciones para el diseño de la estructura de pavimento.** De acuerdo con las características que presenta esta vía, se realizarán tres apiques para la evaluación geotécnica y una vez obtenidos los resultados se considera que, desde el punto de vista geotécnico, esta vía presenta básicamente dos tipos de suelos, lo que se evidencia en las características propias de cada uno; esto conlleva a considerar dos unidades de diseño. Dichas características se mencionarán detalladamente en el aparte del diseño de la estructura de pavimento.

4.1.3. Diseño geométrico de la carretera

• **Introducción.** El diseño geométrico tanto horizontal como vertical del proyecto de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino, se realizó teniendo en cuenta las especificaciones exigidas para este tipo de vía en el Manual de Diseño Geométrico de 1998 del Instituto Nacional de Vías – INVIAS.

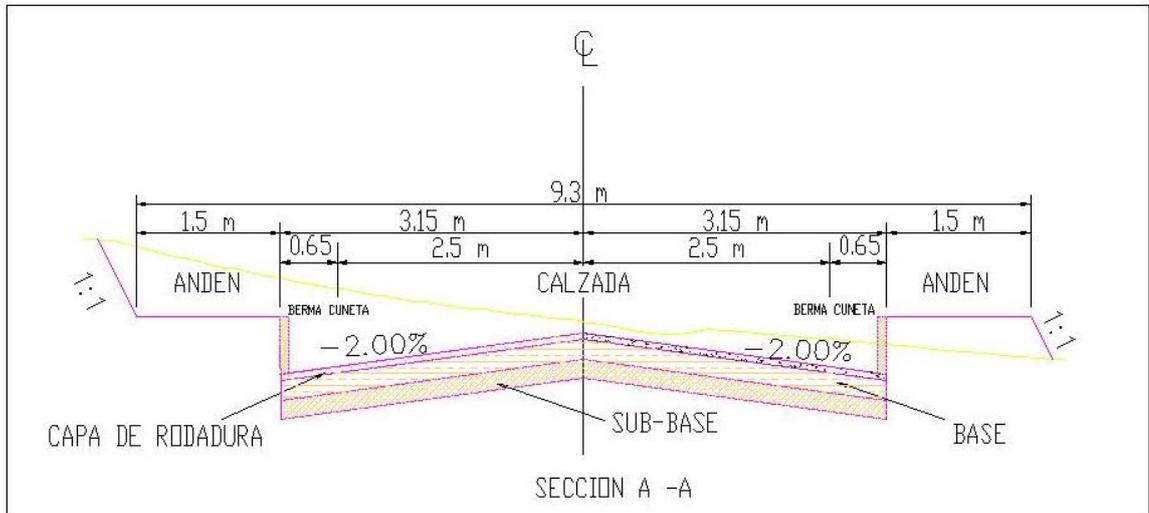
El Levantamiento topográfico empleado en el presente estudio es parte del archivo existente en el Departamento Administrativo de Infraestructura, realizada por los Topógrafos Jaime Paz y Héctor López en el año 2004 (Ver ANEXO No. 4). En cuanto al diseño en Planta del proyecto las secciones de la vía se tomaron teniendo en cuenta la reglamentación entregada por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal (Ver ANEXO No. 1), además el proyecto por encontrarse en una zona urbanísticamente consolidada presenta limitantes en cuanto a la posibilidad de realizar mejoramientos considerables de los alineamientos en planta, por lo que se planteó un diseño ajustado al entorno respetando los principales parámetros de diseño geométrico.

NOTA:

Para efectos de este diseño no fue posible contar con una rectificación de la topografía existente, por lo cual es preciso hacer una revisión de los niveles de la vía, debido a que sobre la vía se han realizado las labores de Mingas Comunitarias por lo cual estos niveles han variado.

• **Diseño de la sección transversal.** De acuerdo a la demarcación urbanística establecida por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal (ANEXO No. 1), se diseñó la sección transversal de la vía (ver figura No. 4).

Figura No. 4. Sección transversal de la vía.



Esta sección debe verificarse con las especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS, para lo cual se debe contar con unos parámetros previos.

- **Clasificación de la Vía.** En primer lugar, se debe realizar la clasificación de la carretera según su función; como esta carretera une la cabecera del Municipio de Pasto con la Vereda Jamondino, se define como una Carretera Terciaria o de Tercer Orden, según la clasificación por función establecida en el numeral 1.4.5. del Manual de Diseño Geométrico del INVIAS.

- **Tipo de Terreno.** Se define la pendiente promedio del terreno, de acuerdo a la cota de terreno al inicio y al final de la vía, considerando que en la longitud no se presentan variaciones abruptas de dicha pendiente; así se tiene:

Cota terreno K0 + 000 = 2710 m
 Cota terreno K0 + 484 = 2743 m
 Pendiente media = 6,6%

Este valor de pendiente permite definir a este terreno como Ondulado, según el numeral 1.4.3. del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, como se observa en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1. Tipo de terreno.

Terreno	Inclinación máxima media de las líneas de máxima pendiente (%)	Movimiento de tierras
Plano (P)	0 a 5	Mínimo movimiento de tierras por lo que no presenta dificultad ni en el trazado ni en la explanación de una carretera.
Ondulado (O)	5 a 25	Moderado movimiento de tierras, que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y explanación de una carretera.
Montañoso (M)	25 a 75	Las pendientes longitudinales y transversales son fuertes aunque no las máximas que se puedan presentar en una dirección considerada; hay dificultades en el trazado y explanación de una carretera.
Escarpado (E)	>75	Máximo movimiento de tierras, con muchas dificultades para el trazado y la explanación, pues los alineamientos están prácticamente definidos por divisorias de aguas en el recorrido de una vía.

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

- **Velocidad de Diseño.** La Velocidad de Diseño se determina según el Tipo de Terreno y el Tipo de Carretera, encontrándose en el rango de 30 a 60 km/hr, como se indica en el numeral 3.1.1. del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras (ver Tabla No. 2.), eligiéndose el valor de 30 km/hr, ya que al tomar un mayor valor se requeriría modificaciones sustanciales en el trazado geométrico, situación que no puede lograrse por tratarse de una vía con limitantes en su condición geométrica.

Tabla No. 2. Velocidad de diseño.

Tipo de carretera	Tipo de terreno	Velocidad de diseño Vd (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
Carretera principal de dos calzadas	Plano											
	Ondulado											
	Montañoso											
	Escarpado											
Carretera principal de una calzada	Plano											
	Ondulado											
	Montañoso											
	Escarpado											
Carretera secundaria	Plano											
	Ondulado											
	Montañoso											
	Escarpado											
Carretera terciaria	Plano											
	Ondulado											
	Montañoso											
	Escarpado											

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

- **Ancho de Calzada.** Con estos parámetros se evalúa los anchos recomendados para calzada definidos en el numeral 3.5.2.3. del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras (ver Tabla No. 3.).

Tabla No. 3. Ancho recomendado para calzada.

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30		
Carretera Principal de una calzada	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-	
	Ondulado	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-	
	Montañoso	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-	-	
	Escarpado	-	-	-	7.00	7.00	7.00	7.00	-	-	-	
Carretera Secundaria	Plano	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-	
	Ondulado	-	7.00	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-	
	Montañoso	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-	-	
	Escarpado	6.00	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-	-	
Carretera Terciaria	Plano	-	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-	
	Ondulado	5.00	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-	
	Montañoso	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	
	Escarpado	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

Como se puede observar el ancho que se tiene de 5 m para calzada, cumple con esta especificación.

- **Ancho de Bermas.** El Manual de Diseño Geométrico para Carreteras también especifica un ancho mínimo de bermas en el numeral 3.5.2.4., requiriéndose un valor mínimo de 0.5 m, por lo cual se adopta una berma cuneta de 0,5 m (ver Tabla No.4.).

Tabla No. 4. Ancho recomendado para bermas.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera principal de dos calzadas ⁽¹⁾	Plano	-	-	-	-	-	-	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Ondulado	-	-	-	-	-	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Montañoso	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0
	Escarpado	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/1.0	1.8/1.0	-
Carretera principal de una calzada	Plano	-	-	-	-	1.8	2.0	2.0	2.5	-	-
	Ondulado	-	-	-	1.8	1.8	2.0	2.0	2.5	-	-
	Montañoso	-	-	-	1.5	1.5	1.8	1.8	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	1.5	1.5	1.8	1.8	-	-	-
Carretera secundaria	Plano	-	-	1.0	1.5	1.5	1.8	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.5	1.0	1.0	1.5	1.8	-	-	-	-
	Montañoso	-	0.5	0.5	1.0	1.0	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.5	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
Carretera terciaria ⁽²⁾	Plano	-	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	0.5	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

- **Bombeo.** Se ha adoptado un bombeo para calzada del 2% de acuerdo al numeral 3.5.2.2. del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras. Como se trata de una berma construida como continuación de la calzada se deberá mantener la pendiente transversal adoptada para la media calzada (ver Tabla No.5).

Tabla No. 5. Bombeo recomendado.

Tipo de superficie de rodadura		Bombeo (%)
Muy buena	Superficie de concreto hidráulico o asfáltico, colocada con extendedoras mecánicas.	2
Buena	Superficie de mezcla asfáltica colocada con terminadora. Carpeta de riegos.	2 - 3
Regular a mala	Superficie de tierra o grava.	2 - 4

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

Para el diseño de la cuneta se debe tener en cuenta el numeral 3.5.2.5. del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, así como en la proyección de los taludes cuando estos sean requeridos.

○ **Andenes.** El ancho de andenes proyectado de 1,5 m esta acorde con el numeral 3.5.2.9. del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras.

● **Diseño geométrico horizontal.** Debido a las razones anteriormente expuestas, se ha optado por un diseño espiralizado, con el objeto de que estas curvas de transición suavicen las discontinuidades de la curvatura y el peralte, evitando así un cambio brusco de la aceleración radial, y en el control de la dirección del vehículo; disponiéndose de longitudes suficientes, que permiten establecer un peralte adecuado, conservar el ancho de la calzada y realzar la estética de la vía. El diseño incluye cuatro curvas espirales, tres curvas circulares y una tangente. Inicia con una Tangente, realizándose los empalmes: Tangente – Espiral, Espiral – Circulo – Espiral, Espiral – Espiral, Espiral – Circulo – Espiral, Espiral – Circulo, según lo especificado en el numeral 3.3.6.1 del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras. Los elementos geométricos para estas curvas pueden observarse en las carteras de diseño del ANEXO No. 3, donde se ha realizado el abscisado del eje de proyecto cada 10 m en tangente y cada 5m en curva.

○ **Radio Mínimo.** Para una velocidad de diseño de 30 km/hr se tiene, según el numeral 3.3.2.3 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, que el radio mínimo corresponde a un valor de 30 m, el cual no fue posible utilizar porque habría implicado **afectación de predios**, por tanto se utilizó para las dos curvas circulares un radio de 22.7m (ver Tabla No. 6).

Tabla No. 6. Radios mínimos.

Velocidad específica (km/h)	Peralte recomendado (e máx) %	Fricción lateral (f_l máx)	Factor $e + f_l$	Radio mínimo	
				Calculado (m)	Redondeado (m)
30	8.0	0.180	0.260	27.26	30.00
40	8.0	0.172	0.2522	49.95	50.00
50	8.0	0.164	0.244	80.68	80.00
60	8.0	0.157	0.237	119.61	120.00
70	8.0	0.149	0.229	168.48	170.00
80	7.5	0.141	0.216	233.30	235.00
90	7.0	0.133	0.203	314.18	315.00
100	6.5	0.126	0.191	413.25	415.00
110	6.0	0.118	0.178	535.26	535.00
120	5.5	0.110	0.170	687.19	690.00
130	5.0	0.100	0.150	887.14	890.00
140	4.5	0.094	0.139	1110.29	1100.00
150	4.0	0.087	0.127	1395.00	1400.00

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

Además se han tenido en cuenta los Criterios Generales para el Alineamiento Horizontal establecidos en el numeral 3.3.7 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras

La curva de transición que más se ajusta al diseño corresponde a la espiral clotoide, según lo especificado en el numeral 3.3.5 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.

○ **Parámetro mínimo (A min).** El parámetro mínimo de la clotoide, se establece con base en el estudio y análisis de tres criterios relacionados, con la comodidad y seguridad del usuario de la vía. El valor del parámetro de diseño, se tomará de acuerdo con la envolvente superior de los valores determinados para cada uno de los criterios establecidos⁶.

Espiral 1, 2, 3 y 4

- Criterio I:
$$A_{min} = \sqrt{\frac{V_{ex}R}{46.656xJ} \left(\frac{V_e^2}{R} - 1.27(e) \right)} = 27,59 \text{ m.}$$

Donde:

Ve	:	Velocidad específica, (km/hr) = 30
R	:	Radio de cálculo de la clotoide, (m) = 22,7
J	:	Variación de la aceleración centrífuga, en m /s ³ = 0,7
e	:	Peralte de la curva, (%). = 2,48

Espiral 1

- Criterio III.1:
$$A_{min} \geq (24 \times \Delta R \times R^3)^{1/4} = 18,79 \text{ m.}$$

$$A_{min} \geq (6 \times R^3)^{1/4} = 16,28 \text{ m.}$$

Donde:

ΔR	:	Disloque de la clotoide, (m). = 0,81
R	:	Radio de cálculo de la clotoide, (m) = 22,7

Espiral 2 y 3

- Criterio III.1:
$$A_{min} \geq (24 \times \Delta R \times R^3)^{1/4} = 21,82 \text{ m.}$$

$$A_{min} \geq (6 \times R^3)^{1/4} = 16,28 \text{ m.}$$

Donde:

ΔR	:	Disloque de la clotoide, (m). = 0,81
R	:	Radio de cálculo de la clotoide, (m) = 22,7

⁶ MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO PARA CARRETERAS. Invias. 1998.

Espiral 4

- Criterio III.1: $A_{min} \geq (24 \times \Delta R \times R^3)^{1/4} = 27,13 \text{ m.}$
 $A_{min} \geq (6 \times R^3)^{1/4} = 16,28 \text{ m.}$

Donde:

- ΔR : Desplazamiento de la clotoide, (m) = 0,81
- R : Radio de cálculo de la clotoide, (m) = 22,7

Espiral 1, 2, 3 y 4

- Criterio III.2: $A_{min} \geq \sqrt{R \times L} = 0.3236 \times R = 7,35 \text{ m.}$

Por tanto, $A_{min} = 25,59 \text{ m.}$ Este valor no se cumple para las espirales No. 1, No. 2 y No. 3 ya que se tienen valores de $A = 18,81 \text{ m}$, $A = 21,86 \text{ m}$ y $A = 21,86 \text{ m}$ respectivamente; pero no es posible alcanzar este valor pues implicaría **afectación de predios.**

- **Distancia de visibilidad de parada.** El numeral 3.2.2. del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, establece que la distancia de visibilidad de parada se debe calcular mediante la expresión⁷:

$$D_p = 0.556V_d + \frac{V_d^2}{254(f_l \pm p)}$$

Donde:

- D_p = distancia de visibilidad de parada, (m)
- V_d = velocidad de diseño, (km/hr)
- p = pendiente de la rasante (tanto por uno), + ascenso, - descenso
- f_l = coeficiente de fricción longitudinal llanta-pavimento; el cual se calcula con base en la velocidad de diseño, como se indica en la Tabla No. 7

Tabla No.7. Coeficientes de fricción longitudinal para pavimentos húmedos.

Velocidad de diseño V_d (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Coefficiente de fricción longitudinal (f_l)	0.440	0.400	0.370	0.350	0.330	0.320	0.315	0.310	0.305	0.300

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

⁷ MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO PARA CARRETERAS. Invias. 1998.

La distancia requerida para cada curva es la indicada a continuación:

$$\text{Alineamiento vertical 1: } Dp = 0.556 * 30 + \frac{30^2}{254 * (0.44 \pm 0.0842)} = 23.44m$$

$$\text{Alineamiento vertical 2: } Dp = 0.556 * 30 + \frac{30^2}{254 * (0.44 \pm 0.0337)} = 24.16m$$

$$\text{Alineamiento vertical 3: } Dp = 0.556 * 30 + \frac{30^2}{254 * (0.44 \pm 0.0773)} = 23.30m$$

$$\text{Alineamiento vertical 4: } Dp = 0.556 * 30 + \frac{30^2}{254 * (0.44 \pm 0.0869)} = 23.40m$$

$$\text{Alineamiento vertical 5: } Dp = 0.556 * 30 + \frac{30^2}{254 * (0.44 \pm 0.0449)} = 23.99m$$

○ **Distancia de visibilidad de adelantamiento.** Con respecto a esta distancia, el numeral 3.2.3. del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras dice que por razones de seguridad se supone que la maniobra de adelantamiento se realiza a la velocidad de diseño, y según lo anterior su distancia mínima deberá calcularse mediante la siguiente expresión⁸:

$$Da \approx 5 * Vd$$

Donde:

Da = distancia de visibilidad de adelantamiento, (m)

Vd = velocidad de diseño, (km/hr)

Por tanto, $Da_{min} = 5 * 30 = 150 \text{ m}$

○ **Distancia de visibilidad de encuentro.** El numeral 3.2.5 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras dice que en carreteras terciarias de una calzada y sin diferenciación de carriles, esta distancia debe ser lo suficientemente larga, para permitirle a los vehículos que viajan a la velocidad de diseño en sentidos contrarios, esquivarse y cruzarse con seguridad a una velocidad de 10 km/h. Esta distancia se debe determinar con base a un tiempo de percepción-reacción de un

⁸ MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO PARA CARRETERAS. Invias. 1998.

segundo y una deceleración similar a la de frenado hasta esquivarse y cruzarse a una velocidad de 10 km/hr, mediante la siguiente relación⁹:

$$D_e = 2(0.278V_d) + \left[\frac{V_d^2 - 100}{254(f_l + p)} \right] + \left[\frac{V_d^2 - 100}{254(f_l - p)} \right]$$

Donde:

De = distancia de visibilidad de encuentro, (m)

Vd = velocidad de diseño, (km/hr)

fl = coeficiente de fricción longitudinal llanta-pavimento

p = pendiente de la rasante (tanto por uno), + ascenso, - descenso

Por tanto, se tiene:

Alineamiento vertical 1

$$D_e = 2 * (0.278 * 30) + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 + 0.0842)} \right] + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 - 0.0842)} \right] = 31.54m$$

Alineamiento vertical 2

$$D_e = 2 * (0.278 * 30) + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 + 0.0337)} \right] + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 - 0.0337)} \right] = 31.08m$$

Alineamiento vertical 3

$$D_e = 2 * (0.278 * 30) + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 + 0.0773)} \right] + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 - 0.0773)} \right] = 32.54m$$

Alineamiento vertical 4

$$D_e = 2 * (0.278 * 30) + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 + 0.0869)} \right] + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 - 0.0869)} \right] = 31.58m$$

Alineamiento vertical 5

$$D_e = 2 * (0.278 * 30) + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 + 0.0449)} \right] + \left[\frac{30^2 - 100}{254 * (0.44 - 0.0449)} \right] = 31.15m$$

⁹ MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO PARA CARRETERAS. Invias. 1998.

- **Diseño geométrico vertical.** En este diseño se ha tenido en cuenta el perfil topográfico del terreno, de tal manera que el perfil del proyecto se ajuste lo mejor posible a las condiciones del terreno, buscando minimizar el movimiento de tierras para generar una compensación entre el volumen de corte y el volumen de terraplén, siempre y cuando se cumplan los parámetros establecidos por el INVIAS. El diseño está constituido por 5 tangentes verticales enlazadas por cuatro curvas verticales.

- **Pendientes.** Las pendientes utilizadas en el diseño deben ajustarse a los valores límites especificadas por el numeral 3.4.2. del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.

Pendiente Máxima. La pendiente máxima a utilizar para una velocidad de diseño de 30 km/hr corresponde a un valor de 11% (ver Tabla No. 8).

Tabla No. 8. Relación entre Pendiente Máxima y Velocidad de Diseño

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	4	3	3	3
	Ondulado	-	-	-	-	-	5	5	4	4	4
	Montañoso	-	-	-	-	-	6	6	5	5	5
	Escarpado	-	-	-	-	-	7	6	6	6	-
Carretera Principal de una calzada	Plano	-	-	-	-	5	4	4	3	-	-
	Ondulado	-	-	-	6	6	5	5	4	-	-
	Montañoso	-	-	-	8	7	7	6	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	8	8	7	-	-	-	-
Carretera Secundaria	Plano	-	-	7	7	7	6	-	-	-	-
	Ondulado	-	11	10	10	9	8	-	-	-	-
	Montañoso	-	12	11	11	10	-	-	-	-	-
	Escarpado	15	14	13	12	-	-	-	-	-	-
Carretera Terciaria	Plano	-	7	7	7	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	11	11	10	10	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	14	13	13	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	16	15	14	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

La máxima pendiente utilizada en el proyecto es de 8,69% por lo tanto, cumple con esta especificación.

Pendiente Mínima. La pendiente mínima a utilizar no debe ser menor al 0,5% para facilitar el drenaje superficial longitudinal, por lo cual se adopta este valor para el proyecto. Esto se debe tener en cuenta para la ubicación de las obras de drenaje y subdrenaje necesarias para evitar problemas por la presencia excesiva de agua.

- **Curvas Verticales.** Según el numeral 3.4.4. del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, la curva vertical recomendada para el diseño es la parábola

cuadrática, la cual de acuerdo a su posición puede ser convexa y/o cóncava, simétrica o asimétricas.

Distancias de Visibilidad. Para este diseño se han utilizado 2 curvas verticales cóncavas y 2 curvas verticales convexas, realizándose el chequeo indicado en la Tabla No. 9.

Tabla No. 9. Chequeo de las longitudes requeridas para curvas verticales.

Curva No.	Tipo	S1 (%)	S2 (%)	A (%)	L.requer. (m)	L.sumini. (m)
1	Convexa	8,42	3,37	5,05	30	35,03
2	Cóncava	3,37	7,73	4,36	30	51,71
3	Cóncava	7,73	8,69	0,96	30	51,77
4	Convexa	8,69	4,84	4,49	30	36,06

Donde:

L = Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, (m).

S1 = Pendiente de la tangente de entrada, (%).

S2= Pendiente de la tangente de salida, (%).

A = Diferencia algebraica de pendientes.

Como puede observarse en la Tabla No. 9, las longitudes utilizadas son superiores a la longitud mínima especificada por las figuras 3.4.10 y 3.4.13 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, en función de la velocidad de diseño y la diferencia algebraica de pendientes, para garantizar la distancia de visibilidad requerida.

Cabe anotar que se han tenido en cuenta los requisitos generales de diseño establecidos por el numeral 3.4.4.5.

o **Peralte máximo.** Según el numeral 3.3.2.2 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, para carreteras de tipo rural se fija un peralte máximo de 0,08, el cual permite mantener aceptables velocidades específicas y no incomodar a vehículos que viajan a velocidades menores.

Para el cálculo de la transición del peraltado, se efectuó el siguiente procedimiento:

Transición altimétrica		0,67 %
Longitud para la transición	L =	11,65 m
Peralte	e =	0,08 m

Ancho de carril	a =	3,15 m
Elevación	e' =	2,48 %
Bombeo	e" =	2 %
Longitud de aplanamiento	N =	9,40 m
Longitud de transición del peraltado	Lt =	21,05 m

El peralte que se tiene para el diseño es de 2,48%, por lo tanto, cumple esta especificación.

En el ANEXO No. 3 se presentan las carteras de localización del diseño geométrico, la cartera de transición del peraltado y de volúmenes de corte y relleno a realizar en el desarrollo del presente proyecto. En el ANEXO No. 4 se presentan los planos de planta, perfil y las secciones transversales.

4.1.4. Análisis de tránsito de diseño.

- **Obtención del tránsito para el diseño de pavimento flexible.**

- **Introducción.** Para poder llevar a cabo el adecuado diseño y evaluación de la estructura del pavimento, es preciso determinar el tráfico que hará uso de la vía durante el periodo estimado de diseño.

Para este estudio se tiene en cuenta:

A	:	Automóviles, camperos y camionetas
B	:	Buses y busetas
C2p	:	Camión pequeño de 2 ejes
C2g	:	Camión grande de 2 ejes
C3	:	Camiones de 3 ejes
C4	:	Camiones de 4 ejes
C5	:	Camiones de 5 ejes
> C5	:	Camiones con más de 5 ejes

- **Determinación del TPD.** El tránsito promedio diario es una de las variables fundamentales para la determinación del número de ejes equivalentes que solicitarán el pavimento. Debido a que la vía estudiada no cuenta con conteos ni existen series históricas se realizaron conteos, los cuales se efectuaron durante 3 días representativos de la semana, cabe anotar que el día de mayor afluencia vehicular es el día lunes por ser este día de mercado donde se presenta mayor movimiento. La Tabla No. 10 muestra el resumen de los conteos efectuados en la Vía de Acceso a Jamondino. (ver Anexo No. 2).

Tabla No. 10 Resumen conteos.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA
SUBDIRECCION RURAL

VOLUMENES DE TRANSITO

Sector: Vía Jamondino

Fecha: 12, 13, 16 de abril de 2007

FECHA	DIA	AUTOS	BUSES	CAMIONES	C2P	C2G	C3	C4	C5	>C5
12-Abr-07	Jueves	181	413	36	25	8	0	1	1	1
13-Abr-07	Viernes	124	409	131	87	37	4	1	1	1
16-Abr-07	Lunes	159	406	96	66	27	0	1	1	1

TOTAL	464	1228	263	178	72	4	3	3	3
PROMEDIO	155	409	88	59	24	1	1	1	1
DISEÑO	186	491	105	71	29	2	1	1	1
%	23,7	62,8	13,5	67,7	27,4	1,5	1,1	1,1	1,1

TPDo	782
Vehiculos/día	

○ **Selección del período de análisis.** Para definir este periodo relacionado con la vida geométrica de la vía, durante el cual se considera indeseable una reconstrucción de esta, se debe tener en cuenta el tránsito promedio diario además de las características físicas y regionales; en esta medida, refiriéndose a la ubicación se la puede considerar como una vía colectora interurbana, importante Categoría II con un período de análisis recomendado de 30 años.

○ **Selección del período de diseño estructural.** Este se define como el periodo durante el cual esta previsto un alto grado de confiabilidad de la vía, donde no se requerirá ningún mantenimiento estructural. Recomendándose un periodo de 15 años para las carreteras de grado II, como se muestra en la Tabla No. 11.

Tabla No. 11. Periodo de diseño estructural recomendado.

CATEGORIA DE LA VIA	PERIODO DE DISEÑO (P.D.E) años	
	Rango	Período Recomendado
I	10 – 30	20
II	10 – 20	15
III	10 – 20	10
ESPECIAL	7 – 20	10-15

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

○ **Determinación del Tránsito.**

- Conteo realizado: 782 vehículos día
- Composición general del tránsito:
 - Autos: 23,7 %
 - Buses: 62,8 %
 - Camiones: 13,5 %
- Distribución de los vehículos comerciales
 - Buses: 62,8 %
 - Camión C2-P: 67,7 %
 - Camión C2-G: 27,4 %
 - Camión C3: 1,5 %
 - Camión C4: 1,1 %
 - Camión C5: 1,1 %
 - Camión >C5: 1,1 %
- Distribución direccional: $F_d = 50\%$
- Distribución por carril: $F_{ca} = 1$
- Tránsito atraído: 5%
- Tránsito generado: 10%
- Periodo de diseño: $n = 15$ años
- Tasa estimada de crecimiento anual: $i = 7\%$

○ **Cálculo del tránsito**

- Tránsito Diario de Diseño proyectado al periodo de diseño

$$TD = TPD_o(1+i)^n$$

$$TD = 2158 \text{ vehículos / día}$$

- Factor Camión¹⁰

De los camiones:

$$FC = \frac{67.7 * 1.14 + 27.4 * 3.44 + 1.5 * 3.76 + 1.1 * 6.73 + 1.1 * 4.4 + 1.1 * 4.72}{67.7 + 27.4 + 1.5 + 1.1 + 1.1 + 1.1} = 1.95$$

Global:

$$FC = \frac{62.8 * 1 + 13.5 * 1.95}{62.8 + 13.5} = 1.17$$

- Número acumulado de ejes equivalentes en el carril de diseño durante el periodo de diseño¹¹

$$N = TPDo * \frac{\%vehiculos.comericales}{100} * \frac{Fd}{100} * Fca * 365 * \frac{(1+i)^n - 1}{Ln(1+i)} * FC = 3,30 E + 06$$

- Considerando un periodo de 0,5 años entre el diseño y la construcción¹²:

$$Nd = TPDo * 365 * (1+i)^N = 295251$$

$$N1 = N + Nd = 3599854$$

- Número de ejes equivalentes atraídos¹³

$$Na = 0.05 * N1 = 179993$$

- Número de ejes equivalentes generados¹⁴

$$Ng = 0.1 * N1 = 359985$$

- Número de ejes equivalentes durante la construcción¹⁵

$$Nc = 13 \frac{camiones}{día} * 365 \frac{días}{año} * 3.46 \frac{ejes.equiv.}{camión} * 0.5 años = 8209.ejes$$

- Número total de ejes equivalentes en el carril de diseño durante el periodo de diseño¹⁶

$$N.t = N1 + Na + Ng + Nc = \mathbf{4,15 E + 06} \text{ ejes equivalentes.}$$

- **Obtención del tránsito para el diseño de pavimento rígido.**

○ **Introducción.** Para determinar el tránsito de diseño del pavimento rígido se debe obtener el número de repeticiones de carga por eje que circularán en el carril de diseño durante el periodo de diseño para los ejes simple, tandem y tridem.

¹⁰ PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO. Guillermo Muñoz Ricarute. 2002.

¹¹ Ibid.

¹² Ibid.

¹³ Ibid.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

- **Obtención TPD.** El tránsito promedio diario se determina a partir de los conteos efectuados durante 3 días representativos de la semana, cabe anotar que el día de mayor afluencia vehicular es el día lunes por ser este día de mercado con mayor movimiento. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla No. 10 presentada anteriormente.
- **Selección del período de diseño estructural.** Según el tipo de carreteras, los períodos de diseño sugeridos por INVIAS se indican en la Tabla No. 12.

Tabla No. 12. Períodos de diseño a adoptar en función del tipo de carretera.

<i>Tipo de Carretera</i>	<i>Período de diseño (años)</i>
<i>Urbana de tránsito elevado</i>	30-50
<i>Interurbana de tránsito elevado</i>	20-50
<i>Pavimentada de baja intensidad de tránsito</i>	15-25
<i>De baja intensidad de tránsito pavimentación con grava</i>	10-20

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

La vía se considera interurbana de tránsito elevado y por lo tanto, el período de diseño es de 20 años.

- **Determinación del Tránsito.**
 - Conteo realizado: 782 vehículos día
 - Composición general del tránsito:
 - Autos: 23,7 %
 - Buses: 62,8 %
 - Camiones: 13,5 %
 - Distribución de los vehículos comerciales
 - Buses : 62,8 %
 - Camión C2-P: 67,7 %
 - Camión C2-G: 27,4 %
 - Camión C3: 1,5 %
 - Camión C4: 1,1 %
 - Camión C5: 1,1 %
 - Camión >C5: 1,1 %
 - Distribución direccional: $F_d = 50\%$
 - Distribución por carril: $F_{ca} = 1$
 - Tránsito atraído: 5%

- Tránsito generado: 10%
- Periodo de diseño: n = 20 años
- Tasa estimada de crecimiento anual: i = 7%

El período de construcción se considera a partir del año 2007.

El período de operación será a partir del año 2007 hasta el 2026.

$$\text{Tránsito proyectado}^{17} = \frac{\text{TPD} * (1 + r)^n - 1}{r} = 32058$$

○ **Cálculo del tránsito promedio diario.**

$$\text{Número total de vehículos} = 32058 * 365 * 1 * 0,5 = 5850672$$

○ **Cálculo del tránsito de diseño.**

Se considera que para la vía en estudio el tránsito atraído será de un 5 % del tránsito normal y el generado será del 10 %, por lo tanto, el tránsito de diseño:

$$\text{Número total de vehículos} = 5850672 * 1,15 = 6728272$$

Para determinar el número total de vehículos por tipo se tomó en cuenta la distribución en porcentaje del conteo realizado, como se muestra en la Tabla No. 13.

Tabla No. 13. Distribución de vehículos de acuerdo al tipo.

% DE ACUERDO	AUTOS	BUSES	CAMIONES	DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CAMIONES					
	%A	%B	%C	C2P	C2G	C3	C4	C5	>C5
A CONTEO	1596889	4226250	905133	612600	247793	13766	10325	10325	10325

De acuerdo con el análisis de tránsito se tiene la cantidad de vehículos por tipo para un período de diseño de 20 años. Se adoptó las cargas y distribuciones para cada uno de los vehículos como se muestra en la Tabla No. 14.

¹⁷PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO. Guillermo Muñoz Ricarute. 2002.

Tabla No. 14. Cargas y distribuciones para cada tipo de vehículos

<i>Tipo de Vehículo</i>	<i>Distribución de carga %</i>	<i>Carga Total (ton)</i>
Bus	35 – 65	10
C2	37,5 – 62,5	14
C3	26 – 74	27
C3-S2	15 –42,5 –42,5	48
C3-S3	14 – 40 – 46	52

Los datos se procesaron en hoja de cálculo. Se considero los C2P y los C2G como C2 obteniéndose los resultados indicados en la Tabla No. 15.

Tabla No. 15. Resultados cargas y distribuciones para cada tipo de vehículos

EJES SIMPLES	REPETICIONES	EJES TANDEM	REPETICIONES	EJES TRIDEM	REPETICIONES
CARGA (TON)	ESPERADAS	CARGA (TON)	ESPERADAS	CARGA (TON)	ESPERADAS
8,75	860392,90	20,8	10324,71	23,92	10324,71
7,28	10324,71	20,4	20649		
7,2	10324,71	19,98	13766,29		
7,02	13766,29				
6,5	4226249,90				
5,25	860393				

4.1.5. Evaluación geotécnica.

- **Introducción.** Para poder llevar a cabo el diseño y la construcción de la estructura del pavimento es preciso determinar las características del terreno que servirá como fundación, estableciendo la estratigrafía del subsuelo y las propiedades físicas y mecánicas de cada estrato, lo cual se obtiene a través de pruebas de campo y laboratorio. Para este estudio se realizó una visita preliminar a la zona para identificar las características generales de la misma; ya que la manera mas racional de adelantar una investigación de suelos para el diseño de un pavimento, consiste en la selección de unidades homogéneas de diseño con base en la geología, pedología y condiciones ambientales del lugar, incluyendo las condiciones de drenaje. El uso de fotografías aéreas también contribuye en el desarrollo de dicha labor. Las unidades de diseño deben determinarse, en lo posible, antes del programa de muestreo, aunque en nuestro medio ha sido mas

frecuente su establecimiento simultáneo con dicho programa¹⁸. Completada la exploración y clasificados los suelos con un sistema convencional con el apoyo de la clasificación visual, se debe elaborar un perfil para cada unidad, con base en el cual se determinan los suelos que controlan el diseño y se define el programa de ensayos para establecer su resistencia. **A título informativo**, puede decirse que en estudios para carretera, la separación promedio para perforaciones es del orden de 250 a 500 m, con profundidad media de 1,50 m bajo la superficie de la subrasante proyectada.¹⁹

- **Trabajos de campo.** Se requiere, como primera medida, una visita de campo para el tipo de estudio que se pretende realizar. El estudio fue contratado al Laboratorio de Suelos de la Ing. Hilda Maigual. Los resultados obtenidos de este estudio se muestran en el ANEXO No. 2 de este documento. Se efectuaron tres apiques a cielo abierto a lo largo de esta vía con una profundidad de 1,80 m, las dimensiones de estos apiques fueron aproximadamente de 1,20 x 1,20 m.

Los apiques en su totalidad se localizaron sobre el carril izquierdo para no entorpecer con las redes de acueducto y alcantarillado existentes. La ubicación de los apiques se muestra en la Tabla No. 16.

Tabla No. 16. Ubicación de apiques.

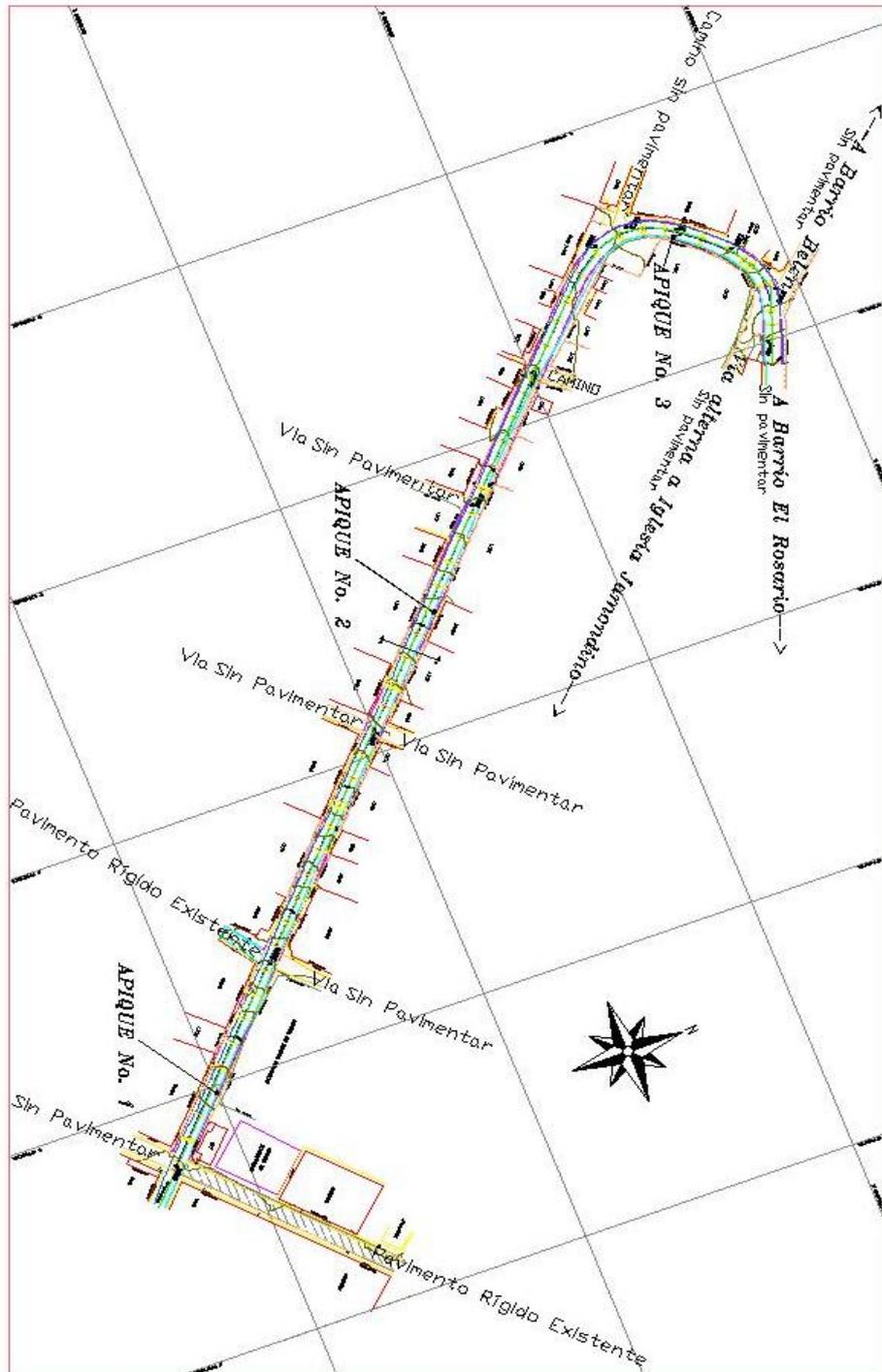
N° APIQUE	ABSCISA	CARRIL
1	K0+450	Izquierdo
2	K0+250	Izquierdo
3	K0+070	Izquierdo

- **Localización de los apiques efectuados.** La figura No. 5 presenta un esquema de ubicación de los tres apiques efectuados en la evaluación geotécnica.
- **Resultados de los ensayos realizados.**
 - **Descripción del perfil estratigráfico.** De acuerdo con los resultados de los ensayos los cuales se presentan en el ANEXO No. 2, se puede concluir:
 - Se encontró un tipo de suelo predominante en la subrasante el cual es un limo de alta compresibilidad de consistencia firme y blanda:
 - Clasificación SUCS: MH
 - Clasificación AASHTO: A-7-5

¹⁸ MUÑOZ RICAURTE GUILLERMO. Pavimentos de Concreto Asfáltico 2002.

¹⁹ Ibid.

Figura No. 5. Localización de apiques



- Los suelos encontrados se distribuyen de la siguiente manera tanto en longitud como en profundidad a lo largo de toda la vía , por lo cual se definen dos unidades de diseño para la estructura de pavimento debido a:
 - Existe una similitud en los suelos encontrados los cuales son de una clase: limos.
 - La resistencia de la subrasante varía entre $7,0\% < \text{CBR} < 14\%$
Este valor de CBR es el resultado de la correlación, realizada por el Laboratorio de Suelos de la Ing. Hilda Maigual, con los valores del ensayo de Penetración Dinámica - PDC.
- Las unidades de diseño quedan definidas así:
 - Unidad 1: K0 + 000 – K0 + 120 y K0 + 380 – K0 + 500
 - Unidad 2: K0 + 120 – K0 + 380
- Para la determinación de la capacidad de soporte de la subrasante se empleo el ensayo de penetración dinámica CPD.
- Para la Unidad 1 se toma como CBR de diseño 10%, por lo que puede considerarse una subrasante buena.
- Para la Unidad 2 se toma como CBR de diseño 7%, por lo que puede considerarse una subrasante regular
- Los suelos presentan un índice de plasticidad que varia entre $28,01\% < I_p < 29,42\%$.
- La vía presenta una capa de recebo a lo largo de la misma con un espesor que varía entre 15 y 10 cm.

En la Tabla No. 17 se presenta un cuadro resumen para cada apique efectuado.

Tabla No. 17. Cuadro resumen de los resultados obtenidos.

APIQUE N°	ABSCISA	DESCRIPCIÓN	VLR CBR recomendado
1	K0+450 – Lado izquierdo	MH- Capa de rodadura afirmado 0,15 m	10 %
2	K0+250 – Lado izquierdo	ML- Capa de rodadura afirmado 0,10 m	7 %
3	K0+070 – Lado izquierdo	MH- Capa de rodadura afirmado 0,20 m	10 %

4.1.6. Diseño de la estructura de pavimento.

- **Diseño del pavimento flexible.**

- **Introducción.** El Método Racional radica su principio de cálculo en la modelización de la estructura a partir de la definición de espesores y características elásticas de cada capa componente para calcular las tensiones (esfuerzos) y desplazamientos (deformaciones) provocados por una carga tipo, identificando la tensión máxima capaz de producir la rotura que se compara con el límite admisible del material considerado para el tránsito propuesto.

- **Parámetros de diseño.**

- **Tránsito.**

El valor del número de ejes equivalentes para el período de diseño y para el carril de diseño de acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo 3 fue:

$$N = 4,15 * 10^6 \text{ ejes equivalentes}$$

- **Resistencia de la subrasante.**

Se obtuvieron los siguientes CBRs en cada uno de los tramos:

APIQUE 1	k0+070	10,0	%
APIQUE 2	k0+250	7,0	%
APIQUE 3	k0+450	10,0	%

Se considera un valor de CBR de diseño de 7,0 %, debido a la extensión y ubicación de esta unidad de diseño en la vía.

- **Materiales a utilizar.**

Los materiales empleados en la estructura de pavimento deben cumplir con las especificaciones generales de construcción de carreteras del I.N.V – 1998, que se mencionan a continuación:

- a. **Subbase granular.** Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales, ajustándose a la franja granulométrica indicada en la Tabla No. 18.

Tabla No. 18. Especificación para subbase

<i>Tamiz</i>		<i>Porcentaje que Pasa</i>
<i>Normal</i>	<i>Alternativo</i>	SBG-1
50,0 mm	2 “	100
37,5 mm	1 ½ ”	70-100
25,0 mm	1 “	60-100
12,5 mm	½ “	50-90
9,50 mm	3/8 “	40-80
4,75 mm	No. 4	30-70
2,00 mm	No. 10	20-55
425 µm	No. 40	10-40
75 µm	No. 200	4-20

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

b. Base granular. Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales. Además, deberán ajustarse a la franja granulométrica, indicada en la Tabla No.19.

Tabla No. 19. Especificación para base.

<i>Tamiz</i>		<i>Porcentaje que Pasa</i>	
<i>Normal</i>	<i>Alternativo</i>	BG-1	BG-2
37,5 mm	1 ½ ”	100	-
25,0 mm	1 “	70-100	100
19,0 mm	¾ “	60-90	70-100
9,5 mm	3/8 “	45-75	50-80
4,75 mm	No. 4	30-60	35-65
2,0 mm	No. 10	20-45	20-45
425 µm	No. 40	10-30	10-30
75 µm	No. 200	5-15	5-15

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

c. Características de la mezcla asfáltica.

Se tienen los valores promedio de Marshall indicados en la Tabla No. 20.

Tabla No. 20. Valores Marshall.

<i>Parámetro</i>	<i>Resultados Obtenidos</i>	<i>Especificaciones del INA</i>
<i>% óptimo de asfalto</i>	5,2 %	-
<i>Estabilidad Corregida (lb.)</i>	2980	Mayor a 1800
<i>Flujo (1/100 pulg.)</i>	13	8 – 14
<i>V.M.A</i>	18,2	Mayor a 14
<i>% Vacíos con aire</i>	5,0	3 – 5
<i>Densidad Bulk (gr./cm³)</i>	2,514	-
<i>% Vacíos llenos de asfalto</i>	70,5	65 – 75

Fuente: Diseño de la vía de acceso al Corregimiento Jongovito

NOTA ACLARATORIA

Las estructuras planteadas en el presente informe solo podrán tener un buen funcionamiento y estar acorde con las condiciones particulares de esta vía (Como son tránsito, CBR de diseño, periodo de vida útil y espesores).; si durante la ejecución de la obra, se garantiza que la calidad de los materiales empleados sea como mínima la asumida en los diferentes diseños, es así como se recomienda exigir al contratista la presentación de al menos los siguientes ensayos y otros adicionales que el Departamento Administrativo de Infraestructura y/o el Interventor consideren necesarios :

- ✓ *Diseño Marshall de la Mezcla Asfáltica en Caliente.*
- ✓ *Valor del Módulo Dinámico de la mezcla Asfáltica en caliente.*
- ✓ *Caracterización de materiales de Base y Subbase granular.*
- ✓ *Modulo Resiliente de la Subbase granular.*
- ✓ *Modulo Resiliente de la Base granular.*
- ✓ *Diseña de mezcla para concretos.*
- ✓ *Módulo de rotura para concreto de losa de pavimentos.*

o **Diseño de la estructura de pavimento flexible.**

- **Diseño empleando el programa DEPAV**

a. **Cálculo de los esfuerzos y deformaciones admisibles :**

a) *En la subrasante:*

- Cálculo de la deformación por compresión.

Con $N_c = 85\%$ y $N = 4,15 * 10^6$ ejes equivalentes de 8,2 Ton

$$\epsilon_z = 2,1 * 10^{-2} * N^{-0,25}$$

$$\epsilon_z = 2,1 * 10^{-2} * (4,15 * 10^6)^{-0,25}$$

$$\epsilon_z = 4,65 * 10^{-4}$$

Con $N_c = 95\%$

$$\epsilon_z = 1,8 * 10^{-2} * N^{-0,25}$$

$$\epsilon_z = 1,8 * 10^{-2} * (4,15 * 10^6)^{-0,25}$$

$$\epsilon_z = 3,99 * 10^{-4}$$

- Cálculo de esfuerzos admisibles en la subrasante

Dorman y Kerhoven

Con $E_3 = 700 \text{ kg. /cm}^2$ y $N = 4,15 * 10^6$ ejes equivalentes de 8,2 Ton

$$\sigma_z = (0,007 * E_3) / (1 + 0,7 * \text{Log } N)$$

$$\sigma_z = (0,007 * 700) / (1 + 0,7 * \text{Log } (4,15 * 10^6))$$

$$\sigma_z = 8,7 \text{ E } -01 \text{ kg. /cm}^2$$

b) *En la carpeta:*

- Cálculo de la deformación unitaria por tracción en la base de la capa asfáltica.

Con $V_b = 12,68\%$ del asfalto, según diseño Marshall

$E_1 = 1,77 * 10^9 \text{ N/m}^2$, calculado por el método SHELL

$N = 4,15 * 10^6$ ejes equivalentes de 8,2 Ton

Determinación del coeficiente de Callage. (K)

$$K = k_1 * k_2 * k_3$$

La tabla No. 21 indican los coeficientes utilizados para el cálculo.

Tabla No. 21. Coeficientes de Callage.

MÉTODO SHELL – 78		
COEFICIENTES DE CALLAGE		
<i>Autoreparación de pequeñas fisuras</i>	K_1	Mezclas densas ricas en asfalto 10
<i>Diferentes estados de tensiones</i>	K_2	2,5
<i>Distribución lateral de las cargas</i>		
<i>Diferentes temperaturas de trabajo de la mezcla a lo largo del día y del año.</i>	K_3	Espesores pequeños Temperaturas bajas. 1,00

Fuente: Diseño de la vía de acceso al Corregimiento Jongovito

$$K = k_1 * k_2 * k_3 \quad K = 10 * 2,5 * 1,00 = 25$$

$$\epsilon t = (0,856 * Vb + 1,08) * E_1^{-0,36} (N_{8,2} / K)^{-0,20}$$

$$\epsilon t = (0,856 * 12,68 + 1,08) * (1,77 * 10^9)^{-0,36} (4,15 * 10^6 / 25)^{-0,20}$$

$$\epsilon t = 5,05 * 10^{-4}$$

CRR - BELGICA

$$\epsilon t = 1.6 * 10^{-3} * N^{-0.21}$$

$$\epsilon t = 1.6 * 10^{-3} * (4.15 * 10^6)^{-0.21} = 6,52 E -05$$

b. Diseño por el método racional.

Se propone 3 estructuras:

- **Planteamiento de Alternativas**

Los módulos resilientes de las capas granulares se calcularon con las fórmulas de la Shell.

Módulo dinámico de la Subrasante:

$$E4 = 100 * CBR = 100 * 7 = 700 \text{ kg/cm}^2$$

Módulo dinámico de la Subbase:

$$E3 = E1 * (1 + 7.18 * \text{Log}H3 - 1.56 * \text{Log}E1 * \text{Log}H3)$$

Módulo dinámico de la Base:

$$E2 = E3 * (1 + 10.52 * \text{Log}E3 * \text{Log}H2)$$

Módulo dinámico de la Carpeta Asfáltica:

$$E1 = E_{asf} * (1 + (2.5/n) * (Cv/(1 - Cv))^n)$$

donde:

CBR = CBR de la subrasante

H4 = Espesor de la subrasante

H3 = Espesor de la base

H2 = Espesor de la subbase

H1 = Espesor de la carpeta asfáltica

E4 = Módulo dinámico de la subrasante

E3 = Módulo dinámico de la base

E2 = Módulo dinámico de la subbase

E1 = Módulo dinámico de la carpeta asfáltica

E_{asf} = Módulo dinámico del asfalto

$n = 0,83 * \text{Log}(400000/E_{asf})$

$Cv = V_{agr} / (V_{asf} + V_{agr})$

Cv = concentración en volumen del agregado de la mezcla

V_{agr} = volumen de agregado

V_{asf} = volumen de asfalto

ALTERNATIVA 1

<i>Carpeta asfáltica:</i>	7 cm	Mr = 17700 kg/cm ²
<i>Base granular:</i>	20 cm	Mr = 4388 kg/cm ²
<i>Subbase granular:</i>	20 cm	Mr = 2259kg/cm ²
Subrasante granular:		Mr = 700 kg/cm ²

ALTERNATIVA 2

<i>Carpeta asfáltica:</i>	7 cm	Mr = 17700 kg/cm ²
<i>Base granular:</i>	20 cm	Mr = 4447 kg/cm ²
<i>Sub -base granular:</i>	25 cm	Mr = 2313kg/cm ²
<i>Subrasante granular</i>		Mr = 700 kg/cm ²

ALTERNATIVA 3

<i>Carpeta asfáltica:</i>	7 cm	Mr = 17700 kg/cm ²
<i>Base granular:</i>	15 cm	Mr = 4150 kg/cm ²
<i>Sub -base granular:</i>	25cm	Mr= 2313 kg/cm ²
<i>Subrasante granular</i>		Mr = 700 kg/cm ²

Se empleo el programa DEPAV para el modelamiento de la estructura, con el programa se chequearon los esfuerzos obtenidos mediante el programa con los admisibles ya calculados.

Se chequea que las tres estructuras presentan valores menores a los admisibles en cuanto a:

- Deformación horizontal por flexo-tracción en la fibra inferior de la capa asfáltica
- Esfuerzo vertical por compresión en la subrasante
- Deformación por compresión vertical en la subrasante

Los valores de entrada para el programa DEPAV fueron:

Eje de referencia: $N = 4,15 * 10^6$ ejes equivalentes

Carga patrón por eje: $P = 8,2$ Ton

Carga para la rueda dual : $(1/2)*P = 4,1$ Ton

Carga por rueda simple : $(1/4)*P = 2,1$ Ton

Contacto en el sentido vertical : $p = 5,62$ kg/cm²

Radio de contacto de la rueda : $a = \sqrt{\left(\frac{Peje}{4}\right) * 1000 / (\Pi * p)} = 10.78.cm$

Distancia entre ejes de ruedas : $s = 3 * a = 32,34$ cm.

Además se consideraron los siguientes valores para la Relación de Poisson, con base en la variación existente entre 0,35 para comportamiento granular y 0,50 para comportamiento cohesivo:

Carpeta asfáltica: $\mu_1 = 0,35$
 Base granular: $\mu_2 = 0,40$
 Subbase granular: $\mu_3 = 0,40$
 Subrasante: $\mu_4 = 0,50$

PROGRAMA DEPAV

DATOS:

TITULO: 1111 VIA DE ACCESO A JAMONDINO

Alternativa 1

Radio de Carga = 10,80 cm
 Presión de Contacto = 5,60 kg/cm²
 Distancia entre ejes de llantas = 32,40 cm

Capas	E(kg/cm ²)	μ	H(cm)	L/N
1 ^a	17700,00	0,35	7,00	Ligada
2 ^a	4388,00	0,40	20,00	Ligada
3 ^a	2259,00	0,40	20,00	Ligada
4 ^a	700,00	0,50		

RESULTADOS

Posición del valor máximo para una carga:

- A ... Bajo una rueda simple
- B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble
- C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Epsilon T	Sigma T (kg/cm ²)	Epsilon Z	Sigma Z (kg/cm ²)
1	0,00	3,1700E-04 B	1,1115E+01 B	-1,0600E-04 B	5,5982E+00 A
	7,00	-2,1300E-04 B	-3,7525E+00 A	3,5600E-04 A	3,6913E+00 B
2	7,00	-2,1300E-04 B	9,8503E-01 B	6,1700E-04 A	3,6913E+00 B
	27,00	-2,2800E-04 C	-9,1059E-01 C	3,1500E-04 B	7,8109E-01 B
3	27,00	-2,2800E-04 C	-2,1720E-01 C	3,9400E-04 B	7,8109E-01 B
	47,00	-2,1900E-04 C	-5,6389E-01 C	3,2500E-04 C	3,1407E-01 C
4	47,00	-2,1900E-04 C	2,9571E-02 C	3,9100E-04 C	3,1407E-01 C

Deflexión = 46,490 mm/100
 Radio de Curvatura = 135,600 m

PROGRAMA DEPAV

DATOS:

TITULO: 1111 VIA DE ACCESO A JAMONDINO

Alternativa 2

Radio de Carga = 10,80 cm

Presión de Contacto = 5,60 kg/cm²

Distancia entre ejes de llantas = 32,40 cm

Capas	E(kg/cm ²)	μ	H(cm)	L/N
1 ^a	17700,00	0,35	7,00	Ligada
2 ^a	4447,00	0,40	20,00	Ligada
3 ^a	2313,00	0,40	25,00	Ligada
4 ^a	700,00	0,50		

RESULTADOS

Posición del valor máximo para una carga:

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Epsilon T	Sigma T (kg/cm ²)	Epsilon Z	Sigma Z (kg/cm ²)
1	0,00	3,0900E-04 B	1,0911E+01 B	-9,8800E-05 B	5,5982E+00 A
	7,00	-2,1000E-04 B	-3,6811E+00 A	3,5400E-04 A	3,7117E+00 B
2	7,00	-2,1000E-04 B	9,9829E-01 B	6,6500E-04 A	3,7117E+00 B
	27,00	-2,1700E-04 C	-8,2188E-01 C	3,0500E-04 B	8,1882E-01 C
3	27,00	-2,1700E-04 C	-1,6519E-01 C	3,8400E-04 B	8,1882E-01 C
	52,00	-1,8700E-04 C	-5,0067E-01 C	2,8100E-04 C	2,7124E-01 C
4	52,00	-1,8700E-04 C	2,5696E-02 C	3,3900E-04 C	2,7124E-01 C

Deflexión = 44,540 mm/100

Radio de Curvatura = 138,790 m

PROGRAMA DEPAV

DATOS:

TITULO: 1111 VIA DE ACCESO A JAMONDINO

Alternativa 3

Radio de Carga = 10,80 cm

Presión de Contacto = 5,60 kg/cm²

Distancia entre ejes de llantas = 32,40 cm

Capas	E(kg/cm ²)	μ	H(cm)	L/N
1 ^a	17700,00	0,35	7,00	Ligada
2 ^a	4150,00	0,40	15,00	Ligada
3 ^a	2313,00	0,40	25,00	Ligada
4 ^a	700,00	0,50		

RESULTADOS

Posición del valor máximo para una carga:

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Epsilon T	Sigma T (kg/cm ²)	Epsilon Z	Sigma Z (kg/cm ²)
1	0,00	3,3600E-04 B	1,1625E+01 B	-1,2200E-04 B	5,5982E+00 A
	7,00	-2,3000E-04 B	-4,1910E+00 A	3,6800E-04 A	3,5995E+00 B
2	7,00	-2,3000E-04 B	8,9938E-01 B	7,0200E-04 A	3,5995E+00 B
	22,00	-2,6400E-04 C	-8,2086E-01 B	3,9500E-04 B	1,1013E+00 B
3	22,00	-2,6400E-04 C	-1,5092E-01 C	4,9300E-04 B	1,1013E+00 B
	47,00	-2,2600E-04 C	-6,0162E-01 C	3,3600E-04 C	3,2834E-01 C
4	47,00	-2,2600E-04 C	3,3344E-02 C	4,0500E-04 C	3,2834E-01 C

Deflexión = 48,500 mm/100

Radio de Curvatura = 126,430 m

- **Estructura de pavimento elegida.**

De acuerdo con los valores obtenidos a través del Programa DEPAV y una vez comparado:

- La deformación por compresión en la subrasante
- Los Esfuerzos admisibles en la subrasante
- La deformación unitaria por tracción en la base de la capa asfáltica.

Se determina que se puede emplear la siguiente estructura:

- Subrasante: Valor de CBR de diseño 7%
- Subbase: Espesor de 20 cm
- Base: Espesor de 20 cm
- Carpeta : Espesor de 7 cm

• **Diseño de pavimentos rígido por el método de la Portland Cement Association “PCA”.** En este estudio se plantea una solución de diseño de una estructura de pavimento rígido para una vía con tránsito, características geotécnicas y materiales de construcción específicos, para con ello obtener una estructura capaz de resistir durante el periodo de diseño; se ha utilizado el método de diseño de la PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (P.C.A).

○ **Diseño de espesor.**

- **Período de diseño:** 20 años:
- **Módulo de reacción de la subrasante.** Se tomó en cuenta el CBR de diseño definido en $CBR = 7 \%$ con el que se obtiene un módulo de reacción de la subrasante $K = 4,67 \text{ kg. / cm}^3$ y se obtiene un K de conjunto de $5,4 \text{ kg / cm}^3$ ó 312 PCI para una sub-base tipo SBG-1de espesor 20 cm.
- La mezcla a utilizar debe garantizar una resistencia a la flexión del concreto (M_r) no menor que 40 kg / cm^2 a 28 días.
- **Factor de seguridad de carga.** F.S. = 1,1
- Asumiendo que el pavimento se construirá con bermas de concreto y con pasadores.
- Diseño del pavimento, análisis de fatiga y erosión.
 - Espesores de losa: 7,0” (18 cm)
 - Espesores de sub-base: 20 cm

○ **Parámetros de diseño.**

- **Tránsito.** El número de repeticiones por eje para el período de diseño y para el carril de diseño es el mostrado en la Tabla No. 22.

Tabla No. 22. Número de repeticiones por eje.

EJES SIMPLES	REPETICIONES	EJES TANDEM	REPETICIONES	EJES TRIDEM	REPETICIONES
CARGA (TON)	ESPERADAS	CARGA (TON)	ESPERADAS	CARGA (TON)	ESPERADAS
8,75	860393	20,8	10325	23,92	10325
7,28	10325	20,4	20649		
7,2	10325	19,98	13766		
7,02	13766				
6,5	4226250				
5,25	860393				
3,5	4226250				

Fuente: Diseño de la vía de acceso a la Vereda Jamondino

- **Resistencia de la subrasante.** Se consideró un valor promedio de CBR de 7%.
- **Materiales a utilizar.** Los materiales empleados en la estructura de pavimento deben cumplir con las especificaciones generales de construcción de carreteras del I.N.V –1998, que se mencionan a continuación:
 - a. **Subbase granular.** Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales. Además, deberán ajustarse a la franja granulométrica indicada en la Tabla No. 23.

Tabla No. 23. Especificaciones para subbase.

Tamiz		Porcentaje que Pasa
Normal	Alterno	SBG-1
50,0 mm	2 "	100
37,5 mm	1 ½ "	70-100
25,0 mm	1 "	60-100
12,5 mm	½ "	50-90
9,50 mm	3/8 "	40-80
4,75 mm	No. 4	30-70
2,00 mm	No. 10	20-55
425 µm	No. 40	10-40
75 µm	No. 200	4-20

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

b. Base granular. Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales. Además, deberán ajustarse a la franja granulométrica indicada en la Tabla No. 24.

Tabla No.24. Especificaciones para base.

<i>Tamiz</i>		<i>Porcentaje que Pasa</i>	
<i>Normal</i>	Alternativo	BG-1	BG-2
37,5 mm	1 ½ "	100	-
25,0 mm	1 "	70-100	100
19,0 mm	¾ "	60-90	70-100
9,5 mm	3/8 "	45-75	50-80
4,75 mm	No. 4	30-60	35-65
2,0 mm	No. 10	20-45	20-45
425 µm	No. 40	10-30	10-30
75 µm	No. 200	5-15	5-15

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

Además deberán cumplir las especificaciones de la norma para:

- Plasticidad
- Resistencia a la abrasión
- Partículas fracturadas mecánicamente
- Pérdida en ensayo de solidez
- Índices de aplanamiento y alargamiento
- Índice plástico
- CBR
- Equivalente de arena
- Compactación en obra
- Espesor capa compactada

c. Características del concreto hidráulico. El concreto a emplear debe cumplir con lo estipulado en el ARTICULO 500 PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO – con un Mr = de 550 psi.

NOTA ACLARATORIA

Las estructuras planteadas en el presente informe solo podrán tener un buen funcionamiento y estar acorde con las condiciones particulares de esta vía (Como son tránsito, CBR de diseño, periodo de vida útil y espesores).; si durante la ejecución de la obra, se garantiza que la calidad de los materiales empleados sea como mínima la asumida en los diferentes diseños, es así como se recomienda exigir al contratista la presentación de al menos los siguientes ensayos y otros adicionales que el Departamento Administrativo de Infraestructura y/o el Interventor consideren necesarios.

- Diseño de mezcla
- Ensayo de consistencia de la mezcla
- Ensayo de resistencia para concretos
- Modulo de rotura para concretos

DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO PCA VIA ACCESO PRINCIPAL VEREDA JAMONDINO Software : BS-PCA

Datos :

Resistencia K del Apoyo	: 312 pci (lb/pulg3)
Espesor Losa	: 7,0 pulgadas
Modulo de Rotura	: 550 psi (lb/pulg2)
Bermas	: SI
Pasadores	: SI
Factor de Seguridad Cargas	: 1,1

RESULTADOS.

EJES SIMPLES

Esfuerzo Equivalente: 1,5 Factor Esfuerzo: 0,3902 Factor Erosión: 2,4910

Carga kN	Carga FS KN	Repeticiones Esperadas	Repeticiones Admisib. Fatiga	Consumo Fatiga %	Repeticiones Admisib Erosión	Consumo Erosión %
87,50	96,25	860.393	6.136.056	14,02	24.908.955	3,45
72,80	80,08	10.325	Inf	0,00	Inf.	0,00
72,00	79,20	10.325	Inf	0,00	Inf.	0,00
70,20	77,22	13,766	Inf	0,00	Inf.	0,00
65,00	71,50	4.226.250	Inf	0,00	Inf.	0,00
52,50	57,75	860.393	Inf	0,00	Inf.	0,00
35,00	38,50	4.226.250	Inf	0,00	Inf.	0,00

EJES TANDEM

Esfuerzo Equivalente: 1,3 Factor Esfuerzo: 0,3254 Factor Erosión: 2,4942

Carga kN	Carga FS kN	Repetición es Esperadas	Repeticiones Admisib. Fatiga	Consumo Fatiga %	Repeticiones Admisib Erosión	Consumo Erosión %
200,8	220,88	10.325	Inf	0,00	2.187.228	0,47
200,4	220,44	20.649	Inf	0,00	2.631.734	0,78
199,8	219,78	13.766	Inf	0,00	3.258.283	0,42

EJES TRIDEM

Esfuerzo Equivalente: 1,0 Factor Esfuerzo: 0,2647 Factor Erosión: 2,5222

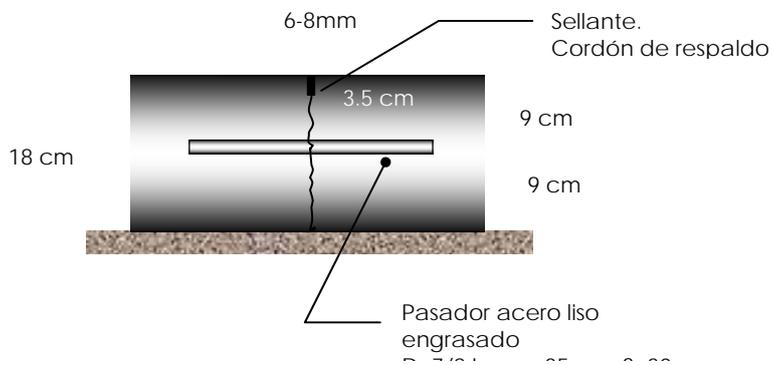
Carga kN	Carga FS kN	Repetición es Esperadas	Repeticiones Admisib. Fatiga	Consumo Fatiga %	Repeticiones Admisib Erosión	Consumo Erosión %
239,2	263,12	10.325	Inf	0,00	Inf	0,00
TOTAL:				14,02 %		5,13%

o **Estructura de pavimento seleccionada.** De acuerdo a los valores de tolerancia que deben cumplirse según el ARTICULO 500 PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO de las especificaciones del INV Numeral 500.5.2.7 *Calidad del producto terminado* donde determina que la cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada, se considera:

Losa de Concreto: 18 cm
Sub -base granular: 20 cm

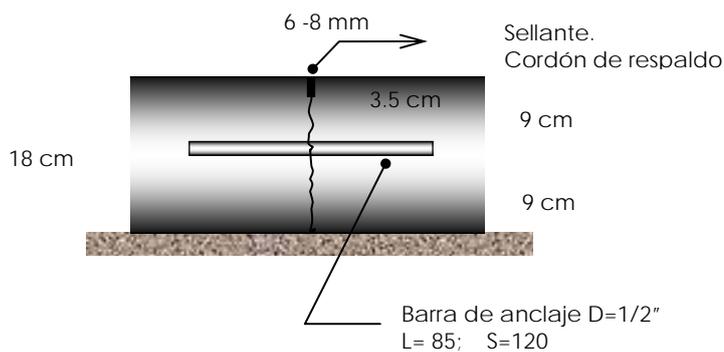
• **Diseño de juntas.** Las juntas en los pavimentos de concreto son necesarias para controlar las grietas longitudinales y transversales, se debe emplear canastillas para una correcta alineación tanto horizontal como vertical. Las figuras No. 6, 7 y 8 muestra la representación de las diferentes juntas.

Figura No. 6. Juntas transversales



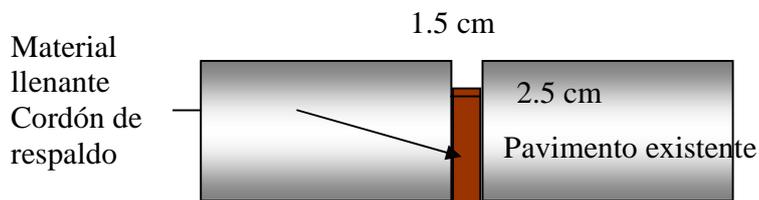
Fuente: Manual de Diseño. Pavimentos de Concreto - ICPC

Figura No. 7. Juntas longitudinales



Fuente: Manual de Diseño. Pavimentos de Concreto – ICPC

Figura No. 8. Juntas transversales de expansión entre el pavimento existente y el pavimento nuevo



Fuente: Manual de Diseño. Pavimentos de Concreto - ICPC

○ **Espaciamiento de Juntas**

Juntas transversales: Deben estar separadas por una longitud menor igual a 4,0 metros

Juntas Longitudinales: se construirá una junta longitudinal en la mitad de la calzada a lo largo de la vía

- **Selladores de juntas.** El propósito de estos es minimizar la infiltración del agua superficial y de materiales incompresibles dentro de las juntas, los selladores también disminuyen el potencial de corrosión de las barras de refuerzo, mediante la reducción de la penetración de la humedad; por lo anterior, se deberá realizar el sellado de juntas con uno de los siguientes selladores que se proponen o con otro sellador propuesto por el contratante:

- **Líquido vertido en caliente:** Se debe asegurar siempre que el material de sello se prepare a las temperaturas recomendadas, pues su control exacto es importante para lograr las propiedades deseadas del sellador
- **Silicona :** Los procedimientos de colocación son similares a los que se usan para los materiales vertidos en caliente, las siliconas requieren un tiempo de curado de unos 30 minutos, antes de la apertura al tráfico para que desarrollen la adherencia suficiente

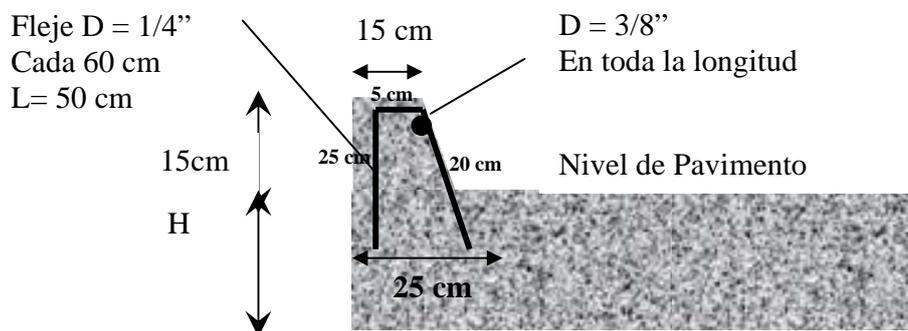
- **Sellos preformados**

Para la utilización de cualquier producto de sellado se recomienda consultar con el fabricante, acerca del proceso de colocación y curado.

- **Elementos adicionales.**

- **Sardinell Integrado a la Placa.** Debe existir en todo el tramo de la vía ya que proporcionan confinamiento lateral al pavimento. Las dimensiones recomendadas para este tipo son las presentadas en la Figura No.9.

Figura No. 9. Dimensiones para Sardinell.



Fuente: Manual de Diseño. Pavimentos de Concreto - ICPC

Se deben evitar las infiltraciones por los bordes de la vía, por lo que la impermeabilización de la junta entre el bordillo y el pavimento se constituye en un punto crítico durante la construcción.

○ **Andenes.** Se deberá construir andenes de los anchos estipulados de acuerdo a la sección típica suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Tendrán una losa de concreto hidráulico de espesor 10 cm , concreto simple $f'c = 3000$ PSI, subbase granular de 15 cm debidamente compactada al 95 % del proctor modificado del material empleado y antes de la instalación de la subbase se debe compactar la subrasante existente; las juntas longitudinales deberán coincidir con la junta de la losa si la placa es en concreto rígido, además se debe efectuar el sellado de las juntas transversales y longitudinales del anden para evitar su deterioro.

4.1.7. Recomendaciones de construcción.

● **Recomendaciones de construcción.** La calidad de los materiales y la correcta ejecución del proceso constructivo deben controlarse con las especificaciones Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del INVIAS que se mencionan a continuación:

Artículo 300. Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, subbase, granulares y bases granulares y estabilizadas.

Artículo 310. Conformación de la calzada existente.

Artículo 320. Sub-base granular.

Artículo 500. Pavimento de concreto hidráulico.

Artículo 671. Cunetas revestidas en concreto.

Artículo 672. Bordillos.

Artículo 700. Líneas de demarcación y marcas viales.

Artículo 701. Tachas reflectivas.

Artículo 710 Señales verticales de tránsito.

● **Recomendaciones sobre obras de drenaje.** A pesar de que el estudio de suelos evidenció la presencia de nivel freático en el apique No. 2 a una profundidad de 1,4 m, con los espesores obtenidos para el pavimento este nivel freático quedaría a una profundidad de 0,9 m de la subrasante, por lo cual se considera que no afecta la estructura del pavimento y por tanto no se requiere la construcción de filtros.²⁰

○ **Alineamiento vertical.** Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones para obtener unas pendientes adecuadas:

- No deben ser menores del 0,5 %.

²⁰ PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO. Guillermo Muñoz Ricaurte.2002

- Evitar los cambios de pendiente que provoquen estancamiento de agua.
- **Sección transversal.**
 - Es aconsejable tener un bombeo del 2 % .
 - El bombeo debe construirse desde el nivel de la subrasante, de manera que todas las capas tengan un espesor uniforme y se eviten problemas si llueve durante la construcción.
 - No se deben dar las pendientes de diseño hasta que no se hayan construido las obras de drenaje.
- **Sumideros.**
 - Se deberá construir sumideros tipo I de acuerdo a los requerimientos de Empopasto en las siguientes abscisas, se recomienda revisar la ubicación y adaptarlos dependiendo de la posibilidad de drenar las aguas lluvias en algunos sectores sobre los predios evitándose la construcción de algunos sumideros, como se muestra en la Tabla No. 25.

Tabla No. 25. Ubicación de sumideros.

SUMIDERO	ABSCISA	COSTADO
1 y 2	K0+475	Derecho e Izquierdo
3	K0+400	Izquierdo
4	K0+392	Derecho
5	K0+305	Izquierdo
6	K0+397	Derecho
7	K0+178	Derecho
8	K0+153	Izquierdo
9	K0+088	Izquierdo
10	K0+049	Derecho
11 y 12	K0+ 013	Derecho e Izquierdo

- Realizar mantenimiento periódico a los sumideros existentes y a los que se construyan.
- Deben estar provistos de rejillas de hierro fundido para evitar su obstrucción, facilitar el mantenimiento y brindar seguridad al tráfico.

4.1.8. Diseño del alcantarillado pluvial.

- **Introducción.** El diseño de este alcantarillado se ha realizado en base a las especificaciones de la Norma RAS 2000 y la presentación de los planos se ha adecuado a la establecida por EMPOPASTO S.A. E.S.P.

- **Justificación.** Actualmente no existe alcantarillado pluvial en el sector, por lo cual se incluye el diseño de este alcantarillado en la longitud que comprende la vía, permitiendo así la recolección y evacuación de las aguas lluvias de una manera técnica y acorde con la naturaleza del sistema separado exigido.

- **Objetivo y alcance.** El propósito del presente diseño es la construcción de la red de alcantarillado pluvial sobre la vía de acceso a la Vereda Jamondino: Diagonal 13 entre carreras 12 Este B y 16 Este, teniendo en cuenta la normatividad técnica vigente y las características urbanísticas y topográficas propias del sector.

Cabe anotar que en el tramo comprendido entre el CAI y la esquina de la cancha existe alcantarillado pluvial proveniente de la vía pavimentada comprendida entre la iglesia y el CAI y que actualmente se desvía haciendo el empalme con la red existente en la vía pavimentada ubicada al costado derecho de la vía en estudio, por lo cual debe hacerse el empalme respectivo, teniendo en cuenta estas cotas así como la disposición del alcantarillado sanitario para no interferir con estas redes.

Según la Certificación de Redes solicitada a la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P, (ANEXO No. 5) se tiene que por tratarse de un sistema rural no pertenece a dicha empresa y por tanto se desconocen las cotas del proyecto obteniéndose solamente profundidades de las redes con respecto al nivel de la calzada.

NOTA: *Se debe aclarar que empalme final de la red objeto de este diseño con la red existente es provisional, puesto que ni el diámetro ni las condiciones del diseño así lo permiten, por lo cual debe tenerse en cuenta este aspecto puesto que de lo contrario este proyecto sería inviable.*

- **Marco institucional.** El Municipio de Pasto, a través del Departamento Administrativo de Infraestructura, será el responsable del diseño, la revisión, ajuste y aprobación del diseño deberá realizarla la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.

El Departamento Administrativo de Planeación Municipal es la entidad que deberá velar por la correcta orientación del Proyecto y su inclusión dentro del marco de las políticas del Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial, supervisando además el cumplimiento de las normas de tipo urbanístico, de acuerdo a los parámetros viales y el establecimiento del perímetro urbano de la ciudad.

Los organismos encargados de supervisar el cumplimiento de los requerimientos de orden ambiental serán la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO y la Secretaría Municipal de Medio Ambiente. Con este propósito el Departamento Administrativo de Infraestructura, con la colaboración de la Comunidad de la Vereda Jamondino, deberá tramitar oportunamente las correspondientes licencias y autorizaciones para la ejecución de las obras.

- **Levantamiento topográfico.** El diseño del alcantarillado ha sido realizado con base en el levantamiento topográfico existente que es parte del archivo del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal además de mediciones hechas durante el desarrollo de este diseño. Se debe hacer el amarre del Proyecto al sistema de coordenadas planas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC y al sistema de cotas (BM) de EMPOPASTO S.A. E.S.P. habiéndose solicitado la certificación de coordenadas como se observa en el ANEXO No. 5.

NOTA: se debe tener en cuenta que el amarre de coordenadas del sistema no fue posible realizarse debido a que no fue posible contar con el personal requerido para llevar a cabo esta actividad.

- **Nivel de complejidad del sistema.** Según el numeral A.3.1. de la norma RAS 2000 el nivel de complejidad del sistema se establece en base a la población y a la capacidad económica de los usuarios. La población de Jamondino corresponde a 2000 habitantes según el censo del DANE 2005 y la capacidad económica de los usuarios es Baja según la estratificación establecida por el Departamento Nacional de Planeación, como se muestra en la Tabla No. 26.

Tabla No. 26. Asignación del nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana ⁽¹⁾ (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios ⁽²⁾
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Fuente: Norma RAS 2000

Por tanto, el nivel de complejidad del sistema es BAJO.

- **Periodo de diseño.** El periodo de planeamiento o de diseño (numeral D.2.2.3. RAS 2000), se determina basándose en el nivel de complejidad del sistema, como se muestra en la Tabla No. 27.

Tabla No. 27. Periodo de planeamiento de redes de recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias

Nivel de complejidad del sistema	Periodo de diseño (años)
Bajo y medio	15
Medio alto	20
Alto	25

Fuente: Norma RAS 2000

Por tanto, para nivel de complejidad del sistema BAJO, se establece un período de diseño para el alcantarillado de 15 años.

- **Uso de suelo.** De acuerdo con la reglamentación del Plan de Ordenamiento Territorial (P.O.T.), en su Decreto No. 0084 de marzo 5 de 2003, artículo 32 (Artículo 34 Acuerdo 007 / 2000, Modificado Artículo 8 Acuerdo 004 / 2003), se establece que Jamondino se clasifica como suelo suburbano de actividad I.

- **Aspectos generales.**

- **Ubicación de los colectores.** En general, los colectores deben localizarse siguiendo el lineamiento de las calles. Sin embargo, si la topografía o el costo de construcción lo ameritan, pueden ubicarse por los andenes o dentro de las manzanas. En particular, esto último es válido para los alcantarillados condominiales (numeral D.2.3.5.4 RAS 2000).

Los colectores de aguas residuales o lluvias no pueden estar ubicados en la misma zanja de una tubería de acueducto y su cota clave siempre debe estar por debajo de la cota batea de la tubería de acueducto. En general para sistemas separados el colector de aguas lluvias debe localizarse en o cerca del eje de la vía, mientras que el colector de aguas residuales debe ubicarse hacia uno de los costados, a una distancia aproximada de un cuarto del ancho de la calzada (semieje) y no menor de 0,5 m del sardinel. El colector de aguas residuales no debe localizarse en el mismo costado de ubicación de la red de acueducto. Los colectores de sistemas combinados deben ubicarse en el eje de la calzada.

- **Distancias mínimas a otras redes.** Las distancias mínimas libres entre los colectores que conforman la red de recolección y evacuación de aguas residuales o lluvias y las tuberías de otras redes de servicios públicos se presentan a continuación. En los planos del proyecto debe indicarse la posición relativa de las redes de acueducto, alcantarillado, energía y comunicaciones (numeral D.2.3.6. RAS 2000).

- Las distancias mínimas libres entre los colectores que conforman la red del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales y las

tuberías de otras redes de servicios públicos son 1,0 m en la dirección horizontal y 0,3 m en la dirección vertical.

- En todos los casos, la distancia vertical se mide entre la cota clave de la tubería de la red de alcantarillado y la cota batea de la tubería de otros servicios.
- Los cruces de redes deben analizarse de manera individual para establecer la necesidad de diseños especiales, en particular en aquellos casos donde la distancia mínima vertical sea menor a la establecida anteriormente.
- **Unión de colectores.** La unión o conexión de dos o más tramos de colectores debe hacerse con estructuras hidráulicas apropiadas, denominadas estructuras de conexión. Usualmente, estas estructuras son pozos de unión o conexión o estructuras-pozo. Estas estructuras están comunicadas con la superficie mediante pozos de inspección. La norma técnica NTC 1393 del ICONTEC establece los requerimientos de las tapas de estos pozos de inspección. El diseño hidráulico de estas estructuras depende del régimen de flujo de los colectores afluentes y del colector de salida o principal, y se basa fundamentalmente en la determinación de las pérdidas de cabeza hidráulica producidas por la unión (numeral D.2.3.7 RAS 2000).

En general la distancia máxima entre estructuras de conexión de colectores está determinada por la malla urbana, los equipos disponibles de limpieza y el comportamiento hidráulico del flujo. En caso de que la malla urbana ni el comportamiento del flujo limiten la distancia máxima, ésta debe ser de 100 a 120 m si la limpieza de los colectores es manual, y puede llegar a 200 m si es mecánica o hidráulica. En emisarios o colectores principales, donde las entradas son muy restringidas o inexistentes, la distancia máxima entre estructuras de inspección puede incrementarse en función del tipo de mantenimiento, la cual es del orden de 300 m.

La máxima distancia entre pozos del proyecto corresponde a 93,02 m. en el tramo 1 – 2, por tanto cumple.

- **Aspectos estructurales y geotécnicos.** Las consideraciones conceptuales y de diseño de los aspectos geotécnicos, estructurales y sísmicos asociados con las redes de colectores y demás estructuras que conforman un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias se establecen en el Título G del RAS 2000. Especial énfasis debe tenerse en el diseño de zanjas, rellenos y cimentaciones.
- **Amenaza sísmica.** Los diseños estructurales y geotécnicos asociados con redes de colectores de aguas residuales y pluviales deben hacer las

consideraciones pertinentes con respecto a los aspectos sísmicos, a los cuales se hace referencia en los literales G.2.4.6 y G.2.4.9 del Título G RAS 2000.

○ **Aspectos constructivos.** Los procesos constructivos de la red de colectores y demás estructuras complementarias deben basarse en las consideraciones generales que se establecen en el capítulo G.4 del Título G del RAS 2000.

• **Parámetros del diseño.** Teniendo en cuenta que el diseño del alcantarillado pluvial se proyecta en tubería Novafort, dicho diseño se ha realizado con la ayuda de las hojas de cálculo de PAVCO, las cuales están elaboradas para tubería en PVC, desarrolladas por el Método Racional de acuerdo a las especificaciones de la norma RAS 2000 para el diseño de sistemas de alcantarillado. Es preciso tener en cuenta las condiciones particulares del proyecto, suministrando la información requerida, empezando por el número de tramos, longitud de entrada, tipo de superficie, pendiente, velocidad y diámetro. Con esto se chequea que tanto la pendiente como el diámetro escogidos cumplan con los requisitos exigidos.

○ **Diseño hidráulico.** Según el numeral D.2.3.2. RAS 2000, todos los colectores se diseñarán como conducciones a flujo libre por gravedad, considerando que dicho flujo es uniforme a través de ellos. Por lo anterior, es aplicable la ecuación de Manning²¹ para el cálculo hidráulico de los colectores:

$$V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde,

R = radio hidráulico (m)

S = pendiente

N = coeficiente de rugosidad

○ **Coeficiente de rugosidad.** El coeficiente de rugosidad del interior de un colector, debe representar las condiciones de servicio que se presentarán durante la vida útil (numeral D.2.3.3. RAS 2000). Con base en estas especificaciones se determinan los coeficientes de rugosidad de acuerdo con el material de las tuberías, como se muestra en la Tabla No. 28.

²¹ NORMA RAS 2000

Tabla No. 28. Valores del coeficiente de rugosidad de Manning

Valores del coeficiente de rugosidad de Maning	
Material	N
CONDUCTOS CERRADOS	
Asbesto – cemento	0,011 - 0,015
Concreto prefabricado interior liso	0,011 - 0,015
Concreto prefabricado interior rugoso	0,015 - 0,017
Concreto fundido en sitio, formas lisas	0,012 - 0,015
Concreto fundido en sitio, formas rugosas	0,015 - 0,017
Gres vitrificado	0,011 - 0,015
Hierro dúctil revestido interiormente con cemento	0,011 - 0,015
PVC, polietileno y fibra de vidrio con interior liso	0,010 - 0,015
Metal corrugado	0,022 - 0,026
Colectores de ladrillo	0,013 - 0,017
CONDUCTOS ABIERTOS	
Canal revestido en ladrillo	0,012 - 0,018
Canal revestido en concreto	0,011 - 0,020
Canal excavado	0,018 - 0,050
Canal revestido rip-rap	0,020 - 0,035

Fuente: Norma RAS 2000

La tubería a utilizar en el proyecto es NOVAFORT, con un coeficiente de rugosidad de 0,009.

○ **Caudal de aguas lluvias.** El caudal de aguas lluvias se calculará mediante el Método Racional, el cual establece que el flujo de agua proveniente de una precipitación es función directa de su intensidad, del área tributaria de drenaje y de un coeficiente de escorrentía, que a su vez depende de la pendiente del terreno y de su permeabilidad. El método racional calcula el caudal pico de aguas lluvias con base en la intensidad media del evento de precipitación con una duración igual al tiempo de concentración en el área de drenaje y con un determinado coeficiente de escorrentía²²:

$$Q_{II} = 2,78 * C * I * A$$

Donde;

Q_{II} = caudal pluvial de diseño (l/s)

C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de lluvia (mm/hora)

A = área tributaria de drenaje (Ha)

2,78 = factor de conversión de la intensidad de lluvias, de mm/hora a l/s/Ha

²² NORMA RAS 2000

En los casos en los que el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1,5 L/s, se adoptará este valor como caudal de diseño (numeral D.3.2.5 RAS 2000).

- **Area tributaria de drenaje (A).** El área tributaria que drena hacia los colectores pluviales, se determina a partir del eje de la vía, incluyendo el área propia de cada tramo mas el área aferente establecida en base a la topografía del terreno. Estas áreas se han determinado por medición directa en los planos.
- **Coeficiente de escorrentía (C).** Este coeficiente depende de la pendiente y del grado de permeabilidad del suelo; su estimación se realiza con base en el tipo de superficie de suelo predominante, teniendo en cuenta las condiciones actuales y las establecidas para el periodo de diseño (numeral D.4.3.6. RAS 2000). La caracterización de la superficie que predomina en la zona corresponde a Residencial con casas contiguas, predominio de zonas duras, por tanto se determina un valor de $C = 0,75$, como se muestra en la Tabla No. 29.
- **Intensidad de precipitación (I).** La intensidad de precipitación para estimar el caudal pico de aguas lluvias corresponde a la intensidad media de precipitación, la cual se determina mediante las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia, como se muestra en la Tabla No. 30.

Tabla No. 29. Coeficiente de escorrentía o impermeabilidad

Tipo de superficie	C
Cubiertas	0,75-0,95
Pavimentos asfálticos y superficies de concreto	0,70-0,95
Vías adoquinadas	0,70-0,85
Zonas comerciales o industriales	0,60-0,95
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0,75
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre éstos	0,60-0,75
Residencial unifamiliar, con casas contiguas y predominio de jardines	0,40-0,60
Residencial, con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados	0,45
Residencial, con predominio de zonas verdes y parques-cementerios	0,30
Laderas sin vegetación	0,60
Laderas con vegetación	0,30
Parques recreacionales	0,20-0,35

Fuente: Norma RAS 2000

- **Intensidad de precipitación (I).** La intensidad de precipitación para estimar el caudal pico de aguas lluvias corresponde a la intensidad media de precipitación, la

cual se determina mediante las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia, como se muestra en la Tabla No. 30.

Tabla No. 30. Curvas IDF

Nivel de complejidad del sistema	Obtención mínima de curvas IDF
Bajo y medio	Sintética
Medio alto	Información pluviográfica regional
Alto	Información pluviográfica local

Fuente: Norma RAS 2000

Para el nivel de complejidad del sistema BAJO, es necesario referirse a métodos sintéticos, preferencialmente derivados con información pluviográfica colombiana, (Cap. D.4.3.3. del RAS 2000), por consiguiente se toma la curva de la Estación Obonuco como la más representativa del régimen de lluvias de la zona del proyecto.

o **Periodo de retorno de diseño (Tr)**. Este periodo depende directamente del nivel de complejidad del sistema y de las características del área a drenar, además se relaciona con el grado de protección e importancia de la zona del proyecto (numeral D.4.3.4 RAS 2000), como se muestra en la Tabla No. 31.

Tabla No. 31. Periodos de retorno o grado de protección

Características del área de drenaje	Mínimo (años)	Aceptable (años)	Recomendado (años)
Tramos iniciales en zonas residenciales con áreas tributarias menores de 2 ha	2	2	3
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales, con áreas tributarias menores de 2 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias entre 2 y 10 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 ha	5	5	10
Canales abiertos en zonas planas y que drenan áreas mayores de 1000 ha *	10	25	25
Canales abiertos en zonas montañosas (alta velocidad) o a media ladera, que drenan áreas mayores a 1000 ha	25	25	50

Fuente: Norma RAS 2000

- **Tiempo de concentración (Tc).** El tiempo de concentración se compone de un tiempo de entrada y un tiempo de tránsito o recorrido en el colector (numeral D.4.3.7 RAS 2000):

$$T_c = T_e + T_t^{23}$$

Donde,

Tc = tiempo de concentración (min)

Te = tiempo de entrada (min)

Tt = tiempo de tránsito o recorrido (min)

El tiempo de concentración en pozos iniciales será mínimo de 10 minutos y máximo de 20 minutos; además si dos tramos confluyen al mismo pozo de inspección se tomará el tiempo de concentración mayor entre los dos colectores.

- **Diámetro mínimo.** En las redes de recolección y evacuación de aguas lluvias, y principalmente en los primeros tramos, la sección circular es la más usual para los colectores. El diámetro nominal mínimo permitido en redes de sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias es 250 mm. Sin embargo, en casos especiales, en particular para niveles de complejidad del sistema bajo y medio, y con plena justificación por parte del diseñador, puede reducirse en los tramos iniciales a 200 mm (numeral D.4.3.8. RAS 2000).

El menor diámetro utilizado en el diseño es de 315 mm, por tanto cumple esta especificación.

- **Velocidad mínima.** Los valores máximos permisibles para la velocidad media en los colectores dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. La velocidad mínima real permitida en el colector es 0,75 m/s para el caudal de diseño (numeral D.4.3.10 RAS 2000).

La velocidad mas baja utilizada en el cálculo corresponde a 3,5 m/s en el tramo 6 - 7, por tanto cumple.

En cada tramo debe verificarse el comportamiento autolimpiante del flujo, para lo cual es necesario utilizar el criterio de esfuerzo cortante medio. Se establece, por lo tanto, que el valor del esfuerzo cortante medio sea mayor o igual a 3,0 N/m² (0,3 kg/m²) para el caudal de diseño, y mayor o igual a 1,5 N/m² (0,15 kg/m²) para el 10% de la capacidad a tubo lleno.

El valor mas bajo que se tiene en el cálculo para el valor del esfuerzo cortante corresponde a 3,12 kg/m² en el tramo 6 – 7, por tanto cumple.

²³ NORMA RAS 2000

- **Velocidad máxima.** Los valores máximos permisibles para la velocidad media en los colectores dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión (numeral D.4.3.11. RAS 2000), como se muestra en la Tabla No. 32.

Tabla No. 32. Velocidades máximas permisibles

Tipo de material	V (m/s)
Ladrillo común	3,0
Ladrillo vitrificado y gres	5,0
Concreto	5,0
PVC	10,0

Fuente: Norma RAS 2000

La máxima velocidad utilizada en el cálculo corresponde a 5,5 m/s en los tramos 9-10 y 10-11, por tanto cumple.

- **Pendiente mínima.** El valor de la pendiente mínima del colector debe ser aquel que permita tener condiciones de autolimpieza, de acuerdo con los criterios del numeral 7.10.10.
- **Pendiente máxima.** El valor de la pendiente máxima admisible es aquella para la cual se tenga una velocidad máxima real, según el numeral 7.10.11.
- **Profundidad hidráulica máxima.** La profundidad hidráulica máxima en colectores de aguas lluvias puede ser la correspondiente a flujo lleno.
- **Profundidad mínima a la cota clave.** La profundidad mínima a la cota clave de los colectores de aguas lluvias deben seguir los mismos criterios del numeral 7.10.12. Las conexiones domiciliarias y los colectores de aguas lluvias deben localizarse por debajo de las tuberías de acueducto. Los colectores de aguas lluvias deben localizarse a una profundidad que no interfiera con las conexiones domiciliarias de aguas residuales al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales. En general deben considerarse las interferencias con otras redes. El tipo de cimentación y relleno deben estar de acuerdo con lo estipulado en el Título G.

Se establece un valor de profundidad mínima para redes de alcantarillado pluvial y sanitario en vías vehiculares de 1,20 metros (numeral D.4.3.15 Ras2000). La profundidad de la red de acueducto corresponde a 1,0m, la profundidad de red de alcantarillado sanitario corresponde a 1,5 m y la profundidad proyectada de la red de aguas lluvias corresponde a 1,5 m, por tanto, cumple.

○ **Profundidad máxima a la cota clave.** La máxima profundidad de los colectores de aguas lluvias debe seguir los mismos parámetros del numeral 7.10.13. En ningún caso esta profundidad debe ser superior a 5 metros (numeral D.4.3.16 Ras2000).

○ **Operación, control y seguimiento.** Los aspectos de operación, control y seguimiento de redes de sistemas de alcantarillado pluvial debe ceñirse a lo estipulado en el Capítulo D.8 del RAS 2000.

● **Cálculo de la red.** Los resultados obtenidos se presentan en el ANEXO No. 5 y los planos de diseño se muestran en ANEXO No. 6.

4.1.9. Presupuesto y análisis de precios unitarios. El presupuesto y análisis de precios unitarios se muestra en el ANEXO No. 7.

4.2. LICITACION Y CONTRATACIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBOUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Durante el desarrollo de este proceso licitatorio se suministró apoyo técnico y administrativo a lo largo de la ejecución de las diferentes actividades a cargo del Supervisor Delegado del D.A.I.M, las cuales se describen a continuación, de acuerdo a la cronología del proceso. Se debe aclarar que al momento del inicio de la Pasantía ya se habían realizado las primeras actividades.

4.2.1. Información general. EL MUNICIPIO DE PASTO, a través del DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL – D.A.I.M., requiere contratar, de acuerdo con las condiciones contenidas en el correspondiente pliego de condiciones para esta Licitación y por el sistema de precios unitarios fijos, la ejecución de la obra mencionada correspondiente a la LICITACIÓN PÚBLICA NÚMERO MP-DAIM-003–2007, conforme a las especificaciones y características señaladas en el pliego de condiciones²⁴.

El presupuesto oficial de la obra es de \$ 423.595.869 con un plazo de ejecución de 120 días calendario.

Para tal efecto, se convoca a todas las personas naturales o jurídicas, consorcios o uniones temporales, con capacidad legal para contratar la ejecución de la obra objeto de esta Licitación Pública, a presentar su oferta, en los plazos y condiciones contenidas en el pliego de condiciones.

²⁴ PLIEGO DE CONDICIONES. Licitación pública MP-DAIM-003-2007 Pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto. Alcaldía de Pasto 2007.

Así mismo invita a las veedurías ciudadanas para que realicen control social a este proceso de contratación de conformidad a lo establecido en el artículo 9 del Decreto 2170 de 2002, para lo cual podrán obtener información a través del Portal Único de Contratación www.contratos.gov.co; en la Secretaría del Comité de Contratación ubicado en el CAM-Anganoy Barrio Los Rosales II del Municipio de Pasto; o en el D.A.I.M ubicado en el CAM-Anganoy Barrio Los Rosales II del Municipio de Pasto ²⁵.

4.2.2. Delegación del supervisor. Para este proceso, el Director del D.A.I.M., Ing. Hugo Ramiro Rosero Ortiz, delega al Ing. Mauricio Hurtado Burbano, perteneciente a la Subdirección Rural del D.A.I.M, para que cumpla la función de Supervisor Delegado para este proceso, quien será el responsable del seguimiento, evaluación y verificación del mismo.

4.2.3. Inscripción de la licitación en la Cámara de Comercio. El día 3 de enero de 2007: el Director del D.A.I.M. realiza la inscripción ante la Oficina Técnica en Registros de la Cámara de Comercio de Pasto dicha Licitación Pública para publicación de la misma. (ver ANEXO No. 8)

4.2.4. Solicitud de viabilidad y disponibilidad presupuestal. El Supervisor Delegado por el D.A.I.M. realiza la solicitud del Concepto de Viabilidad ante el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, para lo cual se requiere haber elaborado el presupuesto oficial, el cronograma, la ficha de presentación, la ficha MGA, el plano de ubicación y el plano del proyecto. La Viabilidad fue otorgada el día 5 de febrero de 2007, radicada con número 2007520010096, por un costo total de \$ 444.775.662. Con esta Viabilidad, se realiza la solicitud de la Disponibilidad Presupuestal ante la Secretaría de Hacienda Municipal, la cual fue asignada el día 8 de febrero de 2007, con número 2007000403. (ver ANEXO No. 8)

4.2.5. Justificación, conveniencia y oportunidad del proyecto. El 13 de febrero de 2007, el D.A.I.M. dirige un oficio al Departamento Administrativo de Contratación Municipal que contiene: justificación, conveniencia y oportunidad del proyecto a realizarse; antecedentes administrativos (el proyecto es radicado y viabilizado dentro del Plan de Desarrollo Municipal en el Programa Movilidad Rural, eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural); definición técnica; condiciones mínimas del contrato a celebrar. (ver ANEXO No. 8)

4.2.6. Aviso de prensa. El día 4 de marzo de 2007, por medio de publicación el Diario del Sur, se da a conocer a la ciudadanía en general esta Licitación Pública.

4.2.7. Publicación del proyecto de pliego de condiciones y recepción de observaciones. El 2 de marzo de 2007, el Departamento Administrativo de

²⁵Ibid..

Contratación Municipal, solicita al D.A.I.M. el Proyecto de Pliego de Condiciones de esta Licitación. Este Proyecto de Pliego de Condiciones ha sido elaborado por el Supervisor Delegado, conteniendo: información general de la Licitación, presentación de la oferta, requisitos y documentos, evaluación de la ofertas, adjudicación del contrato y condiciones particulares de la obras. El Supervisor Delegado lo presenta al Comité de Contratación del Municipio de Pasto para que se realice la publicación respectiva a través del Portal Unico de Contratación, en la fecha del 2 al 11 de marzo de 2007, de acuerdo al cronograma establecido. Se efectúan observaciones al Proyecto de Pliego de Condiciones, pero ninguna de manera oficial.

4.2.8. Apertura de la licitación, publicación del pliego de condiciones definitivo. El 15 de marzo de 2007, el Director del D.A.I.M., mediante Resolución No. 012, realiza la Apertura de la Licitación, la cual es publicada por el Departamento Administrativo de Contratación Municipal a través del Portal Unico de Contratación. El Supervisor Delegado remite al Comité de Contratación el Pliego de Condiciones Definitivo para que éste sea publicado a través del Portal Unico de Contratación. (ver ANEXO No. 8)

4.2.9. Visita obligatoria al sitio de la obra. El 15 de marzo de 2007 se realiza la Visita Obligatoria al Sitio de la Obra programada a las 8:30 a.m. (ver Fotografías No. 7 y 8), pero debido a fallas presentadas en la publicación tanto de la Apertura de la Licitación, como del Pliego de Condiciones Definitivo (en el que se incluye la cronología de la licitación) a través de la página web, no pudieron asistir todos los posibles proponentes, por lo cual se establece el 20 de marzo como nueva fecha para dicha Visita, quedando notificado dicha actividad extraordinaria en un parágrafo en el numeral 3.1.1 del Pliego de Condiciones Definitivo; Asistieron 56 proponentes. Se recibe una solicitud dirigida al Departamento Administrativo de Contratación Municipal, por parte de uno de los proponentes – Ing. Fernando Lopez Rojas -, para revisar los precios de los ítems: 2,5 Retiro y disposición de material sobrante, 3,1 Subbase granular y 3,2 Base granular, expresando que son inferiores a los precios actuales del mercado; dicha solicitud es remitida al Supervisor Delegado por el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal para que se realice la aclaración pertinente. Se realiza la audiencia de aclaración del Pliego de Condiciones a las 11:00 a.m. en la Sala de Juntas de la Alcaldía Municipal de Pasto, la cual es publicada en el Portal Unico de Contratación (ANEXO No. 8).

Fotografías No. 7 y 8. Visita obligatoria al sitio de la obra.



4.2.10. Aclaración del pliego de condiciones. El día 21 de marzo, el Supervisor Delegado por el D.A.I.M., dirige un oficio al Departamento Administrativo de Contratación Municipal para dar respuesta a las observaciones presentadas por el proponente. En este explica que los precios de los ítems 3,1 y 3,2 corresponden a los establecidos al momento de que el proyecto es inscrito ante el Departamento Administrativo de Planeación Municipal pero, de acuerdo a los materiales y ofertas recibidas en el D.A.I.M., estos precios están dentro del valor que se encuentran en los correspondientes pliegos; el ítem 2,5 tiene contemplada la escombrera que se encuentra ubicada al costado izquierdo de la vía a pavimentar, por lo que el acarreo es el mínimo. (ANEXO No. 8)

4.2.11. Venta del pliego de condiciones y recepción de ofertas. El día 22 de marzo, El Supervisor Delegado del D.A.I.M. realiza la solicitud ante Tesorería Municipal para realizar el recaudo por concepto de los Pliegos de Condiciones por un valor de \$ 211.800 (el 0,05% de \$423.595.869). Del 20 al 28 de marzo (9:00 a.m.) se realiza la venta del pliego de condiciones, para lo cual el proponente debe cancelar en Tesorería Municipal el valor respectivo (ANEXO No. 8) y luego reclamar el Pliego que se entrega en medio magnético, el cual contiene las condiciones de la Licitación Pública, las especificaciones técnicas del proyecto, el presupuesto oficial y los planos del proyecto. Durante esta misma fecha se realiza la recepción de ofertas por parte de la Secretaría del Comité de Contratación, que son entregadas en dos sobres: Sobre No. 1 y Sobre No.2.

4.2.12. Cierre de la licitación y apertura del sobre No. 1. El cierre de la licitación se realiza el 28 de marzo de 2007 a las 9:00 a.m. y a las 9:30 a.m. se realiza la apertura del sobre No. 1, en la sala de Juntas, por parte del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal y el Comité de Contratación, acto al cual realizan la asistencia no obligatoria de los proponentes y la ciudadanía en general que esté interesada, como se muestra en las Fotografías No. 9 y 10. Se presentaron 28 propuestas a las cuales se les verifica que hayan presentado toda la documentación exigida en los pliegos de condiciones; de igual manera se anota

los folios en los que se encuentra dicha documentación y para los proponentes que no hayan presentado sus propuestas foliadas se procede a foliar. Todos los proponentes cumplieron con la presentación de la documentación exigida. El resultado de esta actividad es publicada a través del Portal Unico de Contratación. (ANEXO No. 8).

Fotografías No. 9 y 10. Apertura del sobre Numero 1.



4.2.13. Evaluación de las ofertas. Del 29 de marzo al 2 de abril de 2007 el Supervisor Delegado por el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal realiza la evaluación de las ofertas revisando detalladamente cada uno de los documentos presentados para comprobar que se encuentran dentro de lo exigido en el pliego de condiciones ya que de no ser así se descalificará inmediatamente al proponente. De los 28 proponentes no cumplieron dos: Ing. Jaime Puerta Atehortua (por no cumplir con la experiencia exigida) e Ing. Cesar Antonio Restrepo (por no presentar la inscripción en el RUP para las especialidad y grupos exigidos específicamente para este proyecto).

La evaluación anterior es remitida al Comité de Contratación para que sea publicada el 3 de abril de 2007 en el Portal Unico de Contratación (ANEXO No. 8).

4.2.14. Recepción de observaciones a la evaluación. Del 4 al 12 de abril se realiza la recepción de las observaciones a la evaluación, recibéndose el día 11 de abril un oficio dirigido al Comité de Contratación en el cual el proponente Cesar Antonio Restrepo expresa que le parece injusta su descalificación por no presentar específicamente la hoja en la cual aparecen la especialidad y grupos exigidos para esta Licitación, anexa la hoja que hace falta y lo cual solicita sea rectificad dicha evaluación. Dicho oficio es remitido al Supervisor Delegado, el cual da respuesta a la observación presentada explicando que el numeral 1.3.9 del Pliego de Condiciones es muy claro respecto a la clasificación en el RUP requerida para cada proponente, y que adicionar folios a la propuesta inicialmente presentada sería mejorarla. Dicha respuesta es dirigida, el día 17 de abril, por el Supervisor

Delegado al Comité de Contratación para que sea publicada en el Portal Unico de Contratación (ANEXO No. 8).

4.2.15. Audiencia de respuesta a las observaciones, sorteo de fórmula, apertura de propuesta económica y asignación de puntajes. El día 18 de abril a las 9:00 a.m. se realiza la audiencia de respuesta a las observaciones presentadas por el Ing. Cesar Antonio Restrepo, el sorteo de fórmula y la apertura de propuesta económica de cada uno de los proponentes para asignar los puntajes, acto realizado en la Sala de Juntas de la Alcaldía de Pasto a la cual asisten los proponentes y ciudadanía interesada. Se procede al sorteo del factor de fórmula, una vez revisadas las balotas por los asistentes a la audiencia, resultó seleccionada la balota No. 2 que corresponde al PG * 1.00, previa constancia de los sellos del sobre que contiene los sobres No.2 y se procede a la apertura de los mismos para asignación de puntajes de acuerdo a la propuesta presentada por cada uno de los proponentes, obteniéndose como resultado el primer elegible correspondiente al Consorcio HRO con una propuesta por valor de \$ 419.488.147.00 que le confirió un puntaje de 989,96, al cual una vez revisada la propuesta económica no hubo lugar a corrección aritmética (ANEXO No. 8).

4.2.16. Notificación y adjudicación del contrato. El 20 de abril de 2007 el Director del D.A.I.M., mediante Resolución No. 026, realiza la Adjudicación del Contrato al Consorcio HRO. El 25 de abril se realiza la notificación de la propuesta ganadora en la Oficina Jurídica del D.A.I.M. quedando notificado el Ing. Heber Mauricio Revelo G., como Representante Legal del Consorcio HRO, la cual se publica a través del Portal Unico de Contratación (ANEXO No. 8).

4.2.17 Documentos complementarios. El 25 de abril de 2007 el Ing. Heber Mauricio Revelo G. presenta el análisis de precios unitarios, el cronograma de trabajo e inversiones, y el plan de calidad de la obra. Así mismo, presenta los documentos de conformación del consorcio HRO. El Ing. Heber Mauricio Revelo G. presenta, ante la Oficina de Contabilidad del D.A.I.M., de las pólizas de responsabilidad civil extracontractual y de seguro de cumplimiento ante entidades estatales.

4.2.18. Elaboración y legalización del contrato. La elaboración del contrato esta a cargo de la Oficina Jurídica del D.A.I.M., para lo cual se requieren los siguientes documentos del contratista:

- Fotocopia tarjeta o matricula profesional
- Fotocopia cédula de ciudadanía
- Antecedentes disciplinarios
- Antecedentes fiscales
- Pasado judicial
- Certificado de DIAN, RUT

- Paz y salvo municipal
- Hoja de vida formato único
- Propuesta
- Presupuesto oficial
- Disponibilidad
- Viabilidad

El contrato se firma el 30 de abril de 2007. El Registro de Compromiso, expedido por la Secretaría de Hacienda Municipal, correspondió al No. 2007001469 del 08 de mayo de 2007 por un valor de \$ 419.488.147. La aprobación de las pólizas es realizada por la Oficina de Contabilidad del D.A.I.M., mediante resolución No. 140 del 08 de mayo de 2007. Se asigna al contrato el No. 071217.

La legalización del contrato se realiza ante Control Interno del Municipio, para lo cual se deben presentar el contrato con todos los documentos anteriormente mencionados con la respectiva Acta de Inicio de la obra, la cual se firmó el día 22 de mayo de 2007 (ANEXO No. 8), con el fin de adelantar el pago del Anticipo de la obra que para este caso es del 40% del valor del contrato.

4.2.19. Interventoría técnica administrativa y contable para el proyecto de pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.

- **Información general.** el proceso de contratación consistió en Contratación Directa.
- **Viabilidad y disponibilidad presupuestal.** La viabilidad y disponibilidad corresponden a la misma asignada para el Contrato de Obra, puesto que el costo total de esta viabilidad contempla la construcción e interventoría de la obra.
- **Justificación, conveniencia y oportunidad del proyecto.** El Director del D.A.I.M. presenta ante la Oficina Jurídica D.A.I.M. la justificación, conveniencia y oportunidad del proyecto a realizarse; antecedentes administrativos (el proyecto es radicado y viabilizado dentro del Plan de Desarrollo Municipal en el Programa Movilidad Rural, eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural); definición técnica; condiciones mínimas del contrato a celebrar.

El Señor Alcalde del Municipio de Pasto certifica que dentro de la Alcaldía no existe personal suficiente que pueda desarrollar el objeto de dicho contrato, por tanto realiza la invitación para presentación de propuestas para la interventoría mencionada con un presupuesto oficial de \$ 20.812.500.00.

- **Adjudicación del contrato.** La propuesta escogida fue la del Ingeniero Edilberto Ibarra por ser la mejor en el aspecto técnico y económico (ANEXO No. 8).
- **Elaboración y legalización del contrato.** La elaboración del contrato esta a cargo de la Oficina Jurídica del D.A.I.M., para lo cual el contratista debe anexar los documentos complementarios (mencionados en el numeral 5.2.18).

El Registro de Compromiso, correspondió al No. 2007001520 del 11 de mayo de 2007 por un valor de \$ 20.812.500. La aprobación de las pólizas es realizada por el Señor Alcalde, mediante resolución No. 185 del 16 de mayo de 2007. Se asigna al contrato el No. 071166.

La legalización del contrato se realiza ante Control Interno del Municipio, para lo cual se deben presentar el contrato con todos los documentos anteriormente mencionados con la respectiva Acta de Inicio de la obra, la cual se firmó el día 22 de mayo de 2007. La ficha resumen del contrato, se muestra a continuación:

TIPO DE CONTRATO:	Contrato de Interventoría.
CONTRATO No:	071166
CONTRATISTA:	Ing. Edilberto Ibarra Delgado.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	Ciento veinte (120) días calendario
VALOR DEL CONTRATO:	\$ 20.812.500
PROCESO DE CONTRATACIÓN:	Contratación Directa
FECHA DE INICIO:	22 de mayo de 2007.
ETAPA DE EJECUCIÓN:	29,31%
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL No:	2007000403
REGISTRO DE COMPROMISO No:	2007001520

4.3. PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBOUNCO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Durante la ejecución de este proyecto se realizó el seguimiento al proceso constructivo, suministrando apoyo técnico y administrativo en lo referente a la Supervisión desarrollada por el D.A.I.M., ya que, como se había explicado anteriormente, por tratarse de una Licitación Pública, el D.A.I.M. contrata un Interventor Externo para la realización exclusiva de esta actividad.

Por tanto, el Contratista, la Interventoría y la Supervisión del proyecto se encuentran en constante comunicación para tratar todo lo referente al desarrollo del proyecto y así tomar las decisiones pertinentes. Dependiendo de la importancia del aspecto a tratar, se deja constancia por escrito de la decisión que se tome.

4.3.1 Información general. El proyecto consiste en la construcción de la estructura de pavimento para esta vía. El diseño contempla la construcción de una subbase granular compactada, base granular compactada y una carpeta en concreto asfáltico. La obra también incluye la construcción de los sardineles a ambos lados, andén a un lado y cuatro alcantarillas, según las especificaciones del proyecto.

La ejecución del proyecto se ha visto afectada por el retraso de las actividades respecto al cronograma de trabajo inicialmente propuesto por el Contratista debido a que se debieron realizar actividades que no estaban contempladas inicialmente y además las condiciones climáticas no permitieron el normal desarrollo de las actividades programadas, lo que obligó a realizar la suspensión de la obra. A la fecha de terminación del período de pasantía, (30 de septiembre de 2007) se realizan en obra trabajos de conformación y compactación de la carpeta asfáltica.

Por tanto, para este proyecto, se realiza un informe de las actividades realizadas en obra, puesto que no se ha finalizado el proyecto y no existe como tal un informe final de Interventoría, éste se elaboró en base al informe parcial entregado por la Interventoría a la fecha; se anexan las Actas de Recibo Parcial de Obra y de Interventoría (Ver ANEXO No. 9). Los ensayos practicados a materiales y pruebas de campo realizadas cuentan con el respectivo análisis por parte de la Interventoría y han sido aprobados en la medida que cumplan con lo especificado por el proyecto. (Ver resultado de ensayos de materiales en ANEXO No. 10).

Durante este proyecto se suscribieron las siguientes actas: Acta de Inicio, Acta de Acuerdo de Precios No. 01, Acta de Modificación de Obra No. 01, Preacta de Obra No. 01, Acta de Recibo Parcial de Obra No. 01, Acta de Suspensión de Obra No. 01 (Ver ANEXO No. 9).

TIPO DE CONTRATO:	Contrato de Obra.
CONTRATO No:	071217
CONTRATISTA:	Consortio HRO. Rep. Legal: Ing. Heber Mauricio Revelo
INTERVENTOR:	Ing. Edilberto Ibarra.
SUPERVISOR DELEGADO:	Ing. Mauricio Hurtado Burbano.
AREA A INTERVENIR:	5961,6 m ²
PLAZO DE EJECUCIÓN:	Ciento veinte (120) días calendario
VALOR DEL CONTRATO:	\$ 419.488.147
PROCESO DE CONTRATACIÓN:	Licitación pública
FECHA DE INICIO:	22 de mayo de 2007.
VALOR EJECUTADO A LA FECHA:	\$ 122.958.372.00
ETAPA DE EJECUCIÓN:	29,31%
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL No:	2007000403
REGISTRO DE COMPROMISO No:	2007001469

4.3.2. Personal en obra.

- 1 Ingeniero residente de obra.
- 1 Ingeniero residente de interventoría.
- 1 maestro de obra.
- 2 oficiales.
- 4 obreros.

4.3.3. Maquinaria y equipo utilizado.

- 1 Equipo de topografía.
- 1 Retroexcavadora.
- 1 Motoniveladora.
- 3 Volquetas (7m3).
- 1 Mezcladora de concreto.
- 2 Saltarines mecánicos.
- 1 Cilindro compactador
- Buggys.
- Herramienta menor
- Cascos, chalecos y demás equipos de seguridad y prevención.

4.3.4. Instalaciones.

Se arrendó una bodega cercana al sitio de la obra.

4.3.5. Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.

Tabla No. 33. Cantidades y presupuesto del proyecto.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VLR UNITARIO	VLR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	Rocería y limpieza	1295,8	ml	\$1.420	\$1.840.036
1,2	Localización y replanteo	647,9	ml	\$1.900	\$1.231.010
				SUBTOTAL	\$3.071.046
2	EXPLANACIÓN				
2	Excavación a máquina material común	2503,4856	m3	\$3.640	\$9.112.688
2,2	Excavación a mano	280	m3	\$7.400	\$2.072000
2,3	Nivelación, escarificación y compactación de subrasante	5960,68	m2	\$1.380	\$8.225.738
2,4	Suministro e instalación de material de relleno clasificado de préstamo	0	m3	\$17.500	\$0
2,5	Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina	2503,4856	m3	\$7.100	\$17.774.748
2,6	Desalojo material sobrante incluye escombrera a mano	280	m3	\$10.500	\$2.940.000

				SUBTOTAL	\$40.125.174
3	SUBBASE Y BASE				
3,1	Subbase granular Tipo 1 e=0,15 (ancho adicional a cada lado 0,20 m)	787,1985	m3	\$25.800	\$20.309.721
3,2	Base granular Tipo 1 e=0,20 (ancho adicional a cada lado 0,15 m)	1036,64	m3	\$35.400	\$36.697.056
				SUBTOTAL	\$57.006.777
4	PAVIMENTO ASFÁLTICO				
4,1	Imprimación	3887,4	m2	\$1.320	\$5.131.368
4,2	Carpeta en concreto asfáltico e=0,07m	272,118	m3	\$351.400	\$95.622.265
				SUBTOTAL	\$100.753.633
5	OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIÓN				
5,1	Berma Cuneta Sardinela en ccto. 2,500 PSI	1295,8	ml	\$45.100	\$58.440.580
5,2	Excavación a mano material común	180	m3	\$7.400	\$1.332.000
5,3	Excavación a mano material conglomerado	85	m3	\$9.700	\$824.500
5,4	Relleno con material seleccionado de préstamo compactado con saltarín	265	m3	\$17.500	\$4.637.500
5,5	Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina	265	m3	\$7.100	\$1.881.500
5,6	Construcción de andén en concreto simple, espesor 10 cm	971,85	m2	\$26.800	\$26.045.580
5,7	Construcción de muro de contención en gaviones	0	m3	\$68.300	\$0
5,8	Construcción Alcantarilla Ø24", long. 12 ml	4	unid	\$5.850.000	\$23.400.000
				SUBTOTAL	\$116.561.660
6	DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
6,1	Demarcación horizontal para señalización de vías.	2591,6	ml	\$1.500	\$3.887.400
6,2	Suministro e instalación de señal vertical metálica cal 20 con vástago anclada al piso con mojon en ccto	7	und	\$182.500	\$1.277.500
				SUBTOTAL	\$5.164.900
			COSTO DIRECTO		\$322.683.190
			A.U.I. (30%)		\$96.804.957
			COSTO TOTAL		\$419.488.147

Fuente: Acta de Modificación de Obra No. 01 Pavimentación de asfalto de la vía acceso a Obonuco

4.3.6. Estructura de pavimento. La estructura de pavimento consiste en una capa de subbase granular tipo SBG – 1 (INV 320) de 0,15 m de espesor compactada al 95% del ensayo proctor modificado - determinado en el laboratorio para el material que esté usándose - , una capa de base granular tipo BG -1 (INV 330) de 0,20 m de espesor compactada al 98% del proctor modificado y una capa de concreto asfáltico o mezcla densa en caliente tipo MDC – 2 (INV 450) de 0,07 m de espesor.

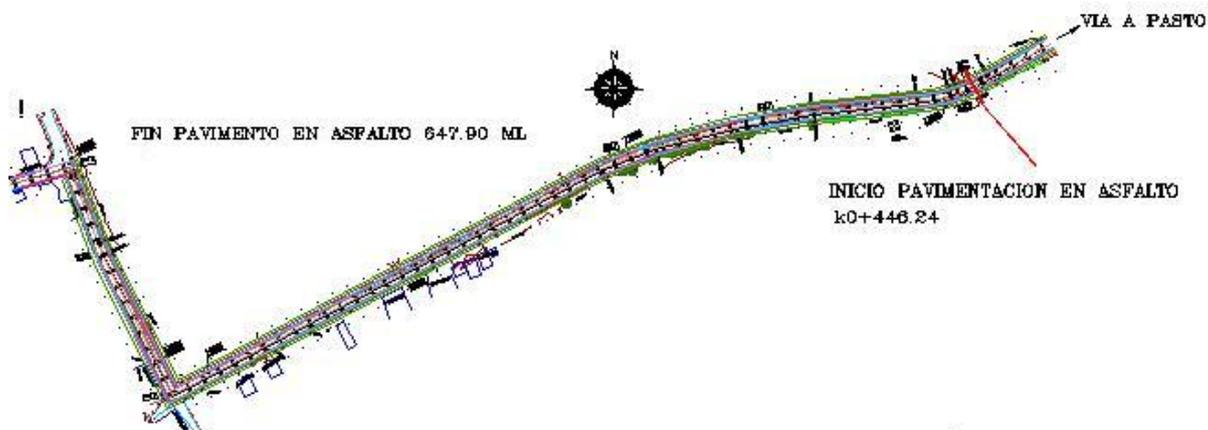
4.3.7. Localización del proyecto. Las figuras No. 10, 11 y 12 muestran la localización general del proyecto, la sección transversal de la vía y la sección berma – cuneta, respectivamente.

4.3.8 Informe de actividades realizadas en el proyecto. La obra tiene un retraso aproximado de cuatro semanas de trabajo. A continuación se hace una descripción de los procesos efectuados a la fecha.

El día 22 de mayo de 2007 se da inicio a este proyecto en el que se contempla la realización de las actividades consignadas en las especificaciones.

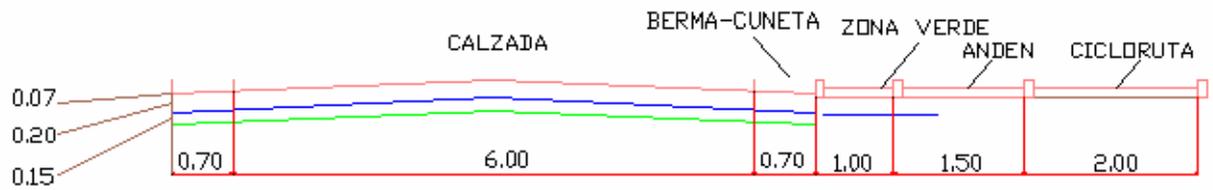
Antes del inicio de las labores se provee la señalización correspondiente, para poder realizar las actividades adecuadamente y evitar que se presenten accidentes, como se muestra en las Fotografías No. 11 y 12.

Figura No 10. Localización general vía de acceso al Corregimiento de Obonuco



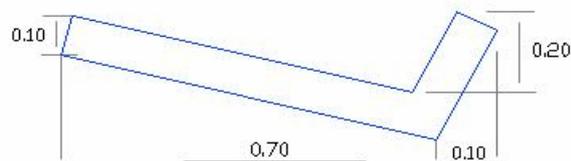
Fuente: Pavimentación de asfalto de la vía acceso a Obonuco

Figura No. 11. Sección transversal vía de acceso al Corregimiento de Obonuco



Fuente: Pavimentación de asfalto de la vía acceso a Obonuco

Figura No. 12. Sección típica berma – cuneta de la vía de acceso a Obonuco



Fuente: Pavimentación de asfalto de la vía acceso a Obonuco

Fotografías No. 11 y 12. Señalización de la vía.



- **Rocería y limpieza**

Este ítem no fue contemplado, debido a que las condiciones en las que se encontraba la vía no requirieron la realización de esta actividad, como se muestra en las Fotografías No. 13 y 14.

Fotografías No. 13 y 14. Condiciones iniciales de la vía



- **Localización y replanteo.**

En la localización y replanteo de la obra, se establecen los niveles y pendientes que tendrá la estructura del pavimento según el diseño existente que forma parte del archivo del D.A.I.M. Los planos correspondientes al levantamiento topográfico fueron realizados por el Topógrafo Jaime Paz; los planos del diseño geométrico horizontal y vertical fueron realizados por el Ingeniero Emiro Erazo, siendo en total 7 planos que comprenden planta, perfil y secciones transversales. Dichos planos han sido entregados al Contratista y a la Inteventoría de la obra. El diseño de la estructura del pavimento fue realizado por el Ingeniero Emiro Erazo.

Es preciso aclarar que el abscisado que se trabajará en el proyecto corresponde al establecido en el diseño que comprende el abscisado de todo el proyecto que implica 1364 ml de los cuales se ha pavimentado en una primera etapa 446 ml en pavimento rígido y esta segunda etapa corresponde a 648 ml comprendidos desde el K0 + 446 hasta el K1 + 094.

La localización y replanteo es realizada con equipo de topografía, haciendo uso del teodolito, la mira y cinta métrica. Se toman niveles cada 10 m los cuales son materializados en el terreno mediante postes de guadua, en los cuales se marca con tinta el abscisado y la cota correspondiente.

- **Excavación a máquina material común.**

Se inicia esta actividad desde el K1 + 094, cubriendo un ancho de 7,7 m (correspondiente a la calzada + berma cuneta + sardinel a ambos lados), para lo cual se hace uso de la retroexcavadora que se encarga de excavar y cargar el material en la volqueta. Esta última lo transporta hacia la escombrera que se encuentra ubicada en el margen izquierdo del K0 + 505, por lo que el acarreo es el mínimo. Las Fotografías No. 15 y 16 muestran las labores de excavación. La ubicación de las excavaciones se presenta en el ANEXO No. 9.

Fotografías No. 15 y 16. Excavación en los tramos inicial y final de la vía.



En el desarrollo de esta actividad se evidencia la presencia de basuras en el tramo comprendido entre el K1 + 090,00 al K1 + 053,50 en un ancho de 3,30m comprendiendo el margen derecho de la corona de la vía, lo cual hace necesario profundizar la excavación y así retirar este material, lo cual genera retraso en el cronograma de trabajo. Las Fotografías No. 17 y 18 muestran la sobre excavación realizada y la cubicación de la misma se muestra en el ANEXO No. 9. Se rellena la sobre excavación con recebo compactado en capas de 15 cm.

Fotografías No.17 y 18. Sobre excavación por presencia de basuras.



- **Nivelación, escarificación y compactación de la subrasante.**

Esta actividad consiste en el perfilado de la subrasante hasta alcanzar los niveles establecidos en las especificaciones del proyecto, actividad que se logra con el uso de la motoniveladora, la cual escarifica la capa superior de la subrasante para que una vez nivelada y compactada alcance la densidad requerida al paso del compactador de rodillo, humedeciendo el material cuando es requerido, como se muestra en las Fotografías No. 19 y 20. Al paso del compactador en tramos comprendidos entre el K1 + 094 al K0 + 930 se evidencia el hundimiento y agrietamiento del material, lo cual indica malas condiciones de la subrasante. Al excavar en estos tramos, se evidencia material orgánico y con un elevado contenido de humedad, el cual es retirado; esto genera nuevamente retraso en el

desarrollo de esta actividad respecto a lo programado en el cronograma de trabajo.

Fotografías No. 19 y 20. Escarificación y compactación de la subrasante.



Al mismo tiempo que se realiza la excavación y retiro de este material, se continúa con la nivelación, escarificación y compactación en el tramo comprendido entre el K0 + 930 al K0 + 446,24.

Se toman niveles cada 10 m para rectificación de los niveles que deben alcanzarse y para la cubicación del movimiento de tierras llevado a cabo durante esta actividad, como se muestra en las Fotografías No. 21 y 22. Para ello, por medio de un hilo extendido a lado y lado de la calzada, en la respectiva abscisa, se mide con una regla los niveles al borde izquierdo, centro y borde derecho y se chequea con los niveles especificados del proyecto de tal manera que la diferencia entre unos y otros no exceda los límites tolerables.

Fotografías No. 21 y 22. Chequeo de niveles en la subrasante.



Los tramos de sobre-excavación se rellenan con relleno efectuándose capas de 15 cm que se humedecen hasta alcanzar la humedad requerida y se compactan con el compactador de rodillo, puesto que el ancho de la excavación así lo permite.

Al compactar el material, en el tramo comprendido entre el K1+ 094 al K 1+ 084, se produjo nuevamente el hundimiento y agrietamiento del material, lo cual hace necesario que se levante el material de relleno para que se pueda profundizar la excavación. Al profundizar la excavación hasta alcanzar el nivel freático, y se opta por la ejecución de un pedraplén de 20 cm de espesor, para evitar que la humedad ascienda hacia las capas superiores de la estructura del pavimento. Una vez colocada la capa de grava se continúa relleno con material de recebo en capas de 15 cm que se humedecen y compactan con compactador de rodillo, hasta alcanzar el nivel de la subrasante, como se muestra en las Fotografías No. 23 y 24.

Fotografías No. 23 y 24. Construcción del pedraplén.



Una vez se encuentran la subrasante debidamente nivelada y compactada, se ubican quince puntos para la toma de densidades, que comprendan borde izquierdo, centro y borde derecho de la calzada. En este caso el ensayo utilizado para la determinación de la densidad es el Método del Cono y la Arena, como se muestra en las Fotografías No. 25 y 26.

Fotografías No. 25 y 26. Toma de densidades en la subrasante.



Para el recibo de este ítem se verificó que el material cumpla con las especificaciones técnicas exigidas por las especificaciones del proyecto las cuales se han realizado con base a la Norma INVIAS.

Como se ha explicado anteriormente, la subrasante quedó conformada por material de mejoramiento, en las abscisas donde hubo necesidad de realizarlo, y por material del sitio donde lo permitieron las condiciones del material existente. El material para mejoramiento se encuentra constituido por recebo seleccionado procedente de la Cantera Rosapamba del Municipio de Pasto.

La compactación de la subrasante se realizó según la Norma INV 311.5.2.2 En esta norma se establece que las determinaciones de densidad se realizarán a razón de cuando menos una vez cada 250 m² y los tramos para aprobación se definirán sobre una base de mínimo 6 determinaciones de densidad ²⁶. En este proyecto se realizaron catorce ensayos de densidad de campo en un área de 3888 m².

Los resultados obtenidos en algunos sectores no cumplieron el valor especificado de densidad, lo cual obligó a que se compactara nuevamente obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla No. 34.

Tabla No. 34. Valores de densidad obtenidos para subrasante

Ensayo No.	Abscisa	Valor de densidad obtenido respecto al máx. obtenido en laboratorio (%)
1	K0+450	95
2	K0+500	97
3	K0+550	93
4	K0+610	88
5	K0+690	90
6	K0+750	90
7	K0+770	91
8	K0+810	99
9	K0+850	84
10	K0+900	97
11	K0+970	83
12	K1+010	95
13	K1+050	98
14	K1+090	100

²⁶ INVIAS. Especificaciones generales para la construcción de carreteras. Ministerio del Transporte, Bogotá 1998.

El valor promedio obtenido con los valores indicados en la Tabla No. 34 corresponde a una densidad promedio de 92,86%. La Tabla No. 35 resume el resultado para la verificación de este ensayo.

Tabla No. 35. Verificación para compactación de subrasante.

Ensayo	Especificación	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observación
Densidad de campo. Método del cono y la arena.	INV.311.5.2.2	Densidad > al 95% de la obtenida en el ensayo de proctor modificado.	92,00% (tramo 1) y 93,71% (tramo 2) de la densidad del proctor modificado.	NO CUMPLE

A pesar de que el resultado obtenido se encuentra por debajo del valor especificado, se acepta este ítem debido a que la obra contempla el suministro de geotextil tejido T 2400, el cual proveerá un aumento en la capacidad portante de la subrasante.

- **Subbase granular tipo SBG-1, e = 0,15 m (ancho adicional de 0,20 m a cada lado).**

Sobre el tramo inicial de la vía donde ya han sido tomadas las densidades de la subrasante y han arrojados valores acordes a lo especificado, se acordona el material de subbase que consiste en una mezcla de recebo y triturado, en proporciones definidas, de acuerdo a una granulometría definida. El material es procedente de la Cantera Rosapamba del Municipio de Pasto. El material suministrado presenta sobretamaños, por lo cual es preciso que estos sean retirados para así alcanzar la especificación. El material no presenta contaminación con partículas extrañas.

Se realiza el tendido del material empleando la motoniveladora y se procede al humedecimiento del mismo con el uso del tanque irrigador. Una vez se ha alcanzado la humedad requerida se procede a la compactación con el compactador de rodillo realizando esta labor desde los borde externos hacia el centro de la vía, de tal manera que el rodillo del compactador traslape un tercio de su ancho en la franja ya compactada, como se observa en la Fotografías No. 27 y 28.

Fotografías No. 27 y 28. Extensión y compactación de la subbase granular.



Esta actividad se repite avanzando en la longitud de la vía hasta cubrir la totalidad de la misma. Una vez se encuentra compactada la subbase se chequean los niveles de la misma con el mismo procedimiento descrito para la subrasante, de tal manera que los niveles obtenidos en el terreno y los especificados en el proyecto no presenten diferencias considerables, como se muestra en las Fotografías No. 29 y 30.

Fotografías No. 29 y 30. Chequeo de niveles de la subbase granular.



De igual manera, se procede a tomar las densidades en el mismo número de puntos del terreno que se utilizaron para la determinación de la densidad en la subrasante, utilizando el mismo procedimiento, tal como se muestra en las Fotografías No. 31 y 32. La cubicación de este material se muestra en el ANEXO No. 9.

Fotografías No. 31 y 32. Toma de densidades en la subbase granular.



La Tabla No. 36 muestra la verificación de la granulometría empleada respecto a la especificación del INVIAS para subbase granular, con base en los ensayos de laboratorio realizados que se muestran en el ANEXO No. 10.

Tabla No. 36. Verificación de granulometría de la subbase granular.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alternativo	Subbase granular tipo SBG-1 (Norma INV 320.2)	Granulometría del material empleado.
50,0 mm.	2"	100	100,00
37,5 mm.	1 1/2"	70-100	95,54
25,0 mm.	1"	60-100	87,45
12,5 mm.	1/2"	50-90	74,11
9,5 mm.	3/8"	40-80	69,00
4,75 mm.	No.4	30-70	58,07
2,0 mm.	No.10	20-55	43,44
425 μ m	No.40	10-40	28,92
75 μ m	No.200	4-20	15,07

El resultado obtenido de esta verificación se muestra en la Tabla No. 37.

Tabla No. 37. Ensayos para material de subbase granular

Ensayo	Especificación	Resultado esperado	Resultado obtenido
Análisis granulométrico	INV.320.2	Que cumpla la granulometría para subbase tipo SBG-1	Cumple.

Se determinó la densidad de la capa de base granular compactada según la Norma INV 320.5.1 que establece que las determinaciones de densidad se realizarán a razón de cuando menos una vez cada 250 m² y los tramos para aprobación se definirán sobre una base de mínimo 6 determinaciones de densidad²⁷. En este proyecto se realizaron 14 ensayos de densidad de campo en un área de 3888 m².

Los resultados obtenidos en algunos sectores no cumplieron el valor especificado de densidad, lo cual obligó a que se compactara nuevamente obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla No. 38.

Tabla No. 38. Ensayo para compactación de subbase granular

Ensayo No.	Abscisa	Valor de densidad obtenido respecto al máx. obtenido en laboratorio (%)
1	K0+470	97
2	K0+530	99
3	K0+610	96
4	K0+690	95
5	K0+760	100
6	K0+770	97
7	K0+800	99
8	K0+870	97
9	K0+890	99
10	K0+930	96
11	K0+960	101
12	K1+000	99
13	K1+060	95
14	K1+090	96

El valor promedio obtenido con los valores indicados en la Tabla No. 38 corresponde a una densidad promedio de 97,57%. La Tabla No. 39 resume el resultado para la verificación de este ensayo.

²⁷ INVIAS. Especificaciones generales para la construcción de carreteras. Ministerio del Transporte, Bogotá 1998.

Tabla No. 39. Verificación para compactación de subbase

Ensayo	Especificación	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observación
Densidad de campo. Método del cono y la arena.	INV.320.5.1	Densidad > al 95% de la obtenida en el ensayo de proctor modificado.	97,57% de la densidad del proctor modificado.	CUMPLE

- **Base granular tipo BG-1, e = 0,20 m (ancho adicional de 0,15 m a cada lado).**

Una vez obtenidos los resultados de los ensayos de densidad para el tramo inicial de la vía y después de haber comprobado que la compactación suministrada ha sido la adecuada, se procede a la extensión del material de base, el cual consiste en una mezcla de recebo y triturado, de acuerdo a una granulometría específica, procedente de la Cantera Rosapamba del Municipio de Pasto. El material presenta un porcentaje muy reducido de sobretamaños los cuales se retiran, no presenta contaminación con materiales extraños.

Se procede a extender, humedecer y compactar el material en un proceso similar al descrito anteriormente para la subbase (ver Fotografías No. 33 y 34). Igualmente, en el tramo compactado se chequean que los niveles obtenidos no difieran de los especificados en una proporción considerable, actividad que es realizada por la comisión de topografía, como se muestra en la Fotografías No. 35 y 36. Se toman las densidades con el mismo procedimiento utilizado para subrasante y subbase, como se muestra en las Fotografías No. 37 y 38. La cubicación de este material se muestra en el ANEXO No. 9.

Fotografías No. 33 y 34. Extensión y compactación de la Base Granular.



Fotografías No. 35 y 36. Chequeo de niveles de la Base Granular.



Fotografías No. 37 y 38. Toma de densidades de la Base Granular.



La Tabla No. 40 muestra la verificación realizada a la granulometría del material utilizado para la base granular

Se determinó la densidad de la capa de base granular compactada según la Norma INV 330.5.2.2 que establece que las determinaciones de densidad se realizarán a razón de cuando menos una vez cada 250 m² y los tramos para aprobación se definirán sobre una base de mínimo 6 determinaciones de densidad²⁸. En este proyecto se realizaron 14 ensayos de densidad de campo en un área de 3888 m². El resultado obtenido se observa en la Tabla No.41.

²⁸ INVIAS. Especificaciones generales para la construcción de carreteras. Ministerio del Transporte, Bogotá 1998.

Tabla No. 40. Verificación de granulometría de la base granular.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alternativo	Base granular tipo BG-1 (Norma INV 330.2)	Granulometría del material empleado.
37,5 mm.	1 1/2"	100	100
25,0 mm.	1	70-100	95,54
19,0 mm.	3/4"	60-90	87,45
9,5 mm.	3/8"	45-75	69,00
4,75 mm.	No.4	30-60	58,07
2,0 mm.	No.10	20-45	43,44
425 µm	No.40	10-30	28,92
75 µm	No.200	5-15	15,07

Tabla No. 41. Ensayos para material de base granular

Ensayo	Especificación	Resultado esperado	Resultado obtenido
Análisis granulométrico	INV.330.2	Que cumpla la granulometría para base tipo BG-1	Cumple.

Los resultados obtenidos en algunos sectores no cumplieron el valor especificado de densidad, lo cual obligó a que se compactara nuevamente obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla No. 42.

El valor promedio obtenido con los valores indicados en la Tabla No. 42 corresponde a una densidad promedio de 99,36%. La Tabla No. 43 resume el resultado para la verificación de este ensayo.

Tabla No. 42. Ensayo para compactación de base granular.

Ensayo No.	Abscisa	Valor de densidad obtenido respecto al máx. obtenido en laboratorio (%)
1	K0+470	100
2	K0+550	100
3	K0+590	100
4	K0+640	100
5	K0+710	100
6	K0+750	99
7	K0+770	99
8	K0+810	100
9	K0+830	98
10	K0+910	97
11	K0+950	99
12	K1+040	99
13	K1+070	100
14	K1+090	100

Tabla No. 43. Verificación para compactación de base granular

Ensayo	Especificación	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observación
Densidad de campo. Método del cono y la arena.	INV.330.5.2.2	Densidad > al 98% de la obtenida en el ensayo de proctor modificado.	99,36% de la densidad del proctor modificado.	CUMPLE

- **Imprimación.** Una vez chequeado tanto la densidad como los niveles de la base se procede a realizar la imprimación de esta, para lo cual es necesario que la superficie esté bien limpia lo cual se logra con el barrido de la misma y la posterior limpieza con compresor, como se muestra en las Fotografías No. 39 y 40.

Fotografías No. 39 y 40. Limpieza de la Base Granular



Se realiza entonces la imprimación, para la cual se utiliza, en este caso, una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL – 0, la cual se aplica mediante un camión irrigador, como se muestra en las Fotografías 41 y 42.

Fotografías No. 41 y 42. Imprimación de la Base Granular



- **Carpeta en concreto asfáltico $e=0,07m$**

Una vez imprimada la base, se procede a la extensión de la carpeta asfáltica. La mezcla asfáltica utilizada en este caso consistió en una mezcla densa en caliente tipo MDC – 2. El transporte de la mezcla se realiza en volquetas de 6 y 11m³, la cual se cubre para que no se produzca pérdida de temperatura de la misma. Se vacía la mezcla desde las volquetas hacia la máquina extendedora y esta última se encarga de su colocación controlándose el espesor de la carpeta mediante el hincamiento de una varilla, como se muestra en las Fotografías 43 y 44. Igualmente se chequea la temperatura de colocación de la mezcla.

Fotografías No. 43 y 44. Extensión de la carpeta asfáltica



Inmediatamente se extiende la mezcla, se compacta con compactador de rodillo y compactador neumático, hasta alcanzar la densidad requerida, como se muestra en las Fotografías, 45 y 46.

Fotografías No. 45 y 46. Compactación de la carpeta asfáltica



La calidad de la mezcla utilizada es garantizada por el proveedor del asfalto y posterior a la colocación de la carpeta se realizará la extracción de núcleos para la comprobación de las condiciones de la mezcla puesta en obra.

Debido al retraso presentado en la obra, este ítem se encuentra desarrollándose actualmente.

- **Actividades adicionales.**

- **Mejoramiento de subrasante en recebo compactado.**

Esta actividad fue descrita en el ítem correspondiente a Nivelación, escarificación y compactación de la subrasante.

- **Construcción de alcantarillas D = 24", L = 14m.**

El presupuesto contemplaba la construcción de 4 alcantarillas de D = 24" Long. 12 ml, pero debido a las modificaciones referentes al perfil geométrico vertical del proyecto - concertadas entre Contratista, Interventoría y D.A.I.M - y de acuerdo a las condiciones existentes en el lugar se optó por la construcción de 2 alcantarillas de D = 24" Long. 14 ml, ubicadas en las abscisas K0 + 605 y K0 + 835.

La excavación para esta actividad se realizó con la retroexcavadora, para lo cual se ubica en la abscisa correspondiente, donde previamente se ha localizado sobre el terreno el ancho de la excavación que corresponde a 1,30m. El material extraído se carga y se retira en volqueta para ser depositado en la escombrera. El perfilado de la excavación, para que esta tenga la pendiente especificada, es una actividad que se realiza a mano, en la cual se utiliza herramienta menor, como se muestra en las Fotografías No. 47 y 48.

Fotografías No. 47 y 48. Excavación y perfilado para alcantarillas.



Antes de instalar la tubería, se procede a suministrar un encamado que consiste en un solado de 10cm de espesor, para cuya elaboración se utiliza un concreto pobre utilizando para su fabricación la mezcladora y la respectiva cuadrilla de trabajo, como se muestra en las Fotografías No. 49 y 50. Se instala la tubería sellando la junta con mortero, cuidando que la unión se haga de la manera correcta (ver Fotografías No. 51 y 52). Una vez instalada la tubería se procede a realizar el relleno inicial de la zanja con material recebo en un espesor de 15 cm, el cual se compacta con pisón de mano para no generar daño a la tubería. El relleno final se realiza suministrando capas de 15cm de recebo hasta alcanzar el nivel de la subrasante, las capas se compactan con saltarín, humedeciendo el material para lograr la densidad requerida.

Fotografías No. 49 y 50. Fundición del solado para alcantarillas.



Fotografías No. 51 y 52. Instalación de la tubería.



Para la construcción de los cabezales, se arma la formaleta y se procede a la fundición del concreto, para cuya fabricación se utiliza la mezcladora, como se muestra en las Fotografías 53 y 54.

Fotografías No. 53 y 54. Construcción de los cabezales.



- **Reubicación postes de energía.**

Esta fue una de las actividades que no estaban contempladas en el presupuesto oficial de la obra, y que debió contemplarse como adicional debido a la existencia de tres postes de energía en las abscisas K 0 + 950, K 1 + 094 y K0 + 830 que se encontraban ubicados en el ancho de la sección de la vía, lo cual obstaculizaba la actividad de la maquinaria y la realización de las labores, como se observa en las Fotografías 55 y 56.

Fotografías No. 55 y 56. Reubicación postes de energía.



- **Suministro de geotextil tejido T – 2400.**

Esta actividad adicional consiste en el suministro de geotextil en el tramo donde se presentó problemas de resistencia de la subrasante, de tal manera que se puedan distribuir mejor los esfuerzos que soportará la estructura. Este geotextil fue tendido desde el K0 + 860 hasta el K1 + 094,14, para cubrir el ancho de la calzada es preciso hacer el traslapo para lo cual se cose; de igual manera se traslapa en el K0 + 950, pues esta abscisa corresponde al cruce de la vía, tal como se muestra en las Fotografías No. 57 y 58.

Fotografías No. 57 y 58. Suministro de geotextil tejido T 2400.



- **Cerramiento con postes de madera y alambre de púas.**

Entre el K0 + 980 y el K1 + 069, al margen izquierdo, se encuentra un lote dedicado a la siembra, el cual tenía el frente por fuera de la línea paramental, por lo cual en las actividades de localización, replanteo y explanación se alineó con la línea paramental y debido a que el antiguo cerramiento estaba en muy malas condiciones fue necesario construir un nuevo cerramiento, como se observa en las Fotografías No. 59 y 60.

Fotografías No. 59 y 60. Cerramiento con postes de madera y alambre de púas.



- **Tala de árboles.**

Al margen izquierdo, en el tramo comprendido entre el K0 + 540 al K0 + 695 se encuentran ubicados 11 árboles de una altura aproximada de 16m. Se creyó que la mejor opción era talar estos árboles debido al riesgo que, por la altura y ubicación tan próxima a la vía, estos representaban, evitando así complicaciones futuras (ver Fotografías No. 61 y 62). Esta fue una actividad encargada a la Corregiduría de Obonuco.

Fotografías No. 61 y 62. Tala de árboles.



- **Reubicación de postes de teléfono.**

Al margen izquierdo de la vía en las abscisas K1 + 000, K1 + 030, K1 + 060 existen 3 postes de teléfono los cuales es preciso retirar porque, debido a que se encuentran ubicados sobre el ancho de la vía, entorpecen las labores que se desarrollan. Esta actividad ha sido encargada para ser desarrollada por la Corregiduría de Obonuco, pero hasta el momento no se ha llevado a cabo.

4.3.9. Condiciones climatológicas durante el proyecto. El estado del tiempo durante la ejecución de este proyecto no ha propiciado las condiciones para que el proyecto pueda desarrollarse con normalidad, ya que las constantes precipitaciones ocurridas al final de la etapa de ejecución de la actividad de conformación y compactación de la base han ocasionado que no se puedan tomar las densidades requeridas, debido a que el material se satura y por tanto se debe tomar las medidas necesarias para que el material sea secado.

4.3.10. Evaluación de costos y cantidades ejecutadas. Fue necesaria la modificación del proyecto tal y como se había propuesto inicialmente, lo cual fue realizado mediante el Acta de Modificación No. 01 del 09 de agosto de 2007 (Ver ANEXO No. 9). La Tabla No. 44 muestra las modificaciones efectuadas en las cantidades de obra del proyecto.

Como se puede observar, se produjo la aparición de nuevos ítems en el proyecto (como ya se había explicado en el numeral 5.3.8 referente a la descripción de las actividades realizadas) como son el mejoramiento de la subrasante en recebo compactado, la reubicación de postes de energía eléctrica, el cierre con postes de madera y alambre de púas, el suministro e instalación de geotextil tejido T-2400. De igual manera se modificó el ítem referente a la construcción de alcantarillas y no se ejecutó el ítem referente a rocería y limpieza, pues las condiciones del proyecto no lo requirieron.

En la actividad de explanación, no se ejecutaron los ítems excavación a mano y desalojo de material sobrante a mano debido a que estas actividades fueron realizadas a máquina.

- **Cantidades de obra modificadas.**

Tabla No. 44. Cantidades contratadas vs. Cantidades ejecutadas

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA
1.0	PRELIMINARES			
1.1	Rocería y limpieza	ml	1295,80	0,00
1.2	Localización y replanteo	ml	647,90	650
2.0	EXPLANACION			
2.1	Excavación a máquina material común	m ³	2503,49	2366,41
2.2	Excavación a mano	m ³	280,00	0,00
2.3	Nivelación, escarificación y compactación de la subrasante	m ²	5960,68	5005,00
2.4	Desalojo de material sobrante incluye escombrera a máquina	m ³	2503,49	2366,41
2.5	Desalojo de material sobrante incluye escombrera a mano	m ³	280,00	0,00
3.0	SUB-BASE Y BASE			
3.1	Subbase granular tipo 1e=0,15m (ancho adicional a cada lado 0,20)	m ³	787,1985	959,79
3.2	Base granular tipo 1e=0,20m (ancho adicional a cada lado 0,20)	m ³	1036,64	1048,88
4.0	PAVIMENTO ASFALTICO			
4.1	Imprimación	m ²	3887,40	3900,00
4.2	Carpeta en concreto asfáltico e=0,07m	m ³	272,12	276,11
5.0	OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCION			
5,1	Berma Cuneta Sardinell en ccto. 2,500 PSI	ml	1295,80	1300,00
5,2	Excavación a mano material común	m ³	180,00	260,00
5,3	Excavación a mano material conglomerado	m ³	85,00	0,00
5,4	Relleno con material seleccionado de préstamo compactado con saltarín	m ³	265,00	108,00
5,5	Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina	m ³	265,00	260,00

5,6	Construcción de andén en concreto simple, espesor 10 cm	m ²	971,85	721,50
5,7	Construcción de muro de contención en gaviones	m ³	0,00	0,00
5,8	Construcción Alcantarilla Ø24", long. 12 ml	und	4,00	0,00
6	DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
6,1	Demarcación horizontal para señalización de vías.	ml	2591,6	2591,6
6,2	Suministro e instalación de señal vertical metálica cal 20 con vástago anclada al piso con mojon en ccto	und	7	7
7	ÍTEMS NO PREVISTOS			
7.1	Construcción alcantarilla D=24", L=14m	und	-	2
7.2	Reubicación poste de energía eléctrica	und	-	3
7.3	Cierro en postes de madera y alambre de púas	ml	-	89,00
7.4	Mejoramiento subrasante en recebo compactado	m ³	-	495,59
7.5	Geotextil tejido T 2400	m ²	-	1771,00

Fuente: Acta de Modificación de Obra No. 01, Pavimentación en asfalto de la vía de acceso a Obonuco

- **Balance financiero.**

De acuerdo al Acta de Modificación No. 01, el balance financiero quedó establecido como se muestra en la Tabla No. 45.

Tabla No. 45. Balance financiero

Concepto	Valor	Amortizaciones	Pagos	Saldo
Vlr. Contrato inicial.	419.488.147,00			419.488.147,00
Anticipo 40%	167.795.259,00	49.183.349,00	167.795.259,00	251.692.888,00
Vlr. Contrato modificado	419.481.230,00			
Recibo parcial			73.775.023,00	177.917.865,00
Totales		49.183.349,00	241.570.282,00	
			% ejecución	29,31%

Fuente: Acta de pago parcial de Obra No. 01, Pavimentación en asfalto de la vía de acceso a Obonuco.

La Tabla No. 45 muestra un resumen del flujo de recursos durante el proyecto, como se puede observar se realizó un desembolso de los recursos al inicio del proyecto como anticipo, correspondientes al 40% del valor del proyecto y hasta el momento, con una ejecución del 29,31% del proyecto, con el Acta de Recibo Parcial de Obra No. 01, se realizó el segundo desembolso. (Ver Acta de Recibo Parcial de Obra No. 01 ANEXO No. 9).

4.4. DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO CORREGIMIENTOS CABRERA – SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO DE PASTO

La actividad desarrollada durante la ejecución de este proyecto consistió en la revisión del diseño presentado por el Contratista, verificando que el diseño haya sido realizado de acuerdo a las especificaciones establecidas por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS. De igual forma, se analizó si las cantidades de obra se justifican con el diseño del proyecto y si el presupuesto está acorde con los precios manejados por el D.A.I.M.

4.4.1. Información general. La contratación de este proyecto se llevó a cabo mediante el proceso de Contratación Directa, realizándose la invitación a los Ingenieros Sandra Díaz Morillo, Carmen Alicia Bastidas y José Luis Freire para que presenten sus propuestas. De estas tres propuestas fue escogida la de la Ingeniera Sandra Díaz Morillo por ser la mejor en el aspecto técnico y económico.

Durante este proyecto se suscribieron las siguientes actas: Acta de Inicio, Acta de Recibo Final y Acta de Liquidación Bilateral (Ver ANEXO No. 11)

CONTRATO No: 071372
 TIPO DE CONTRATO: Contrato de Consultoría.
 CONTRATISTA: Ing. Sandra Díaz Morillo.

SUPERVISOR DELEGADO:	Ing. Mauricio Hurtado Burbano.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	Cuarenta y cinco (45) días calendario
VALOR DEL CONTRATO:	\$ 19.259.294,00.
PROCESO DE CONTRATACIÓN:	Contratación Directa.
FECHA DE INICIO:	01 de junio de 2007.
FECHA DE TERMINACIÓN:	10 de julio de 2007.
FECHA DE LIQUIDACIÓN:	10 de septiembre de 2007
VALOR EJECUTADO:	\$ 19.259.294,00.
ETAPA DE EJECUCIÓN:	100%
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL No:	2007000785
REGISTRO DE COMPROMISO No:	2007001750

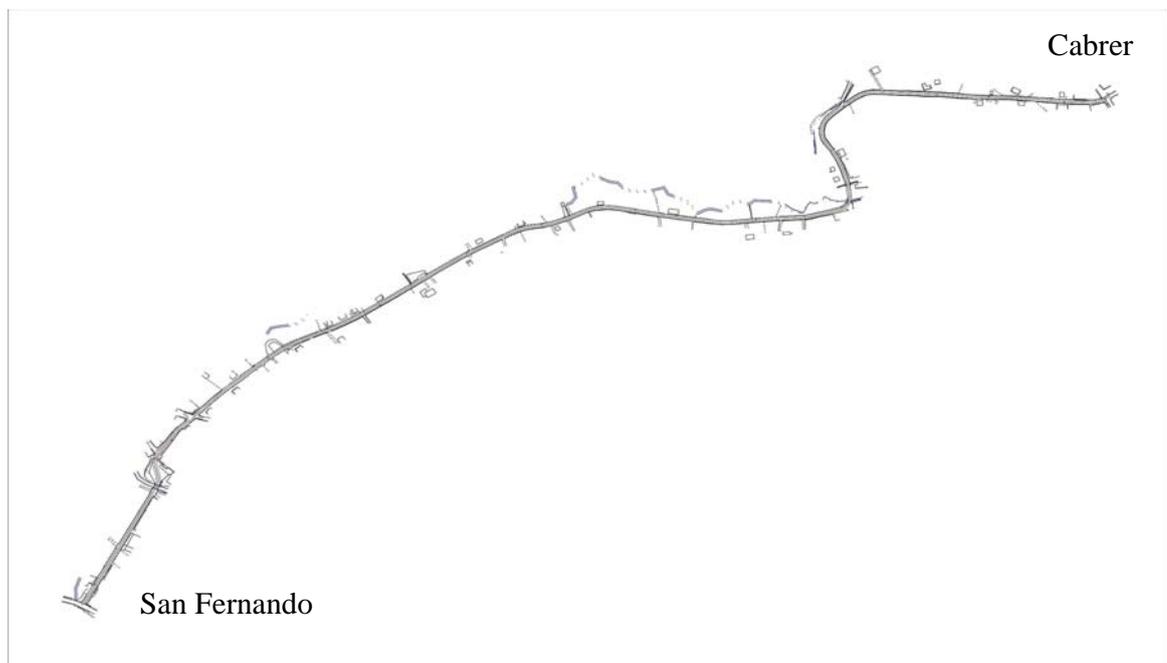
Se procede a realizar una descripción del diseño presentado por la contratista (numerales 5.4.2. a 5.4.7), anexándose la información referida en los anexos. Se anexa medio magnético de las memorias de diseño tal como fue entregado

4.4.2. Generalidades.

- **Introducción.** En el siguiente informe se presenta el estudio y diseño de la vía de acceso la Vía de acceso al Corregimiento de San Fernando y Corregimiento de Cabrera, perteneciente al Municipio de Pasto en el Departamento del Nariño, este proyecto vial comprende una longitud aproximada de 2260 metros.
- **Objetivo general del estudio.** El siguiente estudio tiene como objetivo realizar el diseño geométrico horizontal y vertical, el diseño de la estructura de pavimento flexible e hidráulico, el estudio geotécnico, diseño de estructuras adicionales y la determinación del costo del proyecto de la “**Vía de acceso al corregimiento de San Fernando y Corregimiento de Cabrera**” pertenecientes al municipio de Pasto, que comprenden un tramo continuo de 2260 metros, esta vía esta conformada por una calzada con dos carriles, los cuales en la actualidad tienen como superficie de rodadura una capa en material de afirmado y se encuentran en funcionamiento; por esta vía transitan vehículos particulares, buses públicos, vehículos provenientes de los corregimientos mencionados que transportan principalmente productos agrícolas del sector de Cabrera, San Fernando, Buesaquillo y sectores vecinos.
- **Objetivos específicos del estudio.**
 - Elaborar el diseño geométrico horizontal de la vía bajo las especificaciones estipuladas por la normatividad del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

- Efectuar el diseño geométrico vertical de la vía bajo las especificaciones estipuladas por la normatividad del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).
 - Realizar el estudio geotécnico de la subrasante que soportara la estructura de pavimento
 - Efectuar los conteos de tránsito para determinar el volumen vehicular
 - Determinar el tránsito de diseño para las estructuras de pavimento flexible y rígido
 - Diseñar la estructura de pavimento flexible.
 - Diseñar la estructura de pavimento hidráulico.
 - Diseñar obras adicionales como muros de contención y pontones
 - Determinar las cantidades de obra
 - Calcular los presupuestos del proyecto y los análisis de precios unitarios
- **Localización del proyecto.** La Figura No. 13 muestra la localización general del proyecto en estudio.

Figura No. 13. Vía acceso principal entre corregimientos San Fernando – Cabrera.

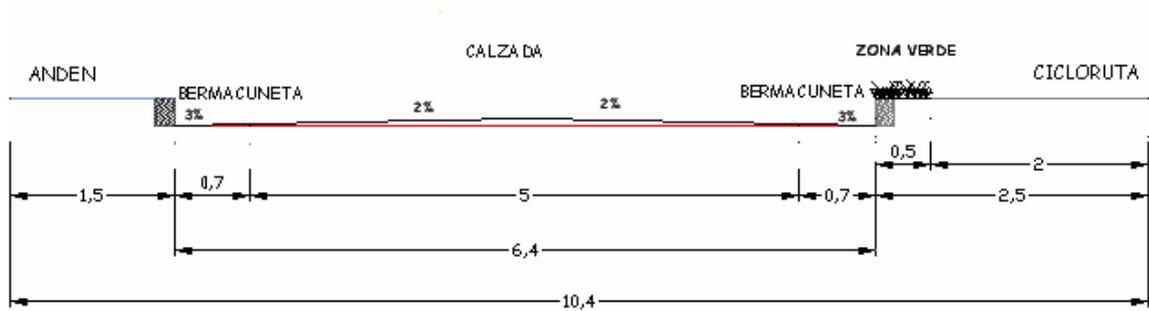


Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

- **Características generales de la vía.** La longitud de la vía que comprende el estudio es de 2,260 metros, para la cual se consideró una sección transversal única para todo el tramo en estudio:

- El tramo en estudio esta comprendido entre la abscisa del k0+000 al k2+260, el cual de acuerdo a la reglamentación entregada por el Departamento Administrativo de Infraestructura subdirección rural es la que se muestra en la Figura No. 14.

Figura No. 14. Sección transversal de la vía San Fernando - Cabrera.



Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

- Ancho promedio de calzada de 5,00 m
- Ancho promedio de corona de 6,40 m
- Ancho promedio de banca de 10,40 m
- Ancho de bermas a cada lado de 0,70 m
- Ancho de anden margen izquierda de 1,50 m
- Ancho de zona verde de protección de 0,50 m
- Ancho de cicloruta margen derecha de 2,00 m

Es necesario aclarar que debido a que el ancho de calzada es el mínimo para este tipo de vías, el proyecto se ha desarrollado con una berma-cuneta con un bombeo igual al de la calzada (2 %), esto con el fin de ampliar la maniobrabilidad del conductor y generar mayor seguridad a la vía. Como puede observarse las medidas que conforman la calzada cumplen con las exigencias mínimas del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, que se muestran en la Tabla No. 46.

Tabla No. 46. Ancho recomendado para calzada.

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	
Carretera Principal de una calzada	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Montañoso	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
Carretera Secundaria	Plano	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-
	Ondulado	-	7.00	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-
	Montañoso	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-	-
Carretera Terciaria	Plano	-	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	5.00	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

4.4.3. Levantamiento topográfico.

- **Generalidades.** El levantamiento topográfico fue realizado por el Topógrafo titulado Jaime Alfredo Paz.

Longitud del levantamiento Topográfico : 2258,17 m

Equipo de Trabajo

: Estación Total LEICA REF. WILD T1610
Aproximación al segundo.

- **Amarre de Coordenadas y Cotas.** Se efectuó a partir del Sistema de Información Geográfica (S.I.G.) que maneja EMPOPASTO el cual se encuentra materializado con placas de control topográfico, cada una de ellas con sus respectivas coordenadas Norte y Este además de la altura sobre el nivel del mar, se inicio el trabajo de campo.

- **Trabajo de campo, levantamiento topográfico.** Para el levantamiento topográfico, se armó y centró el equipo de topografía (wild T1610) sobre la placa PL 86 de coordenadas y cotas previamente ajustadas por la empresa PROACAL DE PASTO en Agosto de 2004.

ESTACIÓN
PL 86

ESTE
983854,240

NORTE
624572,673

COTA
2704,791

Se orienta el equipo con respecto al norte magnético y se procede a levantar el sector inicialmente descrito, a partir de la intersección entre vía que va desde Pasto al Encano y el proyecto de levantamiento iniciando con k+000 en la entrada al Corregimiento de San Fernando.

A partir de esta intersección se realiza sobre el campo (vía), un sistema de poligonación, método por el cual permite establecer puntos auxiliares de control topográfico los cuales son intervisibles uno con otro sucesivamente hasta llegar al k2+258,17 m (Plaza principal Corregimiento de Cabrera).

- **Procesamiento de datos. Plataforma Autocad.** Los datos tomados en el campo son procesados en computador, organizando primero los puntos en carteras de Excel con sus respectivas coordenadas (x, y, z) para posteriormente con programas ya establecidos convertirlos en nube de puntos de 3d en Plataforma Autocad (dwg), sobre el cual se procede a dibujar planimetría y altimetría (perfiles). La Tabla No. 47 muestra los Deltas del Levantamiento.

Tabla No. 47. Deltas de Levantamiento.

VIA SAN FERNANDO – CABRERA							
DELTAS DEL LEVANTAMIENTO							
DELTA PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DELTA PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
2	983531,436	624876,967	2719,509	1377	984044,5	625571,89	2747,652
3	983540,036	624727,873	2722,114	1473	984072,281	625602,06	2747,499
5	983559,001	624993,122	2718,168	1634	984236,423	625626,45	2757,237
6	983564,112	625004,663	2718,974	1635	984220,52	625630,36	2754,245
7	983513,211	624602,036	2723,965	1789	984423,355	625707,65	2765,521
423	983557,194	624852,33	2719,515	2075	984442,198	625777,03	2766,309
504	983542,397	624908,309	2719,535	2076	984390,472	625825,85	2768,601
505	983556,653	624889,228	2719,549	2077	984355,164	625861,91	2770,376
639	983610,951	625066,489	2722,021	2078	984342,833	625883,92	2773,886
865	983719,661	625213,132	2732,48	2350	984431,556	625960,26	2778,894
1007	983821,262	625351,997	2734,524	2530	984585,361	625998,18	2789,271
1008	983891,92	625444,571	2737,142	2716	984713,31	626045,76	2796,908
1009	983747,966	625226,353	2733,87	2854	984770,016	626056,19	2800,771

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

4.4.4. Diseño geométrico de la carretera.

- **Replanteo de Puntos de Calzada.** Con el fin de efectuar el diseño de la vía, el primer paso es realizar el replanteo de los puntos de la calzada de la vía, lo cual se hace tomando como base la topografía generada a partir de la nube de Puntos entregada por el Topógrafo.
- **Clasificación de la vía.** Para iniciar con el diseño de la vía como tal, se procedió a realizar la clasificación de la vía según su función; ya que la vía en estudio une la cabecera del municipio de Pasto con los corregimientos de San Fernando y Cabrera, corresponde a una vía Terciaria o de Tercer Orden.
- **Definición Del Tipo De Terreno.** Para definir el tipo de terreno se debe obtener la pendiente del terreno, para ello se ubicaron dos puntos de control primario y nueve puntos de control secundario a distancias homogéneas, y se calculó la pendiente tomando la distancia entre las cotas más alta y la más baja, a continuación se presenta la Tabla No. 48 de resumen de cálculo de pendiente.

Tabla No. 48. Pendiente del terreno

Punto	Abscisa Inicial	Cota Abscisa Inicial	Abscisa Final	Cota Abscisa Final	Pendiente	Observación
A	k0+000	2724,451	k0+220	2719,242	-2,4	Control Primario
a	k0+220	2719,242	k0+420	2719,513	0,1	Control Secundario
b	k0+420	2719,513	k0+640	2729,291	4,4	Control Secundario
c	k0+640	2729,291	k0+860	2734,574	2,4	Control Secundario
d	k0+860	2734,574	k1+080	2741,838	3,3	Control Secundario
e	k1+080	2741,838	k1+300	2751,796	4,5	Control Secundario
f	k1+300	2751,796	k1+520	2761,963	4,6	Control Secundario
g	k1+520	2761,963	k1+740	2769,261	3,3	Control Secundario
h	k1+740	2769,261	k1+960	2784,011	6,7	Control Secundario
i	k1+960	2784,011	k2+259,08	2801,361	5,8	Control Secundario
B	k2+259,08	2801,361				Control Primario

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

En Colombia, los terrenos se clasifican, de acuerdo con los parámetros que se indican en la Tabla No. 49 tomada del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, y se determina que corresponde a un tipo de terreno Ondulado.

Tabla No. 49. Tipo de terreno

Terreno	Inclinación máxima media de las líneas de máxima pendiente (%)	Movimiento de tierras
Plano (P)	0 a 5	Mínimo movimiento de tierras por lo que no presenta dificultad ni en el trazado ni en la explanación de una carretera.
Ondulado (O)	5 a 25	Moderado movimiento de tierras, que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y explanación de una carretera.
Montañoso (M)	25 a 75	Las pendientes longitudinales y transversales son fuertes aunque no las máximas que se puedan presentar en una dirección considerada; hay dificultades en el trazado y explanación de una carretera.
Escarpado (E)	>75	Máximo movimiento de tierras, con muchas dificultades para el trazado y la explanación, pues los alineamientos están prácticamente definidos por divisorias de aguas en el recorrido de una vía.

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

• **Clase de Proyecto.** De acuerdo al Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías, este proyecto se clasifica como un Proyecto de Mejoramiento, el cual consiste básicamente en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía o puentes, para lo cual, se hace necesaria la construcción de obras de infraestructura ya existentes, que permitan una adecuación de la vía al tránsito existente y proyectado en la estructura de pavimento, entre otras, las actividades que se desarrollarán en el presente proyecto son:

- Ampliación de la Calzada
- Rectificación del Alineamiento Horizontal
- Rectificación del Alineamiento Vertical
- Construcción de Obras de Drenaje y Subdrenaje
- Construcción de Obras de Box Couverts
- Construcción de Puentes Metálicos
- Construcción de la Estructura de Pavimento
- Señalización Vertical
- Demarcación Lineal

• **Velocidad De Diseño.** De acuerdo a la importancia de la vía que se va a desarrollar la cual es de Tercer Orden y del tipo de terreno el cual es Ondulado, con la ayuda de la Tabla No. 50 "Velocidad de diseño según tipo de carretera y

terreno” se determina la velocidad de diseño: Teniendo en cuenta que esta vía ya existe y existe limitante en cuanto a predios vecinos, se ha efectuado un trazado el cual tiene como característica principal realizar la menor cantidad de afectaciones a los predios vecinos.

Tabla No. 50. Velocidad de diseño según tipo de carretera y terreno.

Tipo de carretera	Tipo de terreno	Velocidad de diseño Vd (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120		
Carretera principal de dos calzadas	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												
	Escarpado												
Carretera principal de una calzada	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												
	Escarpado												
Carretera secundaria	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												
	Escarpado												
Carretera terciaria	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												
	Escarpado												

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

El rango de velocidades de diseño esta comprendida entre 30 km/hr y 60 km/hr; la velocidad de diseño seleccionada es de 40 km/hr, debido a que con esta se pretende tener la menor afectación posible, debido a que a mayor velocidad mayores radios de diseño de las curvas y por tanto mayor afectación de predios aledaños a la vía existente.

- **Velocidad Específica.** La velocidad específica seleccionada es de 40 km/hr, en los casos en donde sea posible, teniendo en cuenta las viviendas existentes en los sectores aledaños a la vía en estudio y la conservación de los puentes existentes.
- **Radio Mínimo.** Con la ayuda de la Tabla No. 51 Radios mínimos absolutos, se obtiene que el radio mínimo teórico calculado para la velocidad específica es de 50 metros, el cual se trató de conservar en la mayor parte de diseño

Tabla No. 51. Radios mínimos absolutos.

Velocidad específica (km/h)	Peralte recomendado (e máx) %	Fricción lateral (f_t máx)	Factor $e + f_t$	Radio mínimo	
				Calculado (m)	Redondeado (m)
30	8.0	0.180	0.260	27.26	30.00
40	8.0	0.172	0.2522	49.95	50.00
50	8.0	0.164	0.244	80.68	80.00
60	8.0	0.157	0.237	119.61	120.00
70	8.0	0.149	0.229	168.48	170.00
80	7.5	0.141	0.216	233.30	235.00
90	7.0	0.133	0.203	314.18	315.00
100	6.5	0.126	0.191	413.25	415.00
110	6.0	0.118	0.178	535.26	535.00
120	5.5	0.110	0.170	687.19	690.00
130	5.0	0.100	0.150	887.14	890.00
140	4.5	0.094	0.139	1110.29	1100.00
150	4.0	0.087	0.127	1395.00	1400.00

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

Se presentaron algunas excepciones en cuanto al radio mínimo en algunas curvas, debido a la limitación en los accesos a puentes existentes los cuales se pretende conservar y las viviendas aledañas, para estos casos se presentan radios menores en las curvas indicadas en la Tabla No. 52.

- **Diseño Geométrico Horizontal.** Se efectuó el Diseño Geométrico Horizontal empleando curvas circulares, ya que este tipo de elementos se adecuan en forma mas exacta a radios pequeños y a condiciones limitadas de terreno, lo que no es factible empleando curvas espirales: Para su diseño se empleo las especificaciones existente en el Manual de Diseño Geométrico para Carretera del año 1998, teniendo en cuenta que el presente proyecto es un mejoramiento y más exactamente una rectificación vial.

Tabla No. 52. Curvas con radios menores al mínimo.

Nº	PI	Radio (m)	Abscisa PC	Abscisa PT	Observación
1	4	33,200	0+247,288	0+271,904	Puente en concreto
2	5	29,541	0+287,614	0+312,388	Pavimento hidráulico existente
3	21	25,200	1+589,505	1+625,209	Acceso Puente existente
4	23	37,000	1+731,513	1+786,348	No efectuar afectación predio del Sr Luis Hidalgo
5	30	40,437	2+235,185	2+259,084	Limitado por las casas de José Jossa y Rosario Jossa

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

Cabe anotar que con el fin de mejorar la transitabilidad y por sus condiciones geométricas se diseñó sobreelección en las siguientes curvas:

- Curva 21. PC k1+589,504 – PT k1+625,209
- Curva 23. PC k1+731,512 – PT k1+786,347
- Curva 25. PC k1+843,667 – PT k1+876,260

En Medio Magnético se anexan las carteras de diseño y los planos del diseño geométrico horizontal.

• **Diseño Geométrico Vertical.** El alineamiento vertical está formado por la rasante, constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos, a los cuales dichas rectas son tangentes. La inclinación de la rasante depende principalmente de la topografía de la zona que atraviesa, del alineamiento horizontal, de la visibilidad, de la velocidad del proyecto, de los costos de construcción, de los costos de operación, entre otros.

Al igual que el diseño en planta. El eje del alineamiento vertical esta constituido por la pendiente, una serie de tramos rectos denominados tangentes verticales, enlazadas entre si por curvas verticales. El alineamiento a proyectar estará en directa correlación con la topografía del terreno natural.

• **Pendientes.** Para propósitos de diseño vial, las pendientes deben limitarse dentro de un rango normal de valores, de acuerdo al tipo de vía que se trate. Así se tendrán también pendientes máximas y mínimas

○ **La pendiente máxima** es la mayor pendiente que se permite en el proyecto. Su valor queda determinado por el volumen de tránsito futuro y su composición, por la configuración o tipo de terreno por donde pasará la vía y por la velocidad de

diseño. En la Tabla No. 53 se presentan las pendientes máximas recomendadas a utilizar.

Con base en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías “Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño” se obtiene de acuerdo a la importancia de la carretera y al tipo de terreno la pendiente máxima para una velocidad de diseño de 40 km/hr igual a 11%.

Tabla No. 53. Relación entre pendiente máxima y velocidad de diseño.

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	4	3	3	3
	Ondulado	-	-	-	-	-	5	5	4	4	4
	Montañoso	-	-	-	-	-	6	6	5	5	5
	Escarpado	-	-	-	-	-	7	6	6	6	-
Carretera Principal de una calzada	Plano	-	-	-	-	5	4	4	3	-	-
	Ondulado	-	-	-	6	6	5	5	4	-	-
	Montañoso	-	-	-	8	7	7	6	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	8	8	7	-	-	-	-
Carretera Secundaria	Plano	-	-	7	7	7	6	-	-	-	-
	Ondulado	-	11	10	10	9	8	-	-	-	-
	Montañoso	-	12	11	11	10	-	-	-	-	-
	Escarpado	15	14	13	12	-	-	-	-	-	-
Carretera Terciaria	Plano	-	7	7	7	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	11	11	10	10	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	14	13	13	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	16	15	14	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

En el presente proyecto se tiene en un sector del k1+860 una pendiente máxima del 9,2 % la cual es menor a la pendiente máxima permitida

○ **La pendiente mínima** es la menor pendiente que se permite en el proyecto. Su valor se fija para facilitar el drenaje superficial longitudinal, pudiendo variar según se trate de un tramo en terraplén o en corte y de acuerdo al tipo de terreno. De todas maneras, la inclinación de la línea de rasante en cualquier punto de la calzada no deberá ser menor que 0,5 %.

En el presente proyecto se ha tomado la pendiente mínima recomendada por el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías la cual es del 0,5 %, para estos tramos a través de diversas visitas de campo se ubico las obras de drenaje y subdrenaje necesarias para evitar problemas por la presencia excesiva de agua.

● **Curvas Verticales.** Se ha comprobado que la curva que mejor se ajusta a las condiciones es la parábola de eje vertical. En el manual del INVIAS la curva vertical recomendada es la parábola cuadrática.

Las curvas verticales parabólicas según su posición pueden ser Convexas y/o Cóncavas y simétricas o asimétricas, las cuales han sido empleadas en el presente diseño.

Se efectuó el Diseño Geométrico Vertical empleando parábolas curvas parabólicas, para su diseño se empleo las especificaciones del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del año 1998, teniendo en cuenta que el presente proyecto es un mejoramiento y más exactamente una rectificación vial. En cada uno de los perfiles del proyecto se presenta el cuadro de diseño de cada una de las curvas verticales. Se diseñaron un total de 28 curvas verticales en el proyecto.

En Medio Magnético se anexan las carteras de diseño y los planos del diseño geométrico horizontal.

- **Peralte Máximo.** El peralte máximo empleado en el proyecto de 6,0 % debido a la longitud tan corta de las curvas existentes en el alineamiento horizontal.
- **Diseño de la Sección Transversal.** El diseño geométrico transversal de una carretera consiste en la definición de la ubicación y dimensiones de los elementos que forman la carretera, y su relación con el terreno natural, en cada punto de ella sobre una sección normal al alineamiento horizontal. De esta manera, se podrá fijar la rasante y el ancho de la faja que ocupará la futura carretera, y así estimar las áreas y volúmenes de tierra a mover

Esta sección transversal, esta de acuerdo a la reglamentación entregada por el Departamento Administrativo de Infraestructura subdirección rural.

○ **Ancho de Calzada**

- Ancho promedio de calzada de 5,00 m
- Ancho promedio de corona de 6,40 m
- Ancho promedio de banca de 10,40 m
- Ancho de bermas a cada lado de 0,70 m
- Ancho de anden margen izquierda de 1,50 m
- Ancho de zona verde de protección de 0,50 m
- Ancho de cicloruta margen derecha de 2,00 m

Es necesario aclarar que debido a que el ancho de calzada es el mínimo para este tipo de vías, el proyecto se ha desarrollado con una bermacuneta con un bombeo igual al de la calzada, esto con el fin de ampliar la maniobrabilidad del conductor y generar mayor seguridad a la vía.

Como puede observarse las medidas que conforman la calzada cumplen con las exigencias mínimas del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, en la

Tabla No. 54 Ancho recomendado para calzada, la cual se presenta a continuación

Tabla No. 54. Ancho recomendado para calzada.

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30
Carretera Principal de una calzada	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Montañoso	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
Carretera Secundaria	Plano	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-
	Ondulado	-	7.00	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-
	Montañoso	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-	-
Carretera Terciaria	Plano	-	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	5.00	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

o **Ancho de Bermas.** De acuerdo con la Tabla No. 55. “Ancho recomendado para bermas” se tiene que para un tipo determinado de carretera y de acuerdo al terreno se tiene el ancho recomendado de la berma para una determinada velocidad de diseño de 40 km/hr es de 0,50 m y se empleará una berma-cuneta de 0,70 m.

Tabla No. 55. Ancho recomendado para bermas.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera principal de dos calzadas ⁽¹⁾	Plano	-	-	-	-	-	-	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Ondulado	-	-	-	-	-	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Montañoso	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0
	Escarpado	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/1.0	1.8/1.0	-
Carretera principal de una calzada	Plano	-	-	-	-	1.8	2.0	2.0	2.5	-	-
	Ondulado	-	-	-	1.8	1.8	2.0	2.0	2.5	-	-
	Montañoso	-	-	-	1.5	1.5	1.8	1.8	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	1.5	1.5	1.8	1.8	-	-	-
Carretera secundaria	Plano	-	-	1.0	1.5	1.5	1.8	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.5	1.0	1.0	1.5	1.8	-	-	-	-
	Montañoso	-	0.5	0.5	1.0	1.0	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.5	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
Carretera terciaria ⁽²⁾	Plano	-	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	0.5	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

Una vez graficadas las secciones, se determinaron las áreas y volúmenes de movimiento de tierras requeridas, para el análisis de estos volúmenes se

calcularon dichos volúmenes para dos posibilidades, las cuales son las siguientes:

1. Tomando la sección transversal propuesta en todo el proyecto, la cual tiene un ancho promedio de banca de 10,40 m, incluye andén (margen izquierdo), bermacuneta, calzada (2 carriles) y, zona verde y cicloruta(margen derecha); para esta opción se obtuvo :

- Volumen de corte :4.610 m³
- Volumen de terraplén : 4.190 m³

2. Tomando la sección transversal en la cual no se incluye la cicloruta , pero si un andén de dimensiones iguales al de la margen izquierda, la cual tiene un ancho promedio de banca de 9,40 m, incluye andén (margen izquierdo), bermacuneta, calzada (2 carriles) y, zona verde y andén (margen derecha); para esta opción se obtuvo :

- Volumen de corte :3.272 m³
- Volumen de terraplén : 3.860 m³

4.4.5. Análisis de tránsito de diseño.

- **Tránsito de diseño para la estructura de pavimento flexible.**

- **Introducción.** El presente estudio de tráfico hace parte de los estudios que se realizan para el mejoramiento y pavimentación de la vía de acceso al corregimiento de San Fernando y Cabrera, su principal objetivo es el de determinar la demanda vehicular esperada. La determinación del tráfico es de vital importancia para poder adelantar actividades como la de realizar el diseño adecuado de la estructura de pavimento y la evaluación del proyecto.

Para la determinación del estudio de tránsito, se tienen en cuenta los siguientes tipos de vehículos:

A	:	Automóviles, camperos y camionetas
B	:	Buses y busetas
C2p	:	Camión pequeño de 2 ejes
C2g	:	Camión grande de 2 ejes
C3	:	Camiones de 3 ejes
C4	:	Camiones de 4 ejes
C5	:	Camiones de 5 ejes
C6	:	Camiones con 6 ejes

- **Determinación del TPD.** El tránsito promedio diario es una de las variables fundamentales para la determinación del número de ejes equivalentes que solicitarán el pavimento. Debido a que la vía estudiada no cuenta con conteos ni existen series históricas se realizaron conteos, los cuales se efectuaron durante 5 días de la semana, cabe anotar que los días con mayor afluencia vehicular con los

de fin de semana, ya que la personas en su mayoría del casco urbano de la ciudad de Pasto, realizan paseos y turismo al corregimiento de Cabrera.

En la Tablas No. 56 y 57 se presenta un resumen de los conteos efectuados en la Vía de Acceso principal a los corregimientos de San Fernando y Cabrera.

Tabla No. 56. Resumen conteos.

		REPUBLICA DE COLOMBIA								
		ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO								
		DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA								
RESUMEN VOLUMENES DE TRÁNSITO										
Sector:	Vía Corregimientos de San Fernando Cabrera									
Fecha:	Jueves 31 de Mayo - Lunes 04 de Juni/2007									
FECHA	DIA	AUTOS	BUSES	CAMIONES	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6
31-May-07	JUEVES	253	136	20	11	9	0	0	0	0
01-Jun-07	VIERNES	275	134	25	12	9	0	0	0	4
02-Jun-07	SÁBADO	348	120	55	25	25	5	0	0	0
03-Jun-07	DOMINGO	830	100	27	26	1	0	0	0	0
04-Jun-07	LUNES	287	129	25	9	16	0	0	0	0
	TOTAL	1993	619	152	83	60	5	0	0	4
	PROMEDIO	399	124	31	17	12	1	0	0	1
	DISEÑO	519	161	40	22	16	1	0	0	1
	%	72,0%	22,4%	5,6%	55,0%	40,0%	2,5%	0,0%	0,0%	2,5%
	TPD	720								
	%	100,0%								

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

Tabla No. 57. Resumen tránsito vehicular

AÑO		TPD	AUTOS	BUSES	CAMIONES	C2-P	C2-G	C3-C4	C5	>C5
2007	Nº	720	519	161	40	22	16	1	0	1
	%	100	72	22,4	5,6	55	40	2,5	0	2,5

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

o **Selección del período de análisis.** Es un periodo convenientemente planeado durante el cual es indeseable una reconstrucción de la vía relacionado con la vida

geométrica de la vía, ya que esta vía posee un tránsito promedio diario menor a 1000 y 10000 y por sus características físicas y regionales en cuanto a su ubicación se la considera como un camino rural con tránsito mediano, caminos estratégicos, Poco Importante, Categoría III y con un período de análisis recomendado de 30 años.

- **Selección del período de diseño estructural.** El periodo de diseño estructural esta definido como el periodo durante el cual está previsto, con alto grado de confiabilidad, que no se requerirá ningún mantenimiento estructural.

Para las carreteras de grado III de acuerdo a la Tabla No. 58 se recomienda un periodo de 10 años, pero debido a la limitación de recursos, y para evitar inversiones a corto plazo, se tomará un período de diseño de máximo valor del rango 20 años.

Tabla No. 58. Periodo de diseño estructural recomendado

CATEGORIA DE LA VIA	PERIODO DE DISEÑO (P.D.E) años	
	Rango	Período Recomendado
I	10 - 30	20
II	10 - 20	15
III	10 - 20	10
ESPECIAL	7 - 20	10-15

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras

- **Determinación del Tránsito.**
 - Conteo realizado : 720 vehículos día
 - Composición general del tránsito
Autos: 72 % Buses: 22,4 % Camiones: 5,6 %
 - Distribución de los vehículos comerciales
Buses : 22,4 %
Camión C2-P : 55,0 %
Camión C2-G : 40,0 %
Camión C3-C4 : 2,5 %
Camión C5 : 0,0 %
Camión >C5 : 2,5 %
 - Distribución direccional : Fd =80 %
 - Distribución por carril : Fca = 1
 - Tránsito atraído : 10 %

- Tránsito generado : 10 %

Se determinó la proyección del tránsito a considerar en el diseño de pavimento flexible con un período de diseño de 20 años.

El valor del crecimiento anual se tomó en cuanto al crecimiento de la sobretasa, aproximadamente. Crecimiento anual = **3,6 %**

Cálculo del tránsito²⁹

- **Cálculo del número de ejes equivalentes existentes en el año base. No**

- **Cálculo de Ni**

Considerando un tiempo de 0,5 año entre el diseño y la construcción

$$N_i = 720 * 365 * (1 + 0,036)^{0,5} = 267.489 \approx 267.500 \text{ vehículos}$$

- Factor camión global. FC = 1,24

$$N_i = 92.876 \text{ ejes equiv / año}$$

- **Cálculo de número de ejes equivalentes atraídos.**

$$N_a = 0,10 * N_i = 9.288 \text{ ejes/año}$$

- **Cálculo de número de ejes equivalentes generados.**

$$N_g = 0,10 * N_i = 9.288 \text{ ejes/año}$$

- **Cálculo de número de ejes durante la construcción (por carril).**

$$N_c = 8.209 \text{ ejes}$$

- **Cálculo de número de ejes equivalentes al año base.**

$$N_o = 97.371 \text{ ejes equivalentes /año base / en el carril de diseño}$$

- **Proyección del tránsito durante el período de diseño.**

Tasa de crecimiento del r = 3,6% Período de diseño = 20 años.

$$N = 2,56 * 10^6 \text{ ejes equivalentes en el carril de diseño}$$

- **Confiabilidad en la estimación.**

$$\text{Log } N' = \text{log } N + Z_r * S_o$$

$$N = 3,10 * 10^6 \text{ ejes equivalentes}$$

- **Tránsito de diseño para la estructura de pavimento rígido.**

○ **Introducción.** A continuación se presenta la metodología empleada para determinar el tránsito de diseño del pavimento rígido. Donde se obtiene el número

²⁹ DISEÑO DE LA VIA DE ACCESO CORREGIMIENTOS CARBRERA – SAN FERNNADO. 2007

de repeticiones de carga por eje que circularán en el carril de diseño durante el período de diseño para los diferentes tipos de ejes: simple, tandem y tridem.

○ **Obtención TPD.** El tránsito promedio diario se determina a partir de los conteos efectuados durante 5 días representativos de la semana, cabe anotar que el día de mayor afluencia vehicular es el día lunes por ser este el día en semana que se realiza el mercado de ganado, una vez efectuado el conteo se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla No. 57.

○ **Selección del período de diseño estructural.** Según el tipo de carreteras, se sugiere los períodos de diseño indicados por INVIAS. La vía se considera pavimentada de baja intensidad de tránsito y por lo tanto, el período de diseño es de 20 años.

○ **Determinación del Tránsito.**

- Conteo realizado : 720 vehículos día
- Composición general del tránsito
Autos: 72 % Buses: 22,4 % Camiones: 5,6 %
- Distribución de los vehículos comerciales
 - Buses : 22,4 %
 - Camión C2-P : 55,0 %
 - Camión C2-G : 40,0 %
 - Camión C3-C4 : 2,5 %
 - Camión C5 : 0,0 %
 - Camión >C5 : 2,5 %
- Distribución direccional : Fd =80 %
- Distribución por carril : Fca = 1
- Tránsito atraído : 10 %
- Tránsito generado : 10 %

Se determinó la proyección del tránsito a considerar en el diseño de pavimento flexible con un período de diseño de 20 años.

El valor del crecimiento anual se tomó en cuanto al crecimiento de la sobretasa, aproximadamente. Crecimiento anual = **3,6 %**

Se determinó la proyección del tránsito a considerar en el diseño de pavimento rígido con un período de diseño de 20 años.

El período de construcción se considera a partir del año 2007.

El período de operación será a partir del año 2007 hasta el 2026.
Tránsito proyectado acumulado = 20.572 vehículos.

○ **Cálculo del tránsito promedio diario.**

Número total de vehículos = $20572 \times 365 \times 1 \times 0,8 = 751.024$

○ **Cálculo del tránsito de diseño.** Se considera que para la vía en estudio el tránsito atraído será de un 10 % del tránsito normal y el generado será del 10 %, por lo tanto, el tránsito de diseño:

Número total de vehículos = 901.230

Para determinar el número total de vehículos por tipo se tomó en cuenta la distribución en porcentaje del conteo realizado, como se muestra en la Tabla No. 59

Tabla No. 59. Porcentaje de vehículos de acuerdo a distribución por tipo

TOTAL DE VEHICULOS	Autos	Buses	Camiones	Distribución porcentual de camiones				
	% A	% B	% C	C2P	C2G	C3-C4	C5	> C5
% de acuerdo a conteo	72	22,4	5,6	55	40	2,5	0	2,5
901230	648885	201876	50469	27757	20188	1262	0	1262

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

De acuerdo al análisis de tránsito se tiene la cantidad de vehículos por tipo para un período de diseño de 20 años.

Se adoptó las cargas y distribuciones para cada uno de los vehículos, mostradas en la Tabla No. 60.

Tabla No. 60. Porcentaje de distribución de acuerdo a distribución por tipo de vehículo

Tipo de Vehículo	Distribución de carga %	Carga Total (ton)
Bus	35 – 65	10
C2	37,5 – 62,5	14
C3	26 – 74	27
C3-S2	15 – 42,5 – 42,5	48
C3-S3	14 – 40 - 46	52

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimientos Cabrera – San Fernando

Se considero los C2P y los C2G como C2 obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla No. 61.

Tabla No. 61. Numero de repeticiones esperadas de acuerdo al tipo de eje

Ejes simples Carga (ton)	Repeticiones Esperadas	Ejes Tandem Carga (ton)	Repeticiones Esperadas	Ejes tridem Carga (ton)	Repeticiones Esperadas
8,75	47945	20,8	1262	23,92	1262
7,28	1262	19,98	1262		
7,02	1262				
6,5	201,876				
5,25	47,945				
3,5	201,876				

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

4.4.6. Evaluación geotécnica.

- **Introducción.** En el diseño y la construcción de la estructura de un pavimento se hace necesario conocer las características del terreno que servirá como fundación; se debe conocer la estratigrafía del subsuelo y las propiedades físicas y mecánicas de los estratos que lo componen, esta información se obtiene de las pruebas de campo y de laboratorio. Para este estudio se realizó una visita preliminar a la zona para identificar las características generales de ella; luego se determinó realizar una serie de ensayos que permitan identificar zonas homogéneas, verificando las características y límites de cada una de las zonas mediante la realización de una serie de apiques, donde se obtendrán datos de resistencia, para así poder determinar el CBR de diseño.

- **Trabajos de campo.** El trabajo de campo que se realizó en el presente estudio consistió en primera medida en una visita de campo para el tipo de estudio que se pretende realizar y se procedió a realizar muestreo superficial, se efectuaron catorce pozos a cielo abierto con una profundidad de 2 m, se realizaron catorce apiques a lo largo de esta vía, las dimensiones de los apiques fueron aproximadamente de 1,20 x 1,20 m

Los apiques se localizaron sobre el carril izquierdo y derecho. La ubicación de los apiques es la mostrada en la Tabla No. 62.

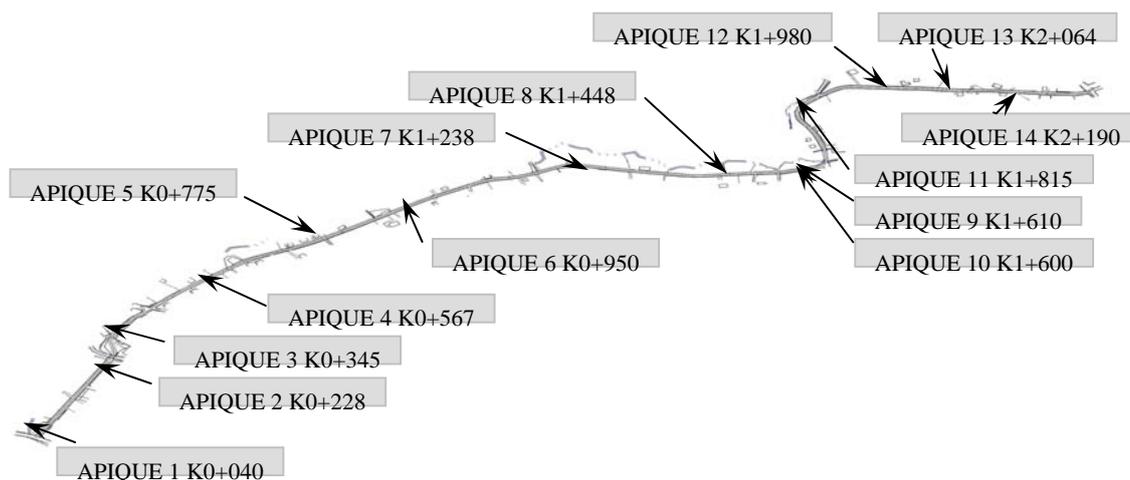
Tabla No. 62. Ubicación de apiques.

Apique N°	Abscisa	Carril	Profundidad
1	K0+040	Izquierdo	2,00 m
2	K0+228	Derecha	2,00 m
3	K0+345	Derecha	2,00 m
4	K0+567	Izquierdo	2,00 m
5	K0+775	Derecha	1,90 m
6	K0+950	Izquierdo	1,80 m
7	K1+238	Derecha	1,80 m
8	K1+448	Izquierdo	1,80 m
9	K1+610	Puente	2,00
10	K1+600	Derecha	2,50
11	K1+815	Derecha	1,80
12	K1+980	Derecha	1,80
13	K2+064	Izquierda	2,00
14	K2+190	Izquierda	2,00

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

- **Localización de los apiques efectuados.** La figura No. 15 muestra la ubicación de los catorce apiques efectuados en la evaluación geotécnica.

Figura No. 15. Localización de apiques en la vía San Fernando – Cabrera



Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

- **Resultados de los ensayos realizados.**

- **Descripción del perfil estratigráfico.**

- Se encontró dos tipos de suelo predominante en la subrasante el cual es un limo de alta y uno de baja compresibilidad de consistencia firme y en la parte inicial del proyecto una arcilla de alta plasticidad de consistencia firme
 2. ML Limo arenoso de baja compresibilidad, consistencia firme.
 3. MH Limo arenoso de alta compresibilidad, consistencia media a firme.
 4. CH Arcilla de alta plasticidad consistencia media.
- Los suelos encontrados se distribuyen de la siguiente manera en tanto en longitud como en profundidad a lo largo de toda la vía y se observan la siguientes características:
 - Existe una similitud en los suelos encontrados los cuales en forma general corresponden a limos.
 - En algunos sectores puntuales, existen arcillas, como en el sector localizado entre la abscisa k0+000 al k0+240, presentándose valores mínimos de CBR de 1,1 %.
 - En el sector localizado entre la abscisa k1+900 al k2+150, se presenta un decremento de la calidad del suelo de subrasante a medida que se profundiza la exploración teniendo valores mínimos de 1,1. % para el apique N° 12 y 2,6 % para el apique N° 13.
 - De acuerdo a las anteriores características observadas en el sector y durante la apertura de los apiques, se conoce que la vía presenta sectores de subrasante mejorada mediante pedraplenes y ya que en muchos sectores la capacidad portante disminuye con la profundidad.
 - Con el fin de aprovechar la capa de afirmado existente a lo largo de la vía el cual se ha clasificado como un GP – GM, se ha proyectado el diseño de la rasante de la vía por encima de la estructura existente, por lo cual se debe escarificar 10 cm del afirmado existente, seleccionarlo y conformar con el mismo la rasante de la vía, luego se compactará con medios vibratorios hasta obtener como mínimo el 95 % del Proctor modificado, con lo cual según la correlación efectuada del ensayo Proctor Modificado y el ensayo de CBR método I se obtendrá un valor de CBR de subrasante mínima de 47%.
 - De acuerdo a lo anterior la resistencia de la subrasante proyectada es superior al 45 %, y para fines de diseño se ha tomado por seguridad el 50 % de ella es decir un valor de CBR de diseño de 22 %
 - Con el fin de mejorar la capacidad de soporte en los sectores donde se presenta valores de CBR menores al 3 % en el primer metro de profundidad de la subrasante se recomienda la instalación de un geotextil, en el diseño de la estructura de pavimento, es decir para los tramos comprendidos entre

la abscisa k0+000 al k0+240 y el tramo comprendido entre la abscisa k1+900 al k2+150

- Por lo anterior, se define una sola unidad de diseño para la estructura de pavimento, teniendo en cuenta la instalación de un geotextil para los sectores más críticos ya mencionados.
- Se toma como CBR de diseño 22%, por lo que puede considerarse a la subrasante como de alta resistencia.
- Los suelos presentan un índice de plasticidad que varia entre $10,18 < I_p < 47,52$, el índice de plasticidad mide el intervalo en el cual el suelo se comporta plásticamente, de acuerdo a los valores obtenidos el limo predominante se considera de alta plasticidad; se tiene como criterio que el I_p se considera de mediana plasticidad cuando el $I_p > 17$. La Tabla No. 63 presenta un cuadro de resumen para cada apique efectuado.

Tabla No. 63. Cuadro resumen para apiques.

APIQUE	ABSCISA	DESCRIPCIÓN	VLR CBR DISEÑO
1	K0+040. Margen Izquierda	GP Capa de rodadura afirmado 0,40 m – CH (1,20m) – MH	3,00
2	K0+228, Margen Derecha.	GM Capa de rodadura afirmado 0,50 m – MH.	1,00
3	K0+345, Margen Derecha.	GM Capa de rodadura afirmado 0,30 m – MH	4,6
4	K0+567, Margen Izquierda.	GM Capa de rodadura afirmado 0,20 m – MH	N.T.
5	K0+775, Margen Derecha.	GM Capa de rodadura afirmado 0,40 m – MH	5,3
6	K0+950, Margen Izquierda	GM Capa de rodadura afirmado 0,50 m – MH	5,6
7	K1+238, Margen Derecha.	GP Capa de rodadura afirmado 0,30 m – MH	9,2
8	K1+448, Margen Izquierda	GP Capa de rodadura afirmado 0,40 m – MH	N.T.
9	K1+610, Puente	ML 1,40 m –SM	N.T.
10	K1+600 , Margen Derecha.	GP Capa de rodadura afirmado 0,30 m – MH	N.T.
11	K1+815, Margen Derecha.	GP Capa de rodadura afirmado 0,50 m – ML (0,70 m) – MH	22,6
12	K1+980, Margen Derecha.	GP Capa de rodadura afirmado 0,30 m – CH (0,90 m) –GC	1,1
13	K2+064, Margen Izquierda	GP Capa de rodadura afirmado 0,50 m – ML	6,6
14	K2+190, Margen Izquierda	GP Capa de rodadura afirmado 0,40 m – MH	10,7

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimientos Cabrera – San Fernando
N.T. No se tomó presencia de bolos.

4.4.7. Diseño de la estructura de pavimento.

- **Estructura de pavimento flexible.**

- **Introducción.** El dimensionamiento de la estructura del pavimento se basa en métodos que tienen gran correlación experimental y considerable tiempo de uso; se emplea el método racional.

- **Parámetros de diseño.**

- **Tránsito.** El valor del número de ejes equivalentes para el período de diseño y para el carril de diseño de acuerdo a los resultados obtenidos fue:

$$N = 3,10 * 10^6 \text{ ejes equivalentes}$$

- **Resistencia de la subrasante.** Con el fin de aprovechar la capa de afirmado existente a lo largo de la vía el cual se ha clasificado como un GP – GM, se ha proyectado el diseño de la rasante de la vía por encima de la estructura existente, por lo cual se debe escarificar 10 cm del afirmado existente, seleccionarlo y conformar con el mismo la rasante de la vía, luego se compactara con medios vibratorios hasta obtener como mínimo el 95 % del Próctor modificado, con lo cual según la correlación efectuada del ensayo Próctor Modificado y el ensayo de CBR método I se obtendrá un valor de CBR de subrasante mínima de 47%.

De acuerdo a lo anterior la resistencia de la subrasante proyectada es superior al 45 %, y para fines de diseño se ha tomado por seguridad el 50 % de ella es decir un valor de CBR de diseño de 22 %

Se considero un valor de CBR de diseño de 22 %.

- **Materiales a utilizar.** Los materiales empleados en la estructura de pavimento deben cumplir con las especificaciones generales de construcción de carreteras del I.N.V –1998, que se mencionan a continuación.
- **Diseño de la estructura de pavimento flexible.**
- **Diseño empleando el programa DEPAV**

b. Cálculo de los esfuerzos y deformaciones admisibles :

c) *En la subrasante:*

- Cálculo de la deformación por compresión.

Con $N_c = 85 \%$ y $N = 3,10 * 10^6$ ejes equivalentes de 8,2 Ton

$$\epsilon_z = 2,1 * 10^{-2} * N^{-0,25} \quad NC = 85 \%$$

$$\epsilon_z = 5,0 * 10^{-4}$$

$$\sigma_z = 1,8 * 10^{-2} * N^{-0,25} \quad NC = 95 \%$$

$$\sigma_z = 4,30 * 10^{-4}$$

- Cálculo de esfuerzos admisibles en la subrasante

Dorman y Kerhoven

Con $E_3 = 2200 \text{ kg. /cm}^2$ y $N = 3,10 * 10^6$ ejes equivalentes de 8,2 Ton

$$\sigma_z = 2.778 \text{ kg. /cm}^2$$

CRR (Bélgica)

Con $CBR = 22 \%$ y $N = 3,10 * 10^6$ ejes equivalentes de 8,2 Ton

$$\sigma_z = 1,28 \text{ kg. /cm}^2$$

d) *En la carpeta :*

- Cálculo de la deformación unitaria por tracción en la base de la capa asfáltica.

Con $V_b = 12,68$ % del asfalto, según diseño Marshall

$E_1 = 1,77 * 10^9$ N/m², calculado por el método SHELL

$N = 3,10 * 10^6$ ejes equivalentes de 8,2 Ton

Determinación del coeficiente de Callage. (K)

$$K = k_1 + k_2 + k_3$$

La Tabla No. 64 indican los coeficientes utilizados para el cálculo:

Tabla No. 64. Coeficientes de Callage.

MÉTODO SHELL – 78		
COEFICIENTES DE CALLAGE		
<i>Autoreparación de pequeñas fisuras</i>	K_1	Mezclas densas ricas en asfalto 10
<i>Diferentes estados de tensiones</i>		
<i>Distribución lateral de las cargas</i>	K_2	2,5
<i>Diferentes temperaturas de trabajo de la mezcla a lo largo del día y del año.</i>	K_3	Espesores pequeños Temperaturas bajas. 1,00

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimientos Cabrera – San Fernando

$$K = k_1 + k_2 + k_3 \quad K = 10 * 2,5 * 1,00 = 25$$

$$\sigma_t = (0,856 * V_b + 1,08) * E_1^{-0,36} (N_{8,2} / K)^{-0,20}$$

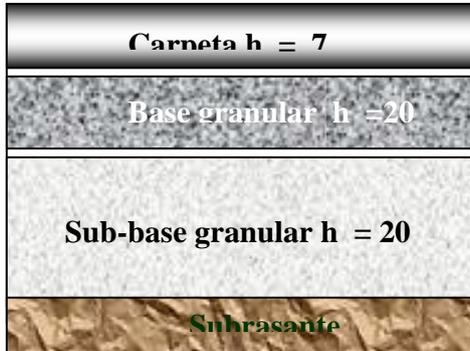
$$\sigma_t = 5,36 * 10^{-4}$$

c. **Diseño por el método racional.**

Se propone 3 estructuras:

▪ **Planteamiento de Alternativas**

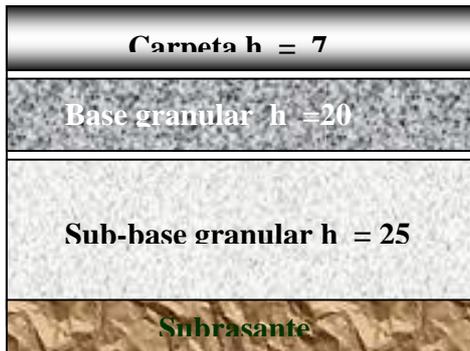
a. ALTERNATIVA 1



Carpeta asfáltica: $Mr = 17.700 \text{ kg/cm}^2$
 Base granular: $Mr = 4.688 \text{ kg/cm}^2$
 Sub-base granular: $Mr = 2.530 \text{ kg/cm}^2$
 Subrasante granular: $Mr = 2.200 \text{ kg/cm}^2$

Los módulos resilientes de las capas granulares se calcularon con las fórmulas de la Shell.

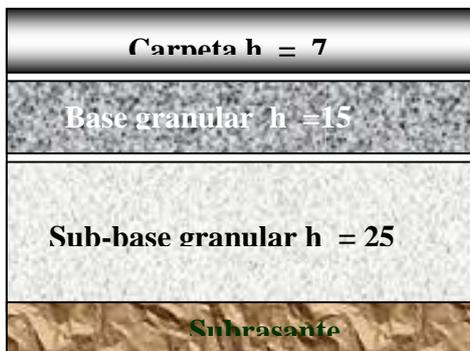
b. ALTERNATIVA 2



Carpeta asfáltica: $Mr = 17.700 \text{ kg/cm}^2$
 Base granular: $Mr = 4.725 \text{ kg/cm}^2$
 Sub-base granular: $Mr = 2.565 \text{ kg/cm}^2$
 Subrasante granular: $Mr = 2.200 \text{ kg/cm}^2$

Los módulos resilientes de las capas granulares se calcularon con las fórmulas de la Shell.

c. ALTERNATIVA 3



Carpeta asfáltica: $Mr = 17.700 \text{ kg/cm}^2$
 Base granular: $Mr = 4.425 \text{ kg/cm}^2$
 Sub-base granular: $Mr = 2.565 \text{ kg/cm}^2$
 Subrasante granular: $Mr = 2.200 \text{ kg/cm}^2$

Los módulos resilientes de las capas granulares se calcularon con las fórmulas de la Shell.

Se empleo el programa DEPAV para le modelamiento de la estructura, con el programa se chequearon los esfuerzos obtenidos mediante el programa con los admisibles ya calculados.

Se chequea que las tres estructuras presentan valores menores a los admisibles en cuanto a:

- Deformación horizontal por flexo-tracción en la fibra inferior de la capa asfáltica
- Esfuerzo vertical por compresión en la subrasante
- Deformación por compresión vertical en la subrasante

Los valores de entrada para el programa DEPAV fueron:

Eje de referencia:

$$N = 3,10 * 10^6 \text{ ejes equivalentes de } 8,2 \text{ Ton}$$

$$P = 8,2 \text{ Ton} \quad r = 10,8 \text{ cm}$$

$$Q = 5,6 \text{ kg/cm}^2 \quad S = 32,4 \text{ cm}$$

Además se consideraron los siguientes valores para la relación de Poisson:

$$\text{Carpeta asfáltica} \quad \mu = 0,35$$

$$\text{Base granular} \quad \mu = 0,40$$

$$\text{Subbase granular} \quad \mu = 0,40$$

$$\text{Subrasante} \quad \mu = 0,50$$

$$\text{Modulo dinámico de la mezcla } E_{\text{mezcla}} = 17700 \text{ kg. /cm}^2$$

▪ **Estructura de pavimento planteada.** De acuerdo con los valores obtenidos a través del Programa DEPAV y una vez comparado:

- La deformación por compresión en la subrasante
- Los Esfuerzos admisibles en la subrasante
- La deformación unitaria por tracción en la base de la capa asfáltica.

Se determina que se puede emplear la siguiente estructura:

- Subrasante : Valor de CBR de diseño 22%
- Subbase : Espesor de 20 cm
- Base : Espesor de 20 cm
- Carpeta : Espesor de 7 cm
- Deflexión : 25,030 mm/100
- Radio de curvatura : 151,060 m

En los sectores que se consideraron como críticos durante el estudio geotécnico, es decir para los tramos comprendidos entre la abscisa k0+000 al k0+240 y el tramo comprendido entre la abscisa k1+900 al k2+150, se debe efectuar la instalación de un geotextil tejido 1400.a nivel de la subrasante conformada y compactada.

• **Estructura de pavimentos rígido por el método de la Portland Cement Association “PCA”.** En este estudio se plantea una solución de diseño de una estructura de pavimento rígido para una vía con tránsito, características geotécnicas y materiales de construcción específicos, para con ello obtener una estructura capaz de resistir durante el periodo de diseño; se ha utilizado el método de diseño de la PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (P.C.A).

○ **Diseño de espesor.**

▪ **Período de diseño:** 20 años:

▪ **Modulo de reacción de la subrasante.** Se tomó en cuenta el CBR de diseño definido en CBR = 20 % obtiene un módulo de reacción de la subrasante $K = 7,5 \text{ kg. /cm}^3$ y se obtiene un K de conjunto de 330 PCI para una sub-base tipo SBG-1de espesor 20 cm. La mezcla a utilizar debe garantizar una resistencia a la flexión del concreto de $M_r = 550 \text{ PSI}$ que corresponde a un concreto con $M_r = 38 \text{ kg. /cm}^2$

▪ **Factor de seguridad de carga,** F.S.C = 1,1

▪ Se asume que el pavimento se construirá con bermas de concreto y con pasadores.

▪ Diseño del pavimento, análisis de fatiga y erosión.

- Espesores de losa de : 6,3” (16 cm)
- Espesores de sub-base: 20 cm

○ **Parámetros de diseño.**

▪ **Tránsito.** El número de repeticiones por eje para el período de diseño y para el carril de diseño es el mostrado en la Tabla No. 65.

Tabla No. 65. Repeticiones esperadas por ejes.

Ejes simples Carga (ton)	Repeticiones Esperadas	Ejes Tandem Carga (ton)	Repeticiones Esperadas	Ejes tridem Carga (ton)	Repeticiones Esperadas
8,75	47945	20,8	1262	23,92	1262
7,28	1262	19,98	1262		
7,02	1262				
6,5	201,876				
5,25	47,945				
3,5	201,876				

Fuente: Diseño de la vía de acceso Corregimiento Cabrera – San Fernando

○ **Resistencia de la subrasante.** Se considero un valor promedio de CBR de 22%.

○ **Materiales a utilizar.** Los materiales empleados en la estructura de pavimento deben cumplir con las especificaciones generales de construcción de carreteras del I.N.V –1996, que se mencionan a continuación:

a. Subbase granular. Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300, del Manual de Especificaciones Generales del INVIAS, para dichos materiales., ajustándose a la franja granulométrica especificada.

Además deberán cumplir las especificaciones de la norma para plasticidad y resistencia a la abrasión.

b. Características del concreto hidráulico. El concreto a emplear debe cumplir con lo estipulado en el ARTICULO 500 PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO – con un Mr = de 550 PSI

NOTA ACLARATORIA

Las estructuras planteadas en el presente informe solo podrán tener un buen funcionamiento y estar acorde con las condiciones particulares de esta vía (Como son tránsito, CBR de diseño, periodo de vida útil y espesores).; si durante la ejecución de la obra, se garantiza que la calidad de los materiales empleados sea como mínima la asumida en los diferentes diseños, es así como se recomienda exigir al contratista la presentación de al menos los siguientes ensayos y otros adicionales que el Departamento Administrativo de Infraestructura o el Interventor consideren necesarios :

- *Diseño de mezcla*
- *Ensayo de consistencia de la mezcla*
- *Ensayo de resistencia para concretos*
- *Modulo de rotura para concretos*

○ **Corrida Programa BS-PCA**
DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO PCA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA- FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Software : BS-PCA

Datos :
 Resistencia K del Apoyo : 330 PCI (lb/pulg3)
 Espesor Losa : 6,3 pulgadas
 Modulo de Rotura : 550 PSI (lb/pulg2)
 Bermas : SI
 Pasadores : SI
 Factor de Seguridad Cargas : 1,1

Resultados :

Carga	Repeticiones	Repeticiones	Consumo	Repeticiones	Consumo
kN	FS	Esperadas	Admisib_Fatiga	Fatiga	Admisi_Erosion
kN			%	%	Erosion

EJES SIMPLES

Esfuerzo Equivalente: 1,7 Factor Esfuerzo: 0,4436 Factor Erosion: 2,6141

87,50	96,25	47,945	224,556	21,35	2,975,255	1,61
72,80	80,08	1,262	Inf	0,00	65,759,512	0,00
70,20	77,22	1,262	Inf	0,00	Inf	0,00
65,00	71,50	201,876	Inf	0,00	Inf	0,00
52,50	57,75	47,945	Inf	0,00	Inf	0,00
35,00	38,50	201,876	Inf	0,00	Inf	0,00

EJES TANDEM

Esfuerzo Equivalente: 1,4 Factor Esfuerzo: 0,3713 Factor Erosión: 2,5864

200,80	220,88	1,262	552,743	0,23	1,189,824	0,11
199,80	219,78	1,262	613,634	0,21	1,235,614	0,10

EJES TRIDEM

Esfuerzo Equivalente: 1,2 Factor Esfuerzo: 0,3071 Factor Erosión: 2,6007

239,20	263,12	1,262	Inf	0,00	12,842,937	0,01
--------	--------	-------	-----	------	------------	------

 Total : 21,79 1,83

○ **Estructura de pavimento seleccionada**

De acuerdo a los valores de tolerancia que deben cumplirse según el ARTICULO 500 PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO de las especificaciones del INV Numeral 500.5.2.7 *Calidad del producto terminado* donde determina que la cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada, se considera un espesor de final de losa de 6.3 "(16cm) y un espesor de sub-base de 20 cm,



16cm Losa de concreto
 $M_r = 3.8 \text{Mpa}$

20cm Sub-base (INV SBG-1)
Subrasante CBR 22%

4.4.8. Cantidades de obra, presupuestos y análisis de precios unitarios. Estos se presentan en el ANEXO No. 11.

4.4.9. Revisión del diseño. El diseño geométrico horizontal y vertical así como el diseño de la estructura del pavimento han sido realizados de acuerdo a las especificaciones estipuladas por el INVIAS. De igual manera las especificaciones de construcción e interventoría, a las que el diseño hace referencia, han sido desarrolladas de acuerdo a lo establecido por el INVIAS.

La sección transversal de la vía está acorde con la reglamentación manejada por la Subdirección Rural del D.A.I.M. con base en la demarcación urbanística asignada por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, lo cual es necesario tener en cuenta para evitar que se presenten complicaciones durante el posterior desarrollo del proyecto. Cabe también aclarar que en la sección que se muestra aprobada aparece proyectada una berma cuneta con una pendiente del 3%, pero mas adelante, en el diseño, se hace la aclaración de que dicha pendiente se trabajará del 2% para así dar mayor maniobrabilidad al conductor y generar mayor seguridad a la vía.

Las cantidades de obra manejadas en el Presupuesto son coherentes con el diseño de la vía, justificándose el requerimiento de las obras adicionales como lo son la construcción de muros de contención en las abscisas, longitudes y alturas especificadas en el diseño, así como la construcción de dos puentes metálicos ubicados al margen derecho e izquierdo en el K0 + 247 con la luz y ancho especificados para cada uno. Así mismo, la ampliación del pontón en la abscisa K1 + 612 mediante la construcción de dos Box Couverts en las dimensiones especificadas en el diseño, como también la ampliación de la alcantarilla de 36" y

4m de longitud en el K1 + 645 que incluye la construcción de dos muros en concreto reforzado en las dimensiones especificadas en el diseño.

El valor del Presupuesto de Obra está acorde con el Análisis Unitario, teniendo en cuenta que incluso el costo directo para la mayor parte de los ítems es inferior al manejado por el D.A.I.M. Cabe aclarar que estos valores deben actualizarse al momento de que el proyecto entre en la fase constructiva. Este Presupuesto ha sido calculado para proyecto con cicloruta y proyecto sin cicloruta.

5. ANALISIS REALIZADO A LA METODOLOGIA EXISTENTE EN EL PROGRAMA MOVILIDAD RURAL

5.1. RELACIÓN BENEFICIO - COSTO.

De acuerdo con las ficha elaboradas para la obtención de la viabilidad de los proyectos de pavimentación para los corregimientos de Obonuco y Cabrera – San Fernando, se puede resumir, lo siguiente.

5.1.1. Identificación del problema. Las vías de acceso principal a los cascos poblados de Obonuco, San Fernando, Cabrera y Jamondino se encuentran en mal estado e impiden un rápido y normal desplazamiento.

- **Causas directas.**

- Ausencia de pavimento y deficientes obras de drenaje.
- Prestación de servicio de transporte público deficiente por el estado actual de la vía.

- **Causas indirectas.**

- Falta de recursos del nivel central para la ejecución de pavimento en sectores rurales
- Falta de proyectos que estimulen el desarrollo social y agrícola del sector rural.

5.1.2. Identificación del proyecto.

Situación Actual	Situación Esperada
Existen vías en regular estado	Mejoramiento de estas vías mediante la pavimentación, construcción de obras de arte y señalización.
Alto costo en los tiempos de viaje y por ende desestímulo a la producción agropecuaria del sector	Disminución en los tiempos de viaje y competitividad frente a otras plazas.
Prestación del servicio en malas condiciones ya que es difícil el acceso vehicular a este corregimiento	Se prestará un servicio eficiente disminuyendo los tiempos de viaje y facilitando la fluidez en el tránsito
La no implementación de los proyectos ocasionaría malestar general en la población objeto y el posible desplazamiento hacia otras zonas con mejores condiciones de infraestructura	

5.1.3. Identificación de la solución.

- **Soluciones indirectas.**

- Inversión de recursos del nivel central para la ejecución de obras viales rurales.
- Realización de proyectos para el estímulo a la producción agrícola del sector rural.

- **Soluciones directas.**

- Acondicionamiento de vías rurales por medio de convenios y participación comunitaria.
- Prestación de mejores servicios para facilitar el acceso vehicular a estos sectores.

- **Objetivo.** Pavimentación de la vía de acceso al casco poblado de Obonuco, San Fernando – Cabrera y Jamondino, que incluya obras de drenaje y señalización.

- **Efectos directos.**

- Mantenimiento y mejoramiento de vías rurales
- Reducción de los costos en los tiempos de viaje y estímulo a la producción agropecuaria y estudiantil del sector.

- **Efectos indirectos.**

- Mejoramiento de la calidad de vida
- Asentamientos permanentes ya que con la pavimentación se incrementará la valorización de las tierras.

5.1.4. Población beneficiada.

Tomando como fuente el DANE, se tiene.

- **Obonuco:** 6500 habitantes.
- **San Fernando – Cabrera:** 9850 habitantes.
- **Jamondino:** 2000 habitantes.

5.1.5. Costo de ejecución de los proyectos.

- **Obonuco:** \$ 440.750.647.
- **San Fernando – Cabrera.**
 - Proyecto sin cicloruta. \$ 3.335.131.271
 - Proyecto con cicloruta. \$ 4.208.655.704
- **Jamondino.**

- Proyecto en pavimento flexible. \$ 442.036.014.
- Proyecto en pavimento rígido. \$ 510.820.630.

Debido a que los proyectos de San Fernando – Cabrera y Jamondino se encuentran en la etapa de preinversión, es muy importante que se tenga en cuenta las consideraciones que se han manejado para la formulación de los respectivos diseños para que en la etapa de ejecución no se desvirtúe del objetivo inicialmente propuesto, ya que ante la escasez de recursos estos proyectos se llevan a cabo en etapas.

5.2. ELABORACION DE UNA MATRIZ DOFA.

Como síntesis de la participación realizada en la Pasantía desarrollada, se presenta un análisis con base en los aspectos percibidos en el entorno tanto interno como externo de la metodología utilizada para la ejecución del programa Movilidad Rural. Este análisis consiste en la elaboración de una matriz DOFA, con base, en las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno así como las fortalezas y debilidades a nivel interno, buscando utilizar las fortalezas y oportunidades para minimizar las debilidades y así contrarrestar las amenazas

5.2.1. Hoja de trabajo. En primer lugar, se listan las oportunidades y amenazas del medio externo así como las fortalezas y debilidades al interior del programa.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Plan de Desarrollo del Municipio de Pasto.	1. Falta de recursos de inversión nacional para la formulación y ejecución de proyectos en el sector rural.
2. Participación comunitaria.	2. Falta de proyectos que estimulen el desarrollo social y económico del sector rural.
3. Desarrollo local, regional y nacional.	3. Limitación de recursos que provee la fuente de financiación para el eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural.
4. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto.	4. Bajo porcentaje de participación del eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural en el Plan Plurianual de Inversiones.
5. Globalización.	5. Globalización.
FORTALEZAS	DEBILIDADES
1. Disponibilidad de personal capacitado.	1. Rotación del personal.
2. Calidad de los proyectos ejecutados.	2. Falta de continuidad en los procesos.
3. Atención a la comunidad.	3. Priorización de proyectos.
4. Proceso para realización de proyectos bien definido.	4. Limitación presupuestal para elaboración de los proyectos.
5. Transparencia en la ejecución de los procesos.	5. Control permanente en obra.

5.2.2. Matriz de impacto. Se calificaron los anteriores factores con base en el impacto que producen en el desarrollo del programa.

FORTALEZAS	IMPACTO			OPORTUNIDADES	IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO		ALTO	MEDIO	BAJO
1. Disponibilidad de personal capacitado.	X			1. Plan de Desarrollo del Municipio de Pasto.	X		
2. Calidad de los proyectos ejecutados.		X		2. Participación comunitaria.	X		
3. Atención a la comunidad.	X			3. Desarrollo local, regional y nacional.	X		
4. Proceso para realización de proyectos bien definido.		X		4. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto.		X	
5. Transparencia en la ejecución de los procesos.	X			5. Globalización.		X	
DEBILIDADES	IMPACTO			AMENAZAS	IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO		ALTO	MEDIO	BAJO
1. Rotación del personal.		X		1. Falta de recursos de inversión nacional para la formulación y ejecución de proyectos en el sector rural.	X		
2. Falta de continuidad en los procesos.	X			2. Falta de proyectos que estimulen el desarrollo social y económico del sector rural.	X		
3. Priorización de proyectos.	X			3. Limitación de recursos que provee la fuente de financiación para el eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural.	X		
4. Limitación presupuestal para elaboración de los proyectos.	X			4. Bajo porcentaje de participación del eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural en el Plan Plurianual de Inversiones.		X	
5. Control permanente en obra.		X		5. Globalización.		X	

5.2.3. Matriz DOFA. en base a los factores que producen el mayor impacto, se elabora la matriz.

PROGRAMA MOVILIDAD RURAL EJE DESARROLLO Y CALIDAD DE VIDA RURAL D.A.I.M.	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	1. Disponibilidad de personal capacitado. 2. Atención a la comunidad. 3. Transparencia en la ejecución de los procesos.	1. Falta de continuidad en los procesos. 2. Priorización de proyectos. 3. Limitación presupuestal para elaboración de los proyectos.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
1. Plan de Desarrollo del Municipio de Pasto. 2. Participación comunitaria. 3. Desarrollo local, regional y nacional.	1. El personal existente debe siempre tener presente el Plan de Desarrollo que dirige la realización de sus funciones. (F1,O1) 2. Los proyectos y soluciones que se programen deben provenir de la necesidad de la comunidad y no convertirse en una solución impuesta por personas ajenas al problema. (F2,O3) 3. La comunidad siempre debe tener una participación en el seguimiento de los proyectos que se lleven a cabo. (F3,O2)	1. El Plan de Desarrollo debe propender que haya una continuidad en los procesos para no desviarse de los objetivos propuestos. (D1,O1) 2. De la participación activa de la comunidad dependerá la priorización de los proyectos de acuerdo al alcance y beneficios que se puedan lograr. (D2,O2) 3. Si se lograra fomentar el desarrollo local, regional y nacional se disminuirían las limitantes presupuestales. (D3,O3)
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
1. Falta de recursos de inversión nacional para la formulación y ejecución de proyectos en el sector rural. 2. Falta de proyectos que estimulen el desarrollo social y económico del sector rural. 3. Limitación de recursos que provee la fuente de financiación para el eje Desarrollo y Calidad de Vida Rural.	1. El personal con que se cuenta debe estar en la capacidad de tomar la mejor decisión que conduzca a proveer la mayor cobertura posible para los recursos disponibles. (F1,A1) 2. La opinión de la comunidad es la mejor herramienta para la formulación de proyectos que maximicen el beneficio. (F2,A3) 3. La transparencia en la ejecución de los procesos permitirá visualizar la importancia de la inversión en proyectos que estimulen el desarrollo del sector rural. (F3,A2)	1. Se priorizarán los proyectos que produzcan mayores beneficios con los escasos recursos con que se cuenta. (D2,A1) 2. La continuidad en los procesos permitirá estar en la capacidad de formular proyectos que estimulen el desarrollo regional. (D1,A2) 3. Si se logra incrementar la fuente de financiación de los proyectos, se minimizaría la limitación presupuestal en el desarrollo de los mismos. (D3,A3)

CONCLUSIONES

La Pasantía desarrollada en el Programa Movilidad Rural del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, permitió realizar un aporte en el aspecto técnico y administrativo a lo largo de las etapas de Preinversión, Contratación y Ejecución de los proyectos en los cuales se tuvo dicha participación, lo cual se torna en una experiencia muy enriquecedora que permite la conjugación entre la formación académica y la aplicación de la misma en la práctica.

La participación en la pasantía permitió observar el entorno, tanto externo como interno, en el cual se desarrolla el Programa Movilidad Rural que comprenden desde el ámbito nacional hasta la ejecución de los proyectos puntuales. El beneficio social es el principal objetivo de la realización de los proyectos desarrollados en este Programa, por lo cual el acercamiento a las comunidades y a su problemática ratifica la consecución de dicho objetivo por medio de proyectos que mejoren sus condiciones de vida.

El diseño de la vía de acceso a la Vereda Jamondino, permitió realizar una compilación de todos los aspectos que son necesarios para llevar a cabo dicha actividad, en la cual es fundamental las bases teóricas adquiridas en la academia así como la consulta de la información y la formación del criterio que se debe tener al momento de decidir cual es la mejor opción que responde de la manera mas conveniente a la problemática que se presenta, teniendo presente las condiciones particulares del proyecto y las especificaciones existentes en la normatividad colombiana respecto al diseño de vías y alcantarillados.

La revisión efectuada al diseño de la vía de los corregimientos Cabrera – San Fernando, permitió evaluar la aplicación de los parámetros establecidos en las especificaciones referentes al diseño vial, así como la determinación de la coherencia del presupuesto con las cantidades de obra propuestas por el diseñador y la evaluación de los precios unitarios de acuerdo a los análisis manejados por el Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto.

El apoyo técnico y administrativo ejercido durante el proceso de licitación y contratación de la pavimentación de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco, permitió participar directamente de las actividades de revisión y evaluación de la documentación, del cumplimiento de estas y las demás actividades de acuerdo al cronograma de los pliegos y de la objetividad y transparencia manejada a lo largo de la realización de todo el proceso.

La participación como apoyo técnico y administrativo en la pavimentación de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco permitió identificar el tipo de control que se debe ejercer sobre los materiales, equipos y sistemas de construcción empleados para el desarrollo de este proyecto, verificando que el Contratista de la obra cumpla con las condiciones de calidad, seguridad, economía y estabilidad exigidas en las especificaciones particulares y generales del proyecto. De igual forma, es una experiencia enriquecedora, que brinda la oportunidad de la formación del criterio que se debe tener para solucionar los diversos imprevistos que se presentan y son inherentes en el desarrollo de una obra civil, estableciendo la mejor decisión que produzca la menor afectación al objetivo del proyecto.

La ejecución de los proyectos objeto del desarrollo de esta Pasantía, permitieron visualizar el beneficio obtenido con la ejecución de los mismos, en cuanto se refiere al número de población beneficiada, disminución en los tiempos de recorrido y mejoramiento de las condiciones para la ejecución de las actividades de dicha población, teniendo como objetivo la ampliación, mejoramiento, recuperación y conservación de la malla vial rural con lo que se busca elevar la calidad de vida del sector rural del Municipio de Pasto. En esta medida, el contacto con las comunidades se convierte en un escenario propicio para que el Pasante se motive en el trabajo por la comunidad fomentándose de esta manera la necesidad por continuar el desarrollo académico para así ejercer una profesión acorde con las condiciones y exigencias que envuelve el entorno.

RECOMENDACIONES

Incrementar el control técnico y administrativo que el Programa Movilidad Rural ejerce sobre los proyectos que no tienen un interventor externo, para lo cual sería conveniente la asignación de personal residente de interventoría que garantice que los materiales, equipo y actividades desarrolladas por el Contratista sean desarrolladas de acuerdo a las especificaciones particulares del proyecto, teniendo en cuenta la normatividad general referente al control en obra.

Tener en cuenta la variación de precios de los ítems que se produce durante el transcurso desde que un proyecto es inscrito para la asignación de recursos y el momento en que el mismo pasa a su etapa de ejecución, para así evitar en lo posible que se tengan que modificar las cantidades y condiciones iniciales del contrato.

Proveer los escenarios para que se promueva la actualización permanente de los conocimientos técnicos y administrativos de los profesionales que forman parte del equipo de trabajo del Programa Movilidad Rural, para que de esta manera puedan ejercer las actividades de Supervisión e Interventoría, acordes con las exigencias del entorno que se mantiene en continuo avance.

Fomentar la participación de la comunidad en general durante el proceso de desarrollo de los proyectos, ya que de esta manera se pueden lograr la ejecución de obras que den una solución acorde a las necesidades de la población y que no se conviertan en una condición impuesta por personas ajenas a la problemática.

BIBLIOGRAFIA

BOWLES, Joseph. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. Bogotá: Mc Graw – Hill, 1981 213 p.

BRAVO, Paulo Emilio. Trazado y Localización de Carreteras. 6ª ed. Bogotá: Carvajal S.A., 1998, 337 p.

CHEVALIER, Jacques. La Ciencia Administrativa. México: Fondo de la Cultura Económica, 1983, 134 p.

CRESPO VILLALAZ, Carlos. Vías de Comunicación: Caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos. México: Limusa S.A. 1984, 688 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO, Pavimentos de Concreto. Manual de Diseño. Medellín: Piloto Ltda., 1987, 129 p.

MUÑOZ, Guillermo. Pavimentos de Concreto Asfáltico, Diseño y Construcción. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2005, 427p.

MUÑOZ, Guillermo. Pavimentos de Concreto Hidráulico, Diseño y Construcción. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2002, 238p.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Alcaldía Municipal de Pasto. Contrato de Interventoría No. 071166. Interventoría técnica administrativa y contable para el proyecto de pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco. San Juan de Pasto: Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, 2007.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Alcaldía Municipal de Pasto. Diseño de la vía de acceso principal al Corregimiento de Jongovito. San Juan de Pasto: Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, 2005.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Alcaldía Municipal de Pasto. Plan de Desarrollo 2004 - 2007. Pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco. San Juan de Pasto: Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, 2007.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Alcaldía Municipal de Pasto. Pliego de condiciones licitación pública MP-DAIM 003-2007. . San Juan de Pasto: 2007, 130p

REPUBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Transporte. Manual de Diseño de Pavimentos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito. Bogotá: Instituto Nacional de Vías, 1997, 61 p.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Transporte. Manual de Diseño de Pavimentos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito. Bogotá: Instituto Nacional de Vías, 1998, 110 p.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Transporte. Manual de Diseño Geométrico para Carreteras. Bogotá: Instituto Nacional de Vías, 1998, 312 p.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Transporte. Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras. Bogotá: Instituto Nacional de Vías, 1998, 458 p.

REPUBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Transporte. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Bogotá: Instituto Nacional de Vías, 1996, 325 p.

SÁNCHEZ SABOGAL, Fernando. Pavimentos: Fundamentos Teóricos Guías para el Diseño. Bogotá: Universidad Gran Colombia, 1984, 345 p.

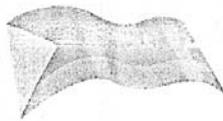
SÁNCHEZ SABOGAL, Fernando. Curso de laboratorio de pavimentos: Guía para la ejecución e interpretación de los resultados. Popayán: Universidad del Cauca. Instituto de Vías, 1983.

SERNA, Humberto. Indices de gestión. Bogotá: 3R, 2001, 250 p.

TERRY, George. Principios de Administración. México: Continental, 1978, 879p.

ANEXOS

ANEXO No. 1. Reglamentación de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

RESOLUCION No. 062
(26 ABR 2001)

Por medio de la cual se reglamenta la vía denominada Diagonal 13 entre Carreras 12 Este B y 16 Este Sector Jamondino en el Área Rural del Municipio de Pasto.

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE PLANEACION MUNICIPAL
En Uso de las Facultades Legales y

CONSIDERANDO:

Que el Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T. define las vías como espacios integrantes de la movilidad las áreas destinadas al desplazamiento para discapacitados, peatonos y vehículos clasificando la estructura para la movilidad según su cobertura, administración y área de influencia; dentro de éstas, las estructuras viales urbanas, los ejes viales estructuradores y las vías rurales.

Que el Decreto No. 0084 del 5 de Marzo de 2.003, por medio del cual se compila los Acuerdos No. 007 del 28 de Junio de 2.000 y 004 del 14 de Febrero de 2.002, que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto, se hace la clasificación jerárquica de la red vial de la ciudad a cada uno, le corresponde una dimensión de acuerdo a su jerarquía. Que el Plan Vial se define como el instrumento normativo que establece el trazo, la jerarquía y las especificaciones de las vías de acuerdo a su función y localización dentro del área urbana y rural

Que se hace necesario definir las características geométricas y las dimensiones del perfil transversal de la vía denominada Diagonal 13 entre Carreras 12 Este B y 16 Este Sector Jamondino, en concordancia con el perfil predominante y de acuerdo con las categorías de vías establecidas en el POT, Decreto 0084 de 2003.

RESUELVE:

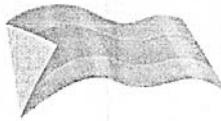
ARTICULO PRIMERO: Reglamentase la vía denominada Diagonal 13 entre Carreras 12 Este B y 16 Este Sector Jamondino, con las siguientes dimensiones:

TIPO DE VÍA: VIA LOCAL RURAL

DIAGONAL 13 ENTRE CARRERAS 12 ESTE B Y 16 ESTE SECTOR JAMONDINO:

Ancho de Calzada:	6.30 Metros
Ancho de Anden:	1.50 Metros
Distancia al Eje:	4.65 Metros

PARAGRAFO: La presente Resolución Reglamentaria se apoya en el Plano revisado por Planeación Municipal el cual, hace parte integrante de la misma y se constituye en documento del POT; es de observar que la materialización de las vías, pueden sufrir algunas modificaciones de acuerdo con la topografía y condicionantes del terreno y sitio.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

RESOLUCION No.

(20 ABR 2007)

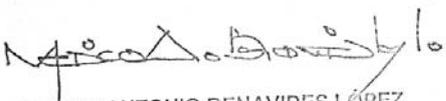
Por medio de la cual se reglamenta la vía denominada Diagonal 13 entre Carreras 12 Este B y 16 Este Sector Jamondino en el Área Rural del Municipio de Pasto.

- ARTICULO SEGUNDO:** Cualquier modificación a lo contenido en ésta Resolución deberá ser aprobada por la Dirección Administrativa de Planeación Municipal.
- ARTICULO TERCERO:** La reglamentación de las vías que se hace mediante la presente Resolución, no constituye afectación al derecho de dominio del propietario del predio o el área del predio por donde se emplean.
- ARTICULO CUARTO:** Esta providencia será notificada mediante Edicto que contenga la parte resolutive, el cual se fijará en algunos inmuebles del sector y en un lugar público de Planeación Municipal por el término de diez (10) días.
- ARTICULO QUINTO:** Queda derogada cualquier resolución expedida con anterioridad a la vigencia de la presente Resolución.
- ARTICULO SEXTO:** Contra la presente Resolución proceden los recursos de la vía gubernativa y rige a partir de su ejecutoria.

NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en San Juan de Pasto, a los 20 de ABR 2007 de dos mil siete (2.007).


Ing. JAIRO LÓPEZ RODRÍGUEZ
Director Departamento de Planeación Municipal


Arq. MARCO ANTONIO BENAVIDES LÓPEZ
Subdirector de Planificación Territorial y Urbanismo


Vo.Bo. Mónica Cruz
Jefe Oficina Jurídica

Elaboró: Subdirección de Planificación Territorial y Urbanismo - SPTU

ANEXO No. 2. Estudio de suelos y conteo de vehículos de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.

COMPRESION SIMPLE

PROYECTO Via Principal Jamondino
 APIQUE 1 - K0+450
 DESCRIPCION Suelo limoso de alta compresibilidad, color café, consistencia firme
 FECHA Abril de 2007

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% pasa		IP %	Wn %	C.B.R %	γ gr/cm3	Peso unit Humedo	CLASIFICACION AASHTO	SUCS
		#4	#200							
0,0										
0,15	capa de recebo									
1,0	Suelo limoso de alta compresibilidad color café, consistencia firme	91,99	61,54	29,42	37,75	14%			A-7-5	MH
1,8										

Hilda Maigual Botina
 HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

COMPRESION SIMPLE

PROYECTO Via Principal Jamondino
APIQUE 2 - K0+250
DESCRIPCION Suelo limoso de alta compresibilidad, color negro, consistencia blanda
FECHA Abril de 2007

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% pasa		LL %	LP %	IP %	Wn %	C.B.R %	γ gr/cm3	Peso unit Humedo	CLASIFICACION AASHTO SUCS
		#4	#200								
0,0 0,10	Suelo limoso de alta compresibilidad color negro, consistencia blanda	92,02	60,43	60	31,99	28,01	48,48	7			A-7-5 MH
1,4	Nivel freático										
1,8	Suelo limoso de alta compresibilidad color café, consistencia firme										


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
COMPRESION SIMPLE

PROYECTO Via Principal Lamondino
APIQUE 3 - KO+070
DESCRIPCION Suelo limoso de alta compresibilidad, color café, consistencia firme
FECHA Abril de 2007

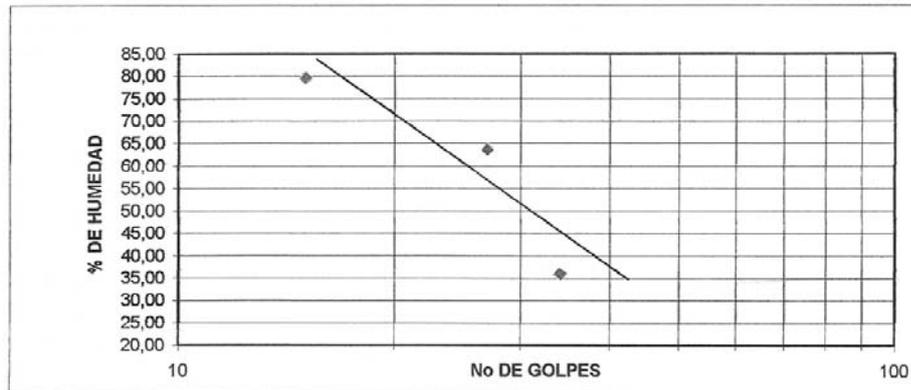
ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% pasa		LL %	LP %	IP %	W _n %	C.B.R. %	γ gr/cm ³	Peso unit Humado	CLASIFICACION AASHTO SUCS
		#4	#200								
0,0 0,16	Suelo limoso de alta compresibilidad color café, consistencia firme	90,70	58,90	60	31,01	28,99	34,03	10%			A-7-5 MH
1,0											
1,8											

Hilda Maigual B
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE HUMEDA Y LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO Via Principal Jamondino
APIQUE 1 - k0+450
DESCRIPCION Suelo limoso de alta compresibilidad, color café, consistencia firme
FECHA Abril de 2007

ENSAYO No	1	2	3	
Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LP
Peso de la muestra húmeda+recip	74,5	84,4	87,5	72,5
Peso de la muestra seca +recip.	57	55	53	57,5
Peso del agua	17,5	29,4	34,5	15
Peso del recipiente	8,5	8,9	9,7	10
Peso de la muestra seca	48,5	46,1	43,3	47,5
No de golpes	34	27	15	
Humedad %	36,08	63,77	79,68	31,58



Límite Líquido	61 %	Humedad	
Límite Plástico	31,58 %	P1	75,1
Índice de Plasticidad	29,42 %	P2	58
Pasa No 10	81,99 %	P3	12,7
Pasa No 40	70,13 %	W	37,75 %
Pasa No. 200	61,54 %	Clasificación USC	MH
		A.A.S.H.T.O	A-7-5

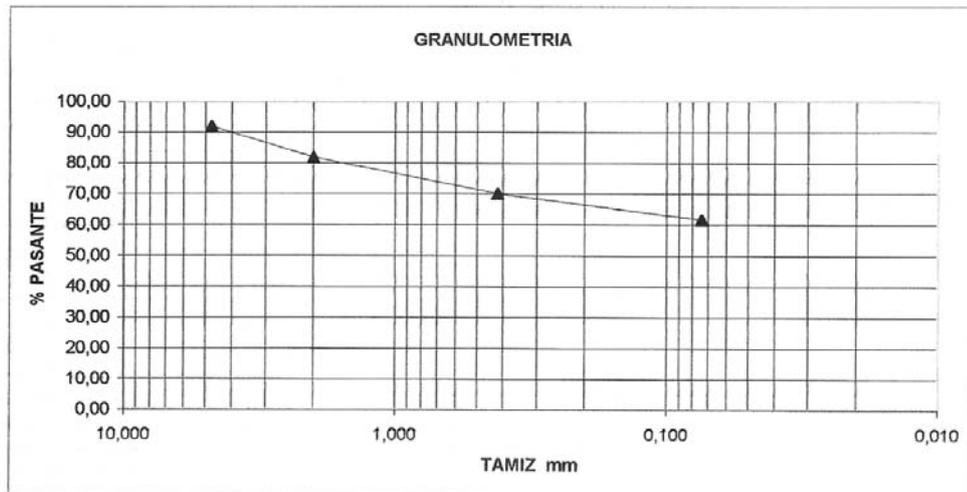
Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO
APIQUE
DESCRIPCION
FECHA

Via Principal Jamondino
1 - k0+450
Suelo limoso de alta compresibilidad, color café, consistencia firme
Abril de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
		-	-	100,00
4	4,760	125,000	8,01	91,99
10	2,000	156,000	10,00	81,99
40	0,420	185,000	11,86	70,13
200	0,074	134,000	8,59	61,54
P200		960,000	61,54	0,00
		1560,000		

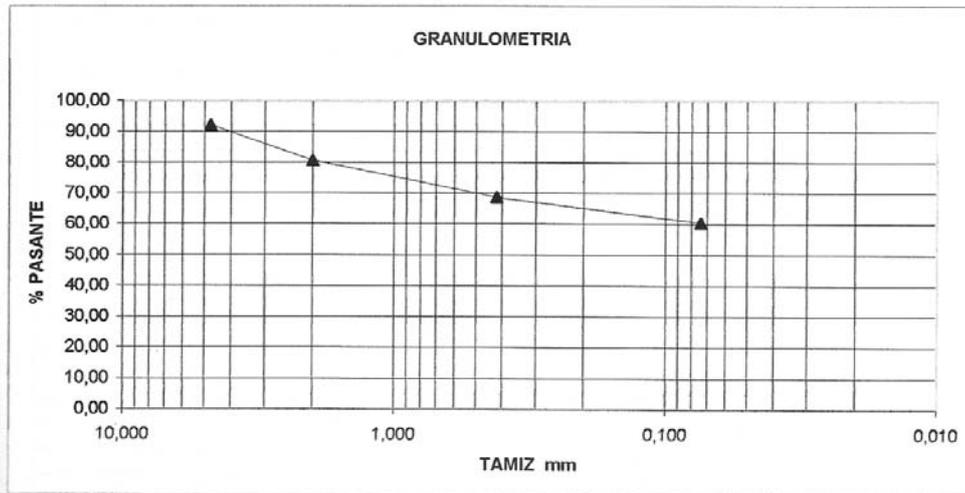


Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO Via Principal Jamondino
APIQUE 2 - k0+250
DESCRIPCION Suelo limoso de alta compresibilidad, color negro, consistencia blanda
FECHA Abril de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
		-	-	100,00
4	4,760	140,000	7,98	92,02
10	2,000	198,000	11,29	80,73
40	0,420	210,000	11,97	68,76
200	0,074	146,000	8,32	60,43
P200		1060,000	60,43	0,00
		1754,000		

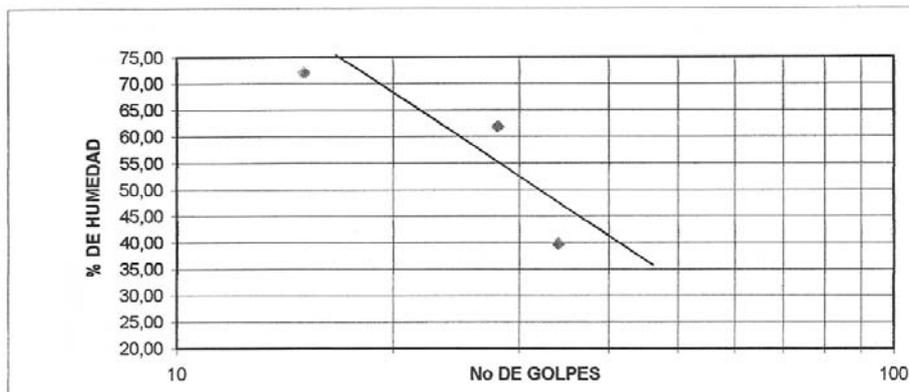



HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE HUMEDA Y LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO Via Principal Jamondino
APIQUE 3 - K0+070
DESCRIPCION Suelo limoso de alta compresibilidad, color cafe, consistencia firme
FECHA Abril de 2007

ENSAYO No	1	2	3	
Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LP
Peso de la muestra húmeda+recip	81	80	88	64,5
Peso de la muestra seca +recip.	60,5	54	57	52,5
Peso del agua	20,5	26	31	12
Peso del recipiente	9	12	14	13,8
Peso de la muestra seca	51,5	42	43	38,7
No de golpes	34	28	15	
Humedad %	39,81	61,90	72,09	31,01



Límite Líquido	60 %	Humedad	
Límite Plástico	31,01 %	P1	78,8
Índice de Plasticidad	28,99 %	P2	62,6
Pasa No 10	79,54 %	P3	15
Pasa No 40	67,14 %	W	34,03 %
Pasa No. 200	58,90 %	Clasificación USC	MH
		A.A.S.H.T.O	A-7-5

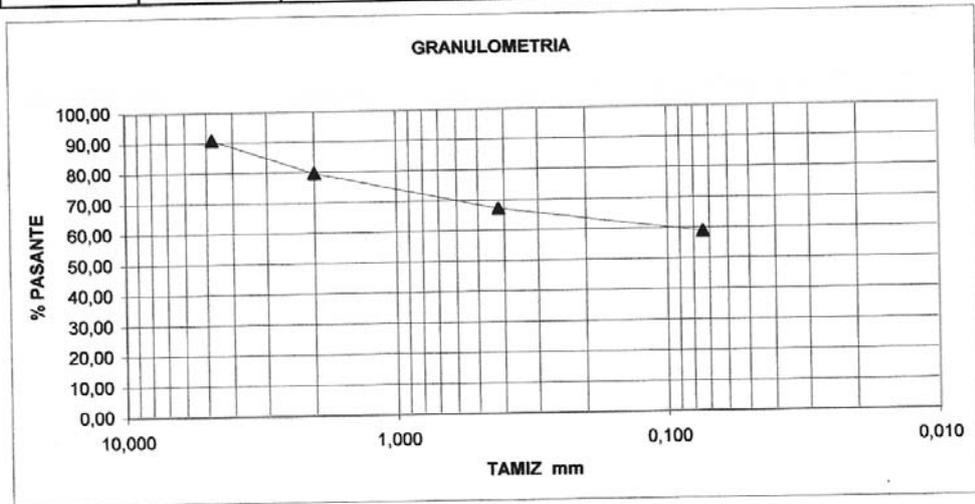
Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

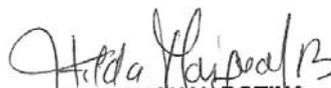
**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO
APIQUE
DESCRIPCION
FECHA

Via Principal Jamondino
3 - k0+070
Suelo limoso de alta compresibilidad, color cafe, consistencia firme
Abril de 2007

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
		-	-	100,00
4	4,760	150,000	9,30	90,70
10	2,000	180,000	11,16	79,54
40	0,420	200,000	12,40	67,14
200	0,074	133,000	8,25	58,90
P200		950,000	58,90	0,00
		1613,000		




HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil



REPUBLICA DE MOLDOVA

LEGEA NR. 129 DIN 2008
PENTRU APROBAREA

CONVENȚIEI DE ÎNDRUMĂRI
ȘI ÎNTR-UNUL

COLLABORAREI TRANȘIT

Republica Moldova
Pentru: Jurnale, CD și/sau altă via 2007

Republica Moldova
Comisii Administrative și de Soluții

HORA	ALTELE	BIBLIOTECA	CĂȘCĂRI					
			CP	CS	CA	CC	CC	CC
07:00 am - 07:15 am	3	14	0	1	0	0	0	0
07:15 am - 07:30 am	3	14	0	0	0	0	0	0
07:30 am - 07:45 am	6	13	0	0	0	0	0	0
07:45 am - 08:00 am	3	13	0	0	0	0	0	0
08:00 am - 08:15 am	3	13	0	1	0	0	0	0
08:15 am - 08:30 am	3	13	0	0	0	0	0	0
08:30 am - 08:45 am	3	13	0	0	0	0	0	0
08:45 am - 09:00 am	6	13	1	0	0	0	0	0
09:00 am - 09:15 am	4	10	0	0	0	0	0	0
09:15 am - 09:30 am	2	11	3	1	0	0	0	0
09:30 am - 09:45 am	8	14	3	0	0	0	0	0
09:45 am - 10:00 am	3	11	0	1	0	0	0	0
10:00 am - 10:15 am	6	13	1	1	0	0	0	0
10:15 am - 10:30 am	3	13	3	1	0	0	0	0
10:30 am - 10:45 am	6	16	1	1	0	0	0	0
10:45 am - 11:00 am	3	16	4	1	0	0	0	0
11:00 am - 11:15 am	8	13	1	0	0	0	0	0
11:15 am - 11:30 am	6	16	1	0	0	0	0	0
11:30 am - 11:45 am	3	13	0	0	0	0	0	0
11:45 am - 12:00 pm	13	16	1	0	0	0	0	0
12:00 pm - 12:15 pm	6	13	0	0	0	0	0	0
12:15 pm - 12:30 pm	4	10	1	0	0	0	0	0
12:30 pm - 12:45 pm	6	13	1	0	0	0	0	0
12:45 pm - 01:00 pm	2	13	1	0	0	0	0	0
01:00 pm - 01:15 pm	6	16	1	0	0	0	0	0
01:15 pm - 01:30 pm	10	16	0	0	0	0	0	0
01:30 pm - 01:45 pm	6	11	0	0	0	0	0	0
01:45 pm - 02:00 pm	6	13	1	0	0	0	0	0
02:00 pm - 02:15 pm	10	13	0	0	0	0	0	0
02:15 pm - 02:30 pm	6	13	0	0	0	0	0	0
02:30 pm - 02:45 pm	6	13	1	0	0	0	0	0
02:45 pm - 03:00 pm	11	14	1	0	0	0	0	0
TOTAL	181	412	26	8	0	0	0	0

Fig. 1 din 1



MINISTERIO DE TRANSPORTES

MINISTERIO DE TURISMO

**INFORMACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTES
EN EL PAÍS**

VOLUMENES DE TRAFICO

Sección de Movimiento Aéreo
Flota: Mercedes T3 de abril de 2007

Administración Wilson Dávila
Compañía Aerolínea Internacional

HORA	AEROPUERTO	SERVIDOR	COMPAÑÍA					
			CP	CG	CA	LA	LU	ML
07:00 am - 07:10 am	8	30	3	3	0	0	0	0
07:10 am - 07:20 am	3	11	1	0	0	0	0	0
07:30 am - 07:40 am	4	13	1	0	0	0	0	0
07:40 am - 08:00 am	3	14	2	0	0	0	0	0
08:00 am - 08:10 am	3	14	0	3	0	0	0	0
08:10 am - 08:20 am	3	11	3	0	0	0	0	0
08:30 am - 08:40 am	3	14	0	1	0	0	0	0
08:40 am - 09:00 am	3	14	4	1	0	0	0	0
09:00 am - 09:10 am	6	13	3	3	0	0	0	0
09:10 am - 09:20 am	4	10	3	0	0	0	0	0
09:30 am - 09:40 am	4	10	1	1	0	0	0	0
09:40 am - 10:00 am	4	10	0	1	0	0	0	0
10:00 am - 10:10 am	2	13	1	0	0	0	0	0
10:10 am - 10:20 am	3	14	1	4	0	0	0	0
10:30 am - 10:40 am	3	11	4	1	0	0	0	0
10:40 am - 11:00 am	2	13	1	1	0	0	0	0
11:00 am - 11:10 am	1	14	0	3	0	0	0	0
11:10 am - 11:20 am	4	11	4	1	0	0	0	0
11:30 am - 11:40 am	2	11	3	4	0	0	0	0
11:40 am - 12:00 pm	4	13	0	2	0	0	0	0
12:00 pm - 12:10 pm	6	13	3	0	0	0	0	0
12:10 pm - 12:20 pm	3	11	1	1	0	0	0	0
12:30 pm - 12:40 pm	6	14	3	3	0	0	0	0
12:40 pm - 01:00 pm	3	10	0	3	1	0	0	0
01:00 pm - 01:10 pm	1	11	3	1	0	0	0	0
01:10 pm - 01:20 pm	6	13	1	1	0	0	0	0
01:30 pm - 01:40 pm	3	11	0	1	2	0	0	0
01:40 pm - 02:00 pm	6	14	1	1	0	0	0	0
02:00 pm - 02:10 pm	3	13	0	0	1	0	0	0
02:10 pm - 02:20 pm	3	13	4	1	0	0	0	0
02:30 pm - 02:40 pm	4	11	0	0	0	0	0	0
02:40 pm - 03:00 pm	6	14	3	1	0	0	0	0
TOTAL	134	408	67	37	4	0	0	0

Pág. 3 de 3



REPUBLICA DE MOLDOVA
 LEAGĂ NAȚIONALĂ DE FOTBAL
 DIVIZIA NAȚIONALĂ

INFORMAȚII PRIVIND ÎNSUȘIRILE
 ÎN ÎNREGISTRAREA

VOLUMUL ÎNREGISTRĂRII

Sezonul: 2019-2020
 Poziția: Locul 10 din total de 20 de echipe

Alinașii: 10 echipe din total
 Câștigătorii: 1 echipe din total

PERIOADA	ALTELE	EQUIPE	LUCRĂRI					
			CP	CS	CA	CC	CC	CC
07.000 ani + 07.100 ani	4	14	4	1	0	0	0	0
07.100 ani + 07.200 ani	2	14	1	0	0	0	0	0
07.200 ani + 07.300 ani	6	13	1	0	0	0	0	0
07.300 ani + 08.000 ani	2	12	2	0	0	0	0	0
08.000 ani + 08.100 ani	2	12	2	1	0	0	0	0
08.100 ani + 08.200 ani	4	12	4	0	0	0	0	0
08.200 ani + 08.300 ani	4	12	0	0	0	0	0	0
08.300 ani + 08.400 ani	6	12	0	0	0	0	0	0
08.400 ani + 08.500 ani	6	10	2	0	0	0	0	0
08.500 ani + 09.000 ani	6	11	2	1	0	0	0	0
09.000 ani + 09.100 ani	10	14	1	0	0	0	0	0
09.100 ani + 09.200 ani	4	12	0	1	0	0	0	0
09.200 ani + 09.300 ani	2	12	1	1	0	0	0	0
09.300 ani + 09.400 ani	2	12	1	1	0	0	0	0
09.400 ani + 09.500 ani	6	16	6	1	0	0	0	0
09.500 ani + 10.000 ani	4	16	1	1	0	0	0	0
10.000 ani + 10.100 ani	2	16	0	0	0	0	0	0
10.100 ani + 10.200 ani	2	12	4	0	0	0	0	0
10.200 ani + 10.300 ani	6	10	6	0	0	0	0	0
10.300 ani + 10.400 ani	4	16	1	1	0	0	0	0
10.400 ani + 10.500 ani	4	11	1	0	0	0	0	0
10.500 ani + 10.600 ani	6	16	1	1	0	0	0	0
10.600 ani + 10.700 ani	2	11	0	1	0	0	0	0
10.700 ani + 10.800 ani	2	11	1	2	0	0	0	0
10.800 ani + 10.900 ani	2	12	0	2	0	0	0	0
10.900 ani + 11.000 ani	4	11	1	0	0	0	0	0
11.000 ani + 11.100 ani	2	16	0	2	0	0	0	0
11.100 ani + 11.200 ani	10	16	0	1	0	0	0	0
11.200 ani + 11.300 ani	2	12	0	2	0	0	0	0
11.300 ani + 11.400 ani	6	12	1	1	0	0	0	0
11.400 ani + 11.500 ani	2	14	0	1	0	0	0	0
11.500 ani + 11.600 ani	4	12	0	2	0	0	0	0
11.600 ani + 11.700 ani	4	11	1	2	0	0	0	0
11.700 ani + 11.800 ani	4	14	0	1	0	0	0	0
TOTAL	100	400	60	27	0	0	0	0

Fig. 3 din 3

ANEXO No. 3. Carteras de localización, transición del peraltado y volúmenes de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.

PROYECTO: DISEÑO EN PLANTA DE LA VIA DE ACCESO A LA VEREDA JAMONDINO
 ELABORO: ING. PASANTE D.A.I.M. WILSON DAVILA IBARRA

128° 37' 8.58"
 317° 57' 8.58"

CARTERA DE LOCALIZACION

Absisas	Coordenadas			Elementos Geometricos		Azimuts	Coordenadas Planas	
	Rectangulares		Polares	Espiral de Entrada	Espiral de salida		E	N
	X	Y						
483.530						133° 11' 39,32"	979625,006	622675,028
480						133° 11' 11,21"	979622,433	622677,443
470						133° 10' 41,21"	979615,142	622684,288
460						133° 10' 5,04"	979607,850	622691,130
450						133° 9' 39,27"	979600,557	622697,972
440						133° 9' 7,41"	979593,263	622704,813
430						133° 8' 41,23"	979585,968	622711,663
420						133° 8' 9,62"	979578,672	622718,492
400						133° 7' 42,68"	979571,375	622725,329
390						133° 7' 9,52"	979564,077	622732,166
380						133° 6' 42,64"	979556,778	622739,002
370						133° 6' 10,10"	979549,478	622745,836
360						133° 5' 43,89"	979542,177	622752,670
350						133° 5' 9,41"	979534,875	622759,502
340						133° 4' 37,17"	979527,573	622766,333
330						133° 4' 11,68"	979520,269	622773,137
320						133° 3' 47,71"	979512,964	622779,993
310						133° 3' 21,13"	979505,658	622786,821
300						133° 2' 43,65"	979498,351	622793,648
290						133° 2' 9,16"	979491,043	622800,474
280						133° 1' 43,02"	979483,735	622807,299
270						133° 1' 10,63"	979476,425	622814,123
260						133° 0' 45,65"	979469,114	622820,946
250						133° 0' 16,27"	979461,802	622827,767
240						132° 59' 48,94"	979454,489	622834,588
230						132° 59' 11,71"	979447,176	622841,408
220						132° 58' 39,73"	979439,861	622848,227
210						132° 58' 13,13"	979432,545	622855,044
200						132° 57' 41,56"	979425,228	622861,807
190						132° 57' 15,09"	979417,547	622869,015
180						132° 56' 44,23"	979410,551	622875,528
170						132° 56' 11,40"	979403,231	622882,342
160						132° 55' 40,52"	979395,948	622889,119
150						132° 55' 10,96"	979388,630	622895,927
140						132° 54' 48,46"	979381,307	622902,738
130						132° 54' 15,26"	979373,904	622909,620
							979366,792	622916,336

EC	122,179	0,000	0,000	0,000	0° 0' 0"	Abs. PI No.2 K 0 + 94.7m	132° 57' 6.59"	979332,239	622948,381
	120	2,179	0,002	2,179	0° 3' 39.63"	Deflexion 88° 59' 43.25" I	312° 57' 6.59"	979360,906	622921,694
	115	7,178	0,083	7,178	0° 39' 44.25"	R 22.7m	313° 0' 46.22"	979359,313	622923,180
	110	12,167	0,405	12,173	1° 54' 21.56"	Le 21.063m	313° 36' 50.84"	979355,709	622926,646
	105	17,111	1,134	17,149	3° 47' 28.67"	Te 26° 34' 10.77"	314° 51' 28.15"	979352,277	622930,281
	100	21,937	2,428	22,071	6° 18' 56.39"	Aw 21.861	316° 44' 35.26"	979349,154	622934,183
	95	26,515	4,424	26,882	9° 28' 23.18"	X 20.605m	319° 16' 2.97"	979346,504	622938,419
	90	30,651	7,218	31,490	13° 15' 6.63"	Y 3.205m	322° 25' 29.77"	979344,513	622942,999
CE	89,445	31,073	7,580	31,984	13° 42' 32.38"	Xo 10.452m	326° 12' 13.22"	979343,390	622947,863
CE	89,445	8,177	1,524	8,318	10° 33' 26.24"	Yo 24.631m	326° 39' 38.97"	979343,328	622948,415
	85	3,901	0,338	3,916	4° 56' 52.46"	Disloque .807m	184° 49' 12.81"	979343,318	622952,852
EC	81,079	0,000	0,000	0,000	0° 0' 0"	T 38.167m	190° 25' 46.59"	979344,027	622956,703
EC	81,079	20,605	3,205	20,853	8° 50' 25.24"	TL 14.197m	195° 22' 39.05"	979344,027	622956,703
	80	19,629	2,745	19,820	7° 57' 35.6"	TC 7.165m	213° 6' 24.6"	979344,337	622957,737
	75	14,892	1,166	14,937	4° 28' 41.09"	CLe 20.853m	213° 59' 14.23"	979346,330	622962,315
	70	9,963	0,346	9,969	1° 59' 15.11"	Se 8° 50' 25.22"	217° 28' 8.75"	979349,014	622966,529
	65	4,974	0,043	4,974	0° 29' 39.57"	Beta 17° 43' 45.54"	219° 57' 34.73"	979352,124	622970,443
EE	60,026	0,000	0,000	0,000	0° 0' 0"	Delta C 21° 6' 52.48"	221° 27' 10.27"	979355,416	622974,171
						Lc 8.365m	221° 56' 49.84"		
						CLc 8.318m	221° 56' 49.84"		
						a 5m			
						Coordenadas de PI No. 2			
						Empalme ECEa			
EE	60,024	0,000	0,000	0,000	0° 0' 0"	Abs. PI No.1 K 0 + 38.61m	221° 56' 49.84"	979372,587	622993,276
	60	0,024	0,000	0,024	0° 0' .04"	Deflexion 67° 14' 13.29" I	41° 56' 49.84"	979355,416	622974,171
	55	5,024	0,044	5,024	0° 30' 15.76"	R 22.7m	41° 56' 49.88"	979355,433	622974,189
	50	10,013	0,351	10,019	2° 0' 27.48"	Le 15.589m	42° 27' 5.6"	979358,807	622977,878
	45	14,941	1,178	14,987	4° 30' 29.52"	Te 19° 40' 25.87"	43° 57' 17.32"	979362,371	622981,383
	40	19,675	2,765	19,868	7° 59' 59.74"	Aw 18.812	46° 27' 19.36"	979370,624	622984,495
CE	38,971	20,605	3,205	20,853	8° 50' 25.24"	X 15.406m	49° 56' 49.58"	979370,624	622986,956
CE	38,971	8,133	1,507	8,271	10° 29' 48.33"	Y 1.769m	50° 47' 15.08"	979371,573	622987,354
	35	4,320	0,415	4,340	5° 29' 7.24"	Xo 7.764m	259° 0' 48.93"	979371,573	622987,354
EC	30,654	0,000	0,000	0,000	0° 0' 0"	Yo 23.144m	264° 1' 30.02"	979375,376	622988,478
EC	30,654	15,406	1,769	15,508	6° 33' 4.99"	Disloque .444m	269° 30' 37.26"	979379,693	622988,930
	30	14,788	1,568	14,870	6° 0' 52.41"	T 23.546m	282° 37' 58.14"	979379,693	622988,930
	25	9,916	0,481	9,927	2° 39' 48.37"	TL 10.458m	283° 10' 10.72"	979380,346	622988,926
	20	4,935	0,057	4,935	0° 39' 26.5"	TC 5.255m	286° 31' 14.76"	979385,308	622988,361
TE	15,064	0,000	0,000	0,000	0° 0' 0"	CLe 15.508m	288° 31' 36.63"	979390,145	622987,107
	10					Se 6° 33' 4.98"	289° 11' 3.13"	979394,825	622985,588
						Beta 13° 7' 20.88"	289° 11' 3.12"	979399,605	622983,875
						Delta C 20° 59' 36.66"	289° 11' 3.13"	979409,050	622980,589
						Lc 8.317m			
						CLc 8.271m			
						a 5m			
						Empalme ECEa			

TRANSICION DEL PERALTADO				
ABSCISA	DIFERENCIA	C. EJE	C.B.E.	C.B.I.
	K0 + 5,66	0,06	2710,48	2710,42
	K0 + 10,00	0,03	2710,84	2710,81
TE	K0 + 15,06	0,00	2711,27	2711,27
	K0 + 20,00	0,03	2711,68	2711,71
	K0 + 24,46	0,06	2712,06	2712,12
	K0 + 25,00	0,07	2712,11	2712,18
	K0 + 26,71	0,08	2712,25	2712,33
	K0 + 30,00	0,08	2712,53	2712,61
EC	K0 + 30,65	0,08	2712,58	2712,66
	K0 + 35,00	0,08	2712,95	2713,03
CE	K0 + 38,97	0,08	2713,28	2713,36
	K0 + 40,00	0,07	2713,37	2713,44
	K0 + 41,22	0,06	2713,49	2713,55
	K0 + 45,00	0,04	2713,79	2713,83
	K0 + 50,00	0,00	2714,17	2714,17
	K0 + 50,62	0,00	2714,21	2714,21
	K0 + 55,00	0,03	2714,51	2714,48
	K0 + 60,00	0,00	2714,81	2714,81
EE	K0 + 60,02	0,06	2714,85	2714,79
	K0 + 65,00	0,03	2715,06	2715,03
	K0 + 69,43	0,00	2715,26	2715,26
	K0 + 70,00	0,02	2715,28	2715,30
	K0 + 75,00	0,04	2715,45	2715,49
	K0 + 80,00	0,07	2715,62	2715,69
EC	K0 + 81,08	0,08	2715,66	2715,74
	K0 + 85,00	0,08	2715,79	2715,87
CE	K0 + 89,44	0,08	2715,94	2716,02
	K0 + 90,00	0,07	2715,95	2716,02
	K0 + 95,00	0,04	2716,13	2716,17
	K0 + 100,00	0,01	2716,30	2716,31
	K0 + 101,09	0,00	2716,33	2716,33
	K0 + 105,00	0,04	2716,46	2716,42
	K0 + 110,00	0,00	2716,63	2716,63
	K0 + 110,49	0,06	2716,65	2716,59

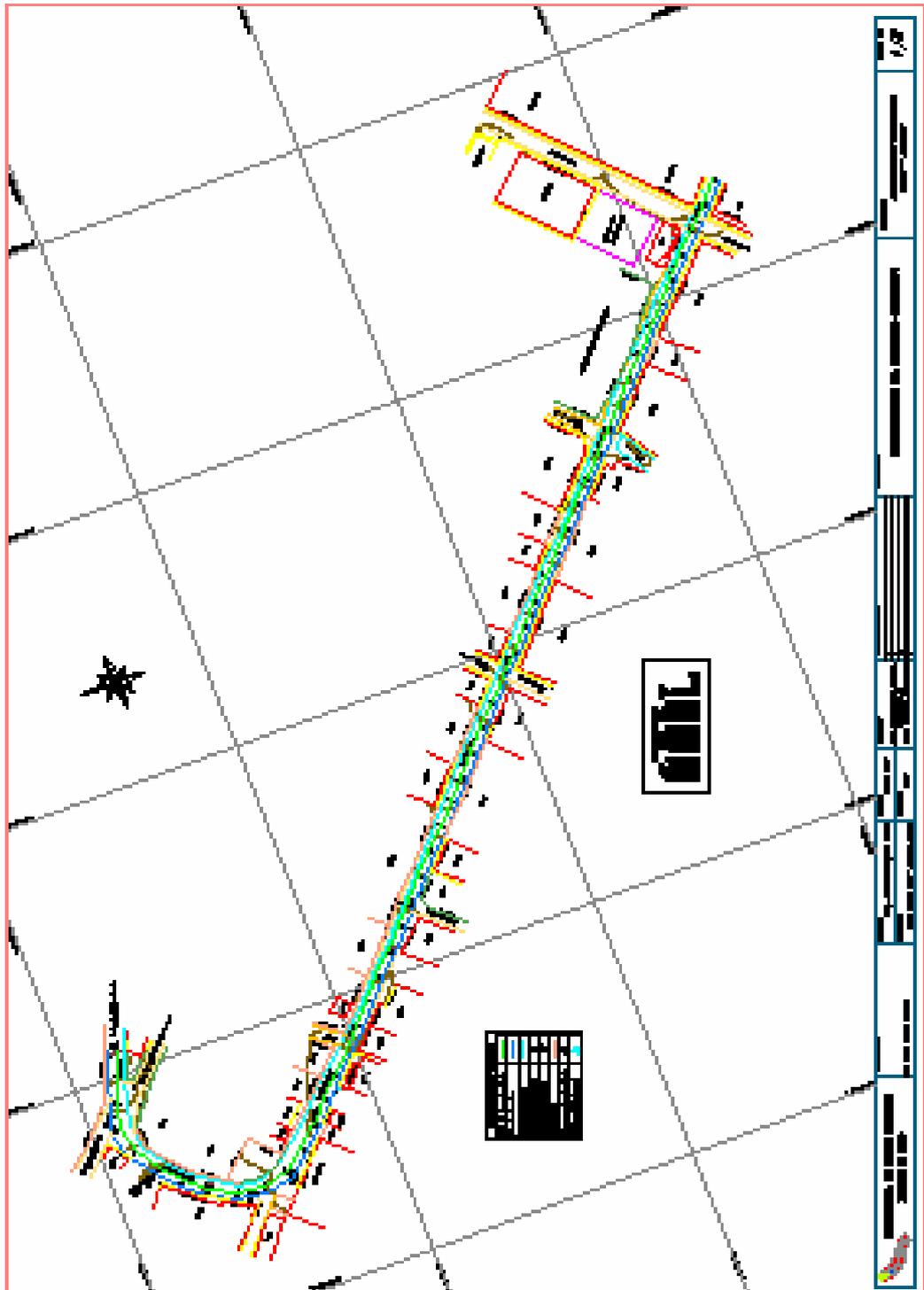
PROYECTO: DISEÑO VERTICAL DE LA VIA DE ACCESO A LA VEREDA JAMONDINO
 ELABORÓ: ING. PASANTE D.A.I.M. WILSON DAVILA IBARRA

SIMBOLOGIA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN

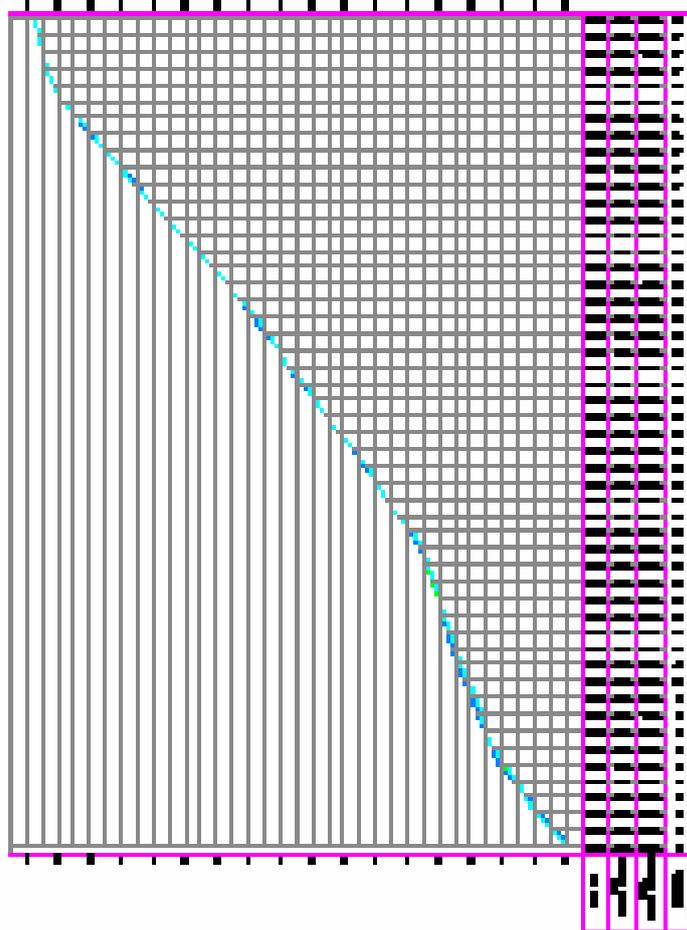
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA		10.000,00		AREAS				VOLUMENES				RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
	ELEVACIONES		ESPESORE		DESPALME		T		DESPALME		T			
	TN	SUBRASA NTE	C	T	DC	DT	C	T	DC	DT	C	T		
0+000,000	2710,000	2710,000	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0+000,000	10.000,00
0+010,000	2710,897	2710,842	0,05	0,00	0,00	0,00	1,40	0,23	1,20	5,00	0,00	34,39	0+010,000	10.033,22
0+015,064	2711,328	2711,269	0,06	0,00	0,00	0,00	1,18	0,30	1,20	2,53	0,00	7,86	0+015,064	10.039,73
0+020,000	2711,747	2711,685	0,06	0,00	0,00	0,00	1,10	0,15	1,20	2,47	0,00	6,75	0+020,000	10.045,38
0+030,000	2712,717	2712,527	0,19	0,00	0,00	0,00	2,06	0,16	1,20	5,00	0,00	18,92	0+030,000	10.062,77
0+030,654	2712,753	2712,582	0,17	0,00	0,00	0,00	1,93	0,17	1,20	0,33	0,00	1,56	0+030,654	10.064,23
0+038,971	2713,000	2713,283	0,00	0,28	0,00	0,00	0,76	2,09	1,20	4,16	0,00	13,42	0+038,971	10.068,26
0+040,000	2713,099	2713,370	0,00	0,27	0,00	0,00	0,69	1,98	1,20	0,51	0,00	0,89	0+040,000	10.067,06
0+050,000	2714,085	2714,170	0,00	0,08	0,00	0,00	0,40	0,53	1,20	5,00	0,00	6,56	0+050,000	10.061,05
0+060,000	2715,000	2714,808	0,19	0,00	0,00	0,00	1,82	0,00	1,20	5,00	0,00	13,34	0+060,000	10.071,73
0+060,024	2715,000	2714,810	0,19	0,00	0,00	0,00	1,81	0,00	1,20	0,01	0,00	0,05	0+060,024	10.071,78
0+070,000	2715,078	2715,278	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	1,59	1,20	4,99	0,00	10,81	0+070,000	10.074,65
0+080,000	2715,454	2715,622	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	1,19	1,20	5,00	0,00	13,91	0+080,000	10.060,74
0+081,079	2715,510	2715,658	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	1,18	1,20	0,54	0,00	0,00	0+081,079	10.059,46
0+089,445	2715,968	2715,940	0,03	0,00	0,00	0,00	0,43	0,13	1,20	4,18	0,00	2,15	0+089,445	10.056,12
0+090,000	2716,000	2715,959	0,04	0,00	0,00	0,00	0,46	0,14	1,20	0,28	0,00	0,29	0+090,000	10.056,34
0+100,000	2716,401	2716,295	0,11	0,00	0,00	0,00	1,16	0,23	1,20	5,00	0,00	9,67	0+100,000	10.064,15
0+110,000	2716,846	2716,632	0,21	0,00	0,00	0,00	2,05	0,01	1,20	5,00	0,00	19,24	0+110,000	10.062,18
0+120,000	2717,036	2716,968	0,07	0,00	0,00	0,00	0,84	0,21	1,20	5,00	0,00	18,60	0+120,000	10.099,98
0+122,165	2717,095	2717,041	0,05	0,00	0,00	0,00	0,84	0,21	1,20	1,08	0,00	2,45	0+122,165	10.102,03
0+130,000	2717,311	2717,305	0,01	0,00	0,00	0,00	0,44	0,53	1,20	3,92	0,00	6,00	0+130,000	10.105,13
0+140,000	2717,609	2717,641	0,00	0,03	0,00	0,00	0,16	0,71	1,20	5,00	0,00	3,60	0+140,000	10.102,55
0+150,000	2718,000	2717,978	0,02	0,00	0,00	0,00	0,23	0,78	1,20	5,00	0,00	2,32	0+150,000	10.097,41

0+160,000	2718,185	2718,332	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	1,20	5,00	0,00	0,00	0,00	1,36	13,80	0+160,000	10,084,98
0+170,000	2718,683	2718,774	0,00	0,09	0,00	0,00	0,02	1,55	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,13	17,60	0+170,000	10,067,50
0+180,000	2719,035	2719,314	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	2,70	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,13	21,25	0+180,000	10,046,39
0+190,000	2719,919	2719,951	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,95	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,08	18,26	0+190,000	10,028,21
0+200,000	2720,601	2720,684	0,00	0,08	0,00	0,00	0,09	1,07	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,61	10,08	0+200,000	10,018,74
0+210,000	2721,407	2721,457	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	1,47	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,53	12,70	0+210,000	10,006,57
0+220,000	2722,000	2722,231	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	2,54	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,06	0+220,000	9,986,50
0+230,000	2722,605	2723,004	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	3,60	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,69	0+230,000	9,955,82
0+240,000	2723,459	2723,778	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	3,51	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,53	0+240,000	9,920,28
0+250,000	2724,420	2724,551	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	1,45	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,81	0+250,000	9,895,47
0+260,000	2725,193	2725,324	0,00	0,13	0,00	0,00	0,11	1,03	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,63	12,40	0+260,000	9,883,71
0+270,000	2726,128	2726,098	0,03	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	3,02	7,12	0+270,000	9,879,60
0+280,000	2727,000	2726,871	0,13	0,00	0,00	0,00	1,48	0,07	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	11,28	2,34	0+280,000	9,888,54
0+290,000	2727,580	2727,652	0,00	0,07	0,00	0,00	0,13	0,95	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	9,65	5,11	0+290,000	9,893,08
0+300,000	2728,204	2728,456	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	2,58	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,76	17,68	0+300,000	9,876,16
0+310,000	2729,049	2729,284	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	3,17	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,79	0+310,000	9,847,37
0+320,000	2729,800	2730,136	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	3,25	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,14	0+320,000	9,815,23
0+330,000	2730,538	2731,005	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	4,14	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,97	0+330,000	9,778,26
0+340,000	2731,547	2731,874	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	3,65	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,94	0+340,000	9,739,32
0+350,000	2732,271	2732,744	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	4,72	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,86	0+350,000	9,697,45
0+360,000	2733,318	2733,613	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	2,59	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,59	0+360,000	9,660,86
0+370,000	2734,273	2734,483	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	2,02	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,05	0+370,000	9,637,81
0+380,000	2735,190	2735,352	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	1,71	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,64	0+380,000	9,619,17
0+390,000	2736,290	2736,221	0,07	0,00	0,00	0,00	0,19	0,82	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,15	12,67	0+390,000	9,607,65
0+400,000	2737,355	2737,091	0,26	0,00	0,00	0,00	1,41	0,07	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	9,63	4,45	0+400,000	9,612,83
0+410,000	2738,000	2737,960	0,04	0,00	0,00	0,00	0,91	0,16	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	13,96	1,12	0+410,000	9,625,68
0+420,000	2739,213	2738,830	0,38	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	26,88	0,79	0+420,000	9,651,77
0+430,000	2740,087	2739,699	0,40	0,00	0,00	0,00	3,95	0,00	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	45,13	0,00	0+430,000	9,696,90
0+440,000	2741,000	2740,568	0,43	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	47,75	0,00	0+440,000	9,744,65
0+450,000	2741,704	2741,378	0,33	0,00	0,00	0,00	3,09	0,00	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	42,58	0,00	0+450,000	9,787,24
0+460,000	2742,193	2742,049	0,14	0,00	0,00	0,00	1,37	0,00	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	26,80	0,00	0+460,000	9,814,04
0+470,000	2742,633	2742,579	0,05	0,00	0,00	0,00	0,59	0,02	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	11,78	0,12	0+470,000	9,825,70
0+480,000	2743,000	2743,029	0,00	0,03	0,00	0,00	0,06	0,40	1,20	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	3,89	2,14	0+480,000	9,827,45
0+483,528	2743,000	2743,188	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	1,88	1,20	1,76	1,76	0,00	0,00	0,00	0,12	4,04	0+483,528	9,823,53

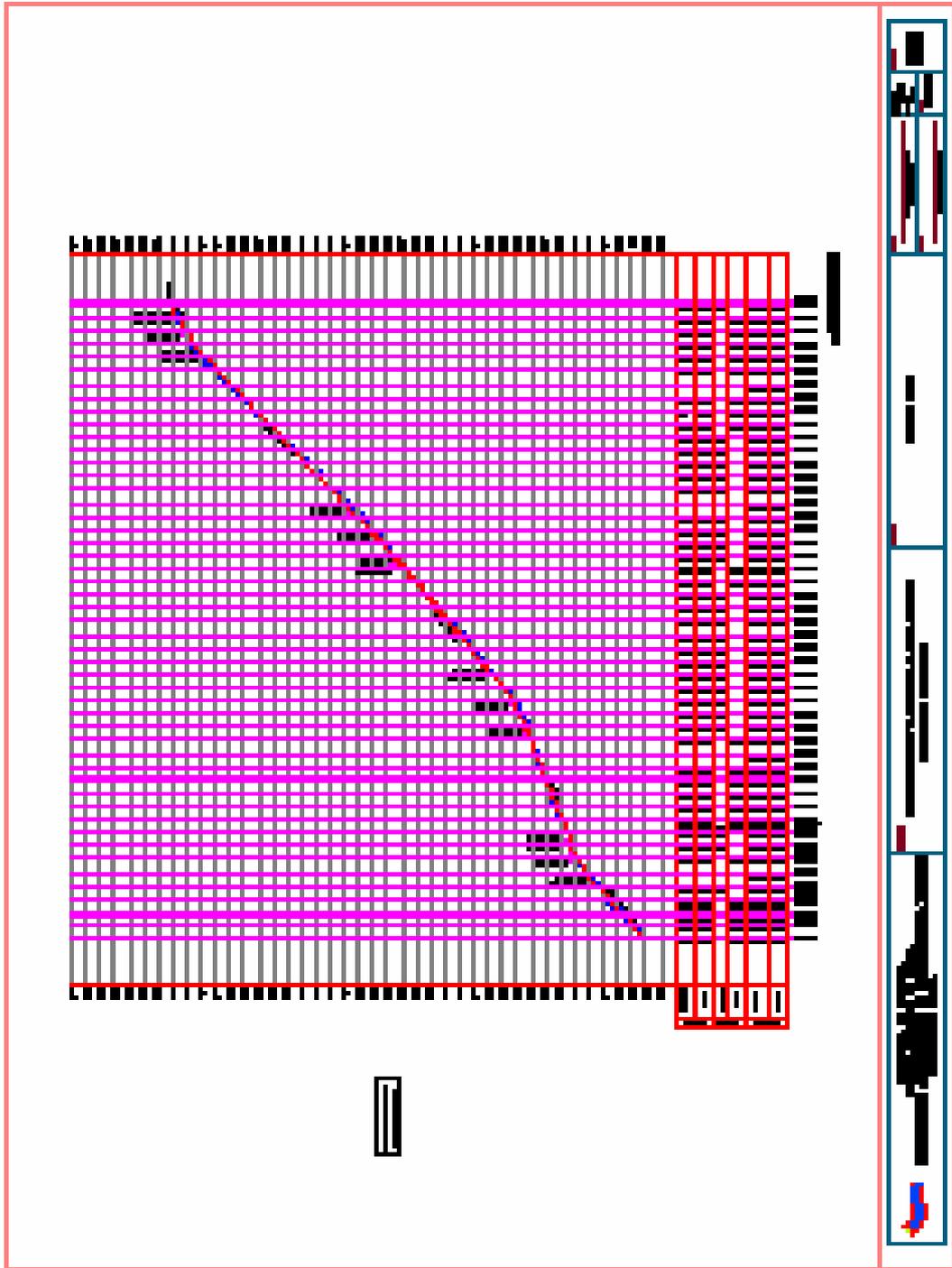
ANEXO No. 4. Planos de levantamiento topográfico, diseño geométrico horizontal, diseño geométrico vertical y secciones transversales de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.

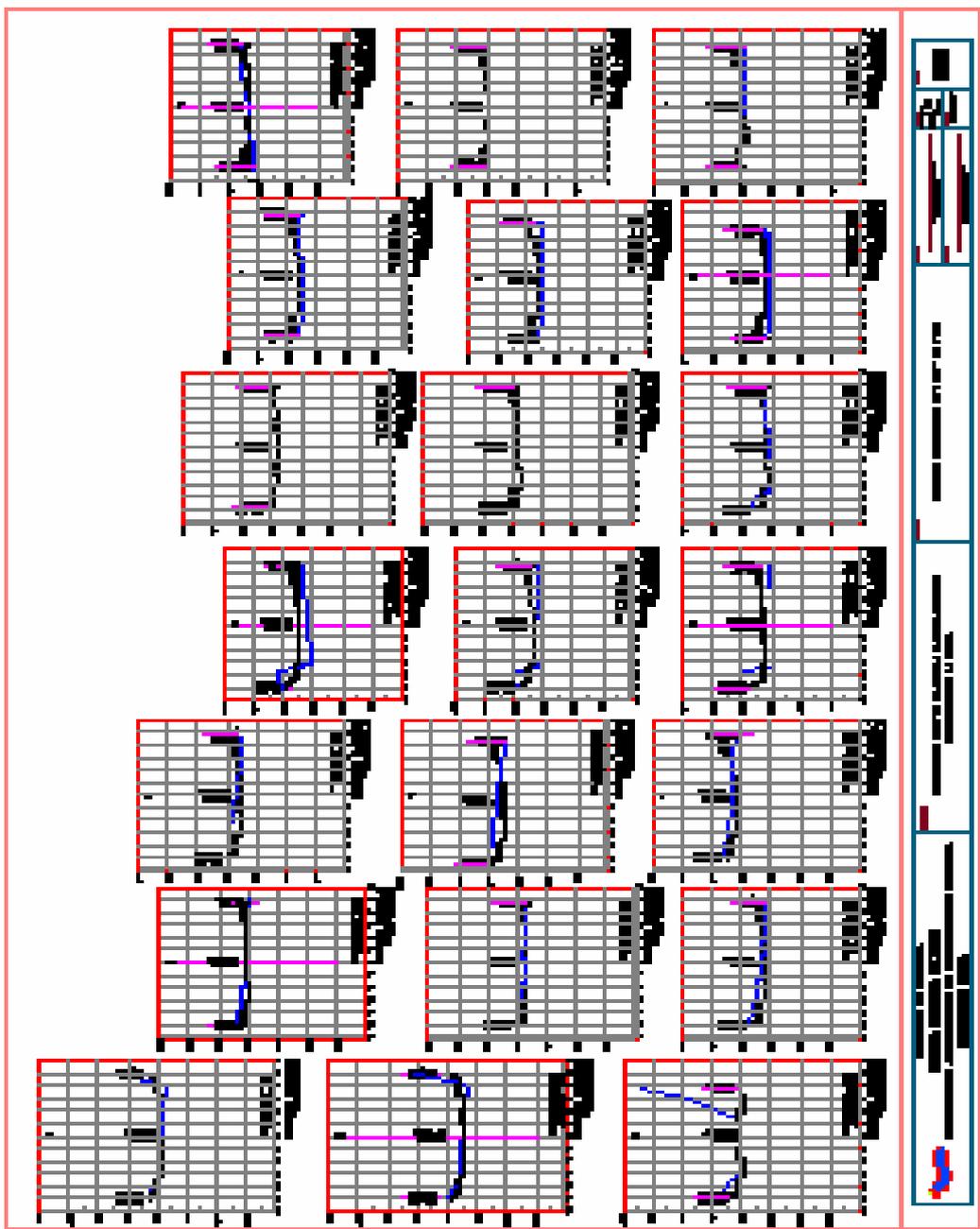


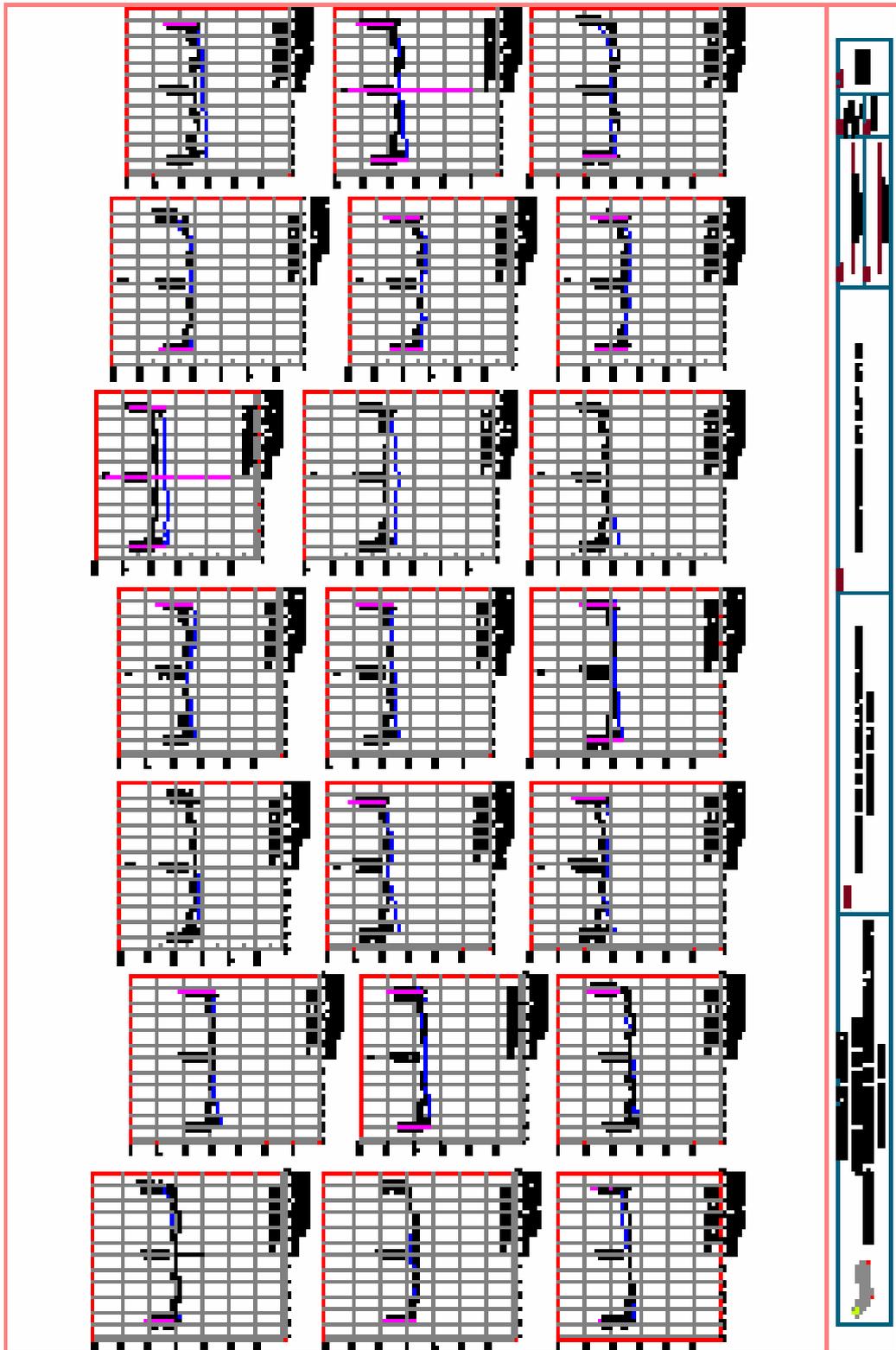
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

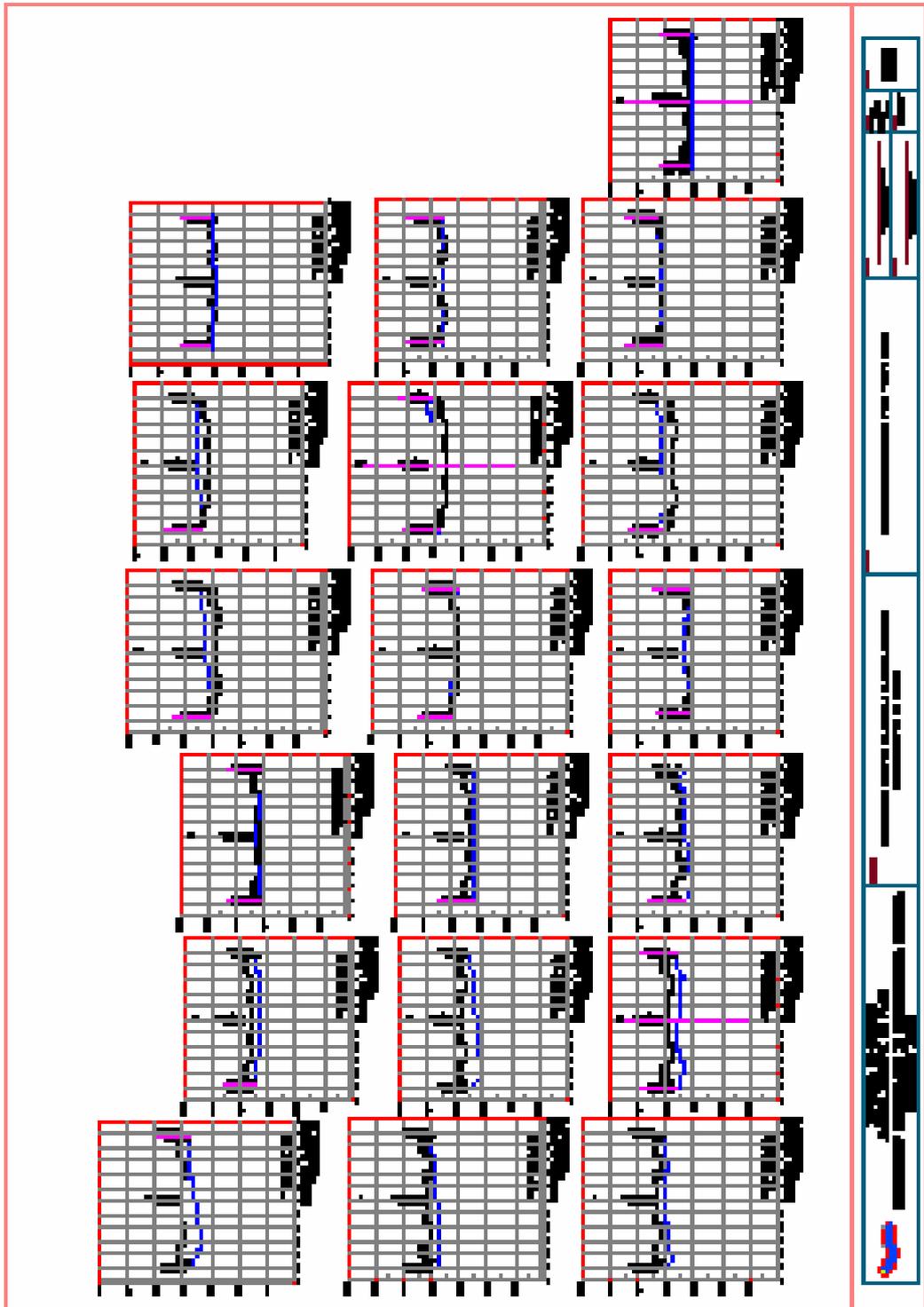


100









ANEXO No. 5. Certificación de redes, formatos para amarre de coordenadas del alcantarillado pluvial de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.



**EMPOPASTO S.A. E.S.P.
COORDINACION SECCION MANTENIMIENTO
CERTIFICADO DE REDES**

PAG. 1 DE 1

Orden de trabajo No.	Asignada a :	No. 50 HERNAN ARROYO
Elaborado por:	EDGAR IGUA PAZ	
Fecha Radicado No.	1540 DE MAYO 8 DE 2007	
Lugar	EL ROSARIO	
Dirección	CALLE 14 ENTRE CARRERAS 12 ESTE Y 16 ESTE	

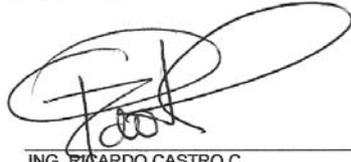
FECHA DE EXPEDICION :			DIA	MES	AÑO	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
RED	DIAMETRO	TIPO TUBERIA	28	5	2007	
Acueducto	6"	PVC	EDAD CONSTRUCCION 6 AÑOS	PROFUNDIDAD A COTA CLAVE 1,0 MTS	ESTADO TUBERIA BUENO	
Acantarrillado SANITARIA	10"	NOVAFORT	6 AÑOS	1,50 MTS.	BUENA	
Acantarrillado PLUVIAL	12"	NOVAFORT	4 AÑOS	1,50 MTS.	BUENA	

VALIDEZ DEL CERTIFICADO: 1 AÑO

DESCONOCEN LAS COTAS DEL PROYECTO, LAS ALTURAS DADAS SON TOMADAS SOBRE EL NIVEL DE LA CALZADA EXISTENTE, LAS PROFUNDIDADES DE LAS REDES SE TOMAN EN APIQUES PUNTUALES, POR LO TANTO EN EL PROYECTO SE DEBEN TENER EN CUENTA LAS POSIBLES PROFUNDIZACIONES DE TUBERIAS

EL ESTADO DE LAS REDES NO ES DEFINITIVO Y NO TIENE EN CUENTA AMPLIACIONES O MEJORAS EN LA PARTE TECNICA, ASI COMO EN EL TRANCURSO DE LA OBRA SE PUEDEN PRESENTAR SITUACIONES NO CONTEMPLADAS.


HERNAN ARROYO E
Jefe de Redes


ING. RICARDO CASTRO C.
Jefe Operativo de Redes



EMPASTO S.A. E.S.P.
NIT 89 120 0686 - 3

Nombre del Formato:

COORDENADAS PUNTO DE CONTROL TOPOGRÁFICO

PROCESO DE OPERACIÓN DEL
SISTEMA DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO

VIGENCIA
Noviembre 28 de 2006

VERSIÓN
2

CODIGO
113 - 364 - 0079

CONSECUTIVO

POSICIONAMIENTO DE PUNTO DE CONTROL TOPOGRAFICO
PL - 179

UBICACIÓN JAMONDINO DG 13E CL 16E

DESCRIPCIÓN SOBRE ANDEN CASA COMUNAL

COORDENADAS PLACAS NACIONALES

NORTE	622679,167	Mts	ESTE	979620,977	Mts	ELEVACION	2713,744	Mts
-------	------------	-----	------	------------	-----	-----------	----------	-----

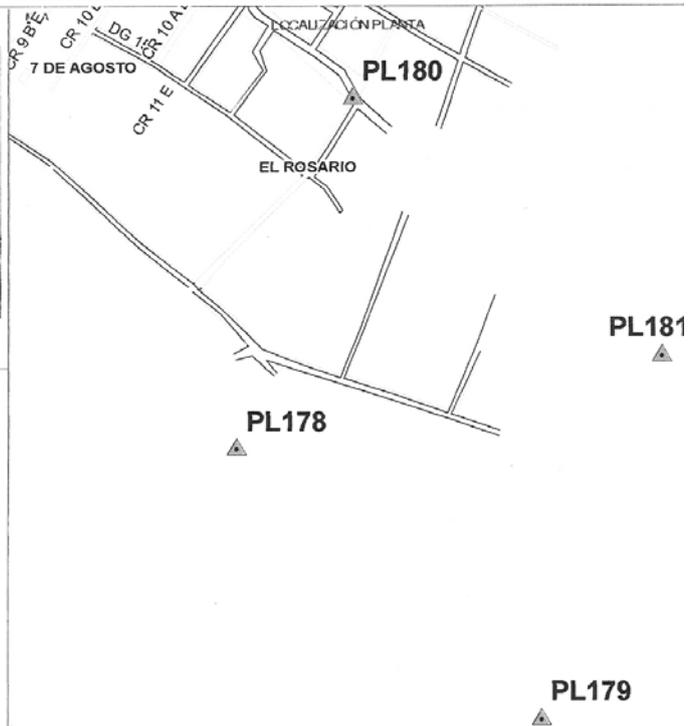
COORDENADAS PLACAS LOCALES

NORTE	22678,79	Mts	ESTE	79620,406	Mts	ELEVACION	2713,744	Mts
-------	----------	-----	------	-----------	-----	-----------	----------	-----

REGISTRO FOTOGRAFICO PLACA



REGISTRO FOTOGRAFICO SECTOR



OBSERVACIONES

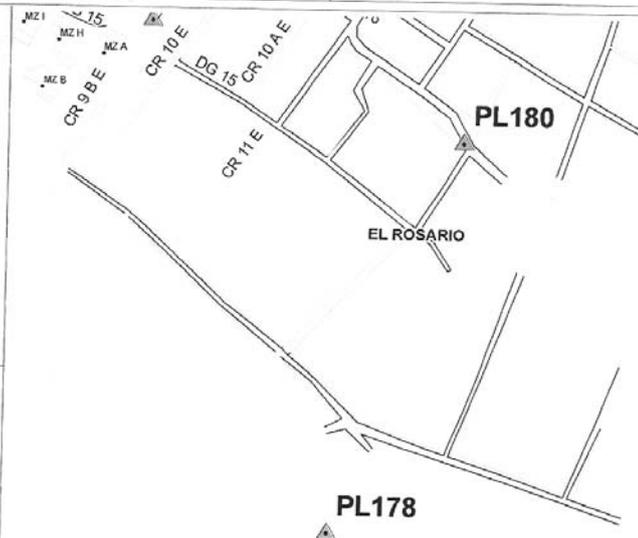
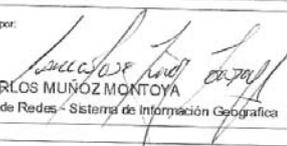
Elaborado por:

Revisado por:

Ing. CARLOS MUÑOZ MONTOYA
Catastro de Redes - Sistema de Información Geográfica

Aprobado por:

Ing. RICARDO CASTRO CERÓN
Jefe Operativo de Redes

	EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686 - 3							
	Nombre del Formato: COORDENADAS PUNTO DE CONTROL TOPOGRÁFICO							
PROCESO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO		VIGENCIA Noviembre 28 de 2006	VERSION 2	CODIGO 113 - 364 - 0079	CONSECUTIVO			
POSICIONAMIENTO DE PUNTO DE CONTROL TOPOGRAFICO PL - 178								
UBICACIÓN	JAMONDINO DIAGONAL 13B N° 12-58 E							
DESCRIPCIÓN	SOBRE ANDEN							
COORDENADAS PLACAS NACIONALES								
NORTE	622903,846	Mts.	ESTE	979369	Mts.	ELEVACION	2688,616	Mts.
COORDENADAS PLACAS LOCALES								
NORTE	22903,452	Mts.	ESTE	79368,416	Mts.	ELEVACION	2688,616	Mts.
REGISTRO FOTOGRAFICO PLACA 								
REGISTRO FOTOGRAFICO SECTOR								
OBSERVACIONES								
Elaborado por: 	Revisado por:  Ing. CARLOS MUÑOZ MONTOYA Catastro de Redes - Sistema de Información Geográfica	Aprobado por:  Ing. RICARDO CASTRO CERÓN Jefe Catastro de Redes						

PROYECTO: VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA YEBEDA JAMONDINO

Diseño por cota:

DISEÑO: ING. PASANTE WILSON HERNAN DAYILA IBARRA

[Volver al menú](#)

PERFIL HIDRÁULICO

Inicio	Tramo	Caida	Cota Clave		Cota rasante		Tipo de rasante	Recubrimiento > 0.30m		Pozo repetido	Cota batea		V ³ 2g	Energía específica	Alineamiento	FLUJO SUBCRITICO				FLUJO SUPERCRITICO					
			Super	Infer	Super	Infer		Super	Infer		1	Super				Infer	Yc	0.319Qd / φ ^{1.5}	Hc	He	K	Hv			
1	1	1.31	2705.16	2727.27	2706.66	2728.64	1	1.50	1.37		2704.66	2726.37	0.31	1.04	8.64	2				0.27	0.857			1.2	0.72
2	3	5.11	2727.22	2722.11	2728.64	2723.78	1	1.42	1.67		2726.32	2721.81	1.12	1.28	7.80	2				0.33	1.272			1.2	1.29
3	4	4.13	2722.06	2717.93	2723.78	2719.11	1	1.72	1.18		2721.76	2717.63	1.14	1.34	7.36	2				0.39	1.742			1.2	2.21
4	5	1.50	2717.88	2716.38	2719.11	2717.77	1	1.23	1.39		2717.38	2716.08	0.95	1.19	4.10	2				0.41	1.921			1.2	2.54
5	6	1.56	2716.38	2714.82	2717.77	2716.27	1	1.39	1.45		2716.00	2714.44	0.79	1.04	3.36	2				0.41	1.181			1.2	1.48
6	7	0.35	2714.77	2714.41	2716.27	2715.85	1	1.50	1.44		2714.33	2714.03	0.71	0.98	3.41	2				0.42	1.245			1.2	1.59
7	8	0.55	2714.36	2713.82	2715.85	2715.31	1	1.49	1.49		2713.38	2713.44	0.81	1.07	3.38	2				0.43	1.281			1.2	1.67
8	9	1.57	2713.77	2712.20	2715.31	2713.77	1	1.54	1.57		2713.33	2711.82	1.24	1.46	5.90	2				0.43	1.323			1.2	1.76
9	10	1.17	2712.15	2710.38	2713.77	2712.60	1	1.62	1.62		2711.77	2710.60	1.59	1.80	8.41	2				0.44	1.346			1.2	1.81
10	11	1.60	2710.33	2709.23	2712.60	2711.00	1	1.67	1.67		2710.55	2709.35	1.61	1.82	8.33	2				0.44	1.382			1.2	

PROYECTO: VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VEREDA JAMONDINO

Tipo de Relleno a utilizar:

- | | |
|---|---|
| Material granular sin cohesión | 1 |
| Arena y suelo de cobertura ligeramente húmedo | 2 |
| Suelo de cobertura saturado | 3 |
| Arcilla saturada | 4 |
| Arcilla ligeramente húmeda | 5 |
| Arena húmeda | 6 |
| Arena común ligeramente húmeda | 7 |
| Arena seca | 8 |

Tipo de carga de tráfico

1 Camión H20	1
2 Camiones H20	2
3 Autopista	3
4 Vía férrea	4
5 Aeropuerto	5
6 Peatonal	6

Material de cimentación

Roca Partida	1
GM/GP/SW/SP	2
GM/GC/SM/SC	3
ML/ML-CL/CL	4

Grado de Compactación

Suelo	1
<85%	2
85%-95%	3
>95%	4

DISEÑO: ING. PASANTE WILSON HERNAN DAVILA

[Volver al menú](#)

DISEÑO Y REVISIÓN DE CIMENTACION DE TUBERIAS PVC

Tramo	Diam Nom mm."	D Exterior Bc m	Altura Rell. H m	Pt. Suelo P kg/m ²	Tipo de Relleno	Peso Unitario kg/m ³	Tipo de carga	CI	VL kg/m	Pv kg/m ²	Pt kg/m ²	Pt Critico kg/m ²	DL	K	Rigidez Tuberia PSI	E' PSI	Deflexión %<7,5	Material	Grado de Compactación
1	315	0,75	1,50	2523	1	1682	0,062	447	1418	3341	3341	3341	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
2	315	0,75	1,43	2411	1	1682	0,061	486	1541	3352	3352	3352	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
3	315	0,75	1,37	2339	1	1682	0,073	530	1681	3360	3360	3360	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
4	315	0,75	1,42	2383	1	1682	0,068	496	1575	3357	3357	3357	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
5	315	0,75	1,54	2537	1	1682	0,055	423	1344	3341	3341	3341	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
6	315	0,75	1,67	2812	1	1682	0,050	365	1153	3371	3371	3371	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
7	315	0,75	1,72	2836	1	1682	0,048	346	1037	3393	3393	3393	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
8	315	0,75	1,45	2438	1	1682	0,066	476	1510	3348	3348	3348	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
9	315	0,75	1,18	1981	1	1682	0,095	631	2194	4175	4175	4175	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
10	315	0,75	1,23	2065	1	1682	0,088	642	2039	4104	4104	4104	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
11	315	0,75	1,31	2203	1	1682	0,073	572	1816	4019	4019	4019	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
12	315	0,75	1,39	2341	1	1682	0,071	512	1626	3367	3367	3367	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
13	400	0,8	1,39	2341	1	1682	0,089	646	1616	3357	3357	3357	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
14	400	0,8	1,42	2393	1	1682	0,086	621	1533	3346	3346	3346	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
15	400	0,8	1,45	2445	1	1682	0,082	537	1434	3339	3339	3339	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
16	400	0,8	1,50	2529	1	1682	0,077	562	1404	3363	3363	3363	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
17	400	0,8	1,47	2472	1	1682	0,081	585	1463	3336	3336	3336	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
18	400	0,8	1,44	2416	1	1682	0,084	611	1527	3342	3342	3342	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
19	400	0,8	1,49	2500	1	1682	0,073	574	1434	3334	3334	3334	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
20	400	0,8	1,43	2504	1	1682	0,075	572	1423	3334	3334	3334	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
21	400	0,8	1,43	2503	1	1682	0,073	570	1425	3334	3334	3334	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
22	400	0,8	1,54	2533	1	1682	0,074	536	1341	3334	3334	3334	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
23	400	0,8	1,55	2614	1	1682	0,073	528	1321	3335	3335	3335	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
24	400	0,8	1,57	2636	1	1682	0,072	521	1301	3337	3337	3337	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
25	400	0,8	1,62	2720	1	1682	0,068	491	1228	3347	3347	3347	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
26	400	0,8	1,62	2721	1	1682	0,068	491	1227	3348	3348	3348	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
27	400	0,8	1,62	2722	1	1682	0,068	490	1226	3348	3348	3348	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
28	400	0,8	1,67	2806	1	1682	0,064	463	1153	3364	3364	3364	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
29	400	0,8	1,67	2810	1	1682	0,064	462	1155	3365	3365	3365	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3
30	400	0,8	1,67	2814	1	1682	0,064	461	1152	3366	3366	3366	1,00	0,10	57	2000	0,43	2	3

PROYECTO: **VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VEREDA JAMONDINO**

DISEÑO: **ING. PASANTE WILSON HERNAN DAVILA IBARRA**

[Volver al menú](#)

CANTIDADES DE OBRA - DATOS

Tramo	De	A	Long m	Diam Nom, mm,"	D Exterior Bo m	Bd m	Cota Terreno		Cota Clave		Recubrimiento		Diam Ext Cámara 2e (m) = 0,5		Long real tubería m	Volumen tubería m³	Altura relleno final m	Entibado	
							Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf				Bd ± Bod(0,2) m	Volumen Ext m³
1	2		33,02	315	0,32	0,75	2735,68	2728,44	2735,18	2727,27	1,50	1,37	1,7	1,7	32,16	1,18	1,28		
2	3		62,30	315	0,32	0,75	2728,64	2723,78	2727,22	2722,11	1,42	1,67	1,7	1,7	61,91	4,78	1,39		
3	4		63,48	315	0,32	0,75	2723,78	2719,11	2722,06	2717,93	1,72	1,18	1,7	1,7	62,41	4,86	1,30		
4	5		32,70	315	0,32	0,75	2719,11	2717,77	2717,88	2716,38	1,23	1,39	1,7	1,7	31,53	2,46	1,16		
5	6		44,62	400	0,40	0,80	2717,77	2716,27	2716,38	2714,82	1,39	1,45	1,7	1,7	43,45	5,46	1,27		
6	7		12,33	400	0,40	0,80	2716,27	2715,85	2714,77	2714,41	1,50	1,44	1,7	1,7	11,14	1,40	1,32		
7	8		15,99	400	0,40	0,80	2715,85	2715,31	2714,36	2713,82	1,49	1,49	1,7	1,7	14,80	1,86	1,34		
8	9		26,09	400	0,40	0,80	2715,31	2713,77	2713,77	2712,20	1,54	1,57	1,7	1,7	24,94	3,13	1,40		
9	10		13,91	400	0,40	0,80	2713,77	2712,60	2712,15	2710,38	1,62	1,62	1,7	1,7	12,76	1,60	1,47		
10	11		19,06	400	0,40	0,80	2712,60	2711,00	2710,93	2709,33	1,67	1,67	1,7	1,7	17,93	2,25	1,52		

PROYECTO: **VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA YEREDA JAMONDINO**

DISEÑO: **ING. PASANTE WILSON HERMAN DAYILA IBARRA**

[Volver al menú](#)

Tipo de rasante		Material de cimentación y relleno
1	Pavimento	1 Roca Partida
2	Afirmado	2 GV,GP,SV,SP
3	Relleno	3 GM,GC,SM,SC
4	Andén	4 ML,ML-CL,CL
5	Zona Verde	

CANTIDADES DE OBRA - TOTALES

Totales Cantidades de obra		
Actividad	Unidad	Cantidad
Volumen de excavación tubería	m³	561,85
Volumen de excavación estructuras	m³	48,20
Volumen relleno 4 o proveniente de excavación	m³	
Volumen relleno 3	m³	318,07
Volumen relleno 2	m³	74,57
Volumen relleno 1	m³	
Volumen relleno subbase	m³	57,11
Volumen relleno base	m³	57,11
Volumen relleno pavimento	m³	19,99
Volumen material retiro	m³	610,04
Longitud cilindro e=	m	18,73
Area interior cámaras	m²	70,63
No de Cámaras		
1,2	un	10,00
1,5	un	
2,0	un	
Entibado		
Volumen de excavación	m³	
Area entibado continuo	m²	
Area entibado alternado	m²	

PROYECTO: **VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA YEBEDA JAMONDINO**

DISEÑO: **ING. PASANTE WILSON HERNAN DAYILA IBARRA**

[Volver al menú](#)

CANTIDADES DE TUBERIA

CANTIDADES TRAMOS

De	A	Diam Nom mm,"	Long real	Material	Tubería	# Tubos
1	2	315	33	PVC	NOVAFORT	15 tubos y 4,46 m
2	3	315	62	PVC	NOVAFORT	10 tubos y 3,02 m
3	4	315	63	PVC	NOVAFORT	10 tubos y 4,12 m
4	5	315	32	PVC	NOVAFORT	5 tubos y 2,64 m
5	6	400	44	PVC	NOVAFORT	7 tubos y 2,37 m
6	7	400	12	PVC	NOVAFORT	1 tubo y 5,78 m
7	8	400	15	PVC	NOVAFORT	2 tubos y 3,59 m
8	9	400	25	PVC	NOVAFORT	4 tubos y 2,02 m
9	10	400	13	PVC	NOVAFORT	2 tubos y 1,55 m
10	11	400	18	PVC	NOVAFORT	3 tubos y 0,87 m

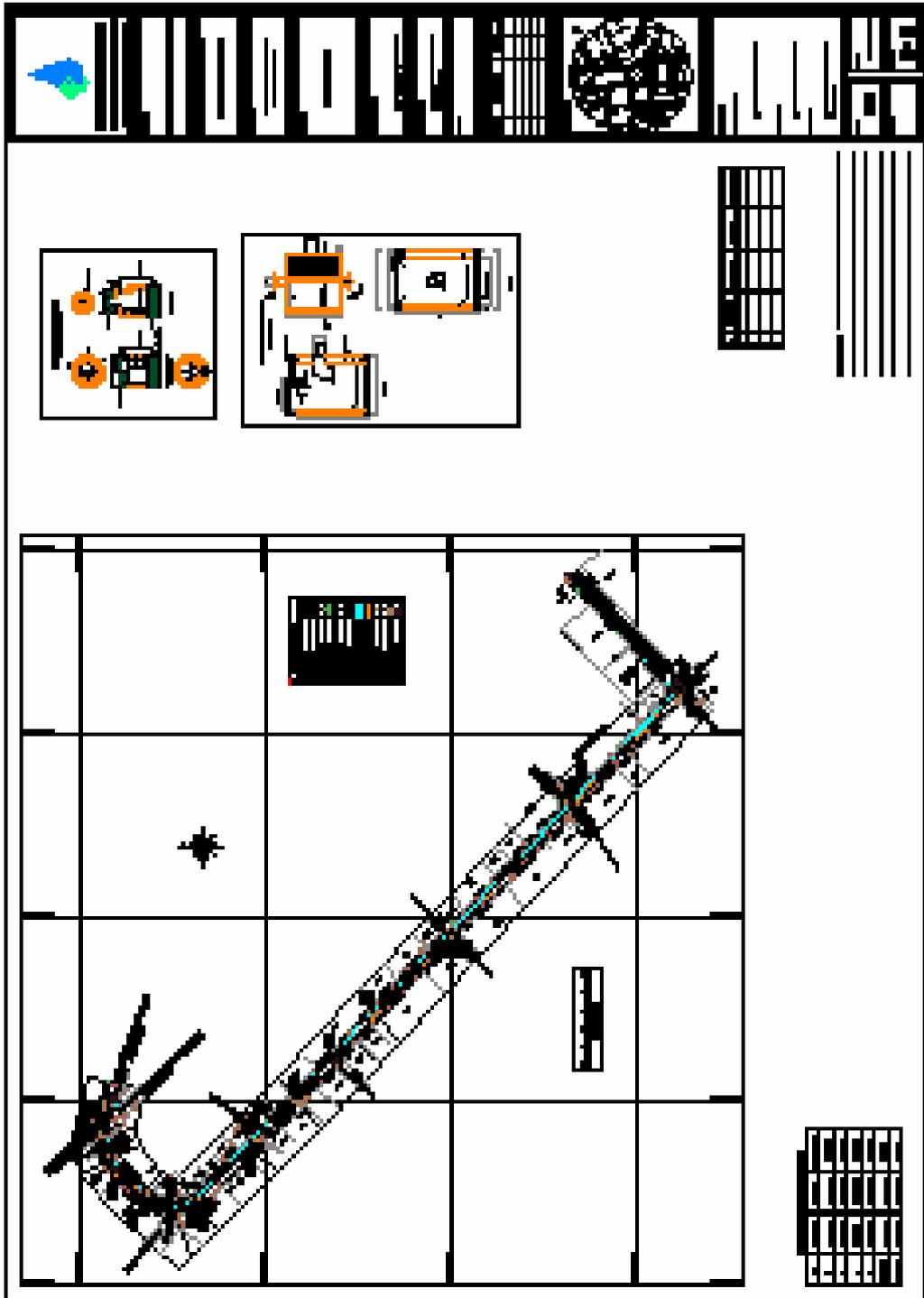
[Actualizar Tabla](#)

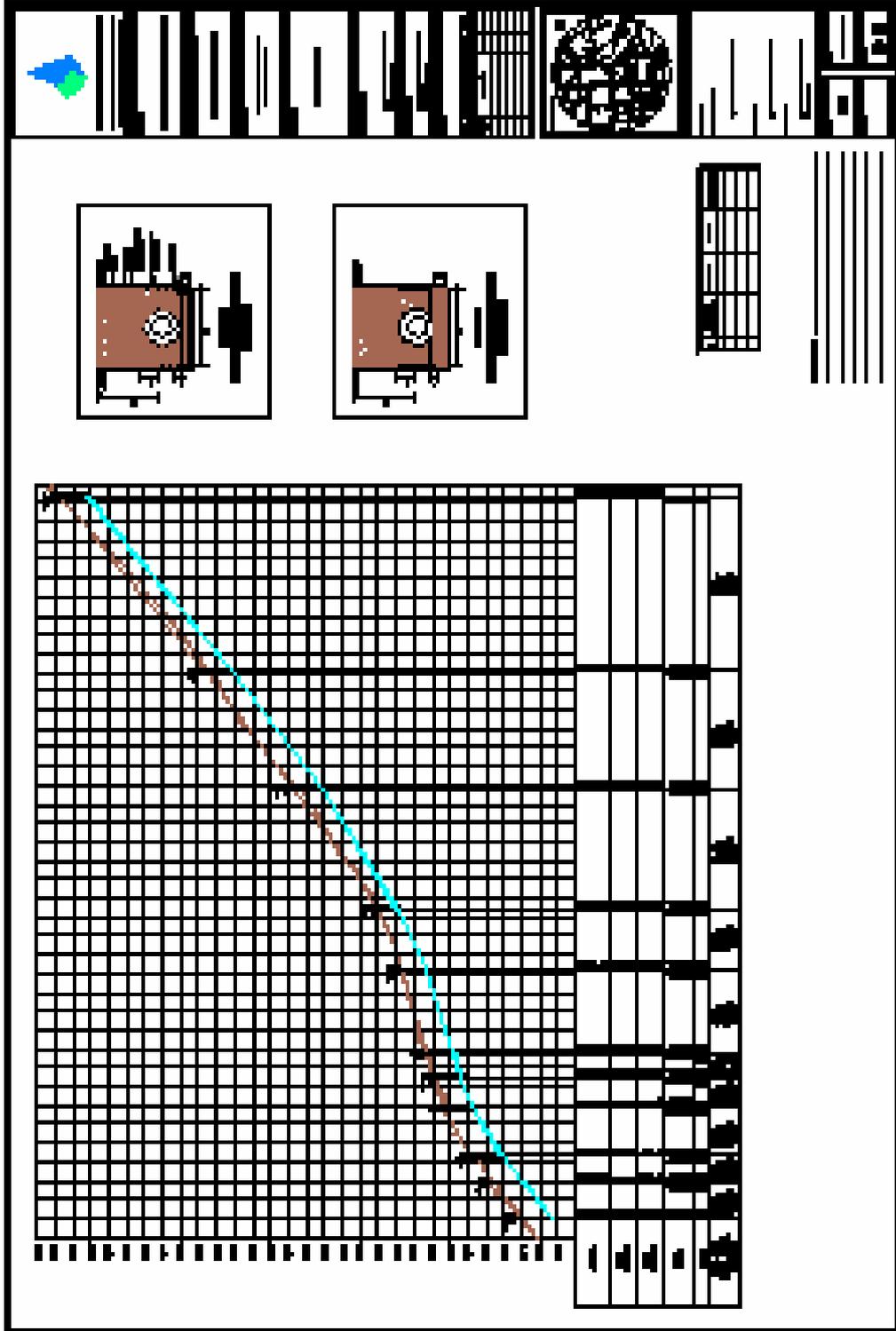
Tubería **NOVAFORT**

CANTIDAD TOTAL

Suma de Long	Material
Diam Nom	PVC
315	249
400	128

ANEXO No. 6. Planos de diseño de alcantarillado pluvial de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.





ANEXO No. 7. Presupuesto y análisis de precios unitarios del proyecto: Diseño de la Vía de acceso a la Vereda Jamondino del Corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA
SUBDIRECCION RURAL

PROYECTO VÍA DE ACCESO PRINCIPAL VEREDA JAMONDINO - MUNICIPIO DE PASTO
CUADRO DE CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA
PAVIMENTO FLEXIBLE

Inicio = K0 + 000 Final = K0 + 484

Longitud Vía= 484 m
Ancho total de vía = 9,30 m
Ancho calzada = 6,30 m
Ancho andén a c/lado = 1,50 m
Espesor carpeta = 0,07 m
Espesor base = 0,20 m
Espesor subbase = 0,20 m

Cantidad	Unidad	Vlr Unitario	Vlr Total
----------	--------	--------------	-----------

1 PRELIMINARES

1.1	Localización y replanteo	484	ml	\$1.972	\$954.448
				SUBTOTAL	\$954.448

2 EXPLANACIÓN

2.1	Excavación a máquina material común	1949	m3	\$4.000	\$7.796.000
2.2	Nivelación, escarificación y compactación de subrasante	3055	m2	\$2.250	\$6.873.750
2.3	Material clasificado del sitio para relleno	190	m3	\$4.827	\$917.067
2.4	Material clasificado para relleno	440	m3	\$18.737	\$8.244.133
2.5	Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina	2350	m3	\$7.271	\$17.087.857
				SUBTOTAL	\$40.918.807

3 SUBBASE Y BASE

3.1	Subbase Granular Tipo 1 (ancho adicional a cada lado de 0.10 m)	633	m3	\$39.225	\$24.829.425
3.2	Base Granular Tipo 1 (ancho adicional a cada lado de 0.10 m)	633	m3	\$46.765	\$29.602.245
				SUBTOTAL	\$54.431.670

4 PAVIMENTO ASFÁLTICO

4.1	Imprimación	3055	m2	\$2.027	\$6.193.585
4.2	Carpeta en concreto asfáltico compactación a máquina	217	m3	\$349.287	\$75.795.207
				SUBTOTAL	\$81.988.791

5 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIÓN

5.1	Excavación a mano material común	1262	m3	\$7.800	\$9.843.600
5.2	Suministro e instalación de material areno - limoso o arcilla de prestamo	884	m3	\$18.737	\$16.563.213
5.3	Material de colchón y atraque 50% recebo 50% triturado	212	m3	\$35.052	\$7.430.953
5.4	Desalojo material sobrante incluye escombrera a máquina	1641	m3	\$7.271	\$11.932.414
5.5	Construcción Sumidero Convencional Tipo 1 Empopasto	12	ud	\$634.809	\$7.617.704
5.6	Conexión sumidero tubería 8" ccto clase 1"	48	ml	\$24.288	\$1.165.824
5.7	Suministro e instalación tubería PVC Novafort 12"	249	ml	\$49.938	\$12.434.562
5.8	Suministro e instalación tubería PVC Novafort 16"	128	ml	\$86.417	\$11.061.376
5.9	Pozos de inspección Hprom = 1,5m	10	ud	\$655.613	\$6.556.130
5.10	Realice pozo de inspección con tapa 0,5 m	12	ud	\$336.779	\$4.041.348
5.11	Conexión domiciliaria 6" ccto clase 1 para alcant. pluvial y alcant. sanit	623	ml	\$24.288	\$15.131.424
5.12	Caja domiciliar 0,7 x 0,7 x 1,0 m	48	ud	\$235.610	\$11.309.269
5.13	Construcción andén en cto simple e = 8 cms placa 2500 PSI	1452	m2	\$19.130	\$27.776.353
5.14	Sardinel integrado placa	968	ml	\$15.666	\$15.164.805
				SUBTOTAL	\$158.028.976

6 DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALIZACIÓN VERTICAL

6.1	Demarcación horizontal con pintura para señalización de vías	1826	ml	\$1.700	\$3.105.012
6.2	Suministro e instalación de señal vertical metálica cal 20 con vastago anclada al piso con mojon en concreto de 0.3*0.30*0.90	3	ud	\$200.000	\$599.999
				SUBTOTAL	\$3.705.011

NOTA: Los precios manejados en el presente presupuesto corresponden a las cantidades y precios en costo directo manejados por el D.A.I.M. a la fecha de realización del presente diseño, por lo cual estos valores deben actualizarse al momento de inscripción del proyecto para su fase de ejecución para así tener en cuenta las variaciones a que haya lugar.

COSTO DIRECTO		\$340.027.703
A.U.I.	30%	\$102.008.311
COSTO TOTAL		\$442.036.014

pg 1 de 4



PROYECTO VÍA DE ACCESO PRINCIPAL VEREDA JAMONDINO - MUNICIPIO DE PASTO
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
PAVIMENTO FLEXIBLE

1 PRELIMINARES

				Equipo	Material	Gente	Otros
1.1	Localización y replanteo						
	Equipo de topografía	0,08	hora	\$9.500	\$760		
	Estacas 30 cm	0,5	un	\$250	\$125		
	Clavos	0,01	lb	\$1.500	\$15		
	Cuadrilla localización	0,08	hora	\$13.400			\$1.072
	Costo Directo	\$1.972 /m1			\$900		\$1.072

2 EXPLANACIÓN

				Equipo	Material	Gente	Otros
2.1	Excavación a máquina material común						
	Retroexcavadora	1/15	hora	\$60.000	\$4.000		
	Costo Directo	\$4.000 /m3			\$4.000		

				Equipo	Material	Gente	Otros
2.2	Nivelación, escaificación y compactación de subrasante						
	Motoniveladora cat - 14e	1/80	hora	\$60.000	\$750		
	Compactador ca - 25	1/80	hora	\$60.000	\$750		
	Carrotanque	1/80	hora	\$60.000	\$750		
	Costo Directo	\$2.250 /m2			\$2.250		

				Equipo	Material	Gente	Otros
2.3	Material clasificado del sitio para relleno						
	Herramiento menor	60	gib	\$1	\$60		
	Compactador de impacto	1/3	hora	\$8.000	\$2.667		
	Cuadrilla relleno	1/2	hora	\$8.400			\$2.100
	Costo Directo	\$4.827 /m3			\$2.727	\$0	\$2.100

				Equipo	Material	Gente	Otros
2.4	Material clasificado para relleno						
	Herramiento menor	60	gib	\$1	\$60		
	Compactador de impacto	1/3	hora	\$8.000	\$2.667		
	Cuadrilla relleno	1/2	hora	\$8.400			\$2.100
	Material clasificado de préstamo	1,3	m3	\$10.700		\$13.910	
	Costo Directo	\$18.737 /m3			\$2.727	\$13.910	\$2.100

				Equipo	Material	Gente	Otros
2.5	Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina						
	Retroexcavadora	1/35	hora	\$60.000	\$1.714		
	Volqueta	1/7	hora	\$20.000	\$2.857		
	Escombrera material común	1,35	m3	\$2.000		\$2.700	
	Costo Directo	\$7.271 /m3			\$4.571	\$2.700	

3 SUBBASE Y BASE

				Equipo	Material	Gente	Otros
3.1	Subbase Granular Tipo 1 (ancho adicional a cada lado de 0.20 m)						
	Motoniveladora Cat - 14e	1/20	hora	\$60.000	\$3.000		
	Compactador ca-25	1/20	hora	\$60.000	\$3.000		
	Carrotanque	1/20	hora	\$60.000	\$3.000		
	Recebo para subbase	1,3	m3	\$23.250		\$30.225	
	Costo Directo	\$39.225 /m3			\$9.000	\$30.225	

				Equipo	Material	Gente	Otros
3.2	Base Granular Tipo 1 (ancho adicional a cada lado de 0.15 m)						
	Motoniveladora Cat - 14e	1/20	hora	\$60.000	\$3.000		
	Compactador ca-25	1/20	hora	\$60.000	\$3.000		
	Carrotanque	1/20	hora	\$60.000	\$3.000		
	Recebo para base	1,3	m3	\$29.050		\$37.765	
	Costo Directo	\$46.765 /m3			\$9.000	\$37.765	

4 PAVIMENTO ASFÁLTICO

				Equipo	Material	Gente	Otros
4.1	Imprimación						
	Imprimador de asfalto	1/100	hora	\$45.000	\$450		
	Compresor	1/100	hora	\$40.000	\$400		
	Asfalto líquido ligante	1,3/4	gal	\$3.500		\$1.138	
	Obrero	1/100	hora	\$3.986			\$40
	Costo Directo	\$2.027 /m2			\$860	\$1.138	\$40

				Equipo	Material	Gente	Otros
4.2	Carpeta en concreto asfáltico compactación a máquina						
	Volqueta	1/3	hora	\$35.000	\$11.667		
	Vibro compactador	1/10	hora	\$80.000	\$8.000		
	Finisher terminadora asfalto	1/3	hora	\$75.000	\$25.000		
	Concreto asfáltico en caliente	1,23	m3	\$215.000		\$264.450	
	Cuadrilla extensión carpeta	1/10	hora	\$9.200			\$920
	Asfalto líquido ligante mc - 70	55/6	gal	\$4.500		\$41.250	
	Costo Directo	\$349.287 /m3			\$42.667	\$305.700	\$920

5 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIÓN

				Equipo	Material	Gente	Otros
5.1	Excavación a mano material comun						
	Cuadrilla excavación manual	1/3	hora	\$20.700			\$6.900
	Herramienta menor	900	glb	\$1	\$900		\$6.900
	Costo Directo						\$7.800 /m3
5.2	Suministro e instalación de material areno - limoso o arcilla de prestamo						
	Herramienta menor	60	glb	\$1	\$60		
	Compactador de impacto	1/3	hora	\$8.000	\$2.667		
	Cuadrilla relleno	1/2	hora	\$8.400			\$2.100
	Material clasificado de prestamo	1,3	m3	\$10.700		\$13.910	
	Costo Directo				\$2.727	\$13.910	\$2.100
5.3	Material de colchón y atraque 50% recebo 50% triturado						
	Herramienta menor	60	glb	\$1	\$60		
	Compactador de impacto	1/3	hora	\$8.000	\$2.667		
	Cuadrilla relleno	1/2	hora	\$8.400			\$2.100
	Material de subbase	1,3	m3	\$23.250		\$30.225	
	Costo Directo				\$2.727	\$30.225	\$2.100
5.4	Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina						
	Retroexcavadora	1/35	hora	\$80.000	\$1.714		
	Volqueta	1/7	hora	\$20.000	\$2.857		
	Escombrera material común	1,35	m3	\$2.000		\$2.700	
	Costo Directo				\$4.571	\$2.700	
5.5	Construcción Sumidero Convencional Tipo 1 Empopasto						
	Excavación a mano	2,5	m3	\$7.800			\$19.500
	Desalojo material	2,5	m3	\$10.687			\$26.718
	Concreto 3000 PSI 1:2:3 + 5% desp	0,25	m3	\$185.265			\$46.316
	Mortero 1:4 + 5% desp	0,2	m3	\$173.494			\$34.699
	Ladrillo común 6 x 12 x 25	450	und	\$250	\$112.500		
	Mortero 1:3 + 5% desp	0,18	m3	\$214.173			\$38.551
	Tapa sumidero ccto ref 1,08 x 0,6 x 0,1	1	und	\$62.305			\$62.305
	Rejilla sumidero convenc. 1,0 x 0,4	1	und	\$183.020			\$183.020
	Accesorio codo ccto 10"	1	und	\$28.000	\$28.000		
	Cuadrilla construcción sumidero	1/0,5	hora	\$38.600			\$77.200
	Herramienta menor	6000	glb	\$1	\$6.000		\$488.309
	Costo Directo				\$6.000	\$140.500	
5.6	Conexión sumidero tubería 8" coto clase 1"						
	Tubería concreto 8"	1	ml	\$20.600	\$20.600		\$3.688
	Instalación tubería 8"	1	ml	\$3.688			\$3.688
	Costo Directo				\$20.600		\$3.688
5.7	Red de alcantarillado pluvial 12"						
	Tubería PVC Novafort 12"	1	ml	\$46.250	\$46.250		\$3.688
	Instalación tubería PVC Novafort 12"	1	ml	\$3.688			\$3.688
	Costo Directo				\$49.938		\$3.688
5.8	Red de alcantarillado pluvial 16"						
	Tubería PVC Novafort 16"	1	ml	\$81.500	\$81.500		\$4.917
	Instalación tubería PVC Novafort 16"	1	ml	\$4.917			\$4.917
	Costo Directo				\$86.417		\$4.917
5.9	Pozos de inspección Hprom = 1,5m						
	Muro tizón	4,944	m2	\$49.073			\$242.617
	Mortero 1:2 impermeabilizado	4,944	m2	\$11.922			\$58.942
	Esmaltado impermeabilizado	4,65	m2	\$3.238			\$15.057
	Concreto solado	0,333	m3	\$281.063			\$93.594
	Aro tapa alcantarillado	1	und	\$35.000	\$35.000		
	Tapa alcantarillado	1	und	\$88.362			\$88.362
	Varilla acero 3/8"	2,7	kg	\$2.800	\$7.560		
	Varilla acero 1/4"	0,63	kg	\$2.800	\$1.764		
	Formaleta	1	m2	\$16.217	\$16.217		
	Cuadrilla construcción pozo	2,5	hora	\$38.600			\$96.500
	Costo Directo				\$60.541		\$596.072
5.10	Realce pozo de inspección con tapa 0,6 m						
	Muro tizón	1,548	m2	\$49.073			\$75.965
	Mortero 1:2 impermeabilizado	1,906	m2	\$11.922			\$22.723
	Esmaltado impermeabilizado	1,906	m2	\$3.238			\$9.172
	Concreto solado	0,016	m3	\$281.063			\$4.497
	Aro tapa alcantarillado	1	und	\$35.000	\$35.000		
	Tapa alcantarillado	1	und	\$88.362			\$88.362
	Varilla acero 3/8"	2,7	kg	\$2.800	\$7.560		
	Cuadrilla realce	2,5	hora	\$38.600			\$96.500
	Costo Directo				\$42.560		\$294.219
5.11	Conexión domiciliaria 6" coto clase 1 para alcant. pluvial y alcant. Sanit						
	Tubería concreto 6"	1	ml	\$20.600	\$20.600		\$3.688
	Instalación tubería 6"	1	ml	\$3.688			\$3.688
	Costo Directo				\$20.600		\$3.688

5.12 Caja domiciliar 0,7 x 0,7 x 1,0 m				Equipo	Material	Gente	Otros
Concreto solado	0,18	m3	\$281.063				\$50.591
Muro en soga ladrillo común	3,4	m2	\$8.579				\$29.169
Mortero 1:3 impermeabilizado	3,29	m2	\$10.039				\$33.028
Esmaltado impermeabilizado	3,29	m2	\$3.238				\$10.653
Varilla acero 3/8"	2,7	kg	\$2.800		\$7.560		
Formaleta	0,5	m2	\$16.217		\$8.109		
Cuadrilla construcción pozo	2,5	hora	\$38.600				\$96.500
Costo Directo	\$235.610 /und				\$15.669		\$219.941

5.13 Construcción andén en cto simple e = 8 cms placa 2500 PSI				Equipo	Material	Gente	Otros
Herramienta menor	300	glb	\$1	300			\$12.256
Concreto 2500 PSI 1: 2,5: 4,5 + 5% desp	0,08	m3	\$153.184				
Mezcladora trompo	1/10	hora	\$5.500	\$550			\$3.860
Cuadrilla construcción andén	1/10	hora	\$38.600				\$2.165
Formaleta andenes	1	m2	\$2.165				
Costo Directo	\$19.130 /m2			\$850			\$18.280

5.14 Sardinell integrado placa				Equipo	Material	Gente	Otros
Herramienta menor	350	glb	\$1	350			
Mezcladora trompo	1/6	hora	\$5.500	917			\$3.290
Concreto 2500 PSI 1:2,5:4,5 + 5% desp	0,0188	m3	\$175.024				\$150
Varenga 4x2 I=2,4	0,15	und	\$1.000		\$1.440		
Tabla común 0,25 ml=2,6	0,45	und	\$3.200		\$525		
Estacas 40 cm	2,1	und	\$250		\$184		
Alambre de amarre	0,0525	kg	\$3.500		\$126		
Clavos	0,084	lb	\$1.500		\$126		
Varilla acero 3/8"	0,5869	kg	\$2.800		\$1.643		
Varilla acero 1/4"	0,217	kg	\$2.800		\$608		\$6.433
Cuadrilla construcción sardinell	1/6	hora	\$38.600				\$9.874
Costo Directo	\$15.666 /ml			1267	\$4.526		

6 DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALIZACIÓN VERTICAL

6.1 Demarcación horizontal con pintura para señalización de vías				Equipo	Material	Gente	Otros
Pintura de señalización	1/50	glb	\$60.000		\$1.200		\$134
Cuadrilla demarcación	1/90	hora	\$12.100				
Herramienta menor	366	glb	\$1		\$366		\$134
Costo Directo	\$1.700 /m2				\$1.566		

6.2 Suministro e instalación de señal vertical metálica cal 20 con vástago anclada al piso con mojon en concreto de 0,3*0,30*0,090				Equipo	Material	Gente	Otros
Señal metálica reflectiva Cal 20	1	und	\$180.000		\$180.000		\$10.296
Concreto 2500 PSI 1:2,5:4,5 + 5% desp	0,08	m3	\$128.696				\$8.470
Cuadrilla señalización	0,7	hora	\$12.100				
Herramienta menor	1234	glb	\$1	\$1.234			\$18.766
Costo Directo	\$200.000 /m2			1234	\$180.000		

pg 2 de 4

NOTA: Los precios de los materiales, mano de obra y otros insumos, se basan en los precios vigentes en el mercado de la zona de ejecución de la obra, en la fecha de redacción del presupuesto, y se han actualizado al día de la fecha de ejecución para reflejar el costo real de la obra.



PROYECTO VÍA DE ACCESO PRINCIPAL VEREDA JAMONDINO - MUNICIPIO DE PASTO
CUADRO DE CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA
PAVIMENTO RIGIDO

Inicio = K0 + 000 Final = K0 + 484

Longitud Vía= 484 m
Ancho total de vía = 9,30 m
Ancho calzada = 6,30 m
Ancho andén a c/lado = 1,50 m
Espesor carpeta = 0,07 m
Espesor base = 0,00 m
Espesor subbase = 0,20 m

	Cantidad	Unidad	Vlr Unitario	Vlr Total
1 PRELIMINARES				
1.1 Localización y replanteo	484	ml	\$1.972	\$954.448
			SUBTOTAL	\$954.448
2 EXPLANACIÓN				
2.1 Excavación a máquina material común	1320	m3	\$4.000	\$5.280.000
2.2 Nivelación, escarificación y compactación de subrasante	3055	m2	\$2.250	\$6.873.750
2.3 Material clasificado del sitio para relleno	190	m3	\$4.827	\$917.067
2.4 Material clasificado para relleno	440	m3	\$18.737	\$8.244.133
2.5 Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina	2350	m3	\$7.271	\$17.087.857
			SUBTOTAL	\$38.402.807
3 SUBBASE				
3.1 Subbase Granular Tipo 1 (ancho adicional a cada lado de 0.10 m)	633	m3	\$39.225	\$24.829.425
			SUBTOTAL	\$24.829.425
4 PAVIMENTO RIGIDO				
4.1 Placa de concreto rígido f _c = 3500 PSI espesor= 0.18 m	3050	m2	\$54.760	\$167.018.279
			SUBTOTAL	\$167.018.279
5 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIÓN				
5.1 Excavación a mano material común	1262	m3	\$7.800	\$9.843.600
5.2 Suministro e instalación de material areno - limoso o arcilla de préstamo	884	m3	\$18.737	\$16.563.213
5.3 Material de colchón y atraque 50% recebo 50% triturado	212	m3	\$35.052	\$7.430.953
5.4 Desalojo material sobrante incluye escombrera a máquina	1641	m3	\$7.271	\$11.932.414
5.5 Construcción Sumidero Convencional Tipo 1 Empopasto	12	ud	\$634.809	\$7.617.704
5.6 Conexión sumidero tubería 8" ccto clase 1"	48	ml	\$24.288	\$1.165.824
5.7 Conexión sumidero tubería 8" ccto clase 1"	249	ml	\$49.938	\$12.434.562
5.8 Suministro e instalación tubería PVC Novafort 12"	128	ml	\$86.417	\$11.061.376
5.9 Suministro e instalación tubería PVC Novafort 16"	10	ud	\$655.613	\$6.556.130
5.10 Pozos de inspección Hprom = 1,5m	12	ud	\$336.779	\$4.041.348
5.11 Realce pozo de inspección con tapa 0,5 m	623	ml	\$24.288	\$15.131.424
5.12 Conexión domiciliaria 6" ccto clase 1 para alcant. pluvial y alcant. sanit	48	ud	\$235.610	\$11.309.269
5.13 Caja domiciliar 0,7 x 0,7 x 1,0 m	1452	m2	\$19.130	\$27.776.353
5.14 Construcción andén en cto simple e = 8 cms placa 2500 PSI	968	ml	\$15.666	\$15.164.805
5.14 Sardinela integrada placa				
			SUBTOTAL	\$168.028.976
6 DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
6.1 Demarcación horizontal con pintura para señalización de vías	1826	ml	\$1.700	\$3.105.012
6.2 Suministro e instalación de señal vertical metálica cal 20 con vastago anclada al piso con mojen en concreto de 0.3*0.30*0.90	3	ud	\$200.000	\$599.999
			SUBTOTAL	\$3.705.011

NOTA: Los precios manejados en el presente presupuesto corresponden a las cantidades y precios en costo directo manejados por el D.A.I.M. a la fecha de realización del presente diseño, por lo cual estos valores deben actualizarse al momento de inscripción del proyecto para su fase de ejecución para así tener en cuenta las variaciones a que haya lugar.

COSTO DIRECTO		\$392.938.946
A.U.I.	30%	\$117.881.684
COSTO TOTAL		\$510.820.630

5 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIÓN

				Equipo	Material	Gente	Otros
5.1	Excavación a mano material común						\$6.900
	Cuadrilla excavación manual	1/3	hora	\$20.700			
	Herramienta menor	900	glb	\$1	\$900		\$6.900
	Costo Directo	\$7.800 /m3			\$900		
5.2	Suministro e instalación de material areno - limoso o arcilla de prestamo			Equipo	Material	Gente	Otros
	Herramienta menor	60	glb	\$1	\$60		
	Compactador de impacto	1/3	hora	\$8.000	\$2.667		
	Cuadrilla relleno	1/2	hora	\$8.400			\$2.100
	Material clasificado de prestamo	1,3	m3	\$10.700		\$13.910	
	Costo Directo	\$18.737 /m3		\$2.727	\$13.910		\$2.100
5.3	Material de colchón y atraque 50% recebo 50% triturado			Equipo	Material	Gente	Otros
	Herramienta menor	60	glb	\$1	\$60		
	Compactador de impacto	1/3	hora	\$8.000	\$2.667		
	Cuadrilla relleno	1/2	hora	\$8.400			\$2.100
	Material de subbase	1,3	m3	\$23.250		\$30.225	
	Costo Directo	\$35.052 /m3		\$2.727	\$30.225		\$2.100
5.4	Desalojo material sobrante incluye escombrera a maquina			Equipo	Material	Gente	Otros
	Retroexcavadora	1/35	hora	\$60.000	\$1.714		
	Volqueta	1/7	hora	\$20.000	\$2.857		
	Escombrera material común	1,35	m3	\$2.000		\$2.700	
	Costo Directo	\$7.271 /m3		\$4.571	\$2.700		
5.5	Construcción Sumidero Convencional Tipo 1 Empopasto			Equipo	Material	Gente	Otros
	Excavación a mano	2,5	m3	\$7.800			\$19.500
	Desalojo material	2,5	m3	\$10.687			\$26.718
	Concreto 3000 PSI 1:2:3 + 5% desp	0,25	m3	\$185.265			\$46.316
	Mortero 1:4 + 5% desp	0,2	m3	\$173.494			\$34.699
	Ladrillo común 6 x 12 x 25	450	und	\$250	\$112.500		
	Mortero 1:3 + 5% desp	0,18	m3	\$214.173			\$38.551
	Tapa sumidero ccto ref 1,08 x 0,6 x 0,1	1	und	\$62.305			\$62.305
	Rejilla sumidero convenc. 1,0 x 0,4	1	und	\$183.020			\$183.020
	Accesorio codo ccto 10"	1	und	\$28.000	\$28.000		
	Cuadrilla construcción sumidero	1/0,5	hora	\$38.600			\$77.200
	Herramienta menor	6000	glb	\$1	\$6.000		
	Costo Directo	\$634.809 /und		\$6.000	\$140.500		\$488.309
5.6	Conexión sumidero tubería 8" ccto clase 1"			Equipo	Material	Gente	Otros
	Tubería concreto 8"	1	ml	\$20.600	\$20.600		\$3.688
	Instalación tubería 8"	1	ml	\$3.688			\$3.688
	Costo Directo	\$24.288 /ml			\$20.600		\$3.688
5.7	Red de alcantarillado pluvial 12"			Equipo	Material	Gente	Otros
	Tubería PVC Novafort 12"	1	ml	\$ 46.250	\$46.250		\$3.688
	Instalación tubería PVC Novafort 12"	1	ml	\$ 3.688			\$3.688
	Costo Directo	\$49.938 /ml			\$46.250		\$3.688
5.8	Red de alcantarillado pluvial 16"			Equipo	Material	Gente	Otros
	Tubería PVC Novafort 16"	1	ml	\$81.500	\$81.500		\$4.917
	Instalación tubería PVC Novafort 16"	1	ml	\$ 4.917			\$4.917
	Costo Directo	\$86.417 /ml			\$81.500	\$4.917	
5.9	Pozos de inspección Hprom = 1,5m			Equipo	Material	Gente	Otros
	Muro tizón	4,944	m2	\$49.073			\$242.617
	Mortero 1:2 impermeabilizado	4,944	m2	\$11.922			\$58.942
	Esmaltado impermeabilizado	4,65	m2	\$3.238			\$15.057
	Concreto solado	0,333	m3	\$281.063			\$93.594
	Aro tapa alcantarillado	1	und	\$35.000	\$35.000		
	Tapa alcantarillado	1	und	\$88.362			\$88.362
	Varilla acero 3/8"	2,7	kg	\$2.800	\$7.560		
	Varilla acero 1/4"	0,63	kg	\$2.800	\$1.764		
	Formaleta	1	m2	\$16.217	\$16.217		
	Cuadrilla construcción pozo	2,5	hora	\$38.600			\$96.500
	Costo Directo	\$655.613 /und			\$60.541		\$595.072
5.10	Realce pozo de inspección con tapa 0,5 m			Equipo	Material	Gente	Otros
	Muro tizón	1,548	m2	\$49.073			\$75.965
	Mortero 1:2 impermeabilizado	1,906	m2	\$11.922			\$22.723
	Esmaltado impermeabilizado	1,906	m2	\$3.238			\$6.172
	Concreto solado	0,016	m3	\$281.063			\$4.497
	Aro tapa alcantarillado	1	und	\$35.000	\$35.000		
	Tapa alcantarillado	1	und	\$88.362			\$88.362
	Varilla acero 3/8"	2,7	kg	\$2.800	\$7.560		
	Cuadrilla realce	2,5	hora	\$38.600			\$96.500
	Costo Directo	\$336.779 /und			\$42.560		\$294.219
5.11	Conexión domiciliaria 6" ccto clase 1 para alcant. pluvial y alcant. Sanit			Equipo	Material	Gente	Otros
	Tubería concreto 6"	1	ml	\$20.600	\$20.600		\$3.688
	Instalación tubería 6"	1	ml	\$3.688			\$3.688
	Costo Directo	\$24.288 /ml			\$20.600		\$3.688

				Equipo	Material	Gente	Otros
12	Caja domiciliar 0,7 x 0,7 x 1,0 m	0,18	m3	\$281.063			\$50.591
	Concreto solado	3,4	m2	\$8.579			\$29.169
	Muro en saga ladrillo común	3,29	m2	\$10.039			\$33.028
	Mortero 1:3 impermeabilizado	3,29	m2	\$3.238			\$10.653
	Esmaltado impermeabilizado	2,7	kg	\$2.800	\$7.560		
	Varilla acero 3/8"	0,5	m2	\$19.217	\$8.109		\$96.500
	Formaleta	2,5	hora	\$38.600			\$219.941
	Cuadrilla construcción pozo				\$15.669		
	Costo Directo						\$235.810 /und

				Equipo	Material	Gente	Otros
13	Construcción andén en cto simple e = 8 cms placa 2600 PSI	300	glb	\$1	300		\$12.255
	Herramienta menor	0,08	m3	\$153.184			
	Concreto 2500 PSI 1: 2,5: 4,5 + 5% desp	1/10	hora	\$5.500	\$550		\$3.860
	Mezcladora trompo	1/10	hora	\$38.800			\$2.165
	Cuadrilla construcción andén	1	m2	\$2.165			\$18.280
	Formaleta andenes				\$850		
	Costo Directo						\$19.130 /m2

				Equipo	Material	Gente	Otros
14	Sardinel integrado placa	350	glb	\$1	350		
	Herramienta menor	1/6	hora	\$5.500	\$17		\$3.290
	Mezcladora trompo	0,0188	m3	\$175.024			\$150
	Concreto 2500 PSI 1:2,5:4,5 + 5% desp	0,15	und	\$1.000			
	Varenga 4x2 l=2,4	0,45	und	\$3.200	\$1.440		
	Tabla común 0,25 m=2,6	2,1	und	\$250	\$525		
	Estacas 40 cm	0,0525	kg	\$3.500	\$184		
	Alambre de amarre	0,084	lb	\$1.500	\$126		
	Clavos	0,5869	kg	\$2.800	\$1.643		
	Varilla acero 3/8"	0,217	kg	\$2.800	\$608		
	Varilla acero 1/4"	1/6	hora	\$38.600			\$8.433
	Cuadrilla construcción sardinel				1267	\$4.526	\$9.874
	Costo Directo						\$16.666 /ml

8 DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALIZACIÓN VERTICAL

				Equipo	Material	Gente	Otros
15	Demarcación horizontal con pintura para señalización de vías	1/50	glb	\$60.000	\$1.200		
	Pintura de señalización	1/80	hora	\$12.100			\$134
	Cuadrilla demarcación	366	glb	\$1	\$366		\$134
	Herramienta menor				\$1.566		
	Costo Directo						\$1.700 /m2

				Equipo	Material	Gente	Otros
16	Suministro e instalación de señal vertical metálica cal 20 con vastago anclada al piso con mojon en concreto de 0,3*0,30*.090	1	und	\$180.000	\$180.000		
	Señal metálica reflectiva Cal 20	0,08	m3	\$128.696			\$10.296
	Concreto 2500 PSI 1:2,5:4,5 + 5% desp	0,7	hora	\$12.100			\$8.470
	Cuadrilla señalización	1234	glb	\$1	\$1.234		\$18.766
	Herramienta menor				1234	\$180.000	
	Costo Directo						\$200.000 /m2

ANEXO No. 8. Disponibilidad presupuestal, acta de apertura de la licitación, remisión del pliego de condiciones, observaciones al pliego de condiciones, evaluación y observaciones a la evaluación del Sobre Número 1, evaluación del Sobre Número 2 y acta de adjudicación del proyecto: Licitación y contratación de la pavimentación en asfalto de 648 ml de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco.

DAIM - 003

San Juan de Pasto, 3 de enero de 2007

Señores
CAMARA DE COMERCIO DE PASTO
OFICINA TÉCNICA EN REGISTROS
Atn. Doctor JAVIER ORTEGA
Ciudad

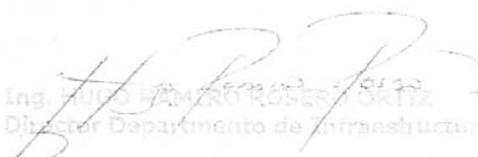
Cordial Saludo.

Enviado para su publicación las siguientes licitaciones Públicas cuyo objeto se relaciona a continuación:

- CONSTRUCCION PAVIMENTO ASFALTICO VIA ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.
- SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES PARA LA MAQUINARIA PESADA DE PROPIEDAD DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO.

Agradezco su atención y colaboración.

Atentamente,

Ing.  HUGO ZAMBRANO ROSERO ORTIZ
Director Departamento de Infraestructura

Anexo: Un folio y medio magnético con archivo en formato ASCII y WORD97



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO
 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION MUNICIPAL
 SUBDIRECCION DE PROYECTOS

CONCEPTO DE VIABILIDAD

1. NOMBRE DEL PROYECTO: Pavimentación en asfalto de 648 metros lineales de la vía de acceso al corregimiento de Obonuco. Municipio de Pasto.
 2. NUMERO DE RADICACION: 2007520010096
 3. COSTO TOTAL: 444.775.662

4. RESPECTO A LA IDENTIFICACION, PREPARACION Y EVALUACION DEL PROYECTO	
4.1. EL PROBLEMA ESTA BIEN DEFINIDO	SI / NO
4.2. LA ALTERNATIVA SELECCIONADA SOLUCIONA EL PROBLEMA DEFINIDO	SI / NO
4.3. LOS COSTOS ESTIMADOS SON RAZONABLES	SI / NO
5. ES FUNCION DE LA ENTIDAD RESPONSABLE SOLUCIONAR ESTE PROBLEMA	SI / NO
6. LA VIDA ESTA CORRECTAMENTE DILIGENCIADA	SI / NO
7. EL PROYECTO ES CONSISTENTE CON LOS PLANES, POLITICAS Y PROGRAMAS DEL DESARROLLO SECTORIAL	SI / NO
8. EL PROYECTO ES VIABLE	SI / NO

9. CONCEPTO Y OBSERVACIONES

El proyecto coadyuva a la meta pavimentación para las vías de acceso a las cabeceras corregimentales y centros poblados, con prioridad en Obonuco, Buesaculito, Jongoño y La Laguna. Contempla los componentes de: Preliminares, explanación, base y subbase, pavimento asfáltico, obras de drenaje y protección y demarcación horizontal y señalización vertical. El costo se discrimina, así: COSTO DIRECTO \$325.842.976. 488; \$97.752.893. INTERVENTORIA: \$21.179.793.

10. INFORMACION PLAN DE DESARROLLO

10.1. EJE: Desarrollo y calidad de vida rural
 10.2. OPORTUNIDAD: Movilidad rural

11. PERSONA RESPONSABLE DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

11.1. NOMBRE: HUGO-RAMIRO ROSERO ORTIZ
 11.2. CARGO: Director Departamento Administrativo de Infraestructura
 11.3. DEPENDENCIA: Departamento Administrativo de Infraestructura

12. FUNCIONARIO RESPONSABLE

FUNCIONARIO: Ricardo Alirio Pupiales Rueda
 CARGO: Profesional Universitario Proyectos
 DEPENDENCIA: Planeacion Municipal
 FECHA: 2007-02-05

Firma

MUNICIPIO DE PASTO
NIT 891280060-3



CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

Número: 2007000403

El suscrito Asesor Unidad de Presupuestos, certifica que en la fecha existe saldo presupuestal libre de afectación para respaldar el siguiente compromiso:

Fecha:	08/02/2007
Código:	00000000000
Subcódigo:	001
Nombre:	TERCERO PARA CONTRATAR
Dependencia:	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA
Cargo:	DIRECTOR

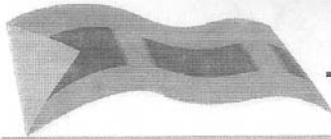
Cuenta	Nombre	Código equivalente	Valor
0001003	CONSTRUCCIÓN DE PUENTES, CAMINOS Y SINALIZAS / TERCERO PARA CONTRATAR		444.775.662,00

Total Disponibilidad: 444.775.662,00

CONCEPTO: PAVIMENTACION EN ASFALTO VIA ACCESO GTO. DE OBONUCO - MPIO DE PASTO

OTA: Este certificado tiene validez para su utilización hasta: 31/12/2007

Asesor Unidad de Presupuestos



REPUBLICA DE COLOMBIA
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

San Juan de Pasto, 13 de febrero de 2007

DAIM - 164-2007

*Edo M
Macedo
14-02-07
5:40pm*

Doctor:
MIGUEL PAREDES MORA
Director
Departamento Administrativo de Contratación Municipal

REF: LICITACION PUBLICA "PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 647.90 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO".

Respetuoso saludo:

A continuación me permito explicar, de manera general, la justificación, conveniencia y oportunidad de la contratación y posterior ejecución del proyecto de la referencia.

JUSTIFICACIÓN, CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD:

El Municipio de Pasto a través del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, requieren contratar el proyecto: "**PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 647.90 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO**", meta que se encuentra incluida en el Plan de Desarrollo del Municipio de Pasto, contando para ello con los recursos económicos dispuestos en el Presupuesto Municipal conforme certificado de Disponibilidad Presupuestal No.2007000403, rubro presupuestal CONSTRUCCION DE CARRETERAS, CAMINOS, PUENTES Y SIMILARES del 08 de FEBRERO de 2.007; respectivamente, es viable, conveniente y oportuno adelantar el proceso de selección y contrato respectivos para satisfacer la necesidad aquí determinada.

ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS:

Que ante el banco de proyectos del Municipio de Pasto se encuentra radico y viabilizado bajo el No. 2007-520001-0096 el proyecto denominado



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

“PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 647.90 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO” comprendido en el plan de desarrollo municipal en el eje “MOVILIDAD RUIRAL” programa “DESARROLLO Y CALIDAD DE VIDA RURAL”

DEFINICIÓN TÉCNICA:

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DENTRO DEL CONTRATO PARA EJECUCION DEL PROYECTO.

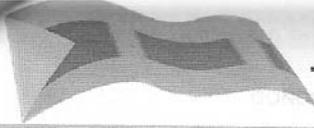
Teniendo en cuenta que existen los estudios de preinversión (Diseño, planos, especificaciones, Presupuesto Oficial de Obra y Radicación en Cámara de Comercio para la Realización de la Licitación Pública Correspondiente) el Departamento de Infraestructura remite a la oficina de contratación el paquete completo para que esta dependencia inicie el proceso de licitación pública para seleccionar al contratista encargado de ejecutar la construcción.

Los capítulos generales a desarrollar son:

Preliminares
Explicación
Sub-base y Base
Pavimento Asfáltico
Obras de Drenaje y Protección
Demarcación horizontal y señalización vertical

CONDICIONES MÍNIMAS DEL CONTRATO A CELEBRAR:

EL OBJETO: **“PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 647.90 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO”**
VALOR PRESUPUESTO OFICIAL: Cuatrocientos veintitrés millones quinientos noventa y cinco mil ochocientos sesenta y nueve pesos M/cte (**\$423.595.869,00**).
PLAZO DE EJECUCIÓN: Ciento veinte (120) días calendario.
LUGAR DE EJECUCIÓN: Corregimiento de Obonuco – Municipio de Pasto.
PERFIL DEL CONTRATISTA: Ingeniero Civil o de Vías
EXPERIENCIA: Construcciones similares cuya área sea igual o superior a la localización replanteo del presente proyecto.
INTERVENTOR: Externo al Departamento Administrativo de Infraestructura, con un contrato de interventoría por un valor de \$21.179.793.00.



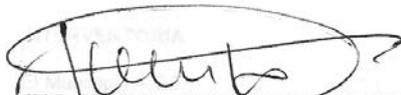
REPUBLICA DE COLOMBIA
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

SUPERVISOR: Departamento Administrativo de Infraestructura.

Sin otro particular me suscribo,

Atentamente,



ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
ASESOR DE VIAS Y PROYECTOS D.A.I.

ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.



Vo.Bo. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
Director
Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal

Copia: Archivo



RESOLUCION No. 012
(Marzo 15 de de 2007)

POR MEDIO DE LA CUAL SE ORDENA LA APERTURA DE LA LICITACION PUBLICA MP-D.A.I.M. - 003 - 2007

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

En uso de las atribuciones legales, en especial las concedidas mediante la Ley 80 de 1993 , sus decretos reglamentarios , Decreto Municipal No. 0081 del 12 de Enero de 2005, y

CONSIDERANDO

Que en cumplimiento a los planes y proyectos de la administración, se ha formulado ante el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, el proyecto denominado PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO , viabilizado y radicado bajo el No. 2007520010096.

Que es necesario seleccionar contratista para ejecutar el contrato de: PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO, de conformidad a lo establecido en la Ley 80 de 1993, y sus decretos reglamentarios.

Que el Municipio de Pasto, dispone de la respectiva apropiación presupuestal , del presupuesto de gastos para la vigencia fiscal 2007, prevista en la cuenta No. 2306011031, Según certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 2007000403 del 8 de Febrero del 2007, expedida por la Asesora de la Unidad de Presupuesto de la Secretaria de Hacienda Municipal .

LICITACION PUBLICA MP- DAIM - 2007
ASISTENCIA A LA VISITA OBLIGATORIA - LICITACION PUBLICA No. MP-DAIM-018-2007, PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 ML LA VIA AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 REGISTRO DE VISITA OBLIGATORIA DE OBRA
 FECHA: NUEVES 15 DE MARZO, 08: 30 AM

Nro.	NOMBRE O RAZON SOCIAL	No IDENTIFICACION	No MATRICULA P	DIRECCION	TELEFONO CELULAR	HORA	FECHA	FIRMA
1	Hortensio E. Fuentes	13.011.629	19202-12423	Cra 22A No 14-701	315232123	8:45 AM	15/03/08	[Firma]
2	Consorcio Chocoma	30.724.925	52202-33357	Calle 20A # 11-36	315232123	8:49 AM	15/03/08	[Firma]
3	Stella Escante	51.901.930	25202-04516	Cra 36 # 18-153	900608924	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
4	MONICA CHAMBERO	57.831.193	52202-05208	Cra 24 # 8-47	315232123	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
5	HECTOR E. LASSO M	12.962.629	19202-04339	Al 19 Cra 28 Inm 10m 25	315232123	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
6	ENTRE OBRAS IRL	12.931.015	19202-29586	Cra 41 # 18A-70	315232123	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
7	CELIHO ALVARO	12.952.279	19202-29586	Cra 41 # 18A-70	315232123	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
8	CONSORCIO OBRAS	51.901.930	52202-10668	Calle 10 # 22-37	315232123	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
9	Consorcio Obras	12.962.629	19202-04339	Cra 34 # 18-30	315232123	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
10	DINCO S.A	50025692-3	52202-35218	Cra 23 N. 17-018 0101	3000536515	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
11	ING. J. MORALES	12.945.857	19202-04339	Cra 34 # 18-30	315232123	8:50 AM	15/03/08	[Firma]
12	Miguel BUSTAMANTE	12.940.654	52202-43423	Cra 34 # 17-17	3000536515	8:54 AM	15/03/08	[Firma]
13	Consorcio Obras	5.210.134	52202-10016	Cra 17 # 21-24-20	72329416	8:54 AM	15/03/08	[Firma]
14	Eduardo BUSTAMANTE	5.209.621	19202-07657	Cra 32 # 17-12	72329416	8:55 AM	15/03/08	[Firma]
15	CONSORCIO ANDINO	12.942.203	19202-07657	Cra 32 # 17-12	72329416	8:55 AM	15/03/08	[Firma]
16	CONSORCIO	12.942.203	52202-43423	Cra 26 # 21-73	72329416	8:57 AM	15/03/08	[Firma]
17	CONSORCIO NGUYEN	518.384.058	52202-04339	Cra 32 # 17-12	72329416	8:57 AM	15/03/08	[Firma]
18	ING. E. D. A.	518.384.058	19202-24220	Cra 18 # 41-70	312817008	9:01 AM	15/03/08	[Firma]
19	CONSORCIO VILLOTA PEREIRA	12.978.911	52202-32167	Cra 14 # 15-24	312817008	9:02 AM	15/03/08	[Firma]
20	CONSORCIO MINERA	12.978.911	52202-32167	Cra 14 # 15-24	312817008	9:05 AM	15/03/08	[Firma]
21	CONSORCIO SH	12.978.445	52202-25769	Cra 21A No 31A-76	73166007	9:05 AM	15/03/08	[Firma]

Ing. Pablo Salazar

[Firma]
ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
 CONSULTOR DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA
 SUPERVISOR DE OBRA

Popayán, Marzo 20 de 2007

Señores
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA
Pasto

Ref: Observación Licitación Pública MP-DAIM-003-2007

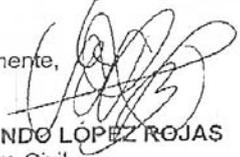
Cordial Saludo.

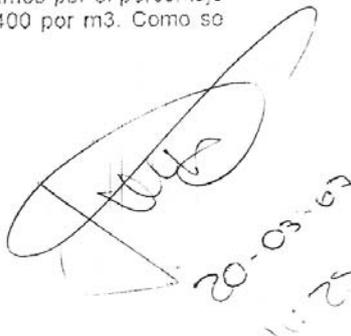
Comendidamente solicito a Ustedes revisar los precios oficiales de los item 3,1 subbase- 3,2 base granular ya que están desfasados de los precios del mercado por las siguientes razones:

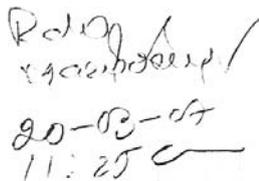
Valor M3 de base puesto en obra material suelto y precio del mercado \$28.000, si a este valor lo afectamos por el porcentaje de compactación que es para este caso del 28% (según ensayos de compactación de muestras en laboratorio) estaríamos en un precio de material compacto de \$35.840. Yo me pregunto en su análisis de precios unitarios que valor se le da al equipo utilizado (motoniveladora, vibrocompactador, carrotanque de agua, mano de obra) ??? si con el precio oficial en costo directo de \$35.600 alcanza solo para la compra del material.

Ahora en cuanto al item 2,5 retiro y disposición de material sobrante, pagado por m3 cuyo costo directo es de \$7.018 lo considero un precio muy bajo porque con los precios de mercado de la ciudad de Pasto el desalojo lo cobran en \$8.000 incluye escombrera (cualquier volqueta) , si esto lo afectamos por el porcentaje de expansión del material suelto 30% estamos en \$ 10.400 por m3. Como se demuestra en el item 2,6 con valor de \$10.494.

Atentamente,


FERNANDO LÓPEZ ROJAS
Ingeniero Civil
C.C. 10.544.091 de Popayán.
Matricula Profesional No. 19202-23575 Cauca


20-03-07
11:21


20-03-07
11:25



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

San Juan de Pasto
Marzo 20 de 2007

D.A.I.-315-2007.
San Juan de Pasto, marzo 21 de 2007

Doctora
MAURICIO HURTADO BURBANO

DOCTOR:
MIGUEL PAREDES
DIRECTOR
COMITÉ DE CONTRATACIÓN MUNICIPAL
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO
Ciudad

Rdo = Nathaly Segovela
Marzo - 22 - 07
9:05 am

REF. LICITACION PUBLICA No. MP-DAIM-2007 "PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO".

Cordial Saludo

De acuerdo a las observaciones presentadas por el Ing. FERNANDO LOPEZ ROJAS, dentro de la licitación Pública de la referencia, me permito aclarar lo siguiente:

- Los precios oficiales de base y sub-base a que hace referencia el ingeniero, estan actualizados al momento de la inscripción del proyecto a Planeación Municipal, por lo cual, al día de hoy no estan actualizados, pero de acuerdo a los materiales y ofertas recibidas por nuestra dependencia, estos estan dentro del valor que se encuentra en los correspondientes pliegos.
- El ítem de retiro y disposición a que hace referencia el pliego de condiciones, tiene contemplada la escombrera que se encuentra ubicada al costado izquierdo de la vía a pavimentar, por lo cual el acarreo es el mínimo.

Atentamente


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
ASESOR DE VIAS Y PROYECTOS
D.A.I.

MUNICIPIO DE PASTO
NIT 891280000-3



Recibos de Caja

Número 2007005908

Tercero CONTRIBUYENTE

NIT 11111111111

Dirección

Fecha 26/03/2007

Concepto CONSORCIO FUERTES ARCOS

Detalle LICITACION PUBLICA N. MP-DAIM-003-2007-PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORR. DE OBONUJO DEL MPIO DE PASTO

Cta. Pto.	Cuenta	Nombre de la Cuenta	Débito	Crédito
112106	11050101	Caja 1 / CONTRIBUYENTE	211,800.00	00.00
	411016	Pilego de Licitaciones / CONTRIBUYENTE	00.00	211,800.00

Número Documento	Vencimiento	Débitos	Créditos	Valor Ingreso
	26/03/2007	211,800.00	211,800.00	211,800.00

Recibió:

Aprobó:

INVITACION MP-DAIM-003-2007

OBJETO: PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VÍA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO
EVALUACION DOCUMENTOS SOBRE 1 DE LA PROPUESTA (FACTORES DE VERIFICACION)

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Visita Obligatoria	Carta de Presentación	Carta conformación Union Temporal o Consorcio	Pago del valor del pliego de condiciones (\$211,800,00)	Garantía seriedad : \$42.359.600 (2 meses a partir de 28 MARZO/07)	Idoneidad Profesional (tarjeta de matrícula profesional)	Capacidad Jurídica	Experiencia (> =5961m2)	Capacidad financiera Declaración de renta 2,006 ((\$ 211,797,935 pat. Líquido)	Camara de comercio	K residual > =977 smmlv
1	UT. BALQUIT	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
2	CONSORCIO SH	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
3	LUIS ANTONIO ROJAS GIRON	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
4	UT. ED	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
5	CONSORCIO FUERTES ARCOS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
6	EDUARDO BENAVIDEZ	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
7	CONSORCIO JURADO ARROYO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
8	CONSORCIO TARAPUEZ	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
9	HERNANI FAJARDO BOLAÑOS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
10	SINCO S.A.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
11	CONSORCIO ERAZO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
12	CONSORCIO POVEDA VILLOTA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
13	CONSORCIO MINGA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
14	ENTREOBRAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
15	U.T. MADECONS Y GUERRERO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
16	CONSORCIO SAN JOSE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
17	U.T. VIAS BJR	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
18	U.T. OBONUCO 2007	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
19	FERNANDO LOPEZ ROJAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
20	CONSORCIO CONSTRUCCIONES 2007	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
21	CONSORCIO JR	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
22	HECTOR EDUARDO LASSO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
23	CESAR ANTONIO RESTREPO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE
24	CONSORCIO SAN LUIS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
25	CONSORCIO M Y R	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
26	CONSORCIO LAS LAJAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
27	JAIIME PUERTA ATEHORTUA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
28	CONSORCIO HRO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

OBSERVACIONES

El proponente No. 23 no cumple . Ya que no presenta la inscripción en el RUP, capítulo 8.1 y 8.3
El proponente No. 27 no cumple . Ya que no presenta los contratos, unicamente la certificación de las obras ejecutadas.

ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
ASESOR DE VIAS Y PROYECTOS D.A.I.M.

Vo.Bo. ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
Subdirector Sectorial D.A.I.M.

Vo.Bo. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.M.

Popayán, abril 11 de 2007

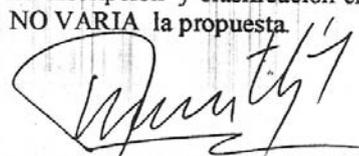
Señores
MUNICIPIO DE PASTO
COMITÉ PARA LA CONTRATACION
Departamento de Infraestructura

Edo.
Dan Ramirez
9:53 am
72/04/07.

REF: LICITACIÓN PÚBLICA NÚMERO MP-DAIM-003 -2007
Objeto: PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE
LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL
MUNICIPIO DE PASTO

Cordial saludo.

Yo, CESAR ANTONIO RESTREPO, identificado con CC 10.528.968 de Popayán, me permito solicitar a Uds. se tenga en cuenta mi propuesta porque No hay razón valedera para eliminarme del proceso licitatorio de la referencia, por cuanto yo si presente mi Inscripción RUP vigente a esa fecha como lo exigen los pliegos de condiciones; y el hecho que falte específicamente copia de la hoja en la cual aparece las actividades exigidas, no es un hecho desclasificadorio, por lo tanto adjunto a esta copia del RUP completo, para poder constatar mi inscripción y clasificación en las actividades exigidas, porque es un hecho subsanable y NO VARIA la propuesta.


Ing. CESAR ANTONIO RESTREPO
Representante Legal
MP 19202-09778 CP del Cauca
Dirección: Cra 9 No 27 N 150 Apto 105 Popayán.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

D.A.I.-447-2007.
San Juan de Pasto, abril 17 de 2007

DOCTOR:
MIGUEL PAREDES
DIRECTOR
COMITÉ DE CONTRATACIÓN MUNICIPAL
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO
Ciudad

*200 J.P.
Miguel Paredes
17-04-07
10:50 am*

REF. LICITACION PUBLICA No. MP-DAIM-2007 "PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO".

Cordial Saludo

Por medio del presente le remito para los fines pertinentes en medio impreso y magnético, la respuesta a las observaciones a la evaluación de las ofertas del Sobre No. 1, de la Licitación Pública de la Referencia.

Observación del Ingeniero CESAR ANTONIO RESTREPO:

De acuerdo a los pliegos de condiciones de la licitación pública correspondiente, que expresa lo siguiente:

"3.1.9. INSCRIPCIÓN, CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN EN EL REGISTRO ÚNICO DE PROPONENTES.

Todos los proponentes deberán acreditar su inscripción en el registro único de proponentes de la Cámara de Comercio de su jurisdicción y deberán estar clasificadas y calificadas de conformidad con lo previsto por el artículo 22 de la ley 80 de 1993, los decretos reglamentarios 856 de 1994, 393 de 2002, 2763 de 2005, y normas reglamentarias o modificatorias, mediante el certificado expedido por la Cámara de Comercio. En el caso de Consorcios o Uniones Temporales cada uno de los miembros o partícipe de ellos deberán estar inscritos, calificados y clasificados en el registro único de proponentes. **Cada proponente deberá estar clasificado así:**

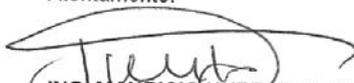
Actividad: CONSTRUCTORES

Especialidad: 08. Obras de Transporte y Complementarios

**Grupos: 01 Vías de Comunicación en superficie
03 Pavimentos flexibles**

En virtud de lo anterior, se debía anexar la correspondiente inscripción en Cámara de Comercio, en la cual se verifique que realmente el proponente se encuentra inscrito en los correspondientes actividades y especialidades; razón por la cual adicionar folios a su propuesta sería mejorarla. Por esta razón su propuesta continúa siendo **NO ADMISIBLE**.

Atentamente.


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
ASESOR DE VIAS Y PROYECTOS
D.A.I.


Vo.Bo. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.M.

**ACTA DE AUDIENCIA DE RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES
LICITACION PUBLICA MP-DAIM-003-2007**

PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Fecha: 18 de abril de 2007
Hora: 9,00 a.m.

Se da inicio a la audiencia, se informa que se presentaron observaciones por parte del Ingeniero CESAR ANTONIO RESTREPO, de la cual se dio respuesta y fue publicada en pagina web.

Como resultado de la evaluación final, se descartaron las propuestas No. 23 y 27. No se presentaron observaciones o constancias por parte de los asistentes y procede al sorteo del factor de formula, una vez revisadas las balotas por los asistentes a la audiencia, resulto seleccionada la balota No. 2 que corresponde a: **PG**. Igualmente, previa constatación de los sellos del sobre que contiene los sobres No.2, se procede a la apertura de los mismos.

PRESUPUESTO OFICIAL \$ 423.595.869,00
95% PO 402.416.075,55

Nro.	PROPONENTE	FOLIOS	VALOR PROPOSTA (Pn)	0.9*PO <= Pn <= PO Y CORRECCIÓN ARITMÉTICA	CLASIFICADOS Y CALCULO DEL P.G.	PUNTAJE
28	CONSORCIO HRO	1	419.488.147,00	CUMPLE	419.488.147,00	989,96
6	EDUARDO BENAVIDEZ	1	419.597.798,00	CUMPLE	419.597.798,00	987,33
15	U.T. MADECONS Y GUERRERO	2	419.327.183,00	CUMPLE	419.327.183,00	977,99
18	U.T. OBONUCO 2007	1	419.775.034,00	CUMPLE	419.775.034,00	975,85
14	ENTREOBRAS	1	419.782.744,00	CUMPLE	419.782.744,00	975,48
2	CONSORCIO SH	1	418.940.843,00	CUMPLE	418.940.843,00	962,51
5	CONSORCIO FUERTES ARCOS	2	420.123.022,00	CUMPLE	420.123.022,00	962,42
8	CONSORCIO TARAPUEZ	1	418.935.421,00	CUMPLE	418.935.421,00	962,34
12	CONSORCIO POVEDA VILLOTA	2	420.337.439,00	CUMPLE	420.337.439,00	956,14
24	CONSORCIO SAN LUIS	2	420.503.659,00	CUMPLE	420.503.659,00	951,84
20	CONSORCIO CONSTRUCCIONES 2007	2	418.108.217,00	CUMPLE	418.108.217,00	941,78
9	HERNAN FAJARDO BOLANOS	1	421.083.168,00	CUMPLE	421.083.168,00	939,16
11	CONSORCIO ERAZO	1	417.945.941,00	CUMPLE	417.945.941,00	938,54
17	U.T. VIAS BJR	1	421.236.384,00	CUMPLE	421.236.384,00	936,23
7	CONSORCIO JURADO ARROYO	1	417.812.437,00	CUMPLE	417.812.437,00	936,01
16	CONSORCIO SAN JOSE	1	417.739.026,00	CUMPLE	417.739.026,00	934,65
21	CONSORCIO JR	1	417.718.978,00	CUMPLE	417.718.978,00	934,29
22	HECTOR EDMUNDO LASSO	1	421.441.305,00	CUMPLE	421.441.305,00	932,51
13	CONSORCIO MINGA	1	421.458.285,00	CUMPLE	421.458.285,00	932,21
10	SINCO S.A.	2	421.546.096,00	CUMPLE	421.546.096,00	930,68
4	UT. ED	2	417.489.826,00	CUMPLE	417.489.826,00	930,26
19	FERNANDO LOPEZ ROJAS	2	421.629.887,00	CUMPLE	421.629.887,00	929,26
25	CONSORCIO M Y R	2	422.109.093,73	CUMPLE	422.109.093,73	921,60
26	CONSORCIO LAS LAJAS	2	423.319.011,00	CUMPLE	423.319.011,00	504,97

3	LUIS ANTONIO ROJAS GIRON	1	415.335.44	CUMPLE	415.335.44	100,01
1	UT. BALQUI	2	415.125.668,00	CUMPLE	415.125.668,00	897,53

PROMEDIO GEOMETRICO (PG) =
F = 1,000 * PG =

(Segun sorteo)

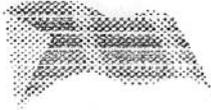
OBSERVACIONES: 1. Una vez revisada la propuesta economica del CONSORCIO HRO, no hubo lugar a corrección aritmética.


ING. RAMIRO ROSERO ORTIZ
 Director DAIM

DR. MIGUEL PAREDES MORA
 Director
 Departamento Administrativo de Contratación Pública


Ing. MAURICIO HURTADO
 Contratista DAIM


MARIBELCY VILLOTA ALVAREZ
 Secretaria Comité de Contratación



ALCALDIA DE PASTO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE

RESOLUCION No. 026
(DE ABRIL 20 DEL 2007)

POR MEDIO DE LA CUAL SE ADJUDICA EL CONTRATO COMO RESULTADO DEL PROCESO DE LA LICITACIÓN PÚBLICA No. MP-DAIM. -003 - 2007 PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

En uso de las atribuciones legales en especial las señaladas por los Artículos 11, 12 y 13 de la Ley 89 de 1993 y mediante Decreto No. 0081 del 12 de Enero del 2005 y

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución No. 012 del 15 de Marzo de 2007, se dio apertura formal a la Licitación Pública MP-DAIM -003- 2007, con el objeto de seleccionar contratista para: la **PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.**

Que efectuada la respectiva convocatoria, presentaron oferta los siguientes proponentes:

No.	PROponente
1	UT. BALQUI
2	CONSORCIO SH
3	LUIS ANTONIO ROJAS GIRON
4	UT. ED
5	CONSORCIO FUERTES ARCOS
7	CONSORCIO JURADO ARROYO
8	CONSORCIO TARAPUEZ
9	HERNAN FAJARDO BOLANOS



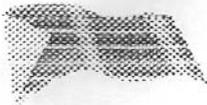
ALCALDIA DE PASTO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE

10	SINCO S.A.
11	CONSORCIO ERAZO
12	CONSORCIO POVEDA VILLOTA
13	CONSORCIO MINGA
14	ENTREOBRAS
15	U.T. MADECONS Y GUERRERO
16	CONSORCIO SAN JOSE
17	U.T. VIAS BJR
18	U.T. OBONICO 2007
19	FERNANDO LOPEZ ROJAS
20	CONSORCIO CONSTRUCCIONES 2007
21	CONSORCIO JR
22	HECTOR EDMUNDO LASSO
23	CESAR ANTONIO RESTREPO
24	CONSORCIO SAN LUIS
25	CONSORCIO M Y R
26	CONSORCIO LAS LAJAS
27	JAIME PUERTA ATEHORTUA
28	CONSORCIO HIRO

Que efectuada la verificación de cumplimiento de los requisitos exigidos por los Pliegos de condiciones , El Comité evaluador designado para tal efecto, emitió el respectivo informe, del cual corrió traslado y dentro del término señalado. Se presentaron observaciones por parte del Ingeniero CESAR ANTONIO RESTREPO, a la cual se dio respuesta mediante oficio D.A.I.M. 447-de Abril 11 de 2007.

Que se consideraron finalmente admisibles los siguientes:

No.	PROPONENTE
1	UT. BALQUI
2	CONSORCIO SH
3	LUIS ANTONIO ROJAS GIRON
4	UT. ED
5	CONSORCIO FUERTES ARCOS
6	EDUARDO BENAVIDEZ
7	CONSORCIO MIRADO ABRAYO
8	CONSORCIO TAVUPEZ
9	HERNAN FAJARDO BOLANOS
10	SINCO S.A.
11	CONSORCIO ERAZO



ALCALDIA DE PASTO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE

12	CONSORCIO POVEDA VILLOTA
13	CONSORCIO MINGA
14	ENTREOBRAS
15	U.T. MADECONS Y GUERRERO
16	CONSORCIO SAN JOSE
17	U.T. VIAS BJR
18	U.T. OBONUCO 2007
19	FERNANDO LOPEZ ROJAS
20	CONSORCIO CONSTRUCCIONES 2007
21	CONSORCIO JR
22	HECTOR EDMUNDO LASSO
24	CONSORCIO SAN LUIS
25	CONSORCIO M Y R
26	CONSORCIO LAS LAJAS
28	CONSORCIO HRO

Que en la audiencia celebrada el día 18 de Abril del 2007, se procedió a realizar el sorteo de la fórmula seleccionada, como resultado del sorteo aplicado conforme a los Pliegos de condiciones, correspondió al No. 2 que corresponde al PGX 1.000

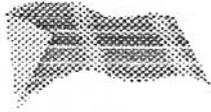
Que se procedió a la apertura del sobre No. 2 de las propuestas consideradas admisibles y que contienen la oferta económica, y como resultado de la aplicación de la fórmula seleccionada se obtuvo el siguiente resultado y puntajes:

PRESUPUESTO OFICIAL:	\$ 423.595.869.00
PROMEDIO GEOMÉTRICO (PG)	\$ 419.530.416.64
PROMEDIO SEGÚN FÓRMULA:	\$ 419.530.416.64

PUNTAJES DE LAS PROPUESTAS SEGÚN FÓRMULA

Nro.	PROponente	VALOR PROPUESTA (Pn)	PUNTAJE
15	U.T. MADECONS Y GUERRERO	419.327.103,00	977,99
18	U.T. OBONUCO 2007	419.775.034,00	975,85
14	ENTREOBRAS	419.782.744,00	975,48

Handwritten signature



ALCALDIA DE PASTO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE

2	CONSORCIO SH	418.940.843,00	962,51
5	CONSORCIO FUERTES ARCOS	420.123.022,00	962,42
8	CONSORCIO TARAPUEZ	418.935.421,00	962,34
12	CONSORCIO POVEDA VILLOTA	420.337.439,00	956,14
24	CONSORCIO SAN LUIS	420.503.659,00	951,84
20	CONSORCIO CONSTRUCCIONES 2007	418.108.217,00	941,78
9	HERNAN FAJARDO BOLAÑOS	421.083.168,00	939,16
11	CONSORCIO ERAZO	417.945.941,00	938,54
17	U.T. VIAS BJR	421.238.384,00	936,23
7	CONSORCIO JURADO ARROYO	417.812.437,00	936,01
16	CONSORCIO SAN JOSE	417.739.026,00	934,65
21	CONSORCIO JR	417.718.978,00	934,29
22	HECTOR EDMUNDO LASSO	421.441.305,00	932,51
13	CONSORCIO MINGA	421.458.285,00	932,21
10	SINCO S.A.	421.546.096,00	930,68
4	U.T. ED	417.489.828,00	930,26
19	FERNANDO LOPEZ ROJAS	421.629.887,00	929,26
25	CONSORCIO M Y R	422.109.093,73	921,60
26	CONSORCIO LAS LAJAS	423.319.011,00	904,97
3	LUIS ANTONIO ROJAS GIRON	415.335.898,44	900,01
1	U.T. BALQUI	415.125.668,00	897,53

Una vez revisada la propuesta económica del **CONSORCIO HRO**, no hubo lugar a corrección aritmética

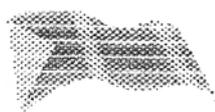
Por lo tanto y con fundamento en lo anterior, el Director del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal:

RESUMIVO

ARTICULO PRIMERO.- Adjudicar al **CONSORCIO HRO**, Representado legalmente por el **ING. HEDER MAURICIO REVELO G.** identificado con cédula de ciudadanía No. 12.973.206, el contrato de obra cuyo objeto es: **PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.**

ARTICULO SEGUNDO.- La presente resolución se notificara al adjudicatario y se

Contra la presente resolución no proceden recursos por vía Gubernativa.



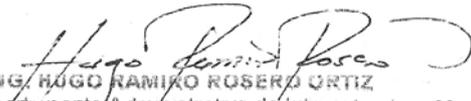
ALCALDIA DE PASTO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE

En firme la presente resolución y una vez allegados los documentos complementarios, señalados en los términos de referencia, se procederá a la elaboración y legalización del respectivo contrato.

ARTICULO TERCERO: La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNIQUESE, NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en San Juan de Pasto, a los

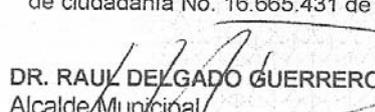

ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
Director del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal

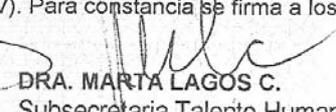

Revisó: Abog. Lujana Guerrero Rodriguez
Asesora Jurídica D.A.I.M

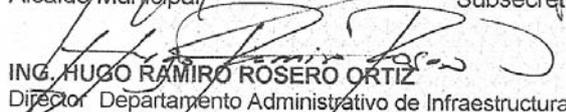
**EL SUSCRITO ALCALDE DEL MUNICIPIO DE PASTO****CERTIFICA:**

Que dentro de la planta de personal de la Alcaldía Municipal de Pasto, no existe personal suficiente que pueda desarrollar el objeto del presente contrato de Consultoría que consiste en realizar: INTERVENTORIA, TECNICA, ADMINISTRATIVA Y CONTABLE PARA EL PROYECTO PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO. Radicado bajo el No.. 2007520010096 de 5 de enero del 2007.

Desarrollando Actividades como: a) Programar las actividades que debe desarrollar para el cumplimiento del objeto del presente contrato; b) Analizar los planos, diseños y especificaciones del proyecto, el plan y programa de trabajo del equipo y personal con que cuenta el contratista para la ejecución de la obra; c) Verificar que las inversiones que efectúe El Contratista de la Obra, con los dineros recibidos en calidad de anticipo, se realicen únicamente en el objeto del contrato y se haga de la manera más eficiente y económica; d) Revisar los libros de contabilidad y exigir al CONTRATISTA la información que considere necesaria; e) Para dar cumplimiento a la correcta inversión del anticipo, solicitará al CONTRATISTA mensualmente fotocopia del extracto bancario de la cuenta abierta para el manejo del mismo y la anexará al informe sobre avance de obra; f) 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; g) Ejercer control sobre los materiales y sistemas de construcción, a fin que se empleen los pactados en el contrato respectivo y se cumplan las condiciones de calidad, seguridad, economía y estabilidad adecuada, y las demás contempladas en el presente contrato. Por lo tanto se hace necesario la contratación del ING. EDILBERTO IBARRA DELGADO, identificado con cédula de ciudadanía No. 16.665.431 de Cali (V). Para constancia se firma a los


DR. RAUL DELGADO GUERRERO
Alcalde Municipal


DRA. MARTA LAGOS C.
Subsecretaria Talento Humano


ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
Director Departamento Administrativo de Infraestructura M.

ANEXO No. 9. Actas suscritas durante el proyecto: Pavimentación en asfalto de 648 ml de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE INICIACION CONTRATO DE OBRA

OBJETO DEL CONTRATO : PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CGTO. DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.

VALOR : \$ 419.488.147.00

CONTRATISTA : CONSORCIO HRO - REP. LEGAL ING. HEBER MAURICIO REVELO

INTERVENTOR : ING. EDILBERTO IBARRA DELGADO

SUPERVISOR DELEGADO : ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

PLAZO : 120 DÍAS CALENDARIO

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los veintidós (22) días del mes de mayo del dos mil siete (2.007), se reunieron el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ, en calidad de DIRECTOR del D.A.I., el ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ, en calidad de sub-director del sector rural del D.A.I., el ING. HEBER MAURICIO REVELO como representante legal del CONSORCIO HRO en Calidad de Contratista, el ING. EDILBERTO IBARRA DELGADO en calidad de Interventor de la obra y el ING. MAURICIO HURTADO BURBANO en calidad de Supervisor delegado del D.A.I., con el fin de dar iniciación al Contrato de Obra y con un plazo de ciento veinte (120) días calendario.

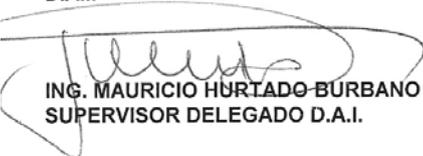
Contratista e interventor acordaron el programa de trabajo y procedieron a la identificación del área de trabajo, la cual se ubica en la zona rural del Municipio de Pasto.

El interventor de obra pone en conocimiento al Contratista de lo siguiente:

1.- La obligación del cumplimiento permanente de las normas sobre el impacto ambiental, decreto 193 de 1.994 y las demás normas para aminorar el impacto ciudadano, al igual que la señalización preventiva.

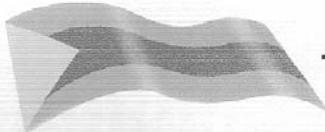

ING. HEBER MAURICIO REVELO-REP. LEGAL
CONSORCIO HRO - Contratista
D.A.I.


ING. EDILBERTO IBARRA DELGADO
Interventor
D.A.I.


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUB-DIRECTOR SECTOR RURAL D.A.I.


Vo.Bo. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.



ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS No. 01

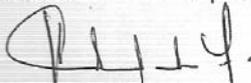
CONTRATO No :	071217 del 30 de Abril del 2007.
CONTRATANTE :	HUGO RAMIRO ROSERO- DIRECTOR - DAIM.
CONTRATISTA :	CONSORCIO HRO.
REPRESENTANTE LEGAL :	ING. HEBER MAURICIO REVELO.
OBJETO:	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.
DURACIÓN :	CIENTO VEINTE (120) DIAS CALENDARIO.
VALOR DEL CONTRATO :	\$ 419'488.147.oo.
VALOR ANTICIPO (40%):	\$ 167'795.259.oo.
FECHA DE INICIACIÓN :	Mayo 22 de 2007.
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL :	Septiembre 18 de 2007.

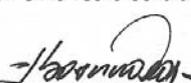
En San Juan de Pasto a los seis (06) días del mes de Julio del año 2007 se reunieron en las oficinas del DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO - DAIM, el ING: HUGO RAMIRO ROSERO. Director del DAIM; el ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ. Subdirector DEL SECTOR RURAL DEL DAIM; el ING: HEBER MAURICIO REVELO Representante legal del Consorcio HRO; Contratistas de obra; el ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO. Interventor de la obra y el ING: MAURICIO HURTADO BURBANO. Supervisor delegado del DAIM. Con el fin de suscribir el acta de acuerdo de precios No. 01, de obras no previstas en el contrato inicial y que son necesarias para el normal desarrollo de la obra, las cuales son:

DESCRIPCION DE OBRAS NO PREVISTAS INICIALMENTE	UND	V.UNITARIO
Construcción de alcantarilla de 24" y L= 14m	Un	\$5726.750.oo
Reubicación de postes de energía eléctrica	Un	\$652.500.oo
Cierro en postes de madera y alambre de púas	ML	\$ 8.956.oo
Mejoramiento de subrasante en recebo compactado	M3	\$24.617.oo
Geotextil tejido 2400	M2	\$5565.oo

Estos precios unitarios, son acordados entre la Interventoría y el Contratista de obra, revisados por el DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL DE PASTO - DAIM, de lo cual se anexan los correspondientes análisis como parte integral de la presente acta.

Para constancia se firma la presente acta, por los que en ella intervinieron en la fecha señalada.


ING: HEBER MAURICIO REVELO
Rep: Legal Consorcio HRO

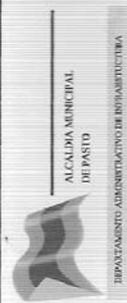

ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO
Interventor - DAIM


ING: MAURICIO HURTADO BURBANO
Supervisor Delegado DAIM

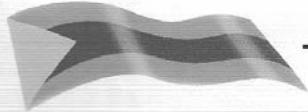

ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
Sub- Director sector rural DAIM


Yo Bo / ING: HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
Director - DAIM

DD

MUNICIPIO DE PASTO		ACTA DE MODIFICACION DE PRECIOS										
 ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA		CONTRATO No. 0017 DEL 30 DE ABRIL DE 2007		FECHA DE ELABORACION: Agosto 09 del 2007		FECHA DE INICIO: Agosto 22 del 2007		CONTRATISTA: CONSORCIO HHO REPRESENTANTE LEGAL: ING. HIEBER MAURICIO RUIVILLO		FECHA DE FIN: Agosto 22 del 2007		
		OBJETO: PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 140 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORREIMIENTO DE CONDOLIO DEL MUNICIPIO DE PASTO VALOR CONTRATADO: \$419,489,147 VALOR MODIFICADO: \$419,481,250										
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR	ITEMS NO PREVISTOS		OBRAS DE MAS		OBRAS DE MENOS		TOTAL OBRA MODIFICADA
						CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	
OBRA CONTRATADA												
PRELIMINARES												
1.1	Rocera y limpieza	ML	1,295.80	1,420.00	1,840,036.00							
1.2	Localización y replanteo	ML	647.90	1,920.00	1,231,010.00			2.10	3,950.00	1,295.80	1,840,036.00	0.00
	Sub-total				3,071,046.00		0.00		3,950.00		1,295.80	1,235,000.00
EXPLICACION												
2.1	Excavacion a maquina material comun	M3	2,500.49	3,640.00	9,112,887.58					137.08	488,945.18	2,366.41
2.2	Excavacion a mano	M3	280.00	7,400.00	2,072,000.00					280.00	2,072,000.00	0.00
2.3	Nivelacion, escarificacion y compactacion de subrasante	M2	5,960.88	1,350.00	8,047,288.40					955.68	1,316,836.40	5,005.00
2.4	Suministro e instalacion de material de relleno clasificado de pretramo	M3	0.00	17,500.00	0.00					0.00	0.00	0.00
2.5	Desalido de material sobrante incluye escombrera a maquina	M3	2,503.49	7,100.00	17,774,747.76					137.08	973,236.76	2,366.41
2.6	Desalido de material sobrante incluye escombrera a mano	M3	280.00	10,500.00	2,940,000.00					280.00	2,940,000.00	0.00
	Sub-total				40,126,174		0.00		0.00		7,803,030.34	32,322,143.40
SUBBASE Y BASE												
3.1	Subbase granular Tipo 1 e= 0,15 (enche adicional a cada lado de 0,20m)	M3	767,1985	25,890.00	20,309,721.30			172.58	4,452,860.70			959.79
3.2	Base granular Tipo 1 e= 0,20 (enche adicional a cada lado de 0,15m)	M3	1036,64	35,490.00	36,697,056.00			12,24	433,246.00			1,048.88
	Sub-total				57,006,777				4,886,106.70			61,892,884.00
PAVIMENTO ASFALTICO												
4.1	Impresion	M2	3,897.40	1,320.00	5,131,868.00			12,60	16,632.00			3,910.00
4.2	Carpeta en concreto estriado e= 0,07 m	M3	272,12	351,400.00	95,622,852.20			3,95	1,402,766.90			276,11
	Sub-total				100,753,833				1,419,420.90			102,173,054.00
OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCION												
5.1	Borra cuadrada de concreto de 500 PSI	M3	1,295.80	45,100.00	58,440,580.00			4,20	189,420.00			1,300.00
5.2	Excavacion a mano material comun	M3	180.00	7,400.00	1,332,000.00			80,00	592,000.00			260.00
5.3	Excavacion a mano material conglomerado	M3	85.00	9,700.00	824,500.00							1,924,000.00
5.4	Relleno con material seleccionado de prestamo, compactado con salfarin	M3	265.00	17,500.00	4,637,500.00							0.00
5.5	Desalido material sobrante incluye escombrera	M3	265.00	7,100.00	1,881,500.00					157.00	2,747,500.00	1,890,000.00
5.6	Construccion andén en c/c simple espesor 10 cms	M2	97.85	26,600.00	2,604,590.00					5.00	35,530.00	1,846,000.00
5.7	Construccion de muro de contencion en gaviones	M3	0.00	87,500.00	0.00					250.35	6,705,330.00	19,335,200.00
5.8	Construccion de alcantarillas D=24", Long. 12 ml	Und	4.00	5,850,000.00	23,400,000.00					4.00	23,400,000.00	0.00
	Sub-total				116,561,680.00				781,420.00			83,626,200.00

Handwritten signature and initials.



ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE MODIFICACIÓN DE OBRA No. 01

CONTRATO No :	071217 del 30 de Abril del 2007.
CONTRATANTE :	HUGO RAMIRO ROSERO- DIRECTOR – DAIM.
CONTRATISTA :	CONSORCIO HRO.
REPRESENTANTE LEGAL :	ING. HEBER MAURICIO REVELO.
OBJETO:	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.
FECHA DE INICIACIÓN :	Mayo 22 de 2007.
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL :	Septiembre 18 de 2007.
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No 01	\$419'481.230.00

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal del Municipio de Pasto, a los nueve (09) días del mes de Agosto del año 2007 se reunieron en las oficinas del DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO - DAIM, EL ING: HUGO RAMIRO ROSERO. Director del DAIM; el ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ. Subdirector DEL SECTOR RURAL DEL DAIM; el ING: HEBER MAURICIO REVELO Representante legal del Consorcio HRO; Contratistas de obra,; el ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO. Interventor de la obra y el ING: MAURICIO HURTADO BURBANO. Supervisor delegado del DAIM. Con el fin de suscribir la presente ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. 01, teniendo en cuenta que:

Después de haber realizado una medición y cuantificación de las cantidades de obra contratadas en lo que se refiere al objeto del mencionado contrato, es importante, en algunos ítems hacer menor cantidad de obra y en su lugar deben incrementarse otros o adicionarse nuevos ítems, para contemplar cantidades de obra no previstas y necesarias para la correcta ejecución del contrato de obra.

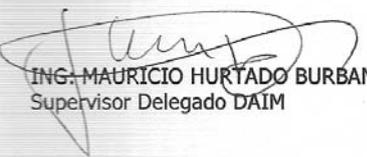
De la diferencia entre los valores totales de obra contrato inicial y obra contrato modificado, se observa que se presenta una compensación del valor del contrato, así:

Obras Contrato Inicial:	\$ 419'488.147.00
Obras Contrato Modificado:	\$ 419'481.230.00
Saldo a Favor del DAIM:	\$ 6.917.00

Estas modificaciones se especifican en el cuadro anexo, el cual hace parte integral de la presente acta. Para constancia se firma la presente acta, por los que en ella intervinieron en la fecha señalada.


ING: HEBER MAURICIO REVELO
Rep: Legal Consorcio HRO


ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO
Interventor - DAIM


ING: MAURICIO HURTADO BURBANO
Supervisor Delegado DAIM


ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
Sub- Director sector rural DAIM

Vo Bo /ING: HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
Director - DAIM

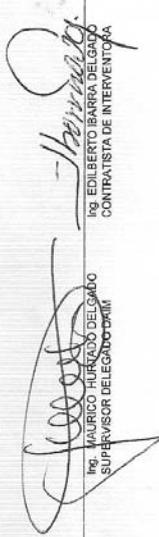
duo

MUNICIPIO DE PASTO		ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No.1										
 ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA		CONTRATO No. 071217 DEL 30 DE ABRIL DE 2007		CONTRATISTA: CONSORCIO HRO REPRESENTANTE LEGAL ING. HEBER MAURICIO REVELO		Fecha de elaboración: Agosto 09 del 2007		Fecha de inicio: Mayo 22 del 2007				
		OBJETO: PAVIMENTACION EN ASFALTO DE 948 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONILCO DEL MUNICIPIO DE PASTO										
		VALOR CONTRATADO: \$419.488.147		VALOR MODIFICADO: \$419.487.250								
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	ITEMS NO PREVISTOS		OBRAS DE MAS		OBRAS DE MENOS		TOTAL OBRA MODIFICADA	
					CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
6	DEMARCAACION HORIZONTAL Y SEÑALIZACION VERTICAL											
6.1	Demarcacion horizontal con pintura para señalizacion de vas	Ml	2.591,60	1.500,00							2.591,60	3.887.400,00
6.2	Suministro e instalacion de señal vertical metalicas dia 20 con resago instalado al piso con mojon en concreto de 0,30*0,30*0,30	Uh	7,00	182.500,00							7,00	1.277.500,00
	Sub-total			5.184.900								5.184.900,00
7	OBRAS NO PREVISTAS											
7.1	Construccion alcantarilla D= 24" y L= 14m			5.726.750,00							2	11.453.500,00
7.2	Reubicacion postes de energia electrica			852.500,00							3	1.957.500,00
7.3	Cemento en postes de madera y alambre de puas			8.956,00							89	797.084,00
7.4	Mejoramiento subrasante en resaca compactado			24.617,00							496,59	12.199.630,03
7.5	Geotextil tejido T-2400.			5.595,00							1.771	9.856.615,00
	Sub-total			36.263.638,03								36.263.638,03
COSTO DIRECTO TOTAL				322.583.190								322.583.190
A.U.I. (30%)				96.804.817								96.804.817
TOTAL CONTRATADO			0,30	419.488.147								419.488.147
												7.090.916
												2.137.298
												8.218.384,00
												66.367.930,00
												419.481.230,00
												43.346.946
												13.803.364
												66.367.930,00
												419.481.230,00
												-8.917,00

VALOR TOTAL CONTRATADO	419.481.230,00
TOTAL OBRA DE MAS Y NO PREVISTA	66.367.930,00
TOTAL OBRA DE MENOS	66.367.930,00
SALDO A FAVOR DEL DAIM	-8.917,00



 Ing. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
 SUB - DIRECTOR SECTOR RURAL DAIM



 Ing. EDILBERTO IBARRA DELGADO
 SUPERVISOR DELEGADO DAIM



 Ing. HEBER MAURICIO REVELO
 Rep. Legal del consorcio HRC
 CONTRATISTAS DE OBRA

dad

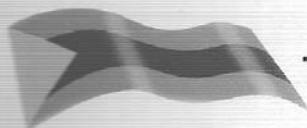
CONTRATO DE OBRA No. 071217 DEL 30 DE ABRIL DEL 2007.							
OBJETO: "PAVIMENTACION EN CONCRETO ASFALTICO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO".							
CONTRATISTA: CONSORCIO HRO ; Rep. Legal Ing : Heber Mauricio Revelo							
PREACTA DE OBRA No. 01				PAG. 1 de 4	FECHA 9-Abr-07	PERIODO PREACTA 22 de Mayo 22 de Julio.	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTID.	DIMENSIONES			TOTAL
				LONG.	ANCHO	ALTO	
1	PRELIMINARES						
1.1	Roceria y limpieza	ML		0,00			0,00
1.2	Localización y replanteo	ML					650,00
	Tramo de (K0 + 440 a K0 + 950)	ML		510,00			510,00
	Tramo de (K0 + 950 a K1 + 090)	ML		140,00			140,00
2	EXPLANACION						
2.1	Excavacion a maquina material comun	M3					2.366,41
	Excavacion según niveles de la subrasante	M3					1.858,05
	(K0 + 430 a K0 + 440)	M3	4,768	10,00	7,70	0,619	0,00
	(K0 + 440 a K0 + 450)	M3	4,542	10,00	7,70	0,590	46,547
	(K0 + 450a K0 + 460)	M3	4,516	10,00	7,70	0,587	45,289
	(K0 + 460 a K0 + 470)	M3	3,523	10,00	7,70	0,458	40,194
	(K0 + 470 a K0 + 480)	M3	3,333	10,00	7,70	0,433	34,278
	(K0 + 480 a K0 + 490)	M3	2,578	10,00	7,70	0,335	29,555
	(K0 + 490 a K0 + 500)	M3	2,091	10,00	7,70	0,272	23,344
	(K0 + 500 a K0 + 510)	M3	1,852	10,00	7,70	0,241	19,712
	(K0 + 510 a K0 + 520)	M3	1,218	10,00	7,70	0,158	15,349
	(K0 + 520 a K0 + 530)	M3	1,133	10,00	7,70	0,147	11,755
	(K0 + 530 a K0 + 540)	M3	0,910	10,00	7,70	0,118	10,215
	(K0 + 540 a K0 + 550)	M3	1,159	10,00	7,70	0,151	10,344
	(K0 + 550 a K0 + 560)	M3	1,590	10,00	7,70	0,207	13,745
	(K0 + 560 a K0 + 570)	M3	1,441	10,00	7,70	0,187	15,156
	(K0 + 570 a K0 + 580)	M3	1,282	10,00	7,70	0,167	13,616
	(K0 + 580 a K0 + 590)	M3	1,528	10,00	7,70	0,199	14,053
	(K0 + 590 a K0 + 600)	M3	1,387	10,00	7,70	0,180	14,579
	(K0 + 600 a K0 + 610)	M3	1,205	10,00	7,70	0,157	12,962
	(K0 + 610 a K0 + 620)	M3	1,228	10,00	7,70	0,159	12,153
	(K0 + 620 a K0 + 630)	M3	1,274	10,00	7,70	0,166	12,500
	(K0 + 630 a K0 + 640)	M3	1,174	10,00	7,70	0,152	12,243
	(K0 + 640 a K0 + 650)	M3	0,535	10,00	7,70	0,070	8,547
	(K0 + 650 a K0 + 660)	M3	0,997	10,00	7,70	0,078	5,660
	(K0 + 660 a K0 + 670)	M3	1,403	10,00	7,70	0,182	9,997
	(K0 + 670 a K0 + 680)	M3	1,965	10,00	7,70	0,255	16,837
	(K0 + 680 a K0 + 690)	M3	2,309	10,00	7,70	0,300	21,367
	(K0 + 690 a K0 + 700)	M3	2,632	10,00	7,70	0,342	24,704
	(K0 + 700 a K0 + 710)	M3	2,465	10,00	7,70	0,320	25,487
	(K0 + 710 a K0 + 720)	M3	1,978	10,00	7,70	0,257	22,214
	(K0 + 720 a K0 + 730)	M3	2,129	10,00	7,70	0,276	20,533
	(K0 + 730 a K0 + 740)	M3	1,649	10,00	7,70	0,214	18,891
	(K0 + 740 a K0 + 750)	M3	1,351	10,00	7,70	0,176	15,002
	(K0 + 750 a K0 + 760)	M3	1,364	10,00	7,70	0,177	13,578
	(K0 + 760 a K0 + 770)	M3	1,736	10,00	7,70	0,226	15,503
	(K0 + 770 a K0 + 780)	M3	2,424	10,00	7,70	0,315	20,803
	(K0 + 780 a K0 + 790)	M3	3,102	10,00	7,70	0,403	27,630
	(K0 + 790 a K0 + 800)	M3	4,090	10,00	7,70	0,531	35,959
	(K0 + 800 a K0 + 810)	M3	4,334	10,00	7,70	0,563	42,119
	(K0 + 810 a K0 + 820)	M3	3,002	10,00	7,70	0,390	36,678
	(K0 + 820 a K0 + 830)	M3	2,532	10,00	7,70	0,329	27,669
	(K0 + 830 a K0 + 840)	M3	2,658	10,00	7,70	0,346	25,949
	(K0 + 840 a K0 + 850)	M3	3,120	10,00	7,70	0,405	28,888
	(K0 + 850 a K0 + 860)	M3	2,760	10,00	7,70	0,359	29,401
	(K0 + 860 a K0 + 870)	M3	2,499	10,00	7,70	0,325	26,296
	(K0 + 870 a K0 + 880)	M3	1,895	10,00	7,70	0,246	21,971
	(K0 + 880 a K0 + 890)	M3	1,636	10,00	7,70	0,213	17,659
	(K0 + 890 a K0 + 900)	M3	2,026	10,00	7,70	0,263	18,313
	(K0 + 900 a K0 + 910)	M3	2,350	10,00	7,70	0,305	21,881
	(K0 + 910 a K0 + 920)	M3	2,373	10,00	7,70	0,308	23,613
	(K0 + 920 a K0 + 930)	M3	2,275	10,00	7,70	0,296	23,241
	(K0 + 930 a K0 + 940)	M3	3,828	10,00	7,70	0,497	30,518
	(K0 + 940 a K0 + 950)	M3	6,793	10,00	7,70	0,882	53,104
	(K0 + 950 a K0 + 960)	M3	6,082	10,00	7,70	0,790	64,372
	(K0 + 960 a K0 + 970)	M3	6,051	10,00	7,70	0,786	60,663
	(K0 + 970 a K0 + 980)	M3	5,445	10,00	7,70	0,707	57,481
	(K0 + 980 a K0 + 990)	M3	5,248	10,00	7,70	0,681	53,464
	(K1 + 000 a K1 + 0 00)	M3	5,358	10,00	7,70	0,696	53,027
	(K1 + 000 a K1 + 0 10)	M3	5,035	10,00	7,70	0,654	51,962
	(K1 + 0 10 a K1 + 0 20)	M3	4,383	10,00	7,70	0,569	47,086
Realizo:	Edilberto Ibarra Delgado			Ing. Interventor de Obra			
Acepta:	Heber Mauricio Revelo G.			Ing. Rep. Legal Consorcio HRO			

CONTRATO DE OBRA No. 071217 DEL 30 DE ABRIL DEL 2007.							
OBJETO: "PAVIMENTACION EN CONCRETO ASFALTICO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO".							
CONTRATISTA: CONSORCIO HRO ; Rep. Legal Ing : Heber Mauricio Revelo							
PREACTA DE OBRA No. 01				PAG. 2 de 3	FECHA 9-Ago-07	PERIODO PREACTA 22 de Mayo 22 de Julio	
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	DIMENSIONES			
				LONG.	ANCHO	ALTO	TOTAL
	(K1 +020 a K1 + 0,30)	M3	3,931	10,00	7,70	0,511	41,567
	(K1 +030 a K1 + 0,40)	M3	4,077	10,00	7,70	0,530	40,040
	(K1 +040 a K1 + 0,50)	M3	4,406	10,00	7,70	0,572	42,414
	(K1 +050 a K1 + 0,60)	M3	4,711	10,00	7,70	0,612	45,584
	(K1 +060 a K1 + 0,70)	M3	5,412	10,00	7,70	0,703	50,615
	(K1 +070 a K1 + 0,80)	M3	5,522	10,00	7,70	0,717	54,670
	(K1 +080 a K1 + 0,90)	M3	5,979	10,00	7,70	0,777	57,506
	Total excavacion a maquina en mejoramientos	M3					447,04
	Mejoramiento No 1 en abscisa K1 + 0,90m	M3		36,50	3,30	1,07	128,48
	Mejoramiento No 1A en abscisa K1 + 0,80m	M3		3,30	3,30	2,40	28,14
	Mejoramiento No 2 en abscisa K0 + 950m	M3		15,10	3,20	0,80	38,66
	Mejoramiento No 3 en abscisa K1 + 0,65m hasta k1 + 0,85	M3		6,20	1,67	0,75	7,75
	Mejoramiento No 4 en abscisa K0 + 930m	M3		1,40	1,20	1,00	1,68
	Mejoramiento No 5 en abscisa K0 + 980	M3		44,80	3,16	1,14	160,64
	Mejoramiento No 6 K1 + 0,82 hasta k1 +0,94	M3		15,00	1,50	1,80	40,50
	Mejoramiento No 7 empalme de la via en asfalto y via destapada	M3		8,00	3,00	1,80	43,20
	Total excavaciones a maquina en alcantarillas	M3					61,32
	Alcantarilla No 1			16,00	1,30	1,45	30,16
	Alcantarilla No 2			17,00	1,30	1,41	31,16
2.2	Excavacion a mano	M3					0,00
2.3	Nivelacion , escarificacion y compactacion de subrasante	M2					5.006,00
	Tramo de (K0 + 440 a K0 + 950)	M2		510,00	7,70		3.927,00
	Tramo de (K0 + 950 a K1 + 090)	M2		140,00	7,70		1.078,00
2.4	Suministro e Instalacion de material de relleno clasificado de prestamo	M3					0,00
2.5	Desalojo de material sobrante incluye escombrera a maquina <small>incluye todo el material de excavacion</small>	M3					2.366,41
2.6	Desalojo de material sobrante incluye escombrera a mano	M3					0,00
3	SUBASE Y BASE						
3.1	Subase granular Tipo 1 e= 0,15 (ancho adicional a cada lado de 0.20m)	M3					959,79
	Tramo de (K0 + 440 a K0 + 950)	M3		510,00	8,00	0,15	612,00
	Tramo de (K0 + 950 a K1 + 094)	M3		144,00	8,00	0,15	172,80
	ancho adicional en curva K0 + 950 hasta k0 + 960	M3		6,00	7,40	0,18	7,99
	Asentamientos por compactacion y ancho adicional de la subrasante en diferentes sectores, necesario este material para poder perfilar	M3					167,00
3.2	Base granular Tipo 1 e= 0,20 (ancho adicional a cada lado de 0.15m)	M3					0,00
4	PAVIMENTO ASFALTICO						
4.1	Imprimacion	M2					0,00
4.2	Carpeta en concreto asfaltico e = 0,07 m	M3					0,00
5	OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCION						
5.1	Berma cuneta sardinei en ccto. 2.600 PSI	Ml					0,00
5.2	Excavacion a mano material comun	M3					0,00
5.3	Excavacion a mano material conglomerado	M3					0,00
5.4	Relleno con material seleccionado de prestamo; compactado con saltarin	M3					0,00
5.5	Desalojo material sobrante incluye escombrera	M3					0,00
5.6	Construccion anden en cto simple espesor 10 cms	M2					0,00
5.7	Construccion de muro de contencion en gaviones	M3					0,00
5.8	Construccion de alcantarillas de 24" y L= 12m	Un					0,00
Realizo:  EDILBERTO IBARRA DELGADO Ing. Interventor de Obra				Acepta:  HEBER MAURICIO REVELO G. Ing. Rep. Legal Consorcio HRO			

CONTRATO DE OBRA No. 071217 DEL 30 DE ABRIL DEL 2007.							
OBJETO: "PAVIMENTACION EN CONCRETO ASFALTICO DE 648 METROS LINEALES DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO".							
CONTRATISTA: CONSORCIO HRO ; Rep. Legal Ing : Heber Mauricio Revelo							
PREACTA DE OBRA No. 01				PAG.	FECHA	PERIODO PREACTA	
				3 de 3	9-Ago-07	22 de Mayo 22 de Julio	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTID.	DIMENSIONES			
				LONG.	ANCHO	ALTO	TOTAL
6	DEMARCAACION HORIZONTAL Y SEÑALIZACION VERTICAL						
6.1	Demarcacion horizontal con pintura para señalizacion de vias	MI					0,00
6.2	Suministro e instalacion de señal vertical metalica cla 20 con vastago anclado al piso con mojon en concreto de 0,30*0,30*0,90	Un					0,00
7	OBRAS NO PREVISTAS						
7.1	Construccion de alcantarillas de 24" y L= 14m	Un	2				2,00
7.2	Reubicacion de postes de enegla electrica	Un	3				3,00
7.3	Cierre en postes de madera y alambre de púas	MI		89,00			89,00
7.4	Mejoramiento de subrasante en recebo compactado	M3					496,59
	Mejoramiento No 1 en abscisa K1 + 0,90m	M3		36,50	3,30	1,07	128,48
	Mejoramiento No 1A en abscisa K1 + 0,80m	M3		3,30	3,30	2,40	26,14
	Mejoramiento No 2 en abscisa K0 + 950m	M3		15,10	3,20	0,80	38,66
	Mejoramiento No 3 en abscisa K1 + 0,65m hasta k1 + 0,85	M3		6,20	1,67	0,75	7,75
	Mejoramiento No 4 en abscisa K0 + 930m	M3		1,40	1,20	1,00	1,68
	Mejoramiento No 5 en abscisa K0 + 980	M3		44,80	3,16	1,14	160,64
	Mejoramiento No 6 K1 + 0,82 hasta k1 +0,94	M3		15,00	1,50	1,80	40,50
	Mejoramiento No 7 empalme de la via en asfalto y via destapada	M3		8,00	3,00	1,80	43,20
	Relleno en alcantarillas - se resta el volumen de la tuberia						
	Alcantarilla No 1	M3	-4,38	15,00	1,30	1,45	23,90
	Alcantarilla No 2	M3	-4,67	16,00	1,30	1,41	24,66
7.5	Geotextil tejido T- 2400 desde k0 + 880m hasta k1 + 090m	M2		230,00	7,70		1.771,00

Realizo: *Edilberto Ibarra Delgado*
 EDILBERTO IBARRA DELGADO
 Ing. Interventor de Obra

Acepta: *Heber Mauricio Revelo G.*
 HEBER MAURICIO REVELO G.
 Ing. Rep. Legal Consorcio HRO



ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE RECIBO PARCIAL No. 01

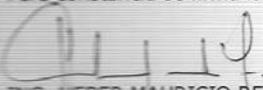
CONTRATO No :	071217 del 30 de Abril del 2007.
CONTRATANTE :	HUGO RAMIRO ROSERO- DIRECTOR – DAIM.
CONTRATISTA :	CONSORCIO HRO.
REPRESENTANTE LEGAL :	ING. HEBER MAURICIO REVELO.
OBJETO:	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VÍA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.
INTERVENTOR DELEGADO :	ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO
FECHA DE INICIACIÓN :	Mayo 22 de 2007.

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal del Municipio de Pasto, a los nueve (09) días del mes de Agosto del año 2007 se reunieron en las oficinas del DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO - DAIM, ELING: HUGO RAMIRO ROSERO. Director del DAIM; el ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ Subdirector DEL SECTOR RURAL DEL DAIM; el ING: HEBER MAURICIO REVELO Representante legal del Consorcio HRO; Contratistas de obra,; el ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO. Interventor de la obra y el ING: MAURICIO HURTADO BURBANO. Supervisor delegado del DAIM. Con el fin de suscribir la presenta Acta de recibo parcial del contrato de Obra NO 071217, de acuerdo al cuadro anexo, el cual es parte integral de la presente acta.

En síntesis tenemos:

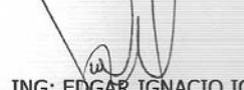
VALOR TOTAL DEL CONTRATO:	\$419'488.147.
VALOR TOTAL MODIFICADO:	\$419.481.230
VALOR ANTICIPO:	\$167'795.259
VALOR EJECUTADO A LA FECHA:	\$122'958.372
AMORTIZACION AL ANTICIPO:	\$49'183.349
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA:	\$73'775.023

Para constancia se firma la presente acta, por los que en ella intervinieron en la fecha señalada.


ING: HEBER MAURICIO REVELO
Rep: Legal Consorcio HRO


ING: MAURICIO HURTADO BURBANO
Supervisor Delegado DAIM


ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO
Interventor - DAIM


ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
Sub- Director sector rural DAIM


Vº Bº / ING: HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
Director - DAIM



CONTRATO No. 07/147 DEL 30 DE ABRIL DE 2007		ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRAS No. 1						
OPERATIVA: ESCAMBRIO UNO		Fecha de inicio:						
REDESURFANTE LEGAL, BPS, HERIBerto MARIQUEZ BEVELLO		Fecha de entrega:						
OBJETO: PAVIMENTACION EN ASFALTO DE OBRAS DE LA VIA DE ACCESO AL								
COMPLEMENTO DE OBRAS DEL MUNICIPIO DE PASTO								
VALOR CONTRACTADO: \$450.486.147								
VALOR MODIFICADO: \$119.483.330								
OBRA CONTRATADA								
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR	OBRA EJECUTADA No. 1	OBRA EJECUTADA	OBRA POR EJECUTADA	TOTAL EJECUTADO
					CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
PRELIMINARES								
Reventa y limpieza	M3	1.205,40	1.420,00	1.711.568,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Localización y replanteo	M3	647,90	1.900,00	1.231.010,00	650,00	1.235.000,00	0,00	1.235.000,00
				3.071.046,00		1.235.000,00		1.235.000,00
Sub-total								
EXPLANACION								
Excavacion a maquina material comun	M3	2.503,49	3.640,00	9.112.697,56	2.366,41	8.613.732,40	0,00	2.366,41
Excavacion a mano	M3	280,00	7.400,00	2.072.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nivelacion, escarificacion y compactacion de subrasante	M2	5.960,08	1.380,00	8.225.736,40	5.005,00	6.905.900,00	0,00	5.005,00
Suministro e instalacion de material de relleno clasificado de presario	M3	0,00	17.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desajuste de material sobrante incluye escombros a maquina	M3	2.503,49	7.100,00	17.774.747,76	2.366,41	16.801.511,00	0,00	2.366,41
Desajuste de material sobrante incluye escombros a mano	M3	290,00	10.500,00	2.940.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				48.125.174		32.322.143,40		32.322.143,40
Sub-total								
SUBASE Y BASE								
Subase granular Tipo 1 e=0,15 (anchura adicional a cada lado de 0,20m)	M3	797,1995	25.800,00	20.369.721,30	959,79	24.762.582,00	0,00	959,79
Base granular Tipo 1 e=0,20 (anchura adicional a cada lado de 0,15m)	M3	1.039,64	35.400,00	36.697.056,00	1.049,88	37.130.352,00	0,00	1.049,88
				57.066.777		61.892.934,00		61.892.934,00
Sub-total								
PAVIMENTO ASFALTICO								
Imprimacion	M2	3.897,40	1.320,00	5.131.368,00	3.900,00	5.148.000,00	0,00	3.900,00
Carpeta en concreto asfaltico e = 0,07 m	M3	272,12	351.400,00	95.622.265,20	276,11	97.025.054,00	0,00	276,11
				100.753.633		102.173.054,00		102.173.054,00
Sub-total								
OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCION								
Berma cuneta sardinel en coto 2:500 PSI	M3	1.295,60	45.100,00	58.445.590,00	1.300,00	59.630.000,00	0,00	1.300,00
Excavacion a mano material comun	M3	165,00	324.000,00	53.460.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Replanteo	M3	165,00	9.700,00	1.600.500,00	260,00	1.924.000,00	0,00	260,00
Replanteo con material seleccionado para pavimento compactado	M3	285,00	17.500,00	4.987.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Replanteo con material seleccionado para escombros	M3	285,00	7.100,00	1.881.500,00	1.050,00	1.890.000,00	0,00	1.050,00
Construccion de muros de contencion en gabiones	M2	971,95	26.800,00	26.045.950,00	260,00	1.846.000,00	0,00	260,00
Construccion de muro de contencion en gabiones	M3	0,00	67.500,00	0,00	721,50	19.336.200,00	0,00	721,50
Construccion de alcantarillas D= 24" Long. 12 mt	Und	4,00	5.650.000,00	22.600.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				116.951.660,00		88.626.200,00		88.626.200,00
Sub-total								

Handwritten signature and initials.

DEPARTAMENTO: AMBATO		MUNICIPIO: DAMAS		CANTON: DAMAS		PARROQUIA: DAMAS		CARRERA: DAMAS		CALLE: DAMAS	
CONTRATO No. 07137 DEL 30 DE ABRIL DE 2007		CONTRATISTA: COMERCIO UNO		REPRESENTANTE LEGAL: ING. HEBER MAURICIO REVELLO		OBJETO: PAVIMENTACION EN AVIAJO DE 640 ML. DE LA VÍA DE ACUERDO AL GOBIERNO DE ORDENAMIENTO DEL MUNICIPIO DE PASTO		VALOR CONTRATADO: \$419.481,147		MODIFICADO: \$117.451,250	
ALFALBA MERRILL		DE PASTO		DE PASTO		DE PASTO		DE PASTO		DE PASTO	
FECHA DE INICIO: Mayo 22 del 2007		FECHA DE CANCELACION: Agosto 09 del 2007									
ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA No. 1											
OBRA CONTRATADA		MODIFICADA No. 1		OBRA EJECUTADA		OBRA POR EJECUTAR		TOTAL EJECUTADO ACUMULADO			
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	
DEMARCAACION HORIZONTAL Y SEÑALIZACION	Ml	2.591,60	1.500,00	3.887.400,00	0,00	0,00	2.591,60	3.887.400,00	0,00	0,00	
Demarcacion horizontal con pintura para señalizacion de vias	Und	7,00	182.400,00	1.277.500,00	0,00	0,00	7,00	1.277.500,00	0,00	0,00	
Suministro e instalacion de señal vertical metálica clas 20 con	Und		5.164.900	5.164.900,00		0,00		5.164.900,00		0,00	
Sub-total											
OBRAS NO PREVISTAS											
Construccion alcantarilla De 24" y L= 14m	Und		5.729.750,00		2,00	11.459.500,00		11.459.500,00	2,00	11.459.500,00	
Reubicacion postes de energia electrica	Und		652.500,00		3,00	1.957.500,00		1.957.500,00	0,00	1.957.500,00	
Cierre en postes de madera y sambio de puas	Ml		8.856,00		89,00	787.044,00		787.044,00	0,00	787.044,00	
Mecanismo subrasante en reazon compactado	M3		24.617,00		485,59	12.139.939,03		12.139.939,03	0,00	12.139.939,03	
Geotextil lejón T-2400.	M2		5.565,00		1.771,00	9.855.615,00		9.855.615,00	0,00	9.855.615,00	
					1.771,00	36.263.638,03		36.263.638,03	0,00	36.263.638,03	
COSTO DIRECTO TOTAL				322.677.899,00		94.563.363,00		228.064.506,00		94.563.363,00	
A.U.I. (30%)		0,30		\$6.894.957,00		28.376.009,00		80.428.382,00		28.376.009,00	
TOTAL CONTRATADO				419.481.230,00		122.956.372,00		298.522.858,00		122.956.372,00	

SON: SETENTA Y TRES MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CON VEINTITRES PESOS NOVENTE Y CINCO (\$73.775.023)

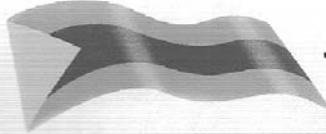
[Signature]
 ING. ALDO AMARO ROSERO ORTIZ
 DIRECTOR DAMAS
 SUB - DIRECTOR SECTOR RURAL DAMAS

[Signature]
 ING. MAURICIO HURTADO DELGADO
 SUPERVISOR DELEGADO DAMAS
 CONTRATISTA DE INTERVENIATORIA

[Signature]
 ING. HEBER MAURICIO REVELLO
 Rolo Legal del concesionario HRC
 CONTRATISTAS DE OBRA

VALOR TOTAL MODIFICADO	419.481.230,00
VALOR EJECUTADO A LA FECHA	122.956.372,00
AMORTIZACION ANTICIPO	157.785.250,00
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA	79.778.023,00

[Handwritten mark]



ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

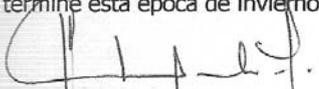
ACTA DE SUSPENSION DE OBRA No. 1

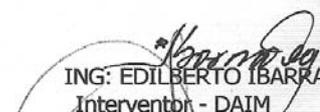
CONTRATO No :	071217 del 30 de Abril del 2007.
CONTRATANTE :	HUGO RAMIRO ROSERO- DIRECTOR – DAIM.
CONTRATISTA :	CONSORCIO HRO.
REPRESENTANTE LEGAL :	ING. HEBER MAURICIO REVELO.
OBJETO:	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE 648 ML DE LA VIA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE OBOUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO.
DURACIÓN :	CIENTO VEINTE (120) DIAS CALENDARIO.
VALOR DEL CONTRATO :	\$ 419'488.147.oo.
VALOR ANTICIPO (40%):	\$ 167'795.259.oo.
FECHA DE INICIACIÓN :	Mayo 22 de 2007.
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL :	Septiembre 18 de 2007.

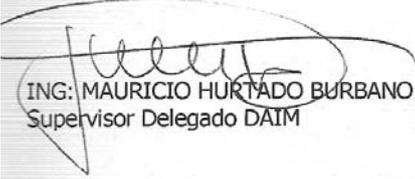
En San Juan de Pasto a los veintisiete (27) días del mes de Agosto del año 2007 se reunieron en las oficinas del DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PASTO - DAIM, el ING: HUGO RAMIRO ROSERO. Director del DAIM; el ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ. Subdirector DEL SECTOR RURAL DEL DAIM; el ING: HEBER MAURICIO REVELO Representante legal del Consorcio HRO; Contratistas de obra; el ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO. Interventor de la obra y el ING: MAURICIO HURTADO BURBANO. Supervisor delegado del DAIM. Con el fin de suscribir el acta de Suspensión de Obra No 1 debido a la causa que describo a continuación:

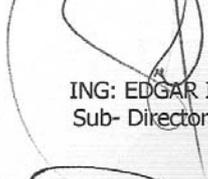
En esta época del año el fuerte invierno que afecta a esta zona del país, es el motivos que no permite continuar con el normal desarrollo de las actividades programadas; puesto que el Contratista una vez terminado y entregado el suministro e instalación del material de subbase y recibido por Interventoría previa toma de densidades, continúo con la instalación del material de base , pero ha sido imposible llegar a las densidades requeridas, debido a que la lluvia satura el material y no permite el secado de esta para la toma de densidades.

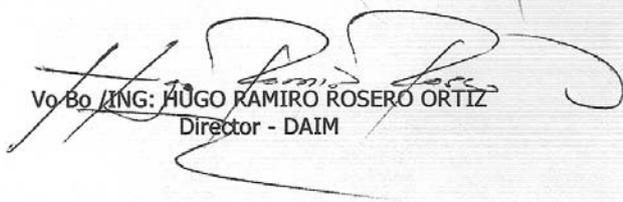
Por lo tanto es necesario suspender temporalmente los trabajos de ejecución de obra, hasta que termine esta época de invierno.


ING: HEBER MAURICIO REVELO
Rep: Legal Consorcio HRO


ING: EDILBERTO IBARRA DELGADO
Interventor - DAIM


ING: MAURICIO HURTADO BURBANO
Supervisor Delegado DAIM


ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
Sub- Director sector rural DAIM


Vo Bo /ING: HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
Director - DAIM

ANEXO No. 10 Ensayos de laboratorio y pruebas de campo realizadas durante el proyecto: Pavimentación en asfalto de 648 ml de la vía de acceso al Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO
 LOCALIZACIÓN VÍA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBOYUCO
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE GRANULAR
 REFERENCIA CANTERA ROSAPAMBA
 SOLICITA CONSORCIO HRO
 FECHA SEPTIEMBRE 1 DE 2007

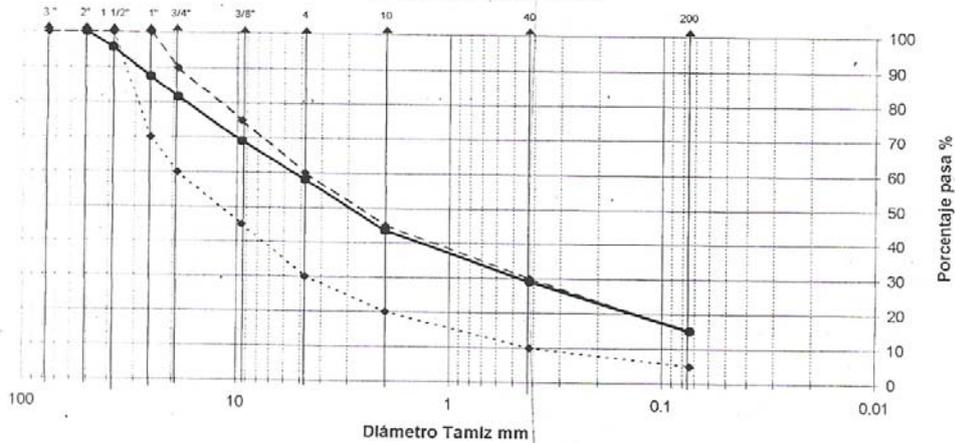
GRADACION

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"	593.0	4.46	95.54	95.54
1"	1667.0	12.55	87.45	87.45
3/4"	2455.0	18.48	81.52	81.52
3/8"	4118.0	31.00	69.00	69.00
4	251.6	15.85	84.15	58.07
10	588.3	37.05	62.95	43.44
40	922.3	58.09	41.91	28.92
200	1241.0	78.16	21.84	15.07
Pasa 200	346.8			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total 13284.7 grs
 Peso Seco muestra 3/8" 1587.8 grs
 Módulo de Finura 2.36
 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
 JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
 NIT 12.077.353-3

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE SUB-BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO
 LOCALIZACIÓN VÍA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBOYUCO
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE GRANULAR
 REFERENCIA CANTERA ROSAPAMBA
 SOLICITA CONSORCIO HRO
 FECHA SEPTIEMBRE 1 DE 2007

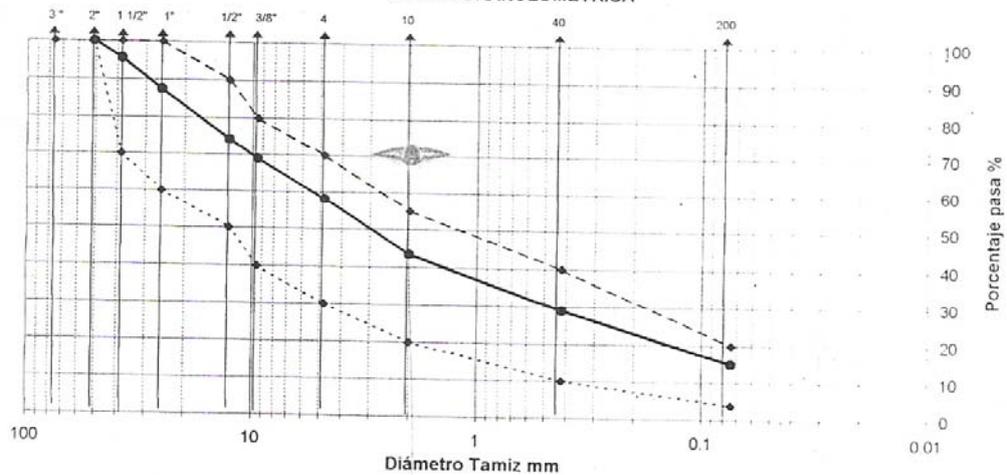
GRADACION

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	593.0	4.46	95.54	95.54
1"	1667.0	12.55	87.45	87.45
1/2"	3439.0	25.89	74.11	74.11
3/8"	4118.0	31.00	69.00	69.00
4	251.6	15.85	84.15	58.07
10	588.3	37.05	62.95	43.44
40	922.3	58.09	41.91	28.92
200	1241.0	78.16	21.84	15.07
Pasa 200	346.8			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total 13284.7 grs
 Peso Seco muestra 3/8" 1587.8 grs
 Módulo de Finura 2.43
 Coeficiente Uniformidad (Cu)
 Diámetro efectivo mm

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Limite Líquido % NL
 Limite Plástico % NP
 Índice de Plasticidad % 0.00

LABORATORIO DE INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD
 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
 L.I.C.C. N.º 12 977 363-8

INDICE DE ALARGAMIENTO - APLANAMIENTO Y PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS

PROYECTO	PAVIMENTACION EN ASFALTO
LOCALIZACION	VIA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBOUCCO
DESCRIPCION	MATERIAL DE BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA ROSAPAMBA
SOLICITA	CONSORCIO HRO
FECHA	SEPTIEMBRE 2 DE 2007

INDICE DE ALARGAMIENTO

Tamaño del agregado		Peso muestra gr	Peso material Retenido calibr.	% Retenido calibrador	% Retenido Gradación original	% Retenido calibrador por % Retenido grad. original
Pasa	Retiene					
1"	3/4"	1250	220	17.6	6.11	107.54
3/4"	1/2"	1250	236	18.88	13.74	259.41
1/2"	3/8"	1289	72	5.59	5.26	29.40
3/8"	1/4"	915	276	30.16	17.04	513.93
TOTALES		4704	804	72.23	42.15	910.28
% DE CARAS FRACTURADAS = SUMATORIA (% Retenido calibrador x % Retenido gradación original)						
SUMATORIA (% gradación original)						

INDICE DE APLANAMIENTO

Tamaño del agregado		Peso muestra gr	Peso material Retenido calibr.	% Retenido calibrador	% Retenido Gradación original	% Retenido calibrador por % Retenido grad. original
Pasa	Retiene					
1"	3/4"	1250	162	12.96	6.11	79.19
3/4"	1/2"	1250	222	17.76	13.74	244.02
1/2"	3/8"	1289	228	17.69	5.26	93.05
3/8"	1/4"	915	189	20.66	17.04	352.05
TOTALES		4704	801	69.07	42.15	768.30
INDICE DE APLANAMIENTO = SUMATORIA (% Retenido calibrador x % Retenido gradación original)						
SUMATORIA (% gradación original)						

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS

Tamaño del agregado		Peso muestra gr	Peso material con caras fracturadas	Caras fracturadas %	% Retenido Gradación original	Promedio de caras fracturadas
Pasa	Retiene					
1"	3/4"	2472	856	34.63	6.11	211.59
3/4"	1/2"	1534	772	50.33	13.74	691.53
1/2"	3/8"	1350	653	48.37	5.26	254.43
3/8"	1/4"	820	435	53.05	17.04	903.97
TOTALES		6176	2716	186.38	42.15	2061.52
% DE CARAS FRACTURADAS = TOTAL PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS						
TOTAL PORCENTAJE RETENIDO GRADACION ORIGINAL						

ESTOS PARÁMETROS SE ANALIZARON EN BASE A LA
GRANULOMETRÍA DE BASE DE SEPTIEMBRE 1 DE 2007

INDICE DE ALARGAMIENTO 21.60 %
INDICE DE APLANAMIENTO 18.23 %
% DE CARAS FRACTURADAS 48.91 %

LABORATORIO DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ, I.C.
L.V.C. N° 12.977.383-5

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO
LOCALIZACIÓN	VÍA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBONUCO
DESCRIPCIÓN	MATERIAL DE BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA ROSAPAMBA
SOLICITA	ING. SANDRA DÍAZ
FECHA	SEPTIEMBRE 1 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.	7126	7296	7365	7335	7280
Peso molde grs.	2960	2960	2960	2960	2960
Peso suelo húmedo grs.	4166	4336	4405	4375	4320
Peso unitario seco lb/pie ³	110.683	112.927	112.740	110.564	107.885
Grado de saturación %					

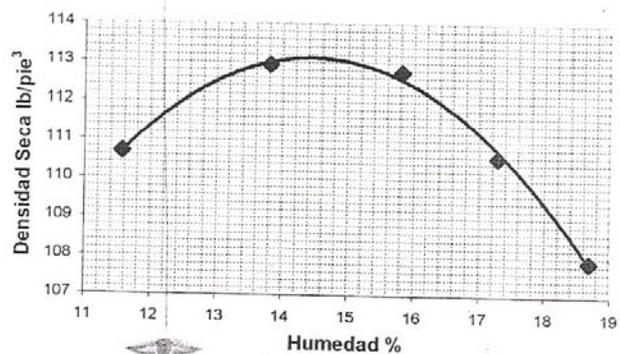
CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	35	33	16	29	18
Peso húmedo + recipiente grs.	176.9	178.3	177.2	181.4	189.2
Peso seco + recipiente grs.	162.5	161.2	158.1	160.0	165.3
Peso recipiente grs.	38.03	37.42	37.35	36.25	37.45
Humedad %	11.57	13.81	15.82	17.29	18.69

COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo	10 lb
Altura de Caída	18 plg
No. de capas	5
No. de golpes por capa	56
DENSIDAD MÁXIMA	113.1 lb/pie ³
HUMEDAD ÓPTIMA	14.45 %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES

D.M. = $113.1 \times 0.016033 = 1.814 \text{ gf/cm}^3$

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
L.I.C.C. NIT. 12.977.363-5

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN EN EN ASFALTO
LOCALIZACIÓN	VÍA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBONUCO
DESCRIPCIÓN	MATERIAL BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA ROSAPAMBA + TRITURADO
SOLICITA	CONSORCIO HRO
FECHA	SEPTIEMBRE 04 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3	4	5	6
Fecha	SEPTIEMBRE 04 DE 2007					
Abscisa	K0 + 950	K1 + 040	K1 + 075	K0 + 910	K0 + 830	K0 + 750
Profundidad de ensayo mt						
Ubicación	I	C	I	I	D	C
Profundidad mt	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14
Peso frasco y arena inicial grs.	6873	6844	6830	6768	6748	6710
Peso frasco y arena final grs.	3918	4133	3736	4024	4016	3796
Constante del cono grs.	1762	1762	1762	1762	1762	1762
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Volumen del hueco cm ³	883.7	703.0	986.7	727.4	718.5	853.3
Recipiente No.	125	125	125	125	125	125
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	2030	1622	2098	1696	1656	1958
Peso recipiente grs.	191.3	191.3	191.3	191.3	191.3	191.3
Peso suelo húmedo grs.	1838.7	1430.7	1906.7	1504.7	1464.7	1766.7

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.						
Peso suelo húmedo y recipiente grs.						
Peso suelo seco y recipiente grs.						
Peso recipiente grs.						
Humedad % HUMEDÓMETRO	16.30	14.90	19.60	17.60	14.60	14.90

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	2.081	2.035	1.932	2.069	2.039	2.070
Densidad seca grs/cm ³	1.789	1.771	1.615	1.759	1.779	1.802
Densidad máxima grs/cm ³	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814
Humedad óptima %	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45
Compactación del terreno %	99	98	89	97	98	99
Compactación especificada %	100	100	100	100	100	100

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
L.I.C.C. NIT. 12.977.363-5

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN EN ASFALTO
LOCALIZACIÓN VÍA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBONUCO
DESCRIPCIÓN MATERIAL BASE GRANULAR
REFERENCIA CANTERA ROSAPAMBA + TRITURADO
SOLICITA CONSORCIO HRO
FECHA SEPTIEMBRE 04 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	7	8				
Fecha	SEPTIEMBRE 04 DE 2007	SEPTIEMBRE 04 DE 2007				
Abscisa	K0 + 950	K1 + 040				
Profundidad de ensayo mt						
Ubicación	I	D				
Profundidad mt	0.14	0.14				
Peso frasco y arena inicial grs.	6610	6554				
Peso frasco y arena final grs.	4097	3961				
Constante del cono grs.	1762	1762				
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35				
Volumen del hueco cm ³	556.3	615.6				
Recipiente No.	125	125				
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1337	1456				
Peso recipiente grs.	191.3	191.3				
Peso suelo húmedo grs.	1145.7	1264.7				

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.						
Peso suelo húmedo y recipiente grs.						
Peso suelo seco y recipiente grs.						
Peso recipiente grs.						
Humedad % HUMEDÓMETRO	14.90	14.90				

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	2.060	2.055				
Densidad seca grs/cm ³	1.793	1.789				
Densidad máxima grs/cm ³	1.814	1.814				
Humedad óptima %	14.45	14.45				
Compactación del terreno %	99	99				
Compactación especificada %	100	100				

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
C.I.C.C. N.º 12.977.363-9

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN EN ASFALTO
LOCALIZACIÓN VIA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBONUCO
DESCRIPCIÓN MATERIAL BASE GRANULAR
REFERENCIA CANTERA ROSAPAMBA + TRITURADO
SOLICITA CONSORCIO HRO
FECHA SEPTIEMBRE 10 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3	4	5	6
Fecha	SEPTIEMBRE 10 DE 2007					
Abscisa	KO + 470	KO + 550	KO + 590	KO + 640	KO + 710	KO + 790
Profundidad de ensayo mt						
Ubicación	C	I	D	C	I	D
Profundidad mt	0.14	0.14	0.15	0.16	0.15	0.16
Peso frasco y arena inicial grs.	6870	6759	6673	6678	6521	6464
Peso frasco y arena final grs.	4164	3900	3908	3807	3675	3347
Constante del cono grs.	1762	1762	1762	1762	1762	1762
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Volumen del hueco cm ³	699.3	812.6	743.0	821.5	803.0	1003.7
Recipiente No.	35	35	35	35	35	35
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1655	1846	1764	1949	1813	2185
Peso recipiente grs.	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5
Peso suelo húmedo grs.	1386.5	1577.5	1495.5	1680.5	1544.5	1916.5

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.						
Peso suelo húmedo y recipiente grs.						
Peso suelo seco y recipiente grs.						
Peso recipiente grs.						
Humedad % HUMEDÓMETRO	9.80	12.30	11.00	12.30	12.30	12.30

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	1.983	1.941	2.013	2.046	1.924	1.909
Densidad seca grs/cm ³	1.806	1.728	1.814	1.822	1.713	1.700
Densidad máxima grs/cm ³	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814
Humedad óptima %	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45
Compactación del terreno %	100	95	100	100	94	94
Compactación especificada %	100	100	100	100	100	100

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
I.T.C.C. N° 12.977.563-5

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN EN EN ASFALTO
LOCALIZACIÓN	VIA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBONUCO
DESCRIPCIÓN	MATERIAL BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA ROSAPAMBA + TRITURADO
SOLICITA	CONSORCIO HRO
FECHA	SEPTIEMBRE 10 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	7	8				
Fecha	SEPTIEMBRE 10 DE 2007	SEPTIEMBRE 10 DE 2007				
Abscisa	K0 + 810	K1 + 070				
Profundidad de ensayo mt						
Ubicación	I	C				
Profundidad mt	15.00	16.00				
Peso frasco y arena inicial grs.	6433	6313				
Peso frasco y arena final grs.	3400	3602				
Constante del cono grs.	1762	1762				
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35				
Volumen del hueco cm ³	941.5	703.0				
Recipiente No.	35	35				
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	2090	1732				
Peso recipiente grs.	268.5	268.5				
Peso suelo húmedo grs.	1821.5	1463.5				

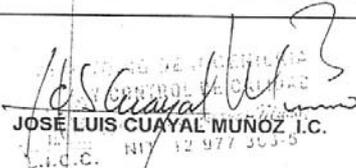
CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.					
Peso suelo húmedo y recipiente grs.					
Peso suelo seco y recipiente grs.					
Peso recipiente grs.					
Humedad % HUMEDÓMETRO	14.90	14.90			

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	1.935	2.082			
Densidad seca grs/cm ³	1.684	1.812			
Densidad máxima grs/cm ³	1.814	1.814			
Humedad óptima %	14.45	14.45			
Compactación del terreno %	93	100			
Compactación especificada %	100	100			

OBSERVACIONES


 JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
 I.C.C. N° 12 977 303-5

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

~~DENSIDAD~~ DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN EN EN ASFALTO
LOCALIZACIÓN	VÍA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBONUCO
DESCRIPCIÓN	MATERIAL BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA ROSAPAMBA + TRITURADO
SOLICITA	ING. SANDRA DÍAZ
FECHA	SEPTIEMBRE 13 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3			
Fecha	SEPTIEMBRE 13 DE 2007	SEPTIEMBRE 13 DE 2007	SEPTIEMBRE 13 DE 2007			
Abscisa	KO + 710	KO + 790	KO + 810			
Profundidad de ensayo mt						
Ubicación	I	D	I			
Profundidad mt	0.14	0.14	0.14			
Peso frasco y arena inicial grs.	6394	6225	6158			
Peso frasco y arena final grs.	3538	3277	3057			
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	810.4	878.5	991.9			
Recipiente No.	35	35	35			
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1979	2121	2254			
Peso recipiente grs.	268.5	268.5	268.5			
Peso suelo húmedo grs.	1710.5	1852.5	1985.5			

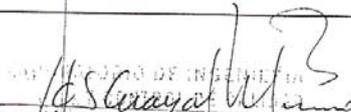
CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.						
Peso suelo húmedo y recipiente grs.						
Peso suelo seco y recipiente grs.						
Peso recipiente grs.						
Humedad % HUMEDÓMETRO	16.30	16.30	17.80			

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	2.111	2.109	2.002			
Densidad seca grs/cm ³	1.815	1.813	1.699			
Densidad máxima grs/cm ³	1.814	1.814	1.814			
Humedad óptima %	14.45	14.45	14.45			
Compactación del terreno %	100	100	94			
Compactación especificada %	100	100	100			

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
 I.C.C. NIT 12.977.363-5

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO
LOCALIZACIÓN	VÍA DE ACCESO CORREGIMIENTO DE OBOYUCO
DESCRIPCIÓN	MATERIAL BASE GRANULAR
REFERENCIA	CANTERA ROSAPAMBA + TRITURADO
SOLICITA	CONSORCIO HRO
FECHA	SEPTIEMBRE 17 DE 2007

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3		
Fecha	SEPTIEMBRE 17 DE 2007	SEPTIEMBRE 17 DE 2007	SEPTIEMBRE 17 DE 2007		
Abscisa	KO + 810	KO + 810	KO + 550		
Profundidad de ensayo mt					
Ubicación	C	C	I		
Profundidad mt	0.05	0.15	0.14		
Peso frasco y arena inicial grs.	6816	6785	6712		
Peso frasco y arena final grs.	4484	3719	3826		
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	422.2	965.9	832.6		
Recipiente No.	35	35	35		
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1130	2316	1998		
Peso recipiente grs.	268.5	268.5	268.5		
Peso suelo húmedo grs.	861.5	2047.5	1729.5		

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.					
Peso suelo húmedo y recipiente grs.					
Peso suelo seco y recipiente grs.					
Peso recipiente grs.					
Humedad % HUMEDÓMETRO	14.30	16.30	14.60		

PESOS UNITARIOS

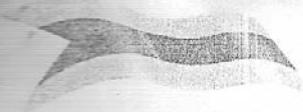
Densidad húmeda grs/cm ³	2.040	2.120	2.077		
Densidad seca grs/cm ³	1.785	1.823	1.812		
Densidad máxima grs/cm ³	1.814	1.814	1.814		
Humedad óptima %	14.45	14.45	14.45		
Compactación del terreno %	98	100	100		
Compactación especificada %	100	100	100		

OBSERVACIONES

DENSIDAD #1 EN CAPA SUPERIOR DE 0.05 cm de espesor
DENSIDAD #2 EN CAPA 0.15 cm de espesor

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
Jose Luis Cuayal Muñoz
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ - I.C.
I.E.C.C. NIT 12 977 365 5

ANEXO No. 11. Actas suscritas durante el proyecto: Diseño de la vía de acceso
Corregimientos Cabrera – San Fernando del Municipio de Pasto



ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**ACTA DE INICIO DE
CONTRATO DE CONSULTORIA**

**OBJETO DEL CONTRATO: DISEÑO DE LA PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA
VIA A CABRERA – SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO
DE PASTO
(INCLUYE CICLORUTA PARALELA A UN COSTADO)**

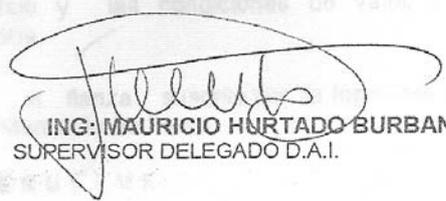
VALOR : \$ 19'259.294.00
CONTRATISTA : SANDRA JANNETH DIAZ MORILLO
SUPERVISOR DELEGADO : ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
PLAZO DE EJECUCION : CUARENTA Y CINCO (45) DIAS CALENDARIO

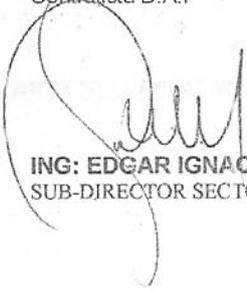
En las instalaciones del departamento administrativo de Infraestructura del Municipio de San Juan de Pasto, el primer (01) día del mes de Junio del dos mil siete (2.007), se reunieron, el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I, el ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ, en calidad de subdirector del sector rural del D.A.I, la ING: SANDRA DIAZ MORILLO en calidad de contratista y el ING: MAURICIO HURTADO BURBANO EN CALIDAD DE Supervisor delegado del D.A.I con el fin de suscribir la presente acta de inicio del contrato de consultoria, con un plazo de ejecución de cuarenta y cinco (45) días.

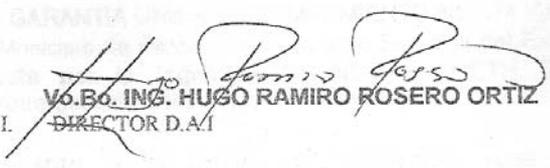
Contratista y Supervisor acordaron el inicio de trabajos y programación de los mismos.

Para constancia se firma por los que en ella intervienen.


ING. SANDRA DIAZ MORILLO
Contratista D.A.I


ING: MAURICIO HURTADO BURBANO
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUB-DIRECTOR SECTOR RURAL D.A.I.


V.O.B. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

**ACTA DE RECIBO FINAL
CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 071372**

OBJETO DEL CONTRATO:	DISEÑO DE LA PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA A CABRERA – SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO DE PASTO (INCLUYE CICLORUTA PARALELA A UN COSTADO)
VALOR:	\$ 19.259.294.00
CONTRATISTA:	ING.SANDRA JANNETH DIAZ MORILLO
SUPERVISOR DELEGADO:	ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
FECHA DE INICIO:	01 DE JUNIO DE 2007

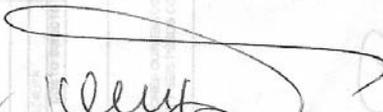
En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los diez (10) días del mes de Julio del dos mil siete (2.007), se reunieron, el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de Director del D.A.I, el ING: EDGAR IGNACIO IGUA PAZ, en calidad de Subdirector Rural del D.A.I, la ING: SANDRA DIAZ MORILLO en calidad de Contratista y el ING: MAURICIO HURTADO BURBANO EN CALIDAD de Supervisor Delegado del D.A.I, con el fin de suscribir la presente acta de recibo final del Contrato de Consultoría No. 071372, del 01 de Junio del 2007, de acuerdo al cuadro anexo, el cual es parte integral de la presente acta.

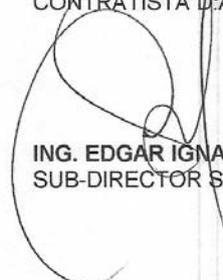
En síntesis se tiene:

VALOR TOTAL DEL CONTRATO:	\$ 19.259.294.00
VALOR ANTICIPO:	\$ 7.703.717.60
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA:	\$ 11.555.576.40

Se recibe a satisfacción los trabajos realizados y se procede a firmar por las personas que intervienen en ella.


ING. SANDRA DIAZ MORILLO
 CONTRATISTA D.A.I


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
 SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.

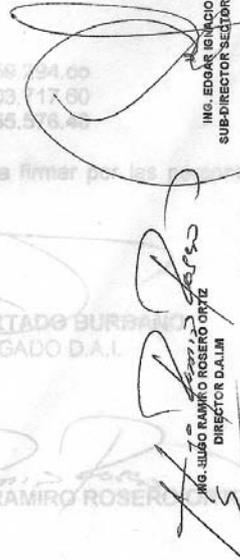

ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
 SUB-DIRECTOR SECTOR RURAL D.A.I

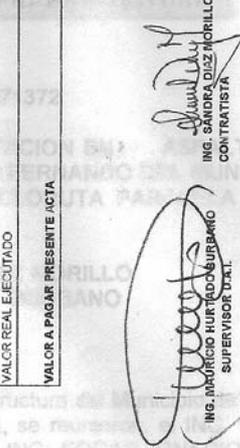

 Vb. Bº. **ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ**
 DIRECTOR D.A.I

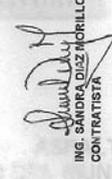
MUNICIPIO DE PASTO		ACTA DE RECIBO FINAL											
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA CALLE 10 DE JULIO N° 100 CALDAS DE GUAYABO PASTO - CALDAS DE GUAYABO CALDAS DE GUAYABO CALDAS DE GUAYABO		CONTRATISTA: ING. SANDRA DIAZ MORILLO OFICINA DE INGENIERIA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO DE PASTO (INCLUYE CICLORUTA PROLELA A UN COSTADO) CONTRATO N° 071372 VALOR: \$ 19.258.294 PLAZO: 48 DIAS CALENDARIO											
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	VALOR PARCIAL	CANT.	VALOR PARCIAL	CANTIDAD EJECUTADA	VALOR	CANTIDAD POR EJECUTAR	VALOR	TOTAL EJECUTADO	VALOR
1	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	Km	2,27	2.462.109	5.588.987	2,27	5.588.987	2,27	5.588.987			5.588.987	5.588.987
2	ESTUDIO DE SUELOS SUR PASANTE VIA PRINCIPAL	Km	2,27	2.265.000	5.065.350	2,27	5.065.350	2,27	5.065.350			5.065.350	5.065.350
3	ESTUDIO DE SUELOS SUBPASANTE CICLORUTA	Km	2,27	891.000	2.002.140	2,27	2.002.140	2,27	2.002.140			2.002.140	2.002.140
4	DISEÑO GEOMETRICO VIA PPAL Y CICLORUTA	Km	2,27	1.591.016	3.173.468	2,27	3.173.468	2,27	3.173.468			3.173.468	3.173.468
5	DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO VIA PPAL Y CICLORUTA	Km	2,27	1.591.145	3.489.321	2,27	3.489.321	2,27	3.489.321			3.489.321	3.489.321
COSTO DIRECTO							19.258.294		19.258.294			19.258.294	19.258.294

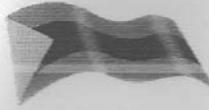
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA: ONCE MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS PESOS CON CUARENTA CTVS. M/CTE. (\$11.555.576.40)

VALOR TOTAL CONTRATADO	19.258.294,49
VALOR PAGADO ANTIPO	7.703.717,80
VALOR REAL EJECUTADO	19.259.294,49
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA	11.555.576,69


 ING. JULIO RAMIRO ROSERO ORTIZ
 DIRECTOR D.A.I.M


 ING. EDGARO INACIO GUIA PAZ
 SUB-DIRECTOR SECTOR RURAL D.A.I.


 ING. SANDRA DIAZ MORILLO
 CONTRATISTA



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

**ACTA DE LIQUIDACION BILATERAL
CONTRATO DE CONSULTORIA No. 071372**

OBJETO DEL CONTRATO: DISEÑO DE LA PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA A CABRERA – SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO DE PASTO (INCLUYE CICLORUTA PARALELA A UN COSTADO)

VALOR: \$ 19.259.294.00

CONTRATISTA: ING.SANDRA JANNETH DIAZ MORILLO

SUPERVISOR DELEGADO: ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

FECHA DE INICIO: 01 DE JUNIO DE 2007

En San Juan de Pasto a los diez (10) días del mes de septiembre de 2007, se reunieron en el despacho del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal EL ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de Director del Departamento Administrativo de Infraestructura, EL ING. EDGAR IGUA, Subdirector del Sector Rural D.A.I.M., la ING. SANDRA DIAZ MORILLO, en calidad de Contratista, EL ING. MAURICIO HURTADO BURBANO como Supervisor delegado de D.A.I.M., a fin de realizar, de común acuerdo, la liquidación del Contrato de Consultoría, No. 071372, que tiene por objeto el DISEÑO DE LA PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA A CABRERA – SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO DE PASTO (INCLUYE CICLORUTA PARALELA A UN COSTADO) conforme a las siguientes consideraciones:

Primera: Que a la diligencia se hace presente el Ing. MAURICIO HURTADO BURBANO, quien llevó a cabo la Supervisión del contrato de la referencia.

Segunda: Que El Municipio de Pasto y la Ing. SANDRA DIAZ MORILLO celebraron el día 01 de junio de 2007 el contrato de Consultoría N° 071372, cuyo objeto fue: DISEÑO DE LA PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA A CABRERA – SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO DE PASTO (INCLUYE CICLORUTA PARALELA A UN COSTADO).

Tercera: Que de común acuerdo se verificó mediante Acta de Recibo Final de fecha diez (10) del mes de Julio de 2007 las cantidades de obra ejecutadas por el Contratista, en cumplimiento efectivo de las obligaciones contraídas en el acuerdo contractual, suscrita por las partes contratantes el día 01 de junio de 2007.

Cuarta: Que la Ley 80 de 1993, en su artículo 60, prevé la liquidación de los contratos en relación con circunstancias similares a la del objeto contractual pactado.

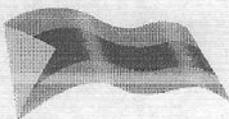
Quinta: Que en la cláusula Décima Tercera del contrato N° 071372 de 2007, se estipuló: "Liquidación del Contrato: el presente contrato se liquidará de común acuerdo por las partes contratantes al cumplimiento de su objeto, o a más tardar dentro de los dos (2) meses siguientes, contados a partir de extinción de la vigencia del contrato o de la expedición del acto administrativo que ordene su terminación".

Sexta: Que el Supervisor del contrato, presentó oportunamente a la administración el proyecto de liquidación del contrato objeto de la presente diligencia, en los términos y condiciones aquí previstas, y que expresa:

ING. EDGAR IGUA ROSERO ORTIZ
SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL D.A.I.M.

ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.

1. BALANCE FINANCIERO DEL CONTRATO



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

- 1.1 VALOR INICIAL DEL CONTRATO: diecinueve millones doscientos cincuenta y nueve mil doscientos noventa y cuatro pesos m / cte (\$ 19.259.294.00)
- 1.2 VALOR ADICIONAL: Cero Pesos m/cte (\$ 0.00)

2. VALOR EJECUTADO

- 2.1 VALOR EJECUTADO DEL CONTRATO: diecinueve millones doscientos cincuenta y nueve mil doscientos noventa y cuatro pesos m / cte (\$ 19.259.294.00)

3. PAGOS EFECTUADOS AL CONTRATISTA

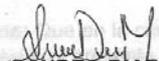
- 3.1 VALOR ANTICIPO: siete millones setecientos tres mil setecientos diecisiete pesos con sesenta centavos m/cte (\$ 7.703.717.60)
- 3.2 VALOR NETO PAGADO ACTA RECIBO FINAL: once millones quinientos cincuenta y cinco mil quinientos setenta y seis mil pesos con 40 centavos m / cte (\$11.555.576.40)
- 3.3 SALDO PRESENTE ACTA: Cero Pesos m/c (\$0.00)

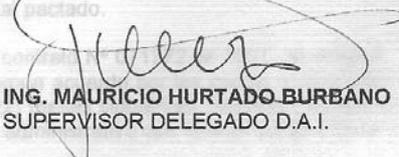
Frente a este informe otorgado por parte de El Municipio de Pasto y por intermedio del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal quien da el respectivo visto bueno, y estando la parte Contratante de acuerdo se pone en consideración del Contratista, representado por la Ing. SANDRA DIAZ MORILLO, quien luego de estudiar el contenido de lo expuesto en la presente manifiesta que: El balance económico del contrato se encuentra acorde con el contenido y cumplimiento de las obligaciones pactadas, y por tanto existe equilibrio económico del contrato en cuanto a las contraprestaciones cumplidas y las pendientes, las cuales se desarrollarán efectivamente por las partes con base en la suscripción del presente acuerdo.

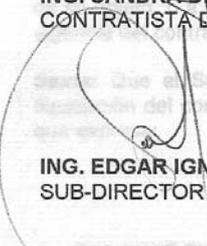
Séptima: De conformidad con lo anterior las partes contratantes imparten su aprobación a la presente liquidación.

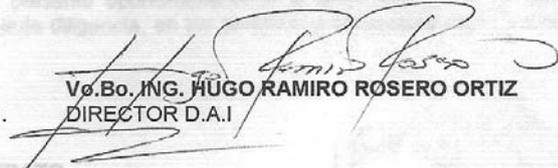
Octava: En atención a lo previsto en la presente acta, las partes contratantes liquidan el contrato de consultoría No. 071372 de 2007, cuyo objeto es: DISEÑO DE LA PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA A CABRERA – SAN FERNANDO DEL MUNICIPIO DE PASTO (INCLUYE CICLORUTA PARALELA A UN COSTADO).

Declarándose las partes a Paz y Salvo entre ellas, libres de todo apremio o desavenencia, por lo cual no se consignan observaciones u objeciones.


ING. SANDRA DIAZ MORILLO
CONTRATISTA D.A.I


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUB-DIRECTOR SECTOR RURAL D.A.I.


Vo.Bo. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I

ANEXO No. 12. Presupuesto y análisis de precios unitarios del proyecto: Diseño de la vía de acceso Corregimientos Cabrera – San Fernando del Municipio de Pasto

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS EN COSTO DIRECTO

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
01	PRELIMINARES.				
01.01	ROCERÍA Y LIMPIEZA	Ha	0.3	312,373	93,712
01.02	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	2260	1,880	4,248,800
02	EXPLANACIÓN...				
02.01	EXCAVACIÓN MÁQUINA MATERIAL COMÚN	M3	4610	2,780	12,815,800
02.02	ESCARIFICACION(10CM),CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE A MAQUINA DE CALZADA DE VIA	M2	14500	2,804	40,658,000
02.03	CONFORMACION, NIVELACION Y CCOMPACTACION DE SUBRASANTE DE CICLORUTA A MANO	M2	4972	2,981	14,821,532
02.04	CONFORMACION, NIVELACION Y CCOMPACTACION DE SUBRASANTE DE ANDEN A MANO	M2	3616	2,580	9,329,280
02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL DE RECEBO SELECCIONADO PARA BASE	M3	5000	24,724	123,620,000
02.06	MATERIAL DE SITIO PARA RELLENO	M3	500	6,372	3,186,000
02.07	DESALOJO MATERIAL SOBRENTE MÁQUINA INCLUYE ESCOMBREIRA	M3	7500	8,582	64,365,000
03	SUBBASE Y BASE				
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION GEOTEXTIL 1400T MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE K0+000-K0+240 KI+900-K2+150	M2	3136	3,849	12,070,464
03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBAS GRANULAR TIPO 1 ESPESOR = 0.20 PARA CALZADA DE VIA	M3	2938	34,676	101,878,088
03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE GRANULAR TIPO 1 ESPESOR=0.20M PARA CALZADA DE VIA	M3	2938	47,633	139,945,754
03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBAS GRANULAR TIPO 1 ESPESOR = 0.20 PARA CICLORUTA	M3	949	39,838	37,806,262
03.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBAS GRANULAR TIPO 1 ESPESOR = 0.15 PARA ANDEN	M3	542	39,838	21,592,196
04	PAVIMENTO ASFÁLTICO E HIDRAULICO				
04.01	IMPRIMACIÓN PARA CALZADA DE VIA	M2	14500	1,511	21,909,500
04.02	IMPRIMACIÓN PARA CICLORUTA	M2	4520	1,800	8,136,000
04.03	CARPETA ASFÁLTICA MDC-2 E = 0.07CM PARA VIA	M3	1020	353,793	360,868,860
04.04	CARPETA ASFÁLTICA MDC-2 E = 0.04CM PARA CICLORUTA	M3	181	370,428	67,047,468
04.05	PLACA ANDEN 10cm fc =3000 PSI	M2	3390	35,658	120,880,620
05	OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIÓN				
05.01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE MURO DE CONTENCIÓN	ML	4230	5,840	24,703,200
05.02	EXCAVACIÓN A MANO MATERIAL COMÚN PARA MUROS	M3	5870	8,051	47,259,370
05.03	EXCAVACIÓN A MANO MATERIAL CONGLOMERADO PARA MUROS	M3	50	9,201	460,050

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS EN COSTO DIRECTO

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
05.04	DESALOJO MATERIAL SOBRANTE INCLUYE ESCOMBRERA	M3	5920	8,582	50,805,440
05.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL DE RELLENO COMPACTADO CON SALTARIN	M3	3375	25,138	84,840,750
05.06	MATERIAL DE SITIO COMPACTADO PARA RELLENO MUROS CON SALTARIN	M3	375	5,838	2,189,250
05.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO DE CIMENTACION DE MUROS PEDRAPLEN	M3	50	57,331	2,866,550
05.08	ALCANTARILLA DE ALETAS TUBERIA CTO REFORZADO 36"INCLUYE EXCAV,DESALOJO Y RELLENO CON SALTARIN	UN	09	7,031,840	63,286,560
05.09	AMPLIACION ALCANTARILLA DE ALETAS TUBERIA REFORZADO 36"INCLUYE EXCAV DESALOJO Y RELLENO CON SALTARIN	UN	11	3,770,658	41,477,238
05.10	FILTRO GEOTEXTIL-TUBO-GRAVA a=0.45 h=1.2INCLUYE, EXCAVACION, DESALOJO Y RELLENO COMPACTADO CON SALTARIN	ML	1740	45,149	78,559,260
05.11	SARDINEL 0.15X0.25X0.40 fc=2500 CON ACERO DE REFUERZO	ML	6780	30,022	203,549,160
05.12	MURO CONTENC CTO CICLOP CON FORMAL Hprom= 0.50 m	M3	44	223,467	9,832,548
05.13	MURO CONTENC CTO CICLOP CON FORMAL Hprom=0.80 m	M3	210	225,805	47,419,050
05.14	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=1.0	ML	790	265,624	209,842,960
05.15	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=1.5	ML	1105	355,793	393,151,265
05.16	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=2.0	ML	715	481,657	344,384,755
05.17	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=2.5	ML	410	517,483	212,168,030
05.18	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=3.0	ML	100	786,610	78,661,000
05.19	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=3.5	ML	20	1,031,484	20,629,680
05.20	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=4.0	ML	10	1,329,180	13,291,800
05.21	MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO fc=210 kg/cm2 H=4.5	ML	10	1,674,822	16,748,220

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS EN COSTO DIRECTO

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
 PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
 CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[S]	Total-[S]
05.22	CONCRETO DE LIMPIEZA PARA SOLADO DE PISO DE MUROS f'c=2000 PSI e= 0.05 m	M3	218	253,057	55,166,426
06	OBRAS DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO				
06.01	MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO f'c=210 kg/cm2 H=3.0M K1+790 - K1+815	ML	25	838,690	20,967,250
06.02	CONSTRUCCION PUENTE METALIO K0+247 INCLUYE ESTRIBOS, ALETAS, ESTRUCT EXCAV, DESLAO, RELLENO Y DEMOLICION	GLOB	1	62,273,501	62,273,501
06.03	AMPLIACION PONTON ABCSCISA K1+612 CON BOX COULVERT 3X3.4 LON =8M MARGEN DER=2.5M MARGEN IZQU=2.50M	UNID	1	25,402,677	25,402,677
06.04	AMPLIACION ALCANTARILLA K1+645 36" INCLUYE LA COSNTRUCCION DE MUROS ENTRADA H=2.5 Y SALIDA H=3.0	UNID	1	11,609,063	11,609,063
07	DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALIZAC VERTICAL				
07.01	DEMARCACIÓN HORIZONTAL PINTURA VÍA	ML	12000	1,800	21,600,000
07.02	DEMARCACIÓN VERTICAL CAL 22 SEÑAL REFLECTIVA	UNID	18	241,688	4,350,384
07.03	BARANDA TUBO GALVANIZADO 2"-3" PARA PONTÓN Y BOX COULVERT	ML	38	281,781	10,707,678
07.04	ARBORIZACION Y EMPRADIZACION	M2	1130	10,314	11,654,820

Sumatoria: 3335,131,271

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

01 PRELIMINARES..**01.01 ROCERÍA Y LIMPIEZA**

					Equipo	Material	Gente	Otros
OBRER	Obrero	97.0	hora	3067				297,499
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o.	14874	glb	1	14,874			
DIRECTOS 312,373/ Ha					14,874			297,499

01.02 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

					Equipo	Material	Gente	Otros
EQTOP	Equipo de topografía	1/100	hora	18000		180		
ESTAC	Estacas 30 cm	0.10	un	600		60		
TOPOG	Topógrafo	1/100	hr	60000				600
CUADT	Cuadrilla topografía 4 cadeneros	1/100	hora	96000				960
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o.	80	glb	1	80			
DIRECTOS 1,880/ ML					80	240		1,560

02 EXPLANACIÓN..**02.01 EXCAVACIÓN MÁQUINA MATERIAL COMÚN**

					Equipo	Material	Gente	Otros
CAMAB	Camabaja para transporte equipo	250	glob	1		250		
RETRO	Retroexcavadora	1/50	hora	60000	1,200			
MOTON	Motoniveladora	1/50	hora	60000	1,200			
OBRER	Obrero	1/25	hora	3067				123
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o.	7	glb	1	7			
DIRECTOS 2,780/ M3					2,407	250		123

02.02 ESCARIFICACION(10CM),CONFORMACION
Y COMPACTACION DE SUBRASANTE A
MAQUINA DE CALZADA DE VIA

					Equipo	Material	Gente	Otros
MOTON	Motoniveladora	1/50	hora	60000	1,200			
VIBRO	Vibro compactador	1/50	hora	60000	1,200			
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/50	hora	16868				337
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o.	17	glb	1	17			
CAMAB	Camabaja para transporte equipo	50	glob	1		50		
DIRECTOS 2,804/ M2					2,417	50		337

02.03 CONFORMACION, NIVELACION Y
CCOMPACTACION DE SUBRASANTE DE
CICLORUTA A MANO

					Equipo	Material	Gente	Otros
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/6	hora	16868				2,811
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o.	170	glb	1	170			
DIRECTOS 2,981/ M2					170			2,811

ANALISIS UNITARIO

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

02.04 CONFORMACION, NIVELACION Y
CCOMPACTACION DE SUBRASANTE DE
ANDEN A MANO

					Equipo	Material	Gente	Otros
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/7	hora	16868				2,410
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	170	glb	1	170			
DIRECTOS \$ 2,580/ M2					170			2,410

02.05 SUMINISTRO E INSTALACION MATERIAL
DE RECEBO SELECCIONADO PARA BASE

					Equipo	Material	Gente	Otros
RECEC	Recebo seleccionado para base	1,25	m3	16500		20,625		
VIBRO	Vibro compactador	1/45	hora	60000	1,333			
CUA02	Cuadrilla 2 obreros	1/45	hora	6134				136
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	75	glb	1	75			
MOTON	Motoniveladora	1/45	hora	60000	1,333			
CARRO	Carrotanque	1/45	hora	55000	1,222			
DIRECTOS 24,724/ M3					3,963	20,625		136

02.06 MATERIAL DE SITIO PARA RELLENO

					Equipo	Material	Gente	Otros
RETRO	Retroexcavadora	1/40	hora	60000	1,500			
VIBRO	Vibro compactador	1/40	hora	60000	1,500			
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/40	hora	16868				422
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	75	glb	1	75			
MOTON	Motoniveladora	1/40	hora	60000	1,500			
CARRO	Carrotanque	1/40	hora	55000	1,375			
DIRECTOS 6,372/ M3					5,950			422

02.07 DESALOJO MATERIAL SOBRENTE MÁQUINA
INCLUYE ESCOMBRERA

					Equipo	Material	Gente	Otros
CARGA	Gargador	1/40	hr	60000	1,500			
VOLQU	Volqueta	8	m3/km	700	5,600			
OBREER	Obrero	1/40	hora	3067				77
ESCMC	Escombrera material común	1	m3	1400		1,400		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	5	glb	1	5			
DIRECTOS 8,582/ M3					7,105	1,400		77

03 SUBBASE Y BASE

03.01 SUMINISTRO E INSTALACION GEOTEXTIL
1400T MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE
K0+000-K0+240 K1+900-K2+150

Equipo	Material	Gente	Otros
--------	----------	-------	-------

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

GEOTT	Geotextil 1400 t	1.10	m2	2600		2,860		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	31	glb	1	31			
CUA11	Cuadrilla 1 oficial - 1 obrero	1/8	hora	7667				958
DIRECTOS 3,849/ M2						31	2,860	958

03.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBAS
GRANULAR TIPO 1 ESPESOR = 0.20
PARA CALZADA DE VIA

					Equipo	Material	Gente	Otros
MOTON	Motoniveladora cat-14e	1/40	hora	60000	1,500			
VIBRO	Vibro compactador	1/40	hora	60000	1,500			
CARRO	Carrotanque	1/40	hora	55000	1,375			
MATSU	Material de subbase granular tipo1	1.25	m3	23250				29,063
CUATO	Comisión de topografía	1/120	hr	126000				1,050
CUA02	Cuadrilla 2 obreros	1/48	hora	6134				128
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	60	glb	1	60			
DIRECTOS 34,676/ M3					4,435			30,241

03.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE
GRANULAR TIPO 1 ESPESOR=0.20M
PARA CALZADA DE VIA

					Equipo	Material	Gente	Otros
MOTON	Motoniveladora cat-14e	1/20	hora	60000	3,000			
COMPA	Compactador ca-25	1/20	hora	50000	2,500			
CARRO	Carrotanque	1/20	hora	55000	2,750			
MATBA	Material de base granular tipo 1	1.30	m3	29050				37,765
CUATO	Comisión de topografía	1/90	hr	126000				1,400
CUA02	Cuadrilla 2 obreros	1/50	hora	6134				123
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	95	glb	1	95			
DIRECTOS 47,633/ M3					8,345			39,288

03.04 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBAS
GRANULAR TIPO 1 ESPESOR = 0.20
PARA CICLORUTA

					Equipo	Material	Gente	Otros
COMPA	Compactador de impacto	1/3	hora	8000	2,667			
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	60	glb	1	60			
CARRO	Carrotanque	1/40	hora	55000	1,375			
MATSU	Material de subbase granular tipo1	1.25	m3	23250				29,063
CUATO	Comisión de topografía	1/120	hr	126000				1,050
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/3	hora	16868				5,623
DIRECTOS 39,838/ M3					4,102			35,736

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

03.05 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBAS
GRANULAR TIPO 1 ESPESOR = 0.15

PARA ANDEN				Equipo	Material	Gente	Otros
COMMA	Compactador de impacto	1/3 hora	8000	2,667			
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	60 glb	1	60			
CARRO	Carrotanque	1/40 hora	55000	1,375			
MATSU	Material de subbase granular tipo1	1.25 m3	23250				29,063
CUATO	Comisión de topografía	1/120 hr	126000				1,050
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/3 hora	16868				5,623
DIRECTOS 39,838/ M3				4,102			35,736

04 PAVIMENTO ASFÁLTICO E HIDRAULICO
04.01 IMPRIMACIÓN PARA CALZADA DE VIA

IMPRIMACIÓN PARA CALZADA DE VIA				Equipo	Material	Gente	Otros
IRRIIG	Irrigador de asfalto	1/130 hora	40000	308			
ASLIQ	Asfalto líquido ligante me-70	0.33 gal	3380		1,115		
CUA12	Cuadrilla 1 oficial y 2 obreros	1/130 hora	10734				83
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	5 glb	1	5			
DIRECTOS 1,511/ M2				313	1,115		83

04.02 IMPRIMACIÓN PARA CICLORUTA

IMPRIMACIÓN PARA CICLORUTA				Equipo	Material	Gente	Otros
IRRIIG	Irrigador de asfalto	1/75 hora	40000	533			
ASLIQ	Asfalto líquido ligante me-70	0.33 gal	3380		1,115		
CUA12	Cuadrilla 1 oficial y 2 obreros	1/75 hora	10734				143
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	9 glb	1	9			
DIRECTOS 1,800/ M2				542	1,115		143

04.03 CARPETA ASFÁLTICA MDC-2 E = 0.07CM
PARA VIA

PARA VIA				Equipo	Material	Gente	Otros
FINIS	Finisher terminadora asfalto	1/9.8 hora	65000	6,633			
VIBRO	Vibro compactador	1/9.8 hora	60000	6,122			
COMPN	Compactador neumático	1/9.8 hr	40000		4,082		
MDC-2	Mezcla asfáltica en caliente tipo2	1.15 m3	280000		322,000		
TRANS	Transporte de asfalto	12000 gl	1		12,000		
MAEST	Maestro	1/9.8 hora	6100				622
OFICI	Oficial	1/9.8 hora	4600				469
CUA05	Cuadrilla 5 obreros	1/9.8 hr	15335				1,565
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	300 glb	1	300			
DIRECTOS 353,793/ M3				13,055	338,082		2,656

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

**04.04 CARPETA ASFÁLTICA MDC-2 E = 0.04CM
PARA CICLORUTA**

				Equipo	Material	Gente	Otros
CUADA	Cuadrilla 1-2-12	1/5 hora	52104				10,421
VIBRO	Vibro compactador	1/5 hora	60000	12,000			
COMPEN	Compactador neumático	1/5 hr	40000		8,000		
MDC-2	Mezcla asfáltica en caliente tipo2	1.15 m ³	280000		322,000		
TRANS	Transporte de asfalto	12000 gl	1		12,000		
MAEST	Maestro	1/5 hora	6100				1,220
OFICI	Oficial	1/5 hora	4600				920
CUA05	Cuadrilla 5 obreros	1/5 hr	15335				3,067
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	800 glb	1	800			
DIRECTOS 370,428/ M3				12,800	342,000		15,628

04.05 PLACA ANDEN 10cm f'c =3000 PSI

				Equipo	Material	Gente	Otros
HERAM	Herramienta menor	600 glb	1	600			
CONCC	Concreto simple 3000psi.para	0.105 m ³	250171				26,268
CUADC	Cuadrilla 1-0-8	1/5 hora	30636				6,127
FORME	Formaleta andenes	1 m ²	2663				2,663
DIRECTOS 35,658/ M2				600			35,058

05 OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCIÓN

05.01 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE MURO DE CONTENCIÓN

				Equipo	Material	Gente	Otros
EQTOP	Equipo de topografía	0.10 hora	18000		1,800		
ESTAC	Estacas 30 cm	4 un	600		2,400		
TOPOG	Topógrafo	1/100 hr	60000				600
CUADT	Cuadrilla topografía 4 cadeneros	1/100 hora	96000				960
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	80 glb	1	80			
DIRECTOS 5,840/ ML				80	4,200		1,560

05.02 EXCAVACIÓN A MANO MATERIAL COMÚN PARA MUROS

				Equipo	Material	Gente	Otros
OBREER	Obrero	1/0.40 hora	3067				7,668
HERAM	Herramienta menor	383 glb	1	383			
DIRECTOS 8,051/ M3				383			7,668

05.03 EXCAVACIÓN A MANO MATERIAL CONGLOMERADO PARA MUROS

				Equipo	Material	Gente	Otros
OBREER	Obrero	1/0.35 hora	3067				8,763
HERAM	Herramienta menor	438 glb	1	438			
DIRECTOS 9,201/ M3				438			8,763

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

**05.04 DESALOJO MATERIAL. SOBRANTE INCLUYE
ESCOBRERA**

				Equipo	Material	Gente	Otros
CARGA	Gargador 1.2 m3	1/40 hr	60000		1,500		
VOLQU	Volqueta	8 m3/km	700	5,600			
OBRER	Obrero	1/40 hora	3067				77
ESCMC	Escombrera material común	1 m3	1400		1,400		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	5 glb	1	5			
DIRECTOS 8,582/ M3				7,105	1,400		77

**05.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE
MATERIAL DE RELLENO COMPACTADO
CON SALTARIN**

				Equipo	Material	Gente	Otros
COMMA	Compactador de impacto	1/4 hora	8000	2,000			
RECES	Material seleccionado para relleno	1.30 m3	16000		20,800		
CUA03	Cuadrilla de 3 obreros	1/4 hr	9201				2,300
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	38 glb	1	38			
DIRECTOS 25,138/ M3				2,038	20,800		2,300

**05.06 MATERIAL DE SITIO COMPACTADO PARA
RELLENO MUROS
CON SALTARIN**

				Equipo	Material	Gente	Otros
COMMA	Compactador de impacto	1/4 hora	8000	2,000			
RETRO	Retroexcavadora	1/40 hora	60000	1,500			
CUA03	Cuadrilla de 3 obreros	1/4 hr	9201				2,300
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	38 glb	1	38			
DIRECTOS 5,838/ M3				3,538			2,300

**05.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE
MATERIAL DE MEJORAMIENTO DE
CIMENTACION DE MUROS PEDRAPLEN**

				Equipo	Material	Gente	Otros
RAJON	Piedra rajon	1.05 m3	50000		52,500		
CUA03	Cuadrilla de 3 obreros	1/2 hr	9201				4,601
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	230 glb	1	230			
DIRECTOS 57,331/ M3				230	52,500		4,601

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

**05.08 ALCANTARILLA DE ALETAS TUBERIA CTO
REFORZADO 36" INCLUYE EXCAV, DESALOJO
Y RELLENO CON SALTARÍN**

					Equipo	Material	Gente	Otros
DIFER	Diferencial de 2 ton	2	hr	11000		22,000		
CONCC	Concreto simple 3000psi, para bases	1.61	m3	250171				402,775
CONCE	Concreto simple 3000psi, para	8.94	m3	198067				1,770,719
SOLPO	Concreto simple 2000psi, solados y	2.50	m3	159419				398,548
TUB36	Tubería concreto reforzado 36"	11	ml	215000		2,365,000		
CURAD	Curado de concretos	7000	glb	1		7,000		
MAEST	Maestro	8/0.13	hora	6100				375,385
OFICI	Oficial	8/0.13	hora	4600				283,077
CUA02	Cuadrilla 2 obreros	8/0.13	hora	6134				377,477
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	50000	glb	1	50,000			
EXMAN	Excavación a mano	37	m3	7247				268,139
DESAL	Desalojo material a mano	9	m3	4628				41,652
RELMN	Relleno mat. selec. comp. manual	26	m3	23751				617,526
RELLS	Relleno compac material del sitio	9	m3	5838		52,542		
DIRECTOS 7,031,840/ UN					50,000	2,446,542		4,535,298

**05.09 AMPLIACION ALCANTARILLA DE ALETAS
TUBERIA REFORZADO 36" INCLUYE EXCAV
DESALOJO Y RELLENO CON SALTARÍN**

					Equipo	Material	Gente	Otros
DIFER	Diferencial de 2 ton	2	hr	11000		22,000		
CONCC	Concreto simple 3000psi, para bases	0.81	m3	250171				202,639
CONCE	Concreto simple 3000psi, para	5.10	m3	198067				1,010,142
SOLPO	Concreto simple 2000psi, solados y	1.80	m3	159419				286,954
TUB36	Tubería concreto reforzado 36"	5	ml	215000		1,075,000		
CURAD	Curado de concretos	3000	glb	1		3,000		
MAEST	Maestro	8/0.26	hora	6100				187,692
OFICI	Oficial	8/0.26	hora	4600				141,538
CUA02	Cuadrilla 2 obreros	8/0.26	hora	6134				188,738
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	30000	glb	1	30,000			
EXMAN	Excavación a mano	20	m3	7247				144,940
DESAL	Desalojo material a mano	20	m3	4628				92,560
RELMN	Relleno mat. selec. comp. manual	15	m3	23751				356,265
RELLS	Relleno compac material del sitio	5	m3	5838		29,190		
DIRECTOS 3,770,658/ UN					30,000	1,129,190		2,611,468

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

05.10 FILTRO GEOTEXTIL-TUBO-GRAVA a=0.45
h=1.2 INCLUYE, EXCAVACION, DESALOJO
Y RELLENO COMPACTADO CON SALTARIN

					Equipo	Material	Gente	Otros
EXMAN	Excavación a mano	0.55	m3	7247				3,986
DESAL	Desalojo material a mano	0.55	m3	4628				2,545
HERAM	Herramienta menor	195	glb	1	195			
GRAVA	Grava o triturado	0.55	m3	45000		24,750		
GE000	Geotextil no tejido 1600	3.60	m2	2250		8,100		
CU012	Cuadrilla 1 -2	1/10	hr	10734				1,073
TUBFI	Tubería perforada para filtro	1	ml	4500		4,500		
DIRECTOS 45,149/ ML					195	37,350		7,604

05.11 SARDINEL 0.15X0.25X0.40 f_c=2500
CON ACERO DE REFUERZO

					Equipo	Material	Gente	Otros
HERAM	Herramienta menor	220	glb	1	220			
MEZCL	Mezcladora trompo	1/5	hora	7500	1,500			
CONCD	Concreto d 2500psi 1:2.5:4.5 + 5%des	0.08	m3	227941				18,235
FORME	Formaleta sardinel cto asfáltico	0.5	ml	8105				4,053
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/5	hora	16868				3,374
AC3/8	Varilla acero 3/8"	0.56	kg	2500		1,400		
AC1/4	Varilla acero 1/4"	0.496	kg	2500		1,240		
DIRECTOS 30,022/ ML					1,720	2,640		25,662

05.12 MURO CONTENCTO CICLOP CON FORMAL
H_{prom}=0.50 m

					Equipo	Material	Gente	Otros
HERAM	Herramienta menor	2189	glb	1	2,189			
CTOCI	Cto ciclopeo 60% 1:2:3 - 40% rajon	1	m3	172603				172,603
CU128	Cuadrilla 1-2-8	1/1.00	hora	39836				39,836
FORMC	Formaleta muros contención	1/2.8	m2	21950				7,839
CURAD	Curado de concretos	1000	glb	1		1,000		
DIRECTOS 223,467/ M3					2,189	1,000		220,278

05.13 MURO CONTENCTO CICLOP CON FORMAL
H_{prom}=0.80 m

					Equipo	Material	Gente	Otros
HERAM	Herramienta menor	2189	glb	1	2,189			
CTOCI	Cto ciclopeo 60% 1:2:3 - 40% rajon	1	m3	172603				172,603
CU128	Cuadrilla 1-2-8	1/1.00	hora	39836				39,836
FORMC	Formaleta muros contención	1/2.2	m2	21950				9,977
CURAD	Curado de concretos	1200	glb	1		1,200		
DIRECTOS 225,805/ M3					2,189	1,200		222,416

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

CONCC	Concreto simple 3000psi,para	0.88	m3	250171				220,150
FOR25	Formaleta para muros de concreto	1/2.0	ml	64450				32,225
CU128	Cuadrilla 1-2-8	1/0.30	hora	39836				132,787
CURAD	Curado de concretos	2500	glb	1		2,500		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	6640	glb	1	6,640			
ACERM	Acero de refuerzo para muros de	40.52	kg	3040				123,181
DIRECTOS 517,483/ ML					6,640	2,500		508,343

05.18 MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO
REFORZADO f'c=210 kg/cm2
H=3.0

					Equipo	Material	Gente	Otros
CONCC	Concreto simple 3000psi,para	1.19	m3	250171				297,703
FOR30	Formaleta para muros de concreto	1/2.0	ml	77340				38,670
CU128	Cuadrilla 1-2-8	1/0.25	hora	39836				159,344
CURAD	Curado de concretos	3000	glb	1		3,000		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	7970	glb	1	7,970			
ACERM	Acero de refuerzo para muros de	92.08	kg	3040				279,923
DIRECTOS 786,610/ ML					7,970	3,000		775,640

05.19 MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO
REFORZADO f'c=210 kg/cm2
H=3.5

					Equipo	Material	Gente	Otros
CONCC	Concreto simple 3000psi,para	1.56	m3	250171				390,267
FOR35	Formaleta para muros de concreto	1/2.0	ml	90980				45,490
CU128	Cuadrilla 1-2-8	1/0.20	hora	39836				199,180
CURAD	Curado de concretos	3000	glb	1		3,000		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	9960	glb	1	9,960			
ACERM	Acero de refuerzo para muros de	126.18	kg	3040				383,587
DIRECTOS 1,031,484/ ML					9,960	3,000		1,018,524

05.20 MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO
REFORZADO f'c=210 kg/cm2
H=4.0

					Equipo	Material	Gente	Otros
CONCC	Concreto simple 3000psi,para	1.92	m3	250171				480,328
FOR40	Formaleta para muros de concreto	1/2.0	ml	106550				53,275
CU128	Cuadrilla 1-2-8	1/0.15	hora	39836				265,573
CURAD	Curado de concretos	4000	glb	1		4,000		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	13278	glb	1	13,278			
ACERM	Acero de refuerzo para muros de	168.66	kg	3040				512,726
DIRECTOS 1,329,180/ ML					13,278	4,000		1,311,902

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

05.21 MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO
REFORZADO f'c=210 kg/cm2

H=4.5

					Equipo	Material	Gente	Otros
CONCC	Concreto simple 3000psi,para	2.36	m3	250171				590,404
FOR45	Formaleta para muros de concreto	1/2.0	ml	124600				62,300
CU128	Cuadrilla 1-2-8	1/0.10	hora	39836				398,360
CURAD	Curado de concretos	5000	glb	1		5,000		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	20000	glb	1	20,000			
ACERM	Acero de refuerzo para muros de	196.96	kg	3040				598,758
DIRECTOS 1,674,822/ ML					20,000	5,000		1,649,822

05.22 CONCRETO DE LIMPIEZA PARA SOLADO
DE PISO DE MUROS f'c=2000 PSI

e= 0.05 m

					Equipo	Material	Gente	Otros
CTOSO	Concreto solado	1.0	m3	218821				218,821
CUADB	Cuadrilla 0-1-4	1/0.5	hora	16868				33,736
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	500	glb	1	500			
DIRECTOS 253,057/ M3					500			252,557

06 OBRAS DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO

06.01 MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO
REFORZADO f'c=210 kg/cm2 H=3.0M

K1+790 - K1+815

					Equipo	Material	Gente	Otros
LOCAS	Localizacion y replanteo muros	1	ml	5840		5,840		
EXMAN	Excavacion a mano	1.7	m3	7247				12,320
EXMAC	Excavacion a mano en conglomerado	1.2	m3	9201		11,041		
RELLS	Relleno compac material del sitio	1.62	m3	5838		9,458		
DESAL	Desalojo material a mano incluye	2.9	m3	4628				13,421
MUR30	Muro de contencion h=3.0 m	1	ml	786610		786,610		
DIRECTOS 838,690/ ML						812,949		25,741

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

06.02 CONSTRUCCION PUENTE METALIO K0+247
INCLUYE ESTRIBOS, ALETAS, ESTRUCT
EXCAV, DESLAO, RELLENO Y DEMOLICIO

				Equipo	Material	Gente	Otros
LOCAD	Localizacion y replanteo	1 dia	200000	200,000			
EXMAN	Excavacion a mano	100 m3	7247				724,700
EXMAC	Excavacion a mano en conglomerado	85 m3	9201		782,085		
RELLM	Relleno compacto material seleccio	130 m3	25138		3,267,940		
DESAL	Desalojo material a mano incluye	220 m3	4628				1,018,160
MEJOR	Mejoramiento de subrante pedraplen	22 m3	57331		1,261,282		
DEMMA	Demolicion cto reforzado a mano	30 m3	22465				673,950
CONCC	Concreto simple 3000psi,para	50 m3	250171				12,508,550
CTOSO	Concreto solado	3.5 m3	218821				765,874
ACERM	Acero de refuerzo para muros de	3718 kg	3040				11,302,720
FOR45	Formaleta para muros de concreto	17.40 ml	124600				2,168,040
CURAD	Curado de concretos	45000 glb	1		45,000		
ACCER	Estructura metalica del puente	3236 kg	6100				19,739,600
CUADA	Cuadrilla 1-2-12	150 hora	52104				7,815,600
DIRECTOS 62,273,501/ GLOB				200,000	5,356,307		56,717,194

06.03 AMPLIACION PONTON ABCISA K1+612
CON BOX COULVERT 3X3.4 LON=8M
MARGEN DER=2.5M MARGEN IZQU=2.50M

				Equipo	Material	Gente	Otros
LOCAD	Localizacion y replanteo	1 dia	200000	200,000			
EXMAN	Excavacion a mano	25 m3	7247				181,175
RELLM	Relleno compacto material seleccio	33 m3	25138		829,554		
DESAL	Desalojo material a mano incluye	55 m3	4628				254,540
EXMAC	Excavacion a mano en conglomerado	20 m3	9201		184,020		
DEMMA	Demolicion cto reforzado a mano	10 m3	22465				224,650
CONCC	Concreto simple 3000psi,para	40.60 m3	250171				10,156,943
ACERM	Acero de refuerzo para muros de	3083 kg	3040				9,372,320
FORBO	Formaleta box coulvert 2x2	10 ml	114150				1,141,500
CURAD	Curado de concretos	30000 glb	1		30,000		
CU124	Cuadrilla 1-2-4	1,012 hora	27568				2,297,333
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	93000 glb	1	93,000			
CTOSO	Concreto solado	2.0 m3	218821				437,642
DIRECTOS 25,402,677/ UNID				293,000	1,043,574		24,066,103

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

06.04 AMPLIACION ALCANTARILLA K1+645 36"
INCLUYE LA CONSTRUCCION DE MUROS
ENTRADA H=2.5 Y SALIDA H=3.0

					Equipo	Material	Gente	Otros
LOCAD	Localizacion y replanteo	1 dia	200000		200,000			
EXMAN	Excavacion a mano	50 m3	7247					362,350
EXMAC	Excavacion a mano en conglomerado	25 m3	9201			230,025		
RELLS	Relleno compac material del sitio	22 m3	5838			128,436		
DESAL	Desalojo material a mano incluye	85 m3	4628					393,380
MUR30	Muro de contencion h=3.0 m	7 ml	786610			5,506,270		
MUR20	Muro de contencion altura 2 m	4 ml	481657			1,926,628		
MEJOR	Mejoramiento de subrante pedraplen	5 m3	57331			286,655		
MUR25	Muro de contencion altura 2.5 m	2 ml	517483			1,034,966		
CTOSO	Concreto solado	1.1 m3	218821					240,703
TUB36	Tuberia concreto reforzado 36"	5 ml	215000			1,075,000		
DEMMA	Demolicion cto reforzado a mano	10 m3	22465					224,650
DIRECTOS 11,609,063/ UNID					200,000	10,187,980		1,221,083

07 DEMARCACION HORIZONTAL Y SEÑALIZACION VERTICAL

07.01 DEMARCACION HORIZONTAL PINTURA VIA

					Equipo	Material	Gente	Otros
PINTR	Pintura demarcacion via rend 15 m2	1/98 gal	70000			714		
CUA12	Cuadrilla 1 2	1/11 hora	10734					976
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	110 glb	1		110			
DIRECTOS 1,800/ ML					110	714		976

07.02 DEMARCACION VERTICAL CAL 22 SEÑAL REFLECTIVA

					Equipo	Material	Gente	Otros
SEÑAL	Señal vertical con vástago	1 uni	200000			200,000		
CONCC	Concreto simple 3000psi,0.3*3*9	0.08 m3	250171					20,014
CUA12	Cuadrilla 1 2	1/0.52 hora	10734					20,642
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	1032 glb	1		1,032			
DIRECTOS 241,688/ UNID					1,032	200,000		40,656

07.03 BARANDA TUBO GALVANIZADO 2"-3" PARA PONTÓN Y BOX COULVERT

					Equipo	Material	Gente	Otros
TUBG2	Tubo galvanizado 2"	2.5 ml	51000			127,500		
TUBG3	Tubería galvanizada de 3"	1.5 ml	65000			97,500		
HERAM	Herramienta menor - 5 % m.o	2000 glb	1		2,000			
CUADA	Cuadrilla 1-2-12	1/2 hora	52104					26,052
SOLDA	Soldadura eléctrica	18000 gl	1			18,000		
ACCET	Accesorios instalacion tub galva	10529 glob	1			10,529		
TRANS	Transporte de acero	200 gl	1			200		
DIRECTOS 281,781/ ML					2,000	253,729		26,052

D.A.I. SUBDIRECCION RURAL
PAVIMENTACION VIA DE ACCESO PRINCIPAL
CORREGITO SAN FERNANDO-CABRERA CON CR

07.04 ARBORIZACION Y EMPRADIZACION					Equipo	Material	Gente	Otros
VOLQU	Volqueta	1/15	m3/km	700	47			
OBRER	Obrero	1/4	hora	3067				767
ZVERD	Cesped o arbol	1/1	m2	9500		9,500		
DIRECTOS 10,314/ M2					47	9,500		767