

**APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
OBRAS CIVILES EN LA OFICINA DE LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y
OBRAS DEL MUNICIPIO DE ALDANA**

ADRIANA ALEXANDRA ARCOS ARCOS

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2011**

**APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
OBRAS CIVILES EN LA OFICINA DE LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y
OBRAS DEL MUNICIPIO DE ALDANA**

ADRIANA ALEXANDRA ARCOS ARCOS

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniera Civil**

**Director:
ING. GUILLERMO POSSO MORA
Secretario de Planeación y Obras**

**Codirector:
ING. RICARDO CERON SALAS
Docente Universidad de Nariño**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2011**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor”

Artículo 1ro del Acuerdo No 324 del 11 de Octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación

Presidente de Tesis

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Marzo de 2011.

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida
Y entrar en mi corazón
Llenándome de Fe y Esperanza
Para seguir adelante con mi carrera

A mis padres Javier y María Eugenia
Por sus enseñanzas diarias
Por su comprensión y dedicación
Por su sacrificio y amor ilimitado

A mi hija Isabella
Por toda la alegría que me entrega día tras día
Por ser la inspiración de mi existencia
Y para que siga adelante con su vida

A mis hermanos Fernando y Nattaly
Por todo el cariño y amor que me han brindado
Por que sigan mejorando cada día
Y sean unas personas de bien

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la oportunidad de vivir, y aprender de cada momento compartido.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

Ingeniero Guillermo Posso, Secretario de Planeación y Obras del municipio de Aldana, por su colaboración en el proyecto, por sus oportunas aclaraciones y su valiosa orientación.

Ingeniero Ricardo Cerón, docente de la Universidad de Nariño, por compartir sus conocimientos, asesorar con su gran experiencia.

A todas las personas quienes de una u otra forma colaboraron para que este trabajo culmine de la mejor manera posible.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. AUXILIAR DE INTERVENTORÍA EN LA CONSTRUCCIÓN Y HABILITACIÓN DE LA CASA DE ARTES Y OFICIOS DE LA VEREDA CAUPUERAN.	21
1.1 DATOS GENERALES	21
1.2 DESARROLLO DEL TRABAJO	21
1.2.1 Descripción del proyecto	21
1.2.2 Descripción del problema	21
1.2.3 Etapa de contratación.....	21
1.2.4 Etapa de ejecución	22
1.3 GENERALIDADES	22
1.3.1 Preliminares	22
1.3.2 Movimientos de tierra, cimentación y estructura	23
1.3.3 Mampostería.	24
1.3.4 Carpintería metálica	25
1.3.5 Cubierta.....	26
1.3.6 Pintura	26
2. AUXILIAR DE INTERVENTORÍA EN EL MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS EN LAS VEREDAS CHAQUILULO Y SANTA MARIA.....	27
2.1 DATOS GENERALES	27
2.2 DESARROLLO DEL TRABAJO	27
2.2.1 Descripción del proyecto.	27
2.2.2 Descripción del problema	27
2.2.3 Etapa de contratación.....	28
2.2.4 Etapa de ejecución	28
2.3 GENERALIDADES	29

2.3.1	Preliminares	29
2.3.2	Cimentación	30
2.3.3	Mampostería	32
2.3.4	Carpintería metálica.	32
2.3.5	Preliminares	34
3.	AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LAS ADECUACIONES DE LA BATERIA SANITARIA Y DEL PARQUE INFANTIL DEL BARRIO EL PROGRESO DEL MUNICIPIO DE ALDANA.....	39
3.1	DATOS GENERALES	39
3.2	DESARROLLO DEL TRABAJO	39
3.2.1	Descripción del proyecto.	39
3.2.2	Descripción del problema	39
3.2.3	Etapa de contratación.....	39
3.2.4	Etapa de ejecución	40
3.3	GENERALIDADES	40
3.3.1	Preliminares.	40
3.3.2	Estructura en concreto	41
3.3.3	Mampostería	45
3.3.4	Cubierta.....	47
3.3.5	Instalaciones sanitarias	48
3.3.6	Instalaciones hidráulicas.	49
3.3.7	Instalaciones eléctricas.	50
4.	AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA TERMINACION DE LA CONSTRUCCION DEL PARQUE ANTONIO NARIÑO DEL MUNICIPIO	54
4.1	DATOS GENERALES	54
4.2	DESARROLLO DEL TRABAJO	54
4.2.1	Descripción del proyecto	54
4.2.2	Descripción del problema	54
4.2.3	Etapa de contratación.....	54
4.2.4	Etapa de ejecución	55

4.3	GENERALIDADES	55
4.3.1	Preliminares.	55
4.3.2	Movimiento de tierra	55
4.3.3	Estructuras	56
4.3.4	Mampostería.	56
4.3.5	Pisos.....	56
5.	AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DEL PILAR.....	62
5.1	DATOS GENERALES	62
5.2	DESARROLLO DEL TRABAJO	62
5.2.1	Descripción del proyecto	62
5.2.2	Descripción del problema.....	62
5.2.3	Etapa de contratación.....	62
5.2.4	Etapa de ejecución.....	63
5.3	GENERALIDADES	63
5.3.1	Preliminares	63
5.3.2	Movimiento de tierra	64
5.3.3	Cimentación	66
5.3.4	Mampostería	78
5.3.5	Repello interior y exterior.....	81
5.3.6	Pisos.....	84
5.3.7	Pintura y aseo.	88
6.	AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA Y ADECUACION DE DOS AULAS Y UNA COCINA PARA EL HOGAR AGRUPADO EN EL MUNICIPIO DE ALDANA.....	91
6.1	DATOS GENERALES	91
6.2	DESARROLLO DEL TRABAJO	91
6.2.1	Descripción del proyecto	91
6.2.2	Descripción del problema.....	91

6.2.3	Etapa de contratación.....	92
6.2.4	Etapa de ejecución.....	92
6.3	GENERALIDADES.....	92
6.3.1	Preliminares	92
6.3.2	Instalaciones subterráneas.....	95
6.3.3	Cimentación.	96
6.3.4	Mampostería	99
6.3.5	Pañetes	102
6.3.6	Pisos y enchapes	103
7.	CONCLUSIONES.....	114
8.	RECOMENDACIONES	115
	BIBLIOGRAFÍA.....	116
	NETGRAFÍA	117
	ANEXOS.....	117

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Descripción del contrato de construcción y habilitación de la casa de artes de la vereda Caupueran	21
Tabla 2. Descripción del contrato de mejoramiento de viviendas en las veredas Chaquilulo y Santa María	27
Tabla 3. Descripción del contrato de adecuación de batería sanitaria y del parque infantil del barrio el progreso.....	39
Tabla 4. Descripción del contrato de la terminación de la construcción del parque Antonio Nariño del municipio	54
Tabla 5. Descripción del contrato de la terminación de la construcción del parque Antonio Nariño del municipio	62
Tabla 6. Descripción del contrato de construcción batería sanitaria y adecuación de dos aulas y una cocina para el hogar agrupado en el municipio de Aldana.....	91

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Actividades preliminares	22
Figura 2. Excavaciones y colocación del acero de refuerzo.....	24
Figura 3. Elevación de Columnas y Viga de piso	24
Figura 4. Mampostería	25
Figura 5. Estado inicial de la vivienda	29
Figura 6. Demolición total de la vivienda	30
Figura 7. Tejas listas para ser reutilizadas	30
Figura 8. Placa de piso en concreto	31
Figura 9. Mampostería terminada	32
Figura 10. Puertas y ventanas listas para instalar.....	33
Figura 11. Instalación de puertas y ventanas.....	33
Figura 12. Vivienda terminada.....	33
Figura 13. Estado inicial de la vivienda	34
Figura 14. Demolición de la vivienda.....	35
Figura 15. Mampostería y columnas debidamente conformadas	35
Figura 16. Cubierta instalada	36
Figura 17. Estado final de la obra.....	36
Figura 18. Estado inicial de la vivienda	37
Figura 19. Cubierta instalada	38
Figura 20. Vivienda terminada.....	38
Figura 21. Estado inicial	41
Figura 22. Formaleta losa de entrepiso	42
Figura 23. Armado de hierro.....	42
Figura 24. Armadura de hierro losa aligerada	43
Figura 25. Aligeramiento losa de entrepiso	43
Figura 26. Formaleta para las gradas de acceso	43

Figura 27.	Dosificación concreto fundición losa de entrepiso.....	44
Figura 28.	Humedecimiento parcial de la	44
Figura 29.	Vaciado de la mezcla placa de entrepiso	44
Figura 30.	Compactación mezcla	44
Figura 31.	Fundición loseta superior	44
Figura 32.	Placa de entrepiso terminada	45
Figura 33.	Gradas de acceso terminadas	45
Figura 34.	Proceso de armado columnas	45
Figura 35.	Encofrado y conformación.....	45
Figura 36.	Mampostería	46
Figura 37.	Vigas de enlaces superiores	46
Figura 38.	Tímpanos conformados.....	46
Figura 39.	Pañetes interiores	47
Figura 40.	Pañetes exteriores	47
Figura 41.	Soleras para cubierta	48
Figura 42.	Cubierta.....	48
Figura 43.	Acometida principal	48
Figura 44.	Construcción cajilla de inspeccion	48
Figura 45.	Tubería de 6" acometida principal	49
Figura 46.	Puntos sanitarios losa de entrepiso.....	49
Figura 47.	Instalación hidráulica.....	50
Figura 48.	Acometida principal hidráulica cajilla de inspección	50
Figura 49.	Instalación eléctrica.....	52
Figura 50.	Instalación de lavamanos y sanitarios.....	52
Figura 51.	Parque infantil	52
Figura 52.	Obra terminada	53
Figura 53.	Cerramiento en lona.....	55
Figura 54.	Desmante de postes en concreto.....	56
Figura 55.	Pisos en Tablón y Tableta de Gress	57
Figura 56.	Jardineras para ornamentación acabadas en Tableta de Gress.....	57

Figura 57.	Jardineras en ladrillo visto con protector para arboles medianos.....	57
Figura 58.	Acometida eléctrica para baterías sanitarias.....	58
Figura 59.	Instalaciones eléctricas	58
Figura 60.	Localización y replanteo de ejes para andén	58
Figura 61.	Andén en bloque cemento (arcobaleno amarillo y rojo, cuadrato gris) y concreto figurado.....	59
Figura 62.	Andén terminado en gravilla lavada	59
Figura 63.	Acabados exteriores.....	60
Figura 64.	Instalación de baños y orinales	60
Figura 65.	Parque terminado.....	61
Figura 66.	Excavaciones para zapatas	64
Figura 67.	Figurado y colocación de acero de refuerzo	66
Figura 68.	Formaleta y conformación viga de cimentación	67
Figura 69.	Verificación de nivel y curado de viga de cimentación	67
Figura 70.	Retiro material común sobrante	68
Figura 71.	Encofrado, conformación e impermeabilización de columnas.....	69
Figura 72.	Compactación sub base en recebo	70
Figura 73.	Placa de piso.....	71
Figura 74.	Retiro de material común	71
Figura 75.	Sub base andén en recebo	72
Figura 76.	Andén terminado	72
Figura 77.	Proceso de fundición losa de entrepiso.....	74
Figura 78.	Losa de entrepiso terminada.....	75
Figura 79.	Toma de muestras para ensayo de resistencia.....	76
Figura 80.	Cilindros para ensayar	76
Figura 81.	Figurado columnas segundo piso.....	77
Figura 82.	Encofrado columnas.....	77
Figura 83.	Encofrado columnas y columnas conformadas.....	77
Figura 84.	Mampostería	79
Figura 85.	Vigas aéreas segundo piso	80

Figura 86. Retiro formaleta losa entrepiso	80
Figura 87. Pañetes exteriores e interiores.....	82
Figura 88. Pañetes terminados	83
Figura 89. Pisos	85
Figura 90- A. Instalación ventanas y puertas.....	88
Figura 90-B. Obra terminada	90
Figura 91. Estado inicial	93
Figura 92. Localización y replanteo.....	93
Figura 93. Excavaciones	94
Figura 94. Demolición de muro	94
Figura 95. Retiro de escombros	94
Figura 96. Instalaciones subterráneas	96
Figura 97. Armado del refuerzo.....	97
Figura 98. Encofrado de columnas.....	97
Figura 99. Conformación de columnas.....	98
Figura 100. Sub base en recebo compactado.....	98
Figura 101. Fundición placa de piso.....	98
Figura 102. Mampostería	99
Figura 103. Refuerzo losa de entrepiso	100
Figura 104. Fundición placa	100
Figura 105. Mejoramiento muros.....	101
Figura 106. Adecuación puertas y ventanas	101
Figura 107. Demolición placa de piso existente	101
Figura 108. Compactación sub base en recebo	102
Figura 109. Fundición placa de piso.....	102
Figura 110. Muro fachada	103
Figura 111. Repello interior y exterior batería sanitaria.....	103
Figura 112. Pisos y enchapes	104
Figura 113. Carpintería metálica	105
Figura 114. Obra terminada	106

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Cronograma de la pasantía.....	119
Anexo B. Modelo Acta Final proyecto de mejoramiento de viviendas	120
Anexo C. Modelo Acta Final de Prestación de Servicios en la instalación de la batería sanitaria barrio el progreso	121
Anexo D. Acta Final terminación del parque Antonio Nariño	122
Anexo E. Modelo Acta de Avance I.E Nuestra Señora del Pilar.....	123
Anexo F. Modelo Acta Final hogar agrupado	124

RESUMEN

Este documento contiene la descripción de los procesos de contratación y ejecución de proyectos ejecutados por la oficina de Secretaria de Planeación y Obras municipal. Inicialmente, se hace un reconocimiento de los proyectos para la correcta ejecución de los mismos. Posteriormente, el desarrollo de los proyectos iniciando con la parte administrativa en cada una de las etapas como son: contratación y ejecución.

La descripción de cada uno de los proyectos se obtuvo mediante un seguimiento diario de la consecución de cada uno de los proyectos en los que se participó, realizando el apoyo técnico en los proyectos ejecutados. Además, en este trabajo se encuentran la descripción general de las obras y las actividades que se ejecutaron en cada proyecto, así como los materiales con los cuales se realizó cada etapa de la obra, la maquinaria y el equipo utilizado para llevar a cabo cada proyecto cumpliendo con las exigencias de acuerdo al pliego de condiciones.

ABSTRACT

This document contains a description of the procurement process and execution of projects implemented by the office of Secretary for Planning and municipal works. Initially, it is recognition of the right projects for their implementation. Subsequently, the development of projects starting with the administrative side in each of the stages: procurement and implementation.

The description of each of the projects was obtained by daily monitoring of achieving each of the projects in which we participated, doing technical support for the projects implemented. In addition, this study found a general description of the works and activities that were conducted in each project and the materials which made each stage of the work, machinery and equipment used to carry out each project fulfilling the requirements according to specifications.

INTRODUCCIÓN

El Plan de Gobierno “ALDANA NUESTRO COMPROMISO” del municipio de Aldana, encargado de la toma de decisiones con respecto a mejorar la calidad de vida de sus habitantes durante años promueve un ejercicio democrático y participativo, por el cual las comunidades organizadas ponen en manifiesto sus necesidades y requerimientos en reuniones siendo estas mismas agrupaciones, en cabeza de sus representantes y las respectivas juntas de acción comunal, veredales, las encargadas de presentar y poner de manifiesto las necesidades que tienen a su interior, por medio de la presentación de proyectos o planes, para implementar un curso de acciones que busquen el bienestar de la comunidad involucrada logrando caminos concertados que generen soluciones a estos problemas.

De este modo los representantes comunitarios se ven integrados en la planificación y asignación de recursos para cada localidad urbana o rural (veredas) de acuerdo a los techos presupuestales, gestión y evaluación de los proyectos de desarrollo local, dichos proyectos más adelante, de acuerdo a su importancia y necesidad, se priorizan para su ejecución de común acuerdo con la administración municipal. Este medio de concertación entre la comunidad y la alcaldía, son programas cuyos resultados han sido gratamente recibidos entre las distintas veredas e igualmente satisfactorios para la administración municipal, con la premisa de hacer primar el bienestar común sobre el particular.

La Secretaria de Planeación y Obras Municipal, dependencia la cual tiene a su cargo llevar a cabo el proceso de planificación de los diferentes proyectos que la comunidad requiera, en su afán de satisfacer necesidades presentes en cada una de ellas. Es por esto que esta dependencia tiene a su cargo el desarrollo de las etapas de formulación, diseño, contratación y ejecución de proyectos arquitectónicos, civiles y de equipamientos públicos comunitarios que han sido aprobados y priorizados por la administración ya sea municipal, departamental o nacional.

Es así como los proyectos a desarrollar en esta dependencia son los que tienen relación con todo el ámbito de construcción y adecuación de infraestructura para velar por el bienestar, teniendo en mente siempre el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

El aporte del ingeniero civil a este proceso dentro de la Planeación de obras municipal, abarca todos los procesos en las etapas de Preinversión, Contratación y Ejecución, esta última parte en donde se desarrollan actividades de seguimiento e interventoría de las obras. Todos estos procesos apuntan a la obtención de

resultados óptimos para la satisfacción de las partes involucradas, en especial la comunidad.

Se debe resaltar que adicional a esto se llevan a cabo estudios que dan la viabilidad del proyecto entre los que se encuentran los estudios de factibilidad, estudios técnicos y económicos, los cuales producen varias alternativas de solución y así mismo permiten determinar cuál es la mejor opción, que optimice los resultados desde todo punto de vista.

La Secretaria de Planeación y Obras Municipal acoge a los estudiantes de Ingeniería Civil recién egresados para brindar la posibilidad de realizar su trabajo de grado como pasantes en esta dependencia como un apoyo técnico y administrativo en las diversas etapas de formulación contratación y ejecución de los proyectos que la Alcaldía Municipal contempla dentro de su plan de desarrollo, el cual contiene diversos programas y planes dirigidos a la comunidad.

Pensando en esto, este trabajo está encaminado a aplicar los conocimientos obtenidos en la Universidad de Nariño, fundamentos de planeación, construcción, diseño y administración de obras físicas que adelanta la Secretaria de Planeación y Obras Municipal en las diferentes veredas del Municipio, por medio de un seguimiento a todas las actividades que se realicen en cada obra, para así adquirir experiencia en técnicas y procedimientos presentes, con el fin de demostrar el conocimiento adquirido en el Programa de Ingeniería Civil y servir como apoyo a los ingenieros encargados de cada proyecto.

1. AUXILIAR DE INTERVENTORÍA EN LA CONSTRUCCIÓN Y HABILITACIÓN DE LA CASA DE ARTES Y OFICIOS DE LA VEREDA CAUPUERAN.

1.1 DATOS GENERALES (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Descripción del contrato de construcción y habilitación de la casa de artes de la vereda Caupueran

CONVENIO No 18 DE 2009	
OBJETO:	CONSTRUCCION Y HABILITACION DE LA CASA DE ARTES Y OFICIOS DE LA VEREDA CAUPUERAN
FECHA DEL CONVENIO:	03 de Noviembre de 2009
VALOR:	\$ 30.000.000
DURACION:	dos meses
ESTADO:	en ejecucion
FECHA DE INICIO:	01 de Marzo de 2010

1.2 DESARROLLO DEL TRABAJO

1.2.1 Descripción del proyecto. El proyecto consiste en la construcción y habilitación de la casa comunal o casa de artes y oficios para la vereda Caupueran, brindando de esta manera un aporte a la parte cultural y recreativa de la comunidad.

1.2.2 Descripción del problema. Sabiendo que los habitantes de la vereda Caupueran no disponen de un salón donde puedan organizar sus reuniones tanto de carácter cultural como recreativo y teniendo en cuenta que las otras veredas si disponen de ellos, la actual administración de la alcaldía municipal vio la necesidad de desarrollar el proyecto de la construcción y habilitación de un salón comunal o casa de artes y oficios con el fin de brindarle a sus habitantes mayor seguridad al momento de realizar sus actividades.

1.2.3 Etapa de contratación. La contratación por selección abreviada es para valores entre 28 y 280 SMMLV, es decir para valores entre \$14.420.000.00 y \$ 144.200.000.00. El proceso de contratación empieza cuando la secretaria de planeación y obras municipal realiza la publicación de los pre pliegos de obra en la

página web de la alcaldía, para informar sobre las condiciones tanto para el contratista como para el proyecto, aquí se pueden inscribir cualquier número de proponentes. Si el número de oferentes es superior a 10 se realizará un sorteo de consolidación.

1.2.4 Etapa de ejecución. En la etapa de ejecución se realizaron las siguientes actividades

- ✓ Visita al sitio de la obra.
- ✓ Elaboración del acta de Inicio
- ✓ Seguimiento de la obra
- ✓ Supervisión en la medición de cantidades y avances de obra
- ✓ Control de calidad de los materiales primarios
- ✓ Registro fotográfico

1.3 GENERALIDADES

1.3.1 Preliminares. Dentro de las actividades de localización y replanteo, se verificaron niveles con el fin de garantizar que la construcción no afecte límites con la vía que comunica la vereda Caupueran con la vereda Santa María del Municipio de Aldana, dicha actividad se ha desarrollado con estricta sujeción a los planos presentados para lo cual se verifican las cotas y niveles. (Ver figura 1)



Figura 1. Actividades preliminares

1.3.2 Movimientos de tierra, cimentación y estructura¹. Se han sujetado estrictamente a los detalles constructivos especificados en los planos al igual que la localización de niveles en el terreno, lo cual ha obligado a retirar los materiales excedentes; principalmente las actividades de movimiento de tierras las cuales consisten en la construcción de una zanja en el suelo natural en donde se construirá la viga de riostra, mediante el uso de herramientas básicas tales como palas, picos, (Ver figura 2). Esta zanja se conformó de acuerdo a los detalles estructurales presentados en los planos.

En cuanto a la actividad de cimentación se comienza aplicando al fondo de excavaciones un solado de limpieza de espesor igual a $e= 5\text{cm}$, con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

Simultáneamente se empieza a figurar las parillas de las zapatas y armar las columnas, para la posterior fundición de zapatas en concreto de 3000 psi.

Luego se empiezan trabajos de excavación de vigas de cimentación, también se rellena y se compacta con material seleccionado en las zapatas y se figura el hierro para las vigas de cimentación, después se coloca la formaleta de las vigas para su posterior fundición.

Se realizó el respectivo curado del concreto y se inicio el desencofrado de las vigas de cimentación.

Se continúa con la colocación de la formaleta para columnas, de tal forma que la madera quede bien instalada y así asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos elementos. (Ver figura 3).

Los elementos de refuerzo empleados y de acuerdo a los detalles en planos corresponden a aceros de refuerzo No 4 para flexión y No 3 para refuerzo a cortante, su figurado y longitudes se desarrollan de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones hechas al personal.

Para esta actividad se verificó antes de fundir columnas que las formaletas estén libres de mortero o cualquier otra sustancia que pueda contaminar el concreto nuevo. Después se retiró la formaleta de las columnas y se continúa de inmediato con el curado respectivo de estas constantemente. (Ver figura 2)

¹ NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Tomos 1 y 2. Santa fe de Bogotá. 1998.



Figura 2. Excavaciones y colocación del acero de refuerzo



Figura 3. Elevación de Columnas y Viga de piso

1.3.3 Mampostería. Los muros se han construido en ladrillo común tipo sogá con un espesor general de 0.12 cm, para el procedimiento de ejecución se humedecen las piezas de ladrillo antes de colocarlas, se limpia la base y se verifica los niveles, se prepara los morteros de pega en dosificación de 1:6. Se verifican alineamientos, plomos y niveles de las hiladas y por último se debe asear y proteger hasta la entrega final.

Se continúa con el armado de hierro para las vigas aéreas, seguido de la colocación de las formaletas para la fundición de las mismas.

Para la conformación de los tímpanos en mampostería, que son los encargados de soportar la estructura metálica de la cubierta, la dirección de obra prestó especial cuidado en revisar que estos cumplan con las dimensiones necesarias para que se generen para la cubierta las pendientes recomendadas por el fabricante del material del techo. (Ver figura 5).



Figura 4. Mampostería

1.3.4 Carpintería metálica. Compuesta principalmente por puertas y ventanas para su instalación se dispone la puerta en la pared del vano donde se colocarán, se debe revisar que la puerta abra y cierre sin raspar en el piso, se retira la puerta con el marco, fijo y se procede a hacer las perforaciones en la pared, estas son de 3/8" con la profundidad suficiente para que el taquete del marco de la puerta quede totalmente oculto, se inserta la puerta en las bisagras superior e inferior de arriba hacia abajo, cuidando que la esfera metálica quede dentro de la bisagra inferior. (Esto hace que su puerta abra y cierre suave y silenciosamente), Con la puerta en posición cerrada, se revisa que las perforaciones de contra-cerradura coincidan perfectamente con la cerradura y a la vez este bien alineada con la

puerta, una vez montada y verificado el funcionamiento de las puertas se procede a revocar con mortero 1:4, procedimiento similar se emplea en la instalación y montaje de estructura para ventanearía.

1.3.5 Cubierta. La cubierta está compuesta por estructura metálica perfil G80, se ha denominado tipo I y Tipo II debido a que la conformación estructural así lo exige, por parte de la comunidad se ha solicitado la ampliación del salón por lo cual en este caso se ve afectado este capítulo donde se requiere reemplazar la cercha tipo I por tipo II, el sistema de montaje es mediante uniones de tipo soldado, el material de cubierta es en teja Ac No 6 (1.83m) y No 10 (3.0m), utilizando sus respectivas amarras y ganchos esto de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

1.3.6 Pintura. Antes de dar inicio a estas actividades se deben verificar muestras de la pintura a ser utilizada, los colores y consistencia, se aplicaran dos manos de acuerdo a las especificaciones con pintura en vinilo tipo 1.

Es importante notificar que las actividades de carpintería metálica, cubierta y pintura no han sido ejecutadas aun, por lo tanto la obra no está terminada.

2. AUXILIAR DE INTERVENTORÍA EN EL MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS EN LAS VEREDAS CHAQUILULO Y SANTA MARIA

2.1 DATOS GENERALES (Ver Tabla 2)

Tabla 2. Descripción del contrato de mejoramiento de viviendas en las veredas Chaquilulo y Santa María

CONTRATO No 271 DE 2009	
OBJETO:	DISEÑO Y EJECUCION DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL VEREDAS CHAQUILULO Y SANTA MARIA
VALOR:	\$ 8.001.000
DURACION:	un mes
ESTADO:	terminado
FECHA DE INICIO:	01 de febrero de 2010

2.2 DESARROLLO DEL TRABAJO

2.2.1 Descripción del proyecto. El proyecto consiste en mejorar la calidad de vida de las personas de menor ingreso, residentes en el área rural del Municipio de Aldana; tratando de contribuir con la erradicación de cambuches y casuchas en donde muchas familias se guarnecen, y procurar la reparación de las viviendas deterioradas por el tiempo y cuyos propietarios carecen de recursos para repararlas por sus propios medios dado a su insolvencia económica.

2.2.2 Descripción del problema. Teniendo en cuenta el mal estado en que se encuentran las viviendas, muchas de las cuales están construidas con techos de plásticos y cartón; otras, presentan muros agrietados, madera de los techos carcomidas por la polilla, tejas rotas originando la caída de agua en tiempo de lluvia, pisos en tierra; no cuentan con cocina ni baño o no cuentan con un sistema séptico adecuado; otras, solo tienen una o dos alcobas en las que duermen hasta cinco y ocho personas. Por otra parte, sus propietarios carecen de recursos para asumir la reparación de sus viviendas y se encuentran en peligro de que estas se les caigan por el pésimo estado en que se encuentran.

2.2.3 Etapa de contratación. Según el decreto 3576 de 2009, la contratación de mínima cuantía es para valores iguales o menores a 28 SMMLV, es decir para contratos iguales o menores a \$ 14.420.000.00. El proceso de contratación empieza cuando la Secretaria de Planeación y Obras realiza la publicación de los pre pliegos de obra en la página web de la Alcaldía para informar sobre las condiciones técnicas y económicas que se tendrá en cuenta para evaluarlas, así como el plazo para presentar las ofertas.

2.2.4 Etapa de ejecución. En la etapa de ejecución se realizaron las siguientes actividades.

- ✓ Visita al sitio de la obra.
- ✓ Elaboración del Acta de Inicio
- ✓ Seguimiento de la obra
- ✓ Supervisión en la medición de cantidades y avances de obra
- ✓ Control de calidad de los materiales primarios
- ✓ Registro fotográfico

Mejoramiento de viviendas vereda Chaquilulo casa de la señora Amelia León: Una vez hecha la respectiva visita se identificó la casa ubicada en la Vereda Chaquilulo jurisdicción del Municipio de Aldana de propiedad de la señora **CARMEN AMELIA LEON DE PISMAG** identificada con cedula de ciudadanía 27.241.333; Como se aprecia en la figura 1, la vivienda se encuentra en condiciones no habitables. El mejoramiento consiste principalmente en la construcción de una unidad básica de vivienda compuesta por mampostería en soga, con un área total construida de 27m², estructura en concreto para elementos de confinamiento verticales y horizontales, cubierta en eternit, carpintería metálica puertas y ventanas.

Como se aprecia en la Figura 5, la vivienda no se encontraba en las mejores condiciones para habitarla; la Señora Amelia León propietaria de la casa, no contaba con recursos propios para hacer la respectiva reconstrucción, afortunadamente y debido al mal estado de su vivienda se vio beneficiada con el programa de vivienda saludable, que fue de donde salieron parte de los recursos para la reconstrucción total de su vivienda. (Ver figura 5).



Figura 5. Estado inicial de la vivienda

2.3 GENERALIDADES

2.3.1 Preliminares. Como se muestra en la figura 6, se realizó la demolición total de la vivienda, esto con el fin de realizar una nueva unidad básica de vivienda que sea totalmente segura y habitable. La demolición se la hizo con todo el cuidado, principalmente en la parte de la cubierta de donde se seleccionaron las tejas que estaban en mejores condiciones con el fin de reutilizarlas como cubierta en el área de la cocina.

Para la limpieza, descapote y retiro de sobrantes, se tuvo en cuenta el retiro de la capa vegetal y del sustrato superficial del terreno así como también el retiro de escombros y de material orgánico de las áreas a intervenir según referencia de la

Figura 6. Se utilizó equipo manual para el descapote y retiro de escombros, de igual forma para el cargue y retirar en el transporte los escombros. Una vez limpia el área donde se va a construir se procede a excavar y rellenar con material de sitio hasta obtener el nivel deseado.



Figura 6. Demolición total de la vivienda



Figura 7. Tejas listas para ser reutilizadas

2.3.2 Cimentación. La cimentación debe ser tan competente para transmitir con el seguridad el peso de la vivienda al suelo. Para la excavación manual de material común se realiza movimientos de tierra en volúmenes pequeños y a poca profundidad, teniendo en cuenta las dimensiones dadas en los planos pero dando cierta holgura para la libre manipulación de las formaletas.

El equipo utilizado fue el equipo manual para excavación.

Después de las excavaciones se aplica solado de limpieza al fondo de las excavaciones, con el fin de proteger el piso de cimentación de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

Luego se fundió concreto ciclópeo para los cimientos de 20x30 cms, este concreto está formado por una mezcla de concreto y piedra rajón en una proporción de 60% concreto de 3000 psi y 40% piedra rajón.

Para esta actividad se debe humedecer la piedra y retirar material orgánico o cualquier otra suciedad, se procede a vaciar capa de concreto simple en el fondo de la excavación y se coloca la primera hilada de piedra evitando contacto lateral, se rellenan los espacios entre las piedras con concreto, luego se debe coloca una nueva capa de concreto de 10 cms y se una nueva hilada de piedra, se repite la operación hasta alcanzar el nivel previsto. Se aplica agua a la estructura tratando

de mantenerla húmeda durante los primeros días de fraguado y por último se verifican niveles finales de cimientos.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98. Algo muy importante es el almacenamiento del acero de refuerzo el cual debe estar protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.

El armado del acero para las vigas de cimentación y para las columnas de confinamiento fue de cuatro (4) varillas de 3/8" para el acero longitudinal y flejes de 1/4".

Los materiales utilizados son barras de acero para refuerzo y alambre de amarre No 18.

La ejecución de vigas de cimiento se realizó en concreto de 3000 PSI, el diseño de la mezcla para la fundición de elementos estructurales fue suministrado por la secretaria de planeación y obras. Es importante verificar cotas de cimentación, alineamientos y dimensiones, la formaleta debe quedar debidamente nivelada y debe humedecerse previo al inicio del vaciado del concreto; luego se inicia a curar el concreto de manera constante durante los primeros siete días de vida del concreto y por último se verifican niveles. Para la ejecución de la placa de piso en concreto 1:2:3 e= 5cms, ver figura 8, se verifica nivelación y acabados de sub base; se procede a vaciar el concreto y nivelar con boquilleras metálicas o de madera, se vibra concreto por medios manuales y/o mecánicos, se verifican niveles de acabados, cura de manera constante durante los primeros siete días de vida del concreto y finalmente verificar niveles. (Ver figura 8)



Figura 8. Placa de piso en concreto

2.3.3 Mampostería. En cuanto a la mampostería y como se aprecia en la figura 9, se utilizó ladrillo común visto. Para el proceso de ejecución se tiene en cuenta consultar norma NSR 98, se sientan los ladrillos de tal forma que el muro quede tipo sogá, se humedecen las piezas de ladrillo antes de colocarlas, se limpia la losa y se verifican niveles, se prepara el mortero de pega, luego se procede a esparcir mortero en áreas de pega, se sientan los ladrillos y se retira los sobrantes de la mezcla antes de su fraguado, se verifican alineamientos, plomos y niveles de las hiladas y por último se debe asear y proteger hasta la entrega final. (Ver figura 9).

Los materiales empleados son ladrillo común visto y mortero de pega 1:4.



Figura 9. Mampostería terminada

2.3.4 Carpintería metálica. Como se muestra en la figura 10, se realizó fabricación, suministro e instalación de ventana metálica, lámina calibre 22 incluye vidrio de 3mm, se verifica localización, especificaciones y diseño de cada elemento. Se ensamblan los elementos en perfiles de lámina desarrollados para tal fin, se instala ventanearía y se verifican niveles.

Por otro lado, se fabrican suministran e instalan puertas metálica de 0.90x1.85 en lámina de calibre 20 y 22 que incluye pintura, portacandado y dos pasadores. (Ver figuras 10,11 y 12.)



Figura 10. Puertas y ventanas listas para instalar



Figura 11. Instalación de puertas y ventanas



Figura 12. Vivienda terminada

Mejoramiento de vivienda vereda Chaquilulo casa del señor Enrique Pismag:

Como resultado de la revisión adelantada en la vereda Chaquilulo del Municipio de Aldana se ha priorizado el auxilio para el Señor: **ENRIQUE PISMAG** identificado con cédula de ciudadanía No 5'212.035 de Aldana, quien cuenta con una vivienda en desuso compuesta principalmente de paredes en adobe, cubierta en teja de barro y estructura en madera, pisos en repello mortero pobre; como diagnostico principal se presenta los muros no confinados con gran afectación en su estructura presencia de grietas de 2 cms, estructura de cubierta deteriorada que amenaza colapso eminente, como se muestra en la Figura 13.

De acuerdo en expuesto anteriormente se presenta como alternativa solución la construcción de una unidad básica de vivienda compuesta por mampostería en soga con una área total construida de 21 m², estructura en concreto para elementos de confinamiento verticales y horizontales, cubierta en eternit, carpintería metálica para puertas y ventanas; dentro de los aportes por parte del beneficiario se contempla la mano de obra no calificada para las actividades preliminares, excavaciones, a demás el aporte de material de la estructura de cubierta compuesta por madera rolliza.



Figura 13. Estado inicial de la vivienda

2.3.5 Preliminares. Como se muestra en la figura 14, se realizó la demolición total de la vivienda, esto con el fin de realizar una nueva unidad básica de vivienda que sea totalmente segura y habitable. La demolición se la hizo con todo el cuidado, principalmente al momento de retirar los adobes y las tejas, los cuales se los utilizó más adelante para realizar una habitación adicional, cabe resaltar que para esta el dueño de la vivienda corre con los gastos del mortero de pega.

Para la limpieza, descapote y retiro de sobrantes, se tuvo en cuenta el retiro de la capa vegetal y del sustrato superficial del terreno así como también el retiro de escombros y de material orgánico de las áreas a intervenir. Se utilizó equipo

manual para el descapote y retiro de escombros, de igual forma para el cargue y retirar en el transporte los escombros. Una vez limpia el área donde se va a construir se procede a excavar y rellenar con material de sitio hasta obtener el nivel deseado. (Ver figura 14).



Figura 14. Demolición de la vivienda

Las actividades de cimentación, mampostería, cubierta y carpintería metálica son las mismas realizadas en el mejoramiento de vivienda que se hizo para la señora Amelia Leon, pues el proyecto contempla la misma ayuda para las familias beneficiadas que es una unidad básica de vivienda de 21m². (Ver figura 15).



Figura 15. Mampostería y columnas debidamente conformadas



Figura 16. Cubierta instalada



Figura 17. Estado final de la obra

Mejoramiento de vivienda vereda Santa María casa de la señora Margarita Ordóñez: Una vez hecha la respectiva visita se identificó la casa ubicada en la Vereda santa María jurisdicción del Municipio de Aldana de propiedad de la señora **MARGARITA ORDOÑEZ;** El mejoramiento consiste principalmente en la construcción y el montaje de la cubierta, instalación de puertas y marcos de ventana, (Ver figura 18).



Figura 18. Estado inicial de la vivienda

Como se muestra en la figura 20 se realizó fabricación, suministro e instalación del perfil G80 tipo cercha y la cubierta en teja AC No 6. En cuanto a carpintería metálica se realizaron dos (2) puertas en lamina galvanizada calibre 18 (1,80x0,90) y dos (2) ventanas en lamina galvanizada calibre 18 (1,10x0,85), se verifica localización, especificaciones y diseño de cada elemento. Se ensamblan los elementos en perfiles de lamina desarrollados para tal fin, se instala ventanearía y se verifican niveles. (Ver figura 19).



Figura 19. Cubierta instalada



Figura 20. Vivienda terminada

3. AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LAS ADECUACIONES DE LA BATERIA SANITARIA Y DEL PARQUE INFANTIL DEL BARRIO EL PROGRESO DEL MUNICIPIO DE ALDANA

3.1 DATOS GENERALES (Ver tabla 3)

Tabla 3. Descripción del contrato de adecuación de batería sanitaria y del parque infantil del barrio el progreso

CONTRATO No 258 DE 2009	
OBJETO:	ADECUACION DE LA BATERIA SANITARIA Y DEL PARQUE INFANTIL DEL BARRIO EL PROGRESO
VALOR:	\$ 13.483.662
DURACION:	un mes quince días
ESTADO:	terminado
FECHA DE INICIO:	01 de marzo de 2010

3.2 DESARROLLO DEL TRABAJO

3.2.1 Descripción del proyecto. El proyecto consiste la adecuación del lote para la posterior instalación de los juegos infantiles, la adecuación técnica y pertinente de la construcción en obra negra existente para que preste su función como batería sanitaria y finalmente la instalación de los juegos infantiles.

3.2.2 Descripción del problema. Después de la petición comunitaria donde ellos planteaban se le diera funcionalidad a la obra existente en su barrio, se dio lugar a una reunión con participación de la comunidad, alcalde municipal y personal técnico administrativo de la secretaria de planeación y obras municipal, se acordó la construcción de la batería sanitaria en el segundo piso de la construcción en obra negra existente y la adecuación del lote adjunto donde funcionarían los juegos infantiles.

3.2.3 Etapa de contratación. La contratación por selección abreviada es para valores entre 28 y 280 SMMLV, es decir para valores entre \$14.420.000.00 y \$ 144.200.000.00. El proceso de contratación empieza cuando la secretaria de planeación y obras municipales realiza la publicación de los pre pliegos de obra en

la página web de la alcaldía, para informar sobre las condiciones tanto para el contratista como para el proyecto, aquí se pueden inscribir cualquier número de proponentes. Si el número de oferentes es superior a 10 se realizara un sorteo de consolidación.

3.2.4 Etapa de ejecución. En la etapa de ejecución se realizaron las siguientes actividades

- ✓ Visita al sitio de la obra.
- ✓ Elaboración del Acta de Inicio
- ✓ Seguimiento de la obra
- ✓ Supervisión en la medición de cantidades y avances de obra
- ✓ Control de calidad de los materiales primarios
- ✓ Registro fotográfico

3.3 GENERALIDADES

Adecuaciones de la batería sanitaria y del parque infantil: Una vez realizado el reconocimiento del lugar se concluye que las medidas estipuladas en los planos no corresponden exactamente a las del terreno, lo cual es más notorio en la construcción en obra negra existente, estas irregularidades se deben a deficiencias técnicas en la construcción del primer piso, situación que se hará más notoria al momento de realizar las terminaciones del proyecto.

3.3.1 Preliminares. Para dar inicio con las actividades necesarias con el proyecto, se hizo necesario la limpieza general del lote, y el retiro de materiales de construcción (rajón) que existían dentro del lugar y que perjudicaban el desplazamiento de las personas que se encontraban laborando en el lugar.

La localización y replanteo se las llevo a cabo con las herramientas de medición propicias para dicha finalidad y acordes con el tamaño del proyecto; resulta importante para esta actividad, la influencia que ejerce la construcción existente (primer piso en obra negra) ver figura 21, la cual establece referencia de manera definitiva en la construcción que se llevara a cabo en el segundo piso. Del desarrollo de la localización y replanteo se deducen falla en la regularidad de la construcción, esto debido a algunas fallas técnicas en el proceso constructivo del primer piso las cuales se trata de hacerlas menos visibles con el desarrollo del proyecto. (Ver figura 21)

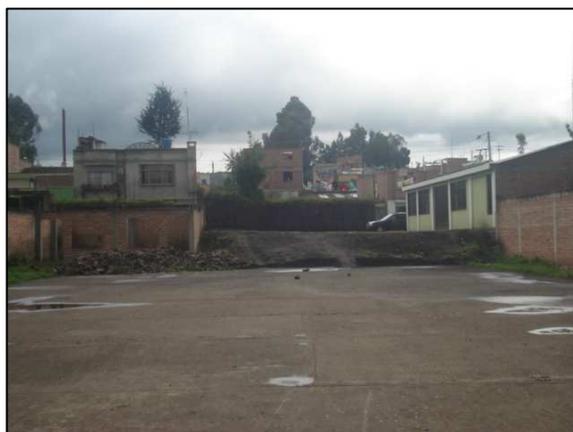


Figura 21. Estado inicial

3.3.2 Estructura en concreto. Para la conformación de las estructuras en concreto se tiene muy en cuenta los diseños del proyecto, al igual que las recomendaciones dadas por el personal técnico administrativo encargado de realizar la interventoría por parte de la alcaldía municipal.

El proyecto demanda la construcción de una losa con un espesor total de 25 cm aligerado con bloque y con loseta superior a 5 cm; para su elaboración se identificó plenamente las vigas de entrepiso cargueras y riostras, viguetas de carga y escalera. Se hizo necesario para el desarrollo del proyecto la continuación de las columnas en el segundo piso, vigas de enlace para el segundo nivel y conformación de la viga canal.

Para el figurado y armado de hierro, se constató el calibre de las barras utilizadas, los traslapes y ganchos en el caso del refuerzo longitudinal y los ganchos y espaciado para el caso del refuerzo transversal.

El concreto se lo dosificó en obra, se utilizó la dosificación 1:2:3, la cual se estipula en el contrato y resulta suficiente para alcanzar la resistencia de 21mpa (3000psi) de acuerdo a las exigencias del proyecto.

En la fabricación del concreto, se revisan constantemente que las dosificaciones se realicen correctamente con las taras utilizadas para dicha finalidad, se controla los tiempos de mezclado para garantizar la homogeneidad de la mezcla; el vaciado se lo realiza siempre a una distancia mínima y con la utilización de buggys para evitar la segregación del concreto.

Por otra parte, en cuanto a la conformación de columnas se revisa la calidad de la formaleta utilizada al igual que su correcto aplome.

El desencofrado para el caso de la losa de entrepiso se realizó después de los 28 días, las columnas del segundo piso se desencofraron después de tres (3) días y las vigas de enlace después de siete (7) días.



Figura 22. Formaleta losa de entrepiso



Figura 23. Armado de hierro



Figura 24. Armadura de hierro losa aligerada



Figura 25. Aligeramiento losa de entrepiso



Figura 26. Formaleta para las gradas de acceso



Figura 27. Dosificación concreto fundición losa de entrepiso



Figura 28. Humedecimiento parcial de la placa de entrepiso



Figura 29. Vaciado de la mezcla



Figura 30. Compactación mezcla



Figura 31. Fundición loseta superior



Figura 32. Placa de entrepiso terminada Figura 33. Gradas de acceso terminadas



Figura 34. Proceso de armado columnas Figura 35. Encofrado y conformación

3.3.3 Mampostería. Desempeña un papel importante para el correcto desarrollo de esta actividad el buen estado de los mampuestos y la dosificación del mortero utilizado para realizar la pega de los materiales al igual que la dosificación del mortero para los repellos. La dosificación del mortero se la realizó al volumen y en dosificación 1:4 para realizar la pega y los repellos. Los muros se levantaron de acuerdo a los planos arquitectónicos, se verificó su correcto aplome. (Ver figura 36).

Para la conformación de los tímpanos en mampostería, que son los encargados de soportar las soleras de madera de la cubierta, la dirección de obra preste especial cuidado en revisar que estos cumplan con las dimensiones necesarias

para que se generen para la cubierta las pendientes recomendadas por el fabricante del material del techo. (Ver figura 38).

Los repellos para el caso de los muros como se muestra en la figura 40, presentaron un espesor promedio de 2,5cm; para la conformación del mortero de repello se utiliza arena con la gradación adecuada, con el objeto de lograr el refinado adecuado. El repello de los pisos se realiza con la misma dosificación, con un espesor promedio de 3cm esto teniendo presente el desnivel que debe tener el piso hacia los desagües o sifones de la batería.



Figura 36. Mampostería



Figura 37. Vigas de enlaces superiores

Figura 38. Típanos conformados



Figura 39. Pañetes interiores



Figura 40. Pañetes exteriores

3.3.4 Cubierta. La cubierta de la batería sanitaria se conformo con teja fibrocemento y un par de tejas traslucidas No 10 soportadas sobre soleras de madera. Al momento de la instalación se verifico el buen estado del material y que las tejas estuviesen pintadas por su parte interior. Para el caso de las baterías sanitarias destinadas a prestar su servicio a las mujeres se hizo necesario la instalación de dos tejas traslucidas con el objeto de lograr mayor iluminación natural en el espacio.

Las tejas, fueron correctamente fijadas con amarras a las soleras, de igual manera los caballetes que se ubican en el “pico” de la cubierta.



Figura 41. Soleras para cubierta



Figura 42. Cubierta

3.3.5 Instalaciones sanitarias. La excavación para la construcción de las instalaciones sanitarias (tuberías y cajas de inspección 0,70x0,70m, en ladrillo, tapa en concreto armado, repelladas y esmaltadas) se la realizó de manera manual verificando constantemente el cumplimiento de los niveles con el fin de dar lugar a las pendientes establecidas para este tipo de instalaciones. En el caso de los materiales a utilizar en la conformación de las cajillas de inspección e instalaciones, se revisa su calidad. Se presta importancia igualmente a la conformación de las cañuelas en las cajillas de inspección para de este modo evitar acumulación de materia. Para el caso de la tubería utilizada, se constata de que este en optimas condiciones de servicio. Al momento de realizar las instalaciones correspondientes a la batería sanitaria tanto de hombres como de mujeres se constata que los accesorios estén perfectamente soldados.



Figura 43. Acometida principal



Figura 44. Construcción cajilla de inspección



Figura 45. Tubería de 6”
acometida principal



Figura 46. Puntos sanitarios losa de
entrepiso

3.3.6 Instalaciones hidráulicas. En lo que a instalaciones hidráulicas respecta, se llevó a cabo la construcción de la acometida principal, como la instalación de los puntos hidráulicos internos.

Para la instalación hidráulica se constató el buen estado de la tubería y de los accesorios. Se revisó que los accesorios se encontraran perfectamente soldados para evitar inconvenientes posteriores. Interiormente se instalaron tanto para la baterías de hombres y mujeres, llaves de control que permitan la suspensión parcial de la parte de accesorios que se encuentren en funcionamiento y de esta forma evitar la suspensión total del servicio en caso de que se presentara algún inconveniente.



Figura 47. Instalación hidráulica



Figura 48. Acometida principal hidráulica cajilla de inspección

3.3.7 Instalaciones eléctricas. Se llevó a cabo el suministro e instalación de la caja de breakers, puntos de iluminación y tomacorrientes en el primer y segundo piso, al igual que el cableado para la acometida general hasta la parte exterior de la construcción.

Se verificó la calidad de los materiales a instalarse y que el material utilizado para los puntos de iluminación que quedarán visibles dentro de la construcción, fuese de un material con las características estéticas adecuadas.

Instalación de accesorios sanitarios: Se realiza el suministro e instalación de cinco (5) lavamanos para empotrar, tres(3) para el baño de mujeres y dos (2) para el baño de hombres y cinco (5) sanitarios, tres (3) para el baño de mujeres y dos(2) para el de hombres con su respectiva grifería y accesorios completos.

Los lavamanos se instalaron sobre mesones en concreto enchapados con cerámica blanca, los cuales se fueron enchapados con un adherente propio para dicha actividad.

Para el caso de los sanitarios y lavamanos, por tratarse de material cerámico, se reviso cuidadosamente que no presentaran ningún tipo de falla y que al momento de su instalación estos quedaran perfectamente fijos al piso. Una vez instalados los accesorios, se los puso en funcionamiento para verificar que no existiese ningún tipo de fuga.

En el baño de los hombres se construyo un orinal corrido y un lava traperos enchapados en cerámica blanca.

Adecuación del lote: El lote aledaño a la batería sanitaria se lo adecuo para poder realizar posteriormente la instalación de unos juegos infantiles (multi juegos y sube y baja); la adecuación consistió en realizar el descapote del lote y la limpieza general del mismo.

Suministro e instalación juegos infantiles: Ya en el lote adecuado, se procedió con la instalación de los juegos infantiles, correspondiente al multi juego con capacidad para doce niños y sube y baja con capacidad para seis niños.

Los juegos infantiles se instalaron de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para lo cual se hizo en primera instancia la excavación y nivelación de los cimientos (cubos de 35cm de lado), posteriormente se procedió con el armado de los juegos con la utilización de los tornillos, pernos y guayas enviados por el fabricante. Finalmente se realizó el corte de las puntas de los tornillos sobrantes con el objeto de evitar posibles accidentes al momento en que los niños hagan uso de los juegos.

Después de instalados los juegos, se da una espera de dos (2) días antes de que entren en funcionamiento, para de esta manera lograr el completo fraguado de los cimientos y asegurar la estabilidad completa de los elementos.



Figura 49. Instalación eléctrica



Figura 50. Instalación de lavamanos y sanitarios



Figura 51. Parque infantil



Figura 52. Obra terminada

4. AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA TERMINACION DE LA CONSTRUCCION DEL PARQUE ANTONIO NARIÑO DEL MUNICIPIO

4.1 DATOS GENERALES (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Descripción del contrato de la terminación de la construcción del parque Antonio Nariño del municipio

	CONTRATO No 004 DE 2009
OBJETO:	TERMINACION DE LA CONSTRUCCION DEL PARQUE ANTONIO NARIÑO DEL MUNICIPIO DE ALDANA
VALOR INICIAL:	\$ 59.994.757
VALOR ADICIONAL:	\$ 11.946.171
VALOR ACTUALIZADO:	\$ 71.940.928
DURACION:	un mes diez dias
ESTADO:	terminado
FECHA DE INICIO:	08 de febrero de 2010

4.2 DESARROLLO DEL TRABAJO

4.2.1 Descripción del proyecto. El proyecto consistió en la terminación de la construcción del parque principal del municipio, pues en la administración anterior se dio inicio a la etapa de remodelación del parque pero por falta de presupuesto quedo incompleto y no se termino el proyecto.

4.2.2 Descripción del problema. Sabiendo la funcionalidad que presta el parque al municipio principalmente en las actividades culturales y recreativas, la actual administración municipal priorizo la necesidad de terminar el proyecto que se había iniciado en la administración anterior y así brindarle a la comunidad un sitio agradable.

4.2.3 Etapa de contratación. La contratación por selección abreviada es para valores entre 28 y 280 SMMLV, es decir para valores entre \$14.420.000.00 y \$ 144.200.000.00. El proceso de contratación empieza cuando la secretaria de planeación y obras municipal realiza la publicación de los pre pliegos de obra en la página web de la alcaldía, para informar sobre las condiciones tanto para el contratista como para el proyecto, aquí se pueden inscribir cualquier numero de proponentes. Si el número de oferentes es superior a 10 se realizara un sorteo de consolidación.

4.2.4 Etapa de ejecución. En la etapa de ejecución se realizaron las siguientes actividades

- ✓ Visita al sitio de la obra.
- ✓ Elaboración del Acta de Inicio
- ✓ Seguimiento de la obra
- ✓ Supervisión en la medición de cantidades y avances de obra
- ✓ Control de calidad de los materiales primarios
- ✓ Registro fotográfico

4.3 GENERALIDADES

Terminación de la construcción del parque Antonio Nariño:

4.3.1 Preliminares. En esta etapa se realiza un cerramiento provisional para facilitar el control de las labores de obra como se muestra en la figura 52, los materiales empleados fueron cerramiento en lona y postes de guadua de 2.1m, puntillas y alambre de amarre.

Por otro lado, la localización y replanteo se hace a las áreas construidas del proyecto, los materiales y equipos empleados fueron madera ordinaria, puntillas, cinta métrica.



Figura 53. Cerramiento en lona

4.3.2 Movimiento de tierra. Para la excavación manual de material común, se realiza movimientos de tierra en volúmenes pequeños. Este trabajo se lo realizó en las jardineras pues la tierra que estas contenían estaba muy seca y no se

prestaba para sembrar plantas de ornamentación. También fue necesario retirar cuatro arboles tamaño mediano que existían en parque con el fin de plantar unos de menor tamaño.

4.3.3 Estructuras. Se fundió la placa de piso en concreto de 3000 psi, verificando niveles de acabados, la placa se la trabajo con un espesor de $e= 0,10m$. En cuanto a los andénes se los fundió utilizando concreto de 2000 psi con un espesor $e= 0,08m$.

Es importante resaltar que dentro de las condiciones iniciales del contrato, se contemplaba la realización de diez (10) bancas en concreto, sin embargo después de la petición que hizo el comité de veeduría del parque realizada en una reunión con participación del alcalde municipal y personal técnico administrativo perteneciente a la secretaria de planeación y obras municipal, se realizó una modificación que consistió en hacer cuatro (4) bancas metálicas.

4.3.4 Mampostería. En cuanto a la mampostería se trabajó las jardineras en ladrillo común visto, en estas jardineras se sembraran arboles de mediano tamaño, ver figura 57.

4.3.5 Pisos. El piso del parque se terminó en tablón de gress (30x30 cm) y tableta de gress (10x20) ver figura 55. En cuanto al piso del andén, como se aprecia en las figuras 61 y 62 se trabajo con gravilla lavada, bloque cemento y concreto figurado.

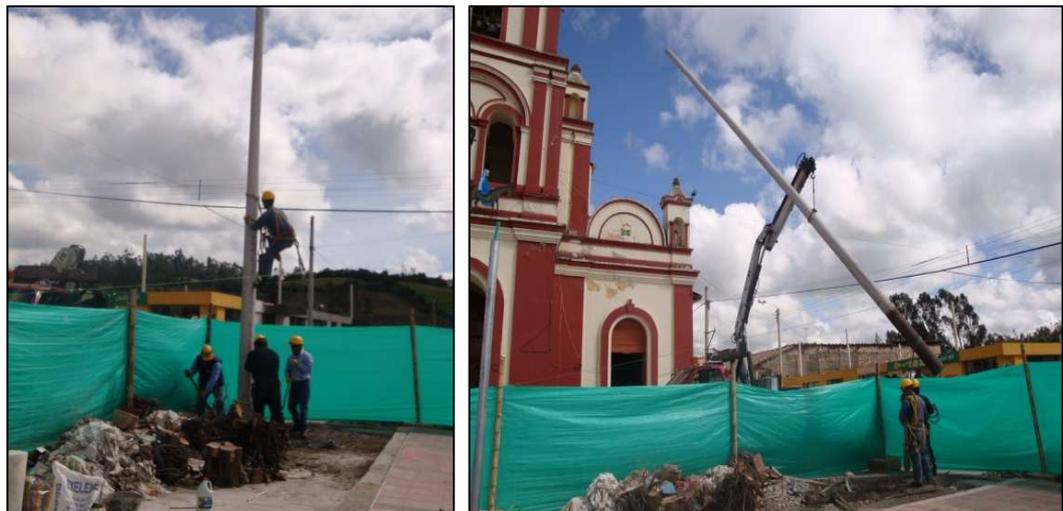


Figura 54. Desmonte de postes en concreto



Figura 55. Pisos en Tablón y Tableta de Gress



Figura 56. Jardineras para ornamentación acabadas en Tableta de Gress



Figura 57. Jardineras en ladrillo visto con protector para arboles medianos



Figura 58. Acometida eléctrica para baterías sanitarias



Figura 59. Instalaciones eléctricas



Figura 60. Localización y replanteo de ejes para andén



Figura 61. Andén en bloque cemento (arcobaleno amarillo y rojo, cuadrato gris) y concreto figurado



Figura 62. Andén terminado en gravilla lavada

La anterior administración había adecuado y suministrado baterías sanitarias al parque con el fin de darle uso público, lastimosamente no se les dio el cuidado y limpieza necesario por lo que al momento de revisarlos se encontró con baterías deterioradas y paredes con humedad. Por eso al momento de cambiar la tierra de las jardineras de ornamentación se optó por impermeabilizarlas con polietileno y de esta manera evitar que la humedad llegue a los muros del área de la batería sanitaria. Como adicional se realizó un orinal en el baño de hombres el cual fue enchapado en cerámica blanca.



Figura 63. Acabados exteriores



Figura 64. Instalación de baños y orinales



Figura 65. Parque terminado

5. AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DEL PILAR.

5.1 DATOS GENERALES (Ver tabla 5)

Tabla 5. Descripción del contrato de la terminación de la construcción del parque Antonio Nariño del municipio

CONTRATO No 006 DE 2009	
OBJETO:	CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS EN LA I.E NUESTRA SEÑORA DEL PILAR DE ALDANA
VALOR :	\$ 281.022.732
FECHA DEL CONTRATO:	24 de diciembre de 2009
DURACION:	cinco meses a partir de la legalizacion del acta de inicio
FECHA DE INICIO:	15 de febrero de 2010
ESTADO:	terminado

5.2 DESARROLLO DEL TRABAJO

5.2.1 Descripción del proyecto. El proyecto consistió en la construcción de seis aulas escolares con el fin de ubicar a los estudiantes de los grados primero, segundo y tercero de primaria dentro de la misma institución.

5.2.2 Descripción del problema. en el municipio las escuelas y el colegio siempre habían funcionado en sitios diferentes, pero desde que se volvió una sola institución ha sido prioridad de sus autoridades lograr ubicar a todo el estudiantado tanto de primaria como secundaria dentro de la misma, esto con el fin de que todos se sientan parte de la comunidad educativa y el ambiente sea mas familiar.

5.2.3 Etapa de contratación. La contratación por licitación pública es para valores mayores a 280 SMMLV, es decir para valores mayores a \$ 144.200.000.oo. El proceso de contratación empieza cuando la secretaria de planeación y obras municipal realiza la publicación de los pre pliegos de obra en la página web de la alcaldía, para informar sobre las condiciones tanto para el contratista como para el proyecto, aquí se pueden inscribir cualquier número de proponentes, los cuales deberán entregar dos sobres: uno con la propuesta del proyecto, y otro con la

documentación legal que deben cumplir, según las especificaciones del contrato. Para este tipo de contratación se debe estudiar todas las propuestas, la evaluación de las propuestas habilitadas se hace de acuerdo al método que la entidad contratante emplee para dicho proceso.

5.2.4 Etapa de ejecución. En la etapa de ejecución se realizaron las siguientes actividades

- ✓ Visita al sitio de la obra.
- ✓ Elaboración del Acta de Inicio
- ✓ Seguimiento de la obra
- ✓ Supervisión en la medición de cantidades y avances de obra
- ✓ Control de calidad de los materiales primarios
- ✓ Registro fotográfico

5.3 GENERALIDADES

Construcción de un bloque de aulas en la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar:

5.3.1 Preliminares. Para el depósito de materiales y equipos, el rector de la Institución colaboro con el préstamo de un aula que se encontraba junto al área donde se construiría el bloque con la única condición que se la devolviera en el mismo estado.

Para la limpieza, descapote y retiro de sobrantes, se tuvo en cuenta el retiro de la capa vegetal, incluyendo tocones de gran tamaño que se encontraban dentro del terreno para lo cual se necesito el trabajo de una máquina excavadora para poderlos retirar, el resto de limpieza se la hizo de forma manual con la colaboración de la junta de padres de familia de la institución.

Se utilizó equipo manual para excavación, máquina excavadora, equipo manual para cargue y equipo para retiro y transporte de sobrantes.

En esta etapa se realizó el cerramiento provisional para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento se debe mantener durante toda la construcción y hacerse de tal manera que permita el suficiente espacio para la manipulación de los materiales dentro de la obra y brinde seguridad a las personas que circulan por los alrededores de la obra.

5.3.2 Movimiento de tierra. Se realiza la excavación manual de material común necesarias para la ejecución de zapatas y vigas de cimentación, teniendo en cuenta las dimensiones dadas en los planos pero dando cierta holgura para la libre manipulación de las canastillas y formaletas. Las profundidades se determinaron teniendo en cuenta el nivel de piso terminado para determinar desplantes reales y verificando que el piso sea apto para la construcción de zapatas. Para el bloque de las aulas se encuentran dos tipos de zapatas cuadradas, con dimensiones de 1,25 y 1,40m de lado. (Ver figura 66).

Para un buen procedimiento de ejecución se debe consultar y verificar recomendaciones del estudio de suelos, consultar y verificar procesos constructivos del proyecto estructural, verificar niveles y dimensiones expresados en los planos estructurales, depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro de la excavación, determinar con el visto bueno del interventor las cotas finales de excavación, verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación, cargar y retirar los sobrantes y verificar niveles finales de cimentación.

El equipo utilizado fue el equipo manual para excavación.

La medida y forma de pago es en metros cúbicos en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobados por la interventoría.



Figura 66. Excavaciones para zapatas

Después de las excavaciones se aplica concreto pobre de limpieza al fondo de las excavaciones, con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteraciones debidas a las condiciones naturales del terreno. El espesor de capa de concreto pobre para zapatas fue de 10 cm y para vigas de cimentación fue de 5cm.

Se debe consultar la cimentación en los planos estructurales, verificar excavaciones y cotas de cimentación, limpiar fondo de la excavación, retirar materias orgánicas, verificar y controlar el espesor de la capa de concreto.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98. Algo muy importante es el almacenamiento del acero de refuerzo el cual debe estar protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones, también se deben verificar medidas, cantidades y despieces para cumplir con las especificaciones de los planos estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibre y resistencias especificadas, se debe colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro, proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. y verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado del concreto.

El armado de acero para las vigas de cimentación fue de cuatro (4) varillas de 5/8" para el acero longitudinal y flejes de 3/8", para las zapatas se arma una parrilla con acero de 1/2" y para las columnas se colocó doce (12) varillas de 1/2" para el acero longitudinal y flejes de 3/8" como se observa en la figura 67.

Los materiales utilizados son barras de acero para refuerzo y alambre de amarre No 18.

La medida y forma de pago es por peso en kilogramos fuerza (Kgf) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría.



Figura 67. Figurado y colocación de acero de refuerzo

5.3.3 Cimentación. La ejecución de zapatas y vigas de cimentación, se realizó en concreto de 3000 psi, el diseño de la mezcla para la fundición de elementos estructurales fue suministrado por la secretaria de planeación y obras municipal, aclarando que el contratista no tiene la obligación de utilizarlo.

Aquí es muy importante verificar cotas de cimentación, verificar excavación y concreto de limpieza, verificar localización y dimensiones, replantear zapatas y vigas sobre concreto de limpieza, verificar nivel superior del concreto de limpieza, colocar y revisar refuerzo de acero, verificar refuerzos y recubrimientos, verificar plomos, alineamientos y dimensiones, la formaleta debe quedar debidamente nivelada, acodada y debe humedecerse previamente al inicio del vaciado del concreto; luego se inicia a curar el concreto de manera constante durante los primeros siete días de vida del concreto y por último se verifica niveles para aceptación. (Ver figuras 68 y 69).

Los materiales empleados son concreto de 3000 psi, tanto para zapatas, viga de cimentación y columnas, soportes, madera y elementos de fijación.

Se utilizó equipo para vibrado de concreto y equipo para el vaciado del concreto. La medida y forma de pago es por metro cúbico de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría.



Figura 68. Formaleta y conformación viga de cimentación



Figura 69. Verificación de nivel y curado de viga de cimentación

Después de realizar la fundición de zapatas y vigas de cimentación se desaloja el material común que se encuentra en el área donde se conformara la placa de piso. Una vez figurado y armado el acero para las columnas de primer piso se procede a la conformación de las mismas en concreto, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Estructurales.

Para un adecuado procedimiento se debe consultar planos Arquitectónicos y Estructurales, consultar NSR 98, replantear ejes, verificar niveles y localizar

columnas, verificar refuerzos, traslajos, distanciamientos y ejes, preparar formaletas utilizando madera cepillada y bien instalada de tal forma que se asegura que el concreto permanezca dentro de las columnas, levantar y acodalar formaletas, verificar plomos y dimensiones. La formaleta debe quedar debidamente nivelada, acodada y debe humedecerse previo el inicio del vaciado del concreto, para vibrar el concreto se propina golpes con martillo de caucho a diferentes alturas, posterior a esto se desencofran columnas, lo siguiente es curar de manera constante durante los siete primeros días de vida del concreto y por último se verifican plomos y niveles para aceptación.

Los materiales empleados son concreto de 3,000psi (21 MPa), soportes y elementos de fijación.

Se utilizó mezcladora de 1 saco de cemento para preparación del concreto, equipo para transporte vertical del concreto, equipo para vaciado y vibrado del concreto, y formaletas.



Figura 70. Retiro material común sobrante



Figura 71. Encofrado, conformación e impermeabilización de columnas

Una vez acabado la actividad de conformación e impermeabilización de columnas, se empieza el retiro de material común seleccionado, esto con el fin de trabajar las sub bases en recebo compactado tanto para la placa de piso y zonas exteriores como andénes para circulación, ver figuras 71 y 72. Para realizar un buen procedimiento se verifica condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno, se debe comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza, o solicitarlo como en este caso de una cantera confiable la cual fue puente nuevo, se determina y aprueba métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno, se verifica que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque, se ejecuta relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cm hasta alcanzar los niveles previstos, se verifica y controla el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad, se

verifica niveles finales y grados de compactación para aceptación y corregir las áreas que no se encuentren dentro de los parámetros establecidos.

La rasante intervenida debe quedar conforme a las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos. Se permiten diferencias de nivel en el perfil longitudinal del eje hasta de más ó menos 1.5 cm, siempre que no se repita sistemáticamente.

Las cotas de superficie de la base terminada, no debe variar en más de 3 cm con respecto a las del proyecto.



Figura 72. Compactación sub base en recebo

Para la ejecución de losas de piso en concreto de 3,000 psi se realizó de acuerdo con las especificaciones del estudio de suelos y de los planos estructurales.

Se debe verificar nivelación y acabados sub base del recebo, verificar niveles y pendientes en planos arquitectónicos, vaciar el concreto, nivelar y vibrar con mediante métodos manuales metálicos o de madera, verificar niveles de acabados, realizar acabado de la losa de acuerdo con especificaciones, curar de manera constante durante los primeros siete días de vida del concreto y verificar niveles finales para aceptación.

Los materiales utilizados son elementos de fijación, madera y concreto de 3,000psi (21 MPa).

Se utilizó equipo para transporte del concreto, equipo para vibrado del concreto y equipo para vaciado del concreto.

La medida y forma de pago es por metro cuadrado (m²) de losa debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría.



Figura. 73. Placa de piso

Una vez terminada la conformación de la placa de piso (figura 73) se inician trabajos de desalojo definitivo del material común, que se encontraba alrededor de la placa de piso. Este trabajo se lo hizo con ayuda de una máquina retroexcavadora y volquetas para el transporte del material y disposición final. Esto con el fin de despejar el área donde se realizarían los andenes de circulación, ver figura 74.



Figura 74. Retiro de material común



Figura 75. Sub base andén en recebo



Figura 76. Andén terminado

Una actividad importante es la ejecución de la losa aligerada de entrepiso en concreto de 3000 psi, según las indicaciones de los planos Estructurales y Arquitectónicos. Para la buena construcción de la losa, se debe consultar planos Arquitectónicos y Estructurales, consultar NSR 98, se estudia y se define la formaleta a utilizar la cual se la realizó con la colocación de los soportes metálicos y de los tableros de madera preparando y aplicando con un anti-adherente, se debe verificar refuerzos, traslajos y recubrimientos, verificar dimensiones, niveles y bordes de placa, después se inicia con el armado y colocación de casetones hechos a base de madera, junto con la colocación de malla para la posterior fundición de la placa aligerada de 40 cm de espesor. La formaleta debe quedar debidamente nivelada, acodada y debe humedecerse previo el inicio del vaciado del concreto, una vez terminado estas actividades se programa el día para vaciar

el concreto ya que se lo debe realizar en una sola etapa, mientras se está fundiendo se debe vibrar concreto, luego se debe curar de manera constante durante los siete primeros días de vida del concreto, después se procede a desencofrar la losa, se realizan reparaciones y resanes, y se verifica niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

Los materiales empleados son concreto de 3,000 psi (21 MPa), soportes y elementos de fijación.

Se utilizaron dos mezcladoras de 1 saco de cemento para preparación del concreto, equipo para transporte horizontal y vertical del concreto, equipo para vibrado del concreto, equipo para vaciado del concreto y formaletas para losa en concreto a la vista.

La medida y forma de pago es por metro cuadrado (m²) de losa debidamente ejecutada y aceptada por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

Seguidamente del curado de la losa se ejecuta las columnas del segundo piso, luego las vigas aéreas de cubierta y la ejecución de vigas canales superiores en concreto reforzadas a la vista, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Estos son elementos que reciben cubiertas ó pendentados correspondientes a cubiertas planas, previstas para la recolección de aguas lluvias.

Los pasos para una buena ejecución de las vigas canales son similares a la de vigas aéreas a diferencia que se deben ejecutar dilataciones, goteros y bordes para remates de impermeabilización, se debe instalar anclajes para estructuras Metálicas y cielos rasos.





Figura 77. Proceso de fundición losa de entrepiso



Figura 78. Losa de entrapiso terminada

Para la fundición de los elementos columnas, vigas y losa se tomaron muestras para realizarles unas pruebas de resistencia a la compresión, tal y como lo indica en las especificaciones técnicas de proyecto según las Norma NTC 673 para cada concreto.



Figura 79. Toma de muestras para ensayo de resistencia



Figura 80. Cilindros para ensayar



Figura 81. Figurado columnas segundo piso



Figura 82. Encofrado columnas



Figura 83. Encofrado columnas y columnas conformadas

5.3.4 Mampostería. En cuanto a la mampostería se tuvo en cuenta ladrillo tolete común se los debe sentar con traba en soga, y se ejecuta de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos generales y de detalle. (Ver figura 84).

Para el procedimiento de ejecución se tiene en cuenta consultar norma NSR 98, consultar planos de detalle y cortes de fachada, consultar planos estructurales y verificar refuerzos y anclajes, se estudia y define trabas y anclajes de los muros a otros elementos, se debe sentar los ladrillos con traba en soga, se humedece las piezas de ladrillo antes de colocarlas, se limpia bases y losas y se verifica niveles, se replantea muros, se prepara morteros de pega y se humedece yacimientos, luego se procede a esparcir morteros en áreas de pega, se sienta los ladrillos, se retira sobrantes de la mezcla antes de su fraguado, se instala anclajes, chazos, etc., se ejecutan juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales, se verifica alineamientos, plomos y niveles de las hiladas y por último se debe asear y proteger hasta la entrega final.

Los materiales empleados son ladrillo tolete común y mortero de pega 1:4.

Se utilizó equipo menor de albañilería, equipo para transporte vertical y horizontal, y equipo para mezcla de morteros.

La medida y forma de pago es por metro cuadrado (m²) de muro ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

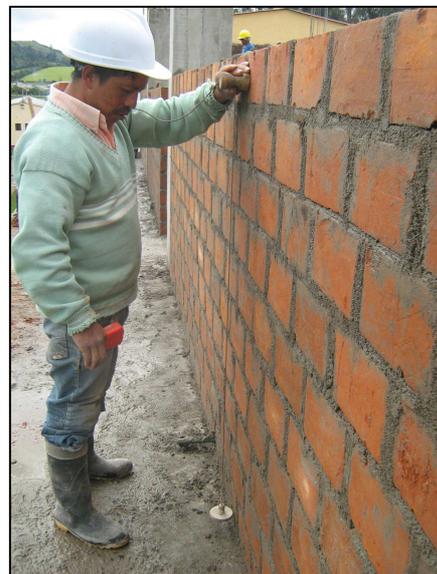




Figura 84. Mampostería

Una vez concluido el trabajo de mampostería se inicio el trabajo de armado de hierro para las vigas aéreas del 2do nivel correspondiente a la planta de cubierta, en donde se tiene vigas de 30x40 cm y 40x30 cm y viga de borde de 20x40 cm de sección transversal. (Ver figura 85).

Se prosigue con la fundición de las vigas aéreas de la planta de cubierta ubicadas en el segundo nivel, una vez cumplido el tiempo de fraguado de las vigas aéreas del segundo nivel se retiro la formaleta.

La siguiente actividad fue el retiro de la formaleta de la placa de entepiso, ya que culminó el tiempo de fraguado, como se aprecia en la figura 86.





Figura 85. Vigas aéreas segundo piso



Figura 86. Retiro formaleta losa entrepiso

5.3.5 Repello interior y exterior. Se realizó los pañetes lisos interiores y pañetes lisos bajo placa ejecutando recubrimientos de muros y cielo raso con capas de mortero definiendo las superficies de los mismos como se indican en la figura 87, a ser acabadas en estucos, pinturas o enchapes de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.

Para el procedimiento de ejecución se debe consultar planos arquitectónicos y estructurales, consultar NSR 98, definir y localizar en los planos constructivos, definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar, iniciar la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería, retirar brozas y resaltos significativos, realizar nivelación y plomada de muros a pañetar, elaborar líneas maestras cada 3 m. Máximos, para 1.5 cm de espesor, definir los plomos finos, preparar el pañete en proporciones indicadas con mortero 1:4 con arena de grano fino y uniforme, arrojar con firmeza la mezcla al muro, instalar boquilleras y guías, llenar con pañete y enrasar las superficies, mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos, retapar y alisar el pañete con llana de madera, ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales, moldear los fillos, verificar niveles, plomos y alineamientos, curar el pañete, limpiar superficies de muros, proteger muros contra la intemperie. En las zonas donde se presenten empates de pañetes de muros con columnas, cielo rasos, en la unión del muro con la estructura, en los marcos de puertas, ventanas, etc. deben dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de profundidad por 1 cm. De ancho respectivamente. Dichas dilataciones deben quedar completamente rectas y de anchos uniformes.

Los materiales utilizados son mortero 1:4 con cemento y arena de peña.

Se empleó equipo menor de albañilería, equipo para transporte vertical y horizontal y equipo para mezcla de morteros.

La medida y forma de pago es por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre mampostería ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó antepechos y cualquiera que sea su altura y longitud. Los fillos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse se incluyen dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

En la figura 87, se hace la ejecución de pañetes lisos exteriores en morteros de arena y cemento para el acabado de muros exteriores lisos de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en las especificaciones de Acabados.



Figura 87. Pañetes exteriores e interiores



Figura 88. Pañetes terminados

Para el procedimiento de ejecución se debe consultar planos arquitectónicos y estructurales, consultar NSR 98, definir y localizar en los Planos Constructivos los muros a pañetar con mortero, limpiar la superficie de cualquier residuo, humedecer la superficie, revestir con una primera capa de mortero 1:4 de cemento, arena y cal, espesor máximo 1 cm, dejar fraguar por 12 horas, elaborar líneas maestras cada 3 mts. máximo, definir los plomos finos, revestir con una segunda capa de afinado con mortero 1:3, enrasar las superficies, llenar con pañete y Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos, retapar y alisar el pañete con llana de madera, ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Las juntas de dilatación serán de 1 cm de profundidad por un cm de ancho, verificar niveles, plomos y alineamientos, curar el pañete, limpiar superficies de muros y proteger muros contra la intemperie.

Los materiales empleados son mortero en proporción 1:4 y 1:3 de cemento, arena semilavada y cal e impermeabilizante integral para mortero.

Se utilizó equipo menor de albañilería, equipo para transporte vertical y horizontal, y equipo para mezcla de morteros.

La medida y forma de pago es por metro cuadrado (m^2) de pañete liso sobre mampostería ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó antepechos y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse se incluyen dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

5.3.6 Pisos. Para esta actividad se debe nivelar y preparar superficies irregulares y brucas de losas estructurales o placas de piso, para recibir acabados de pisos tales como tableta y cerámicas, a los niveles señalados en los planos constructivos y en los cuadros de acabados.

Para el procedimiento de ejecución se debe consultar planos arquitectónicos, definir y localizar en los planos constructivos los pisos a nivelar, iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas o de suministro sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales, limpiar la superficie de piso, verificar niveles de estructura y acabados, humedecer el área a afinar, ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos, revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa compensando acabados de diferente espesor, llenar entre los niveles de las maestras con mortero 1:4 afinado de arena lavada, de 3cm mínimo de espesor, esperar hasta que se inicie el fraguado del mortero, enrasar la superficie del piso con llana metálica o de madera hasta quedar completamente lisa, verificar puntos fijos de nivel y si hay desagües que las pendientes desemboquen hacia estos, dejar secar y verificar niveles finales para aceptación.

El material utilizado es mortero en proporción 1:4 con arena lavada.

Se empleo equipo menor de albañilería, equipo para transporte vertical y horizontal, y equipo para mezcla de morteros.

La medida y forma de pago es por metros cuadrados (m²) medidos en planta y descontando el área en planta de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoria.

Para el procedimiento de ejecución se consulta planos arquitectónicos y se verifica localización, se estudia y se determina niveles, plomos y pendientes, se debe verificar en forma cuidadosa la compra de material de un mismo lote de fabricación, para garantizar una cerámica y tableta de primera calidad, de igual textura y color uniforme, se debe remojar el material en agua durante 24 horas antes de pegarlo.

Para el piso se prepara el mortero de pega, se hila juntas en ambas direcciones, se extiende previamente el alistado de piso con mortero de pega 1:4 y espesor mínimo de 3 cm, se coloca la cerámica en hiladas transversales sucesivas, se asientan bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones, se deja juntas entre las piezas entre 2 y 7 mm, se sella juntas de hasta 2 mm, con lechada de cemento con colorante mineral de igual color al de la cerámica, antes del fraguado del mortero de pega, se realiza la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca, se destronca, se pule y brilla el piso con esmeriles y a máquina, se protege el piso para conservar durante construcción y se verifica niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.



Figura 89. Pisos

Para el procedimiento de ejecución se debe consultar planos arquitectónicos y verificar localización, se verifica lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes, se estudia y determina niveles y pendientes, se prepara el mortero de pega, se hila juntas en ambas direcciones, se extiende previamente el alistado de piso con mortero de pega 1:4 y espesor mínimo de 3 cm, se coloca la cerámica o tableta en hiladas transversales sucesivas, se asienta bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones, se deja juntas entre las piezas entre 2 y 7 mm, con lechada de cemento con colorante mineral de igual color al baldosín, antes del fraguado del mortero de pega, se realiza la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca, se destronca, se protege el piso para conservar durante construcción y se verifica niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.

Por otro lado se fabricó, se suministro e instalación de de ventanas y puertas metálicas entamboradas en lámina cold rolled calibre 20 de acero, de acuerdo con

la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

Para el procedimiento de ejecución se consulta planos arquitectónicos y verificar localización, se consulta norma NSR 98 y se acuerda las medidas finales en obra ó se toma en sitio antes de ejecución.

Manufactura:

- ✓ Se cumple con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles.
- ✓ Se figura en lámina sin defectos de superficie, los perfiles, con esquinas a escuadra, juntas acolilladas, y bien empatados mostrando alineamientos rectos.
- ✓ Se refuerza esquinas previendo torsiones o arqueos en las piezas.
- ✓ Se ejecuta esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones ó rizados.
- ✓ Se máquina, se lima y ajusta en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.
- ✓ Se oculta la soportería (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificación.
- ✓ Se esmerila y pule soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles.

Preparación para herrajes: Se encaja, refuerza, perfora y rapa el trabajo metálico para herrajes en cada elemento, según instrucciones ó plantillas de instalación del fabricante.

Para bisagras ó pivotes:

- ✓ Se oculta en los peinazos de hoja y marcos las platinas de las bisagras.
- ✓ Para cerraduras y cantoneras:
 - ✓ Localizar refuerzo de 3/16" de espesor según instrucciones del fabricante de las cerraduras.
- ✓ Para tiradores y manijas:
 - ✓ Localizar refuerzo de calibre 12 según instrucciones del fabricante de las cerraduras.

Otros: Las puertas deben ir siempre en lámina cold rolled calibre 20 de acero respetando las caras lisas según los planos arquitectónicos o de detalle.

Pintura en taller:

- ✓ Se limpia, trata y pinta las superficies expuestas interiores y exteriores en el taller.
- ✓ Remover brozas, restos de fabricación, etc., con gratas y lijas.
- ✓ También remover grasas y aceites con disolventes. Tratar las superficies con compuestos fosfatados para asegurar máxima adherencia a la pintura 60
- ✓ Se aplica anticorrosivos (2 manos en áreas de contacto con mampostería o concreto), y pintura esmalte para el acabado final.
- ✓ Se instala puertas.
- ✓ Se refuerza para prever desplazamientos durante su fijación.
- ✓ Se instala cerraduras y herrajes perforando y retapando.
- ✓ Se ajusta puerta con luces laterales continuas y parejas en cabezal y jambas
- ✓ Se limpia la superficie metálica.
- ✓ Se protege hasta entregar obra.

Los materiales empleados son lámina de acero cold rolled. ASTM A366, calidad comercial, libre de escamas y defectos de superficie Calibre 20, pernos y tuercas Grado A, tornillos acero al carbón de cabeza plana, pernos de expansión. Anclas auto perforantes de coraza, tubular de expansión con perno galvanizado que sean aplicables según el caso, anticorrosivos, pintura esmalte, cerraduras y herrajes según planos de detalle.

Se utilizó equipo de ornamentación y equipo de soldadura.

La medida y forma de pago es por unidad (Un) de puerta debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.



Figura 90- A. Instalación ventanas y puertas

Se realizó la instalación de barandas en tubo estructural galvanizado de 2" para circulaciones y balcones, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de Detalle.

Para el procedimiento de ejecución se consulta planos arquitectónicos y verificar localización, se consulta norma NSR 98, se acuerda las medidas finales en obra ó tomarlas en sitio antes de ejecución, se elabora y presenta una muestra de baranda a la Interventoria para aprobación y posterior evaluación, se elabora pasamano superior en tubo galvanizado de 2" de diámetro, se empotra pasamano superior en muros laterales, se trata todos los elementos con anticorrosivo, se aplica pintura esmalte, se verifica niveles, plomos y acabados para aceptación, y se protege hasta entregar la obra.

Los materiales utilizados son pasamanos superiores en tubo estructural galvanizado de 2" de diámetro, cuerpo de rejillas en varilla cuadrada de 1/2" y 1", apoyo pie de amigo en platina de 2x1/4", soldadura requerida y pintura anticorrosiva.

Se empleo equipo de ornamentación y herramienta menor para albañilería. La medida y forma de pago es por metro lineal (ml) sin discriminar forma, sea curva ó quebrada de barandas y pasamanos debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoria.

5.3.7 Pintura y aseo. Para acabados se realizó la aplicación de productos repelentes al agua tipo Koraza para fachadas pañetadas y vinilo en muros sin estuco, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

Para el procedimiento de ejecución se consulta planos arquitectónicos y se verifica localización, se consulta planos de detalles, se repara fisuras ó grietas sobre la superficie y se deja transcurrir por lo menos 10 días para completo fraguado y secado de la reparación, se aplica durante períodos de lluvia, se aplica sólo 48 horas después de lluvia y nunca en tiempos que presenten riesgo de lluvia antes, durante y después de aplicación, se limpia la superficie sobre la cual se va a aplicar el producto, la cual debe estar compacta, seca y sana, curada al sol y exenta de pinturas solubles, se utiliza pistola, fumigadora ó brocha, aplicando una ó dos manos, saturando la superficie y dejando secar entre manos, y se protege de la lluvia durante las 5 horas posteriores a la aplicación.

La medida y forma de pago es por metro cuadrado (m²) de pintura Koraza blanca para fachadas recibido a satisfacción por la interventoria.

Por último se realizó el aseo y limpieza final de la obra. Se inicia las actividades una vez se hayan concluido todos los ítems de obra, se programa una secuencia de actividades por zonas, se entrega todas las partes de la construcción completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento, se entrega los pisos desmanchados y encerados, se retira todos los residuos de cemento, concreto, polvo, grasa, pintura, etc., se procede a limpieza general de techos, muros, muebles, ventanas, puertas, zonas verdes, zonas duras, etc., se utiliza los equipos, elementos y materiales adecuados para su correcta ejecución, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de materiales y cuidando que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación, se hace las reparaciones necesarias en las obras que se hayan deteriorado durante el proceso de construcción para una correcta presentación y entrega de la misma, sin que tales reparaciones y arreglos constituyan obra adicional, se limpia los pisos en material cerámico y se lava los pisos en tableta con cepillo, agua y jabón, se limpia las ventanas y se retira los residuos cuidando de no dañar el acabado de los marcos, los residuos adheridos a los vidrios deberán retirarse totalmente, y se desmonta y se retira el cerramiento y se lava el piso del salón que había sido prestado con el fin de usarse como bodega, una vez limpio se pinta las paredes del mismo.

Los materiales utilizados son jabones, ácidos, removedores y cualquier otro tipo de material requerido para cumplir con el aseo.

Se empleó equipo menor para aseo, andamios y escaleras, y herramienta menor.

La medida y forma de pago es global (GLB) luego de concluidas las obras previa aceptación de la Interventoria, a la entrega final de la obra en perfectas condiciones de aseo y limpieza, listas las instalaciones para prestar el servicio. (Ver figura 90-B)



Figura 90-B. Obra terminada

**6. AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION BATERIA
SANITARIA Y ADECUACION DE DOS AULAS Y UNA COCINA PARA EL
HOGAR AGRUPADO EN EL MUNICIPIO DE ALDANA**

6.1 DATOS GENERALES (Ver Tabla 6)²

Tabla 6. Descripción del contrato de construcción batería sanitaria y adecuación de dos aulas y una cocina para el hogar agrupado en el municipio de Aldana

CONTRATO No 002 DE 2009	
OBJETO:	CONSTRUCCION DE BATERIA SANITARIA Y ADECUACION DE DOS AULAS Y UNA COCINA PARA EL HOGAR AGRUPADO EN EL MUNICIPIO DE ALDANA
VALOR :	\$ 62.863.407
DURACION:	tres meses
FECHA DE INICIO:	15 de Marzo de 2010
ESTADO:	terminado

6.2 DESARROLLO DEL TRABAJO

6.2.1 Descripción del proyecto. El proyecto consiste en la construcción y adecuación de la batería sanitaria y dos aulas para el hogar agrupado en el municipio de Aldana, con el fin de reunir los hogares de bienestar existentes en el casco urbano

6.2.2 Descripción del problema. La funcionalidad de los hogares de bienestar en el municipio se hace contando con niños desde la edad de 0 meses hasta los cinco años. Pensando en su desarrollo integral y en su comodidad, se acondicionarán dos para agrupar a los niños entre las edades de uno a cinco años de los hogares de bienestar que funcionan en el casco urbano con el fin de desarrollar actividades de conocimiento y recreación que vayan de acuerdo a su edad.

² Conocimiento e información suministrada por el Director y Asesor de este trabajo de grado y personal de la Secretaría de Planeación y Obras Municipal.

6.2.3 Etapa de contratación. La contratación por selección abreviada es para valores entre 28 y 280 SMMLV, es decir para valores entre \$14.420.000.00 y \$ 144.200.000.00. El proceso de contratación empieza cuando la secretaria de planeación y obras municipal realiza la publicación de los pre pliegos de obra en la página web de la alcaldía, para informar sobre las condiciones tanto para el contratista como para el proyecto, aquí se pueden inscribir cualquier numero de proponentes. Si el número de oferentes es superior a 10 se realizara un sorteo de consolidación.

6.2.4 Etapa de ejecución. En la etapa de ejecución se realizaron las siguientes actividades

- ✓ Visita al sitio de la obra.
- ✓ Elaboración del Acta de Inicio
- ✓ Seguimiento de la obra
- ✓ Supervisión en la medición de cantidades y avances de obra
- ✓ Control de calidad de los materiales primarios
- ✓ Registro fotográfico

6.3 GENERALIDADES

Construcción de batería sanitaria y adecuación de dos aulas y una cocina para el hogar agrupado en el Municipio de Aldana:

6.3.1 Preliminares. En esta actividad se realizó un cerramiento provisional en tela verde estabilizada, los materiales utilizados para el cerramiento deben estar en buen estado. El cerramiento se debe mantener durante toda la construcción y hacerse de tal manera que permita el suficiente espacio para la manipulación de los materiales dentro de la obra y brinde seguridad a las personas que circulan por los alrededores de la obra.

Se comienzan a ejecutar las actividades de localización y replanteo del área a intervenir, la cual corresponde a la batería sanitaria, para luego empezar con la excavación manual para cimentación de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor, durante el progreso del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, contenidas en las especificaciones o recomendadas por la Interventoria.

Por otro lado, se continúa con la demolición de muros y mesones y se desmontan puertas y ventanas de la cocina y aulas a adecuar respectivamente.

También fue necesario demoler el muro de la fachada de atrás, esto con el fin de instalar un portón de acceso a los niños pertenecientes al hogar agrupado, como se observa en la figura 91.



Figura 91. Estado inicial



Figura 92. Localización y replanteo



Figura 93. Excavaciones



Figura 94. Demolición de muro



Figura 95. Retiro de escombros

6.3.2 Instalaciones subterráneas. Empezando con actividades de excavación en material común, selección de materiales de relleno, rellenos y retiro de sobrantes para Instalaciones de redes subterráneas, las excavaciones se realizaron a las profundidades requeridas. El material excavado no apto para relleno lateral fue retirado de la obra. Por otro lado también se excavó para las cajas de inspección. Se debe tener en cuenta para la excavación la profundidad necesaria para mantener la disposición de la tubería, realizando los cortes tan verticales como sea posible, se debe excavar a una profundidad 10 cm. por debajo del nivel inferior de la tubería, se coloca, compacta y nivela el material de asiento de la tubería para proveer un soporte uniforme y resistente para cada tramo de tubería en toda su longitud.

Para la instalación de tuberías, se realiza una inspección visual de la tubería para detectar fisuras, se rechaza la tubería deteriorada, ó defectuosa, se debe limpiar la tubería interiormente antes de descenderla a la zanja, se debe mantener la obra limpia y libre de agua, tierra u otras sustancias sellando provisionalmente la tubería o los accesorios, se inicia en el nivel inferior y se instala las secciones con el espigo en dirección del flujo, se nivela y alinea la tubería formando el alineamiento uniforme y liso del ramal.

Es muy importante no exceder las tolerancias recomendadas por el fabricante para deflexiones a partir del alineamiento entre extremos de tubos y utilizar curvas y accesorios del sistema de tubería.

Para la instalación de tuberías y accesorios de PVC sanitaria y liviana es importante consultar los planos de Instalaciones sanitarias; consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante; verificar excavaciones, niveles y pendientes, limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios, proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC ó similar, dejar en la unión del tubo y accesorio un delgado cordón de soldadura, colocar la tubería sobre una capa de arena ó recebo libre de piedras ó elementos agudos, dejar estático el ramal durante quince minutos después de efectuarse la unión, recubrir las tuberías verticales por muros con pañete de espesor mínimo de dos centímetros, rellenar las zanjas con material seleccionado y bien compactado, dejar pases en tuberías de mayor diámetro ó recubrir la tubería con material blando que la proteja y aisle de los esfuerzos estructurales en los sitios donde sea necesario atravesar vigas de cimentación ó vigas estructurales.



Figura 96. Instalaciones subterráneas

6.3.3 Cimentación. Para esta actividad se comienza fundiendo concreto ciclópeo para los cimientos, este concreto está formado por una mezcla de concreto y piedra rajón en una proporción de 60% concreto 3,000 psi y 40% piedra rajón.

Para esta actividad se debe humedecer la piedra y retirar material orgánico o cualquier otra suciedad, después se procede a vaciar capa de concreto simple en el fondo de la excavación y se coloca la primera hilada de piedra evitando contacto lateral, se rellena espacios entre las piedras con concreto, luego se debe vaciar una nueva capa de concreto y colocar una nueva hilada de piedra, nuevamente se rellena espacios entre las piedras con concreto, se repite la operación hasta alcanzar el nivel previsto, se aplica agua a la estructura tratando de mantenerla húmeda durante los primeros días de fraguado y por último se verifica niveles finales de los cimientos.

Los materiales utilizados son concreto de 3000 psi y piedra rajón.

Se empleó equipo para transporte horizontal y vertical del concreto y piedra, equipo para vibrado del concreto y equipo para vaciado del concreto.

Simultáneamente se empieza a figurar las parrillas de las zapatas y a armar las columnas, para la posterior fundición de zapatas en concreto de 3000 psi. Luego se procede a armar formaleta para fundición del pedestal, se empiezan trabajos de excavación de vigas de cimentación, también se rellena y se compacta con material seleccionado en las zapatas, y se figura el hierro para las vigas de cimentación, después se coloca la formaleta de las vigas para su posterior fundición.

Se realizó el respectivo curado del concreto y se inicio el desencofrado de las vigas de cimentación.

Se continúa con la colocación de la formaleta para las columnas, para la cual se utilizó madera cepillada, bien instalada de tal forma que se asegura que el concreto permanezca dentro de dichos elementos. (Ver figura 98).

Para esta actividad se rectificó antes de fundir columnas que las formaletas estén libre de mortero o cualquier otra sustancia que pueda contaminar el concreto nuevo. Para el vaciado del concreto se tomo en cuenta las especificaciones del proyecto. Después se retiró la formaleta de las columnas y se continúa de inmediato con el curado respectivo de estas constantemente y no periódicamente desde el momento en que el concreto inicia el fraguado hasta el final del periodo de curado estipulado en las especificaciones técnicas del proyecto. Luego se continúa con la nivelación del piso en recebo y su respectiva compactación; la fundición de la placa de piso fue en concreto 3000 psi con un espesor de 15 cm. (Ver figura 110).



Figura 97. Armado del refuerzo



Figura 98. Encofrado de columnas



Figura 99. Conformación de columnas



Figura 100. Sub base en recebo compactado



Figura 101. Fundición placa de piso

6.3.4 Mampostería. En cuanto a la mampostería se tuvo en cuenta ladrillo común, y se ejecuta de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos generales, se debe sentar los ladrillos con traba en soga a media pieza, se humedece las piezas de ladrillo antes de colocarlas, se limpia bases y losas y se verifica niveles, se replantea muros, se prepara morteros de pega y se humedece yacimientos, luego se procede a esparcir morteros en áreas de pega, se sienta los ladrillos, se retira sobrantes de la mezcla antes de su fraguado, se instala anclajes, chazos, etc., se ejecuta juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales, se verifica alineamientos, plomos y niveles de las hiladas y por último se debe asear y proteger hasta la entrega final.

Se utilizó equipo menor de albañilería, equipo para transporte vertical y horizontal, y equipo para mezcla de morteros.



Figura 102. Mampostería

Una vez terminado la mampostería se inicia a colocar la formaleta para la posterior fundición de la losa de entepiso, la cual se trabajo de acuerdo al detalle de los planos, se emplean cerchas y gatos metálicos con el fin de garantizar la correcta conformación y estabilidad de la estructura. La losa se trabaja en concreto de 2500 psi con un espesor de $e= 8$ cm.



Figura 103. Refuerzo losa de entrespiso



Figura 104. Fundición placa

Por otro lado se adelantan trabajos de adecuación de las aulas, consiste en el mejoramiento de los muros, retiro de puertas y ventanas y la demolición de la placa de piso.



Figura 105. Mejoramiento muros



Figura 106. Adecuación puertas y ventanas



Figura 107. Demolición placa de piso existente



Figura 108. Compactación sub base en recebo



Figura 109. Fundición placa de piso

6.3.5. Pañetes. Se realizó los pañetes lisos interiores y exteriores de muros y cielo raso con capas de mortero a ser acabadas en estucos, pinturas o enchapes de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.

Se define en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar, se inicia la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, Instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería, preparar el pañete tanto para muros, placa de piso, cielo raso, enchape de pared y enchape de piso en proporciones indicadas con mortero 1:4.

En las zonas donde se presenten empates de pañetes de muros con columnas, cielo rasos, en la unión del muro con la estructura, en los marcos de puertas,

ventanas, etc. deben dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de profundidad por 1cm de ancho respectivamente. Dichas dilataciones deben quedar completamente rectas y de anchos uniformes.



Figura 110. Muro fachada



Figura 111. Repello interior y exterior batería sanitaria

6.3.6 Pisos y enchapes. Para esta actividad se debe nivelar y preparar superficies irregulares y brúscas de losas estructurales o placas de piso, para recibir acabados de pisos, a los niveles señalados en los planos constructivos y en los cuadros de acabados.

Para el procedimiento de ejecución se debe consultar planos arquitectónicos, definir y localizar en los planos constructivos los pisos a nivelar, iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas o de suministro sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales, limpiar la superficie de piso, verificar niveles de estructura y acabados, humedecer el área a afinar,

ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos, revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa compensando acabados de diferente espesor, enrasar la superficie del piso con llana metálica o de madera hasta quedar completamente lisa, verificar puntos fijos de nivel y si hay desagües que las pendientes desemboquen hacia estos, dejar secar y verificar niveles finales para aceptación.

Para el piso se prepara el mortero de pega, se hila juntas en ambas direcciones, se extiende previamente el alistado de piso con mortero de pega 1:4 y espesor mínimo de 3 cm, se coloca la cerámica en hiladas transversales sucesivas, se asientan bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones, se deja juntas entre las piezas entre 2 y 7 mm, se detalla especialmente el área contra rejillas y sifones, se sella juntas de hasta 2 mm, con lechada de cemento con colorante mineral de igual color al baldosín, antes del fraguado del mortero de pega.

Para el enchape de pared se humedece el pañete, se debe estampillar con lechada de cemento gris, cubriendo el 100% de la superficie de la baldosa, se inicia colocación por la hilada inferior, se debe aplomar y nivelar hilada por hilada, se enchapa hasta altura indicada en planos arquitectónicos, se emboquilla con lechada de cemento blanco, se limpiar con trapo limpio y húmedo tres horas después de la emboquillada.



Figura 112. Pisos y enchapes

Por otro lado se fabricó, se suministro y se instalaron puertas metálicas tablero calibre 20, marco calibre 18 incluido, puertas metálicas para baños, ventana metálica calibre 20 incluye vidrio de 4mm y antepecho varilla cuadrada de 3/8", división en aluminio para duchas, división auto portantes para baños en lamina y puerta en lamina y tubo 3mx2m, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

Para el procedimiento de ejecución se consulta planos arquitectónicos y verificar localización, se consulta norma NSR 98 y se acuerda las medidas finales en obra ó se toma en sitio antes de ejecución.



Figura 113. Carpintería metálica



Figura 114. Obra terminada

Concretos mezclados en obra: En la construcción de las obras de concreto se usaron mezclados en obra cumpliendo con las normas para dosificación de concretos contenidas en las últimas revisiones de las Normas Sismo resistentes NSR 98.

Códigos: A menos que haya especificado algo diferente, los materiales, dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; los ensayos de resistencia y durabilidad; las formaletas, juntas, refuerzos y en general, todo lo relacionado con la elaboración y colocación de concreto simple, ciclópeo o reforzado, debe cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones de las normas Sismo resistentes NSR 98. Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto están sujetos a la aprobación de la interventoría. Antes de iniciar la construcción, el Contratista presenta para la aprobación de la interventoría las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite la interventoría.

Diseño de mezclas de concreto: La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usaron en la obra dependió por completo del contratista y se hizo para concreto de 3000 psi, aunque se suministro un diseño de mezcla al contratista por parte de la Subsecretaría de Planes y Proyectos.

Ensayos de resistencia del concreto: Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometían las muestras suministradas por el contratista, fueron realizados por el contratista, con los siguientes propósitos:

Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.

Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Compresión: Iniciada la etapa de construcción de estructuras, se hizo una serie de ensayos a los concretos preparados en campo según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, se tomaron cuatro (4) cilindros de prueba para cada elemento estructural. Estos cilindros se someten a ensayos de compresión que se hacen a los siete, catorce y veintiocho días, quedando uno de ellos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se hicieron de acuerdo con las Normas NTC 673 para concreto de 3000 psi.

El resultado de los ensayos es el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadas defectuosamente.

a. Proporciones de las mezclas de concreto:

Composición: El concreto está compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada.

En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecen con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

Resistencia: El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basa en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada. La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas NTC 673.

Materiales: El Contratista suministra todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante, y se notifica a la interventoría, con días de anticipación, en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No debe efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito de la interventoría. Cuando cualquier material, por cualquier razón, se haya deteriorado, dañado o contaminado y, en opinión de la interventoría no deba usarse en la elaboración de ninguna clase de concreto, ese material debe ser removido, retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

Cemento: Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la interventoría y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, según las designaciones NTC 321 y 121.

Agua: El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto debe someterse a la aprobación de la interventoría y debe ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

Agregados: El empleo de los agregados para el concreto y el mortero de las fuentes de arena y grava aprobadas por la interventoría, no significa una aprobación tácita por parte del Municipio de Aldana, de todos los materiales que se obtengan de las respectivas fuentes. El Contratista es responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en esta sección, para la elaboración del concreto. Toda fuente de material aprobada por la interventoría para la producción de agregados para el concreto, debe explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas especificaciones.

Agregado fino: Por agregado fino se entiende aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias; debe estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C33.

Agregado grueso: Por agregado grueso se entiende aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la Tabla N°2 o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturado o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; este agregado se suministrará y almacenará en dos grupos de tamaños.

Dosificación: El Contratista suministra, opera y mantiene el equipo adecuado aprobado por la interventoría para la dosificación del concreto.

Las cantidades de cemento, arena, agregado y los aditivos que se requieran para cada una de las dosificaciones del concreto se determinarán por peso, y la cantidad de agua y de aditivos líquidos se determinará por peso o en medidas volumétricas. El contratista debe regular los pesos de las dosificaciones según se

requiera para mantener el asentamiento y peso unitario del concreto dentro de los límites requeridos por la interventoría. El contenido de agua de los agregados fino y grueso en el momento de la dosificación, no deberá exceder de 8% y 2%, respectivamente.

Se ajustan o cambian las proporciones de mezcla de concreto, según lo requiera la interventoría, y se compensa cualquier variación en el contenido de agua del agregado.

Los aditivos se colocan en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del suministrador y las instrucciones de la interventoría.

Mezcladoras: Las mezcladoras son del tipo y tamaño adecuado para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado.

Cada mezcladora debe estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdidas y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por la interventoría.

Muestreo y ensayos: El concreto no se considera de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites:

El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8% del promedio del peso del mortero en las dos muestras.

El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No. 4, para cada muestra, no deberá variar en más de 5% con respecto al promedio de los porcentajes en peso del agregado en las dos muestras.

La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

Operación de mezclado: Los materiales para cada cochada del concreto deben depositarse simultáneamente en la mezcladora, a excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entren a la mezcladora, y que continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua, deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado.

Cuando se añadan aditivos, éstos deben entrar a la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones de la interventoría, después de lo cual se podrán entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de la mezcla.

La primera cochada de los materiales colocados en la mezcladora al iniciar cada operación de mezclado, debe contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor y sin que se reduzca el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Formaletas: El Contratista suministra e instala todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la interventoría.

Las formaletas deben instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites.

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme y de acuerdo con la clase de acabado que se mencione en las especificaciones del contrato.

Los límites de tolerancia para el concreto no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Las tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión del Municipio de Aldana den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque ellas estén dentro de los límites especificados.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deben estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deben cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Debe tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada. El Contratista debe usar formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto haya fraguado lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplican los acabados que se mencionan en las especificaciones del contrato.

Preparación para la Colocación: Por lo menos veinticuatro horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el contratista debe notificar por escrito a la interventoria el sitio donde proyecta realizar la colocación del concreto con el fin de darle suficiente tiempo para verificar y aprobar dicha colocación.

No se podrá colocar concreto en ningún sitio hasta tanto la interventoria no haya inspeccionado y aprobado la formaleta, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que quedarán en contacto con el concreto que se vaya a colocar en dicho sitio. La interventoria establece procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto, y el contratista debe acatar dichos procedimientos.

Transporte: El concreto debe transportarse de las mezcladoras al sitio de colocación final utilizando medios que eviten la segregación, pérdida o adición de materiales, y que aseguren que la diferencia máxima en el asentamiento de muestras de concreto tomadas en la mezcladora y en los encofrados no exceda de 2.5 centímetros. El concreto debe protegerse contra la intemperie durante su transporte, y los recipientes del concreto deben cubrirse cuando así lo requiera la interventoria.

Los sistemas de transporte o conducción del concreto están sujetos a la aprobación de la interventoria; esta aprobación está condicionada a que el asentamiento o segregación no exceda los límites especificados.

Generalidades: La colocación del concreto debe realizarse solamente en presencia de la interventoria excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por la misma.

El concreto se deposita lo más cerca posible de su posición final y no debe hacerse fluir por medio de los vibradores.

Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deben permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique, o que se produzca segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque o golpee contra la formaleta o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros, sin la previa aprobación de la interventoria.

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. La interventoria podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto debe consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, debe quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado

grueso, y debe llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos.

No se colocan nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deben colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

Consolidación del concreto: El concreto se consolida mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador debe operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical. La cabeza del vibrador debe penetrar profundamente dentro del concreto para someter de nuevo a vibración las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación debe someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas para que el concreto mantenga su plasticidad. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Debe tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto debe llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deben operarse a velocidades de por lo menos 7.000 r.p.m. cuando se sumerjan en el concreto.

Curado del concreto: A menos que se especifique algo diferente, el concreto debe curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, el curado con agua se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. La interventoría podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista.

Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el contratista debe notificar e informar al respecto. El equipo y los materiales para curado deben estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

Tolerancias: Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados, deben distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por la interventoría. El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las

desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las construcciones.

El Contratista debe instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

b. Acero de refuerzo:

Almacenamiento y limpieza: Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes para evitar el contacto con el suelo. Los arrumes de varillas deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material del depósito de polvo. Los atados son arrumados por grupos de la misma dimensión y calidad con marcas indicadoras de su peso y ubicación de la estructura de concreto donde irán colocados. Antes de colocarse en la obra, los hierros de refuerzo se limpian completamente de grasa y oxidación y todo elemento que menoscabe adherencia al concreto.

Enderezado y redoblado: Varillas de refuerzo no deben enderezarse o doblarse varias veces en forma tal que llegue a afectar la resistencia del material. Se rechazan los que tengan torceduras acentuadas, nudos o dobladuras que no están indicadas en los planos.

El calentamiento de la varilla no se permite.

Colocación y disposición de los refuerzos: Los refuerzos metálicos se colocan con exactitud y asegurados firmemente para evitar su desplazamiento antes y durante el vaciado del concreto. Si se adopta el sistema de amarrar con alambres debe ser lo suficientemente rígidos para resistir sin desplazamiento el trabajo de los vibradores mecánicos y de los otros refuerzos que soportan las armaduras durante la ejecución del vaciado. Deben colocarse separadores eficaces para garantizar que las armaduras conserven las distancias prescritas en los planos tanto entre las varillas como entre estas y las formaletas. En todos los casos las varillas deben quedar embebidas en el concreto exactamente en la posición indicada en los planos.

Empalmes ó traslajos: Las uniones de las varillas de refuerzo nunca se localizan en los puntos de refuerzo máximo si trabajan a la tracción. Estas uniones pueden hacerse soldadas al tope o traslapadas. En el primer caso la soldadura debe desarrollar un esfuerzo crítico de tracción igual al 125% del límite de fluencia del acero especificado. En el segundo caso la longitud del traslajo debe tener una mínima de 40 veces el diámetro, sin incluir los ganchos en las barras superiores. Pueden hacerse traslajos soldados con una longitud mínima de 10 diámetros con dos cordones de soldadura y siempre que se desarrollan un mínima de 125% del límite de fluencia del acero utilizado en el trabajo de tracción. Las uniones de las varillas no deben coincidir en un mismo sitio.

7. CONCLUSIONES

Un control de las características del proyecto, tanto en la planeación como en la ejecución de obras es muy importante, se hace con el fin de realizar un trabajo en campo que permita satisfacer las necesidades de los usuarios y resuelva las situaciones que generan inconvenientes o imprevistos para el proyecto, antes de la ejecución de cada actividad hay que tomar precauciones en cuanto a suministro de materiales necesarios para un correcto desarrollo de la obra y también controlar que la maquinaria y los equipos funcionen correctamente.

El control que se lleva durante ejecución de las obras garantiza la calidad de las mismas, cubriendo así a cabalidad las necesidades para las cuales fueron diseñados los proyectos en el tiempo justo.

La práctica realizada en el periodo de pasantía, con el trabajo de campo y cada una de las obras desarrolladas, han sido de gran utilidad para mi formación profesional, complementando la formación académica mediante la utilización de herramientas y conceptos adquiridos a lo largo de la carrera en la Facultad de Ingeniería.

La actual administración municipal, busca mejorar el bienestar de sus habitantes o comunidad, realizando la construcción, adecuación y mantenimiento de su infraestructura para brindar mejores espacios laborales y recreacionales, mejorando la calidad de vida de la comunidad en general.

8. RECOMENDACIONES

Tener especial cuidado en las etapas de planeación y presupuesto, para cubrir las necesidades específicas de la población beneficiada con el proyecto, para evitar así incurrir en inversiones innecesarias.

Verificar que los estudios iniciales correspondientes a los estudios de campo, se reflejen en los presupuestos, debido a que una falla en estos pone en riesgo el objeto de los proyectos, y tienen más probabilidad de generar obras no previstas.

Promover más campañas al inicio de la obra referente al uso de elementos de seguridad para los trabajadores, ya que con ellos se preserva la integridad física y el bienestar del personal y de los operarios de maquinaria presentes en las obras.

Llevar una documentación ordenada y completa de la contratación y ejecución de cada proyecto, para evitar contratiempos con los entes de revisoría y auditoría.

BIBLIOGRAFÍA

Las fuentes de información utilizadas para la elaboración del proyecto de trabajo de grado son las siguientes:

Conocimiento e información suministrada por el Director y Asesor de este trabajo de grado y personal de la secretaria de planeación y obras municipal.

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO: documentación de especificaciones técnicas, libros, conferencias, entre otros.

NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Tomos 1 y 2. Santa fe de Bogotá. 1998.

SECRETARIA DE PLANEACOPM Y OBRAS DEL MUNICIPIO DE ALDANA. Especificaciones y documentos del proyecto. 2010.

NETGRAFÍA

<http://www.triton.uniandes.edu.co:5050/dspace/bits/ream/1992/897/1/ricmsd.pdf>

<http://www.losconstructores.com/bancoconocimientos/r/r122finalacesco/acesco.htm>

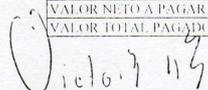
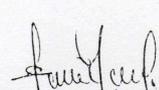
<http://www.construaprende.com/t/07/T7pag11.php>

<http://www.arqhys.com/construcción/liga-riego.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/hormig%c3%b3n>

ANEXOS

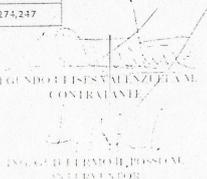
Anexo B. Modelo Acta Final proyecto de mejoramiento de viviendas

<p style="text-align: center; font-size: small;">CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS N° 271 DE 2009 CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE ALDANA Y ING. VICTOR HUGO REVELO JIMENEZ</p> <p style="font-size: x-small;">Prestar sus servicios profesionales como Ingeniero civil de apoyo a la gestión en el diseño y ejecución del proyecto de mejoramiento de vivienda rural veredas Santa María y Chaquilio</p>	<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">ACTA FINAL DE INTERVENTORIA</p> <p>Fecha Inicio: 01 de Febrero de 2010 Fecha de Terminación: 02 de Marzo de 2010 Fecha Presente Acta: 02 de Marzo de 2010</p>	 <p style="font-size: x-small;">MUNICIPIO DE ALDANA</p> <p>FECHA ACTA: 30/12/2009</p>						
VEREDA SANTA MARIA								
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	OBRERA EJECUTADA		
I CUBIERTA								
1.1	Perfil G80- Lipo Cercha	Ml	50,00	\$ 23.000	\$ 1.150.000	50,00	\$ 1.150.000	
1.2	Cubierta en teja AC No 6	M2	72,00	\$ 18.000	\$ 1.296.000	72,00	\$ 1.296.000	
					\$ 2.446.000			\$ 2.446.000
II CARPINTERIA METALICA								
2.1	Puerta en lamina galvanizada Cal No 18 (1,80x0,90)	Und	2,00	\$ 220.000	\$ 440.000	2,00	\$ 440.000	
2.2	Ventana lamina galvanizada cal 18 (1,10x0,85)	Und	2,00	\$ 130.000	\$ 260.000	2,00	\$ 260.000	
					\$ 700.000			\$ 700.000
III REPELOS								
3.1	remate puerta- ventana/ anclaje de cubierta	Gbl	1,00	\$ 80.000	\$ 80.000	1,00	\$ 80.000	
					\$ 80.000			\$ 80.000
SUBTOTAL							\$ 3.226.000	
COSTOS INDIRECTOS								
Costo Directo								6.957.391
A.U.I		15,00%						1.043.609
TOTAL:							8.001.000	
ASPECTOS ECONOMICOS								
VALOR DEL CONTRATO INICIAL				\$ 8.001.000				
VALOR ANTICIPO (50%)				\$ 4.000.500				
VALOR PRESENTE ACTA				\$ 8.001.000				
VALOR NETO A PAGAR				\$ 4.000.500				
VALOR TOTAL PAGADO AL CONTRATISTA				\$ 8.001.000				
 ING. VICTOR HUGO REVELO JIMENEZ CONTRATISTA				 SEGUNDO ULISES VALENZUELA M. CONTRATANTE				
 ING. GUILLERMO H. POSSO M. INTERVENTOR								

Anexo C. Modelo Acta Final de Prestación de Servicios en la instalación de la batería sanitaria barrió el progreso

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS No 259 DE 2009 CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE ALDAMA Y SEGUNDO MEDARDO PISMAG CHILAMAG Prestación de servicios de mano de obra No calificada y el aporte de Materiales necesarios para llevar a cabo las instalaciones hidrosanitarias internas y las acometidas de agua potable y conexión a la red principal de las aguas servidas de la batería sanitaria ubicada en el Polideportivo del Barrio El Progreso del Municipio de		ACTA FINAL DE INTERVENTORIA Fecha Inicio: 01 de Marzo de 2010 Fecha de Terminación: 02 de Abril de 2010 Fecha Presente Acta: 07 de Junio de 2010		 FECHA ACTA: 30/12/2009			
ITEM	DESCRIPCION	OBRA CONTRATADA			OBRA EJECUTADA		
		UN	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	Cantidad	Total
1 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUAS LLUVIAS							
1.1	Cajas de inspección 0.70x0.70m. en ladrillo, tapa en creto armado, frepalladas y esmaltadas	Und	2.00	\$ 91.612	\$ 183.224	2.00	\$ 183.224
1.2	Fros sanitario de 4" PVC	Und	5.00	\$ 31.967	\$ 159.835	5.00	\$ 159.835
1.3	Fros sanitario de 2" PVC	Und	8.00	\$ 23.550	\$ 188.400	8.00	\$ 188.400
1.4	Tubera sanitaria PVC de 6"	Ml	50.00	\$ 27.960	\$ 1398.000	50.00	\$ 1398.000
1.5	Tubera agua lluvias PVC de 3"	Ml	10.00	\$ 11.250	\$ 112.520	10.00	\$ 112.520
SUB TOTAL					\$ 2041.984		\$ 2041.984
2 INSTALACIONES HIDRAULICAS (Incluye accesorios, Tapones, tees, codos, etc.)							
2.1	Acometida hidraulica 1.2"	Ml	15.00	\$ 3.175	\$ 47.625	15.00	\$ 47.625
2.2	Fros Hidraulico PVC 1.2"	Und	12.00	\$ 11.617	\$ 139.404	12.00	\$ 139.404
2.3	Clave de paso de 1.2"	Und	2.00	\$ 22.617	\$ 45.234	2.00	\$ 45.234
SUB TOTAL					\$ 232.263		\$ 232.263
VALOR TOTAL DEL CONTRATO					\$ 2274.247		\$ 2274.247

ASPECTOS ECONOMICOS	
VALOR DEL CONTRATO INICIAL	\$ 2274.247
VALOR ANTICIPO (5%)	\$ 1137.123
VALOR PRESENTE ACTA	2274.247
VALOR NETO A PAGAR	\$ 1137.124
VALOR TOTAL PAGADO AL CONTRATISTA	\$ 2274.247

SEGUNDO MEDARDO PISMAG CHILAMAG CONTRATISTA	 SEGUNDO MEDARDO PISMAG CHILAMAG CONTRATANTE	ING. VICTOR HU GO BATAJOZ DIRECCION TECNICA
--	--	--

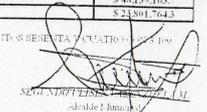
Anexo D. Acta Final terminación del parque Antonio Nariño

OBJETO:		VALOR FINAL:		FECHA INICIO:		FECHA TERMINACIÓN:		FECHA ACTA:	
		CONTRATISTA:	CONTRATANTE:	UT. POS-O INGENIERIA	ALCALDIA ALDANA	08 de Febrero de 2010	07 de Abril de 2010	07 de Abril de 2010	MARZO 02 DE 2010
TERMINACION DE CONSTRUCCION PARQUE ANTONIO NARIÑO MUNICIPIO DE ALDANA		\$ 71.940.928,00	Un (01) mes Diez (10) días	UT. POS-O INGENIERIA	ALCALDIA ALDANA	\$ 59.894.757,00	\$ 11.946.171,00		
		PROROGA:	30 DIAS CALENDARIO	Valor Actualizado:		\$ 71.940.928,00			

ITEM	DESCRIPCION	OBRA CONTRATADA				CONDICIONES ACTUALIZADAS		OBRA EJECUTADA	
		UND	CANT	VR UNIT	VR TOTAL				
II. OBRAS ADICIONALES									
11.1	Muro en ladrillo común	M2	0,00	53,472,000	0,00	15,000	496,080,000	15,000	496,080,000
11.2	Impermeabilización con polietileno	M2	0,00	3,389,000	0,00	106,44	382,013,16	106,44	382,013,16
11.3	Enclavaje acústico	M2	0,00	29,429,000	0,00	25,000	755,758,000	25,000	755,758,000
11.4	Sanitaria Normal	Und	0,00	307,867,000	0,00	3,000	923,001,000	3,000	923,001,000
11.5	Llave para los amonios	Und	0,00	36,639,000	0,00	5,000	183,195,000	5,000	183,195,000
11.6	Estuco plástico	M2	0,00	9,147,000	0,00	60,000	516,820,000	60,000	516,820,000
11.7	Pintura en vinilo tipo I	M2	0,00	6,213,000	0,00	60,000	373,780,000	60,000	373,780,000
11.8	Acumulado eléctrica para baños	Und	0,00	507,687,000	0,00	1,000	507,687,000	1,000	507,687,000
11.9	Circuito especial 220V	Und	0,00	1,952,114,40	0,00	1,000	1,952,114,40	1,000	1,952,114,40
11.10	Acumulado General Subterránea	Und	0,00	3,378,500,000	0,00	1,000	3,378,500,000	1,000	3,378,500,000
11.12	Asfo General	M2	0,00	2,700,000	0,00	80,000	216,000,000	80,000	216,000,000
SUBTOTAL					\$ 0,00		\$ 9.714.315,56		\$ 9.714.315,56

COSTO DIRECTO			
Administración (14%)			\$ 47.095.864,64
Imprevistos (6%)			\$ 6.719.412,58
Utilidad (5%)			\$ 2.879.748,34
TOTAL OBRA			\$ 59.994.757,00

ASPECTOS ECONÓMICOS		REFERENCIA	
VALOR CONTRACTUAL	\$ 59.994.757,00	Contrato de obra No. 004 de 2009	
VALOR ACTUALIZADO	\$ 11.946.171,00	Acta de liquidación 01 21 Dic-2009	
VALOR PARCIAL	\$ 71.940.928,00	Acta de liquidación 01 21 Dic-2010	
VALOR PARCIAL	\$ 18.452.392,4	Diciembre 02 de 2009	
VALOR ALICUOTA PERDIDA	\$ 5.973.085,9	Diciembre 18 de 2009	
VALOR PERDIDA	\$ 0,00	Diciembre 24 de 2009	
TOTAL PERDIDA CONTRACTUAL	\$ 48.139.163,7	Enero 12 de 2010	
VALOR A PAGAR DEL CONTRATISTA	\$ 23.801.764,3		

 EDWIN DÁVALOS OROZCO VILLOTA Contrató	 SERGIO DUFFRENOY Alcalde Municipal Contrató	 ARQ. OSCAR J. TERERIZO B. Interventor
---	--	---

Anexo E. Modelo Acta de Avance I.E Nuestra Señora del Pilar



ALCALDÍA MUNICIPAL DE ALDAMA
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS

ACTA DE AVANCE No. 2

Nuestra Señora del Pilar

UBIETO: CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE DE AULAS EN EL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL PILAR MUNICIPIO DE ALDAMA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CONTRATANTE: MUNICIPIO DE ALDAMA, NARIÑO.
 CONTRASTA: INGENIERO JOSE EDUARDO GONZALEZ
 INTERVENIOR: ING. MIGUEL ENRIQUE GONZALEZ MONTELLA
 FECHA DE FIRMAS: 12 DE FEBRERO DE 2010
 FECHA DE TERMINACIÓN: 15 DE JULIO DE 2010
 CONTRATO No: 028 DE 2009
 INFORME DE AVANCE No: 2

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANZ	PRECIO	SUBTOTAL	ACTA No 1		ACTA No 2		CANTIDADES AGOLMADAS		
						CANT. EJECUTADA	VALOR EJECUTADO	CANT. EJECUTADA	VALOR EJECUTADO	PRECIO	CANT. AGOLM.	VALOR TOTAL AGOLMADO
07	CELADERA METALICA											
126	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTAS CO LAMBADA 20X20 CM	UN	6.00	\$ 420.000.00	\$ 2.520.000.00		\$	6.00	\$	420.000.00	6.00	\$ 2.520.000.00
131	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANA C/20X20 CM	M2	84.00	\$ 48.000.00	\$ 4.032.000.00		\$	84.00	\$	48.000.00	84.00	\$ 4.032.000.00
132	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANA P/20X20 CM	M2	87.00	\$ 38.000.00	\$ 3.306.000.00		\$	87.00	\$	38.000.00	87.00	\$ 3.306.000.00
08	ALZADO ANILAZADO					8.000.00	\$ 4.160.000.00	107.75.00	\$	0.00	50.003.521.00	\$ 4.268.000.00
09	BARRAS Y FUSOS										10275.21	\$ 58.153.831.00
124	PROSO EN CONCRETO 3000 PSI	M2	772.00	\$ 20.461.80	\$ 5.565.579.60		\$	209.73	\$ 0.00	\$ 4.327.189.51	209.73	\$ 4.327.189.51
131	PROSO EN CONCRETO 3000 PSI ANCHOS	M2	98.00	\$ 25.472.00	\$ 2.495.216.00		\$	117.67	\$ 0.00	\$ 2.997.036.18	25.472.00	\$ 2.495.216.00
10	OPORTA NO PREVISTAS											
	TRACEREMENTO	M3	18.24	\$ 168.720.00			\$	18.24	\$ 0.00	\$ 3.249.168.00	18.24	\$ 3.249.168.00
	CONCRETO C/20X20	M3	7.70	\$ 21.657.00			\$	7.70	\$ 0.00	\$ 1.653.987.11	7.70	\$ 1.653.987.11

CANTIDAD TOTAL AGOLMADA A LA FECHA	82.4%	100.0%
VALOR PRESENTE ACTA	\$ 182,537,499.92	\$ 1,825,374,999.92
VALOR PRECISO DE ANTERIORES	\$ 1,642,837,500.00	\$ 1,642,837,500.00
VALOR TOTAL DE ANTERIORES	\$ 1,642,837,500.00	\$ 1,642,837,500.00
VALOR A CANCELAR PRESENTE ACTA	32.5%	\$ 59,824,616.14

ACTA No 1	\$ 79,360,342	ACTA No 2	\$ 103,177,158
VALOR EJECUTADO DEL CONTRATO DE OBRA	\$ 182,537,499.92		
ACTA No 1	\$ 79,360,342	28.5%	
ACTA No 2	\$ 103,177,158	56.5%	
SUBTOTAL	\$ 182,537,499.92	33.4%	
POR EJECUTAR	\$ 342,837,500.00	66.6%	

MIGUEL ENRIQUE GONZALEZ MONTELLA
CONTRASTA

JUAN CARLOS GONZALEZ
CONTRATANTE

JOSE EDUARDO GONZALEZ
SECRETARIO DE OBRAS MUNICIPALES

DIJES VALERDIA
ALCALDE MUNICIPAL

Anexo F. Modelo Acta Final hogar agrupado



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE NARIÑO
MUNICIPIO DE ALDANA

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
ACTA FINAL DE OBRA

CONTRATO Nro: 002 DE 2009
OBJETO: CONSTRUCCIÓN BATERIA SANITARIA Y ADECUACION DE DOS AULAS Y UNA COCINA PARA EL HOGAR AGRUPOADO EN EL MUNICIPIO DE ALDANA

VALOR INICIAL: 62,863,407.00
PLAZO: TRES (3) MESES
CONTRATISTA: CONSORCIO H Y L WILSON ARMANDO HERRERA
Representante Legal

CONTRATANTE: MUNICIPIO DE ALDANA
INTERVENTOR: Ing. GUILLERMO POSSO MCRA

Fecha Inicio: 15 de Marzo de 2010
Fecha de Terminación: 07 de Junio de 2010
Fecha Presente Acta: 07 de Junio de 2010

It.	DESCRIPCION	VALORES CONTRATADOS				OBRA EJECUTADA					
		UN	CANT	VR. UNIT	VR. PARCIAL	ACTA ANTERIOR		PRESENTE ACTA		ACUMULADO	
10	PINTURAS Y ACABADOS				9,996,047.00						
10.1	Pintura en vinilo tipo 1	M ²	356.8	5.679	2,274,085.00						
10.2	Estuco Profesional	M ²	356.8	8.005	3,096,454.00						
10.3	Cielos raso GyPLACK	M ²	89	51.972	4,625,508.00						
A	ITEMS ADICIONALES				4,655,260.00						
A1	DESMONTE CUBIERTA	M ²	92	3.144	389,260.00	92.00		5,184,553.00	632,000.00	92.00	6,015,354.00
A2	TEJA ASBESTO CEMENTO	M ²	92	38.500	3,358,000.00	92.00		289,260.42		92.00	289,260.42
A3	PULIDO PARED	M ²	56.80	3.500						56.80	198,800.00
A4	CABALLETE ARTICULADO	ML	16	23.500	376,000.00	16.00		376,000.00		16.00	376,000.00
A5	ACOMETIDA PRINCIPAL ALCANTARILLADO	CUB	1	350.000	350,000.00				1.00	1.00	350,000.00
A6	INSTALACION CANAL AMAZONAS PVC AGUAS	ML	12	282,000.00	282,000.00				12.00	12.00	282,000.00
A7	REPELLO AFINADO DE VIGAS Y COLUMNAS	ML	83.30	8.719	726,293.00	83.30		726,292.70		83.30	726,293.00
A8	ALFAJA	ML	13.40	25.000	335,000.00	13.40		335,000.00		13.40	335,000.00
A9	LAVADERO	CUB	1	100.000	100,000.00	1.00		100,000.00		1.00	100,000.00
COSTO DIRECTO					49,991,592.00			39,985,491.00		9,305,387.00	49,991,592.00
ADMINISTRACION 18%					8,989,487.00			7,017,388.00		1,691,176.00	8,989,487.00
UTILIDADES 5%					2,494,580.00			1,949,275.00		469,769.00	2,494,580.00
IMPREVISTOS 3%					1,496,748.00			1,169,565.00		281,862.00	1,496,748.00
COSTO TOTAL					62,863,407.00			49,121,719.00		11,836,188.00	62,863,407.00

VALOR PAGADO ACTA PARCIAL No 001: 19,779,072.00
VALOR A PAGAR ACTA PARCIAL No 002: 29,342,647.00
VALOR A PAGAR ACTA PARCIAL No 003: 11,836,188.00
VALOR A PAGAR ACTA FINAL: 1,903,500.00

SUM UN MILLON NOVECIENTOS TRES MIL QUINIENTOS PESOS M.CTE (\$ 1.903.500.00)

Vo.Bo. SECUNDO ULISES VALENZUELA
Alcalde Municipal
Contratante

Ing. WILSON ARMANDO HERRERA
Representante Legal Consorcio H y L
Contratista

Ing. GUILLERMO POSSO
Interventor