

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL SEGUIMIENTO A PROYECTOS
EN EJECUCIÓN, ATENCIÓN A SOLICITUDES Y EN LA ETAPA DE
PREINVERSIÓN E INVERSIÓN DE LA SECCION TECNICA DE LA
SECRETARIA DE GESTION Y SANEAMIENTO AMBIENTAL – ALCALDÍA
MUNICIPAL DE PASTO.**

CHRISTIAN ORTEGA MESIAS

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL SEGUIMIENTO A PROYECTOS
EN EJECUCIÓN, ATENCIÓN A SOLICITUDES Y EN LA ETAPA DE
PREINVERSIÓN E INVERSIÓN DE LA SECCION TECNICA DE LA
SECRETARIA DE GESTION Y SANEAMIENTO AMBIENTAL – ALCALDÍA
MUNICIPAL DE PASTO.**

CHRISTIAN ORTEGA MESIAS

**Trabajo de Grado presentado como requerimiento para optar al título de
Ingeniero Civil**

Director

ING. ALVARO EFRAIN MARTINEZ BURBANO

Codirector

ING. JUAN CARLOS JURADO REY

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

NOTA DE ACEPTACION

COMENTARIOS

FIRMA JURADO 1

FIRMA JURADO 2

San Juan de Pasto, marzo de 2009

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 padre y a mis hermanos y en general a mis amigos por su apoyo y comprensión en los momentos que lo he necesitado, por ser mi motivación para ser una mejor persona hacia la sociedad.

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

A la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental del Municipio de Pasto y a su Secretario, el Ing. Hugo Ramiro Rosero Ortiz, por haberme brindado la oportunidad de desarrollar este Trabajo de Grado.

Al Ing. Álvaro Efraín Martínez Burbano, quien como coordinador de la sección técnica de la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental y Director de esta Pasantía se constituyó en un apoyo incondicional y permanente durante todo el transcurso del desarrollo de este Trabajo de Grado, además, estableció las condiciones necesarias para poder llevar a cabo este proyecto.

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 permanente durante todo el transcurso del desarrollo de este Trabajo de Grado.

Al equipo de trabajo de la sección técnica de la Secretaria de Gestión Y Saneamiento Ambiental y en general a todos los funcionarios de la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental quienes con su experiencia y colaboración permitieron orientarme en el desarrollo y culminación exitosa de esta Pasantía.

A los Jurados de este Trabajo de Grado, los Ingenieros Fabián Suárez Sánchez y Luís Aníbal Arias Bustos, por los aportes y el tiempo dedicado en la evaluación 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	METODOLOGIA	22
2	PLAN MUNICIPAL DE AGUAS “PASTO MEJOR 2004 – 2007” “JUNTOS PODEMOS MAS” 2008 - 2011	23
2.1	Plan de desarrollo “PASTO MEJOR 2004 – 2007”	23
3	LOS CABILDOS COMO MECANISMOS DE PARTICIPACION CIUDADANA	24
3.1	Proceso metodológico de los proyectos aprobados en cabildos.	24
4	FORMULACION, EJECUCION Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE AGUA PARA EL CAMPO	26
4.1	Etapa de preinversión	26
4.2	Etapa de contratación	27
4.3	Proceso previo a la contratación	27
4.4	Procesos de contratación presentados durante la pasantía	27
4.5	Etapa de ejecución	29
5	INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE LA PASANTIA	39
5.1	APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “MEJORAMIENTO Y OPTIMIZACION DE LOS ACUEDUCTOS DE ANGANOY Y SAN JUAN DE ANGANOY”	39

5.1.1	Información general.	39
5.1.2	Objetivo general del proyecto.	39
5.1.3	Objetivos específicos del proyecto.	40
5.1.4	Generalidades en el desarrollo de la obra.	40
5.1.5	Tipo de contrato.	40
5.1.6	Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.	41
5.1.7	Localización general del proyecto.	48
5.1.8	Localización y replanteo.	50
5.1.9	Adecuación del sistema de captación	50
5.1.10	Reposición de la línea de aducción.	54
5.1.11	Adecuación del tanque desarenador.	56
5.1.12	Reposición de la línea de conducción.	61
5.1.13	Cámara repartidora de caudales.	65
5.1.14	Tanques de almacenamiento.	70
5.1.15	Sistema de cerramiento.	71
5.1.16	Obras adicionales y labores extras.	74
5.1.17	Conclusiones y recomendaciones.	76
5.2	APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “OPTIMIZACION SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL VEREDA SAN FERNANDO ALTO”.	85
5.2.1	Generalidades.	86
5.2.3	Optimización.	86
5.2.4	Población de diseño.	87
5.2.5	Demanda.	88
5.2.6	Diseño de bocatoma de fondo.	89
5.2.7	Diseño de la tubería de aducción entre captación Tábano y desarenador N° 1.	97
5.2.8	Diseño tramo captación Chauperrío-desarenador N° 2.	106
5.2.8.1	Diseño de la bocatoma de fondo de la fuente el Tábano.	106

5.2.9	Diseño de la tubería de aducción entre la captación Chauperrío-desarenador N° 2.	114
5.2.10	Diseño de desarenador auto lavable N° 2.	115
5.2.11	Diseño de la conducción entre desarenador N° 2 y Tanque de Almacenamiento.	121
5.2.12	Tanque de almacenamiento.	123
5.2.13	Diseño de la red de distribución.	128
5.2.14	Conclusiones y recomendaciones.	129
5.3	APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE DE COMPENSACION Y RED DE DISTRIBUCION DEL BARRIO ROSAL DE ORIENTE DEL MUNICIPIO DE PASTO”.	130
5.3.1	Información General.	130
5.3.2	Tipo de contrato.	131
5.3.3	Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.	132
5.3.4	Localización y Replanteo.	137
5.3.5	Excavación y relleno.	138
5.3.6	Corte de losa asfáltica y excavaciones.	138
5.3.7	Instalación de la tubería en la red de distribución.	139
5.3.8	Construcción del tanque de compensación.	140
5.3.9	Conclusiones y recomendaciones.	149
5.4	APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDA LA CALDERA ALTO”.	152
5.4.1	Información general.	152
5.4.2	Tipo de contrato.	152
5.4.3	Localización y replanteo.	154
5.4.4	Suministro de materiales.	155
5.4.5	Construcción del sistema de captación.	156
5.4.6	Excavación.	156
5.4.7	Construcción del sistema de desarenación.	156
5.4.8	Construcción del tanque de almacenamiento.	157

5.4.9	Conclusiones y recomendaciones.	158
5.5.	APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTO VEREDA LA JOSEFINA.”	162
5.5.1	Información general.	162
5.5.2	Tipo de contrato.	163
5.5.3	Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.	164
5.5.5	Localización general del proyecto.	169
5.5.6	Compra de lotes y solicitud de servidumbres.	171
5.5.7	Localización y replanteo frente a la obra vial.	171
5.5.8	Relocalizacion de las viviendas afectadas por el proyecto de la vía Pasto-Aeropuerto.	172

FOTOGRAFÍAS

Pág.

Fotografía N° 1.	Sistema de captación.	51
Fotografía N° 2.	Sistema de captación.	51
Fotografía N° 3.	Ampliación de cajilla de derivación y desagüe.	52
Fotografía N° 4.	Ampliación de cajilla de derivación y desagüe.	52
Fotografía N° 5	Sistema de rebose.	53
Fotografía N° 6	Válvula de 6" y su respectiva cajilla.	54
Fotografía N° 7	Válvula de 6" y su respectiva cajilla.	54
Fotografía N° 8	Actividades de reposición de la línea de aducción.	55
Fotografía N° 9	Actividades de reposición de la línea de aducción.	55
Fotografía N° 10	Recubrimiento de la línea de aducción con suelo cemento.	55
Fotografía N° 11	Trabajo de demolición dentro del tanque desarenador.	56
Fotografía N° 12	Estructura de piso del desarenador.	57
Fotografía N° 13	Sistema de entrada y su respectiva adecuación.	58
Fotografía N° 14	Sistema de entrada y su respectiva adecuación.	58
Fotografía N° 15	Coladeras existentes y construcción del canal de salida.	58
Fotografía N° 16	Coladeras existentes y construcción del canal de salida.	58
Fotografía N° 17	Cajilla de entrada, BY PASS, cajilla de salida y canal de salida.	59
Fotografía N° 18	Cajilla de entrada, BY PASS, cajilla de salida y canal de salida.	59
Fotografía N° 19	Cajilla de entrada, BY PASS, cajilla de salida y canal de salida.	60
Fotografía N° 20	Cajilla de entrada, BY PASS, cajilla de salida y canal de salida.	60
Fotografía N° 21	Reposición de válvulas y conos de ventilación.	60
Fotografía N° 22	Participación de la comunidad en actividades de instalación de tubería.	61
Fotografía N° 23	Cortes de roca durante actividades de excavación.	62
Fotografía N° 24	Instalación de accesorios y anclajes de la tubería.	62
Fotografía N° 25	Instalación de accesorios y anclajes de la tubería.	62
Fotografía N° 26	Instalación de válvulas ventosas y purgas.	63
Fotografía N° 27	Instalación de válvulas ventosas y purgas.	63
Fotografía N° 28	Cajillas de inspección de válvulas.	64

Fotografía N° 29	Cajillas de inspección de válvulas.	64
Fotografía N° 30	Acometidas domiciliarias a los predios de las fincas.	64
Fotografía N° 31	Acometidas domiciliarias a los predios de las fincas.	64
Fotografía N° 32	Estado inicial de la cámara repartidora de caudales.	65
Fotografía N° 33	Empalme a la cámara repartidora de caudales.	66
Fotografía N° 34	Resane en la cámara repartidora de caudales.	66
Fotografía N° 35	Instalaciones hidráulicas en la cámara repartidora de caudales.	67
Fotografía N° 36	Desagües en la cámara repartidoras de caudales.	67
Fotografía N° 37	Repello y pintura en la cámara repartidora de caudales.	68
Fotografía N° 38	Repello y pintura en la cámara repartidora de caudales.	68
Fotografía N° 39	Ampliación del compartimiento de llegada.	68
Fotografía N° 40	Instalaciones hidráulicas en el tanque y sistema de BY-PASS.	69
Fotografía N° 41	Instalaciones hidráulicas en el tanque y sistema de BY-PASS.	69
Fotografía N° 42	Instalación caseta y mantenimiento de estructuras metálicas.	69
Fotografía N° 43	Instalación caseta y mantenimiento de estructuras metálicas.	69
Fotografía N° 44	Sistema de BY-PASS, cajilla de entrada, salida y desagües.	70
Fotografía N° 45	Sistema de BY-PASS, cajilla de entrada, salida y desagües.	70
Fotografía N° 46	Sistema de BY-PASS, cajilla de entrada, salida y desagües.	70
Fotografía N° 47	Sistema de BY-PASS, cajilla de entrada, salida y desagües.	70
Fotografía N° 48	Construcción de sistemas de desagües	71
Fotografía N° 49	Construcción de sistemas de desagües	71
Fotografía N° 50	Construcción de cerramiento de los tanques.	72
Fotografía N° 51	Construcción de cerramiento de los tanques.	72
Fotografía N° 52	Construcción de sistemas de cimientos.	72
Fotografía N° 53	Mampostería, columnas, módulos de mallas y estructura de acceso del cerramiento.	73
Fotografía N° 54	Mampostería, columnas, módulos de mallas y estructura de acceso del cerramiento.	73

Fotografía N° 55	Mampostería, columnas, módulos de mallas y estructura de acceso del cerramiento.	73
Fotografía N° 56	Mampostería, columnas, módulos de mallas y estructura de acceso del cerramiento.	73
Fotografía N° 57	Sistema séptico.	74
Fotografía N° 58	Sistema séptico.	74
Fotografía N° 59	Instalación de ramal para las fincas.	75
Fotografía N° 60	Instalación de ventosas.	75
Fotografía N° 61	Compromisos asumidos por la comunidad.	138
Fotografía N° 62	Compromisos asumidos por la comunidad.	138
Fotografía N° 63	Compromisos asumidos por la comunidad.	138
Fotografía N° 64	Tendido de la tubería para red de distribución.	139
Fotografía N° 65	Compactación mecánica y manual.	140
Fotografía N° 66	Compactación mecánica y manual.	140
Fotografía N° 67	Cortes y excavaciones en la vía Nariño-Putumayo.	141
Fotografía N° 68	Cortes y excavaciones en la vía Nariño-Putumayo.	141
Fotografía N° 69	Cortes y excavaciones.	144
Fotografía N° 70	Cortes y excavaciones.	144
Fotografía N° 71	Mejoramiento de la vía de acceso al tanque de compensación.	145
Fotografía N° 72	Mejoramiento de la vía de acceso al tanque de compensación.	145
Fotografía N° 73	Excavación tanque de compensación.	145
Fotografía N° 74	Excavación tanque de compensación.	145
Fotografía N° 75	Armado del refuerzo en el tanque de compensación.	146
Fotografía N° 76	Armado del refuerzo en el tanque de compensación.	146
Fotografía N° 77	Armado del refuerzo en el tanque de compensación.	146
Fotografía N° 78	Armado del refuerzo en el tanque de compensación.	146
Fotografía N° 79	Construcción de la cámara de quiebre.	147
Fotografía N° 80	Participación de la comunidad en actividades de excavación y relleno.	183
Fotografía N° 81	Entrega de la tubería a la comunidad.	197
Fotografía N° 82	Entrega de la tubería a la comunidad.	197
Fotografía N° 83	Transporte de la tubería por parte de la comunidad.	198
Fotografía N° 84	Transporte de la tubería por parte de la comunidad.	198
Fotografía N° 85	Transporte de la tubería por parte de la comunidad.	198
Fotografía N° 86	Transporte de la tubería por parte de la comunidad.	198
Fotografía N° 87	Acarreo de materiales por parte de la comunidad.	199
Fotografía N° 88	Figuración de acero de refuerzo.	200

FIGURAS	Pág.	
Figura N° 1	Vista en planta del sistema de abastecimiento de agua localidades de Anganoy y San Juan de Anganoy.	49
Figura N° 2	Vista en perfil del sistema de abastecimiento de agua localidades de Anganoy y San Juan de Anganoy.	49
Figura N° 3	Esquema en planta del diseño para la caja de derivación.	52
Figura N° 4	Dimensiones en perfil del tabique de entrada.	57
Figura N° 5	Proyección del proyecto San Fernando.	87
Figura N° 6	Esquema de diseño de la rejilla.	90
Figura N° 7	Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.	91
Figura N° 8	Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.	92
Figura N° 9	Niveles de la captación.	93
Figura N° 10	Perfil cámara de recolección.	95
Figura N° 11	Esquema del desarenador.	101
Figura N° 12	Esquema de la pantalla deflectora.	102
Figura N° 13	Esquema del tabique vertical.	102
Figura N° 14	Esquema del desarenador N°1.	104
Figura N° 15	Esquema de diseño de la rejilla.	107
Figura N° 16	Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.	108
Figura N° 17	Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.	109
Figura N° 18	Niveles de la captación.	110
Figura N° 19	Perfil cámara de recolección.	112
Figura N° 20	Esquema del desarenador.	117
Figura N° 21	Esquema de la pantalla deflectora.	118
Figura N° 22	Esquema del tabique vertical.	119
Figura N° 23	Esquema del desarenador N°2.	120
Figura N° 24	Esquema del tanque de almacenamiento.	125
Figura N° 25	Vista en planta del sistema de abastecimiento de agua barrió Rosal de Oriente.	137
Figura N° 26	Perfil tanque de compensación barrio Rosal de Oriente.	142
Figura N° 27	Esquema en planta de la simulación realizada en EPANET 2 Esp.	142
Figura N° 28	Vista en planta del sistema de abastecimiento de agua vereda la Caldera Alto.	153

Figura N° 29	Esquema en planta del sistema de abastecimiento Vereda la Josefina.	170
Figura N° 30	Esquema en planta del sistema de abastecimiento Vereda Santa Teresita.	171
Figura N° 31	Vista en planta del sistema de abastecimiento Vereda Socorro el Puerto.	186
Figura N° 32	Vista en perfil del sistema de abastecimiento Vereda Socorro el Puerto.	186

TABLAS	Pág.
Tabla N° 1	Parámetros de conceptualización para la línea de aducción. 54
Tabla N° 2	Puntos establecidos por el diseño para instalación de válvulas. 63
Tabla N° 3	Conceptualización del proyecto. 88
Tabla N° 4	Valores para la rejilla. 92
Tabla N° 5	Condiciones de flujo subcrítico. 94
Tabla N° 6	Dimensiones finales del canal recolector 95
Tabla N° 7	Dimensiones finales de la cámara de recolección. 95
Tabla N° 8	Valor de la velocidad según Manning. 97
Tabla N° 9	Cotas del sistema de Captación. 97
Tabla N° 10	Parámetros para diámetros de 2" y 2,1/2". 98
Tabla N° 11	Condiciones iniciales de diseño. 99
Tabla N° 12	Relación a/t. 99
Tabla N° 13	Valores para la pantalla deflectora. 101
Tabla N° 14	Cotas del desarenador N° 1. 104
Tabla N° 15	Valores de la rejilla. 109
Tabla N° 16	Condiciones de flujo subcrítico. 111
Tabla N° 17	Dimensiones finales del canal recolector 111
Tabla N° 18	Dimensiones finales de la cámara de recolección. 112
Tabla N° 19	Valor de la velocidad según Manning. 113
Tabla N° 20	Cotas del sistema de Captación. 114
Tabla N° 21	Parámetros para diámetros de 3" y 4". 115
Tabla N° 22	Condiciones iniciales de diseño. 115
Tabla N° 23	Relación a/t. 116
Tabla N° 24	Valores de la pantalla deflectora. 118
Tabla N° 25	Cotas del desarenador N° 2. 121
Tabla N° 26	Población de diseño. 123
Tabla N° 27	Valores de la Capacidad de regulación. 124
Tabla N° 28	Valores para el dimensionamiento del tanque de almacenamiento. 125
Tabla N° 29	Valores del caudal del tanque y de la tubería de desagüe. 126

ANEXOS

Pág.

ANEXO No. 1.	Anexos referentes al desarrollo de la pasantía en el apoyo técnico y administrativo en la ejecución del proyecto Mejoramiento Y Optimización de los Acueductos de Anganoy y San Juan de Anganoy.	207
ANEXO No. 2.	Anexos referentes al desarrollo de la pasantía en el apoyo técnico y administrativo en el rediseño del proyecto Sistema de Abastecimiento Rural Vereda San Fernando Alto.	207
ANEXO No. 3.	Anexos referentes al desarrollo de la pasantía en el apoyo técnico y administrativo en la ejecución y rediseño del proyecto Construcción Tanque de Abastecimiento de Agua Barrio Rosal de Oriente.	207
ANEXO No. 4.	Anexos referentes al desarrollo de la pasantía en el apoyo técnico y administrativo en la ejecución del proyecto Construcción Acueducto Vereda la Caldera Alto.	207
ANEXO No. 5.	Anexos referentes al desarrollo de la pasantía en el apoyo técnico y administrativo en la ejecución y rediseño del proyecto Construcción de Acueducto Fase (1) Vereda la Josefina.	207
ANEXO No. 6.	Anexos referentes al desarrollo de la pasantía en el apoyo técnico y administrativo en el rediseño del proyecto Sistema de Abastecimiento Rural Santa Teresita Corregimiento Del Encano.	207
ANEXO No. 7.	Anexos referentes al desarrollo de la pasantía en el apoyo técnico y administrativo en la ejecución del proyecto Mejoramiento Acueducto Vereda el Socorro el Puerto.	207

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 a cerca de 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.

S.G.S.A.: Sigla. Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.

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.

SERVIDUMBRE: permiso concedido a la comunidad y a la Administración Municipal de Pasto por el dueño de un predio por donde atraviesa cualquier línea de acueducto o donde se construirá cualquier estructura hidráulica previa compra del lote, por lo general se autoriza dentro de la servidumbre la constante presencia del fontanero para que realice actividades propias de su trabajo.

RESUMEN

EL PRESENTE TRABAJO CONSTITUYE UN INFORME DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERÍODO DE LA PASANTÍA EN LA SECRETARIA DE GESTIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL MUNICIPAL DE PASTO, DONDE SE BRINDÓ APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LAS ACTIVIDADES DE INTERVENTORIA, PREINVERSIÓN E INVERSIÓN ADEMÁS EN LA REVISIÓN DE PROYECTOS ESPECÍFICOS EN CONJUNTO CON LA SUPERVISIÓN DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.

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 SEGUIMIENTO A SIETE PROYECTOS EN EJECUCIÓN, EL APOYO AL PROCESO DE REVISIÓN DE LOS MISMOS, ASÍ COMO TAMBIÉN BRINDAR SOPORTE TÉCNICO Y ASESORIA A TODA LA COMUNIDAD RURAL EN FUNCIÓN AL ABASTECIMIENTO Y POTABILIZACIÓN DEL AGUA EN LA SECRETARIA DE GESTIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL.

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 DE LA PASANTÍA.

.ABSTRACT

THIS WORK CONSTITUTES A DETAILED REPORT OF THE DEVELOPED ACTIVITIES DURING THE PERIOD OF THE INTERNSHIP IN MINISTRY OF MANGGEMENT AND ENVIROMENTAL SANITATION GRASS, WHERE YOU OFFERED TECHNICAL SUPPORT MAINLY TO THE ACTIVITIES OF INTERVENTORÍA AND SUPERVISION OF SPECIFIC PROJECTS THAT IT EXECUTES THIS ENTITY INSIDE THE PROGRAM “.”

IN THIS REPORT THE PROJECTS ARE EXPOSED THAT WERE OBJECT OF TECHNICAL SUPPORT DURING THE REALIZATION OF THIS GRADE WORK, MAKING A DESCRIPTION OF THE CONTENTS, THE METHODOLOGY AND PROCESSES EXECUTED IN EACH ONE OF THEM.

AMONG THE DEVELOPED ACTIVITIES DURING THE INTERNSHIP ARE THE ONE FROM SUPPORT TO THE CONTRACTUAL PROCESS OF THE PROJECTS, REGARDING THE REVISION OF THE DOCUMENTATION PRESENTED BY THE PROPOSERS, ATTENDANCE TO THE INTERVENTORIA OF THE PROJECTS EXERCISING THE FUNCTION OF AUXILIARY OF INTERVENTORIA IN SOME OF THEM, AS WELL AS TO OFFER SUPPORT TECHNICIAN TO THE SUPERVISION OF INTERVENTORIA OF PROJECTS THAT EXECUTES THE ADMINISTRATIVE DEPARTMENT OF MUNICIPAL INFRASTRUCTURE.

IN EACH ONE OF THE PROJECTS THAT YOU/THEY WERE OBJECT OF THIS TECHNICAL SUPPORT IT WAS DEVELOPED DIFFERENT ACTIVITIES, IN ACCORDANCE WITH THE ADVANCE PRESENTED IN PARTICULAR BY THE PROJECT WHEN BEGINNING THE PERIOD OF THE INTERNSHIP.

INTRODUCCIÓN

La pasantía tiene como objeto la aplicación de los fundamentos teóricos, adquiridos en la academia, en la formulación, ejecución y control de obras civiles, suministrando el escenario propicio para que estas etapas se conjuguen y de esta manera logra enriquecer el conocimiento que se tiene, al mismo tiempo que se fomenta el espíritu de investigación y formación para de este modo estar en la capacidad de desarrollar proyectos que den solución a un problema o necesidad.

El presente documento constituye el Informe Final de la Pasantía desarrollada en la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental entre diciembre de 2007 y marzo de 2008 donde 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 Agua para el Campo perteneciente al eje de saneamiento básico incluido en el plan de desarrollo Municipal coordinado por la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental del Municipio de Pasto. Las actividades que se desarrollaron comprenden:

Apoyo técnico y administrativo en la ejecución y rediseños en las veredas de Anganoy y San Juan de Anganoy, la Caldera Alto, la Josefina, Rosal de Oriente, San Fernando Alto, Santa Teresita y Socorro el Puerto.

La primera parte de este trabajo, capítulos 1, 2, 3, y 4, 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 Agua para el Campo.

La segunda parte, capítulo 5, expone los proyectos que fueron objeto de seguimiento y asistencia técnica durante el período de pasantía. Sobre cada obra se presenta las metas y logros planteados en el inicio del proyecto, se hace un recuento de las actividades y procesos que se realizaron en la ejecución de los trabajos de campo y se muestran los resultados finales obtenidos al término del proyecto durante el periodo de pasantia.

En el capítulo 6, se elabora unas conclusiones y recomendaciones llevado a cabo para el desarrollo de los proyectos ya mencionados, culminando con la elaboración de las conclusiones a que hubo lugar.

1. METODOLOGIA

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 de la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental Municipal de Pasto, relacionada con la metodología de proyectos del Programa Agua para el Campo 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, entre otros. Adicional a esto se anexan las respectivas actas elaboradas durante el transcurso de la ejecución de la obra y el proyecto. En este punto es preciso anotar que las actas que forman parte de los anexos no reencuentran en su totalidad debido a que algunas de ellas hasta el momento no se han firmado por parte de los interesados.

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

2. EL PROGRAMA DE AGUA PARA EL CAMPO DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO “PASTO MEJOR 2004 – 2007” Y “JUNTOS PODEMOS MAS 2008 – 2011”

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 encaminado primordialmente a ampliar la cobertura de abastecimiento de agua potable en todo el Municipio de Pasto sobre todo en la zona rural. Se retoma un sistema de planeación integral partiendo de los sistemas existentes, 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 y rural, cultura y autoestima colectiva y 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 “Agua para el Campo” 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.

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.

El Programa Agua para el Campo. Tiene como objetivo específico ampliar, mejorar, recuperar, y conservar la cobertura en abastecimiento de agua en condiciones aceptables que no perjudiquen la calidad de vida de la comunidad rural, atendiendo a criterios de planeación, estética, medio ambiente, y sensibilidad de la población rural.

3. 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.

3.1. PROCESO METODOLÓGICO DE LOS PROYECTOS APROBADOS EN CABILDOS

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

4. FORMULACION, EJECUCIÓN Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE GESTION AMBIENTAL Y AGUA PARA EL CAMPO

Los proyectos que hagan parte del programa “Agua para el Campo” 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.

4.1. 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:

Visita al lugar de la obra. Funcionarios delegados de la S.G.S.A., 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 Fotografiasgráficos. Además, se concerta con la comunidad sobre aspectos particulares del proyecto y se atienden sugerencias favorables al objetivo del proyecto.

Revisión de propiedad al Municipio. Se verifica si el predio donde se ejecutará el proyecto es propiedad del Municipio debido a 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 o de lo contrario que los compre la comunidad y queden a nombre de la comunidad.

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

Solicitud de servidumbres. Ésta solicitud se realiza ante el dueño o los dueño de los predios por donde cruzara alguna línea de acueducto, en ella se busca establecer, con base en los planos, el permiso que será utilizado por el fontanero para realizar las actividades propias de su función, además se anotara, si se hará

alguna construcción sobre ella previa compra del lote por la comunidad, el respectivo permiso para el acarreo de los materiales y las actividades de construcción por parte del contratista.

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.

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 de la S.G.S.A. 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.

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 ítem establecidos. Este cronograma sirve también para obtener un tiempo estimado de la duración total del proyecto.

Certificado de socialización. Este es un documento en el cual el secretario de Gestión y Saneamiento Ambiental, un grupo social de la Secretaría de Desarrollo Social 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, de este modo se crea un grupo de veeduría ciudadana que responderá ante la comunidad de cada una de las actividades que se llevaran a cabo hasta la culminación de la obra.

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 todos 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.

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.

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.

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.

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.

4.2. 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.

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.

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 \$29,000,000.00 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.

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.

4.3 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 Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal por principios administrativos, 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 2170 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 la entidad contratante en este caso el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal y la entidad gestora de los proyectos en este caso la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.

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 la entidad contratante en este caso el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal y la entidad gestora de los proyectos en este caso la Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.

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

En el período de la pasantía se presentaron siete para proyectos de obra civil suministro para Licitación Pública. A continuación, se describe la metodología de Licitación Pública.

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,

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.

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:

- 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 la 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 la Cronología del 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 matricula 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.

$$KRC = KI - KC$$

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 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.

o Con las propuestas clasificadas de acuerdo con el procedimiento anterior, se calculará un promedio geométrico único aplicando la siguiente fórmula:²

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

Donde:

PG= PROMEDIO GEOMETRICO

Pi = PROPUESTA EVALUADA

n = NUMERO DE PROPUESTAS CLASIFICADAS

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

$$PUNTAJE = \left\{ 1 - \left[\text{Valor absoluto} \frac{(Pi - F)^{0.5}}{F} \right] \right\} \times 1000$$

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 de las oficinas jurídicas y a través del Portal Único 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 Departamento Administrativo de Infraestructura municipal), tiene la competencia para escoger el contratista, adjudicar y celebrar el contrato resultado de la presente licitación pública,

² PLIEGO DE CONDICIONES. Licitación pública para los siete proyectos producto del desarrollo de cabildos 2005 beneficiando a los sectores de Anganoy, la Josefina, La Caldera, San Fernando, Santa Teresita, Socorro el Puerto y Rosal de Oriente del Municipio de Pasto. Alcaldía de Pasto 2007.

conforme a Decreto Municipal 081 de 12 de enero de 2005 (Ley 80/93, Ley 136 de 1994 y Decreto 2150/95) todo este proceso es conocido por la entidad gestora de los proyectos la S.G.S.A..

- **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 Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, donde intervienen; la empresa contratista el interventor y las secretarías encargadas de los proyectos. con el fin de adelantar el pago del Anticipo de la obra que por lo general es del 40-50% del valor del contrato.

4.5. 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 de las secretarías responsables del proyecto 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 y participen por medio de grupos veedores.

En esta etapa la S.G.S.A. realiza la Interventoría y el correspondiente seguimiento 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 contra 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, en este caso se realiza por parte de la entidad Municipal el respectivo seguimiento a la obra.

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 realizado³. 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 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.

³ CONTRATO DE INTERVENTORIA No. 071166. Interventoría técnica administrativa y contable del proyecto de los siete (7) proyectos en ejecución de Pasto 2007.

- 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.

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

5.1. Apoyo técnico y administrativo en el proyecto en ejecución denominado "MEJORAMIENTO Y OPTIMIZACION DE LOS ACUEDUCTOS DE ANGANOY Y SAN JUAN DE ANGANOY"

Durante la ejecución de este proyecto se realizó el seguimiento por parte de mi persona, al proceso constructivo, suministrando apoyo técnico y administrativo en lo referente a la Supervisión desarrollada por la SGSA, ya que, como se había explicado anteriormente, por tratarse de una Licitación Pública se 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.

5.1.1. Información general.

Los barrios rurales de Anganoy y San Juan de Anganoy del municipio de Pasto, se encuentran georeferenciados en la Carta Catastral No. 429 - II - C - 1 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y a una altura promedio de 2.900 m.s.n.m. Actualmente, estas comunidades que hacen parte de dos barrios periféricos de la ciudad, se conforman de aproximadamente 1.090 familias, las cuales disponen de un sistema de abastecimiento de agua potable que ha ido creciendo en la medida que lo a hecho su demanda pero sin mayor planificación; además porque han sido sus integrantes quienes desde un principio han administrado directamente la prestación del servicio de agua al resto de la comunidad. Es la Quebrada "La Chorrera" la que alimenta parcialmente este sistema de acueducto también parcialmente compartido por los dos barrios en estudio y hasta la estructura del desarenador por un tercero adicional llamado acueducto San Felipe.

Los recursos necesarios para ampliar, conservar y operar bajo condiciones normales los sistemas de acueducto son insuficientes; sin embargo resulta indudablemente útil el mejoramiento y mantenimiento de los mismos.

5.1.2 Objetivo general del proyecto. Este proyecto tiene como objetivo realizar la adecuación del sistema que comprende la optimización de las estructuras de hidráulicas, la instalación de la líneas de aducción con una longitud de 46.1 metros, instalada a una profundidad mínima de 0.60 metros y la línea de conducción con una longitud de 2440.53 metros instalada a una profundidad

mínima de 0.60 metros, mejoramiento hidráulico en la cámara repartidora de caudales según la nueva concesión de aguas otorgada por Corponariño y el nuevo diseño hidráulico, garantizando el abastecimiento continuo de agua a estos sectores, además, el cambio de válvulas de control y la construcción de una malla de seguridad para los tanques de abastecimiento que se tiene en la actualidad como medidas de prevención hacia el manejo y mantenimiento de los mismos.

5.1.3 Objetivos específicos del proyecto.

- Aumentar la capacidad hidráulica del sistema de captación
- Aumentar la capacidad hidráulica del sistema de desarenación
- Instalar la línea de aducción de conformidad con lo estipulado en el diseño
- Instalar la línea de conducción de conformidad con lo estipulado en el diseño
- Realizar la optimización sugerida en el diseño para la cámara repartidora de caudales
- Realizar el cambio de válvulas en los tanques de almacenamiento.
- Construir un sistema de seguridad para los tanques de almacenamiento

5.1.4 Generalidades en el desarrollo de la obra.

A mediados de la última semana del mes de noviembre se llevan a cabo 2 reuniones una en la comunidad de Anganoy y la otra en la comunidad de San Juan de Anganoy donde se realizó la socialización del proyecto, se presentaron formalmente a los ingenieros ejecutores y su correspondiente interventoría, además, se crea un grupo de veeduría ciudadana la cual representará a las dos comunidades y será la encargada de velar por la transparencia del proyecto, apoyándose en la interventoría y la SGSA. Desde el Secretario de Gestión y Saneamiento Ambiental hasta la delegación de esta actividad pasante Christian Ortega, y a la cual se le hace entrega por parte de Christian Ortega las cantidades de materiales para cada sitio específico de las estructuras, como ayuda tanto en las mingas de acarreo de materiales así como ayuda a la supervisión y utilización de lo concerniente en el presupuesto.

5.1.5 Tipo de contrato.

TIPO DE CONTRATO: de obra de invitación pública N°. MP – DAIM – 099 – 2007 de fecha 25 de octubre de 2007.

CONTRATISTA: ing. Arturo López.

CONTRATANTE:	Departamento de Infraestructura Municipal.
ENTIDAD GESTORA:	Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.
OBJETO DEL CONTRATO:	mejoramiento y optimización de los acueductos de Anganoy y San Juan de Anganoy del Municipio de Pasto.
VALOR DEL CONTRATO:	cien millones doscientos sesenta y un mil doscientos veinte mda/cte (\$100.261.220.00)
DURACIÓN:	Dos (02) meses.

Personal en obra.

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

Maquinaria y equipo utilizado.

- 1 Equipo de topografía.
- 1 GPS Electrónico.
- 1 Volqueta (7m3).
- 1 Mezcladora de concreto.
- Buggys.
- Herramienta menor
- Cascos, chalecos y demás equipos de seguridad y prevención.

Instalaciones.

Se arrendó un Garaje en la vivienda más cercana al sitio de la obra.

5.1.6 Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.

PRESUPUESTO OFICILA DE OBRA CIVIL

Elaboró: Ing. MARIA CRISTINA
RIASCOS ERASO

Fecha: Diciembre de 2006

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	Localización y replanteo	ml	3.120,00	1.036	3.233.225
	TOTAL PRELIMINARES				3.233.225
2	BOCATOMA				
2.1	Demolición de estructuras en concreto simple	m3	0,40	13.330	5.332
2.2	Suministro e instalación rejilla de 1,8m*0,35m. con varillas de Ø = 5/8" espaciadas c/0,02 m.	un	1,00	117.125	117.125
2.3	Concreto 3000 psi incluye formaleta	m3	0,85	230.150	195.627
2.4	Refuerzo Ø=1/2"	kg	85,00	3.271	278.014
2.5	Muro en saga	m2	2,00	32.230	64.460
2.6	Repello impermeabilizado 1:2	m3	0,20	368.508	73.702
2.7	Esmaltado impermeabilizado 1:3	M2	3,00	2.888	8.663
2.8	Tapa en Concreto de 0,90 x 1,0 m en caja derivación	und	1,00	49.443	49.443
2.9	Coladera en lámina Ø = 6"	und	1,00	302.239	302.239
2.10	Cono de ventilación Ø = 2" en lámina cal 16	und	1,00	67.410	67.410
2.11	Sistema de lavado en Ø = 4" incluye válvula de pozuero y accesorios	und	1,00	82.489	82.489
2.12	Desagüe PVC sanitaria 4" incluye accesorios	und	1,00	53.525	53.525
2.13	Desalajo material sobrante	und	1,00	13.785	13.785
	Total bocatoma				1.311.813
3	PROFUNDIZACION TUBERIA DE ADUCCION				
3.1	Excavación material común	M3	34,00	7.993	271.777
3.2	Relleno compactado con material de excavación	M3	33,00	8.932	294.746
3.3	Reinstalación Tubería AC Ø=6"	ml	47,00	5.780	271.662
	Total tubería de aduccion				838.185
4	DESARENADOR				
4.1	Excavación material común	M3	4,00	7.993	31.974
4.2	Demolición concreto reforzado	M3	1,30	14.450	18.785
4.3	Concreto 3000 psi	M3	1,50	230.150	345.224
4.4	Refuerzo Ø=1/2"	kg	230,00	3.271	752.273

4.5	Retiro coladeras	glb	1,00	20.000	20.000
4.6	Muro en sogá	M2	5,00	32.230	161.149
4.7	Repello impermeabilizado 1:2	m3	0,30	368.508	110.553
4.8	Esmaltado impermeabilizado 1:3	m2	9,00	2.888	25.990
4.8	Parrillas en ángulo 1½" x1/ 18 para tapas en Ccto.	und	2,20	68.231	150.109
4.9	Construcción BY PASS PVC RDE 26 Ø=6"	und	1,00	1.240.567	1.240.567
4.10	Válvula Ø = 6"SelBronce Extracción Brida	und	3,00	891.770	2.675.310
4.11	Reparar volante y vástago de válvula de compuerta	glb	1,00	50.000	50.000
4.12	Retirar varillas en acceso al tanque	glb	1,00	15.000	15.000
4.13	Desalojo de material sobrante	m3	7,00	13.785	96.494
	Total desarenador				5.693.427
5	CONDUCCION				
5.1	Excavación material común prof: 1,0 m.	m3	1.850,00	7.993	14.787.864
5.2	Relleno compactado con material excavación	m3	1.074,00	8.932	9.592.646
5.3	Reinstalación tubería AC Ø=6"	ml	255,00	5.780	1.473.910
5.4	Suministro e instalación tubería PVC UC Ø=6" RDE 32,5	ml	900,00	26.950	24.255.018
5.5	Suministro e instalación tubería PVC UC Ø=6" RDE 21	ml	700,00	41.534	29.073.814
5.6	Suministro e instalación tubería PVC UC Ø=6" RDE 13,5	ml	824,10	56.550	46.602.871
5.7	Suministro e instalación de válvulas ventosas Ø=2"	und	3,00	563.557	1.690.671
5.8	Suministro e instalación válvulas purgas Ø=2"	und	4,00	393.223	1.572.890
5.9	Codos gran radio Ø=6" PVC 90º con Anclaje	und	4,00	260.000	1.040.000
5.10	Codos gran radio Ø=6" PVC 45º con Anclaje	und	6,00	208.750	1.252.500
5.11	Codos gran radio Ø=6" PVC 22½º con Anclaje	und	18,00	152.000	2.736.000
5.12	Desalojo de material sobrante	m3	50,00	13.785	689.240
5.13	Almacenamiento tubería PVC sobrante Ø=4"	ml	2.424,10	980	2.375.618
	Total conducción				137.143.043
6	CAMARA REPARTIDORA DE CAUDALES				

6.1	Retiro de tuberías existentes 2 de Ø=3" que conectan a tanque de Anganoy.	ml	50,00	3.000	150.000
6.2	Instalación tubería PVC Ø=4" RDE21 a tanque de Anganoy	ml	25,00	43.450	1.086.255
6.3	Instalar válvulas de pozuelo Ø=4" para limpieza de compartimientos en cámara repartidora de caudales (incluye accesorios)	und	3,00	82.489	247.467
6.4	Repello muros externos de la cámara repartidora	m3	0,12	368.508	44.221
6.5	Cono de ventilación Ø = 2" en lámina cal 16	und	1,00	67.410	67.410
6.6	Pintura con anticorrosivo de puertas	und	3,00	20.000	60.000
6.7	Construcción de cajilla C1 para empalme a tubería de desagüe 1,0*1,0*1,0	und	1,00	570.000	570.000
6.8	Instalación sanitaria en 4" de cajilla 1 a cajilla 3, incluye excavación y relleno	ml	35,00	30.433	1.065.162
	Total cámara repartidora				3.290.515
7.	TANQUE DE ALMACENAMIENTO SAN JUAN DE ANGANOY				
7.1	Retiro conexiones domiciliarias y resane de muro	glb	1,00	50.000	50.000
7.2	Demolición parcial caja de salida	glb	1,00	30.000	30.000
7.3	Excavación material común	m3	1,00	7.993	7.993
7.4	Concreto simple 1:2:3	m3	2,10	230.150	483.314
7.5	Mampostería en soga e=0,15 m (cajas válvulas)	m2	3,20	32.230	103.136
7.6	Mortero impermeabilizado 1:2	m3	0,18	368.508	66.332
7.7	Refuerzo fy=60000 psi, Ø= 1/2"	kg	55,00	3.271	179.891
7.8	Tapa sanitaria en lámina cal 16 0,60m x 0,60m	und	2,00	78.216	156.432
7.9	Rebose PVC presión Ø=3" A Tanque Anganoy	und	1,00	94.107	94.107
7.10	By Pass en PVC Ø=3" RDE 26 (con accesorios)	und	2,00	1.240.567	2.481.133
7.11	Válvula de paso Ø=3"	und	3,00	181.439	544.317
7.12	Válvula de coladera Ø = 3"	und	1,00	106.820	106.820
7.13	Construcción de cajilla C2 para empalme a tubería de desagüe 1,0x1,0x1,0	und	1,00	570.000	570.000

7.14	Instalación sanitaria de cajilla de salida a cajilla 2, incluye excavación, relleno y suministro e instalación de tubería sanitaria Ø=4"	ml	5,00	30.433	152.166
7.15	Desalojo material sobrante a escombrera	m3	3,00	13.785	41.354
7.16	Escalón en 3/4" PDR 60 cajilla de salida	und	4,00	10.240	40.959
	Total tanque de almacenamiento				5.107.954
8.	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ANGANOY				
8.1	Demolición cajillas entrada y salida existentes	m3	2,00	14.450	28.900
8.2	Concreto simple 1:2:3	m3	1,70	230.150	391.254
8.3	Mampostería en soga e=0,15 m (cajas válvulas)	m2	3,50	32.230	112.804
8.4	Mortero impermeabilizado 1:2	m3	0,10	368.508	36.851
8.5	Refuerzo fy=60000 psi, Ø= 1/2"	kg	60,00	3.271	196.245
8.6	Reinstalación tapa sanitaria en lámina	und	1,00	12.000	12.000
8.7	Rebose PVC sanitaria Ø=4"	und	1,00	94.107	94.107
8.8	By Pass en PVC Ø=4" RDE 21 (con accesorios)	und	1,00	619.851	619.851
8.9	Válvula de paso Ø=4" Selbronce Ext. Brida	und	3,00	498.900	1.496.701
8.10	Parrillas en ángulo 1½" x1/ 18 para tapas en Ccto.	und	1,00	68.231	68.231
8.11	Desalojo material sobrante a escombrera	m3	3,00	13.785	41.354
8.12	Escalón en 3/4" PDR 60 cajilla de salida	und	6,00	10.240	61.439
8.13	Coladera Ø = 4" en lámina	und	1,00	106.639	106.639
8.14	Instalación sanitaria de cajilla de salida a cajilla 3, incluye excavación, relleno y suministro e instalación de tubería sanitaria Ø=4".	ml	7,00	30.433	213.032
	Total tanque de almacenamiento				3.479.409
9.	SISTEMA DE DESINFECCION				
	SAN JUAN DE ANGANOY				

9.1	Equipo de desinfección, incluye Tanque PVC 500 lt, dosificador: 2 llaves bola Ø=1/2", un collar derivación PVC Ø=2"x1/2", 1 llave incorporación bronce Ø=1/2", 4 adaptadores macho PVC Ø=1/2", 1 buje soldado PVC Ø=1"x1/2", un adaptador macho PVC Ø=1", 2 codos PVC Ø=1/2"	und	1,00	541.122	541.122
9.2	Caseta metálica de 2,0*2,0m por h=2,2m, calibre 18 incluye puerta y ventana.	und	1,00	1.500.000	1.500.000
9.3	Cubierta en AC incluye correa metálica	m2	7,00	58.420	408.937
9.4	Puerta metálica en lamina cal 16 2,20*0,7c/chapa	und	1,00	200.000	200.000
9.5	Hipoclorito de calcio (cloro granular)	kg	50,00	7.500	375.000
	Total sistema de desinfección				3.025.058
10.	CERRAMIENTO				
10.1	Excavación material común, 0,5 m profundidad	m3	15,00	7.993	119.902
10.2	Ccto. Ciclópeo 1:2:3, 60% rajón	m3	10,00	8.932	89.317
10.3	Concreto 1:2:3 (viga piso y columnas)	m3	10,50	230.150	2.416.571
10.4	Mampostería en soga e=0,15 m h0 1,0 m	m2	70,00	13.205	924.327
10.5	Repello columnas mortero 1:3	m3	1,30	368.508	479.061
10.6	Refuerzo fy=60000 psi, Ø= 3/8"	kg	575,00	3.271	1.880.681
10.7	Refuerzo fy=60000 psi, Ø= 1/2"	kg	710,00	3.271	2.322.233
10.8	Tubo metálico cal 18 Ø=2" pintados con anticorrosivo y esmalte, incluye tapa, h = 0,60 m.	un	32,00	43.450	1.390.406
10.9	Puerta de acceso de 1,2*2,2m en malla eslabonada de 1 1/2" incluye marco en ángulo de 1 1/2" x 1/16 y párales en tubo metálico Ø=2", cal 16, agarradera y pasador porta candado.	und	1,00	5.780	5.780

10.10	Módulos en malla eslabonada de 1½" de 1,15m de alto x 2,20m de largo con platina al centro, incluye Angulo de 1½" * 1/18, soportes para anclaje y pintura con anticorrosivo y esmalte.	und	31,00	563.557	17.470.266
10.11	Alambre de púas	ml	330,00	1.235	407.553
10.12	Candado Yale	und	1,00	32.000	32.000
10.13	Desalojo material sobrante a escombrera	m3	15,00	13.785	206.772
	Total cerramiento tanques				27.744.869
11.	TUBERIA DE DESAGUE TANQUES ANGANOS Y SAN JUAN DE ANGANOS				
11.1	Excavación material común	m3	315,00	7.993	2.517.934
11.2	Cajillas en mampostería de 1,0m*1,0m*1,0m incluye base en concreto, cañuela, repello de muros, esmaltada, juego de tapas en Ccto de 0,50*1,0m. c/u.	und	8,00	570.000	4.560.000
11.3	Suministro e instalación tubería sanitariaØ = 6"	m3	400,00	7.993	3.197.376
11.4	Relleno compactado con material de excavación	m3	305,00	8.932	2.724.169
11.5	Desalojo material sobrante a escombrera	m3	0,00	13.785	0
	Total desagües				12.999.478
12.	CONEXIÓN DOMICILIARIA PREDIO LOS LIRIOS				
12.1	Excavación material común	m3	20,00	7.993	159.869
12.2	Cajillas en mampostería de 0,6m*0,6m*0,6m incluye base en concreto, cañuela, repello de muros, esmaltada, tapa en concreto.	und	6,00	399.000	2.394.000
12.3	Suministro e instalación tubería sanitariaØ = 4"	m3	50,00	43.450	2.172.510
12.4	Relleno compactado con material de excavación	m3	19,00	8.932	169.702
	TOTAL CONEXIÓN SANITARIA DOMICILIARIA				4.896.081
13.	Plan de manejo ambiental				
13.1	Talleres de organización comunitaria	glb	1,00	2.296.800	2.296.800
13.2	Integración de familias	glb	1,00	150.000	150.000

13.3	Incentivos para involucrar a la comunidad en la construcción del acueducto	glb	1,00	183.000	183.000
13.4	Implementación de viveros	glb	1,00	366.500	366.500
13.5	Implementación Jornadas de reforestación	glb	1,00	491.500	491.500
13.6	Talleres de Intercambio de saberes	glb	1,00	1.946.800	1.946.800
13.7	Implementación huertas caseras	glb	1,00	416.500	416.500
13.8	Implementación de prácticas alternativas de producción agrícola	glb	1,00	1.246.800	1.246.800
13.9	Acompañamiento de procesos	glb	1,00	400.000	400.000
	Total plan de manejo ambiental				7.497.900
14.	SEÑALIZACION				
14.1	Postes con base	und	50,00	15.000	750.000
14.2	Cinta preventiva	rollo	5,00	56.000	280.000
14.3	Vallas	und	2,00	58.000	116.000
	TOTAL SEÑALIZACION				1.146.000
	COSTO DIRECTO				217.406.955
	A.U.I. (22%)				47.829.530
	COSTO TOTAL				265.236.485
	INTERVENTORIA (8% Vr. Obra Civil)				21.218.919
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO				286.455.404

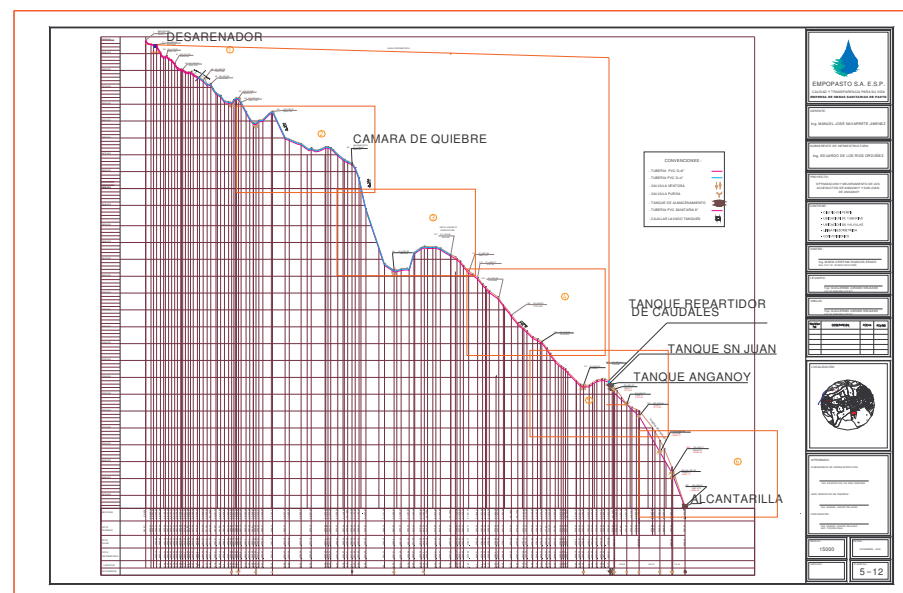
5.1.8 Localización general del proyecto

El proyecto abarca las poblaciones de Anganoy y San Juan de Anganoy pertenecientes al Corregimiento De Mapachico y comuna 8 del Municipio de Pasto. En las figuras N° 1 y N° 2 se puede apreciar los esquemas del sistema en planta y perfil respectivamente.

Figura No 1. Vista en planta del sistema de abastecimiento de agua localidades de Anganoy y San Juan de Anganoy.



Figura No 2. Vista en perfil del sistema de abastecimiento de agua localidades de Anganoy y San Juan de Anganoy.



5.1.8 Localización y replanteo

Se iniciaron labores el día veintinueve (29) de noviembre de 2007 con el recorrido total del proyecto desde las obras de captación en la absisa K0+0.00, hasta los tanques en la absisa K2+672.85, al final de la conducción en conjunto con la empresa ejecutora, la interventoria y Christian Ortega como delegado de la SGSA donde se llevan a cabo las respectivas actividades corroborando la información suministrada en los diseños.

En el desarrollo de la actividad se solicita al interventor por parte de la empresa constructora se corra el eje principal algunos metros con el fin de no cruzar algunos predios donde la negativa al permiso de servidumbre se mantuvo constante por parte de los dueños, los cuales argumentan que se les dañan los cultivos. Una vez estudiada la solicitud por parte del interventor y comunicada a la SGSA y llegando a la conclusión técnica que este cambio no afectaría hidráulicamente al proyecto, se autoriza realizar el cambio.

El sábado quince (15) de diciembre se asistió a una reunión en Anganoy, con los representantes de las dos comunidad y algunos líderes comunitarios; en ella se clarifican todas las inquietudes y dudas que tiene la comunidad frente al proyecto y acerca del aporte de mano de obra no especializada como son el acareo de materiales los sitios de adecuación de las estructuras, además, la excavación y relleno, responsabilidad de la comunidad dentro de la ejecución del mismo, compromiso realizado entre al Administración Municipal y la comunidad en cabildos 2005. Además se informo por parte del contratante acerca de los costos del proyecto y las cantidades contratadas, despejando así algunas dudas realizadas por la comunidad en el transcurso del proyecto hasta ese momento.

5.1.9 Adecuación del sistema de captación.

Como se mencionó al inicio del estudio, la fuente que alimenta el acueducto de los Barrios de Anganoy y San Juan de Anganoy es la Quebrada La Chorrera; la cual por sus características potencializa en debida forma una captación de Toma sumergida.

Se adelantaron las adecuaciones necesarias según el diseño con el propósito de aumentar la capacidad hidráulica de la estructura y proyectarla a 20 años según el periodo de diseño de este proyecto.

Dentro de las actividades que se realizaron están las de demolición de las estructuras hidráulicas internas que perdieron su vida útil para el uso que estaban

destinadas. En el desarrollo del proceso de adecuación se realizaron las siguientes actividades:

Adecuación de la rejilla y el vertedero

Se iniciaron los trabajos, desviando la bocatoma, posteriormente se hizo la demolición de la losa de la caja para su ampliación parte en concreto y la otra parte en mampostería común con su respectivo repello. Es necesario ampliar en 20 cm. la longitud de la rejilla, la cual se elabora en HF con varillas de 5/8" espaciadas cada 2 cm, se amplía o acondiciona en longitud el canal recolector, el cual por ampliación de la rejilla se hace necesario intervenir. Se construyeron los vertederos de rebose, así como la ampliación y sustitución de la rejilla, especificada en el contrato para mejorar el sistema así mismo la ampliación del canal recolector. La rejilla retirada es devuelta a la comunidad.

Fotografías No. 1 y 2. Sistema de Captación.



Adecuación de la caja de derivación.

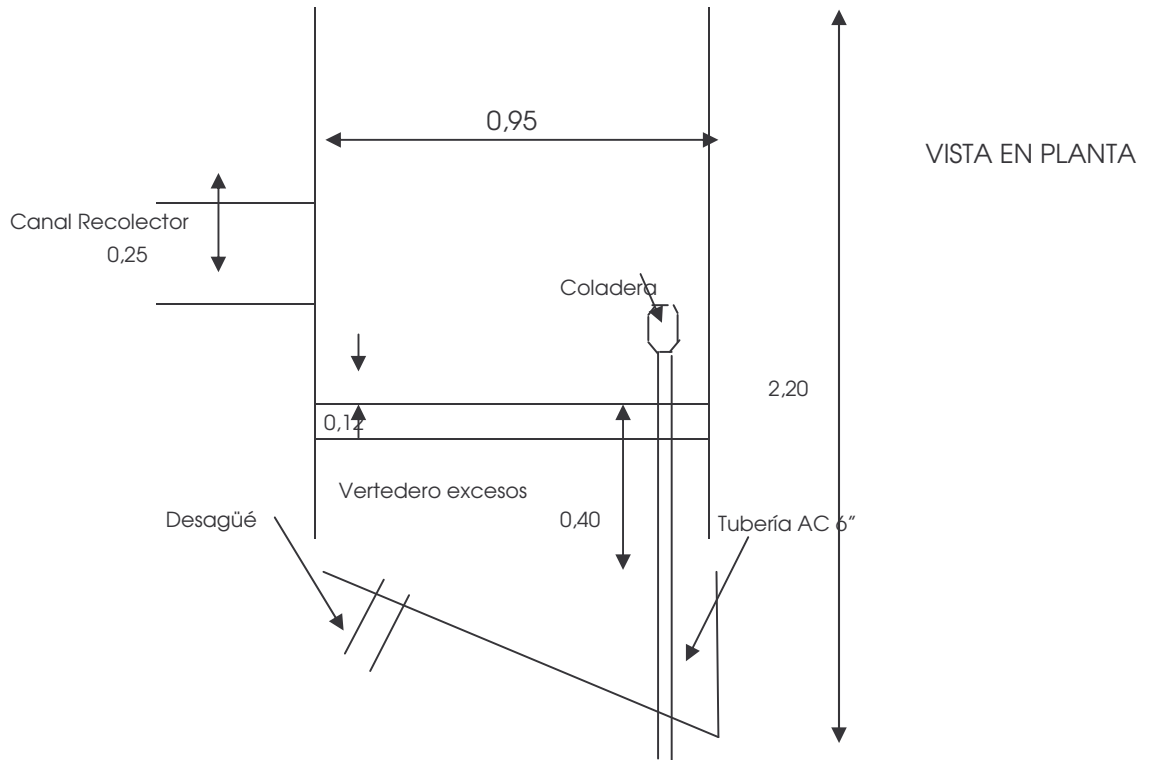
Posteriormente se inician los trabajos en la placa superior de la caja de captación, con anclaje de la tapa y fundición de la misma.

Las actividades de adecuación de la caja de derivación en función a aumentar la capacidad hidráulica se desarrollan; levantando los muros de la caja de derivación a una altura medida desde la base de la caja de 1,80 m. en mampostería o sea 45 cm libres más alto y volver a fundir la tapa de la caja de derivación en Concreto reforzado.

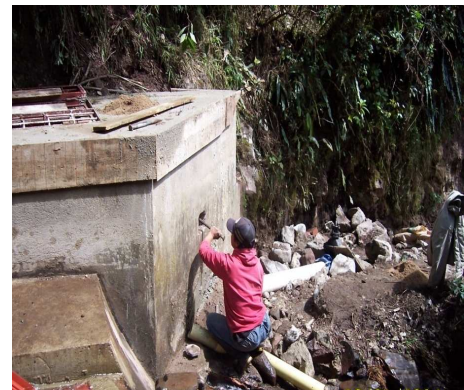
La estructura de inicio carecía de un vertedero de excesos, por lo cual dentro de los planos se encontraba el diseño de un desagüe el cual esta provisto de una válvula de tres (3) pulgadas con el fin de manipularla cuando se requiere

suspender el flujo de agua de la bocatoma al tanque desarenador, para esta actividad se siguen las especificaciones técnicas de construcción del diseño. Ver figura 3. y fotografías N° 3 y 4.

Figura No 3. Esquema en planta del diseño para la caja de derivación



Fotografías No. 3 y 4. Ampliación de caja de derivación y desagüe.



Adecuación del sistema de rebose

Construir el vertedero de rebose en concreto simple al lado y lado de la rejilla, cada uno de 0,15 m. de alto, por 1,13 m. de largo y por 0,70 m. de ancho.

Una vez terminada la construcción de la losa superior de la caja de captación, se colocó la tubería de rebose de 4" en esta caja. Se realizaron los anclajes con concreto de la válvula de 6" y se construyó la cajilla para esta de acuerdo a las medidas estipuladas en los diseños y especificaciones técnicas de construcción, como se puede apreciar en la fotografía N° 5.

Fotografía No. 5. Sistema de rebose.



Construcción de cajilla para la operación y seguridad de las válvulas.

La construcción de la cajilla se realizó simultáneamente a otras actividades propias del proyecto, se proyectó la construcción de la cajilla debido a la ausencia de una cajilla destinada para este fin, la cual provee tanto seguridad como maniobrabilidad únicamente del fontanero, evitando así errores operativos, como es común en esta comunidad ya que con el mal abastecimiento se ha creado una cultura de racionamiento el cual era manejado por muchas personas aparte del fontanero.

Se realizó la reposición de la válvula de seis (6) pulgadas y se construyó su respectivo anclaje, como lo muestra la Fotografías N° 6.

Esta estructura está provista de una tapa metálica para facilitar su mantenimiento y operación, además, como se aprecia en la Fotografías N° 7.

Fotografías No. 6 y 7. Válvula de 6" y su respectiva cajilla.



5.1.10 Reposición de la línea de aducción

Para la correcta instalación de la línea de aducción se tienen en cuenta los siguientes parámetros establecidos así por el de diseño y la topografía del lugar, ver Tabla N^o . 1.

Tabla No. 1. Valores de conceptualización para la línea de aducción.

Caudal de diseño:	12,00	
Adoptamos como diámetro de tubería :	Ø (plg) =	6
Longitud de la tubería:	L (m) =	46,1
Cota de salida hacia el desarenador:	2.936,54	m.s.n.m
Cota de llegada al desarenador:	2.935,18	m.s.n.m
Pendiente:	P (%) =	-2,95
Profundidad de instalación:	h (m) =	0,8

Se iniciaron actividades con la demolición del concreto ciclópeo que recubre la tubería de PVC 6" entre la bocatoma y la cámara repartidora de caudales y se reemplazó este tramo, la unión entre la tubería de PVC de 6" y la antigua de 4" que será reemplazada se encuentra ubicada en la abscisa K0+298.

La línea de aducción se repondrá según lo estipulado por la consultaría debido a que su vida útil ya terminó y a que las dimensiones de los diámetros cambiaron con el nuevo diseño. Para la realización de esta actividad se realizó una reunión con la comunidad, ya que esta mediante un compromiso adquirido en cabildos 2005 con la administración Municipal debe aportar la excavación y relleno con

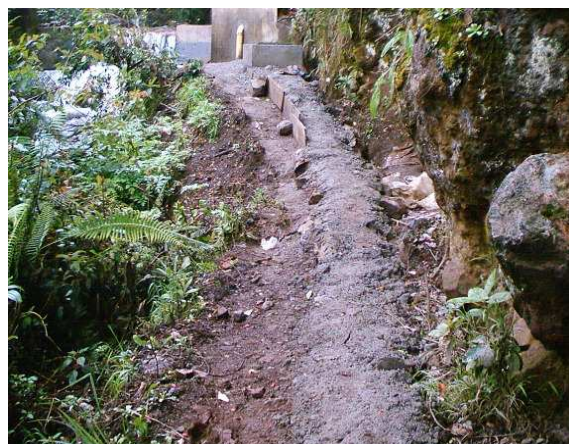
material del sitio para los cambios de tubería, además, debe aportar también con el acarreo de los materiales a los sitios de la obra. Una vez conformados los grupos de excavación y con la dirección de la empresa ejecutora, la supervización de la interventoría y la SGSA, se comienza con las actividades de excavación en el tramo de 47 metros, instalación de la tubería y relleno con materia del sitio. Es preciso anotar que la profundidad a excavar es de 0.80 metros, medida que es supervisada por la interventoría y Christian Ortega delegado de la SGSA.

Durante el transcurso de la excavación se encuentra un gran número de raíces y rocas que afectan el normal desarrollo. Debido a la dificultad para la profundización de esta tubería prevista en el proyecto, se decide recubrir el tramo de aducción para evitar su el deterioro temprano de la tubería, como lo indican las fotografías N° 8, 9 y 10.

Fotografías No. 8 y 9. Actividades de reposición de la línea de aducción.



Fotografía No. 10. Recubrimiento de la línea de aducción con suelo cemento.



5.1.11 Adecuación del tanque desarenador.

En primera instancia se realizó la demolición en estructuras internas del desarenador, la demolición parcial de la cámara de quietamiento para ajustarla de conformidad con los planos, de esta manera aumentar la capacidad hidráulica de la estructura.

El desalojo del material demolido se realizó a diario para dar el servicio a la comunidad; por otra parte, se requirió suspender el servicio del agua temporalmente durante la realización de las actividades de demolición, debido a que el personal tenía que trabajar adentro del tanque, como lo ilustra la Fotografía N° 11.

Fotografía No. 11. Trabajo de demolición dentro del tanque desarenador.



Adecuación del canal recolector

Partiendo del hecho que se desconoce la estructura de la losa del piso del tanque desarenador puesto que no se encontró información al respecto, se concluye en el diseño que sería un poco riesgoso tratar de adecuar un canal recolector de lodos, puesto que ello por efectos de la altura del tanque y de los desniveles existentes, obligaría a intervenir en gran espesor la losa de piso, como se mira en la fotografía N° 12.

Fotografía No. 12. Estructura de piso del tanque desarenador.

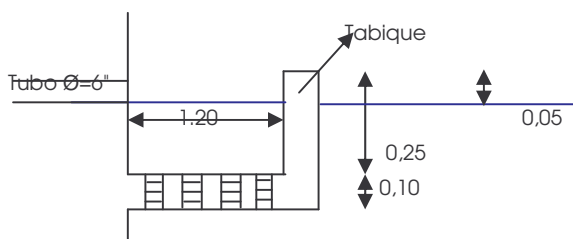


Por lo anterior, se recomienda no implementar este elemento máxime si como hasta ahora la ausencia no ha comprometido el funcionamiento normal del tanque. Posteriormente se iniciaron las construcciones de la estructura de salida del desarenador de acuerdo al diseño aprobado. En la parte interna del desarenador existe un muro del cual no se realizó la demolición completa porque su existencia no afecta el diseño propuesto.

Adecuación de la estructura de entrada

Al chequear las cotas de llegada en la estructura de entrada, se verifico que la altura a la que se ubica el tubo de llegada no correspondía con la que aparece en los planos de diseño por lo que se decidió tomar las alturas de las estructuras a construir respetando el diseño aprobado y las dimensiones del tabique de entrada como e muestra en la figura N° 4.

Figura No 4. Dimensiones en perfil del tabique de entrada.



Demolición de la cámara de quietamiento, la pantalla difusora y la pantalla de salida.

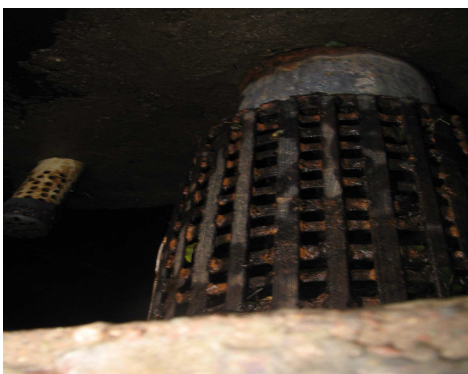
La demolición de la cámara de quietamiento se hizo parcialmente de manera que no afectara el diseño planteado, la pantalla difusora y la pantalla de salida se demolieron totalmente, adema no existía una estructura de conformidad a su uso como se muestra en las fotografías N° .13 y 14.

Fotografías No. 13 y 14. Sistemas de entrada y su respectiva adecuación.



En las fotografías N° 15 y 16 se puede observar una coladera que se conecta directamente al tubo de salida del desarenador de $\text{Ø}=6''$, lo que evidencia la ausencia de un canal de salida, y por otra parte un tubo de $\text{Ø}=2''$ con su respectiva coladera el cual abastece el sistema San Felipe en 1.0 lt/seg.

Fotografías No. 15 y 16. Coladeras existentes y la construcción de un sistema de salida.



Construcción de cajillas canales y sistema by-pass.

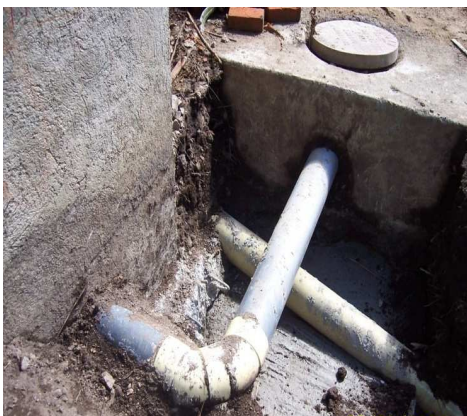
Una vez construido el canal de salida e instalados los correspondientes tubos de salida desde el citado canal, se suprimen los dos tubos que actualmente salen en forma directa del tanque desarenador.

El desarenador se provee de un paso directo lateral en PVC de 6" de diámetro RDE 26 o sistema BY-PASS y una válvula de compuerta de tal manera que permita desarrollar las labores de mantenimiento del tanque sin suspender el suministro de agua al tanque de almacenamiento tal y como lo establecen los diseños en los planos.

También se construye una tubería de rebose en PVC sanitaria de 4" la que se conectará a la tubería de desagüe y cuyo nivel a la salida, corresponderá al nivel máximo del agua en el tanque. Para la entrada y salida del tanque será necesario construir cajillas de 0,60 x 0,60 x 0,60m donde se ubicarán las válvulas y accesorios del by pass y de salida del tanque.

Cabe anotar que durante el desarrollo de las diferentes actividades se encuentra presente el residente de interventoría el cual por medio de los planos corrobora las medidas en conjunto con Christian Ortega delegado de la SGSA, y detalles a seguir, en las fotografías N° 17, 18, 19 y 20 se muestra la ampliación de la cajilla de entrada, la instalación del sistema BY-PASS, la ampliación de la cajilla de salida y el canal de salida.

Fotografías No. 17, 18, 19 y 20. Cajilla de entrada, BY-PASS, cajilla de salida y canal de salida.





Reparación de vástagos y compuertas.

El volante y vástago de compuerta son suministrados e instalados ya que en el desarenador no existen, además, se reponen los conos de ventilación como se muestra en la fotografía N° . 21.

Fotografía No. 21. Reposición de volante vástago ascendente y conos de ventilación.



El día veintidós (22) de enero se adelanto una visita con el ingeniero Álvaro Martínez coordinador de la sección técnica y Christian Ortega como delegados de la SGSA de la Alcaldía Municipal de Pasto y representantes de la Comunidad, para verificar la calidad de los trabajos en la cual se encontró normalidad y se dispuso la continuidad de las labores propias del proyecto.

El día ocho (8) de febrero, se realizo un recorrido, por parte de Christian Ortega como delegado de la SGSA de la Alcaldía, y la interventoria a las fincas que se conectaran al sistema en la conducción dejando claro con los propietarios el sitio donde deben hacer las conexiones, con ayuda del GPS; además se realizo la

visita a catorce (14) casas que estaban sin suministro, para lo cual se les asigna el nuevo lugar de conexión para garantizar la presión en todas las viviendas.

5.1.12 Reposición de la línea de conducción.

Excavación y relleno.

Para la correcta realización de esta actividad en la última semana del mes de enero se reunió a la comunidad tanto de Anganoy, San Juan de Anganoy y los lirios con el propósito de conformar grupos de trabajo destinados a la excavación y relleno.

Entre el veinticinco (25) y veintiocho (28) de enero se realizaron los trabajos de instalación de tubería de conducción con el aporte de la comunidad en excavación y relleno y la instalación por parte del contratista.

Cerca de 220 personas asistieron a estas jornadas de instalación, se instalaron tubos de $d=6''$ RDE 32.5. Los tramos instalados fueron rellenos con el material del sitio por parte de las cuadrillas asignadas.

En la primera actividad se reinstala la tubería de $\varnothing = 6''$ a 1,0 m de profundidad, la cual va del Tanque desarenador hasta la abscisa $k0 + 297,73$, siguiendo el desarrollo del proyecto se cambia la tubería existente de PVC $\varnothing = 4''$ a tubería PVC $\varnothing = 6''$ RDE 21, instalándola a 1,0 m de profundidad medido desde la cota batea del tubo.

Por el antiguo alineamiento de la tubería hasta la abscisa $k1 + 700,20$, punto a partir del cual la tubería cambia de alineamiento respecto del anterior y se instala sobre el carreteable.

Igualmente instalada a 1,0 m de profundidad. En la fotografía N^o 22. Se observa el aporte de la comunidad.

Fotografía No. 22. Participación de la comunidad en actividades de instalación de tubería



Además, se realizó el anclaje de los codos y la reparación de la tubería de conducción de la vereda San Felipe de 2”.

Sin embargo, se presentaron algunos inconvenientes en la excavación debido a la aparición de rocas de gran tamaño, obligando desviar el trazo para evitarlas. En la fotografía N° 23 se muestra los cortes de piedra realizados durante la excavación.

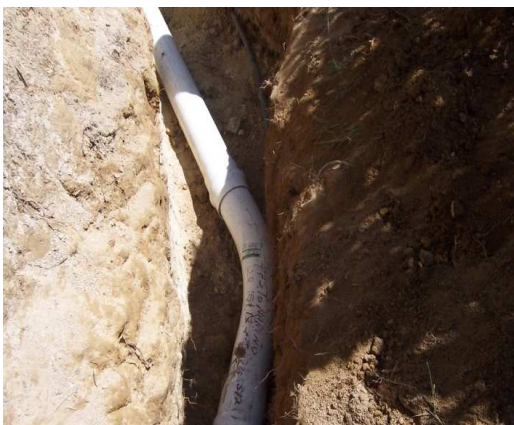
Fotografía No. 23. Cortes de roca durante actividades de excavación.



Anclaje de la tubería.

Posteriormente al trabajo de excavación se realiza el empalme y anclaje de la tubería por parte de la empresa ejecutora como se puede observar en la fotografía N° . 24 y 25.

Fotografías No. 24 y 25. Instalación de accesorios y anclaje de la tubería.



Instalación de válvulas.

Se realizó también la instalación de las válvulas ventosas y de purga en los puntos establecidos por el diseño inicial. Ver tabla N° . 2.

Tabla No. 2. Puntos establecidos por el diseño para instalación de válvulas.

VALVULAS VENTOSAS Ø=6"	VALVULAS PURGA Ø=6"
k0+516,98 k0+706,51 k1+553,43	k0+478,94 k0+614,66 k1+384,71 k2+440,53

Es preciso anotar que los puntos seleccionados por el diseño se corroboran en campo y se aprueban por la interventoría. La instalación se muestra en las fotografías N° 26 y 27.

Fotografías No. 26 y 27. Instalación de válvula ventosa y purga respectivamente.



Seguidamente a esta instalación se construye las respectivas cajillas de protección para todas las válvulas como se indica en las fotografías N° 28 y 29.

Fotografías No. 28 y 29. Cajillas de inspección de válvulas.



Instalación de acometidas domiciliarias en las fincas.

Una vez concluido el trabajo de instalación total de la conducción, se dio servicio de agua a la comunidad y se detectaron las posibles filtraciones del líquido, las cuales fueron localizadas en: k0+982, k0+ 660, k0+ 500, k0+ 367 y k0+ 170. una vez identificadas las filtraciones se tomo las respectivas medidas, verificando los anclajes y corrigiendo todas las fallas de conformidad a su instalación.

Existen conexiones domiciliarias a lo largo de la conducción, pertenecientes a las fincas por donde atraviesa la tubería; estas conexiones fueron repuestas en los diámetros acordados entre la junta y los dueños de los predios como lo ilustran las fotografías N° 30 y 31.

Fotografías No. 30 y 31. Acometidas domiciliarias a los predios de las fincas.



Es preciso anotar que las acometidas domiciliarias no son convenientes dentro de las líneas de conducción debido a la interrupción del funcionamiento hidráulico por varios motivos como son fugas, daños y uso irracional del agua, donde es posible que entre aire a la tubería, esta aclaración se le hizo conocer a toda la comunidad beneficiaria del proyecto, pero los señores de las fincas aseguran tener derecho a estas conexiones por el uso de ellas en el acueducto anterior que hace aproximadamente 30 años, en el diseño presentado no reestablecieron conexiones en el sistema de conducción.

5.1.13 Cámara repartidora de caudales.

Se inician labores realizando la excavación para instalar la tubería de desagüe de los tanques; además se realizó el empalme final de la conducción a la cámara repartidora de caudales utilizando dos aditivos, acelerante e impermeabilizante. Se proyecta dentro del diseño la optimización de la cámara repartidora de caudales de conformidad al nuevo diseño y nuevas características normativas vigentes como la impermeabilización. En la fotografía N° 32 se muestra el estado inicial de la cámara.

Fotografía No. 32. Estado inicial de la cámara repartidora de caudales.



Dentro de este ítem se realizan las siguientes actividades:

Empalme de la conducción a la cámara repartidora de caudales.

Se realiza la actividad de conformidad a lo establecido en el diseño final y con supervisión del interventor como se muestra en la fotografía N° 33.

Fotografía No. 33. Empalme a la cámara repartidora de caudales.



Resanes en la cámara repartidora de caudales.

Debido al cambio de entrada según el diseño de da paso al resane de la antigua entrada de la aduccion a la cámara repartidora de caudales, como se puede apreciar en la fotografía N° 34.

Fotografía No. 34. Resanes en la cámara repartidora de caudales.



Instalaciones hidráulicas en la cámara repartidora de caudales.

Según lo establecido en los planos se procede a realizar las instalaciones hidráulicas de salida a los tanques de almacenamiento como se muestra en la fotografía N° 35.

Fotografía No. 35 **Instalaciones hidráulicas en la cámara repartidora de caudales.**



Desagües en la cámara repartidora de caudales.

Se procede a colocar las válvulas de pozuelo de tres (3) pulgadas dentro de la cámara con el objetivo de complementar los compartimentos de desagües como se mira en la fotografía N° 36.

Fotografía No. 36 **Desagües en la cámara repartidora de caudales.**



Repello impermeabilizado y pintura anticorrosivo en la cámara repartidora de caudales.

Se procede con la impermeabilización de la cámara repartidora de caudales repellando las paredes eternas y pintando las compuertas de la cámara con anticorrosivo, garantizando impermeabilización y durabilidad de las estructuras

propias de la cámara como lo establecía el diseño y como se puede apreciar en las fotografías 37 y 38.

Fotografías No. 37 y 38. Repello y pintura en las estructuras de la cámara repartidora de caudales.



Ampliación de cámara repartidora de caudales.

Una vez se le dio servicio a la cámara repartidora de caudales se evidencio un problema de inundación en los tanques debido al permanente rebose en esta estructura, se realizo un chequeo del diseño de optimización y se encontró que la estructura no estaba dimencionada para recibir el caudal de once (11) litros por segundo, así que, se autorizo un adicional para realizar la ampliación del compartimiento de llegada, también se instalo un cono de ventilación producto de este adicional y en función del mejor reempeño de la estructura como se puede mirar en la fotografía N° 39.

Fotografía No. 39. Ampliación de compartimiento de llegada y cono de ventilación.



5.1.14 Tanques de almacenamiento Tanque de san Juan de Anganoy

Se realizo el sellamiento interno de todas las conexiones domiciliarias conectadas directamente al tanque, se reconstruyeron adecuadamente las cajillas de entrada y salida se instalaron las válvulas de paso y del sistema de by-pass y por último se conecto la tubería de desagüe a las tuberías de rebose y de desagüe como se puede observar en la fotografía N° . 40 y 41.

Fotografía No. 40 y 41. Instalaciones hidráulicas y sistema de BY-PASS.



3.9.1.1 Instalación de caseta de desinfección tanque de San Juan de Anganoy

Se instala la caseta de desinfección sobre la cámara repartidora donde tiene el sistema de desinfección la comunidad de San Juan de Anganoy, además se la pinta con pintura anticorrosivo, de la misma manera se pintan los conos de ventilación del tanque y sus compuertas como se puede apreciar en las fotografías N° . 42 y 43.

Fotografía No. 42 y 43. Instalación de caseta y mantenimiento de estructuras metálicas con pintura anticorrosivo.



Tanque de Anganoy

Instalaciones de válvulas y construcción de cajillas.

Para este tanque se realizó la reconstrucción de las cajillas de entrada y salida que albergan las válvulas de paso y el by – pass, y se realizó la conexión de tubería de desagüe del tanque a la cajilla sanitaria como se puede apreciar en las fotografías N° . 44, 45, 46 y 47.

Fotografía No. 44, 45,46 y 47. Sistema de BY-PASS, cajilla de entrada, Cajilla de salida y cajilla de desagües.



Sistemas de desagües.

Se realiza también la construcción del sistema de desagües de los tanques de acuerdo con las características entregadas en el proyecto como se mira a continuación en las fotografías N° . 48 y 49.

Fotografía No. 48 y 49. Construcción de sistemas de desagües.



5.1.15 Sistema de cerramiento.

Se realiza la localización y replanteo, seguidamente limpieza y desmonte para el inicio de las excavaciones del cimiento. Se acordó construir el muro de cerramiento en escalones para librar la pendiente del terreno, estos escalones fueron contruidos conservando el diseño original del módulo de muro para evitar sobrecostos, se realizó la sección y distribución de la longitud total del cerramiento en módulos completos.

Se continua con la fundición del cimiento en el cerramiento de los tanques, concreto ciclópeo 40%, en la parte frontal de los tanques se encuentra un cimiento constituido principalmente por material de relleno que no garantizaba la estabilidad del muro por lo cual se determina profundizar la excavación hasta encontrar terreno firme, mejorar y compactar adecuadamente el material de relleno. El día veintinueve (29) de diciembre se llevo a cabo una reunión entre el Contratista, la interventoria y el comité veedor de la comunidad para clarificar esta situación que se ilustra en las fotografías N° 50 y 51.

Fotografías No. 50 y 51. Construcción de cerramiento de los tanques.



Una vez mejorado el cemento, se continuo con el trabajo de figuración y armado del hierro de refuerzo de las estructuras consistentes en columnas y viga de sobrecimiento, para su posterior armado y fundición como lo muestra la fotografía N° 52.

Fotografía No. 52. Construcción de sistemas de cimientos.



Actividades propias del cerramiento.

Se desarrollan de manera consecutiva todas las actividades que enmarcan el sistema de cerramiento de acuerdo a lo especificado por el diseño como son la mampostería, la fundición de columnas, la instalación de módulos de mallas y las puertas de acceso como se muestran en las fotografías N° 53, 54, 55 y 56.

Fotografía No. 53, 54, 55 y 56. Mampostería, columnas, módulos de mallas y estructuras de acceso del sistema de cerramiento.



Construcción de sistema sanitario.

Se realiza de igual manera la construcción del sistema sanitario del predio denominado Los Lirios, ubicado junto a la zona de los tanques y que carecía de un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales, así como de conexión al sistema de alcantarillado del sector, como lo muestran las fotografías N° 57 y 58.

Fotografías No. 57 y 58. Sistema séptico.



Se realizan las conexiones domiciliarias predio los Lirios las cuales se conectan de la tubería de conducción con la autorización del supervisor de la entidad contratante.

5.1.16 Obras adicionales y labores extras.

Con estas labores se termina el contrato de obra civil tal y como aparece en el presupuesto, pero, se solicita por parte de los señores que viven en las fincas y se conectan de la conducción, que se autorice al contrato como obra adicional la instalación de un ramal de 2" para realizar las acometidas a las fincas, solicitud realizada por causas de baja presión en la casas-fincas, luego de una visita con funcionarios de EMPOPASTO S.A. E.S.P. la empresa ejecutora, la interventoria, representantes de la comunidad, el ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega por parte de la sección técnica de la SGSA, se llega aun acuerdo donde los costos de todos los materiales los asume los directos interesados, pero, la instalación seria realizada por el constructor del proyecto como un favor a la comunidad y supervisado por la interventoria. Se realizan las conexiones domiciliarias predio los Lirios las cuales se conectan de la tubería de conducción con un accesorio en YEE como lo ilustra la fotografía N° 59.

Fotografía No. 59. Instalación de ramal de 2" para los Lirios.



Adicionalmente se instala 2 válvulas ventosas en sitios indicados y autorizados necesarias para el óptimo funcionamiento del acueducto. Como se puede apreciar el la fotografía N° 60.

Fotografía No. 60. Instalación de dos ventosas autorizadas por la SGSA.



5.1.17 conclusiones y recomendaciones.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la bocatoma:

Enfoque:

1.	Cambiar el tamaño de la rejilla, la cual deberá quedar de 1.60 m de largo por 0.35 m de ancho; con varillas de $d=5/8"$ espaciadas cada 2 CMS. Dicha rejilla deberá quedar centrada en el ancho del dique.
2.	Ampliar y o acondicionar en longitud el canal recolector, el cual por ampliación de la rejilla se hace necesario intervenir.
3.	Construir el vertedero de rebose en concreto simple al lado y lado de la rejilla, cada uno de 0.15 m de alto por 1.13 m de largo y por 0.7 m de ancho.
4.	Levantar los muros de la caja de derivación a una altura medida desde la base de la caja de 1.80 m. en mampostería o sea 45 CMS libres más alto y volver a fundir la tapa de la caja de derivación en concreto reforzado.
5.	Reconstruir el vertedero de excesos en la caja de derivación en concreto reforzado a lo ancho de la caja y en una altura de 0.65 m
6.	Reemplazar por el mal estado la tubería de desagüe existente en PVC sanitaria de $d=4"$ y protegerla con fundición en concreto
7.	Reemplazar la tapa de lamina de la caja de derivación
8.	Instalar un cono de ventilación en la caja de derivación
9.	Resanar con repello impermeabilizado muros externos de la caja de derivación

Ejecución:

1.	La rejilla fue cambiada con una de 1,8m*0,35m. Con varillas de $\varnothing = 5/8"$ espaciadas c/0,02 m; pero no quedó centrada.
2.	No se requirió.
3.	Los vertederos se construyeron, pero no con las mismas longitudes, porque la rejilla no está centrada. 0.83 y 1.2 m de longitud de vertederos.
4.	Realizado.
5.	No se realizó porque su construcción significaba una reducción del espacio de trabajo de los fontaneros, perjudicando el mantenimiento de la caja.

6.	Se construyó desagüe en tubería PVC sanitaria 4", según diseño entregado.
7.	Va a ser reemplazada con una tapa en concreto reforzado.
8.	Realizado.
9.	Se realizo tanto el acabado interno y como externo de esta caja.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la aducción:

Enfoque:

1.	Conservar la tubería de aducción existente de d=6" en AC además, porque se trata de tubería relativamente nueva.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo de Aducción quede a 100 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la reposición total de esta tubería por el tiempo de uso que tiene, cambiando también la válvula existente.
2.	La profundización no fue posible por el tipo de terreno rocoso en el sector de instalación.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente del desarenador:

Enfoque:

1.	Demoler la cámara de quietamiento, la pantalla difusora y la pantalla de salida, las cuales se encuentran desmanteladas o no funcionan.
2.	Construir la cámara difusora de caudal de acuerdo al diseño.
3.	Demoler la pantalla de salida y retirar coladeras.
4.	Construir canal de salida e instalar tubería y accesorios de acuerdo a planos.
5.	Construir sistema de By-pass en d=6"

6.	Reparar volante y vástago de compuerta de desagüe.
7.	Construir cajillas de entrada y salida del tanque.
8.	Retirar hierros de abertura donde se encuentra tapa en lámina.

Ejecución:

1.	La demolición de la cámara de aquietamiento se hizo parcialmente de manera que no afectara el diseño planteado, la pantalla difusora y la pantalla de salida se demolieron totalmente.
2.	Realizado.
3.	Realizado.
4.	Se construye canal de salida, la instalación de la tubería y accesorios se realiza completamente.
5.	Se construye sistema de By-pass en d=6"
6.	El volante y vástago de compuerta son suministrados, no existen.
7.	Se amplía la sección de estas cajillas, debido al tamaño de los accesorios del By Pass
8.	Realizado.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la conducción:

Enfoque:

1.	Reinstalar la tubería existente de d=6" a 1.0 m de profundidad, la cual va del tanque desarenador hasta la abscisa k0+297.73
2.	Cambiar la tubería existente de PVC d=4 a tubería PVC d=6" rde 21, instalándola a 1.0 m de profundidad medido desde la cota batea del tubo. Por el antiguo alineamiento de la tubería hasta la abscisa K1+700.20, punto a partir del cual la tubería cambia de alineamiento respecto del anterior y se instala sobre el carretable. Igualmente instalada a 1.0 m de profundidad.
3.	Instalar válvulas ventosas y las válvulas purga de acuerdo a lo sugerido en el presente estudio dentro de cajillas en mampostería de 0.60*0.60*0.60 m.

4.	Desconectar todas las conexiones ilícitas pegadas actualmente a la tubería de conducción y en su defecto legalizar servidumbres con los 11 propietarios de los lotes por donde actualmente atraviesa la tubería.
----	--

Ejecución:

1.	La reinstalación de esta tubería no se hace por la dificultad en el terreno rocoso en la que se encuentra; existe un tramo iniciando en el desarenador de 34m de longitud en tubería AC de 6", que está pendiente reemplazar y luego la tubería existente de Ø 6" hasta la abscisa k0+297,73 donde cambia su diámetro a 4".
2.	Realizado, con las limitantes del terreno rocoso en sitios de paso de la tubería.
3.	Se instalaron las válvulas ventosas y de purga de acuerdo a lo establecido en el diseño; protegidas con cajillas en mampostería de 0.60*0.60*0.60 m.
4.	Realizado; además de la concertación con los dueños de los predios para las nuevas conexiones.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la cámara repartidora de caudales:

Enfoque:

1.	Retirar los dos tubos de D=3" que conectan la cámara con el tanque de almacenamiento de Anganoy y colocar solo un tubo PVC de D=4" a una altura de 20 CMS medidos desde el fondo de la cámara repartidora a la batea del tubo; de igual forma se deberá garantizar que el tubo del sistema de San Juan de Anganoy quede a la misma profundidad en el compartimiento respectivo.
2.	Instalar válvulas de pozuelo de D=4" en los tres compartimientos: de llegada y distribuidores de la cámara, y los accesorios y tubería sanitarios necesarios para habilitar la limpieza normal de la cámara repartidora de caudales.
3.	Reubicar la caseta de cloración del sistema de San Juan de Anganoy sobre el tanque de almacenamiento del mismo sistema.
4.	Repellar con mortero impermeabilizado las paredes externas de la cámara repartidora de caudales.
5.	Pintar con anticorrosivo las puertas de los tres compartimientos de la cámara repartidora.

6.	Construir cajilla externa a la cámara repartidora para recibir la instalación sanitaria y evacuar lodos y agua de lavado.
----	---

Ejecución:

1.	Realizado.
2.	Las válvulas de pozuelo que se instalaron son de Ø 3", por la existencia de tubería de sistema de limpieza en cada compartimiento en este mismo diámetro. El trabajo de cambio de válvula de pozuelo en el compartimiento de San Juan no fue realizado debido al espacio reducido de este.
3.	Esta reubicación fue suspendida por petición de la comunidad y por recomendación de la Ingeniera química Sandra Milena Lima (EMPOPASTO), quien manifestó esta sugerencia, por considerarse que el sistema funciona de manera adecuada y satisfactoria.
4.	Se repelló con mortero impermeabilizado las paredes externas de la cámara repartidora de caudales.
5.	Pintura con anticorrosivo de las puertas de los tres compartimientos de la cámara repartidora.
6.	Realizado.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de los tanques de almacenamiento de san Juan de anganoy y anganoy.

Enfoque tanque de san Juan de anganoy:

1.	Sellar internamente en el tanque todas las conexiones domiciliarias conectadas directamente.
2.	Reconstruir en debida forma cajilla de entrada donde deberán instalarse las válvulas de paso y by-pass.
3.	Reconstruir en debida forma una cajilla de salida del tanque donde deberán instalarse la válvula de paso, la tubería de rebose y la tubería de desagüe.
4.	Conectar la tubería de desagüe del tanque a la tubería sanitaria destinada a evacuar aguas de lavado de los tanques.
5.	Instalar caseta de cloración metálica y elementos para montar el proceso de desinfección del agua tal como lo recomienda el capítulo anterior.

Ejecución tanque de san Juan de anganoy:

1.	Realizado el sellamiento interno de todas las conexiones domiciliarias conectadas directamente.
2.	Se reconstruye la cajilla de entrada donde se instalan las válvulas de paso y by-pass.
3.	Reconstrucción de cajilla de salida.
4.	Conexión de tubería de desagüe del tanque a sistema sanitario de lavado de los tanques.
5.	Se instala caseta metálica para protección del sistema de cloración del tanque.

Enfoque tanque de anganoy:

1.	Reconstruir en debida forma cajilla de entrada donde deberán instalarse las válvulas de paso y by-pass.
2.	Reconstruir en debida forma una cajilla de salida del tanque donde deberán instalarse la válvula de paso, la tubería de rebose y la tubería de desagüe.
3.	Conectar la tubería de desagüe del tanque a la cajilla sanitaria destinada a evacuar aguas de lavado de los tanques.

Ejecución tanque de anganoy:

1.	Se reconstruye la cajilla de entrada donde se instalan las válvulas de paso y by-pass.
2.	Se reconstruye la cajilla de salida donde se instalan las válvulas de paso y by-pass.
3.	Conexión de tubería de desagüe del tanque a sistema sanitario de lavado de los tanques.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de cerramiento.

Enfoque:

1.	Construir cerramiento de tal manera que quede libre de acceso de personal ajeno a la operación del acueducto a las instalaciones de los tanques de almacenamiento y la cámara repartidora de caudales.
2.	Alejar del sector de Los Lirios, las marraneras que se encuentran en el mismo predio.
3.	Conectar la instalación sanitaria de la vivienda contigua al lote de Los Lirios donde se encuentran construidos los tanques de almacenamiento, a la red diseñada para el lavado de los mismos; en un punto aguas debajo de a primera cajilla diseñada para este fin.

1.	De este cerramiento queda pendiente la ubicación de los módulos en malla y la instalación de la puerta de acceso.
2.	Realizado.
3.	Se dispuso la construcción de un sistema séptico antes de la conexión al sistema de desagües; se hace la conexión sanitaria de la vivienda contigua al lote de Los Lirios donde se encuentran construidos los tanques de almacenamiento, a la red diseñada para el lavado de los mismos; en un punto aguas debajo de la primera cajilla diseñada para este fin.

Actividades desarrolladas por la interventoría en las cuales se presto el apoyo técnico y administrativo como parte de la sección técnica y delegado de la SGSA.

La Interventoría viene desarrollando el trabajo conforme a las Especificaciones Técnicas, Pliegos de Condiciones y demás recomendaciones suministradas por la Alcaldía Municipal de Pasto – Departamento de Infraestructura Municipal.

Esta labor esta orientada a ejercer el control y vigilancia de los aspectos técnicos, administrativos, financieros y ambientales de la ejecución del contrato celebrado entre el Municipio de Pasto y el Ingeniero Arturo López Hernández.

Así mismo se desarrollaron las siguientes funciones específicas:

- Programación de actividades desarrolladas para el cumplimiento del objeto del contrato.

- Análisis de planos, diseños y especificaciones del proyecto, el plan y programa del trabajo de los equipos y personal con que cuenta el contratista.
- Verificación de las inversiones realizadas por el contratista con los dineros recibidos en calidad de anticipo.
- Vigilancia de las normas establecidas para el medio ambiente y en particular revisión de que el contratista no cause perjuicios o daños a los ecosistemas en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.
- Control sobre la calidad de los materiales y sistemas de construcción a fin de que se empleen los pactados y que se cumplan las condiciones de calidad.
- Medición de cantidades de obras ejecutadas en este periodo.
- Verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra (Pago de salarios, prestaciones sociales).
- Emisión de conceptos técnicos previos sobre suspensiones, adicionales y modificaciones de los contratos de obra.
- Dar a conocer a la entidad contratante sobre las situaciones o hechos que afecten el desarrollo de los contratos.

Observaciones, recomendaciones y conclusiones

- 1 La totalidad de los ítems se encuentran ejecutados y recibidos a satisfacción por la comunidad y recibido final por parte de la entidad contratante-Alcaldía Municipal de Pasto.
- 2 Las obras construidas y el mantenimiento de las mismas requieren de un cuidado periódico para prolongar y optimizar su servicio.
- 3 Los sistemas de optimización de los acueductos realizados deben recibir mantenimiento adecuado para aumentar la vida útil de los mismos, no por el hecho de ser nuevos no requieren mantenimiento.

- 4 En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas, las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales.

NOTA:

En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales. (Ver ANEXO).

5.2 APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “OPTIMIZACION SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL VEREDA SAN FERNANDO ALTO”

Una vez realizado un estudio detallado del diseño entregado por la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P., a solicitud del contratista, se pudo constatar que el proyecto tenía errores de conceptualización tan graves, como: en el cálculo de la población, lo que generó un diseño desfasado de la realidad y necesidades de la comunidad. Además el diseño se realizó para un caudal con el que no se contaba, o sea que no contaba con la concesión de aguas otorgada por la respectiva autoridad ambiental en este caso Corponariño.

Luego de varias reuniones entre el ingeniero Álvaro Martínez, Christian Ortega por parte de la sección técnica de la SGSA la SGSA y EMPOPASTO S.A. E.S.P. se determinó que el diseño no era el adecuado y se definió realizar un rediseño total del proyecto. Teniendo en cuenta que para tal diseño se realizó un pago a un consultor, se optó por llamarlo y proponerle la realización de un nuevo diseño para el cual todos los gastos serían asumidos por el mismo, proposición que el ingeniero en mención, no acepta, argumentando tener un visto bueno por parte de la oficina de diseño de EMPOPASTO S.A. E.S.P. así mismo por haber recibido un pago por su trabajo el se desentendería de su responsabilidad.

Se realiza una nueva reunión entre las partes interesadas, inclusive asiste el ingeniero consultor, que en esta ocasión se compromete a facilitar todos los datos para realizar un rediseño que se ajuste a las necesidades de la comunidad beneficiaria del proyecto.

Es preciso resaltar que mientras se adelantaban las reuniones para encontrar una solución satisfactoria para el proyecto este ya se encontraba contratado para obra civil y suministro, es por esta razón y teniendo en cuenta el compromiso que existía entre la SGSA y la comunidad de San Fernando Alto se decide realizar un rediseño total del proyecto por parte de la SGSA el cual se asume por parte de Christian Ortega como una de las actividades de la presente pasantía, es así como; el apoyo técnico y administrativo destinado a la ejecución del proyecto se realizó para el rediseño total del sistema. Así entonces para este proyecto se realiza:

5.2 APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN REDISEÑO TOTAL DENOMINADO “OPTIMIZACION SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL VEREDA SAN FERNANDO ALTO”

Con base en los datos suministrados por el consultor inicial se logro conceptualizar el proyecto y realizar de esta manera:

5.2.1 Generalidades.

Alcance

El presente proyecto comprende la realización del rediseño para el mejoramiento del sistema de captación, aduccion, desarenador, conducción, tanque de almacenamiento y red de distribución, todo de acuerdo con las normas RAS 2000 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

5.2.2 Estado actual del sistema.

El proyecto se ejecutara en la vereda de San Fernando Alto, ubicada al oriente de la ciudad de Pasto a una distancia aproximada de siete (7) kilómetros, pertenece al corregimiento de La Laguna, que tiene una extensión de 4.644.3 hectáreas que corresponden al 4.18% del área del municipio de Pasto.

El sistema se encuentra funcionando en forma deficiente en cuanto a cobertura y continuidad debido a la creciente demanda del servicio.

Actualmente el sistema se alimenta de la fuente denominada Chauperrío de la que se conceden 5 lps que se derivan mediante una bocatoma de fondo en estado de deterioro.

La aduccion prácticamente no existe y el desarenador no es funcional porque de encuentra construido junto al tanque de almacenamiento a una distancia de mas de 2600 metros de la fuente Chauperrío.

El tanque de almacenamiento existente tiene una capacidad de 187 m³.

La red de distribución es de tipo ramificado y consta de un ramal principal y cuatro ramales secundarios.

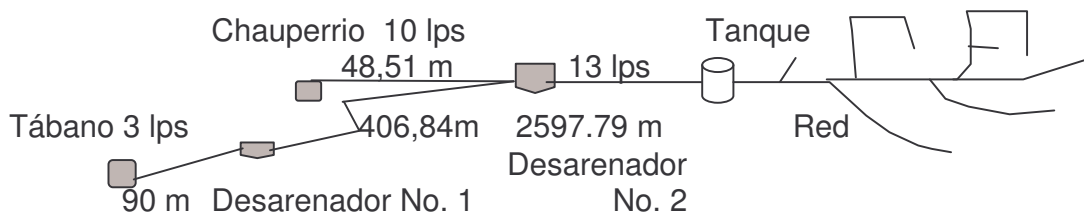
5.2.3 Optimización.

El sistema se optimizara con base en la resolución No. 306 del 23 de Agosto 2007, expedida por Corponariño, mediante la cual se aumenta la concesión de la fuente Chauperrío de 5 a 10 lps, y además, también concede 3 lps de una nueva fuente denominada El Tábano, los caudales de estas dos fuentes se concentraran en el desarenador No. 2 para luego ser conducidos en forma unificada hasta el tanque de almacenamiento. Por tanto el sistema contara con dos desarenadores, uno se ubicara a 46 metros de la fuente Chauperrío el cual reemplazara al

existente, y otro que se ubicara por razones topográficas a 89 metros de la fuente El Tábano.

El tanque de almacenamiento se optimizara, adicionándole la capacidad faltante de 591 lps, la figura N° 5, ilustra la situación del proyecto:

Figura No 5. Proyección del proyecto.



Uso del agua.

El sistema rural de la vereda San Fernando Alto, se diseñara exclusivamente para el consumo humano.

Nivel de complejidad del sistema.

De acuerdo con el número de habitantes (4.818), la capacidad económica (baja) y la tabla A3.1 de la norma RAS 2000, se adopta un nivel de complejidad medio.

Periodo de diseño.

El periodo de diseño para los elementos de captación, aducción, conducción y red de distribución es de 20 años tal como lo especifican las tablas B.4.2 - B.6.1 y B.7.1 de las normas RAS 2000, respectivamente, en cambio el periodo de diseño para el tanque de almacenamiento según la tabla B.9.1 de la norma RAS 2000 es de 25 años.

5.2.4 Población de diseño.

Por carecer de los resultados del censo del 2005, para el calculo de la población de diseño, se toma como base la proyección de población para el Municipio de Pasto, realizada por el Dane, a Junio 30 de 2002 y 2003 (se anexa documento), que corresponde a una tasa de crecimiento de 2,16%, pero teniendo en cuenta las características especiales de la zona que abastecerá el sistema, que en los últimos años se ha convertido en una zona de expansión poblacional y de futuro desarrollo para el Municipio de Pasto, debido a la emergencia del volcán Galeras y a la proyección de un proyecto vial tipo panamericana, denominado paso por

Pasto, se asume una tasa de crecimiento del 2.5%, como se puede apreciar en la siguiente Tabla N° 3.

Tabla No. 3. Conseptualizacion del proyecto.

Numero de viviendas	490	Viviendas
Habitantes promedio por viviendas	6	Habitantes
Población actual Pa:	2.940	hab
Rata de crecimiento poblacional anual r:	2,5%	
Período de diseño n:	20	años
Población proyectada al año 2.028 Pf:	4.818	hab

5.2.5 DEMANDA

De acuerdo con lo dispuesto en el Cáp. B.2.7 RAS 2000, se tiene:

- **Consumo Medio Diario, Qm:** [$Qm = Pf \times \text{Dot. Bruta} / 86400$]

Qm (20 años) = 9.6 LPS

Consumo medio diario actual; Qm = 6 LPS.

- **Consumo Máximo Diario, QMD:** [$K1 \times Qm$], $K1 = 1.3$

QMD (20 años) = 12.4 LPS

Consumo Máximo Diario actual; QMD = 7.6 LPS.

- **Consumo Máximo Horario, QMH:** [$K2 \times QMD$], $K2 = 1.6$

QMH (20 años) = 19,89 LPS

Consumo Máximo Horario actual; QMH = 12.13 LPS

Tal como se menciona al comienzo, el sistema se abastecerá de las fuentes denominadas El Tabano y Chauperrío, cada una con una capacidad de aporte de 3 y 10 lps respectivamente según consta en la resolución de concesión de aguas número 306 de Agosto de 2007 expedida por Corponariño, para un total de caudal concedido de 13 lps.

Según la norma RAS 2000 (B.4.4.2 Capacidad de diseño), para el nivel medio de complejidad, la capacidad de las estructuras de toma debe ser igual al caudal máximo diario, mas las pérdidas en la aducción y las necesidades en la planta de tratamiento (en este caso no existe planta de tratamiento), por tanto:

$Q_d = Q_{md20} + 5\%Q_{m20} = 12,9\text{lps}$ que se reparten proporcionalmente de la siguiente manera:

- Bocatoma el Tabano (23%)= 3lps.
- Bocatoma Chauperrío (77%)=10lps.

Diseño componentes tramo entre captación el Tábano y desarenador no. 1

5.2.6 Diseño de la bocatoma de fondo de la fuente el Tábano.

Caudal de diseño.

Según la norma RAS 2000 (B.4.4.2 Capacidad de diseño), para el nivel medio de complejidad, la capacidad de las estructuras de toma debe ser igual al caudal máximo diario, mas las pérdidas en la aducción y las necesidades en la planta de tratamiento (en este caso no existe planta)

$Q_{medio} = 7.4\text{lt/sg}$

$Q_{MD} = 9.6\text{LPS}$, así que;

Caudal de diseño de la Captación $Q_{dc} = 2 * Q_{MD} = 19.2\text{ lt/sg}$, en este caso como el caudal de diseño es superior al de concesión se asume el de concesión.

Se asume $Q_{diseño} = Q_{concesion} = 10.0\text{lt/sg}$.

Caudales de la fuente.

Al respecto, es importante resaltar que CORPONARIÑO, entidad encargada del control y aprovechamiento de los recursos hídricos en el departamento de Nariño, tiene establecido como política aforar las fuentes cuyo caudal supere los 15 lt/seg; fuentes con caudales menores no son sujetas de seguimiento. Por tanto de la fuente Chauperrío no existen datos estadísticos sobre sus diferentes caudales.

Se tiene:

Caudal máximo del río $q_{max}: 18.50\text{ lt/sg}$

Caudal medio del río $q_{med}: 16.00\text{ lt/sg}$

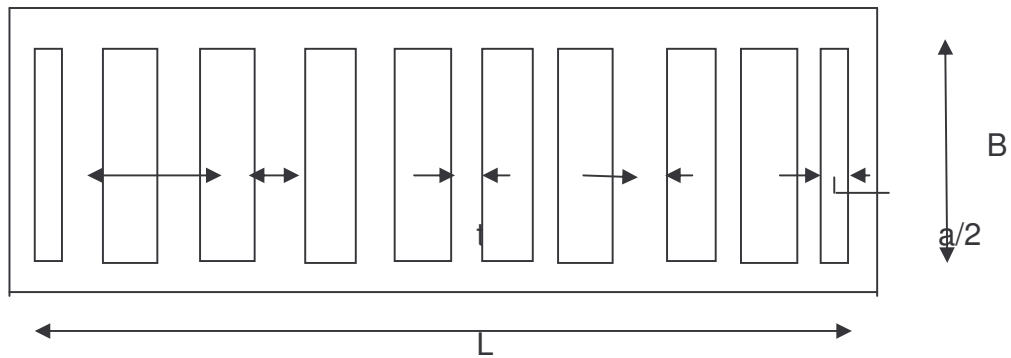
Caudal mínimo del río $q_{min}: 13.30\text{ lt/sg}$

Por lo tanto: $Q_{dc} < q_{min}$: $10.0 \text{ lt/seg} < 13.30 \text{ lt/seg}$, Los datos de 18.5 y 13.3 de 13,3 lt/seg se deducen de las resoluciones de concesión de agua por parte de CORPONARIÑO.

Diseño de la rejilla.

Se diseñara una rejilla con barras paralelas a la corriente de agua, de la forma que muestra la figura N° 6.

Figura No 6. Esquema de diseño de la rejilla.



Donde:

a = espaciamento libre entre barrotos, de acuerdo Capítulo B.4.4.10 norma RAS
 $= (m) = 0.02$

t = espesor de barrotos o diámetro. Asumimos varillas de 5/8" de diámetro = (m)
 $= 0.016$

n = número de espacios o de barrotos.
 L = longitud de la rejilla (asumida) (m) = 0,60
 B = ancho de la rejilla.

A_n = área neta = $n * a * B$
 A_t = área total = $B * L = n * a * B + n * t * B$

e = porcentaje útil o eficiencia de la rejilla = $A_n/A_t = a/(a + t)$, de manera que si reemplazamos esta formula;

$$e = a/(a+t) = 0.02/(0.02+0.016) = 55.56\%$$

El método se basa en siguiente expresión:

Ecuación 1: $Q_d = C_{cv} * B * L * e * V_p$; donde:

Q_d = Caudal de diseño de la captación = 5.72lt/sg
 C_{cv} = Coef. de contracción de la vena líquida = 0.60
 V_p = Velocidad de paso a través de la rejilla = 1.84

Despejando H, tenemos el valor de la lámina de agua:

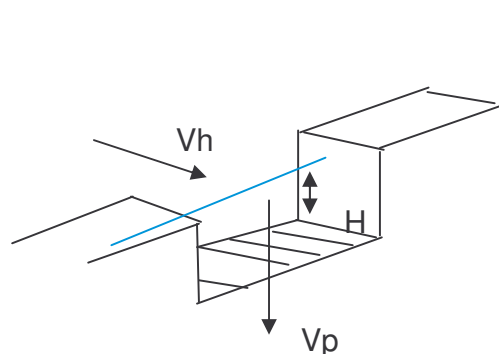
$$H = ((q_{min}/(K*L))^{2/3} = ((0.00625/(1.84*0.60))^{2/3} = 0.03m$$

A continuación se calculará la velocidad de paso a través de la Bocatoma: V_h , entonces:

$$V_h = q_{min}/Area = q_{min}/ L*H = 0.00625/(0.6*0.03) = 0.33m/sg$$

El recorrido de la velocidad se ilustra en la figura N° 7.

Figura No 7. Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.



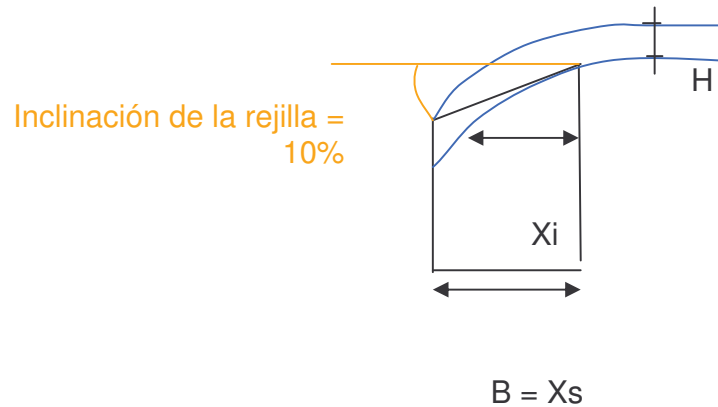
Como la velocidad a través de la bocatoma V_h se encuentra entre el rango $0.30m/seg < V_h < 3.0 m/seg$, podemos aplicar las ecuaciones para el cálculo del ancho de la rejilla B:

$$\text{Ecuación 2: } X_s = 0.36 * V_h^{(2/3)} + 0.60 * H^{(4/7)} = 0.25m$$

$$\text{Ecuación 3: } X_i = 0.18 * V_h^{(4/7)} + 0.74 * H^{(3/4)} = 0.15m$$

Aguas arriba y aguas abajo del canal de captación debe construirse un enrocamiento en toda su longitud con un ancho no menor de 3.0 m y una profundidad media de 0.60 m como protección contra la acción erosiva de la corriente. Teniendo en cuenta que el flujo de agua a captar se desprende de una zona montañosa, la rejilla se inclinará 10% hacia la dirección aguas abajo, en sujeción al capítulo B.4.4.5.2 de la norma RAS 2000, como se indica en la figura N° 8.

Figura No 8. Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.



Reemplazando los valores en la ecuación 1, tenemos:

$$L = Qd / (C_{cv} \cdot B \cdot e \cdot V_p) = 0.30 \text{ m}$$

Incrementamos un 20% en la longitud de la rejilla en consideración a la obstrucción que por piedras o ramas pueda tener este elemento, entonces:

$$L = 1.20 \cdot 0.28 \text{ m} = 0.36 \text{ m}$$

Cálculo del número de orificios y barrotes: $n = L / (a + t) = 17$.

El valor obtenido de L es cercano al asumido en el inicio, por tanto se establece como dimensiones finales de la rejilla los siguientes valores en la tabla N° 4.

Tabla No. 4. Valores de la rejilla.

L = Longitud de la rejilla	=	0,60 m
B = Ancho de la rejilla	=	0,30 m
Número de orificios y barrotes	=	17 unidades
Separación de varillas	=	0,02 m
Diámetro de las varillas	=	5/8 pulgada

Diseño de los vertederos.

Vertedero de rebose.

Se denomina vertedero de rebose o de aguas medias y se ubica sobre la rejilla. Dicho vertedero tiene como función primordial permitir el desagüe del caudal medio del río. Según la fórmula de Francis para el cálculo del vertedero rectangular de pared angosta, se tiene:

$$q_{med} = K * L1 * H1^{(3/2)}, \text{ donde:}$$

K = Constante que para pared angosta es	= 1.84
L1 = Longitud del vertedero = Longitud de rejilla	= 0.60m
q _{med} = Caudal medio de la fuente	= 7.00lt/sg
H _{med} = Lámina agua sobre cresta para caudal medio	= 0.03m
H _{min} = Lámina agua sobre cresta caudal mínimo	= 0.03m
H _d = Lámina agua sobre cresta caudal diseño	= 0.03m
H1 = Altura de construcción del vertedero (asumido)	= 0.15m

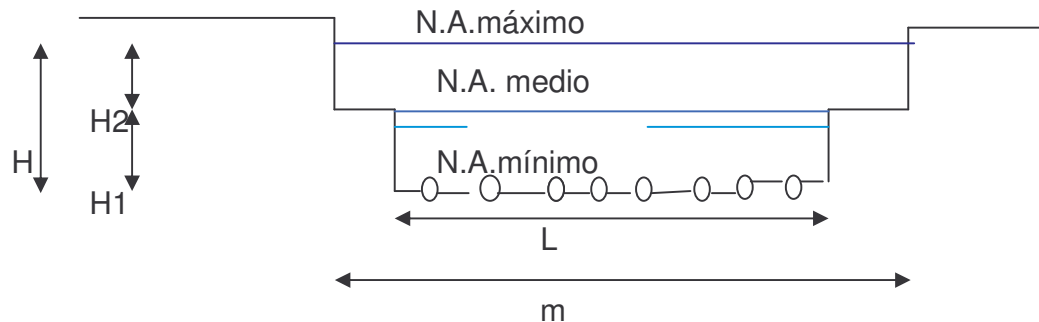
Para un correcto funcionamiento, se debe garantizar que H1 sea mayor que H_{med}. Ok/.

Q _r = Caudal real por el vertedero de rebose	= 64.14lt/sg
v = Velocidad media a través del vertedero	= 0.71m/sg

Vertedero de crecida.

Se encuentra ubicado a un lado y otro del vertedero de rebose y su cálculo se hace a través de la Ecuación de Francis. El caudal de diseño del Vertedero de Crecida resulta de restar al caudal máximo de la fuente, el caudal del vertedero de rebose, tal como se muestra en la figura N° 9.

Figura No 9. Niveles de la captación.



Si, $Q_c = Q_1 + Q_2$, donde:

$$Q_1 = K * L * (H_1 + H_2)^{(3/2)}$$

$$Q_2 = K * (m - L) * H_2^{(3/2)}, \text{ aquí: } m = \text{valor que se asume según el ancho a encausar del río} = 1.00m$$

Asumimos un valor de H2 con el que el Caudal de Crecida calculado Q_c sea mayor o igual que el caudal de crecida del río, afectándolo previamente con un factor de seguridad, de esta manera;

$$H_2 = 0,1m$$

$$Q_c = 161.27 \text{ lt/sg} > 9,00 \text{ Caudal Máx Quebrada Ok.}$$

La altura de los muros laterales con respecto al nivel de la rejilla se define en: 0.80m.

Diseño del canal recolector.

Bajo la rejilla de la bocatoma se diseña un canal de sección rectangular que recibe el agua que penetra por la rejilla y para su cálculo se tienen en cuenta las dimensiones de las estructuras diseñadas con antelación.

Para condiciones de flujo subcrítico se tiene los valores expresados en la tabla N° 5.

Tabla No. 5. Condiciones de flujo subcritico.

$VL < Vc$, se tiene: Profundidad crítica = $Yc = Qd^{2/(g \cdot B^{*2})}^{1/3} =$	= 0,03 m
Velocidad crítica $Vc = (g \times Yc)^{0,5}$	= 0,57 m/seg
Altura del agua al final del canal recolector $H1 = 1,10 \cdot Yc$	= 0,04 m

Altura del agua al inicio del canal recolector

$HO = \{2 \cdot Yc^3 / H1 + (H1 - (Lc \cdot s / 3))^2\}^{0,5} - 2 \cdot Lc \cdot s / 3$, donde:

$Lc = 1.10m$, Longitud del canal

$S = 5\%$, pendiente solera del canal (5-10)%

Luego:

$HO = 0.01m$

Chequeo régimen:

$VL = Qd / (H1 \cdot b)$ donde: $b = B =$ ancho de la rejilla

$VL = 0.52m/sg < 0,57 m/seg$, cumpliéndose requerimientos de régimen subcrítico

En la tabla N° 6, se describen las dimensiones finales del canal recolector:

Tabla No. 6. Dimensiones finales del canal recolector.

DESCRIPCION	VALOR
Ancho b	0,30 m
Longitud canal	1,10 m
Profundidad canal	0,10 m (asumido)
Pendiente solera s	5%

Diseño de la caja de derivación.

Cámara de recolección.

Para velocidades que oscilan entre 0,30 m/seg y 3,00 m/seg son aplicables las ecuaciones 2 y 3

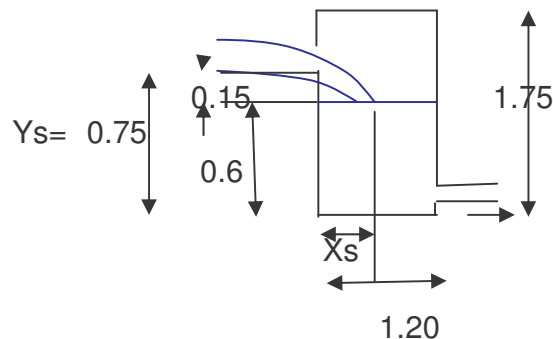
Para $V_L = 0.52$ m/sg, $H_1 = .04$ m, entonces se tiene; $X_s = 0.32$ m y $X_i = 0.19$ m, entonces; Como el valor mínimo de X_s es 1,20 m, en la tabla N° 7. se describen los valores finales.

Tabla No. 7. Dimensiones finales de la cámara de recolección.

DESCRIPCION	VALOR
Longitud caja L	1,20 m
Caída vertical	0,15 m
H vertedero excesos	0,60 m
Y_s	0,75 m
Ancho de caja	1,20 m
Altura de caja	1,75 m

De los anteriores valores se aprecia el perfil de la cámara de recolección en la figura N° 10.

Figura No 10. Perfil cámara de recolección.



Vertedero de excesos.

Debido a que la rejilla de la bocatoma se ha calculado con un caudal 2 veces mayor al QMD, se presentan diferencias entre el caudal mínimo del río, el caudal que se capta y el caudal que se pretende transportar por la aducción:

Si $q_{\text{mín río}} > 2 \text{ QMD}$, entonces: $Q_{\text{excesos}} = 2 \text{ QMD} - 1 \text{ QMD}$

Si $1 \text{ QMD} < q_{\text{mín río}} < 2 \text{ QMD}$, entonces: $Q_{\text{excesos}} = q_{\text{mín río}} - 1 \text{ QMD}$

$q_{\text{mín río}} = 6,25 \text{ lt/sg} > 5.72 \text{ lt/sg}$ entonces: $Q_{\text{excesos}} = 2.86 \text{ lt/sg}$

Para el cálculo utilizamos la relación:

$Q_{\text{excesos}} = K \cdot L \cdot H^{(3/2)}$, así que nos resulta:

$H = \text{Altura de la lámina de agua sobre el vertedero} = 0.01 \text{ m}$

$H_{\text{ve}} = \text{Altura del vertedero de excesos} = 0.60 \text{ m}$

Tubería de desagüe.

El cálculo se basa en la relación:

$A = Q_d / (C \cdot (19,61 \cdot h_{\text{máx}})^{0,5})$ donde:

$C = \text{Coeficiente de descarga para orificios circulares} = 0.61$

$h_{\text{máx}} = \text{nivel máximo de agua en la caja} = 1.13 \text{ m}$

$A = \text{Area del desagüe} = 0.002 \text{ m}^2$ o sea es igual a 22 cm^2

$\varnothing = 2.63 \text{ cm}$, o sea es igual a 1.04 pulgadas

Asumimos diámetro de 4 pulgadas

Calculo del tubo de salida al desarenador.

Debido a que se presentan variaciones en el nivel de la caja de derivación, se manifiesta de igual forma una variación del caudal en la tubería de Aducción, lo que obliga a calcular el tubo de salida al desarenador como una tubería con pendiente uniforme así:

$h_s = H_o + V^2 / (2 \cdot g)$ donde:

$H_o = \text{Pérdida por dispositivos y accesorios}$

$H_o = K_i \cdot V^2 / (2 \cdot g)$, donde $K_i = 0,50$ para una entrada tipo corriente, luego:

$H_o = 0,5 \cdot V^2 / (2 \cdot g)$, luego:

$h_s = 1,5 \cdot V^2 / (2 \cdot g)$

Por otra parte, la diferencia de altura entre el nivel de aguas mínimo en la caja de derivación y la entrada al desarenador se calcula por medio de la expresión:

$H = h_s + s \cdot L$ donde s es la pendiente de la tubería de aducción y L es la longitud total.

Aplicando la ecuación de Maning para flujo por escurrimiento libre, se obtiene el valor de la velocidad V , para los valores que encontramos en la tabla N° 8:

Tabla No. 8. Valor de la velocidad según Maning.

DESCRIPCION	VALOR
s	0,15
Ø	3,00 plg
n	0,01 PVC
$V = (\frac{\text{Ø}}{4})^{2/3} * s^{1/2}/n$	2,76 m/seg
hs	0,58 m
L	89 m
Altura sobre el fondo de la caja para salida al desarenador:	0,17 m

De esta manera se plantean las cotas del sistema de captación en la tabla N° 9
 Tabla No. 9. Cotas sistema de captación.

DESCRIPCION	VALOR
Cota corona de muros:	3.144,45 m.s.n.m
Cota rejilla:	3.143,65 m.s.n.m
Cota cresta vertedero de rebose:	3.143,80 m.s.n.m
Cota nivel de aguas máximo en la captación:	3.143,90 m.s.n.m
Cota inicio fondo canal recolector:	3.143,55 m.s.n.m
Cota final fondo canal recolector:	3.143,50 m.s.n.m
Cota fondo caja de derivación:	3.142,75 m.s.n.m
Cota batea salida aducción:	3.142,91 m.s.n.m
Cota cresta vertedero de excesos:	3.143,35 m.s.n.m
Cota nivel de aguas mínimo caja de derivación:	3.143,50 m.s.n.m
Cota nivel de aguas máximo caja de derivación:	3.143,88 m.s.n.m

5.2.7 Diseño de la tubería de aducción entre captación Tábano y desarenador no. 1

Caudal de diseño = 3.0 lt/sg.

Como la tubería se propone trabajará a presión, el agua ocupará toda la sección del tubo, quedando sometida a una presión mayor a la atmosférica, para su

análisis, utilizaremos la fórmula de Williams-Hazen de acuerdo a lo establecido en el literal B.6.4.4.3 de la norma RAS 2000:

$$V = 0,3547 * C * D^{0,63} * J^{0,54}; \text{ donde:}$$

V = velocidad media

C = Coeficiente de rugosidad el cual para PVC = 150 (valor constante)

D = Diámetro interno de la tubería

J = Pérdida de carga en m/m

Para lo cual debemos tener en cuenta que:

Velocidad mínima = 0.60 m/sg, Literal B.6.4.8.3 de la norma RAS 2000

Velocidad máxima = 6.00 m/sg, Literal B.6.4.8.4 de la norma RAS 2000

Diámetro mínimo = 2 pulgadas, Diámetro opcional: 2,1/2 pulgadas.

Sensibilizamos para diámetros de 2 y 3 pulgadas, luego tenemos la tabla N° 10.:

Tabla No. 10. Parámetros para diámetros de 2 y 2,1/2 pulgadas.

Parámetro		Ø = 2"		Ø = 2 1/2"	
		Vel mínima	Vel. Máxima	Vel mínima	Vel máxima
Pérdida de carga unitaria:	j(m/m)	0,0080	0,5688	0,0062	0,4384
Caudal:	Q(l/s)	1,22	12,16	1,90	19,00
Adoptamos como diámetro de tubería aducción:			Ø (plg) =	2 1/2	
Longitud de la tubería:			L (m) =	89	
Cota de salida hacia el desarenador:			3.142,91	m.s.n.m	
Cota de llegada al desarenador:			3.141,99	m.s.n.m	
Pendiente:			P (%) =	-1,03	
Profundidad de instalación:			h (m) =	0,6	

Diseño de desarenador auto lavable No. 1.

De acuerdo al literal B.4.4.6.2 de la norma RAS 2000, la estructura del desarenador se diseña con el Consumo Máximo Diario:

$$Q_{\text{desarenador}} = 3.0 \text{lt/s.}$$

Viscosidad cinemática del agua $\nu = \nu(10^{\circ}\text{C}) * 33,3 / (T^{\circ} + 23,3)$, en la tabla N° 11.

Tabla No. 11. Condiciones iniciales de diseño.

Ø partículas a remover Øs (cm)	Tº del agua (ºC)	Viscosidad cinemática del agua u (cm²/seg)	Gravedad específica de las partículas de arena (g/cm³)
0,005	8	0,0137	2,65

Calculo de la velocidad de sedimentación.

Considerando que el flujo del agua dentro del desarenador es de tipo laminar (No. De Reynolds < 2000), se puede aplicar la fórmula de Stokes para el cálculo de la velocidad de sedimentación, además el literal B.4.4.6.3 de la norma RAS 2000, establece que la Velocidad de sedimentación es:

$$V1 = g * (Ss - 1) * \text{Øs}^2 / u / 18 \quad \text{donde} \quad g = 9.81 \text{m/s}^2$$

$$V1 = 0.16 \text{ cm/sg}$$

Este valor lo promediamos con la velocidad de sedimentación calculada mediante la ecuación de Allen Hazen así:

$$V2 = V10^{\circ\text{C}} * (T^{\circ} + 23,3) / 33,3 \quad \text{donde :}$$

$$V10^{\circ\text{C}} = 0.3 \text{ cm/sg, para partículas entre}(0,005-0,01\text{cm}).$$

$$V2 = 0.22 \text{cm/sg}$$

$$\text{La velocidad de sedimentación será} = (0,16+0,28) / 2 = 0.22 \text{cm/sg.}$$

Eficiencia del desarenador y condiciones de la pantalla deflectora.

Asumiendo un porcentaje de partículas a sedimentar del e=87,5%, se diseñará una pantalla con buenos deflectores, así, como lo ilustra la tabla N° 12.

Tabla No. 12. Relación a/t.

REMOCION	e=50%	e=75%	e=87,5%
MAXIMO TEORICO	0,500	0,750	0,875
DEPOSITO CON MUY BUENOS DEFLECTORES	0,730	1,520	2,370
DEPOSITO CON BUENOS DEFLECTORES	0,760	1,660	2,750
DEPOSITO CON DEFICIENTES DEFLECTORES O SIN ELLOS	1,000	3,000	7,000

De la tabla anterior se obtiene el valor de la relación de a/t = tiempo de retención/tiempo de sedimentación, entonces;

$e = 87.50\%$, Literal B.4.4.6.5 de la norma RAS 2000.
 $a/t = 2,750$

Calculo del tiempo de sedimentación y de retención.

1.- En consideración al literal B.4.4.6.5 de la norma RAS 2000 se asume una profundidad promedio útil $h = 1.5\text{m}$

2.- Tiempo de sedimentación = $t = h/V_s = 672\text{sg.}$

3.- Tiempo de retención = $a = t * (a/t) = 1848\text{sg } 0.51 \text{ horas, } \underline{0.51\text{h} < a < 4\text{h.}}$

Calculo de la capacidad del desarenador.

Capacidad del desarenador: $C = a * Q_d = 5.54 \text{ m}^3$

Superficie del desarenador: $A = C/h = 3.70 \text{ m}^2$

Pero también $S_{mr} = 1.34 \text{ m}^2$

Como $A = 3,7 > S_{mr} = 1,34$, el análisis chequea.

La zona de sedimentación se define teniendo en cuenta que entre mas larga sea la estructura, se disminuyen los factores adversos como corrientes cruzadas, dificultades de mantenimiento, existencia de puntos muertos, etc. Y que el ancho debe ser mayor que $0,60\text{m.}$, entre 3 y 6 se recomienda debe ser la relación largo-ancho.

Entonces si $L/B = 3$,

$L = 3.00\text{m}$

$B = 1.11\text{m}$ (Valor asumido)

L es igual a 3.33m.

Adoptamos las dimensiones de un sedimentador que como mínimo permita labores de mantenimiento:

$h_s = 1,50\text{m}$, Altura zona de sedimentación.

$B = 1.10\text{m}$, Ancho que permite hacer mantenimiento

$L = 3.30\text{m}$.

Chequeo velocidad de traslación:

$V_t = Q_d/(b*h) = 0,00182 < 0.17\text{m/sg}$, Literal B.4.4.6.5.RAS 2000

$V_t/V_s < 20 : V_t/V_s = 0.81 < 20.00 \text{ OK/}$.

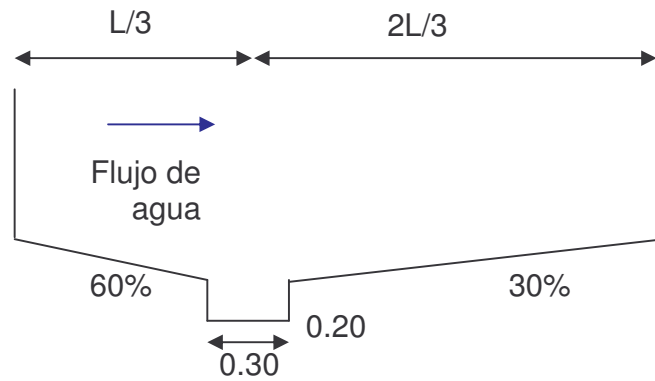
Zona de lodos.

$h_{\text{lodos}} = 0.50\text{m}$.

La distancia entre el canal recolector de lodos y la entrada al desarenador (cámara difusora) = $X/3 = 1.10 \text{ (m)}$

La pendiente del canal recolector de lodos se establece en 5% y la pendiente de las placas de piso del desarenador tendra una pendiente mínima del 30% como los muestra la figura N° 11.

Figura No 11. Esquema del desarenador.



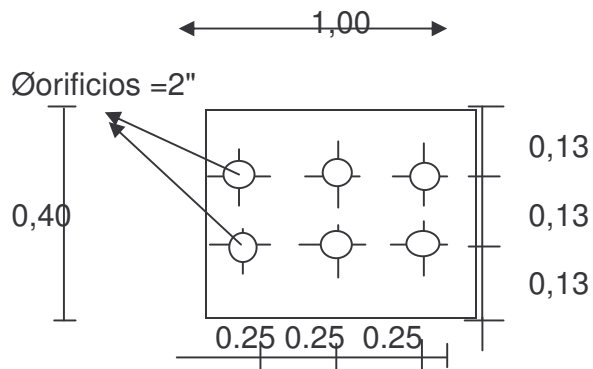
Pantalla deflectora.

Los valores se aprecian en la tabla N° 13 y su esquema en la figura N° 12.

Tabla No. 13. Valores para la pantalla deflectora.

DESCRIPCION	VALORES
Asumimos V_e	0,17m/seg
Coeficiente de Contracción de la vena líquida= C	0,90
Diámetro de orificios	2plg
$Q_d = C * A_e * V_e$, donde: $A_e = Q_d / (C * V_e)$	0,0196m ²
A orificio	0,0020m ²
No. Orificios	10
B pantalla	0,40m

Figura No 12. Esquema de la pantalla deflectora.



Diseño del tabique vertical

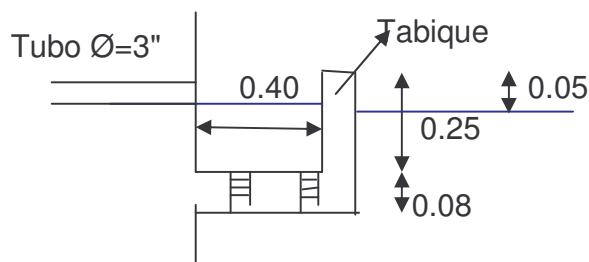
h tabique = 0.20m.

h adicional = 0.05m.

h total = 0.25m.

El esquema del tabique se aprecia en la figura N° 13.

Figura No 13. Esquema del tabique vertical.



Diseño vertedero de salida

Se proyecta un vertedero a todo lo ancho del desarenador y la lámina de agua sobre la cresta se calcula a partir de la fórmula de Francis:

La velocidad del agua en la canaleta de salida debe ser máximo 0,17 m/s, luego:

$Q = \text{Área de la canaleta} * \text{Velocidad máxima}$, entonces:

$Ac = Qd/V_{\text{máx}}$; $Ac = b_1 \times h_1$, pero $b_1 = 1,5 \times h_1$

$1,5 \times h_1^2 = Qd/V_{\text{máx}}$, entonces:

$Ac = 0.0176m$.

$h_1 = 0.11m$.

$b_1 = 0.16m$, Asumimos como ancho mínimo: $0.15m$.

$b_{1t} = 0.30m$.

Diámetro de la tubería de salida

El diámetro está limitado por el ancho de la canaleta b' , entonces;

$\varnothing = 3.00 \text{ plg}$

Area = $0.0046m^2$, pero, $h_s = (Qd/C^*A)^2/(2*g)$, luego:

$h_2 = 0.0593m$

Pérdidas por salida = $K \times V_{\text{salida}}^2/19,62$, luego:

$K = 1.00$

$V_{\text{salida}} = 0.66m/sg$.

Altura total $h_3 = H + \text{perdidas} \leq h_2$, se manera que;

perdidas = $0.0221m$.

$h_3 = 0.0813m$

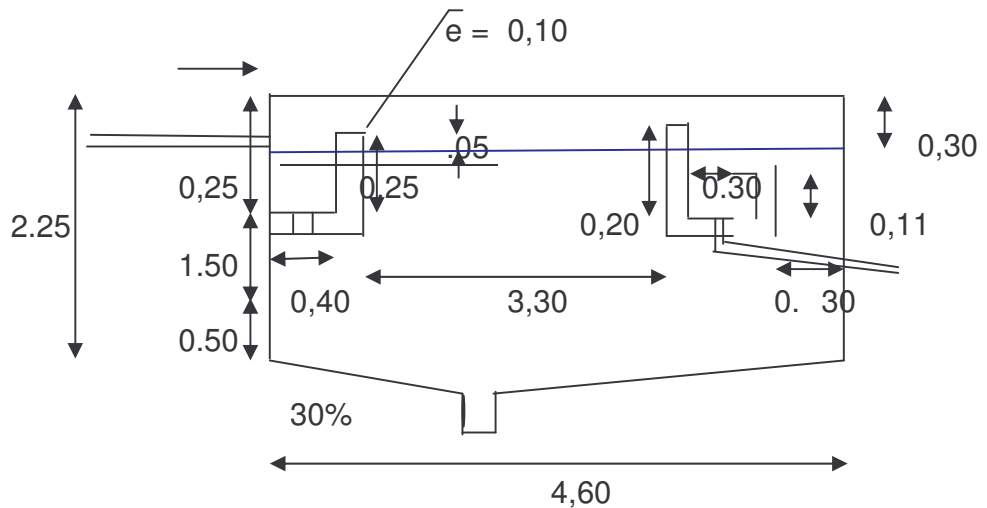
$h_1 = 0.11m$

El desarenador estará provisto de un paso directo lateral en PVC de 3" de diámetro RDE 26 y una válvula de compuerta de tal manera que permita desarrollar las labores de mantenimiento del tanque sin suspender el suministro de agua al tanque de almacenamiento.

De igual forma y en el canal recolector de lodos, se dispondrá de un tubo sanitario de 4" y una válvula de compuerta del mismo diámetro para permitir la limpieza del tanque y se prolongará hasta el cauce de la fuente que alimenta el acueducto. También contará con una tubería de rebose en PVC sanitaria de 2" la que se conectará a la tubería de desagüe.

Para la entrada y salida del tanque será necesario construir cajillas de $0,60 \times 0,60 \times 0,60m$ donde se ubicarán las válvulas y accesorios del by pass y de salida del tanque. El esquema del derarenador N° 1, se puede apreciar en la figura N° 14.

Figura No 14. Esquema del desarenador N° 1.



De la esta manera se pueden proyectar las cotas del desarenador N° 1, en la tabla N° 14.

Tabla No. 14. Cotas del desarenador N° 1.

DESCRIPCION	VALOR
Cota de llegada al desarenador :	3141,99 m.s.n.m
Cota nivel de agua en el desarenador :	3141,99 m.s.n.m
Cota fondo canaleta de salida desarenador:	3141,84 m.s.n.m
Cota placa superior desarenador	3142,54 m.s.n.m
Cota cresta del vertedero de salida:	3141,96 m.s.n.m
Cota canal recolector de lodos:	3139,84 m.s.n.m
Cota tubería de salida del desarenador:	3141,69m.s.n.m

Diseño de la conducción entre desarenador no. 1 y desarenador No. 2.

Caudal de diseño

La tubería de aducción se diseña con el Consumo Máximo Diario (Cáp.. B.6.4.2 RAS 2000), $Q_{dco} = 3.0 \text{lt/sg}$.

Método de cálculo

Conducción a presión: en este tipo de conducción el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión mayor que la atmosférica.

Se utilizará la relación de Hazen - Williams (Cáp.. B.6.4.4.3 RAS 2000);

[$V = 0.3547 \times C \times D^{0.63} \times J^{0.54}$], donde:

V = velocidad media.

C = coeficiente de rugosidad de la tubería , para PVC C = 150 (Valor constante).

D = diámetro interno de la tubería

J = pérdida de carga en m/m

Velocidades en la conducción.

V mín. = 0.60 m/sg, (Cáp.. B.6.4.8.3 RAS 2000)

V máx = 6,0 m/sg, (Cáp.. B.6.4.8.4 RAS 2000)

El cálculo de la tubería de la conducción se presenta en el ANEXO N° 2.

Estructuras complementarias de la conducción.

Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la tubería de conducción, es necesario instalar algunos accesorios y estructuras como por ejemplo válvulas de cierre, válvulas purga, válvulas ventosa y cámaras de quiebre de presión.

Válvulas de corte o cierre.

Se localizarán al inicio y al final de la conducción y su diámetro nominal será igual al diámetro nominal de la tubería (Cáp.. B.6.4.9.2 RAS 2000).

Válvulas ventosas.

En los puntos altos de la línea de conducción se colocarán ventosas con el fin de facilitar la salida del aire que eventualmente se acumula en la conducción durante su funcionamiento o cuando se proceda a su llenado. Dichos dispositivos deben permitir igualmente la entrada automática de aire durante las operaciones de descarga de la tubería o cuando el caudal de agua se disminuya por causa de una rotura, de maniobras o de paradas de flujo en la tubería. Su diámetro mínimo será de Ø 2" para conducciones con Ø < 4" (Cáp.. B.6.4.9.3 RAS 2000).

Válvulas purga.

En los puntos bajos de la tubería de conducción deben colocarse válvulas de desagüe o de limpieza. Su diámetro mínimo será de Ø 2" para conducciones con Ø < 4". Todas las válvulas de cierre, ventosas y purgas tendrán una cajilla adecuada para su inspección (Cáp.. B.6.4.9.4 RAS 2000).

El cálculo de presiones en la Conducción y el acotamiento se presenta en el cuadro ANEXO N° 2.

Anclajes.

En la línea de conducción se deben construir anclajes de seguridad en los sitios donde se presente un cambio de dirección horizontal o vertical (codos o tees) y donde existan cambios de diámetro (reducciones o ampliaciones). Dichos anclajes se construirán en concreto ciclópeo simple o reforzado, de tal forma que se garantice la inmovilidad de la tubería.

Ubicación de las tuberías de conducción

A lo largo de toda la conducción la profundidad mínima para el tendido de la tubería debe ser por lo menos 0.80 metros medidos desde la superficie del terreno hasta el lomo de la tubería. En áreas de cultivo y cruces con carreteras la profundidad mínima será de 1.0 metros. Debido a que la conducción pasa por una carretera en un tramo considerable, se recomienda localizarla a un costado de la misma.

5.2.8 Diseño tramo captación Chauperrío - desarenador No. 2.

Diseño de la bocatoma de fondo de la fuente el Tábano.

Caudal de diseño.

Para el caudal de diseño se tendrá en cuenta la norma RAS 2000, capítulos B.4.4.2 y especialmente el capítulo B.4.4.1O donde se especifica que las rejillas y el canal de recolección se calculan para un caudal equivalente de dos a tres veces el caudal máximo diario; por tanto se tiene:

QMD = 2,86LPS, así que;

Caudal de diseño de la Captación $Q_{dc} = 2 \cdot QMD = 5.72 \text{ lt/sg}$

Caudales de la fuente.

Al respecto, es importante resaltar que CORPONARIÑO, entidad encargada del control y aprovechamiento de los recursos hídricos en el departamento de Nariño, tiene establecido como política aforar las fuentes cuyo caudal supere los 15 lt/seg; fuentes con caudales menores no son sujetas de seguimiento. Por tanto de la fuente El Tabano no existen datos estadísticos sobre sus diferentes caudales.

Se tiene:

Caudal máximo del río q_{max} : 9.0 lt/sg

Caudal medio del río q_{med} : 7.0 lt/sg

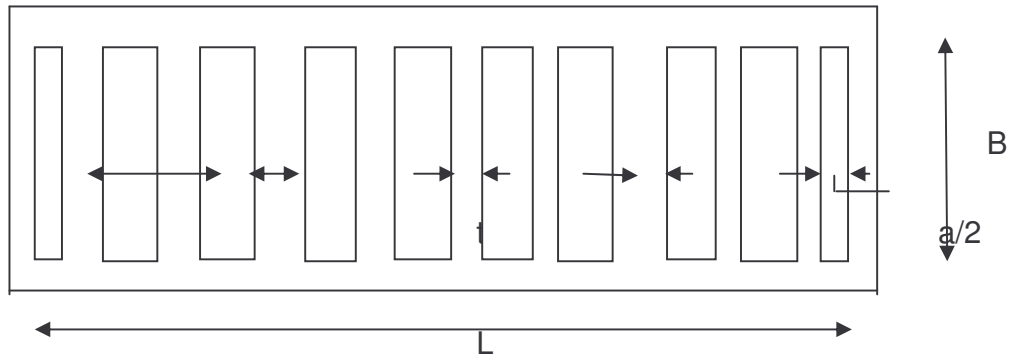
Caudal mínimo del río q_{min} : 6.25 lt/sg

Por lo tanto: $Q_{dc} < q_{min}$: $5,72 \text{ lt/seg} < 6,25 \text{ lt/seg}$, el caudal mínimo del río de 6,25 lt/seg se deduce de la resolución de concesión de agua por parte de CORPONARIÑO.

Diseño de la rejilla.

Se diseñara una rejilla con barras paralelas a la corriente de agua, de la forma que muestra la figura N° 15.

Figura No 15. Esquema de diseño de la rejilla.



Donde:

a = espaciamiento libre entre barrotes, de acuerdo Capítulo B.4.4.10 norma RAS = (m) = 0.02

t = espesor de barrotes o diámetro. Asumimos varillas de 5/8" de diámetro = (m) = 0.016

n = número de espacios o de barrotes.

L = longitud de la rejilla (asumida) (m) = 0,60

B = ancho de la rejilla.

A_n = área neta = $n * a * B$

A_t = área total = $B * L = n * a * B + n * t * B$

e = porcentaje útil o eficiencia de la rejilla = $A_n/A_t = a/(a + t)$, de manera que si reemplazamos esta formula;

$e = a/(a+t) = 0.02/(0.02+0.016) = 55.56\%$

El método se basa en siguiente expresión:

Ecuación 1: $Q_d = C_{cv} * B * L * e * V_p$; donde:

Q_d = Caudal de diseño de la captación = 10.0lt/sg

C_{cv} = Coef. de contracción de la vena líquida = 0.90

V_p = Velocidad de paso a través de la rejilla = 0.15m/sg

Despejando H, tenemos el valor de la lámina de agua:

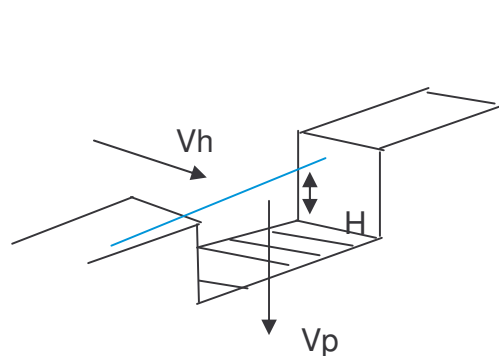
$$H = (q_{min}/(K*L))^{2/3} = ((0.00625)/(1.84*0.60))^{2/3} = 0.05m$$

A continuación se calculará la velocidad de paso a través de la Bocatoma: V_h , entonces:

$$V_h = q_{min}/Area = q_{min}/L*H = 0.00625/(0.6*0.03) = 0.42m/sg$$

El recorrido de la velocidad se ilustra en la figura N° 16.

Figura No 16. Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.



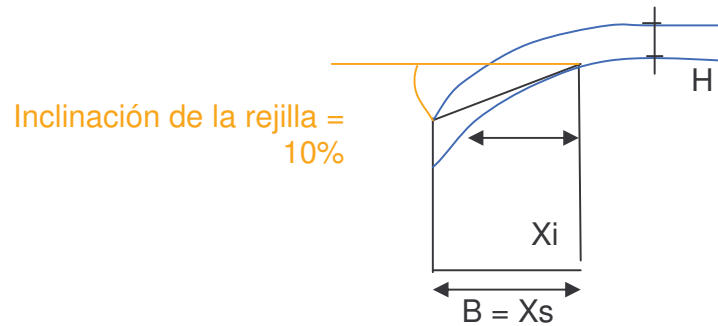
Como la velocidad a través de la bocatoma V_h se encuentra entre el rango $0.30m/seg < V_h < 3.0 m/seg$, podemos aplicar las ecuaciones para el cálculo del ancho de la rejilla B:

$$\text{Ecuación 2: } X_s = 0.36*V_h^{(2/3)} + 0.60*H^{(4/7)} = 0.31m \text{ y la ecuación,}$$

$$\text{Ecuación 3: } X_i = 0.18*V_h^{(4/7)} + 0.74*H^{(3/4)} = 0.19m$$

Aguas arriba y aguas abajo del canal de captación debe construirse un enrocamiento en toda su longitud con un ancho no menor de 3.0 m y una profundidad media de 0.60 m como protección contra la acción erosiva de la corriente. Teniendo en cuenta que el flujo de agua a captar se desprende de una zona montañosa, la rejilla se inclinará 10% hacia la dirección aguas abajo, en sujeción al capítulo B.4.4.5.2 de la norma RAS 2000, en la figura N° 17 se ilustra el esquema de la velocidad a través de la velocidad.

Figura No 17. Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.



Reemplazando los valores en la ecuación 1, tenemos:

$$L = Qd / (C_{cv} \cdot B \cdot e \cdot V_p) = 0.42 \text{ m}$$

Incrementamos un 20% en la longitud de la rejilla en consideración a la obstrucción que por piedras o ramas pueda tener este elemento, entonces:

$$L = 1.20 \cdot 0.42 \text{ m} = 0.51 \text{ m}$$

Cálculo del número de orificios y barrotes: $n = L / (a+t) = 17.$

El valor obtenido de L es cercano al asumido en el inicio, por tanto se establece como dimensiones finales de la rejilla los siguientes valores en la tabla N° 15.

Tabla No. 15. Valores de la rejilla.

L = Longitud de la rejilla	=	0,60 m
B = Ancho de la rejilla	=	0,31 m
Número de orificios y barrotes	=	17 unidades
Separación de varillas	=	0,02 m
Diámetro de las varillas	=	5/8 pulgada

Diseño de los vertederos.

Vertedero de rebose.

Se denomina vertedero de rebose o de aguas medias y se ubica sobre la rejilla. Dicho vertedero tiene como función primordial permitir el desagüe del caudal

medio del río. Según la fórmula de Francis para el cálculo del vertedero rectangular de pared angosta, se tiene:

$q_{med} = K * L1 * H1^{(3/2)}$, donde:

K = Constante que para pared angosta es = 1.84
 $L1$ = Longitud del vertedero = Longitud de rejilla = 0.60m
 q_{med} = Caudal medio de la fuente = 16.00lt/sg
 H_{med} = Lámina agua sobre cresta para caudal medio = 0.06m
 H_{min} = Lámina agua sobre cresta caudal mínimo = 0.05m
 H_d = Lámina agua sobre cresta caudal diseño = 0.04m
 $H1$ = Altura de construcción del vertedero (asumido) = 0.15m

Para un correcto funcionamiento, se debe garantizar que $H1$ sea mayor que H_{med} . Ok/.

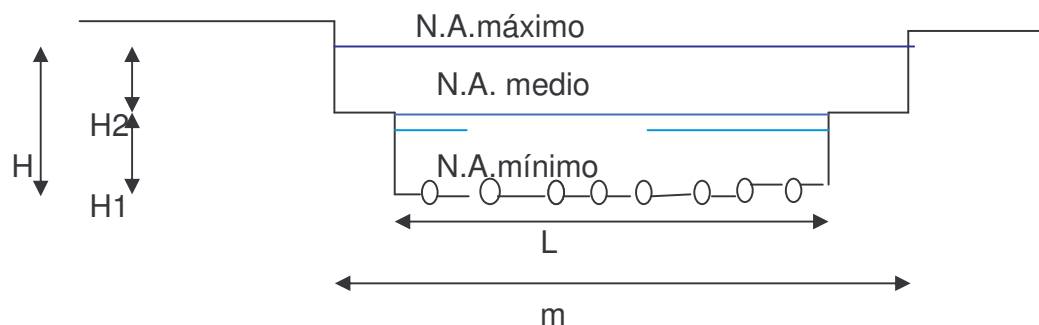
Q_r = Caudal real por el vertedero de rebose = 64.14lt/sg

v = Velocidad media a través del vertedero = 0.71m/sg

Vertedero de crecida

Se encuentra ubicado a un lado y otro del vertedero de rebose y su cálculo se hace a través de la Ecuación de Francis. El caudal de diseño del Vertedero de Crecida resulta de restar al caudal máximo de la fuente, el caudal del vertedero de rebose, tal como se muestra en la figura N° 18.

Figura No 18. Niveles de la captación.



Si, $Q_c = Q1 + Q2$, donde:

$Q1 = K * L * (H1 + H2)^{(3/2)}$

$Q2 = K * (m - L) * H2^{(3/2)}$, aquí: m = valor que se asume según el ancho a encausar del río = 1.20m

Asumimos un valor de $H2$ con el que el Caudal de Crecida calculado Q_c sea mayor o igual que el caudal de crecida del río, afectándolo previamente con un factor de seguridad, de esta manera;

$H2 = 0,1m$

$Q_c = 172.91 \text{ lt/sg} > 18,50 \text{ Caudal Máx Quebrada Ok.}$

La altura de los muros laterales con respecto al nivel de la rejilla se define en: 0.80m.

Diseño del canal recolector.

Bajo la rejilla de la bocatoma se diseña un canal de sección rectangular que recibe el agua que penetra por la rejilla y para su cálculo se tienen en cuenta las dimensiones de las estructuras diseñadas con antelación.

Para condiciones de flujo subcrítico se tiene los valores expresados en la tabla N° 16.

Tabla No. 16. Condiciones de flujo subcritico.

VL < Vc, se tiene: Profundidad crítica = $Yc = Qd^2/(g*B^2)^{1/3} =$	= 0,05 m
Velocidad crítica $Vc = (g \times Yc)^{0,5}$	= 0,68 m/seg
Altura del agua al final del canal recolector $H1 = 1,10*Yc$	= 0,052 m

Altura del agua al inicio del canal recolector

$$HO = \{2*Yc^3/H1 + (H1 - (Lc*s/3))^2\}^{0,5} - 2*Lc*s/3 \quad \text{donde:}$$

Lc = 1.10m, Longitud del canal

S = 5%, pendiente solera del canal (5-10)%

Luego:

$$HO = 0.01m$$

Chequeo régimen:

$$VL = Qd/(H1 * b) \quad \text{donde: } b = B = \text{ancho de la rejilla}$$

$$VL = 0.62m/sg < 0,68 \text{ m/seg, cumpliéndose requerimientos de régimen subcrítico}$$

En la tabla N° 17, se describen las dimensiones finales del canal recolector:

Tabla No. 17. Dimensiones finales del canal recolector.

DESCRIPCION	VALOR
Ancho b	0,31 m
Longitud canal	1,20 m
Profundidad canal	0,10 m (asumido)
Pendiente solera s	5%

Diseño de la caja de derivación.

Cámara de recolección.

Para velocidades que oscilan entre 0,30 m/seg y 3,00 m/seg son aplicables las ecuaciones 2 y 3

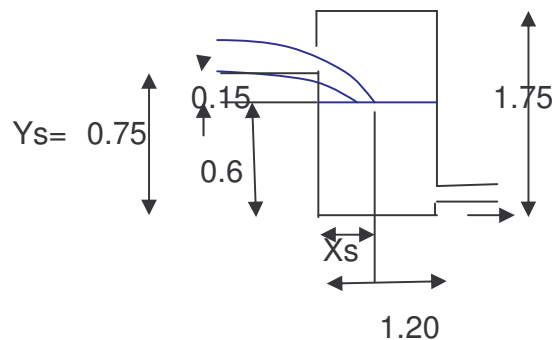
Para $V_L = 0.62$ m/sg, $H_1 = 0.05$ m, entonces se tiene; $X_s = 0.37$ m y $X_i = 0.22$ m, entonces; Como el valor mínimo de X_s es 1,20 m, en la tabla N° 18. se describen los valores finales.

Tabla No. 18. Dimensiones finales de la cámara de recolección.

DESCRIPCION	VALOR
Longitud caja L	1,20 m
Caída vertical	0,15 m
H vertedero excesos	0,63 m
Y_s	0,78 m
Ancho de caja	1,20 m
Altura de caja	1,78 m

De los anteriores valores se aprecia el perfil de la cámara de recolección en la figura N° 19.

Figura N° 19. Esquema de la velocidad a través de la bocatoma.



Vertedero de excesos.

Dentro de las condiciones iniciales de diseño, se asumió un caudal medio de la fuente de 16 lps, la lámina de agua en la garganta y el caudal de excesos son:

$$H = (Q/1.84L)^{2/3} = (0,016/1,84 \cdot 1,2)^{2/3} = 0,0374\text{m}$$

$$A_{\text{neta}} = a \cdot B \cdot n = 0,10\text{m}^2$$

$$C_d = \text{coeficiente de descarga} = 0.3$$

$$Q_{\text{captado}} = C_d \cdot A_{\text{neta}} \cdot (2gH)^{1/2} = 0,027\text{m}^3/\text{sg}$$

$$Q_{\text{excesos}} = Q_{\text{captado}} - Q_{\text{diseño}} = 0,017 \text{ m}^3/\text{sg}$$

$$H_{\text{excesos}} = (Q_{\text{excesos}}/1,84 \cdot B_{\text{camara}})^{2/3} = 0,039 \text{ m}$$

Tubería de desagüe.

El cálculo se basa en la relación:

$$A = Q_d / (C \cdot (19,61 \cdot h_{\text{máx}})^{0,5}) \quad \text{donde:}$$

C = Coeficiente de descarga para orificios circulares = 0.3

$h_{\text{máx}}$ = nivel máximo de agua en la caja = 1.16m

A = Area del desagüe = 0.012m², o sea es igual a 116cm²

Ø = 6.07 cm, o sea es igual a 2.39pulgadas

Asumimos diámetro de 4 pulgadas

Calculo del tubo de salida al desarenador.

Debido a que se presentan variaciones en el nivel de la caja de derivación, se manifiesta de igual forma una variación del caudal en la tubería de Aducción, lo que obliga a calcular el tubo de salida al desarenador como una tubería con pendiente uniforme así:

$$h_s = H_o + V^2 / (2 \cdot g) \quad \text{donde:}$$

H_o = Pérdida por dispositivos y accesorios

$H_o = K_i \cdot V^2 / (2 \cdot g)$, donde $K_i = 0,50$ para una entrada tipo corriente, luego:

$H_o = 0,5 \cdot V^2 / (2 \cdot g)$, luego:

$$h_s = 1,5 \cdot V^2 / (2 \cdot g)$$

Por otra parte, la diferencia de altura entre el nivel de aguas mínimo en la caja de derivación y la entrada al desarenador se calcula por medio de la expresión:

$H = h_s + s \cdot L$ donde s es la pendiente de la tubería de aducción y L es la longitud total.

Aplicando la ecuación de Maning para flujo por escurrimiento libre, se obtiene el valor de la velocidad V, para los valores que encontramos en la tabla N° 19:

Tabla No. 19. Valor de la velocidad según Maning.

DESCRIPCION	VALOR
s	0,15
Ø	3,00 plg
n	0,01 PVC
$V = (\frac{\text{Ø}}{4})^{2/3} \cdot s^{1/2} / n$	2,76 m/seg
h_s	0,58 m
L	50 m
H	8.08 m
Altura sobre el fondo de la caja para salida al desarenador:	0,20 m

De esta manera se plantean las cotas del sistema de captación en la tabla N° 20.
Tabla No. 20. Cotas sistema de captación.

DESCRIPCION	VALOR
Cota corona de muros:	3.127,25 m.s.n.m
Cota rejilla:	3.126,45 m.s.n.m
Cota cresta vertedero de rebose:	3.126,60 m.s.n.m
Cota nivel de aguas máximo en la captación:	3.126,70 m.s.n.m
Cota inicio fondo canal recolector:	3.126,35 m.s.n.m
Cota final fondo canal recolector:	3.126,29 m.s.n.m
Cota fondo caja de derivación:	3.125,51 m.s.n.m
Cota batea salida aducción:	3.125,71 m.s.n.m
Cota cresta vertedero de excesos:	3.126,14 m.s.n.m
Cota nivel de aguas mínimo caja de derivación:	3.126,29 m.s.n.m
Cota nivel de aguas máximo caja de derivación:	3.126,67 m.s.n.m

5.2.9 Diseño de la tubería de aducción - captación-Chauperrío - desarenador no. 2

Caudal de diseño = 10.0 lt/sg.

Como la tubería se propone trabajará a presión, el agua ocupará toda la sección del tubo, quedando sometida a una presión mayor a la atmosférica, para su análisis, utilizaremos la fórmula de Williams-Hazen de acuerdo a lo establecido en el literal B.6.4.4.3 de la norma RAS 2000:

$V = 0,3547 * C * D^{0,63} * J^{0,54}$; donde:

V = velocidad media

C = Coeficiente de rugosidad el cual para PVC = 150 (valor constante)

D = Diámetro interno de la tubería

J = Pérdida de carga en m/m

Para lo cual debemos tener en cuenta que:

Velocidad mínima = 0.60 m/sg, Literal B.6.4.8.3 de la norma RAS 2000

Velocidad máxima = 6.00 m/sg, Literal B.6.4.8.4 de la norma RAS 2000

Diámetro mínimo = 2 pulgadas, Diámetro opcional: (3 – 4) pulgadas.

Sensibilizamos para diámetros de 3 y 4 pulgadas, luego tenemos la tabla N° 21.:

Tabla No. 21. Parámetros para diámetros de 3 y 4 pulgadas.

Parámetro		Ø = 3"		Ø = 4"	
		Vel mínima	Vel. Máxima	Vel mínima	Vel máxima
Pérdida de carga unitaria:	j(m/m)	0,0050	0,2080	0,0036	0,1487
Caudal:	Q(l/s)	2,74	20,52	4,86	36,48
Adoptamos como diámetro de tubería aducción:			Ø (plg) =	4	
Longitud de la tubería:			L (m) =	50	
Cota de salida hacia el desarenador:			3.125,11	m.s.n.m	
Cota de llegada al desarenador:			3.122,50	m.s.n.m	
Pendiente:			P (%) =	-6.41	
Profundidad de instalación:			h (m) =	0,6	

5.2.10 Diseño de desarenador auto lavable no. 2

De acuerdo al literal B.4.4.6.2 de la norma RAS 2000, la estructura del desarenador se diseña con el Consumo Máximo Diario:

$Q_d \text{ desarenador} = 13.0 \text{ lt/sg}$

Viscosidad cinemática del agua $\nu = \nu(10^\circ\text{C}) * 33,3 / (T^\circ + 23,3)$, en la tabla N° 22.

Tabla No. 22. Condiciones iniciales de diseño.

Ø partículas a remover Øs (cm)	T° del agua (°C)	Viscosidad cinemática del agua ν (cm ² /seg)	Gravedad específica de las partículas de arena (g/cm ³)
0,005	8	0,0137	2,65

Calculo de la velocidad de sedimentación.

Considerando que el flujo del agua dentro del desarenador es de tipo laminar (No. De Reynolds < 2000), se puede aplicar la fórmula de Stokes para el cálculo de la velocidad de sedimentación, además el literal B.4.4.6.3 de la norma RAS 2000, establece que la Velocidad de sedimentación es:

$$V1 = g * (Ss - 1) * \varnothing s^2 / u / 18 \quad \text{donde} \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$V1 = 0.16 \text{ cm/sg}$$

Este valor lo promediamos con la velocidad de sedimentación calculada mediante la ecuación de Allen Hazen así:

$$V2 = V10^{\circ}C * (T^{\circ} + 23,3) / 33,3 \quad \text{donde :}$$

$V10^{\circ}C = 0.3 \text{ cm/sg}$, para partículas entre (0,005-0,01cm).

$$V2 = 0.28 \text{ cm/sg}$$

La velocidad de sedimentación será = $(0,16+0,28)/2 = 0.22 \text{ cm/sg}$.

Eficiencia del desarenador y condiciones de la pantalla deflectora.

Asumiendo un porcentaje de partículas a sedimentar del $e=87,5\%$, se diseñará una pantalla con buenos deflectores, así, como lo ilustra la tabla N° 23.

Tabla No. 23. Relación a/t.

REMOCION	e=50%	e=75%	e=87,5%
MAXIMO TEORICO	0,500	0,750	0,875
DEPOSITO CON MUY BUENOS DEFLECTORES	0,730	1,520	2,370
DEPOSITO CON BUENOS DEFLECTORES	0,760	1,660	2,750
DEPOSITO CON DEFICIENTES DEFLECTORES O SIN ELLOS	1,000	3,000	7,000

De la tabla anterior se obtiene el valor de la relación de $a/t = \text{tiempo de retención/tiempo de sedimentación}$, entonces;

$e = 87.50\%$, Literal B.4.4.6.5 de la norma RAS 2000.

$$a/t = 2,750$$

Calculo del tiempo de sedimentación y de retención.

1.- En consideración al literal B.4.4.6.5 de la norma RAS 2000 se asume una profundidad promedio útil $h= 1.5\text{m}$

$$2.- \text{Tiempo de sedimentación} = t = h/Vs = 672\text{sg.}$$

$$3.- \text{Tiempo de retención} = a = t * (a/t) = 1848\text{sg} = 0.513 \text{ horas, } \underline{0.5\text{h} < a < 4\text{h.}}$$

Calculo de la capacidad del desarenador.

$$\text{Capacidad del desarenador: } C = a * Qd = 24.02 \text{ m}^3$$

$$\text{Superficie del desarenador: } A = C/h = 16.01 \text{ m}^2$$

Pero también $S_{mr} = 5.82 \text{ m}^2$.

Como $A=16.01 > S_{mr}=5.82$, el análisis chequea.

La zona de sedimentación se define teniendo en cuenta que entre mas larga sea la estructura, se disminuyen los factores adversos como corrientes cruzadas, dificultades de mantenimiento, existencia de puntos muertos, etc. Y que el ancho debe ser mayor que 0,60m., entre 3 y 6 se recomienda debe ser la relación largo-ancho.

Entonces si $L/B = 3$,

$L = 3.00\text{m}$

$B = 2.31\text{m}$ (Valor asumido)

L es igual a 6.93m.

Adoptamos las dimensiones de un sedimentador que como mínimo permita labores de mantenimiento:

$h_s = 1,50\text{m}$, Altura zona de sedimentación.

$B = 2.30\text{m}$, Ancho que permite hacer mantenimiento

$L = 7.00\text{m}$.

Chequeo velocidad de traslación:

$V_t = Q_d/(b \cdot h) = 0,00377 < 0.17\text{m/sg}$, Literal B.4.4.6.5.RAS 2000

$V_t/V_s < 20 : V_t/V_s = 1.69 < 20.00 \text{ OK/}$.

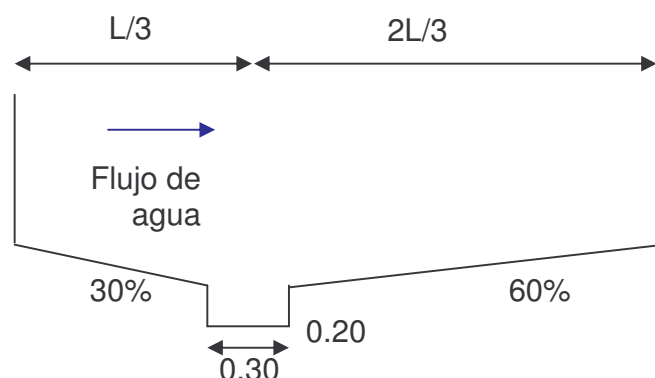
Zona de lodos.

$h_{\text{lodos}} = 0.50\text{m}$.

La distancia entre el canal recolector de lodos y la entrada al desarenador (cámara difusora) = $X/3 = 2.33\text{m}$

La pendiente del canal recolector de lodos se establece en 5% y la pendiente de las placas de piso del desarenador tendra una pendiente mínima del 30% como lo muestra la figura N° 20.

Figura No 20. Esquema del desarenador.



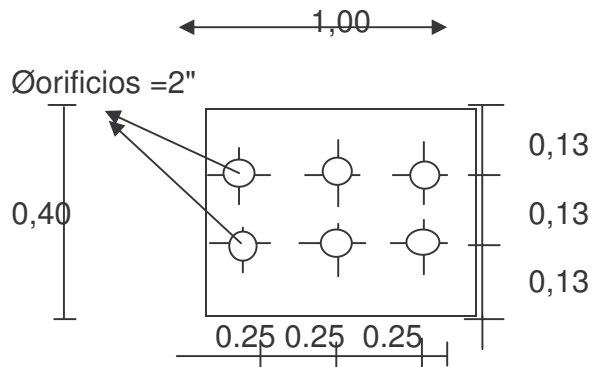
Pantalla Deflectora

Los valores se aprecian en la tabla N° 24 y su esquema en la figura N° 21.

Tabla No. 24. Valores para la pantalla deflectora.

DESCRIPCION	VALORES
Asumimos V_e	0,17m/seg
Coficiente de Contracción de la vena líquida= C	0,90
Diámetro de orificios	2plg
$Q_d = C * A_e * V_e$, donde: $A_e = Q_d / (C * V_e)$	0,0850m ²
A orificio	0,0020m ²
No. Orificios	42
B pantalla	0,40m

Figura No 21. Esquema de la pantalla deflectora.



Diseño del tabique vertical.

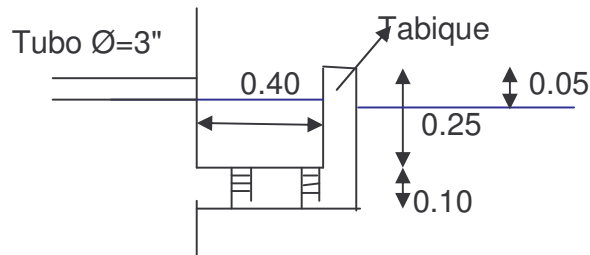
$h_{\text{tabique}} = 0.20\text{m.}$

$h_{\text{adicional}} = 0.05\text{m.}$

$h_{\text{total}} = 0.25\text{m.}$

El esquema del tabique se aprecia en la figura N° 22.

Figura No 22. Esquema del tabique vertical.



Diseño vertedero de salida.

Se proyecta un vertedero a todo lo ancho del desarenador y la lámina de agua sobre la cresta se calcula a partir de la fórmula de Francis:

$$h = (Qd/C*b)^{(2/3)} = 0.005m$$

La velocidad del agua en la canaleta de salida debe ser máximo 0,17 m/s, luego:

$Q = \text{Area de la canaleta} * \text{Velocidad máxima}$, entonces:

$$Ac = Qd/V_{\text{máx}} ; Ac = b1 \times h1, \text{ pero } b1 = 1,5 * h1$$

$$1,5 * h1^2 = Qd/V_{\text{máx}}, \text{ entonces:}$$

$$Ac = 0.0765m.$$

$$h1 = 0.23m.$$

$$b1 = 0.34m, \text{ Asumimos como ancho mínimo: } 0.15m.$$

$$b1t = 0.30m.$$

Diámetro de la tubería de salida.

El diámetro está limitado por el ancho de la canaleta b' , entonces;

$$\varnothing = 3.00 \text{ plg}$$

$$\text{Area} = 0.0046m^2, \text{ pero, } h_s = (Qd/C*A)^2/(2*g), \text{ luego:}$$

$$h2 = 0.000031m$$

$$\text{Pérdidas por salida} = K * V_{\text{salida}}^2 / 19,62, \text{ luego:}$$

$$K = 1.00$$

$$V_{\text{salida}} = 2.85m/sg.$$

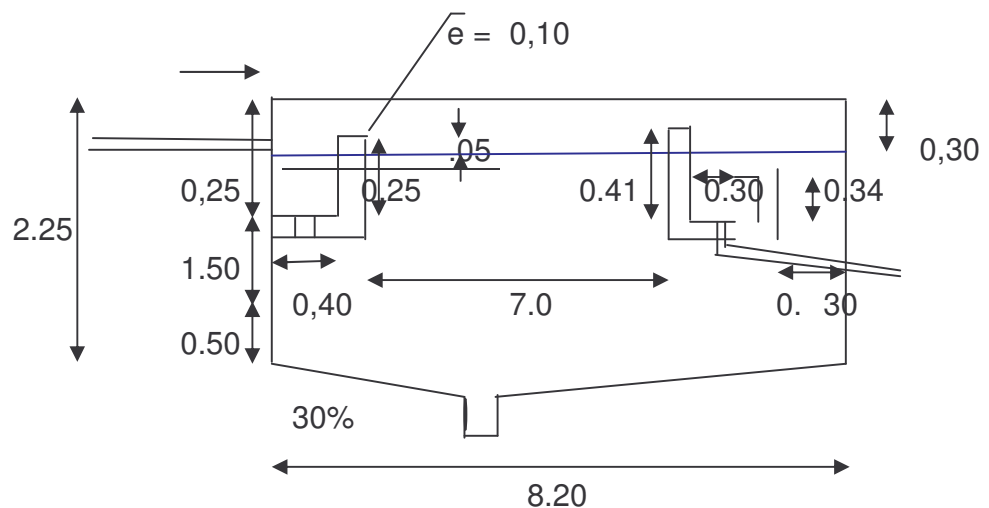
Altura total $h_3 = H + \text{perdidas} \leq h_2$, se manera que;
 perdidas = 0.4142m.
 $h_3 = 0.4142\text{m}$
 $h_1 = 0.34\text{m}$

El desarenador estará provisto de un paso directo lateral en PVC de 3" de diámetro RDE 26 y una válvula de compuerta de tal manera que permita desarrollar las labores de mantenimiento del tanque sin suspender el suministro de agua al tanque de almacenamiento.

De igual forma y en el canal recolector de lodos, se dispondrá de un tubo sanitario de 4" y una válvula de compuerta del mismo diámetro para permitir la limpieza del tanque y se prolongará hasta el cauce de la fuente que alimenta el acueducto. También contará con una tubería de rebose en PVC sanitaria de 2" la que se conectará a la tubería de desagüe.

Para la entrada y salida del tanque será necesario construir cajillas de 0,60 x 0,60 x 0,60m donde se ubicarán las válvulas y accesorios del by pass y de salida del tanque, como se muestra en la grafica N° 23.

Figura No 23. Esquema del desarenador N° 2.



De la esta manera se pueden proyectar las cotas del desarenador N° 2, en la tabla N° 24.

Tabla No. 25. Cotas del desarenador N° 2.

DESCRIPCION	VALOR
Cota de llegada al desarenador :	3122,50 m.s.n.m
Cota nivel de agua en el desarenador :	3122,50 m.s.n.m
Cota fondo canaleta de salida desarenador:	3122,14 m.s.n.m
Cota placa superior desarenador	3123,05 m.s.n.m
Cota cresta del vertedero de salida:	3122,48 m.s.n.m
Cota canal recolector de lodos:	3120,35 m.s.n.m
Cota tubería de salida del desarenador:	3121,98 m.s.n.m

5.2.11 Diseño de la conducción entre desarenador No. 2 y tanque de almacenamiento.

Caudal de diseño.

La tubería de aducción se diseña con el Consumo Máximo Diario (Cáp.. B.6.4.2 RAS 2000), $Q_{dco} = 13.0 \text{lt/sg}$.

Método de cálculo.

Conducción a presión: en este tipo de conducción el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión mayor que la atmosférica.

Se utilizará la relación de Hazen - Williams (Cáp.. B.6.4.4.3 RAS 2000);

[$V = 0.3547 \times C \times D^{0.63} \times J^{0.54}$], donde:

V = velocidad media.

C = coeficiente de rugosidad de la tubería , para PVC C = 150 (Valor constante).

D = diámetro interno de la tubería

J = pérdida de carga en m/m

Velocidades en la conducción.

V mín. = 0.60 m/sg, (Cáp.. B.6.4.8.3 RAS 2000)

V máx = 6,0 m/sg, (Cáp.. B.6.4.8.4 RAS 2000)

El cálculo de la tubería de la conducción se presenta en el ANEXO N° 2.

Estructuras complementarias de la conducción.

Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la tubería de conducción, es necesario instalar algunos accesorios y estructuras como por ejemplo válvulas de cierre, válvulas purga, válvulas ventosa y cámaras de quiebre de presión.

Válvulas de corte o cierre.

Se localizarán al inicio y al final de la conducción y su diámetro nominal será igual al diámetro nominal de la tubería (Cáp.. B.6.4.9.2 RAS 2000).

Válvulas ventosas.

En los puntos altos de la línea de conducción se colocarán ventosas con el fin de facilitar la salida del aire que eventualmente se acumula en la conducción durante su funcionamiento o cuando se proceda a su llenado. Dichos dispositivos deben permitir igualmente la entrada automática de aire durante las operaciones de descarga de la tubería o cuando el caudal de agua se disminuya por causa de una rotura, de maniobras o de paradas de flujo en la tubería. Su diámetro mínimo será de \varnothing 2" para conducciones con $\varnothing < 4$ " (Cáp.. B.6.4.9.3 RAS 2000).

Válvulas purga.

En los puntos bajos de la tubería de conducción deben colocarse válvulas de desagüe o de limpieza. Su diámetro mínimo será de \varnothing 2" para conducciones con $\varnothing < 4$ ". Todas las válvulas de cierre, ventosas y purgas tendrán una cajilla adecuada para su inspección (Cáp.. B.6.4.9.4 RAS 2000).

El cálculo de presiones en la Conducción y el acotamiento se presenta en el cuadro ANEXO N° 2.

Anclajes.

En la línea de conducción se deben construir anclajes de seguridad en los sitios donde se presente un cambio de dirección horizontal o vertical (codos o tees) y donde existan cambios de diámetro (reducciones o ampliaciones). Dichos anclajes se construirán en concreto ciclópeo, simple o reforzado, de tal forma que se garantice la inmovilidad de la tubería.

Ubicación de las tuberías de conducción

A lo largo de toda la conducción la profundidad mínima para el tendido de la tubería debe ser por lo menos 0.80 metros medidos desde la superficie del terreno hasta el lomo de la tubería. En áreas de cultivo y cruces con carreteras la profundidad mínima será de 1.0 metro. Debido a que la conducción pasa por una

carretera en un tramo considerable, se recomienda localizarla a un costado de la misma.

5.2.12 Tanque de almacenamiento.

El literal B.9.4.3 de la norma RAS 2000 dice: el Tanque de almacenamiento debe proveer el caudal máximo horario (QMH), teniendo en cuenta la variación del consumo que se entrega a la zona que está abasteciendo y el literal B.9.4.4 del mismo reglamento, establece que el volumen almacenamiento debe ser igual o mayor que un, 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo, mas el producto del caudal medio diario (Qmd) por el tiempo en que la alimentación permanecerá inoperante.

Según la norma RAS 2000 tabla B.9.1 el periodo de diseño para el nivel de complejidad medio es de 25 años. Como se puede apreciar en la tabla N° 26.

Población de diseño.

Tabla No. 26. Población de diseño.

Numero de viviendas	490	Viviendas
Habitantes promedio por viviendas	6	Habitantes
Población actual Pa:	2.940	hab
Rata de crecimiento poblacional anual r:	2,5%	
Período de diseño n:	25	años
Población proyectada al año 2.028 Pf:	5.451	hab

Dotación.

Según la tabla B.2.2 del Título B de las Normas RAS/2000 para el nivel de complejidad medio, la dotación neta mínima es de 120 lit/hab/día y la dotación neta máxima es de 175 lit/hab/día. Se adoptará una dotación de 120 lit/hab/día.

Dotación neta, dn: 120 L/hab/día (Cáp.. B.2.2 RAS 2000)

Cuando no se dispone de registros, la normatividad establece unos porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas para el cálculo de la dotación bruta, de

acuerdo con el nivel de complejidad del sistema, correspondiéndole al nivel medio un porcentaje del 30% de pérdidas técnicas máximas.

Demanda.

De acuerdo con lo dispuesto en el Cáp.. B.2.7 RAS 2000, se tiene:

- **Consumo Medio Diario, Qm:** [$Q_m = P_f \times \text{Dot. Bruta} / 86400$]

Qm (20 años) = 10.8 LPS

Consumo medio diario actual; Qm = 6 LPS.

- **Consumo Máximo Diario, QMD:** [$K_1 \times Q_m$], $K_1 = 1.3$

QMD (25 años) = 14.1 LPS

Consumo Máximo Diario actual; QMD = 7.6 LPS.

- **Consumo Máximo Horario, QMH:** [$K_2 \times QMD$], $K_2 = 1.6$

QMH (25 años) = 22,50 LPS

Capacidad de regulación.

Los valores de la capacidad se pueden observar en la Tabla N° 27.

Tabla No. 27. Valores de la capacidad de regulación.

DESCRIPCION	VALORES
QMH = Caudal Máximo Horario	22,50 lt/seg
VMH = Volumen Máximo Horario = $QMH(m^3/seg) \times 86.400 \text{ seg}$	
VMH = $0,00198 (m^3/seg) \times 86.400 \text{ seg}$	1944,00 m ³
Volumen de Regulación = $1/3 \times 171,33 m^3 \times 1.20$	777,60 m ³
Volumen diseño = Volumen de Regulación	486 m ³
Volumen instalado	0 m ³
Volumen necesario	486 m ³

Dimensionamiento del tanque de almacenamiento.

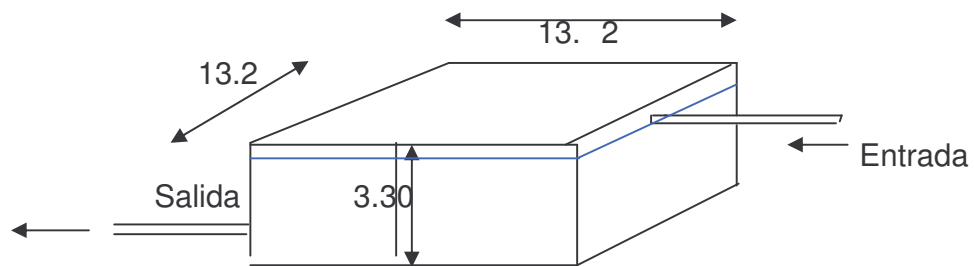
Los valores del dimensionamiento se pueden observar en la Tabla N° 28.

Tabla No. 28. Valores del dimensionamiento del tanque.

DESCRIPCION	VALORES
No. de compartimentos (B.9.4.2 de RAS 2000)	1,00und.
Relación a/b	1,00
Altura asumida (H)	2,80m.
Borde libre (B.9.4.6)	0,30m.
Altura de lodos	0,20m.
Altura total	3,30m.
Área superficial	173,57m ²
Ancho (a)	13,2m.
Largo (b)	13,2m.
Volumen útil del tanque:	486,0m ³

El esquema del tanque de almacenamiento se puede observar en la figura N° 24.

Figura No 24. Esquema del tanque de almacenamiento.



Calculo del caudal y tubería de desagüe.

Para el cálculo de la altura del nivel máximo de agua, partimos de la Formula del Orificio:

$$Q = A * C_d * (2g * h)^{1/2}, \text{ donde:}$$

Q = Caudal de desagüe

h = altura del nivel máximo
 A = área del tubo
 Cd = Coeficiente que depende de la relación L/d
 L = Longitud tubería recta + longitud por accesorios
 d = diámetro del tubo

Para nuestro caso, los valores se pueden apreciar en la tabla N° 29.

Tabla No. 29. Valores del caudal y la tubería de desagüe.

DESCRIPCION	VALORES
h	3,00m
A = PI * (2*0.0254m) ² , para Ø = 4"	0,008 m ²
L	10m
d	4plg
L/d = 6,0m/4*0.0254m	98
Cd	0,504
Q = 0.008m ² *0.504*(2*9.8m/seg ² *1.5m) ^{1/2}	0,030m ³ /seg.
Q	30,27lt/seg.

De acuerdo al literal B.9.4.10 de la norma RAS 2000, el tiempo de vaciado del tanque está dado por la ecuación:

$$T = \frac{2 * A_o * (h)^{1/2}}{m * A * (2g)^{1/2}} ; \text{ donde,}$$

T = Tiempo de vaciado
 A_o = Área de la superficie del tanque = 5.0*5.0 = 173,57m²
 A = Área del tubo para 4" = PI*(2*0.0254")² = 0.01 m²
 m = Coeficiente que debe estar entre 0.50 y 0.60

de tal manera que si remplazamos en la formula de tiempo de vaciado tenemos;

$$T = \frac{2 * 25,0 \text{ m}^2 * (3.0\text{m})^{1/2}}{0.50 * 0.01\text{m}^2 * (2*9.8\text{m/seg.})^{1/2}} = 32367.6\text{sg} ; 9,0 \text{ horas.}$$

Cotas de diseño.

Cota de llegada al Tanque de Almacenamiento = 2862,44m.s.n.m.

Cota cara inferior placa superior Tanque de Almacenamiento = 2862,74m.s.n.m.
 Cota de salida Tanque de almacenamiento = 2859,64m.s.n.m.

La tubería y los accesorios a la entrada y salida de los tanques se dispondrá de tal manera que para efectos de hacer mantenimiento no habrá necesidad de suspender el suministro de agua; igualmente, se instalarán válvulas para el cierre de la tubería de entrada, de salida, y de descarga de fondo, también para la tubería de rebose, de tal manera que permitan la reparación de éstas aún cuando el tanque se encuentre lleno, las que además se instalarán dentro de cajillas que permitan facilidad en la operación. El tubo del rebose se conectará a la tubería de desagüe.

El piso del tanque se construirá con una pendiente del 1% hacia la tubería de desagüe.

Las paredes y el fondo del tanque deberán impermeabilizarse. Así mismo deberán colocarse 4 conos de ventilación de Ø=2" en lámina calibre 18 en la placa de cubierta

La losa de cubierta se construirá inclinada en la superficie exterior a un agua con una pendiente del 3% y en ella se instalará una tapa en HF de cierre hermético de 0,60 * 0.60 m. la que permitirá las labores de limpieza las que para un nivel bajo de complejidad deberán efectuarse por lo menos una vez al año.

A la entrada de uno de los tanques o en un sitio estratégico se deberá ubicar una caseta de cloracion.

Dimensionamiento del tanque de almacenamiento para el 50% del volumen calculado.

Las dimensiones se pueden apreciar en la tabla N° 30.

Tabla No. 30. Dimencionamiento del tanque.

DESCRIPCION	VALORES
No. de compartimentos (B.9.4.2 de RAS 2000)	1,00und.
Relación a/b	1,00
Altura asumida (H)	2,80m.
Borde libre (B.9.4.6)	0,30m.
Altura de lodos	0,20m.
Altura total	3,30m.
Área superficial	86,79m ²
Ancho (a)	9,3m.
Largo (b)	9,3m.
Volumen útil del tanque:	243,0m ³

5.2.13 Diseño de la red de distribución.

Caudal de diseño.

La red de distribución se diseña con el Caudal Máximo Horario tal como lo establece para niveles medios de complejidad el numeral 1 del Capítulo B.7.4.2 de la norma RAS 2000 y se trabaja en función del caudal unitario, con el fin de representar el gasto progresivo que se va consumiendo en la medida en que la red de distribución se aleja del Tanque de Almacenamiento.

QMH = Caudal Máximo Horario	= 22.50lt/sg
Lr = Longitud de la red	= 7979.40m
Qdr = Caudal de Diseño de la Red	= 0.00282lt/sg/m

Método de cálculo.

La red de distribución característica del acueducto de San Fernando Alto, es de tipo ramificada, cuyos extremos terminan en conexiones domiciliarias o en tapones provistos de válvulas de purga. El cálculo hidráulico por lo tanto se hará en función de la ecuación de Hazen-Williams tal como lo establece el numeral 1 del capítulo B.6.4.4.3 de la norma RAS 2000.

Presiones límite en la red.

La Tabla B.7.4 y el literal B.7.4.5.2 de la norma RAS 2000, determina que para el nivel bajo de complejidad, la presión del agua en la red de distribución oscilará en el rango de: 98.1kPa = 10 m.c.a < Presión Dinámica < 588.6 kPa = 60 m.c.a

Diámetro mínimo en la red.

La Tabla B.7.6 de la norma RAS 2000, establece que para el nivel bajo de complejidad en las redes menores de distribución se utilizará 2 pulgadas como diámetro mínimo de la tubería.

Profundidad mínima de instalación.

Profundidad mínima, RAS 2000 - B7.5.10.1: La profundidad mínima a la cual deben colocarse las tuberías de la red de distribución no debe ser menor que un 1,0 m , medidos desde la clave de la tubería hasta la superficie del terreno.

Profundidad máxima, RAS 2000 - B7.5.10.2: La profundidad máxima a la cual deben colocarse las tuberías de la red de distribución no debe exceder de 1,5 m.

Estructuras complementarias de la red de distribución

Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de las tuberías que hacen parte de la red de distribución del acueducto de San Fernando Alto, es necesario instalar algunos accesorios y estructuras de protección, las que se registrarán en los planos y en el respectivo presupuesto de obra.

Dichas válvulas deben estar colocadas dentro de cajas que deben construirse en mampostería con tapas y bases en concreto y de sección cuadrada de 0,40*0,40*0,40

Calculo de la red de distribución

El cálculo de la red de distribución se realiza en cuadro ANEXO N° 2.

Es necesario resaltar que únicamente se optimizara el 50% de la red de distribución ya que el otro 50% fue optimizado hace 4 años aproximadamente, por tanto en lo posible el presente diseño, respetara y conservara el diseño de los tramos optimizados.

5.2.14 Conclusiones y recomendaciones.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la captación:

Enfoque:

1.	Elaboración de un rediseño teniendo en cuenta la nueva conceptualización, así como las nuevas concesiones de agua otorgadas por corporación, siguiendo la norma RAS 2000.
----	---

Ejecución:

1.	Realizado todo el proceso de rediseño.
----	--

Observaciones, recomendaciones y conclusiones

- 1 El 100% del diseño Hidráulico se encuentra diseñado.
- 2 La empresa de obras sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P. aprobó los diseños.
- 3 El diseño es un proceso del que se deriva todo el proceso constructivo, por lo tanto es de vital importancia para la funcionalidad de un proyecto contratar una interventoría para el seguimiento del mismo.

NOTA:

En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas (Ver ANEXO) las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales.

5.3. APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “CONSTRUCCION DEL TANQUE DE COMPENSACION Y RED DE DISTRIBUCION DEL BARRIO ROSAL DE ORIENTE 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 ingeniero Álvaro Martínez como coordinador de la sección técnica y Christian Ortega pasante de la universidad de Nariño como delegados de la SGSA, ya que, como se había explicado anteriormente, por tratarse de una Licitación Pública se contrata un Interventor externo para la realización exclusiva de esta actividad.

Por tanto, el Contratista, la Interventoria 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.

5.3.1 Información general.

El Barrio Rosal de oriente se encuentra ubicado en la parte sur oriental de la ciudad de Pasto comuna 3 salida al Departamento del Putumayo. Está limitado por la parte derecha con el barrio Popular carrera 16 este por la parte izquierda con los predios de la señora Graciela Burbano y el frente con la vía al Departamento del Putumayo.

El nivel socio económico del sector es de recursos bajos. La distribución demográfica de este barrio, tiene las mismas características del barrio popular, es así como el promedio de habitante por familia es de 8 personas, esta característica se la corrobora con el censo realizados anteriormente y estudios realizados al barrio popular.

Objetivo general del proyecto.

- Suministrar el servicio de agua potable las veinticuatro horas del día, al Barrio Rosal de oriente.

Objetivos específicos del proyecto.

- Mejorar las condiciones de presión en la red de distribución. Y por ende a las viviendas.
- Reducir las enfermedades gastrointestinales de la población infantil y adulta por almacenar el líquido en condiciones precarias.
- Cambiar la tubería de la red de distribución, que a cumplido con su periodo de diseño.
- Garantizar la recirculación del agua potable.

Generalidades en el desarrollo de la obra.

A mediados de la última semana del mes de noviembre se llevan a cabo una reunión en la comunidad de Rosal de Oriente, donde se realizó la socialización del proyecto, se presentaron formalmente a los ingenieros ejecutores y su correspondiente interventoría, además, se crea un grupo de veeduría ciudadana la cual representará a la comunidad y será la encargada de velar por la transparencia del proyecto, apoyándose en la interventoría y la SGSA., además, a la cual se le hace entrega por parte de Christian Ortega delegado de la SGSA las cantidades de materiales para cada sitio específico de las estructuras, como ayuda, tanto en las mingas de acarreo de materiales así como ayuda a la supervisión y utilización de lo existente en el presupuesto.

5.3.2 Tipo de contrato.

TIPO DE CONTRATO:	de obra de invitación pública N°. MP – DAIM – 099 – 2007 de fecha 25 de octubre de 2007.
CONTRATISTA:	ing. GORGE HUMBERTO REVELO ERAZO.
CONTRATANTE:	Departamento de Infraestructura Municipal.
ENTIDAD GESTORA:	Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental.
OBJETO DEL CONTRATO:	construcción del tanque de compensación red de distribución del Barrio Rosal de Oriente del Municipio de Pasto
VALOR DEL CONTRATO:	ciento treinta y cinco millones quinientos dos mil cuatrocientos noventa y cinco mda/cte (\$ 135.502.495.00)
DURACIÓN:	Dos (02) meses.

Personal en obra.

- 1 Ingeniero residente de obra.
- 1 Ingeniero residente de interventoría.
- 1 maestro de obra.

- 2 oficiales.
- 4 obreros.

Maquinaria y equipo utilizado.

- 1 Equipo de topografía.
- 1 GPS Electrónico.
- 1 Volqueta (7m³).
- 1 Mezcladora de concreto.
- Buggys.
- Herramienta menor
- 1 Moto niveladora.
- 1 saltarín.
- Cascos, chalecos y demás equipos de seguridad y prevención.

Instalaciones.

Se arrendó el salón comunal y un garaje en una vivienda sobre la calle principal del barrio.

5.3.4 Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.

CONSTRUCCION DEL TANQUE DE COMPENSACION Y RED DE DISTRIBUCION DEL BARRIO ROSAL DE ORIENTE DEL MUNICIPIO DE PASTO					
PRESUPUESTO OFICIAL DE OBRA CIVIL					
Ítem	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1.PRELIMINARES					
1,1	Localización y Replanteo	ml	1.230,00	1.065,00	1.309.950
1.2.1	Barricadas de Señalización en Madera	un	4,00	48.016,00	192.064
1.2.2	Cinta Plástica para Señalización	ml	100,00	226,00	22.600
					1.524.614
2.MOVIMIENTO DE TIERRAS					
2,1	Descapote	m ²	43,00	1.158,00	49.794
2,2	Excavación en material común h<=2m	m ³	670,00	7.542,00	5.053.140
2,3	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación				
	Compactado	m ³	558,00	8.432,00	4.705.056
2,4	Desalojo de Material Sobrante incl Escombrera	m ³	126,00	11.969,00	1.508.094
					11.316.084

3.CONDUCCION					
3,1	Mejoramiento de Arena e=5cm	m3	11,50	32.392,00	372.508
3.2.1	Sumin.e Instal.Tubería PVC Presión d=2" RDE21 U.M	ml	130,00	7.865,00	1.022.450
3.2.2	Sumin.e Instal.Tubería PVC Presión d=2" RDE26 U.M	ml	285,00	6.775,00	1.930.875
3.2.3	Reducción PVC presión 2x1.5"	un	1,00	34.819,00	34.819
3.2.4	CODO GR UM PRESION d=2" 11 1/4"PVC RDE 21	un	8,00	20.362,00	162.896
3.2.5	Suministro e instalación Unión Repar. PVC pres				
	2"RDE21	UN	2,00	21.903,00	43.806
3.2.6	Sumin.e Instal.Codo Presión PVC 22.1/2"x 2" U.S.	un	2,00	17.275,00	34.550
3.2.7	Sumin.e Instal.Codo Presión PVC 45ºx2" U.S.	un	1,00	9.009,00	9.009
3.2.8	Unión Mecánica UM PVC d=2"	un	2,00	31.826,00	63.652
3.3.1	Válvula Purga Bola d=2",Incl.Tee PVC				
	UM,2Adapt.Macho PVC 2",12m Tub Sanit.2", caja				
	.6x.6x.6m tapa Cto	un	2,00	349.084,00	698.168
3.3.2	Val.Comp.Sel.elas.Ext.Liso VnoA HD d=2"SRM	un	1,00	331.088,00	331.088
3,4	Caja Válvulas 0.6x0.6m Incl. Tapa Val.Chorote Traf				
	Pesado	un	1,00	444.631,00	444.631
3,5	construcción cámara de Quiebre 1.2x1x1.3m	un	1,00	1.334.365,00	1.334.365
4.TANQUE COMPENSACION					
4.1.1	Concreto Simple 2850PSI	m3	15,00	185.135,00	2.777.025
4.1.2	Concreto Simple 3000PSI	m3	29,40	203.124,00	5.971.846
4.1.3	Concreto 3000PSI(Losa Cubierta)	m3	7,18	281.399,00	2.020.445
4.2.1	Muro en Soga Ladrillo común	m2	37,00	22.141,00	819.217
4.2.2	Mortero 1:2 Imperm.Repello e=0.02m	m2	144,40	11.088,00	1.601.107
4.2.3	Esmaltado Impermeabilizado	m2	72,00	2.844,00	204.768
4.2.4	Recubrimiento impermeabilizado	m2	72,00	2.844,00	204.768
4.3.1	Refuerzo 3/8" Incl. Figurado y Alambre de Amarre	kg	2.090,00	2.586,00	5.404.740
4.3.2	Refuerzo 1/2" Incl. Figurado y Alambre de Amarre	kg	134,00	2.586,00	346.524
4.3.3	Refuerzo 5/8" Incl. Figurado y Alambre de Amarre	kg	2.836,00	2.586,00	7.333.896
4.3.4	Refuerzo 3/4" Incl. Figurado y Alambre de Amarre	kg	49,10	2.586,00	126.973
4.3.5	Sum.e Inst.Cinta PVC 22cm	ml	25,00	27.249,00	681.225

4.3.6	tubería Hierro Galv. d=2"	ml	6,60	22.888,00	151.061
4.3.7	Cerramiento en Malla Eslabonada No10	m2	3,62	35.749,00	129.411
4.4.1	Val.Comp.Sel.elas.Ext.Liso VnoA HD d=4"SRM	un	1,00	524.905,00	524.905
4.4.2	Sumin.e Instal.Tub.Sanit.PVC d=4" U.S.	ml	30,00	15.762,00	472.860
4.4.3	Sumin.e Instal.Codo Sanitario PVC 90ºx 4"CxE	un	4,00	11.399,00	45.596
4.4.4	Sumin. e Instal.Tee Sanitaria PVC U.S. d=4"	un	1,00	13.090,00	13.090
4.5.1	Val.Comp.Sel.elas.Ext.Liso VnoA HD d=3"SRM,Incl.				
	Anclaje	un	1,00	401.036,00	401.036
4.5.2	Unión Soldada US PVC d=3"	un	1,00	31.826,00	31.826
4.5.3	Sumin.e Instal.Codo Presión PVC 90ºx 3" U.S.	un	1,00	22.998,00	22.998
4.5.4	Coladera en Lámina Fabricación Local d=4"	un	1,00	111.887,00	111.887
4.6.1	Sumin.e Instal.Tubería PVC Presión d=2" RDE26 U.S	ml	6,00	8.873,00	53.238
4.6.2	Sumin.e Instal.LLave Bola Bronce Incl.2 Adapt.Macho				
	PVCd=2"	un	1,00	59.572,00	59.572
4.6.3	TEE US PRESION PVC 3x2x3"	un		56.916,00	
4,7	Sumin. e Inst. Cono Ventilación en lámina Diám=4"	un	4,00	88.576,00	354.304
4.8.1	Val.Comp.Sel.elas.Ext.Liso VnoA HD d=2"SRM	un	1,00	331.088,00	331.088
4.8.2	Unión Mecánica UM PVC d=2"	un	2,00	31.826,00	63.652
4.8.3	Caja Válvulas 0.7x0.7m Incl. Tapa Val.Chorote Traf				
	Pesado	un	1,00	444.631,00	444.631
4.9.0	Tapa en lámina Cal- 18 y Angulo 3/16x2.1/2 0.60x0.60m				
	Incl.Contra aro	un	2,00	73.105,00	146.210
5.CASETA DE DESINFECCION					
5.1.1	Muro en Soga Ladrillo común	m2	13,00	22.141,00	287.833
5.1.2	Mortero 1:2 Imperm.Repello e=0.02m	m2	26,00	11.088,00	288.288
5.2.1	Concreto 3000PSI(Losa Cubierta)	m3	0,50	281.399,00	140.700
5.2.2	Columna 0.20x0.20 Cto 3000PSI Refuer.60000PSI 4No2				
	ENo3 cada 0.12m	ml	18,50	46.065,00	852.203
5.3.0	Refuerzo 3/8" Incl. Figurado y Alambre de Amarre	kg	60,00	2.586,00	155.160
5.4.1	Sumin.e Inst. Puerta lámina Cal.20 0.80x2.0m Incl.Chapa				
	Doble Pasador	un	1,00	252.121,00	252.121

5.4.2	Ventana lámina Cal.20 0.70x1.20m Incluye Vidrio 3mm	un	1,00	64.634,00	64.634
5.4.3	Pintura con Esmalte Exteriores Ventanas Metálicas	ml	3,80	1.660,00	6.308
5.5.1	Sumin.e Inst.Tanque 500lts,Incl. dosif.2llav				
	bola1/2",1CollDer3x1/2				
	LlavInc1/2",4AdapMach1/2",1bujsol.	un	1,00	337.914,00	337.914
5.5.2	Sistema de Desinfección	un	1,00	1.055.165,00	1.055.165
5.5.3	Punto de Inst.Hidráulica d=1/2" PVC RDE13.5 US	un	1,00	8.349,00	8.349
5.6.0	Formaleta	m2	190,00	15.672,00	2.977.680
6.RED DE DISTRIBUCION					
6.1.1	Demolición Pavimento Asfáltico e=0.05- 0.10m con				
	Compresor	m2	512,00	15.054,00	7.707.648
6.1.2	Demolición Pavimento Asfáltico e=0.10- 0.12m con				
	Compresor	m2	3,20	5.595,00	17.904
6.1.3	Base Granular Vías Vehiculares	m3	212,00	39.632,00	8.401.984
6.1.4	Reposición de Carpeta Asfáltica e=0.10m	m3	0,30	360.010,00	108.003
6.1.5	Reposición de Carpeta Asfáltica e=0.05m	m3	45,00	360.010,00	16.200.450
6.1.6	Mejoramiento de Arena e=5cm	m3	47,70	32.392,00	1.545.098
6.2.1	Sumin.e Instal.Tubería PVC Presión d=2.1/2" RDE26				
	U.M	ml	409,00	9.433,00	3.858.097
6.2.2	Sumin.e Instal.Tubería PVC Presión d=2" RDE26 U.M	ml	444,50	6.775,00	3.011.488
6.2.3	Sumin. e Instal.Tubería PVC Presión d=3" RDE32.5 U.M	ml	100,00	11.068,00	1.106.800
6.3.1	Val.Comp.Sel.elas.Ext.Liso VnoA HD d=3"SRM,Incl.				
	Anclaje	un	8,00	401.036,00	3.208.288
6.3.2	Unión Soldada US PVC d=3"	un	10,00	31.826,00	318.260
6.3.3	Unión Mecánica UM PVC d=3"	un	10,00	31.826,00	318.260
6.3.4	Buje Soldado PVC 3x2"	un	10,00	12.764,00	127.640
6.3.5	Unión Mecánica UM PVC d=2"	un	12,00	31.826,00	381.912
6.3.6	Val.Comp.Sel.elas.Ext.Liso VnoA HD d=2"SRM	un	8,00	331.088,00	2.648.704
6.3.7	Caja Válvulas 0.6x0.6x0.6m Incl. Tapa Val.Chorote Traf				
	Pesado	un	16,00	444.631,00	7.114.096
6.4.1	Sumin.e Instal.Codo Presión PVC 90°x2.1/2" U.S.	un	1,00	18.400,00	18.400

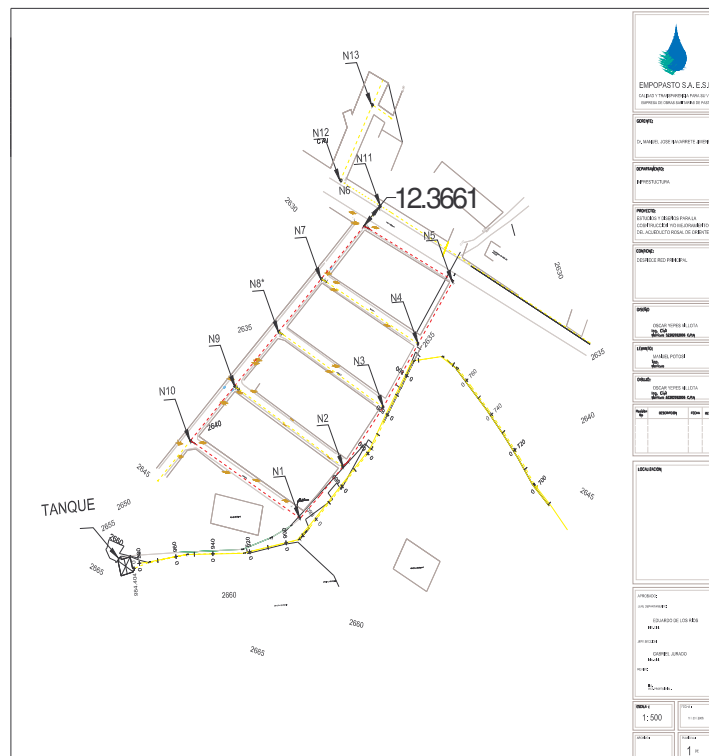
6.4.2	Sumin.e Instal.Codo Presión PVC 90ºx 2" U.S.	un	1,00	8.447,00	8.447
6.4.3	Sumin. e Instal.Tee Presión PVC U.S. 21/2x2x21/2	un	4,00	10.767,00	43.068
6.4.4	Sumin. e Instal.Tee Presión PVC U.S. d=2"	un	2,00	10.767,00	21.534
6.4.5	Tee Presión 2 1/2x2 1/2x2 1/2 PVC	un	2,00	41.372,00	82.744
6.4.6	Tee Presión 3x2 1/2x2 1/2" PVC	un	1,00	56.268,00	56.268
6.4.7	Tee Presión 2 1/2x2 1/2x2" PVC	un	2,00	37.575,00	75.150
6.4.8	Codo GR UM Presión d=2" 11 1/4"PVC RDE 21	un	6,00	20.362,00	122.172
6.4.9	Codo GR UM Presión d=2.5" 11 1/4º PVC RDE 21	un	8,00	23.021,00	184.168
6.4.10	Sumin.e Instal.Codo Presión PVC 90ºx 3" U.S.	un	2,00	22.998,00	45.996
6.4.11	Tapón Presión PVC d=2" Soldado	un	4,00	4.961,00	19.844
					56.752.423
Sumatoria:					113.352.190

COSTOS INDIRECTOS					
	Costo Directo				113.352.190
	A		11.05 %		12.525.417
	I		5.95 %		6.744.455
	U		5.00 %		5.667.610
	ART 43 Ley 93/99		1.00 %		1.133.522
	INTERVENTORIA		8.00 %		9.068.175
TOTAL:					148.491.369

5.3.4. Localización general del proyecto.

El proyecto abarca la población del barrio suburbano del Municipio de Pasto perteneciente a la comuna 3. En las figuras N° 25 se puede apreciar el esquema del sistema en planta.

Figura No 25. Vista en planta del sistema de abastecimiento de agua barrió rosal de oriente.



Es preciso anotar que la consultaría no entregó planos en perfil del sistema de red cerrado para el barrio Rosal de Oriente, cuestión que se solicitó a la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P. pero, no fue posible conseguirlos.

5.3.4 Localización y replanteo.

A partir del acta de inicio firmada el día 3 de diciembre de 2008, en base a planos de diseño, a las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización y replanteo de las obras, se comenzó el replanteo topográfico de las líneas y puntos secundarios de la obra. Se localizó dentro del barrio Rosal de Oriente un local donde el contratista ubicará el campamento provisional y bodega de los materiales y equipo a utilizar en la obra. Debido a que todavía no se ha legalizado la compra del terreno donde se ubica según planos del proyecto, el tanque de compensación, los trabajos en este sector como: descapote y excavación no se pudieron ejecutar.

5.3.5 Excavación y relleno.

Se ubicó con tránsito los ejes de la tubería de la red de distribución y ubicación de las cajas para válvulas. Así luego, se procedió a marcar los bordes de las zanjas a ser abiertas para la instalación de la tubería de la red de distribución. Para protección de zonas de trabajo según disposiciones vigentes del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, se colocaron barricas en madera, cintas plásticas y colombinas como señalización preventiva a los usuarios del sector.

5.3.6 Corte de losa asfáltica y excavaciones.

Mediante cortadora, se procedió a retirar la capa de rodamiento de la vía para comenzar los trabajos de excavación que los realizaría la comunidad por medio de cuadrillas de trabajo, se puede observar en las fotografías N° 61, 62 y 63 las actividades realizadas por al comunidad supervisada por la empresa constructora, la interventoria y Christian Ortega como delegado de la SGSA.

Fotografías No. 61, 62 y 63. Compromisos asumidos por la comunidad de cabildos de 2005.



5.3.7 Instalación de la tubería para la red de distribución.

Mediante la supervisión técnica del contratista e Interventoría se ubico el sitio donde se realizara la reposición de la tubería con tubería nueva teniendo en cuenta que esta no debía estar por debajo de tubería de aguas residuales de ninguna clase. El lecho de las zanjas excavadas fue mejorado con material en recebo-cemento o suelo cemento por la humedad del terreno que impide el mejoramiento del mismo con arena. Se observó en muchos de los sectores que la ubicación de los tubos a instalar quedarían por debajo de muchas domiciliarias residuales, los cual condujo a realizar en estos sitios críticos, cajas en ladrillo revestidas en cemento, que lograran bajar estas tuberías de aguas negras y de allí se evacuaría con tubos nuevos los residuos al recolector final. En la fotografía N° 64, se puede observar el tendido de la tubería.

Fotografías No. 64. Tendido de la tubería para la red de distribución.



Para la elaboración de la compactación de los rellenos de las zanjas se solicitó al contratista equipos manuales y mecánicos, apisonadores y compactadores vibratorios, como se observa en la fotografía N° 65 y 66.

Fotografías No. 65 y 66. Compactación con saltarín y manual.



Los rellenos de las zanjas fueron ejecutados por la comunidad teniendo el inconveniente que, muchas de las personas que realizaban este labor no cumplían con un buen relleno y compactación del material seleccionado; se vio la necesidad de anexar al contrato este ítem de relleno y compactación desde el principio de esta actividad, por que se tuvo la experiencia con la comunidad que en ciertos sectores donde ellos iniciaron el relleno y compactaron con supervisión técnica del contratista estos trabajos no fueron los adecuados debido a que muchas veces en el afán de realizar las actividades encomendadas a personas que no acostumbrados a estas, lo realizaban de la mejor forma que ellos podían hacerlo y en las ultimas capas donde el contratista colocaba el vibro-compactador (saltarín), no se alcanzaba a cumplir el objetivo específico de relleno y compactar a satisfacción plena de acuerdo a normas técnicas del contrato.

Se conectaron noventa unidades de acometida Domiciliares de acueducto de diámetro 1/2 Red 2". Y se continuo con los cortes y las respectivas excavaciones el la vía Nariño – putumayo como se puede apreciar en las fotografías N° 67 y 68.

Fotografías No. 67 y 68. Cortes y excavaciones en la vía Nariño – Putumayo.



Los materiales no utilizados, se transportan y llevan a las zonas o áreas de desperdicios o escombreras.

5.3.8 Construcción del tanque de compensación.

Relocalización del tanque de compensación.

A pesar de que la comunidad de Rosal de Oriente contaba con un recibo de compra del predio donde se instalaría el tanque de compensación, esta compra no se pudo llevar a cabo debido a que el lote presenta un conflicto legal, al cual no se logro por las partes llegar a una conciliación. Por tal motivo se convoco a una reunión de carácter urgente al diseñador, al interventor, a la empresa ejecutora en las oficinas de la SGSA. Dentro de esta reunión se abrió lugar a las alternativas de diseño presentadas por la consultaría, elegida la mejor opción se concertó una visita técnica por las partes.

Una vez realizada la visita, se concluyo por las partes que el lugar escogido seria el adecuado para la continuación del proyecto. Para la continuidad del proyecto es necesario realizar cambios al diseño original, para tal efecto y con el propósito de agilizar la ejecución del mismo la SGSA, asumió el rediseño del proyecto delegado a Christian Ortega pasante de la universidad de Nariño.

Rediseño del proyecto.

Ya que el consultor presento varias alternativas de localización del tanque de compensación, se comprometió a facilitar todos los datos referentes a esta alternativa.

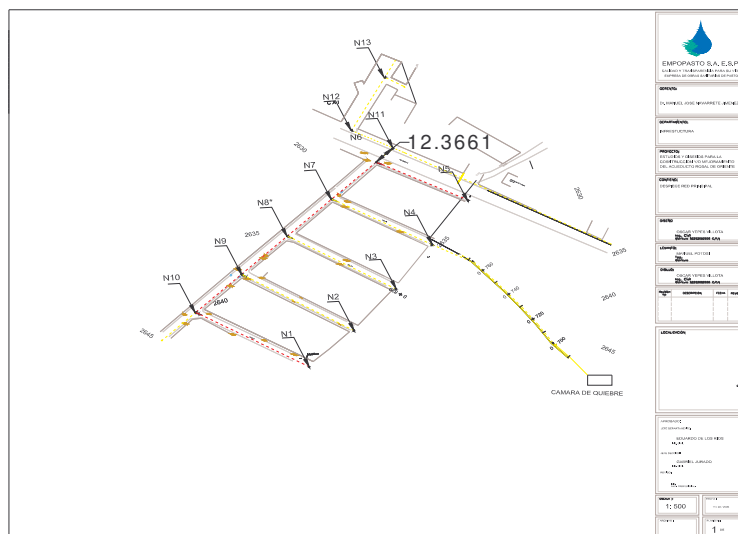
El primer dato suministrado por el consultor es la topografía en medio magnético, donde se encontraba el perfil desde el punto donde se reubicaría el tanque de

compensación hasta los puntos críticos sobre la red de distribución. En la figura N° 26 se puede apreciar dicho perfil.

Figura No 26. Perfil Taque de compensación – red de distribución.

Una vez conocida esta topografía, se realizó una simulación hidráulica por parte de Christian Ortega mediante el programa denominado EPANET 2 Esp, desde el punto de la cámara de quiebre hacia la red de distribución, utilizando para cada punto las cotas, las demandas y para las líneas los diámetros y longitudes, es preciso anotar que para dicho ejercicio se tomaron los valores relacionados en el diseño original. El esquema en planta de la simulación se puede apreciar en la figura N° 27.

Figura No 27. Esquema en planta de la simulación en EPANET 2 Esp.



Por motivos de seguridad en las excavaciones ya que estas las realiza la comunidad, se solicita por parte de la empresa ejecutora una visita técnica donde intervienen el ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega delegados de la SGSA, la empresa constructora, la interventoria y representantes de la comunidad, una vez en el sitio de la obra y evaluada la actual situación constructiva se concluye y se propone lo siguiente:

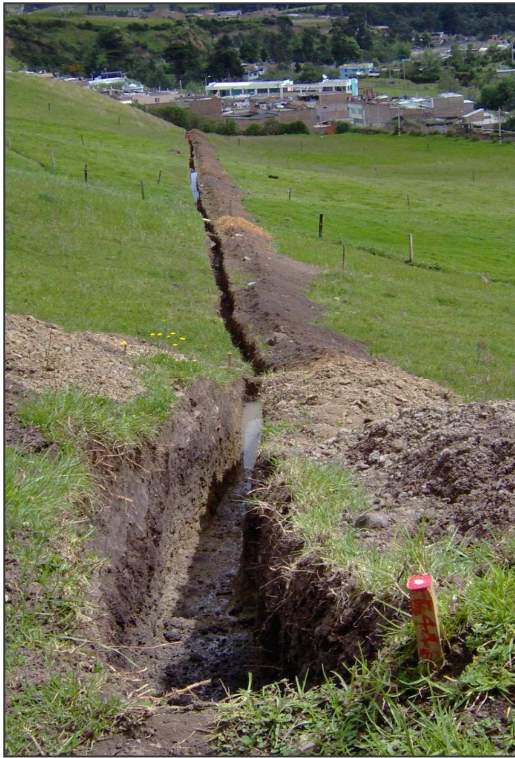
- No es factible realizar este tipo de excavación debido al riesgo al recurso humano frente a un posible deslizamiento por la inestabilidad del terreno.
- Se propone no cerrar la red en este lado, convirtiendo la red en una red abierta, para lo cual se asume este nuevo compromiso por parte de la SGSA.
- Se propone construir un muro de cimentación en este sector para poder realizar las actividades necesarias y de este modo no cambiar el diseño de la red.

Todas las propuestas se estudian en reuniones técnicas en las oficinas de la SGSA, de las cuales se deduce que:

- La propuesta de construir un muro de cimentación no es viable económicamente ya que este muro tiene un valor alrededor de cincuenta (50) millones de pesos, cantidad que desfinancia al proyecto por tratarse de una suma que sumada a las cantidades adicionales en el primer rediseño supera el 50% del valor del proyecto.
- Se evalúa por parte de Christian Ortega mediante el programa EPANET 2 Esp. El funcionamiento de la red abierta omitiendo este tramo y se produce una simulación válida, la cual por beneficio propio del proyecto se adopta para poder seguir adelantando el mismo.

Se realizaron cambios de tubería en la red de distribución en una de las calles secundarias y primarias del barrio, ya que los nuevos cálculos en la red exigen cambios en el diámetro de la misma pasándola de 2 a 3 pulgadas en ese sector. se ubicó con tránsito los ejes de la tubería de la red de distribución sobre el nuevo eje, por cuestiones de altas presiones en la nueva red se proyecta una cámara de quiebre antes de llegar al barrio. Se procedió a marcar los bordes de las zanjas a ser abiertas para la instalación del resto de la tubería de la red de distribución por parte del contratista y se realizaron las actividades de excavación y relleno por parte del contratista ya que la comunidad argumenta que son obras adicionales. En las fotografías N° 69 y 70, se pueden observar las actividades de excavación.

Fotografías No. 69 y 70. Cortes y excavaciones.



5.3.8 Construcción del tanque de compensación.

Se inician con las actividades para la construcción del tanque, para lo cual se solicita a la comunidad realizar las actividades de acarreo de los materiales, se recibe una visita por parte del interventor el cual comenta que la comunidad no quiere asumir el compromiso que le corresponde. Se convoca por parte de la SGSA una reunión de carácter urgente en el barrio Rosal de Oriente para llegar a un acuerdo con la comunidad, la cual argumenta que la actividad de acarreo de materiales no la pueden realizar, debido a la longitud que se desplazarían. Se realiza una reunión interna por parte del ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega en la SGSA donde se estudia el problema, se concluye que las obras de acarreo se harán como obras adicionales al proyecto. Reanudadas las actividades se realiza por parte de la empresa ejecutora un mejoramiento de la vía de acceso al sitio donde se construirá el tanque de compensación, como se puede observar en las fotografías N° 71 y 72.

Fotografías No. 71 y 72. Mejoramiento a la vía de acceso al sitio de obra antes y después.



Es preciso anotar que para la realización de la actividad de mejoramiento de la vía se cuenta con la ayuda de la Dirección de Infraestructura Municipal, la cual realiza el aporte del material granular.

Excavaciones en el sitio de construcción del tanque de compensación.

Se realizaron las excavaciones pertinentes para la ubicación del tanque de compensación de agua y se recomendó por parte de las directivas de la SGSA que estos trabajos se realizaran manualmente para facilitar el mejor perfilado y nivelación del terreno ya que la empresa ejecutora quiere utilizar una retroexcavadora para realizar estas actividades. También se excavó una zanja para ubicar tubería de desagüe del tanque de compensación y se excavó otra donde se colocó tubería para empalmar el tanque con la tubería que viene del sector de Dolores de donde se abastecen actualmente la comunidad del barrio Rosal de Oriente, como se observa en las fotografías N° 73 y 74.

Fotografías No. 73 y 74. Excavaciones en el sitio del tanque de compensación.



Cabe anotar que por el cambio de sitio del tanque de compensación de agua, se hizo nuevamente un replanteo para la ubicación de nuevas cotas de terreno a excavar.

Armado y fundido del tanque de compensación.

El piso del tanque de compensación se mejoró con material ciclópeo para luego colocar concreto que nivelaría el piso para posteriores trabajos. A continuación se procedió a colocar el hierro correspondiente para la elaboración en concreto reforzado del tanque de compensación de agua para el barrio Rosal de Oriente. Después de la colocación del hierro en el tanque de compensación según especificaciones técnicas, se procedió a fundir primeramente la base del tanque, previa colocación de formaleta.

Las paredes del tanque de compensación de agua se hacen en concreto reforzado, para lo cual se necesita colocar tableros en madera para el vaciado uniforme de la mezcla. En las fotografías, se puede apreciar las actividades propias de la construcción del tanque de compensación.

Fotografías No. 75, 76, 77, y 78. Armado del refuerzo para el tanque de compensación.



Localización y construcción de la cámara de quiebre.

Se localizó con tránsito el sitio donde funcionará la cámara de quiebre y se procedió a realizar las excavaciones por parte del contratista. La elaboración de la cámara de quiebre se ajusta a las especificaciones técnicas dadas en planos por la Alcaldía, es preciso anotar que para el diseño de la cámara de quiebre se escogió un modelo estándar del libro del ingeniero Roberto Salazar, en la fotografía N° 79 se puede apreciar la construcción de la cámara de quiebre.

Fotografía No. 79. Construcción de la cámara de quiebre.



Es preciso recalcar que los materiales no utilizados, se transportaron en volquetes y llevados a las zonas o áreas de desperdicios o escombreras ubicados por la SGSA.

Observaciones al proyecto.

Dentro del proyecto en referencia no se tuvo en cuenta ítems indispensables para el óptimo funcionamiento del proyecto en mención como son: demolición de andenes y cunetas, reposición de cunetas, suministro e instalación de Tees de presión de 2 ½" x 2 x 2 ½" en pvc, suministro e instalación de Bujes soldados de 3"x 2 ½" en pvc, Uniones soldadas de 2 ½", sin los cuales no sería posible la realización del proyecto; para realizar redes de distribución de agua es necesario los accesorios mencionados anteriormente para ensamblar las tuberías correspondientes. Al realizar excavaciones en las calles del barrio Rosal de Oriente para colocar la tubería de la red de distribución se observó que el nivel freático es muy alto y es necesario colocar filtros con grava, geotextil y tubería perforada de pvc.

Debido a que muchos de los desagües domiciliarios se encontraban a diferentes alturas se optó por promediar a 90 cm. la colocación de la red de distribución y se reemplazó muchas domiciliarias que estaban por encima de dicho promedio con

tubería sanitaria de 6" y aprovechando estos cambios se realizaron cajas en ladrillo de 60cm x 60 cm x 60cm para recibir estos desechos y las aguas recolectadas por los filtros y dirigirlos a la tubería de desagüe. El mejoramiento en arena debido al nivel freático no se puede realizar por que este material se desliza fácilmente debido al agua, amontonándose por la inclinación de las calles en las partes inferiores de las mismas, por lo tanto se optó por reemplazar este ítem por el de mejoramiento en recebo cemento que garantice uniformidad en la superficie donde se va a asentar la tubería de aguas limpias. Las cajas para válvulas de 60cm x 60cm x 60cm se reemplazaron por cajas de 70cm x 70cm x 90cm por que la profundidad de 90 cm donde está colocada la tubería de distribución necesita de un espacio un poco más grande para la elaboración de las mismas cajas y facilidad en la colocación de los accesorios que conectan a la red. Los ítems: relleno con material seleccionado y compactación de rellenos, se vio en la necesidad de anexarlos al contrato por que se tuvo la experiencia con la comunidad que en ciertos sectores donde ellos rellenaron y compactaron con supervisión técnica del contratista estos trabajos no fueron los adecuados por que muchas veces en el afán de realizar las actividades encomendadas a personas que no acostumbrados a estas, lo realizaban de la mejor forma que ellos podían hacerlo, pero que no alcanzaba a cumplir el objetivo específico de rellenar y compactar a satisfacción plena de acuerdo a normas técnicas del contrato debido a que la comunidad ejecutó la excavación para la instalación de las nuevas tuberías del proyecto y como estas se hicieron por el mismo sitio por donde estaban las tuberías existentes, la comunidad efectuó una serie de daños en dichas tuberías las cuales fueron necesarias repararlas a diario por parte del contratista, ya que no se podía dejar sin agua a la comunidad, para lo cual se vio en la necesidad de anexar al contrato el ítem de reparación de tuberías por daños hechos por la comunidad.

Dentro del proyecto en referencia no se tuvo en cuenta el ítem de colombinas en concreto que es muy indispensable para la señalización tanto de los sitios donde se hicieron las excavaciones para la instalación de las tuberías, demolición de cunetas, andenes y posteriormente la reposición de las mismos en la vía principal, que conduce al Departamento del Putumayo, previniendo con esta señalización accidentes tanto para peatonales como vehiculares usuarios de esta vía.

Entre las modificaciones que se hicieron al proyecto está la de trasladar el tanque de compensación de agua a otro sector debido a inconvenientes en la adquisición del lote donde originalmente se construiría; se presentaron por consecuencia adicionales, de acuerdo a los nuevos diseños y especificaciones técnicas, estos son: Estudio de suelos; necesario porque el terreno donde se construirá el nuevo tanque está ubicado en un sector agrícola y ganadero y al realizar un sondeo, no presenta a la vista características similares a las del terreno anterior (no agrícola) y se necesita conocer la capacidad portante del mismo, Suministro e instalación

de tubería de 3", para reemplazar tubería de conducción desde el sitio donde se encuentra el tanque de compensación de agua, además se debe reemplazar con tubería 3" la línea de conducción que viene desde la bocatoma y que está limitada de acuerdo a los planos del proyecto entre la ventosa más cercana al tanque de compensación de agua y la entrada al mismo tanque. Suministro e Instalación de flotador de 3" y accesorios para el tanque de compensación de agua. Suministro e instalación de flotador de 1 1/2" y accesorios para la cámara de quiebre. Cámara de quiebre (Ampliación). Por negativa de los propietarios de los terrenos por donde pasa según proyecto, parte de la red de distribución, se modifica dicha red, por lo tanto, por los nuevos diseños en malla de distribución hay que retirar parte de tubería nueva ya instalada.

También se adiciona por variación del proyecto los ítems: Excavación, relleno y desalojo de tubería nueva instalada y Retiro de Tubería nueva ya colocada, Válvula de 4" con vástago ascendente de 4 m. Válvula purga bola de diámetro 2" Incluido Tee PVC UM y 2 adaptadores macho PVC 2", 12m de tubería sanitaria de 2", caja 0.6x0.6x0.6m con tapa en concreto, válvula purga bola de diámetro 2" Incluido Tee PVC, peldaños en hierro, columnetas para cerramiento de tanque, suministro e instalación de tubería hierro de diámetro 2", suministro e instalación de cerramiento en malla, muro en soga ladrillo común, mortero 1:2, repello de espesor de 0.02m, bacinetes acometida.

Por lo tanto se solicita un adicional en valor de sesenta y siete millones setecientos diecinueve mil ciento noventa y cinco (\$ 67,719.195.00) pesos M.L., y adicional en tiempo de veinte días al contrato No. 072898, con el fin de la realización de obras no tenidas en cuenta en el proyecto inicial que garantizan la completa ejecución de la obra.

5.3.9 Conclusiones y recomendaciones.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente del tanque de almacenamiento.

Enfoque tanque de san Juan de anganoy:

1.	Construcción de una estructura de almacenamiento de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas y de siguiendo la normatividad vigente en el momento.
----	---

Ejecución:

1.	Se construye la estructura de desarenación de acuerdo a lo estipulado en el contrato.
----	---

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la red de distribución.

Enfoque:

1.	Instalación de la red de distribución y sus ramales según planos, especificaciones técnicas de conformidad con las normas vigentes.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo quede a 80 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la instalación total del eje y los ramales de la red de distribución satisfactoriamente.
2.	La profundización fue posible por el tipo de terreno en el sector de instalación.

Actividades desarrolladas por la interventoría en las cuales se presto el apoyo técnico y administrativo como delegado de la SGSA.

La Interventoría viene desarrollando el trabajo conforme a las Especificaciones Técnicas, Pliegos de Condiciones y demás recomendaciones suministradas por la Alcaldía Municipal de Pasto – Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.

Esta labor esta orientada a ejercer el control y vigilancia de los aspectos técnicos, administrativos, financieros y ambientales de la ejecución del contrato celebrado entre el Municipio de Pasto y el Ingeniero Jorge Revelo.

Así mismo se desarrollaron las siguientes funciones específicas:

- Programación de actividades desarrolladas para el cumplimiento del objeto del contrato.
- Análisis de planos, diseños y especificaciones del proyecto, el plan y programa del trabajo de los equipos y personal con que cuenta el contratista.

- Verificación de las inversiones realizadas por el contratista con los dineros recibidos en calidad de anticipo.
- Vigilancia de las normas establecidas para el medio ambiente y en particular revisión de que el contratista no cause perjuicios o daños a los ecosistemas en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.
- Control sobre la calidad de los materiales y sistemas de construcción a fin de que se empleen los pactados y que se cumplan las condiciones de calidad.
- Medición de cantidades de obras ejecutadas en este periodo.
- Verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra (Pago de salarios, prestaciones sociales).
- Emisión de conceptos técnicos previos sobre suspensiones, adicionales y modificaciones de los contratos de obra.
- Dar a conocer a la entidad contratante sobre las situaciones o hechos que afecten el desarrollo de los contratos.

5.3.9.4 Observaciones, recomendaciones y conclusiones

1. El 100% de los ítems se encuentran ejecutados.
2. Las obras construidas y el mantenimiento de las mismas requieren de un cuidado periódico para prolongar y optimizar su servicio.
3. Los sistemas de los acueductos realizados deben recibir mantenimiento adecuado para aumentar la vida útil de los mismos, no por el hecho de ser nuevos no requieren mantenimiento.

NOTA:

En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas (Ver ANEXO) las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales.

5.4 APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDA LA CALDERA ALTO”.

5.4.1 Información general. con la construcción del sistema de abastecimiento rural en la vereda la Caldera Alto del corregimiento de la caldera del Municipio de Pasto, se busca satisfacer las necesidades básicas de la población beneficiada con el proyecto y de esta manera mejorar las condiciones de vida.

Objetivo general del proyecto. Este proyecto tiene como objetivo realizar la construcción de un sistema de abastecimiento para la vereda Caldera Alto el cual consta de la construcción de una estructura de captación, una estructura de desarenación, una estructura de almacenamiento, un sistema de aducción que corresponde a una longitud de 16m desde la absisa K0+0.0 hasta la absisa k0+16, un sistema de conducción que corresponde a un longitud de 1553.66m desde la absisa K0+16 hasta la absisa K1+553.66 y un sistema de distribución correspondiente a una red abierta con ramales primarios y secundarios.

Objetivos específicos del proyecto.

- Construir una estructura de captación según la normatividad vigente dentro de ese país.
- Construir una estructura de desarenación según la normatividad vigente dentro de ese país.
- Construir una estructura de almacenamiento según la normatividad vigente dentro de ese país.
- Instalar la línea de aducción de conformidad con lo estipulado en el diseño
- Instalar la línea de conducción de conformidad con lo estipulado en el diseño
- Instalar la red de distribución de conformidad con lo estipulado en el diseño.

5.4.2 Tipo de contrato.

TIPO DE CONTRATO:	de obra de invitación publica N°. MP – DAIM – 099 – 2007 de fecha 25 de octubre de 2007.
CONTRATISTA:	ing. Hilda Revelo Narvárez.
CONTRATANTE:	Departamento de Infraestructura Municipal.
ENTIDAD GESTORA:	Secretaria de Gestión y Saneamiento

Ambiental.

OBJETO DEL CONTRATO: construcción del sistema de abastecimiento Rural en la vereda al caldera Alto del Corregimiento de la Caldera del Municipio Pasto.

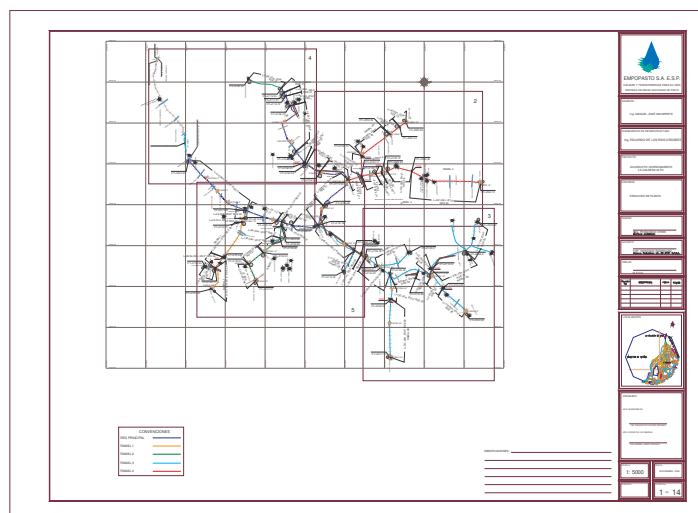
VALOR DEL CONTRATO: ciento cincuenta y ocho millones seiscientos ochenta y tres mil cuatrocientos veintidós pesos m. cte. (\$158.683.422,00)

DURACIÓN: Dos (02) meses.

Aspectos generales en el desarrollo de las actividades.

En la figura N° 28 podemos apreciar la vista en planta del proyecto.

Figura No 28. Vista en planta del sistema de abastecimiento de agua la Caldera Alto.



con fecha 3 de diciembre de 2007 se firma la correspondiente acta de inicio (Ver ANEXO N° 4) de obra de la invitación pública N°. MP – DAIM – 099 – 2007 de fecha 25 de octubre de 2007. donde se le recuerda a la firma contratista que deben cumplir con las normas sobre el impacto ambiental en la construcción de

obras publicas, colocar los correspondientes avisos de construcción para que durante el transcurso de la obra no s presente ninguna clase de inconvenientes. De igual manera se informa que la valla alusiva al proyecto es de carácter obligatorio y todos los parámetros de señalización que se encuentran dentro de los términos de referencia del contrato.

Con la misma fecha se firma el acta de inicio al contrato de suministro de materiales.

Desarrollo del proyecto.

El día 15 de Noviembre de 2007 se asiste a una asamblea comunitaria con el propósito de presentar en comunidad al constructor e interventor y dar paso a la conformación del grupo veedor por parte de la Secretaria de Desarrollo Social, así representando a la comunidad beneficiada del proyecto un grupo de personas las cuales velaran por la buena fe del contratista, para mejorar tal propósito por parte de Christian Ortega delegado de la SGSA se hace entrega de las cantidades de materiales de cada uno de los sistemas pertenecientes a este acueducto(Ver ANEXOS). Es Preciso anotar que cualquier interrogante al proyecto por parte del grupo veedor se dará a conocer al constructor y la Administración Municipal por medio del interventor.

5.4.3 Localización y replanteo.

Con fecha 10 de diciembre de 2007, se procede a realizar el replanteo del proyecto, donde se contó con la presencia de la firma contratista de la obra civil como tal y su grupo de topografía, el interventor y Christian Ortega como delegado de la SGSA realizando el respectivo seguimiento a los proyectos como entidad gestora de los mismos además hace presencia el grupo veedor en representación de la comunidad.

Durante esta actividad se puede corroborar la topografía entregada por el diseñador además de verificar físicamente los sitios donde se construirán las estructuras.

Existe la solicitud por parte de la empresa constructora de realizar alguna modificaciones a los planos entregados por la Administración municipal por cuestiones favorables a la construcción de las obras de arte e instalación de la tubería, una vez realizada la correspondiente solicitud al interventor y una vez en las oficinas de la SGSA se llega a la conclusión de que estos cambios no afectan en ningún modo el diseño y el proyecto como tal. Así que por medio del interventor se aceptan los cambios.

5.4.4 Suministro de materiales.

en el transcurso de la tercera semana de noviembre se realiza una solicitud a la SGSA por parte de la empresa constructora para realizar el suministro de materiales para la construcción de las obras civiles referentes al proyecto, por tal motivo se le comunica la solicitud al interventor para que el de el visto bueno, teniendo en cuenta que la comunidad es la encargada del acarreo de los materiales a los sitios de obra y que la ejecución se puede ver afectada por cuestiones propias de la comunidad. Se toma la decisión por parte de la interventoria de realizar una reunión de carácter urgente en la vereda beneficiada por el proyecto y se pide a la SGSA hacer presencia en dicha reunión con el propósito de cuadrar las mingas por parte de la comunidad, actividad esta que se lleva a cabo tres días después de la solicitud por parte del constructor.

Dentro de la reunión se conforman grupos de trabajo entre toda la comunidad para realizar las diferentes actividades de acarreo, así mismo se acuerdan las fechas en las cuales los diferentes grupos deben asistir a las mingas a ordenes de la empresa contratista para controlar los suministros a los determinados sitios y realizar una actividad dependiendo de los avances de obra y por otra parte por cuestione de seguridad frente a los materiales que llegan directamente del proveedor a una finca que se arrienda por parte del constructor.

La empresa contratista realiza el suministro de materiales a la vereda como son: arena negra, arena blanca, grava y ladrillo, el interventor se encarga de revisar las características físicas de los materiales teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de los mismos, por su parte Christian Ortega como delegado de la SGSA en las visitas realizadas al lugar puede verificar el estado y características de los agregados y ladrillos.

Por cuestiones anteriormente mencionadas los trabajos de acarreo por parte de la comunidad se han visto suspendidos en varias oportunidades por motivos de actividades propias de la agricultura como modo de vida de la comunidad en general. Lo cual ha ocasionado retrasos en la ejecución de la obra.

Debido a lo anterior y con pleno consentimiento por parte de la comunidad y la Administración Municipal se opta por realizar pagos de transporte animal, los cuales los asume la comunidad cumpliendo así el compromiso asumido en cabildos 2005 y no afectando el desarrollo del proyecto ni el objeto del mismo, además a la empresa contratista directamente.

Con fecha del 10 de diciembre de 2007 se solicita por parte de la empresa contratista la suspensión de la obra, argumentando la demora en el acarreo de materiales por parte de la comunidad y por la demora en el suministro de la tubería que se realiza por la firma TUBOS DE OCCIDENTE S. A. (Ver ANEXO N° 4).

La demora en el reinicio de actividades se demora por cuestiones navideñas y carnavales, fechas en las cuales es difícil solicitar algún suministro porque no se puede contar con la presencia de la comunidad, de tal manera todas las partes resuelven esperar el transcurso de festividades.

Con fecha del 23 de enero de 2008 se firma la correspondiente acta de reinicio de obra (Ver ANEXO N° 4) donde se retoman actividades de acarreo de materiales por parte de la comunidad hasta culminar las respectivas labores para cada sistema.

5.4.5 Construcción de sistema de captación.

dentro del proyecto se diseño un nuevo sistema de captación, la empresa constructora realizo un diagnostico patológico de la estructura existente y solicito no construir una nueva bocatoma sino adecuar las existente debido a que consideraba que la estructura se encontraba en optimas condiciones físicas, una vez enterado el interventor solicito una reunión técnica en las oficinas de la SGSA, para exponer dicha solicitud, después de atender las observaciones y recomendaciones del constructor tanto la interventoria como la entidad gestora del proyecto tomaron la determinación de no construir un nuevo sistema, si no, adecuar el existente y ampliar en longitud las tuberías para las acometidas que solo constaban de 50m por usuario.

5.4.6 Excavación.

a partir del 21 de enero de 2008 se inicial labores paralelas a otras actividades como son el inicio de la excavación los sitios destinados a la construcción del desarenador y el tanque de abastecimiento, actividades que se realizan hasta su culminación y a satisfacción del constructor.

5.4.7 Construcción del sistema de desarenacion.

Entre el 22 de enero y el 15 de febrero se realiza la construcción del desarenador de acuerdo a lo establecido en el diseño y de acuerdo a la normatividad vigente Colombiana.

Suministro de tubería.

en el día 15 de febrero la firma contratista del suministro de la tubería hace entrega formal del material al ing. Fernando Rojas residente de la obra, quien recibe a satisfacción según cantidades y características establecidas en el diseño y los planos. La tubería y sus respectivos accesorios se guardan en la casa donde se realiza un contrato de arriendo mientras dura la obra entre el contratista y el dueño de la casa. Cabe anotar que la tubería se encuentra en guardada hasta que

se realice una distribución de mano de obra para la excavación de zanjas y relleno con material del lugar, como también aparece escrito en el compromiso realizado en cabildos 2005 entre la administración y la comunidad de la Caldera Alto.

5.4.8 Construcción del tanque de almacenamiento.

El 28 de enero de 2008, una vez terminado el proceso de excavación se procede a realizar el solado del tanque de almacenamiento con el fin de avanzar con las obras propias de este sistema. Una vez terminado el solado y verificado de acuerdo a las especificaciones técnicas se procede a realizar el corte y figurado del refuerzo según indicaciones en los planos.

El día 30 de enero de 2008 se efectúa la fundición de la placa donde se siguieron estrictamente las especificaciones entregadas para la ejecución del proyecto así como, la calidad del concreto para dicho fin.

El día 14 de febrero de 2008 se realiza la fundición de los muros del tanque de almacenamiento según los planos.

En la semana comprendida entre el 3 y 7 de marzo de 2008 se efectúa el armado y fundición de la tapa del tanque de almacenamiento y el correspondiente repello e impermeabilización.

Excavación de zanjas y relleno con material del sitio.

simultáneamente a los trabajos de construcción de las estructuras, se adelanta la excavación de las zanjas por parte de la comunidad para los correspondientes tramos de la tubería, teniendo en cuenta por parte de la interventoría y la empresa constructora como se pudo constatar en una visita por parte de Christian Ortega delegado de la SGSA el seguimiento a los niveles mínimos de profundidad a la cual se debe instalar la tubería según especificaciones técnicas de diseño y la normatividad colombiana vigente. Se debe aclarar que estas actividades fueron muy complicadas de controlar ya que fueron realizadas directamente por la comunidad la cual no tiene conocimiento alguno en estos aspectos. Las labores se ejecutan hasta lograr la culminación de los trabajos de instalación.

En el transcurso de las diferentes actividades comprendidas dentro de la instalación de tubería se lleva a cabo la construcción de las cámaras de quiebre.

5.4.9 Conclusiones y recomendaciones.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la captación:

Enfoque:

1.	Construcción de toda la estructura de captación según la normatividad vigente, las especificaciones técnicas de construcción y los términos de referencia motivados en los pliegos de peticiones.
----	---

Ejecución:

1.	Realizado todo el proceso constructivo a satisfacción.
----	--

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la aducción:

Enfoque:

1.	Instalación del sistema de aducción según planos, especificaciones técnicas de conformidad con las normas vigentes.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo de Aducción quede a 80 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la instalación total de la línea de aducción satisfactoriamente.
2.	La profundización fue posible por el tipo de terreno en el sector de instalación.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente del desarenador:

Enfoque:

1.	Construcción de una estructura desarenador de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas y de siguiendo la normatividad vigente en el momento.
----	---

Ejecución:

1.	Se construye la estructura de desarenacion de acuerdo a lo estipulado en
----	--

	el contrato.
--	--------------

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la conducción:

Enfoque:

1.	Instalación del sistema de conducción según planos, especificaciones técnicas de conformidad con las normas vigentes.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo quede a 80 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la instalación total de la línea de conducción satisfactoriamente.
2.	La profundización fue posible por el tipo de terreno en el sector de instalación.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente del tanque de almacenamiento.

Enfoque:

1.	Construcción de una estructura desarenador de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas y de siguiendo la normatividad vigente en el momento.
----	---

Ejecución:

1.	Se construye la estructura de desarenacion de acuerdo a lo estipulado en el contrato.
----	---

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la red de distribución.

Enfoque:

1.	Instalación de la red de distribución y sus ramales según planos, especificaciones técnicas de conformidad con las normas vigentes.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo quede a 80 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la instalación total del eje y los ramales de la red de distribución satisfactoriamente.
2.	La profundización fue posible por el tipo de terreno en el sector de instalación.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de desinfección.

Enfoque:

1.	Instalación de un sistema de desinfección por venoclices.
----	---

Ejecución:

1.	Hasta el momento no se ha realizado la instalación por atrasos administrativos
----	--

Actividades desarrolladas por la interventoría en las cuales se presto el apoyo técnico y administrativo como delegado de la SGSA.

La Interventoría viene desarrollando el trabajo conforme a las Especificaciones Técnicas, Pliegos de Condiciones y demás recomendaciones suministradas por la Alcaldía Municipal de Pasto – Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental. Esta labor esta orientada a ejercer el control y vigilancia de los aspectos técnicos, administrativos, financieros y ambientales de la ejecución del contrato celebrado entre el Municipio de Pasto y el Ingeniero Hilda Revelo.

Así mismo se desarrollaron las siguientes funciones específicas:

- Programación de actividades desarrolladas para el cumplimiento del objeto del contrato.
- Análisis de planos, diseños y especificaciones del proyecto, el plan y programa del trabajo de los equipos y personal con que cuenta el contratista.

- Verificación de las inversiones realizadas por el contratista con los dineros recibidos en calidad de anticipo.
- Vigilancia de las normas establecidas para el medio ambiente y en particular revisión de que el contratista no cause perjuicios o daños a los ecosistemas en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.
- Control sobre la calidad de los materiales y sistemas de construcción a fin de que se empleen los pactados y que se cumplan las condiciones de calidad.
- Medición de cantidades de obras ejecutadas en este periodo.
- Verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra (Pago de salarios, prestaciones sociales).
- Emisión de conceptos técnicos previos sobre suspensiones, adicionales y modificaciones de los contratos de obra.
- Dar a conocer a la entidad contratante sobre las situaciones o hechos que afecten el desarrollo de los contratos.

Observaciones, recomendaciones y conclusiones

- 1 El 90% de los ítems se encuentran ejecutados.
- 2 Las obras construidas y el mantenimiento de las mismas requieren de un cuidado periódico para prolongar y optimizar su servicio.
- 3 Los sistemas de los acueductos realizados deben recibir mantenimiento adecuado para aumentar la vida útil de los mismos, no por el hecho de ser nuevos no requieren mantenimiento.

NOTA:

En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas (Ver ANEXO) las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales.

5.5. APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTO VEREDA LA JOSEFINA.”

Durante el desarrollo de este proyecto se realizó el seguimiento al proceso de rediseño, suministrando apoyo técnico y administrativo en lo referente a la Supervisión desarrollada por el ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega delegados de la SGSA, ya que, como se había explicado anteriormente, por tratarse de una Licitación Pública se contrata un Interventor externo para la realización exclusiva de esta actividad. Cabe anotar que dentro de un proyecto para ejecución, al realizarse algún cambio de diseño o constructivo el interventor debe realizar el seguimiento y dar el visto bueno para la continuación.

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.

5.5.1 Información general.

La vereda de La Josefina Corregimiento de Morasurco, se ubica en el kilómetro 15, margen izquierda de la vía panamericana salida norte. Posee varias quebradas dentro de la zona de la vereda como: La Bermúdez (Q. Daza), Q. Aguas Bonitas, El Morro y Otras dos quebradas que no se conoce sus nombres.

La vereda, está constituida por un terreno inclinado y rocoso rodeada de cultivos agrícolas. No se presentan inundaciones en ningún sector de la vereda.

El principal uso que se le da al sistema de aguas superficiales es el de riego y el abastecimiento de agua para potabilización. La agricultura y la ganadería constituyen el renglón principal en la dinámica económica de la vereda, específicamente como fuente generadora de empleo y de ingresos.

Objetivo general del proyecto.

- Construir un sistema de abastecimiento de agua potable para la vereda la Josefina Corregimiento de Morasurco.

Objetivos específicos del proyecto.

- Mejorar las condiciones de abastecimiento con un sistema que garantice la cobertura total de la vereda.

- Reducir las enfermedades gastrointestinales de la población infantil y adulta por almacenar el líquido en condiciones precarias.

Generalidades en el desarrollo de la obra:

A mediados de la última semana del mes de noviembre se llevan a cabo una reunión en la comunidad de la Josefina, donde se realizó la socialización del proyecto, se presentaron formalmente a los ingenieros ejecutores y su correspondiente interventoría, además, se crea un grupo de veeduría ciudadana la cual representará a la comunidad y será la encargada de velar por la transparencia del proyecto, apoyándose en la interventoría y la SGSA., además, a la cual se le hace entrega por parte de Christian Ortega delegado de la SGSA las cantidades de materiales para cada sitio específico de las estructuras, como ayuda, tanto en las mingas de acarreo de materiales así como ayuda a la supervisión y utilización de lo existente en el presupuesto.

5.5.2 Tipo de contrato.

TIPO DE CONTRATO:	de obra de invitación pública N°. MP – DAIM – 099 – 2007 de fecha 25 de Octubre de 2007.
CONTRATISTA:	ing. EDGAR BETANCOUTH ROSERO.
CONTRATANTE:	Departamento de Infraestructura Municipal.
ENTIDAD GESTORA:	Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental.
OBJETO DEL CONTRATO:	construcción de acueducto fase vereda la Josefina.
VALOR DEL CONTRATO:	ciento veintinueve millones trescientos Quinientos veintitrés mil cincuenta y tres pesos mda/cte (\$ 129.503.323,53)
DURACIÓN:	Dos (02) meses.

Personal en obra.

- 1 Ingeniero residente de obra.

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

Maquinaria y equipo utilizado.

- 1 Equipo de topografía.
- 1 Volqueta (7m3).
- 1 Mezcladora de concreto.
- Buggys.
- Herramienta menor
- 1 Moto niveladora.
- 1 saltarín.
- Cascos, chalecos y demás equipos de seguridad y prevención.

Instalaciones.

Los materiales se guardan en una finca del sector arrendada por el contratista.

5.5.3 Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTO VEREDA LA JOSEFINA DEL MUNICIPIO DE PASTO					
PRESUPUESTO OFICILA DE OBRA CIVIL					
A OBRA FISICA					
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
I PRELIMINARES					
1,1	Localización y Replanteo	ml	3450	1.111	3.832.950
1,2	Excavación Manual material común h<2.0	m3	1656	9.227	15.279.912
1,3	Relleno material del sitio compac. Con saltarín	m3	1656	9.690	16.046.640
SUBTOTAL PRELIMINARES					35.159.502
Ítem	Nombre	un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
II TUBERIA PVC					

2,1	Instal tubería PVC presión d=4" RDE 26 UM	ml	510	834	425.340
2,2	Instal tubería PVC presión d= 2" RDE 26UM	ml	860	785	675.100
2,3	Instal tubería PVC presión d= 1 1/2" RDE 21 US	ml	772	607	468.604
2,4	Instal tubería PVC presión d= 1" RDE 21 US	ml	1153	554	638.762
3,4	Instal tubería PVC presión d= 3/4" RDE 21 US	ml	148	554	81.992
2,5	Transporte de tubería manual	ml	3450	184	634.800
SUBTOTAL TUBERIA					2.924.598
Ítem	Nombre	un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
III ACCESORIOS PVC					
3,1	inst. Codo GR presión PVC45°x4" UM	un	10	3.772	37.720
3,2	Instal. Tee Presión PVC U.M. d=4x4x4	un	1	7.544	7.544
3,3	inst. Codo GR presión PVC45°x2" UM	un	12	2.953	35.436
3,4	inst. codo presion 45°x1 1/2" US	un	50	2.581	129.050
3,5	inst. codo presion 45°x1" US	un	50	2.581	129.050
3,6	Inst. Válvula Bola Bronce d=4" incl. Adap.	un	9	44.598	401.382
3,7	Inst. Válvula de bola 2" bronce incl. Adaptadores	un	2	44.598	89.196
3,8	Inst. Válvula de bola 1 1/2" bronce incl. Adaptadores	un	3	22.299	66.897
3,9	Inst. Válvula de bola 1" bronce incl. Adaptadores	un	1	19.160	19.160
3,10	Inst. Válvula purga diam. 4" incl. Tee, adap. Caja Cto.	un	2	259.334	518.668
3,11	Inst. Válvula purga diam. 2" incl. Tee, adap. Caja Cto.	un	3	227.398	682.194
3,12	Inst. Válvula purga diam. 1 1/2" incl. Tee, adap. Caja Cto.	un	1	203.642	203.642
3,13	Inst. Válvula purga diam. 1" incl. Tee, adap. Caja Cto.	un	5	197.408	987.040
3,14	Inst. Válvula purga diam. 3/4" incl. Tee, adap. Caja Cto.	un	1	193.629	193.629
3,15	Inst. Vál. Vento. Cam. Senc. Adm. Expul. 1/2" rosca. Tuber 4"	un	1	135.936	135.936

3,16	Inst. Vál.Vento.Cam.Senc.Adm. Expul.1/2" rosca. Tub. 2"	un	1	62.797	62.797
3,17	Inst. Vál.Vento.Cam.Senc.Adm. Expul.1/2" rosca. Tub. 1 1/2"	un	1	59.937	59.937
3,18	Inst. Vál.Vento.Cam.Senc.Adm. Expul.1/2" rosca. Tub. 1"	un	4	54.865	219.460
SUBTOTAL ACCESORIOS					4.099.425
Ítem	Nombre	un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
IV ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
4,1	Caja 0.60 x 0.60 Cto para Válvulas	un	7	333.234	2.332.638
SUBTOTAL ESTRUCTURAS EN CONCRETO					2.332.638
Ítem	Nombre	un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
V BOCA TOMA					
5,1	Concreto 3000 psi	m3	2	342.127	513.191
5,2	Formaleta madera	m 2	8	22.077	176.616
5,3	Accesorios PVC	gl	1	36.434	36.434
5,4	Concreto ciclópeo Cimiento	m3	0	318.356	95.507
5,5	Rejilla metálica 50 x 30 cms	un	1	90.532	90.532
5,6	Vertedero triang. lámina 80x30 cm acero inox. C- 3 mm	un	1	291.289	291.289
5,7	tubería PVC 2 1/2" presión	ml	1	26.884	21.507
5,8	Excavación	m3	2	7.543	16.217
SUBTOTAL BOCA TOMA					1.241.293
Ítem	Nombre	un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
VI DESARENADOR					
6,1	Concreto 3000 psi IMPERMEABILIZADO	m3	5	342.127	1.539.572
	Formaleta madera	m 2	13	22.077	287.001

6,2					
6,3	Válvulas de bola 2 1/2" By pass y desagües	Un	4	147.457	589.828
6,4	Adaptadores machos PVC 2 1/2"	Un	8	11.595	92.760
6,5	Tee PVC 2 1/2 US	Un	3	22.033	66.099
6,6	Codos PVC 2 1/2 US	un	4	22.033	88.132
6,7	Soldadura y Limpiador PVC	Gl	1	82.371	41.186
6,8	Concreto ciclópeo Cimiento	m3	1	318.356	397.945
6,9	Caja Válvula desagüe	UN	1	355.186	355.186
6,10	tubería PVC 2 1/2"	ml	6	26.884	161.304
6,11	Refuerzo	Kg	220	2.436	535.920
6,12	Excavación material común h<=2 m	m3	8	9.227	73.816
SUBTOTAL DESARENADOR					4.228.749
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
VII	TANQUE DE ABASTECIMIENTO				
7,1	Concreto 3000 psi	m3	27	342.127	9.134.791
7,2	Formaleta madera	m 2	72	22.077	1.589.544
7,3	Válvulas de bola 3" By pass y desagües	UN	4	147.457	589.828
7,4	Adaptadores machos PVC 3"	UN	8	22.033	176.264
7,5	Tee PVC 3" soldada	UN	2	32.136	64.272
7,6	Codos PVC 3" US	UN	3	25.486	76.458
7,7	Soldadura y Limpiador PVC	Gl	1	82.371	41.186
7,8	Adaptadores de limpieza PVC San 4"	UN	1	20.219	20.219
7,9	Concreto ciclópeo Cimiento	m3	6	318.356	1.846.465
7,10	Caja Válvula salida y desagüe 2 1/2"	UN	1	359.029	359.029
7,11	Cinta PVC 15 cms	m l	17	15.985	268.548
7,12	Codos de ventilación 2" San	UN	4	9.073	36.292

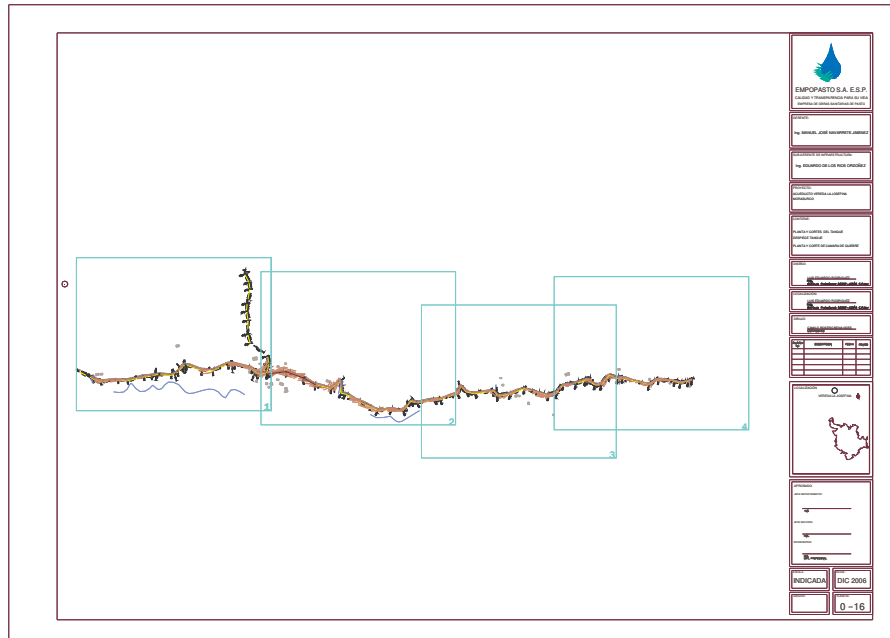
7,13	Tubería PVC 2" San.	m l	2	8.404	12.606
7,14	tubería PVC 3"	m l	8	23.875	191.000
7,15	Refuerzo 60000 psi	Kg	3042	2.436	7.410.312
7,16	Excavación material común h<=2 m	m3	20	9.227	184.540
SUBTOTAL TANQUE ABASTECIMIENTO					22.001.354
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
VIII ACOMETIDAS					
8,1	Acometida viviendas 1/2" Red Ppal 2"	UN	23	67.499	1.552.477
8,2	Acometida viviendas 1/2" Red Ppal 1 1/2"	UN	22	69.009	1.518.198
8,3	Acometida viviendas 1/2" Red Ppal 1"	UN	22	64.069	1.409.518
SUBTOTAL ESTRUCTURAS EN CONCRETO					4.480.193
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
IX SISTEMA DE DESINFECCION					
9,1	Concreto 3000 psi	m3	2	343.469	515.204
9,2	Mampostería e= 15 cms	m 2	16	27.015	418.733
9,3	Repello muros	m 2	31	11.100	344.100
9,4	Suministro e inst. puerta Lámina C18 - 1 x 2 m incl. Chapa y doble pasador	UN	1	315.898	315.898
9,5	Refuerzo 60000 psi	Kg.	110	2.436	267.960
9,6	sistema de desinfección		1	1.062.412	1.062.412
SUBTOTAL SISTEMA DE DESINFECCION					2.924.307
A.1 Obra Física					
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1	PRELIMINARES	gb	1	35.159.502	\$ 35.159.502

2	TUBERIA PVC	gb	1	2.924.598	\$ 2.924.598
3	ACCESORIOS PVC	gb	1	4.099.425	\$ 4.099.425
4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	gb	1	2.332.638	\$ 2.332.638
5	BOCA TOMA	gb	1	1.241.293	\$ 1.241.293
6	DESARENADOR	gb	1	4.228.749	\$ 4.228.749
7.	TANQUE DE ABASTECIMIENTO	gb	1	22.001.354	\$ 22.001.354
8.	ACOMETIDAS	gb	1	4.480.193	\$ 4.480.193
9.	SISTEMA DE DESINFECCION	gb	1	2.924.307	\$ 2.924.307
<i>COSTOS DIRECTOS</i>					\$ 79.392.059
TOTAL COSTOS DIRECTOS OBRA FISICA					\$ 79.392.059
<i>COSTOS INDIRECTOS</i>					
AUI					\$ 23.817.618
TOTAL COSTO INDIRECTO +AUI					\$ 23.817.618
<i>COSTOS INDIRECTOS</i>					
Interventoria					\$ 6.192.581
TOTAL COSTO INDIRECTO +AUI					\$ 6.192.581
TOTAL COSTOS DIRECTO+INDIRECTOS					\$ 109.402.257

5.5.5 Localización general del proyecto

El proyecto abarca la población del de la vereda Josefina corregimiento de Morasurco del Municipio de Pasto perteneciente. En las figuras N° 29 se puede apreciar el esquema del sistema en planta.

Figura No 29. Esquema en planta del acueducto de la Josefina.



Localización y replanteo.

A partir del acta de inicio firmada el día 6 de diciembre de 2008, en base a planos de diseño, a las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización y replanteo de las obras, se comenzó el replanteo topográfico de las líneas y puntos secundarios de la obra sin ninguna novedad. Por parte de la SGSA solicito a la interventoria que se realizara un montaje sobre el diseño que Realizo DEVINAR, empresa encargada del diseño y la construcción del par vial – PANAMERICANA, Pasto – Aeropuerto, puesto que en los diseños definitivos la vía cruzaba la vereda objeto del contrato.

Una vez solicitado el diseño por parte del interventor a la empresa, se procede a realizar el montaje con la novedad de que los proyectos se cruzaban en 7 partes, que según los diseños de DEVINAR, el los puntos donde se realiza rellenos las tuberías quedan enterradas hasta siete (7) metros de la cota del terreno y donde se realizan cortes las tuberías quedan elevadas hasta (3) metros de la cota del terreno. Por tal motivo y por ser el proyecto vial de carácter nacional se realizo una visita a las instalaciones de la empresa DEVINAR. El director del proyecto comenta que el diseño a cual se le realizo el montaje no era el definitivo, asunto por el cual se suspende la obra hasta que la empresa DEVINAR entregue de manera oficial a la Alcaldía de Pasto los diseños definitivos, con los cuales se realizara un rediseño con el objeto de construir un acueducto que no se vea afectado por la construcción de esta vía.

El problema de ejecución del proyecto se debate en las oficinas de la SGSA con todos los directamente interesados donde surge una propuesta por parte del interventor, se sugiere correr el eje principal de la conducción y de la red de distribución, dejando estos ejes al lado occidental del vía, con lo cual las pocas viviendas que quedan en la parte oriental de la vía se conectan con manguera de PF. De todas maneras se debe esperar la conclusión del diseño definitivo por parte de la empresa DEVINAR.

5.5.6 Compra de lotes y solicitud de servidumbres.

Para la realización del proyecto la comunidad debe comprar los lotes donde se construirán las estructuras de captación, desarenador y tanque de almacenamiento, por solicitud de la comunidad el dueño del lote la sección técnica de la SGSA el ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega, presta la ayuda para realizar la compra de los lotes la cual queda en una acta firmada por las partes, así de la misma manera en el acta queda hecha y escrita la solicitud por parte de la comunidad, la empresa ejecutora, la interventoria y la SGSA, de los permisos de servidumbre los cuales hacen referencia a:

1. Que la comunidad tenga acceso al predio durante las actividades de acarreo de materiales, así como a las actividades de excavación y relleno las cuales son hacen parte del aporte y compromiso de la comunidad realizado en cabildos 2005.
2. Que el personal que realizara la construcción por parte del contratista tenga libre acceso durante las horas del día hasta que las obras tengan visto bueno por parte del interventor y se reciban a satisfacción por parte de la comunidad.
3. El permiso permanente para las líneas de aducción y conducción que atraviesan el predio.
4. El permiso permanente para un fontanero el cual realizaría las actividades de operación y mantenimiento pertinentes para conservar un adecuado funcionamiento del sistema. De esta manera proteger la inversión realizada por la Administración Municipal.
5. La comunidad en contraparte decide instalar una acometida de una y media (1/2) pulgadas, por la cual el dueño del predio no asumirá ningún costo ni a la matrícula ni al servicio de abastecimiento de agua potable.

5.5.7 Localización y replanteo frente a la obra vial.

Debido a las demoras en la empresa DEVINAR se solicita por parte de la empresa ejecutora se logre agilizar la entrega de los diseños, a la cual la empresa DEVINAR responde invitando a un ejercicio de campo donde se localizara el

trayecto de la vía, con datos que de hacerlo cambiarían muy poco, de esta manera se realiza el ejercicio de campo en compañía del topógrafo de la empresa DEVINAR, la empresa ejecutora con su respectivo equipo de topografía como corresponde dentro de las actividades pertinentes en la localización y replanteo del proyecto, la correspondiente interventoría y la supervisión por parte de la sección técnica de la SGSA el ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega.

Durante el trazado de la vía que se localizo cada veinte (20) metros, se trata de pegar el proyecto lo mas cerca posible a el área de influencia de la vía, teniendo en cuenta no cruzarla en ningún momento, se pretende con esto no varia el diseño hidráulico del acueducto de la Josefina, durante la nueva localización se prevé nuevas obras adicionales que no se contemplaron el proyecto original como pasos a nivel de hasta treinta (30) metros de longitud, obras de implicación financiera importante para el proyecto. Por solicitud del contratista se abstiene la realización de una acta de reinicio hasta que la empresa DEVINAR entregue formalmente el diseño definitivo a la Alcaldía Municipal de Pasto.

5.5.8 Relocalizacion de las viviendas afectadas por el proyecto de la vía pasto-aeropuerto.

Durante el ejercicio de campo se logro verificar con los planos de DEVINAR las casa que quedarían dentro de la vía, por tal motivo la empresa en mención debe comprarlas, la comunidad solicita a la SGSA una asesoria con el fin de realizar una relocalizacion acorde a la ubicación final de las redes de distribución. Se sugiere a la comunidad realizar una nueva localización en la parte oriental de la vía Pasto – Aeropuerto donde queda el eje principal de la red de distribución. Es preciso anotar que el numero de viviendas afectadas es de diez (10).

Entrega de diseños finales.

El día 25 de abril se entrego por parte de DEVINAR el diseño definitivo diferente al diseño con el cual se había realizado el ejercicio de localización se pudo establecer una vez realizado el montaje que el cambio era muy significativo en cuanto a la topografía inicial, razón por la cual se determino realizar una nueva topografía y un nuevo diseño hidráulico del sistema el cual lo asume la empresa de obras sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P. por ser el directo responsable de la aprobación de los diseños y por que además el proyecto de DEVINAR ya era conocido en el medio.

Para el día 20 de julio de 2008 se hace entrega de las carteras topografías, con las cuales se realizaría un nuevo diseño.

Conclusiones y recomendaciones.

Se realizó el acompañamiento respectivo a todas las solicitudes realizadas por la comunidad, así como el seguimiento al proceso replanteo en función a los planos entregados por la empresa DEVINAR.

Observaciones, recomendaciones y conclusiones

1. Es indispensable la realización de una buena interventoría a las respectivas consultorías y diseños civiles, para evitar errores por cualquiera sea el motivo que perjudiquen no solo a las entidades, sino a la comunidad beneficiaria de este tipo de proyectos.
2. el proyecto se encuentra encaminado a realizarse según los cambios entregados por DEVINAR en el trazado definitivo del par vial.

NOTA:

En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas (Ver ANEXO N°) las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales.

5.6. APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL LA VEREDA SANTA TERSITA CORREGIMIENTO DEL ENCANO 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 Ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega delegados la SGSA, ya que, como se había explicado anteriormente, por tratarse de una Licitación Pública se contrata un Interventor externo para la realización exclusiva de esta actividad.

Por tanto, el Contratista, la Interventoria 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.

5.6.1 Información general.

La vereda de Santa Teresita, pertenece al corregimiento de El Encano, municipio de Pasto. Se encuentra georeferenciada en la Carta Catastral No. 429 - IV - D - 2 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y a una altura promedio de 2.870 m.s.n.m. Actualmente, la comunidad conformada por 104 familias. Dada la proximidad y las características de la fuente, se optó por tomar el agua de la Quebrada San Antonio la cual bota un caudal promedio, según aforo inicial de CORPONARIÑO de 9 lt/seg. La primera fase de este acueducto comprende la construcción de las estructuras de captación, desarenador y almacenamiento y la instalación de las líneas de aducción y conducción.

Objetivo general del proyecto.

- Suministrar el servicio de agua potable las veinticuatro horas del día, al Barrio Rosal de oriente.

Objetivos específicos del proyecto.

- Mejorar las condiciones de presión en la red de distribución. Y por ende a las viviendas.
- Reducir las enfermedades gastrointestinales de la población infantil y adulta por almacenar el líquido en condiciones precarias.
- Cambiar la tubería de la red de distribución, que a cumplido con su periodo de diseño.
- Garantizar la recirculación del agua potable.

5.6.2 Generalidades en el desarrollo de la obra:

A mediados de la última semana del mes de noviembre y principios del mes de diciembre se llevan a cabo tres reuniones en la comunidad de Santa Teresita, donde se realizó la socialización del proyecto, se presentaron formalmente a los ingenieros ejecutores y su correspondiente interventoría, además, se crea un grupo de veeduría ciudadana la cual representará a la comunidad y será la encargada de velar por la transparencia del proyecto, apoyándose en la interventoría y la SGSA., además, a la cual se le hace entrega por parte de Christian Ortega delegado de la SGSA las cantidades de materiales para cada sitio específico de las estructuras, como ayuda, tanto en las mingas de acarreo de materiales así como ayuda a la supervisión y utilización de lo existente en el presupuesto.

5.6.3 Tipo de contrato.

TIPO DE CONTRATO:	de obra de invitación pública N°. MP – DAIM–099 – 2007 de fecha 25 de octubre de 2007.
CONTRATISTA:	ing. ADRIANA GUERRERO RODRIGEZ.
CONTRATANTE:	Departamento de Infraestructura Municipal.
ENTIDAD GESTORA:	Secretaría de Gestión y Saneamiento Ambiental.
OBJETO DEL CONTRATO:	construcción del sistema de abastecimiento Rural en la vereda Santa Teresita primera Etapa del cgo. del encano del municipio de Pasto
VALOR DEL CONTRATO:	ciento dos millones quinientos sesenta y siete Mil doscientos noventa pesos mda/cte (\$102.567.290.00)
DURACIÓN:	Dos (02) meses.

Personal en obra.

- 1 Ingeniero residente de obra.
- 1 Ingeniero residente de interventoría.
- 1 maestro de obra.

- 2 oficiales.
- 4 obreros.

Maquinaria y equipo utilizado.

- 1 Equipo de topografía.
- 1 Mezcladora de concreto.
- Buggys.
- Herramienta menor
- Cascos, chalecos y demás equipos de seguridad y prevención.

Instalaciones.

Se arrendó un garaje en una finca cercana.

5.6.4 Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL LA VEREDA SANTA TERSITA CORREGIMIENTO DEL ENCANO DEL MUNICIPIO DE PASTO					
PRESUPUESTO OFICIAL DE OBRA CIVIL					
A OBRA FISICA					
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1	PRELIMINARES				
1.1	Localización y replanteo	ml	1600,00	1.036	1.658.064
TOTAL PRELIMINARES					1.658.064
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
2	BOCATOMA				
2.1	Excavación material común	m3	12,00	9.226	110.709
2.2	Concreto ciclòpeo 40% rajòn, 60% Ccto. Simple	m3	6,50	271.593	1.765.352
2.3	Concreto 3000 psi incluye formaleta	m3	0,70	327.616	229.331
2.4	Refuerzo Ø=3/8"	kg	30,00	3.479	104.371
2.5	Refuerzo Ø=1/2"	kg	35,00	3.479	121.766
2.6	Muro en soga	m2	7,00	27.136	189.954
2.7	Repello impermeabilizado 1:2	m3	0,60	530.256	318.154
2.8	Esmaltado impermeabilizado	m2	17,00	3.358	57.082
2.9	Rejilla 0,30 x 0,60 y varillas de 5/8"	und	1,00	114.853	114.853
2.10	Tapa HF cal 16 de 0,6 x 0,60	und	1,00	79.907	79.907
2.11	Válvula de coladera Ø = 3"	und	1,00	113.149	113.149
2.12	Llave de bola bronce Ø = 3"	und	1,00	61.520	61.520

2.13	Escalones en varilla de 3/4"	und	4,00	10.617	42.469
2.14	Cono de ventilaciòn Ø = 2" en HF cal 16	und	1,00	67.787	67.787
2.15	Válvula de pozuelo Ø = 4" incluye accesorios	und	1,00	110.298	110.298
2.16	Desagüe PVC sanitaria 4" incluye accesorios	und	1,00	37.643	37.643
TOTAL BOCATOMA					3.524.346
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
3	TUBERIA DE ADUCCION				
3.1	Excavaciòn material comùn	m3	20,00	9.226	184.514
3.2	Relleno compactado con material de excavac	m3	19,00	9.690	184.106
3.3	InstalaciònTubería PVC RDE 26 Ø=3"	ml	66,00	20.305	1.340.130
TOTAL TUBERIA DE ADUCCION					1.708.751
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
4	DESARENADOR				
4.1	Excavaciòn material comùn	m3	30,00	9.226	276.772
4.2	Concreto ciclòpeo 40% rajòn, 60% Ccto. Simple	m3	2,70	271.593	733.300
4.3	Concreto 3000 psi	m3	4,80	327.616	1.572.559
4.4	Refuerzo Ø=3/8"	kg	270,00	3.479	939.335
4.5	Refuerzo Ø=1/2"	kg	125,00	3.479	434.877
4.6	Muro en sogà	m2	3,00	27.136	81.409
4.7	Muro en Tizòn	m2	27,00	55.422	1.496.403
4.8	Repello impermeabilizado 1:3	m3	1,40	530.256	742.359
4.9	Esmaltado impermeabilizado	m2	38,00	3.358	127.596
4.10	Válvula de compuerta HF Ø = 4" con vástago	und	1,00	1.684.931	1.684.931
4.11	Tapa HF cal 16 de 0,6 x 0,60	und	3,00	79.907	239.721
4.12	Cono de ventilaciòn Ø = 2" en HF cal 16	und	2,00	67.787	135.574
4.13	Desagüe PVC sanitaria 4"	ml	10,00	36.497	364.968
4.14	BY PASS PVC RDE 26 Ø=3" (By Pass)	und	1,00	358.871	358.871
4.15	Válvula de paso Ø = 3"	und	3,00	61.520	184.561
4.16	ReboseTubo PVC Sanitario Ø=2" incluye acces	ml	2,00	76.034	152.068
4.17	Escalones en varilla de 3/4"	und	6,00	10.617	63.703
4.18	Desalojo material sobrante	m3	35,00	15.588	545.580
TOTAL DESARENADOR					10.134.586

Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
5	CONDUCCION				
5.1	Excavación material común	m3	380,00	9.226	3.505.774
5.2	Relleno compactado con material de excavac	m3	316,00	9.690	3.061.977
5.3	Grava Ø=1½" para tratamiento en zona humedal	m3	55,00	53.362	2.934.921
5.4	Instalación tubería PVC US Ø=2" RDE 32.5	ml	535,00	3.872	2.071.440
5.5	Desalojo material sobrante	m3	74,00	15.588	1.153.512
5.6	Válvula purga Ø = 2" incluye cajilla	und	2,00	432.516	865.032
5.7	Válvula ventosa Ø = 2" incluye cajilla	und	1,00	484.573	484.573
TOTAL TUBERIA DE CONDUCCION					14.077.228
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
6	TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
6.1	Excavación material común	m3	140,00	9.226	1.291.601
6.2	Mejoramiento de suelo	m3	20,00	106.606	2.132.120
6.3	Concreto simple 1:2:3 (incluye cajillas)	m3	37,00	327.616	12.121.806
6.4	Mampostería				
6.4.1	Mampostería en sogá e=0,15 m (cajas válvulas)	m2	11,00	27.136	298.500
6.4.2	Mampostería en tizón e = 0,25 m.	m2	20,00	55.422	1.108.446
6.5	Mortero impermeabilizado 1:3	m3	4,21	530.256	2.234.155
6.6	Esmaltado e impermeabilizado	m2	66,00	3.358	221.613
6.7	Acero de refuerzo				
6.7.1	Refuerzo fy=60000 psi, Ø= 3/8"	kg	584,00	3.479	2.031.746
6.7.2	Refuerzo fy=60000 psi, Ø= 1/2"	kg	3100,00	3.479	10.784.954
6.8	Conos de ventilación en lámina cal 18 Ø=2"	und	4,00	67.787	271.149
6.9	Tapa sanitaria en lámina cal 18 0,60m x 0,60m	und	3,00	79.907	239.721
6.10	Desagüe en tubería sanitaria PVC Ø=4"	und	1,00	36.497	36.497
6.11	Válvula de compuerta en HF Ø=4" (vástago y volante)	und	1,00	1.684.931	1.684.931
6.12	Rebose PVC sanitario Ø=2" incluye tee reducción	und	1,00	76.034	76.034
6.13	By Pass en PVC Ø=3" RDE 26 (con accesorios)	und	1,00	358.871	358.871
6.14	Válvula de paso Ø=3"	und	3,00	61.520	184.561
6.15	Desalojo material sobrante a escombrera	m3	52,00	15.588	810.576
6.16	Escalón en 3/4" PDR 60	und	12,00	10.617	127.407
6.17	Válvula de coladera Ø=3"	und	1,00	113.149	113.149

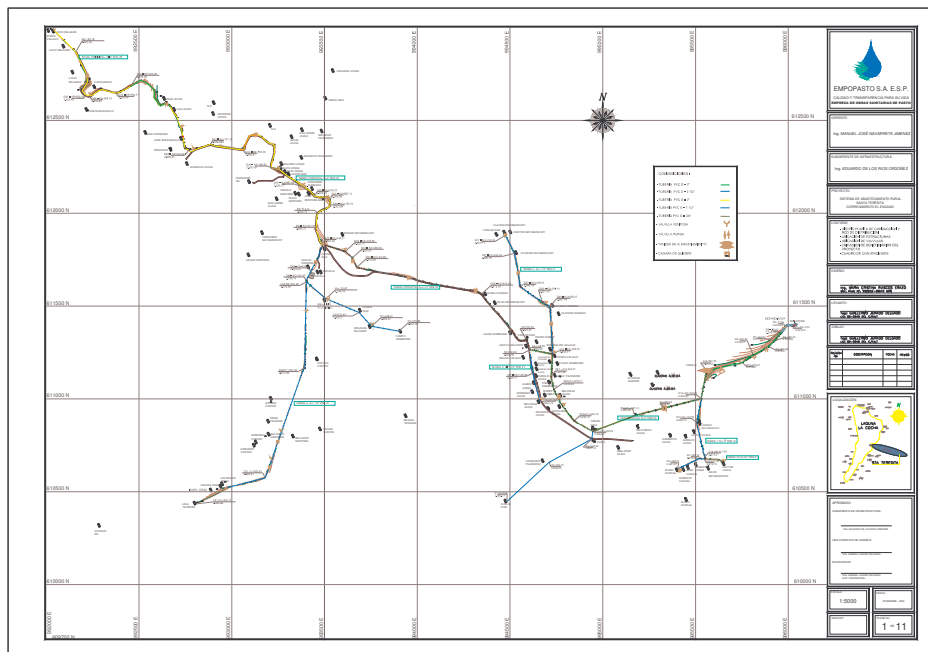
TOTAL TANQUE DE ALMACENAMIENTO					36.127.837
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
8	RED DE DISTRIBUCION				
8.3.1	instalación Tubería PVC Ø=3" PVC RDE 26	ml	892,00	13.560	12.095.520
PARCIAL TUBERIA DISTRIBUCION					12.095.520
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
12	SEÑALIZACION				
12.1	Postes con base	und	10,00	15.000	150.000
12.2	Cinta preventiva	rollo	1,00	56.000	56.000
12.3	Vallas	und	1,00	58.000	58.000
TOTAL SEÑALIZACION					264.000

A.1 RESUMEN OBRA FISICA					
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1	PRELIMINARES	GLB	1,00	1.658.064	\$ 1.658.064,00
2	BOCATOMA	GLB	1,00	3.524.346	\$ 3.524.345,63
3	TUBERIA DE ADUCCION	GLB	1,00	1.708.751	\$ 1.708.750,60
4	DESARENADOR	GLB	1,00	10.134.586	\$ 10.134.586,41
5	CONDUCCION	GLB	1,00	14.077.228	\$ 14.077.227,60
6	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	GLB	1,00	36.127.837	\$ 36.127.836,55
8	RED DE DISTRIBUCION	GLB	1,00	12.095.520	\$ 12.095.520,00
12	SEÑALIZACION	GLB	1,00	264.000	\$ 264.000,00
<i>COSTOS DIRECTOS</i>					\$ 79.590.331
TOTAL COSTOS DIRECTOS OBRA FISICA					\$ 79.590.331
<i>COSTOS INDIRECTOS</i>					
AUI					\$ 23.877.099
TOTAL COSTO INDIRECTO +AUI					\$ 23.877.099
VALOR TOTAL DEL PROYECTO					\$ 103.467.430

5.6.5 Localización general del proyecto.

El proyecto abarca la población rural de la vereda Santa Teresita corregimiento del Encano del Municipio de Pasto. En la figuras N° 30 se puede apreciar el esquema del sistema en planta.

Figura N° 30. Vista en planta del sistema de abastecimiento vereda Santa Teresina corregimiento del Encano.



Localización y replanteo.

El día seis (6) de diciembre de 2007 se firma el acta de inicio con la cual se abre la apertura al desarrollo contractual de obra civil donde las condiciones iniciales del proyecto cambian debido a que durante la realización de las actividades propias de localización y replanteo se realizaron las siguientes variaciones que comprenden:

- Se reubica la bocatoma, el sitio indicado en los planos se considera inconveniente porque es inestable, se encuentra muy próximo a la unión de dos quebradas y está constantemente expuesto a deslizamientos de tierra que ocasionarían un mal funcionamiento. Además se presentó un error de nivelación de 9.2m, esto se registra en las notas de los planos de localización por parte de la interventoría.
- Se reubica el Desarenador, el sitio indicado en los planos es inestable por lo cual la estructura quedaría expuesta a los deslizamientos del talud.
- Se realiza un cambio en las dimensiones de la bocatoma para ajustarla a las condiciones del sitio, ello consistió en prolongar las aletas y aumentar la altura en la estructura de paso.
- Se hace necesario la construcción de una serie de cerchas que sirve como soporte de la tubería de conducción en la salida del Desarenador y en el paso de una quebrada, que por las necesidades técnicas y la topografía del terreno no permiten que vaya enterrada.
- También se proyectan tres columnas de soporte: una para la caja de salida del desarenador que por la topografía del terreno queda al aire y no se presentan condiciones para hacer un relleno y dos para soportar las cerchas.

Cabe anotar que todos los cambios registrados se encuentran consignados dentro de una solicitud, la cual es comunicada a la SGSA y aprobada según las características y conveniencias propias del lugar.

5.6.6 Acarreo de materiales por parte de la comunidad.

Como es común dentro de todos estos proyectos, la comunidad asume las actividades de acarreo de materiales, excavación y relleno de las zanjas para la instalación de las tuberías, pero para este caso la comunidad dentro de una reunión adelantada en la vereda para definir las mingas, deja claro que por la cantidad de material ha acarrear frente a la poca comunidad en el sector y por las dificultades topográficas propias del sector no estaban dispuestos a realizar estas actividades. Adelantada una reunión posterior en las oficinas de la SGSA, se concluye que se daría un aporte para el pago de estas actividades, para lo cual se convoco a una reunión en la vereda Santa Teresita donde por medio de un ejercicio en el cual participo la comunidad se establecen valores para el pago de mano de obra, con estos valores y determinando un rendimiento de una persona del sector y la cantidad que se logra acarrear por esta en un día se obtiene un del costo general de esta actividad que es de seis millones de pesos (\$6.000.000), por parte de la sección técnica el Ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega delegados de la SGSA se toma la decisión de realizar un aporte de cuatro millones de pesos (\$4.000.000) y la comunidad asume el costo de dos millones de pesos (\$2.000.000). De esa manera se da inicio a las actividades propias de este ítem,

las cuales se concluyen según lo establecido por la empresa ejecutora quien se encarga de coordinar estas actividades.

5.6.7 CONSTRUCCION DE LA BOCATOMA.

Una vez iniciada la obra, la localización y replanteo final determinan algunos cambios y variaciones de las condiciones iniciales por lo tanto se hizo una variación en las dimensiones de la bocatoma esto se efectúa para ajustar la estructura a las condiciones del sitio, para esto se prolonga las aletas y se aumenta la altura en la estructura de paso. Los trabajos necesarios para la construcción de la bocatoma avanzan en la medida que el clima lo permite, además las constantes e intensas lluvias producen deslizamientos de tierra que retrasa las actividades y originan mayores cantidades de obra en cuanto a las excavaciones en los sitios de construcción; además los cambios realizados también generan mayor cantidad de obra en los ítems:

2.2 Concreto ciclópeo 40% rajón, 60% concreto simple de 8,20 m³

2.3 Concreto 3000 PSI incluye formaleta de 0,30 m³.

2.5 Refuerzo Ø 1/2" de 9 Kg; el ítem 2.6 muro en soga de 0,70 m².

2.7 Repello impermeabilizado de 0,74 m³.

2.8 Esmaltado impermeabilizado de 25,30 m². Hubo menor cantidad de obra en: el ítem

2,4 Refuerzo Ø 3/8 de 5 Kg.

2.12 Llave de bola bronce Ø 3/4" de 1 und.

El mezclado del concreto ciclópeo y concreto de 3000 PSI para la fundición de la estructura de la bocatoma se realizó de forma manual, se instaló una rejilla de 0,30 x 0,60 y varillas de 5/8", una Tapa HF calibre 16 de 0,6 x 0,6, una Válvula coladera de coladera Ø = 3", cuatro escalones en varilla de 3/4", un cono de ventilación Ø = 2" en HF calibre 16, una válvula de pozuelo Ø = 4" incluye accesorios y Desagüe PVC sanitaria 4" incluidos accesorios. Se verifico el buen funcionamiento de la bocatoma por medio de un ejercicio hidráulico.

5.6.8 Instalación de la línea de aduccion.

Las constantes lluvias originan mayores cantidades de obra en cuanto a las excavaciones que se asumen por parte de la comunidad a conformidad donde

participa toda la comunidad. En la fotografía N° 80 se puede observar la participación de la comunidad en labores de excavación y relleno

Fotografía No. 80. Participación de la comunidad en actividades de excavación y relleno.



En lo referente a las actividades de instalación del sistema aducción, para instalar dicha tubería, por las condiciones del terreno se realizó mayor cantidad de obra en los ítems: 3.1 Excavación de material común 123,10 m³; 3.2 Relleno compactado material de excavación 97,80 m³ y 3.3 Instalación tubería PVC RDE 26 Ø 3" 27,60ml. Las actividades de se completaron satisfactoriamente por parte de la comunidad.

5.6.9 Construcción de la estructura de desarenador.

Continuado con la descripción de las labores relacionadas con el capítulo siguiente se debe resaltar que también se varió la ubicación del desarenador en esta de la misma forma que en la bocatoma, se presenta mayor cantidad de obra en muchos ítems relacionados a continuación:

- 4.1 Excavación material común = 23,20 m³;
- 4.2 ciclópeo 40% rajón, 60% concreto simple = 0,80 m³;
- 4.3 Concreto 3000 PSI = 3.00 m³;

- 4.4 Refuerzo Ø 3/8" = 7 kg;
- 4.5 Refuerzo Ø 1/2" = 282kg;
- 4.6 Muro en soga = 2 m²;
- 4.7 Muro en tizón = 2,20 m²;
- 4.8 Repello impermeabilizado 1:3 = 1 m³;
- 4.9 Esmaltado impermeabilizado = 7 m². Y menor cantidad de obra en el ítem
- 4.18 Desalojo de material sobrante = 15,60 m³.

El mezclado del concreto se realizó de forma manual. La cantidad y el figurado del acero de refuerzo se realizaron de acuerdo a las especificaciones técnicas del diseño. La impermeabilización del repello y esmaltado se realizó en las cantidades necesarias y sugeridas por el fabricante. Se instaló una válvula de compuerta HF Ø = 4" con vástago, tres tapa HF cal 16 de 0,6 x 0,6, dos conos de ventilación Ø = 2" en HF cal 16, 10 ml de desagüe PVC sanitaria 4", un By Pass PVC RDE 26 Ø = 3", una válvula de paso Ø = 3", 2 ml de rebose tubo PVC sanitario Ø = 2" incluidos los accesorios, seis escalones en varilla de 3/4". Para garantizar el buen funcionamiento del desarenador se realizó una prueba hidráulica en la que se encontraron pequeñas fugas de agua, estas fueron corregidas y después de esto se volvió a realizar la prueba hidráulica y se observó que el desarenador funciona perfectamente y que las pequeñas fugas de agua desaparecieron.

5.6.10 Instalación de la línea de conducción.

Dentro de las actividades referentes a la instalación de la Conducción de acuerdo a los trabajos desarrollados se presenta menor cantidad de obra en los ítems:

- 5.1 Excavación material común = 113,00 m³.
- 5.2 Relleno compactado material de excavación = 51 m³.
- 5.3 Grava Ø = 1 1/2" para tratamiento en zona húmeda = 40 m³.
- 5.4 Instalación tubería PVC US Ø = 2" RDE 32.5 = 106,80 ml.
- 5.5 Desalojo de material sobrante = 59,00 m³.
- 5.6 Válvula purga Ø = 2" incluye cajilla.

Se instaló una válvula ventosa Ø = 2" incluida la construcción de la cajilla. Se cambiaron las tapas de las cajilla de las válvulas de ventosa y purga ya que inicialmente estaban hechas de concreto y debido a que se encontró dañada una de las válvulas se decidió cambiar a tapas en lámina cal 18 de 0,6 x 0,6 y sellar con candados para mayor seguridad.

Las actividades de instalación de la línea de conducción se concluyen de conformidad a lo establecido dentro del diseño y bajo los lineamientos de las normas vigentes dentro del país. Es preciso anotar que los trabajos de excavación y relleno se supervisaron por parte de la interventoría y la empresa ejecutora, realizando actividades de control a la comunidad.

5.6.11 Construcción de la estructura de almacenamiento.

El terreno donde quedo ubicado el tanque de almacenamiento no requiere de un gran mejoramiento de suelo puesto que el material encontrado en la excavación se considera es una buena base. El desarrollo de las actividades concernientes a la construcción de la estructura de almacenamiento se determina que hay mayor cantidad de obra en los ítems:

6.1 Excavación material común = 26,50 m³.

6.6 Esmaltado e impermeabilizado = 52,00 m².

6.7.1 Refuerzo fy = 60000 PSI Ø = 3/8" = 4kg.

6.7.2 Refuerzo ky = 60000 PSI Ø = 1/2" = 17 kg.

6. 10 Desalojo de material sobrante = 5.20 m³. Y menor cantidad de obra en los ítems:

6.2 Mejoramiento de suelo = 11.00 m³

6.3 concreto simple 1:2:3 = 3,70 m³.

6.4.1 Mampostería en soga e = 0,15m (cajas válvulas) = 5.10 m².

6.4.2 Mampostería en tizón e = ,25m = 13,70 m².

6.5 Mortero impermeabilizado 1:3 = 1,11 m³.

Se instala cuatro conos de ventilación en lámina cal 18 Ø = 2", tres tapas sanitarias en lámina cal 18 0,60m x 0,60m, desagüe en tubería PVC Ø = 4", una válvula de compuerta en HF Ø = 4" (vástago y volante), rebose PVC sanitario Ø = 2" incluye tee reducción, un By Pass en PVC Ø = 3" RDE 26 con sus respectivos accesorios, tres válvulas de paso Ø = 3", doce escalones en 3/4" PDR 60 y una válvula coladera Ø = 3". El figurado del acero de refuerzo se realiza teniendo en cuenta las especificaciones técnicas requeridas y siguiendo los planos estructurales. Para la fundición del tanque el mezclado del concreto se realiza de forma mecánica la dosificación de este es 1:2:3 para obtener una resistencia a la compresión de 3000 psi. En la fundición se utilizó un vibrador con motor de gasolina. La primera etapa de la fundición del tanque se realiza de la siguiente manera: la base del tanque y 20 cm de paredes a esta altura se ubica una cinta de junta de PVC de espesor 15 cm, para garantizar que no se presenten fugas en el tanque; la segunda etapa se funden paredes y en la tercera se funde la tapa del tanque. La impermeabilización del mortero y el esmaltado de las paredes se realizo siguiendo las sugerencias del fabricante del aditivo empleado.

Es preciso anotar que todos los cambios en los ítems anteriormente anotados no producen ningún costo adicional debido a que las mayores cantidades se equilibran con las menores cantidades, a esto se le suma el buen manejo administrativo realizado por la empresa ejecuta en todos los apartes de la obra.

La comunidad recibe la obra a satisfacción.

5.6.12 Conclusiones y recomendaciones.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la captación:

Enfoque:

1.	Construcción de toda la estructura de captación según la normatividad vigente, las especificaciones técnicas de construcción y los términos de referencia motivados en los pliegos de peticiones.
----	---

Ejecución:

1.	Realizado todo el proceso constructivo a satisfacción.
----	--

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la aducción:

Enfoque:

1.	Instalación del sistema de aduccion según planos, especificaciones técnicas de conformidad con las normas vigentes.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo de Aducción quede a 80 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la instalación total de la línea de aduccion satisfactoriamente.
2.	La profundización fue posible por el tipo de terreno en el sector de instalación.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente del desarenador:

Enfoque:

1.	Construcción de una estructura desarenador de a cuerdo a los planos, especificaciones técnicas y de siguiendo la normatividad vigente en el momento.
----	--

Ejecución:

1.	Se construye la estructura de desarenacion de acuerdo a lo estipulado en el contrato.
----	---

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la conducción:

Enfoque:

1.	Instalación del sistema de conducción según planos, especificaciones técnicas de conformidad con las normas vigentes.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo quede a 80 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la instalación total de la línea de conducción satisfactoriamente.
2.	La profundización fue posible por el tipo de terreno en el sector de instalación.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente del tanque de almacenamiento.

Enfoque:

1.	Construcción de una estructura desarenador de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas y de siguiendo la normatividad vigente en el momento.
----	---

Ejecución:

1.	Se construye la estructura de desarenacion de acuerdo a lo estipulado en el contrato.
----	---

Actividades desarrolladas por la interventoría en las cuales se presto el apoyo técnico y administrativo como delegado de la SGSA.

La Interventoria viene desarrollando el trabajo conforme a las Especificaciones Técnicas, Pliegos de Condiciones y demás recomendaciones suministradas por la Alcaldía Municipal de Pasto – Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.

Esta labor esta orientada a ejercer el control y vigilancia de los aspectos técnicos, administrativos, financieros y ambientales de la ejecución del contrato celebrado entre el Municipio de Pasto y el Ingeniero Adriana Guerrero Rodrigues.

Así mismo se desarrollaron las siguientes funciones específicas:

- Programación de actividades desarrolladas para el cumplimiento del objeto del contrato.
- Análisis de planos, diseños y especificaciones del proyecto, el plan y programa del trabajo de los equipos y personal con que cuenta el contratista.
- Vigilancia de las normas establecidas para el medio ambiente y en particular revisión de que el contratista no cause perjuicios o daños a los ecosistemas en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.
- Control sobre la calidad de los materiales y sistemas de construcción a fin de que se empleen los pactados y que se cumplan las condiciones de calidad.
- Medición de cantidades de obras ejecutadas en este periodo.
- Verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra (Pago de salarios, prestaciones sociales).
- Emisión de conceptos técnicos previos sobre suspensiones, adicionales y modificaciones de los contratos de obra.
- Dar a conocer a la entidad contratante sobre las situaciones o hechos que afecten el desarrollo de los contratos.

Observaciones, recomendaciones y conclusiones

1. El 100% de los ítems se encuentran ejecutados.
2. Las obras construidas y el mantenimiento de las mismas requieren de un cuidado periódico para prolongar y optimizar su servicio.
3. Para finales del presente año se realizara la respectiva licitación pública para la continuación y culminación del proyecto con la instalación de la red de distribución.

NOTA:

En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas (Ver ANEXO N° 6) las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales.

5.7 APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DENOMINADO “ MEJORAMIENTO ACUEDUCTO VEREDA EL SOCORRO EL PUERTO CORREGIMIENTO DEL ENCANO 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 Christian ortega delegado de la SGSA, ya que, como se había explicado anteriormente, por tratarse de una Licitación Pública se contrata un Interventor externo para la realización exclusiva de esta actividad.

Por tanto, el Contratista, la Interventoria 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.

5.7.1 Información general.

La vereda de Socorro el Puerto, pertenece al corregimiento de El Encano, Municipio de Pasto. Se encuentra georeferenciada en la Carta Catastral No. 429 - IV - D - 2 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y a una altura promedio de 2.870 m.s.n.m. Actualmente, la comunidad conformada por 240 familias. El desarrollo de este acueducto comprende la construcción de un tanque de almacenamiento, un sistema de cloración por gravedad y la instalación de la red de distribución hacia los sectores del Socorro y el Puerto.

Objetivo general del proyecto.

- Dar el servicio de abastecimiento de agua potable las veinticuatro horas del día, en los sectores del Socorro y el Puerto.

Objetivos específicos del proyecto.

- Mejorar las condiciones de abastecimiento de agua a todo el sector beneficiario del proyecto y compensar las horas pico con la construcción de un tanque de almacenamiento.
- Reducir las enfermedades gastrointestinales de la población infantil y adulta suministrando agua clorada las veinticuatro horas del día.
- Cambiar la tubería de la red de distribución, que a cumplido con su periodo de diseño.

Generalidades en el desarrollo de la obra:

A mediados de la última semana del mes de noviembre se lleva a cabo una reunión con las comunidades de Socorro y el Puerto, donde se realizó la socialización del proyecto, se presentaron formalmente a los ingenieros ejecutores

y su correspondiente interventoria, además, se crea un grupo de veeduría ciudadana la cual representara a la comunidad y será la encargada de velar por la transparencia del proyecto, apoyándose en la interventoria y la SGSA., además, a la cual se le hace entrega por parte de Christian Ortega delegado de la SGSA las cantidades de materiales para cada sitio específico de las estructuras, como ayuda, tanto en las mingas de acarreo de materiales así como ayuda a la supervización y correcta utilización de lo plasmado en el presupuesto y en las especificaciones técnicas.

5.7.2 Tipo de contrato.

TIPO DE CONTRATO:	de obra de invitación publica N°. MP – DAIM – 099 – 2007 de fecha 25 de octubre de 2007.
CONTRATISTA:	ing. CONSORCIO VALLE DE ATRIZ.
CONTRATANTE:	Departamento de Infraestructura Municipal.
ENTIDAD GESTORA:	Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.
OBJETO DEL CONTRATO:	mejoramiento acueducto vereda Socorro el Puerto corregimiento del Encano del Municipio de Pasto
VALOR DEL CONTRATO:	ciento cinco millones cuatrocientos setenta y Siente mil novecientos veintiún pesos ma/cte (\$ 105.477.921.00)
DURACIÓN:	Dos (02) meses.

Personal en obra.

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

Maquinaria y equipo utilizado.

- 1 Equipo de topografía.
- 1 Mezcladora de concreto.
- Buggys.
- Herramienta menor
- Cascos, chalecos y demás equipos de seguridad y prevención.

Instalaciones.

Se arrendó una bodega en el punto donde llegan los materiales.

5.7.3 Cuadro de cantidades y presupuesto del proyecto.

Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1,00	PRELIMINARES				
1,1	Localización y Replanteo	ml	7.295,00	1.065	7.769.175,00
	TOTAL PRELIMINARES				7.769.175,00
2,00	TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
2,1	Excavación en material común	m3	25,00	9.145	228.625,00
2,2	concreto para bases 3000psi e=5cm	m3	4,80	235.595	1.130.855,00
2,3	concreto para placa maciza de piso 3000psi e=30cm	m3	28,54	342.390	9.771.803,00
2,4	Repello Mortero 1:4 piso tanque	m2	72	8.192	589.824,00
2,5	Concreto para muros 3000psi e = 25 cm	m3	19,76	342.390	6.765.626,00
2,6	Concreto placa maciza cubierta e = 15 cm	m3	9,60	342.390	3.286.944,00
2,7	Concreto para Zapata 3000 psi	m3	0,12	342.390	41.087,00
2,8	Concreto para Columna 3000 psi	m3	0,23	342.390	78.750,00
2,9	Concreto para Vigas de cubierta	m3	0,94	342.390	321.847,00
2,10	Refuerzo, cortado, figurado y colocado 1/2	kg	3.444,00	3.264	11.241.216,00
2,11	Refuerzo, cortado, figurado y colocado 5/8	kg	124,00	3.264	404.736,00
2,12	Refuerzo, cortado, figurado y colocado 3/8	kg	1.559,00	3.264	5.088.576,00
2,13	Mampostería ladrillo común tizón	m2	15,37	51.462	790.971,00
2,14	Codo 90ºx3"	un	5,00	10.254	51.270,00
2,15	Válvula de compuerta 3" vástago no ascendente	un	2,00	540.395	1.080.790,00
2,16	Válvula de compuerta 4" vástago no ascendente	un	4,00	538.271	2.153.084,00
2,17	Coladera en Lámina Fabricación Local d=4	un	1	112.377	112.377,00
2,18	Reducción Ensamblada PVC d=4x3	un	1,00	94.204	94.204,00
2,19	Tee Presión PVC d=3	un	1,00	71.086	71.086,00
2,20	Tee Presión PVC d=4.	un	1,00	120.307	120.307,00
2,21	Pasamuros HD I= 0,35 bridaxliso d= 3"	un	3,00	330.431	991.293,00
2,22	Tubería RDE26 US Diam.3 PVC	ml	30,00	17.907	537.210,00
	TOTAL TANQUE DE ALMACENAMIENTO				44.952.481,00

Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
3,00	RED DE DISTRIBUCCION				
3,3	Concreto simple 3000 psi para anclaje	m3	0,50	342.391	171.196,00
3,20	Tee presión pvc 3x2x3"	un	2,00	56.487	112.974,00
3,21	Tee presión pvc 3x3x2"	un	1,00	56.487	56.487,00
3,22	Tee Presión PVC d=1.1/2	un	1,00	139.086	139.086,00
3,23	Reducción de 2 a 1 1/2"	un	2,00	92.708	185.416,00
3,24	Buje Soldado PVC Pres.2x1	un	1,00	3.732	3.732,00
3,25	Buje Soldado PVC Pres.3/4x1.1/2	un	1,00	2.765	2.765,00
3,26	ventosa de 1"	un	2,00	198.937	397.874,00
3,28	ventosa de 3	un	2,00	650.937	1.301.874,00
3,29	purga de 2	un	9,00	343.587	3.092.283,00
3,30	purga de 3	un	4,00	620.878	2.483.512,00
	Subtotal				7.947.199,00
3,4	Instal.Tubería PVC Presión d=3" RDE26 U.M	ml	3.156,00	933,00	2.944.548,00
3,5	Instal.Tubería PVC Presión d=2 1/2" RDE26 U.M	ml	1.061,00	887,00	941.107,00
3,6	Instal.Tubería PVC Presión d=2" RDE26 U.M	ml	1.443,00	886,00	1.278.498,00
3,7	Instal.Tubería PVC Presión d=1 1/2" RDE21 U.M	ml	495,00	1.254,00	620.730,00
3,8	Instal.Tubería PVC Presión d=1 1/4" RDE21 U.M	ml	299,15	1.221,00	365.262,00
3,9	Instal.Tubería PVC Presión d=1" RDE21 U.M	ml	727,00	1.137,00	826.599,00
3,10	Instal.Tubería PVC Presión d=3/4" RDE21 U.M	ml	709,00	1.121,00	794.789,00
3,11	Instal.Codos gran Radio de 45° de 3"	un	14,00	3.629,00	50.806,00
3,12	Instal.Codos gran Radio de 22 1/2° de 3"	un	13,00	253,70	3.298,00
3,13	Instal.Codos gran Radio de 45° de 2 1/2"	un	1,00	3.107,00	3.107,00
3,14	Instal.Codos gran Radio de 22 1/2° de 2 1/2"	un	2,00	3.627,00	7.254,00
3,15	Instal.Codos gran Radio de 45° de 2"	un	5,00	3.400,00	17.000,00
3,16	Instal.Codos gran Radio de 22 1/2° de 2"	un	9,00	3.286,00	29.574,00
3,17	Instal.Codos gran Radio de 45° de 1 1/2"	un	4,00	5.452,00	21.808,00
3,18	Instal.Codos gran Radio de 45° de 1"	un	4,00	92,83	371,00
3,19	Instal.Codos gran Radio de 22 1/2° de 3/4"	un	2,00	3.346,00	6.692,00
3,27	ventosa de 1 1/2"	un	4,00	25.474,00	101.896,00
	Subtotal				8.013.339,00
	TOTAL RED DE DISTRIBUCCION				15.960.538,00
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
4,00	CAMARA DE QUIEBRE DE PRESION				
4,1	Excavación	m3	3,50	9.145	32.007,50
4,2	Concreto ciclópeo 1:2:4 40% rajón	m3	0,54	203.773	110.037,42

4,3	Mampostería	m3	6,20	25.090	155.558,00
4,4	Repello	m3	5,41	9.438	51.059,58
4,5	Esmaltado e impermeabilizado	kg	12,30	3.380	41.574,00
4,6	Codo 90ºx2"	m2	1,00	10.254	10.254,00
4,7	Válvula de compuerta 2" vástago no ascendente	m2	2,00	360.126	720.252,00
4,8	Coladera 2"	m2	1,00	65.999	65.999,00
4,9	Tee 2"	un	1,00	13.069	13.069,00
4,10	Tee 3"	un	2,00	35.705	71.410,00
4,11	Reducción de 3" a 2"	un	1,00	34.238	34.238,00
4,12	tubería 2"	ml	3,00	7.835	23.505,00
4,13	tubería 3"	ml	1,00	14.897	14.897,00
4,14	Cono ventilación 4"	un	2	88.576	177.152
4,15	Válvula de pozuelo 3"	un	1	10.934	10.934
4,16	Sum.e Instal.Flotador d=2 Completo Bola Cobre	un	1	30.734	30.734
TOTAL CAMARA DE QUIEBRE DE PRESION.					1.562.680,50
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
SUMINSITRO DE MATERIALES PARA ACOMETIDA DOMICILIARIA					
5,00					
5,1	Excavación en material común	m3	0,00	9.145	0,00
5,2	Llenado de zanjas	m3	0,00	9.411	0,00
Subtotal					0,00
5,3	tubería pvc presión 1/2"	ml	50,00	203,00	10.150,00
5,4	Registro de Incorporación d=1/2	un	1,00	203,00	203,00
5,5	Adaptador macho pf + uad 1/2"	un	3,00	203,00	609,00
5,6	Registro de corte 1/2"	un	1,00	203,00	203,00
Subtotal					11.165,00
TOTAL ACOMETIDA DOMICILIARIA					11.165,00
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
6,00 CASETA DE CLORACION					
6,1	Mampostería en soga	m2	11,00	25.090	275.990,00
6,2	Repello int. Y ext. Con mortero	m2	22,00	9.641	212.102,00
6,3	Pintura de muros en promical	m2	22,00	5.652	124.344,00
6,4	Puerta metálica 1x2 m lamina cal 20 con chapa	un	1,00	256.512	256.512,00
6,5	Sistema de desinfección con cloro liquido	un	1,00	1.316.156	1.316.156,00
6,6	Cto simple 3000 psi (Losa de cubierta e=0,12 viga y columna) incluye formaleta	m3	1,40	342.390	479.346,00
6,7	Suministro y colo. Acero de ref. 60000psi (placa sup, viga y columna)	kg	134,00	3.241	434.294,00
TOTAL CASETA DE CLORACION					3.098.744,00

A.1 RESUMEN OBRA FISICA POR CAPITULOS					
Ítem	Nombre	Un	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1,00	PRELIMINARES	GB	1	7.769.175	\$ 7.769.175
2,00	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	GB	1	44.952.481	\$ 44.952.481
3,00	RED DE DISTRIBUCCION	GB	1	15.960.538	\$ 15.960.538
4,00	CAMARA DE QUIEBRE DE PRESION	UN	5	1.562.681	\$ 7.813.403
5,00	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	UN	195	11.165	\$ 2.177.175
6,00	CASETA DE CLORACION	UN	1	3.098.744	\$ 3.098.744
<i>COSTOS DIRECTOS</i>					\$ 81.771.516
TOTAL COSTOS DIRECTOS OBRA FISICA					\$ 81.771.516
<i>COSTOS INDIRECTOS</i>					
AUI					\$ 23.706.405
TOTAL COSTO INDIRECTO +AUI					\$ 23.706.405
TOTAL COSTOS DIRECTO+INDIRECTOS					\$ 105.477.921

5.7.4 Localización general del proyecto.

El proyecto abarca la población rural de la vereda Socorro el Puerto corregimiento del Encano del Municipio de Pasto. En las figuras N° 31 y 32 se puede apreciar el esquema del sistema en planta y perfil respectivamente.

Figura N° 31. Vista en planta del sistema de abastecimiento vereda Socorro el Puerto corregimiento del Encano.

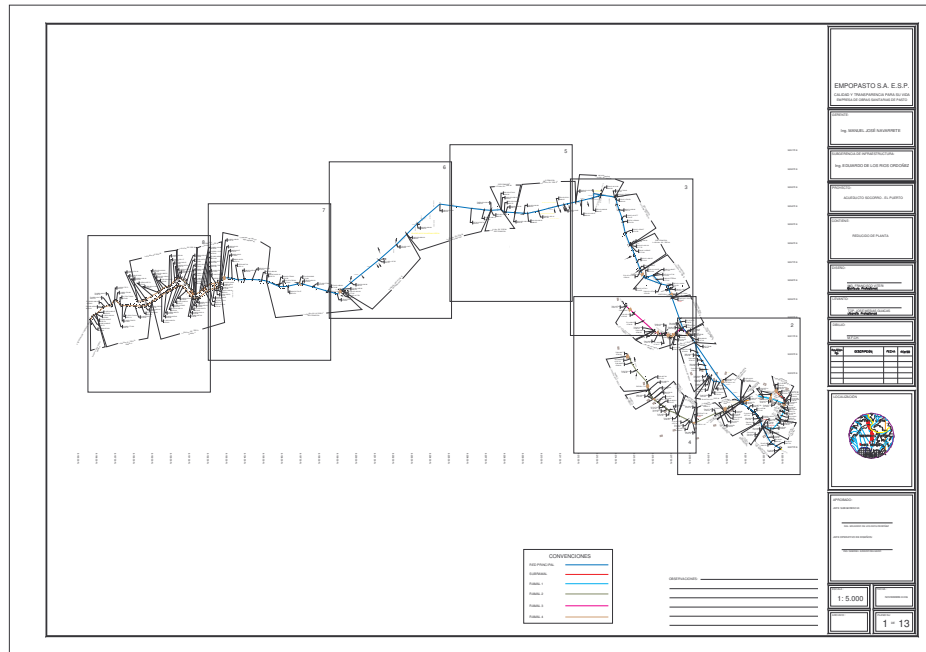
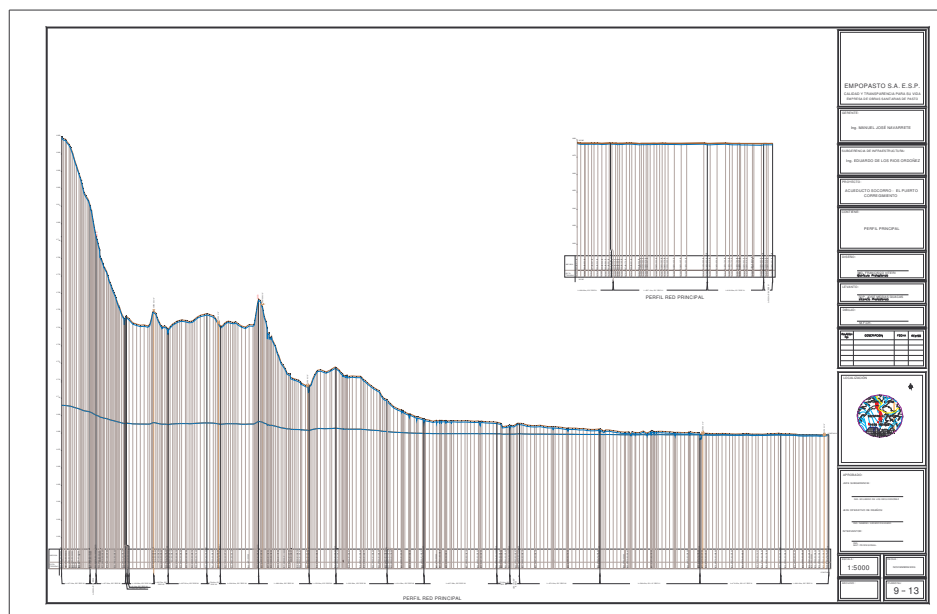


Figura N° 32. Vista en perfil del sistema de abastecimiento vereda Socorro el Puerto corregimiento del Encano.



57.5 Localización y replanteo.

A partir del acta de inicio firmada el día 28 de noviembre de 2008, en base a planos de diseño, a las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización y replanteo de las obras, se comenzó el replanteo topográfico de las líneas y puntos secundarios de la obra. Se localizó dentro del sector una bodega donde el contratista ubicará el campamento y almacenará algunos de los materiales y equipo a utilizar en la obra.

5.7.6 Entrega de tubería.

Una de las actividades que se realiza dentro de estos proyectos de cabildos 2005 es la entrega de la tubería por parte de los proveedores a la comunidad, dentro de esta actividad con la supervisión de la interventoría y Christian Ortega delegado de la SGSA, se dio paso a la entrega de toda la tubería y los accesorios necesarios para la instalación de la misma. En la fotografía N° 81 y 82, se puede observar el descargue de la tubería por parte de la comunidad.

Fotografías No. 81 y 82. Entrega de la tubería a la comunidad.



La tubería se contó tubo por tubo con ayuda de la comunidad en presencia del interventor de esta manera no solo se pudo comprobar el número exacto de la tubería sino además el estado de ella, de igual manera los accesorios.

Por solicitud del la interventoría la tubería se transporta entre dos personas para evitar la flexión de esta que pueda provocar cualquier irregularidad.

Una vez verificada la entrega según lo solicitado, se procede a guardar estos materiales en la bodega para disponer de ellos según criterio del contratista una vez se avance con las actividades de excavación por parte de la comunidad.

En la fotografía N° 83, 84, 85 y 86 se puede observar el transporte de la tubería por parte de la comunidad hacia la bodega.

Fotografías No. 83, 84, 85 y 86. Transporte de la tubería por la comunidad.



5.7.7 Aportes de la comunidad.

Se solicita a la comunidad por parte de la empresa ejecutora una reunión para concretar las mingas de acarreo de materiales, una vez conocidos los grupos de trabajo se destina una fecha para la iniciación de los mismos, a dicha fecha la

comunidad asiste solamente un 20% de las personas que debían que hacer presencia por parte de la comunidad, se solicita a la interventoria realizar una suspensión de la obra hasta tanto no se resuelva el asunto de la mano de obra no calificada aportada por la comunidad.

En las oficinas de la SGSA la sección técnica constituida por el Ingeniero Álvaro Martínez y Christian Ortega dialoga el asunto expuesto por la interventoria, se decide citar a una reunión de carácter urgente a la comunidad, con la cual se trata de solucionar el asunto de acarreo de materiales el cual es un compromiso establecido en cabildos de 2005 entre la Alcaldía Municipal de Pasto y la comunidad de la vereda Socorro el Puerto.

La comunidad aduce que no cuenta con el tiempo suficiente para realizar las actividades de conforme a lo establecido por la empresa ejecutora, se decide entonces contratar por parte de la comunidad el servicio a las personas que tienen caballos en el sector para realizar dichas actividades.

En la fotografía N° 87 se puede apreciar el desarrollo de estas labores.

Fotografía No. 87. Acarreo de materiales.



5.7.8 Construcción del tanque de almacenamiento.

Excavación tanque de almacenamiento.

Una vez localizado el tanque de almacenamiento, se procede a realizar las actividades de descapote y excavación pertinentes según las cotas descritas en los planos, a continuación se realiza la adecuación del suelo con una capa de suelo cemento.

Armado.

Las actividades propias del armado comienzan con el corte y figuración del acero de refuerzo, las cuales se realizan en la bodega donde se guardan los materiales para evitar almacenar los mismos en el sitio de obra por cuestiones de seguridad y afectaciones del medio ambiente, una vez figurados son transportados al sitio de la obra donde se procede con el armado según especificaciones técnicas y planos. En la fotografía N° 86 se puede observar las actividades de corte y figuración del acero.

Fotografía No. 88. Figuración del acero de refuerzo.



5.7.9 Valores adicionales al tanque de almacenamiento.

Sobre el desarrollo de las actividades propias a la construcción del tanque de almacenamiento se realizó una solicitud a la SGSA por parte de la empresa ejecutora, con el propósito de realizar algunas obras adicionales necesarias para culminar la construcción total del tanque, las obras adicionales se presentan con sus costos directos e indirectos en el siguiente cuadro de presupuesto:

ITEM	NOMBRE	UND.	CANT.	VR. UNI	VR. TOTAL
	1, TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
2,01	Excavación en material común	M3	222	9.145	2.030.190
2,1	Refuerzo cortado, figurado y colocado 1/2"	KG	290	3.264	946.560
2,11	Refuerzo cortado, figurado y colocado 5/8"	KG	30	3.264	97.920
2,12	Refuerzo cortado, figurado y colocado 3/8"	KG	80	3.264	261.120
2,13	Mampostería en ladrillo común tizón	M2	45	51.462	2.315.790
NP1	Formaleta	M2	247	15.312	3.782.064
NP2	Cinta PVC. A22	ML	45	41.816	1.881.720
NP3	Aditivo reductor de agua	KG	194	9.129	1.771.026
NP4	Aditivo impermeabilizante	KG	120	5.676	681.120
NP5	Transporte de materiales por M3	M3	120	21.000	2.520.000
NP6	Transporte de materiales por Kg.	KG	7400	40	296.000
NP7	Desalojo	M3	230	6.000	1.380.000
NP8	Relleno con material del sitio	M3	90	9.000	810.000
NP9	Escalones 5/8"	UND.	30	7.500	225.000
NP10	tubería sanitaria para rebose y descole	ML	54	17.333	935.982
NP11	Suministro y colocación de aro y contra-aro	UND.	4	90.000	360.000
NP12	Pasamuros de 4" extremo liso l=60 cm.	UND.	2	379.141	758.282
NP13	Válvula de compuerta con vástago ascendente, rueda de manejo D=6" H.F.	UND.	1	3.047.320	3.047.320
NP14	Accesorios PVC	GLOB.			3.000.000
	SUBTOTAL 1				27.100.094
	A,U,I, 30%				8.130.028
	TOTAL 1				35.230.122
	2, RED DE DISTRIBUCION				
NP15	Pasos elevados para tubería	GLOB.			5.500.000
NP16	Ramal adicional red 3/4 RDE 21 tubería RDE 26 UZ diámetro 3" PVC.	ML	800	3.700	2.960.000
2,22		ML	78	17.907	1.396.746
	SUBTOTAL 2				9.856.746

	A,U,I, 30%				2.957.024
	TOTAL 2				12.813.770
	3, ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				
NP17	Suministro Material Acometidas Domiciliarias	UND,	245	25.579	6.266.855
	SUBTOTAL 3				6.266.855
	IVA 16%				1.002.697
	TOTAL 3				7.269.552
	RESUMEN				
	TANQUE DE ALMACENAMIENTO				35,230,122
	RED DE DISTRIBUCION				12,813,770
	ACOMERIDAS DOMICILIARIAS				7,269,552
	INTERVENTORIA (7%)				3,871,941
	TOTAL PRESUPUESTO				59,185,385

Al ser la Dirección de Infraestructura Municipal quien celebros los contratos se firma por su parte la aprobación de este adicional, cabe anotar que se firmo sin contar con el visto bueno de la sección técnica de la SGSA.

La adición de estas obras termina con la capacidad financiera del proyecto y no da pie a posibles obras adicionales en el desarrollo del el mismo.

Así una vez aprobado el adicional se concluye con la construcción del tanque de compensación.

5.7.10 Instalación de la red de distribución.

Excavación y relleno.

La comunidad luego de una reunión comienza con las actividades de excavación y relleno, las cuales son supervisadas directamente por la interventoria y la empresa ejecutora, cumpliendo así las especificaciones propias de este ítem. En el transcurso de las actividades de excavación se ve la necesidad de realizar algunos pasos a nivel los cuales no se contemplaron en el diseño.

Instalación de la red de distribución.

La instalación de la red de distribución se realiza de conformidad a lo establecido en los planos, debido a la falta de los pasos a nivel o viaductos en estos tramos la tubería no se instala, además por la distancia de las viviendas a las acometidas domiciliarias no se logra llegar hasta la comunidad, por la razón anteriormente expuesta y al quedar el proyecto desfinanciado, la única solución es culminar este contrato y realizar una nueva etapa.

5.7.11 Conclusiones y recomendaciones.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente del tanque de almacenamiento:

Enfoque:

1.	Construcción de toda la estructura de almacenamiento según la normatividad vigente, las especificaciones técnicas de construcción y los términos de referencia motivados en los pliegos de peticiones.
----	--

Ejecución:

1.	Realizado todo el proceso constructivo a insatisfacción por parte de la comunidad y de ente gestor por tratarse de obras adicionales sin motivación válida en función a la mejora del proyecto.
----	---

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de la red de distribución.

Enfoque:

1.	Instalación de la red de distribución y sus ramales según planos, especificaciones técnicas de conformidad con las normas vigentes.
2.	Profundizar la tubería de tal manera que la cota batea del tubo quede a 80 CMS por debajo de la cota negra

Ejecución:

1.	Se hace la instalación deL eje y los ramales de la red de distribución insatisfactoriamente, la instalación de las acometidas se realiza parcialmente, la comunidad así como el ente gestor no están satisfechos con la no culminación de las actividades.
2.	La profundización fue posible por el tipo de terreno en el sector de instalación.

Labores proyectadas y ejecutadas en el componente de desinfección.

Enfoque:

1.	Instalación de un sistema de desinfección por venoclices.
----	---

Ejecución:

1.	la instalación se realizo sin ninguna novedad.
----	--

Actividades desarrolladas por la interventoría en las cuales se presto el apoyo técnico y administrativo como delegado de la SGSA.

La Interventoria viene desarrollando el trabajo conforme a las Especificaciones Técnicas, Pliegos de Condiciones y demás recomendaciones suministradas por la Alcaldía Municipal de Pasto – Secretaria de Gestión y Saneamiento Ambiental.

Esta labor esta orientada a ejercer el control y vigilancia de los aspectos técnicos, administrativos, financieros y ambientales de la ejecución del contrato celebrado entre el Municipio de Pasto y el consorcio Valle de Atriz.

Así mismo se desarrollaron las siguientes funciones específicas:

- Programación de actividades desarrolladas para el cumplimiento del objeto del contrato.
- Análisis de planos, diseños y especificaciones del proyecto, el plan y programa del trabajo de los equipos y personal con que cuenta el contratista.

- Vigilancia de las normas establecidas para el medio ambiente y en particular revisión de que el contratista no cause perjuicios o daños a los ecosistemas en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.
- Control sobre la calidad de los materiales y sistemas de construcción a fin de que se empleen los pactados y que se cumplan las condiciones de calidad.
- Medición de cantidades de obras ejecutadas en este periodo.
- Verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra (Pago de salarios, prestaciones sociales).
- Emisión de conceptos técnicos previos sobre suspensiones, adicionales y modificaciones de los contratos de obra.
- Dar a conocer a la entidad contratante sobre las situaciones o hechos que afecten el desarrollo de los contratos.

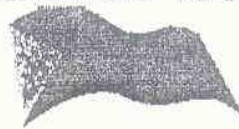
Observaciones, recomendaciones y conclusiones

1. El 10% del proyecto no se ejecuta debido a la falta de capacidad financiera del proyecto.
2. Se recomienda realizar una interventoria a los futuros diseños.
3. Los sistemas de los acueductos realizados deben recibir mantenimiento adecuado para aumentar la vida útil de los mismos, no por el hecho de ser nuevos no requieren mantenimiento.

NOTA:

En el transcurso de este proceso constructivo se llevaron a cabo diferentes actas (Ver ANEXO) las cuales se utilizaron para no deteriorar el objeto del contrato, es preciso anotar que todas las actas fueron debidamente fundamentadas ante los Entes Administrativos Municipales.

ANEXO DE
LOS
PROYECTOS



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURAS

ACTA DE INICIACION
CONTRATO DE SUMINISTRO DE MATERIALES

OBJETO DEL CONTRATO : SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y MATERIALES PARA LA OPTIMIZACION DE LOS ACUEDUCTOS DE ANGANOY Y SAN JUAN DE ANGANOY DEL CGTO. Y CGTO. DE MAPACHICO Y COMUNA 8 DEL MUNICIPIO DE PASTO

VALOR : \$ 706.928.08

CONTRATISTA : F.F. SOLUCIONES - REP. LEGAL HUGO A. FORERO

INTERVENOR : ING. LIBARDO ERAZO HIDALGO


SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.: ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

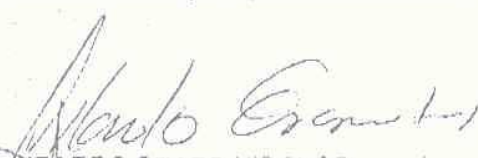
En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los tres (03) días del mes de diciembre del dos mil siete (2.007), se reunieron el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I., ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad de SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL DEL D.A.I., el SR. HUGO A. FORERO en calidad de REP. LEGAL de F.F. SOLUCIONES en calidad de Contratista, el ING. LIBARDO ERAZO HIDALGO en calidad de Interventor y el ING. MAURICIO HURTADO BURBANO en calidad de supervisor delegado del D.A.I., con el fin de dar iniciación al Contrato de Suministro y con un plazo de dos (02) meses

Contratista e interventor acordaron el programa de trabajo en Anganoy y San Juan de Anganoy Cgto. De Mapachico y la comuna 8, y procedieron a la identificación del área de trabajo, la cual se ubica en el sector rural y suburbano 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


HUGO A. FORERO
 REP. LEGAL F.F. SOLUCIONES
 Contratista D.A.I.


ING. LIBARDO ERAZO HIDALGO
 Interventor


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
 SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
 SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.


 Vp.Bo. **ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ**
 DIRECTOR D.A.I.



ACTA DE INICIACION
CONTRATO DE INTERVENTORIA

OBJETO DEL CONTRATO : INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA AL SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL EN LA VEREDA LA CALDERA ALTO DEL CGTO. DE LA CALDERA DEL MUNICIPIO DE PASTO

VALOR : \$ 8.646.040.00

CONTRATISTA : ING. LUIS CARLOS MESIAS

SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.: ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los tres (03) días del mes de diciembre del dos mil siete (2.007), se reunieron el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I., ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad de SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL DEL D.A.I., el ING. JUAN CARLOS MESIAS en calidad de Contratista y el ING. MAURICIO HURTADO BURBANO en calidad de supervisor delegado del D.A.I., con el fin de dar iniciación al Contrato de Interventoria y con un plazo de dos (02) meses.

Contratista e interventor acordaron el programa de trabajo en la vereda LA CALDERA ALTO Del Cgto. De LA CALDERA, y procedieron a la identificación del área de trabajo, la cual se ubica en el sector 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. LUIS CARLOS MESIAS
Contratista D.A.I.

ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
Supervisor delegado D.A.I.


V.O. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE SUSPENSIÓN No 1
CONTRATO DE OBRA INVITACIÓN PÚBLICA No. MP-DAIM-099-2007

CONTRATISTA: ING. HILDA REVELO NARVAEZ.
C.C. 30.716.694 de Pasto.

CONTRATANTE: DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL
ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ

OBJETO DEL CONTRATO: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL EN LA VEREDA LA CALDERA ALTO DEL CORREGIMIENTO DE LA CALDERA DEL MUNICIPIO DE PASTO

VALOR DEL CONTRATO: CIENTO CINCUENTA Y OCHO MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDÓS PESOS (\$ 158.683.422,00) MDA CTE.

DURACIÓN: DOS (02) MESES.

FECHA INICIACION: DICIEMBRE 3 DE 2007

FECHA DE SUSPENSIÓN: DICIEMBRE 10 DE 2007

En San Juan de Pasto a los diez (10) días del mes de Diciembre de dos mil siete (2007), en las Instalaciones del Departamento de Infraestructura, se reunieron: el Ingeniero HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de Director Departamento de Infraestructura, el Ingeniero EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad Subdirector Infraestructura Rural, el Ingeniero LUIS CARLOS MESIAS RICAURTE Interventor de obra, la Ingeniera HILDA REVELO NARVÁEZ, en calidad de contratista de obra, y el ING. MAURICIO HURTADO BURBANO en calidad de Supervisor Delegado del D.A.I. con el fin de protocolizar la presente Acta de Suspensión del Contrato de Obra Invitación Pública No. MP -DAIM - 099-2007, cuyo objeto es el enunciado, por los motivos que a continuación se exponen:

1. Según oficio ref No. 02 de fecha 10 de Diciembre enviado por la firma contratista a la interventoria, se solicita la suspensión de la obra manifestando que no hay suministro de materiales por parte de la firma contratista del suministro y además la comunidad no ha colaborado con el acarreo de materiales pétreos.
2. Se constata evidentemente que la firma contratista del suministro de materiales hasta el momento no ha cumplido con el objeto del contrato, manifestando que por temporada de fin de año ha sido imposible realizar la entrega.
3. El retraso del acarreo de materiales por parte de la comunidad es debido al continuo invierno que azota a la localidad, imposibilitándose el acceso a la zona de trabajo.
4. Las partes reconocen la suspensión de la obra

Una copia de la presente acta será remitida a la Compañía Aseguradora

La suspensión del contrato referido rige a partir del diez (10) de Diciembre de 2007

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen:


ING. HILDA REVELO NARVAEZ
Contratista D. A. I.


ING. LUIS CARLOS MESIAS R.
Interventor



ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

CONTRATO DE OBRAS

**ACTA DE INICIACION
CONTRATO DE OBRA**

OBJETO DEL CONTRATO : CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL EN LA VEREDA LA CALDERA ALTO DEL CGTO. DE LA CALDERA DEL MUNICIPIO DE PASTO

VALOR : \$ 108.683.472,00

CONTRATISTA : INC. HILDA REVELO NARVAEZ

INTERVENOR : ING. LUIS CARLOS MESIAS

SUPERVISOR DELEGADO D.A.I. : ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los días (04) días del mes de diciembre del dos mil siete (2007), se reunieron el Sr. Hugo RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I., INC. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad de SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL DEL D.A.I., la ING. HILDA REVELO NARVAEZ en calidad de Contratista, el Sr. JUAN CARLOS MESIAS en calidad de Interventor 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 dos (02) meses.

Contratista e Interventor acordaron el programa de trabajo en la vereda LA CALDERA ALTO Del Cgto. De LA CALDERA, y procedieron a la identificación del área de trabajo, la cual se ubica en el sector 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 1994 y las demás normas para aminorar el impacto ciudadano, al igual que la señalización preventiva.


ING. HILDA REVELO NARVAEZ
Contratista D.A.I.


ING. LUIS CARLOS MESIAS
Interventor


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.


Vc. Sr. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.



**ALCALDIA
de PASTO**

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE
INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

**ACTA DE REINICIO No 1
CONTRATO DE OBRA INVITACIÓN PUBLICA No. MP-DAIM-099-2007**

CONTRATISTA: ING. HILDA REVELO NARVAEZ.
C.C. 30.716.694 de Pasto.

CONTRATANTE: DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL
ING. RICARDO ORTIZ OBANDO

OBJETO DEL CONTRATO: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
RURAL EN LA VEREDA LA CALDERA ALTO DEL
CORREGIMIENTO DE LA CALDERA DEL MUNICIPIO DE
PASTO

VALOR DEL CONTRATO: CIENTO CINCUENTA Y OCHO MILLONES SEISCIENTOS
OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDÓS PESOS
(\$ 158.683.422,00) MDA CTE.

DURACIÓN: DOS (02) MESES.

FECHA INICIACION: DICIEMBRE 3 DE 2007

FECHA DE SUSPENSIÓN: DICIEMBRE 10 DE 2007

FECHA DE REINICIO: ENERO 23 DE 2008

En San Juan de Pasto a los veintitrés (23) días del mes de Enero de dos mil ocho (2008), en las Instalaciones del Departamento de Infraestructura, se reunieron: el Ingeniero RICARDO ORTIZ OBANDO en calidad de Director Departamento de Infraestructura, el Ingeniero EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad Subdirector Infraestructura Rural, el Ingeniero LUIS CARLOS MESIAS RICAURTE Interventor de obra, la Ingeniera HILDA REVELO NARVÁEZ, en calidad de contratista de obra, y el ING. MAURICIO HURTADO BURBANO en calidad de Supervisor Delegado del D.A.I. con el fin de suscribir la presente Acta de reinicio del Contrato de Obra Invitación Pública No. MP -DAIM - 099-2007, cuyo objeto es el enunciado, previo los siguientes considerandos:

1. Que el día diez (10) de Diciembre de 2007, se suscribió el Acta de Suspensión de la Obra ,en razón a lo expuesto en la referida Acta.
2. La firma contratista del suministro de materiales ha cumplido con el objeto del contrato.
3. Se ha realizado el acarreo de materiales por parte de la comunidad a la zona de trabajo.
4. La fecha de terminación del contrato se fija para el día dieciséis de Marzo de 2008

Una copia de la presente acta será remitida a la Compañía Aseguradora

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen:


ING. HILDA REVELO NARVAEZ
Contratista D. A. I.


ING. LUIS CARLOS MESIAS R.
Interventor



VEREDA LA JOSEFINA DEL CGTO. DE MORASURCO

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

**ACTA DE INICIACION
CONTRATO DE SUMINISTRO DE MATERIALES**

OBJETO DEL CONTRATO :	SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA LA JOSEFINA DEL CGTO. DE MORASURCO DEL MUNICIPIO DE PASTO
VALOR :	\$ 572.205.75
CONTRATISTA :	COMERCIALIZADOR JAR - REP. LEGAL JAIRO MARDOQUEO RAMOS DIAZ
INTERVENTOR :	ING. JHON ALVARO GAMBOA
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.:	ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los seis (06) días del mes de diciembre del dos mil siete (2.007), se reunieron el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I., ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad de SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL DEL D.A.I., el SR. JAIRO MARDOQUEO RAMOS en calidad de REP. LEGAL de COMERCIALIZADORA JAR en calidad de Contratista, el ING. JHON ALVARO GAMBOA en calidad de Interventor y el ING. MAURICIO HURTADO BURBANO en calidad de supervisor delegado del D.A.I., con el fin de dar iniciación al Contrato de Suministro y con un plazo de dos (02) meses.


Contratista e interventor acordaron el programa de trabajo en la vereda La Josefina Del Cgto. De Morasurco, y procedieron a la identificación del área de trabajo, la cual se ubica en el sector 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.



JAIRO MARDOQUEO RAMOS
 REP. LEGAL COMERCIALIZADORA JAR
 Contratista D.A.I.


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
 SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


JHON ALVARO GAMBOA
 Interventor


ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
 SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.





REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

**ACTA DE INICIACION
CONTRATO DE OBRA**

OBJETO DEL CONTRATO : CONSTRUCCION DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA LA JOSEFINA DEL CGTO. DE MORASURCO DEL MUNICIPIO DE PASTO

VALOR : \$ 103.076.567.00

CONTRATISTA : ING. EDGAR BETANCOURTH ROSERO

INTERVENTOR : ING. JHON ALVARO GAMBOA

SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.: ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los seis (06) días del mes de diciembre del dos mil siete (2.007), se reunieron el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I., ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad de SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL DEL D.A.I., el ING. EDGAR BETANCOURTH ROSERO en calidad de Contratista, el ING. JHON ALVARO GAMBOA en calidad de Interventor 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 dos (02) meses.

Contratista e interventor acordaron el programa de trabajo en la vereda La Josefina Del Cgto. De Morasurco, y procedieron a la identificación del área de trabajo, la cual se ubica en el sector 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. EDGAR BETANCOURTH ROSERO
Contratista D.A.I.


JHON ALVARO GAMBOA
Interventor


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.


Vo.Bo. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE INICIACION
CONTRATO DE SUMINISTRO DE MATERIALES

OBJETO DEL CONTRATO : SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL PROYECTO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL SANTA TERESITA PRIMERA ETAPA DEL CGTO. DE EL ENCANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
VALOR : \$ 14.144.905.00
CONTRATISTA : COMERCIALIZADORA JAR - REP. LEGAL JAIRO MARDOQUEO RAMOS DIAZ
INTERVENTOR : ING. ALBA LUCIA BRAVO
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.: ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los tres (03) días del mes de diciembre del dos mil siete (2.007), se reunieron el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I., ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad de SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL DEL D.A.I., el SR. JAIRO MATRDOQUEO RAMOS EN CALIDAD DE REP. LEGAL DE COMERCIALIZADORA JAR en calidad de Contratista, la ING. ALBA LUCIA BRAVO en calidad de Interventor y el ING. MAURICIO HURTADO BURBANO en calidad de supervisor delegado del D.A.I., con el fin de dar iniciación al Contrato de Suministro y con un plazo de veinte (20) días calendario.

Contratista e interventor acordaron el programa de trabajo en el la vereda Santa Teresita del Cgto. De El Encano, 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.

Handwritten signature and stamp of Comercializadora JAR. Stamp includes 'Comercializadora', 'JAR', 'C.R.', 'S.R.L.', 'C.G.' and 'Pasto'. Text below: SR. JAIRO MARDOQUEO RAMOS A-05 B./ Fatima REP LEGAL - COMERCIALIZADORA JAR Contratista D.A.I.

Handwritten signature of Alba Lucia Bravo. Text below: ING. ALBA LUCIA BRAVO Interventor

Handwritten signature of Mauricio Hurtado Burbano. Text below: ING. MAURICIO HURTADO BURBANO SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.

Handwritten signature of Edgar Ignacio Igua Paz. Text below: ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.



REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDIA MUNICIPAL
DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

**ACTA DE INICIACION
CONTRATO DE OBRA**

OBJETO DEL CONTRATO : CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL SANTA TERESITA PRIMERA ETAPA DEL CGTO. DE EL ENCANO DEL MUNICIPIO DE PASTO

VALOR : \$ 102.567.290.00

CONTRATISTA : ING. ADRIANA GUERRERO

INTERVENTOR : ING. ALBA LUCIA BRAVO

SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.: ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

En las instalaciones del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto, a los seis (06) días del mes de diciembre del dos mil siete (2.007), se reunieron el ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ en calidad de DIRECTOR del D.A.I., ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ en calidad de SUB-DIRECTOR DEL SECTOR RURAL DEL D.A.I., la Ing. ADRIANA GUERRERO en calidad de Contratista, la ING. ALBA LUCIA BRAVO en calidad de Interventor 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 dos (02) meses-

Contratista e interventor acordaron el programa de trabajo en el la vereda Santa Teresita del Cgto. De El Encano, 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. ADRIANA GUERRERO
Contratista D.A.I.


ING. ALBA LUCIA BRAVO
Interventor


ING. MAURICIO HURTADO BURBANO
SUPERVISOR DELEGADO D.A.I.


ING. EDGAR IGNACIO IGUA PAZ
SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.


Vo.Bo. ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
DIRECTOR D.A.I.