

**EVALUACIÓN Y ANÁLISIS TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS
VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URBANIZACIÓN RINCON DE
PASTO**

JUAN FELIPE SANTACRUZ ARAQUE

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION**

2002

**EVALUACIÓN Y ANÁLISIS TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS
VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URBANIZACIÓN RINCON DE
PASTO**

JUAN FELIPE SANTACRUZ ARAQUE

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Civil**

Director

ARMANDO MUÑOZ DAVID

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

SAN JUAN DE PASTO

2002

*Este trabajo de grado esta dedicado a mis padres y hermanas (**Hernán, Lilian, Marcela y Daniela**) que siempre han sido mi ejemplo a seguir y quienes me dan la fuerza para continuar.*

A Geovanna por su comprensión, amor y sobre todo paciencia.

A los profesores de la UDENAR que son quienes engrandecen la institución.

A todas las personas que colaboraron de una u otra forma para que este sueño sé cristalizara

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Armando Muñoz David; director de este trabajo de grado, por su paciencia, e invaluable colaboración

Al Ingeniero Jairo Guerrero; decano de la Facultad de Ingeniería, por haber mantenido la confianza en nosotros siendo pioneros de este convenio.

A INVIPASTO, y en especial al Ingeniero Luis Carlos Rubio; jefe sección técnica INVIPASTO, por permitir la realización de la interventoría.

Al Ingeniero Germán Coral; contratista de la obra Rincón de Pasto, por haberse convertido en uno de los mejores profesores de los cuales he recibido cátedra.

Al Arquitecto Alvaro Hidalgo; residente en la obra Rincón de Pasto, por sus constantes aportes.

Al Arquitecto Jorge Rodríguez; residente en la obra Rincón de Pasto, por sus constantes aportes.

GLOSARIO

CEDENAR: (Centrales Eléctricas de Nariño S.A. E.S.P) Empresa generadora y distribuidora de energía eléctrica en Nariño.

CORPONARIÑO: Autoridad ambiental departamental, que entra en procesos de aprobación y licencias en proyectos fuera del perímetro urbano o en casos donde la ley lo exija.

CURADURÍA: Entidad gubernamental encargada de revisar, tramitar y aprobar los proyectos de construcción en cumplimiento de las disposiciones y normas municipales además de conceder la licencia de urbanismo y construcción.

CHAPETAS: Trozos de tabla utilizados para unir las formaletas.

EMPOPASTO: (Empresa de Obras Sanitarias de Pasto) Empresa sanitaria que da disponibilidad de servicio de acueducto y alcantarillado.

ESCORRENTIA: Acción y efecto de escurrir el agua por la superficie del suelo.

INURBE: (Instituto Nacional de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana) encargado entregar aportes en dinero o en especie otorgados por el Gobierno Nacional.

INVIPASTO:(Instituto Municipal de la Reforma Urbana y Vivienda de Pasto) Instituto que financia, presta asesorías, vigila a las organizaciones populares de vivienda (OPV), y canaliza subsidios para proyectos de vivienda de interés social.

REGATAS: Cortes en la mampostería para realizar instalaciones domiciliarias.

RESANAR: Cubrir con mortero las regatas o grietas.

SOBREPRESION: Exceso de presión en un punto o zona determinada.

SUBRASANTE: Parte superior de las explanaciones, sobre la cual se va a construir un pavimento o una losa.

VEEDORES: Personas capacitadas para observar el desarrollo de una construcción.

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | |
| 1. JUSTIFICACION | 3 |
| 2. MARCO DE REFERENCIA | 4 |
| 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 6 |
| 4. OBRAS DE URBANISMO | 8 |
| 4.1 RED DE ACUEDUCTO | 9 |
| 4.2 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO | 12 |
| 4.3 RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL | 23 |
| 5. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE LA VIVIENDA | 27 |
| 6. CIMENTACIÓN | 28 |
| 6.1 CONCRETO CICLÓPEO | 30 |
| 6.2 VIGAS DE CIMENTACIÓN | 32 |
| 6.3 ZAPATAS | 35 |
| 7. COLUMNAS | 38 |
| 8. FIGURADO DEL HIERRO | 43 |
| 9. MAMPOSTERÍA | 45 |
| 10. INSTALACIONES DOMICILIARIAS | 46 |
| 10.1 INSTALACIONES SANITARIAS | 46 |

| | | |
|------|--|----|
| 10.2 | INSTALACIONES HIDRÁULICAS | 48 |
| 10.3 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 51 |
| 11. | LOSA DE PISO | 53 |
| 12. | DETALLES DE LA OBRA | 55 |
| 12.1 | JUNTA DE DILATACION | 55 |
| 12.2 | MUROS DE CONTENCIÓN | 57 |
| 13. | REGLAMENTACION PARA URBANIZACIONES Y VIVIENDAS EN PASTO | 59 |
| 14. | EVALUACIÓN TÉCNICA | 92 |
| 15. | CONCLUSIONES | 95 |
| 16. | BIBLIOGRAFIA | 97 |
| | ANEXOS | 98 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pag. |
|---|------|
| Figura 1. Urbanización Rincón de Pasto | 6 |
| Figura 2. Vista general del lote | 8 |
| Figura 3. Esquema de acometida domiciliaria | 9 |
| Figura 4. Red sobre filtro de arena | 10 |
| Figura 5. Válvula de paso | 10 |
| Figura 6. Red hidráulica | 11 |
| Figura 7. Accesorio Tee para unión de tramo | 11 |
| Figura 8. Anillado de tubería de 8" | 12 |
| Figura 9. Filtro en arena y triturado bajo la tubería de 8" | 12 |
| Figura 10. Entibado de excavaciones superiores a 2.6 mts | 13 |
| Figura 11. Rocas en las excavaciones | 14 |
| Figura 12. Excavación para cámara de inspección | 16 |
| Figura 13. Cámara en construcción | 16 |
| Figura 14. Cono de cámara | 17 |
| Figura 15. Empate de tubo con cámara | 17 |
| Figura 16. Tee de Cámara de caída | 18 |
| Figura 17. Perforación para aditamento en cámara de caída | 19 |

| | |
|---|----|
| Figura 18. Colocación del triturado en la excavación | 20 |
| Figura 19. Relleno compactado con pisón manual | 20 |
| Figura 20. Cincelado para escalones en cámara | 21 |
| Figura 21. Cámara terminada | 22 |
| Figura 22. Descenso manual de tubo de 24" | 23 |
| Figura 23. Recepción del tubo en la excavación | 24 |
| Figura 24. Empalme de 2 tubos de 24" | 24 |
| Figura 25. Fijación de la tubería | 25 |
| Figura 26. Verificación del eje del tubo | 25 |
| Figura 27. Retaque del tramo con triturado | 26 |
| Figura 28. Relleno compactado del tramo | 26 |
| Figura 29. Localización y replanteo | 27 |
| Figura 30. Excavaciones para cimentación de viviendas | 28 |
| Figura 31. Planta de ejes y cimientos | 29 |
| Figura 32. Puesta en obra de concreto ciclópeo | 30 |
| Figura 33. Corte lateral de concreto ciclópeo | 31 |
| Figura 34. Cruce de vigas de piso, columnas, zapatas y ciclópeo | 32 |
| Figura 35. Intersección de vigas de cimentación con columna | 33 |
| Figura 36. Formaleta y llenado de la viga de cimentación | 33 |
| Figura 37. Ensayo para verificar empíricamente la calidad del suelo | 34 |
| Figura 38. Puesta en obra del solado de zapata | 35 |
| Figura 39. Emparrillado de la zapata | 35 |
| Figura 40. Amarre de los pelos de la columna a la parrilla de la zapata | 36 |
| Figura 41. Conjunto del refuerzo de columna y zapata | 37 |

| | |
|--|----|
| Figura 42. Zapata fundida | 37 |
| Figura 43. Formaleta de columna apuntalada | 39 |
| Figura 44. Vaciado y vibrado de columna | 40 |
| Figura 45. Verificación del plomo de la columna | 40 |
| Figura 46. Columna fundida | 41 |
| Figura 47. Dimensiones de ciclópeos y vigas de cimentación | 42 |
| Figura 48. Distribución del hierro en columnas y zapatas | 42 |
| Figura 49. Flejadora | 44 |
| Figura 50. Doblado de acero con perros | 44 |
| Figura 51. Traba de muros | 45 |
| Figura 52. Instalaciones sanitarias | 47 |
| Figura 53. Cajas de inspección | 47 |
| Figura 54. Fundición de tapas para cámaras de inspección | 48 |
| Figura 55. Instalación hidráulica | 49 |
| Figura 56. Detalle de tubería y soldadura para su unión | 50 |
| Figura 57. Detalle de tubería con fuga | 50 |
| Figura 58. Detalle de accesorios de tubería | 50 |
| Figura 59. Regata con instalación eléctrica | 51 |
| Figura 60. Relleno de regata con mortero de pega | 52 |
| Figura 61. Regata en la losa de piso | 52 |
| Figura 62. Losa de piso | 54 |
| Figura 63. Vivienda con primera planta terminada | 54 |
| Figura 64. Junta de dilatación | 56 |
| Figura 65. Detalle junta de dilatación | 56 |

| | |
|--|----|
| Figura 66. Detalle interior del muro de contención | 57 |
| Figura 67. Desencofrado del muro de contención | 58 |
| Figura 68. Muro de contención en ladrillo tizón | 58 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|--|
| Anexo A. Conjunto de fachadas principales | |
| Anexo B. Planta arquitectónica primer piso | |
| Anexo C. Plano de instalación eléctrica | |
| Anexo D. Plano de instalaciones hidrosanitarias | |

RESUMEN

El trabajo de grado “Evaluación y análisis técnico de la construcción de las viviendas de interés social de la urbanización RINCON DE PASTO”, hace referencia al proceso constructivo de las primeras setenta y nueve (79) unidades de vivienda de las ciento setenta y uno (171) que conforman dicha asociación. Estos módulos están constituidos por un (1) salón múltiple, dos (2) habitaciones, un (1) baño, cocina y patio de ropas, con posibilidad de ampliación a una segunda planta para lo cual algunas viviendas se entregarán con losa de entrepiso, esto último dependiendo de un aporte adicional que tendrá que hacer el propietario del lote.

La financiación de éstas viviendas se hizo por medio de recursos del Municipio, por una parte, y de los propietarios de las viviendas, por otra; obedeciendo a políticas del INURBE, el cual exige un ahorro programado que deben hacer los postulantes a los subsidios. Dicho ahorro fue de ochocientos mil pesos (\$800.000).

La urbanización RINCÓN DE PASTO fue construida bajo la reglamentación de la NSR 98 y bajo parámetros de vivienda digna estipulados por el INURBE e

INVIPASTO, los cuales involucran exigencias mínimas para la subsistencia en una vivienda con un determinado grado de comodidad.

RESUMEN EJECUTIVO

FACULTAD: INGENIERIA

PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: EVALUACIÓN Y ANÁLISIS TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URBANIZACIÓN RINCON DE PASTO.

AUTOR: JUAN FELIPE SANTACRUZ ARAQUE.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO:

En este trabajo se presenta de forma detallada todas las actividades realizadas en la construcción de la urbanización RINCÓN DE PASTO, urbanización que en su primera etapa la conforman 79 módulos familiares y fue construida con recursos del Municipio destinados para la construcción de vivienda de interés social y de Plan Colombia, éstos destinados a las obras de urbanismo.

INTRODUCCION

El Instituto Municipal De La Reforma Urbana Y Vivienda De Pasto (INVIPASTO) en los últimos años ha desarrollado proyectos de vivienda de interés social patrocinado por Plan Colombia e INURBE que involucran a personas de bajos recursos, facilitando a éstas el acceso a una vivienda digna. Basándose en esta prioridad el INVIPASTO adelantó el proyecto RINCON DE PASTO conformado en su primera etapa por setenta y nueve (79) módulos familiares de vivienda con posibilidad de desarrollo progresivo.

El trabajo que se describirá en este proyecto de grado hará referencia al control de calidad, y labores administrativas que efectuó el INVIPASTO en el proyecto de vivienda de interés social RINCON DE PASTO.

El principal interés en el desarrollo de este trabajo de grado fue el de familiarizarse con los métodos constructivos más difundidos en el ámbito urbano, así como de las labores administrativas que estos implicaron.

Imprimió gran importancia al proyecto la aplicación de los conocimientos adquiridos en asignaturas como, Análisis Estructural (I y II), Sanitaria (I y II),

Construcción y Prefabricados, Maquinaria y Equipos, Pavimentos y Administración de Empresas de Ingeniería, debido a las exigencias que INVIPASTO manifestó para elaboración de este tipo de trabajo de grado.

La principal actividad para la ejecución de este trabajo de grado fue la visita diaria a la obra acompañada de un registro fotográfico exhaustivo, para así determinar cuales fueron las labores que se adelantaron por parte de la firma contratista.

De la misma forma se evaluó la efectividad de los sistemas de compra de material que se implementaron en el desarrollo de la obra, así como la agilidad de los mismos, determinando su efecto dentro del cronograma y planificación del proyecto.

Igualmente se efectuó un análisis social sobre la influencia de la asociación de propietarios de viviendas dentro del desarrollo de la obra debido a su íntima relación interpersonal e importante papel registrado dentro de la realización del proyecto.

1. JUSTIFICACION

La vivienda de interés social (VIS) esta reglamentada por una gran cantidad de variables económicas, debido a su misma naturaleza de brindar vivienda a quien no tiene los recursos para adquirirla. Partiendo de esta base el INVIPASTO realiza una labor social con recursos extremadamente limitados lo que fácilmente se podría ver reflejado en la baja calidad de la construcción o de los materiales que se emplean.

El trabajo que se realizó es una evaluación tanto de la calidad como de las especificaciones en el proceso constructivo de este tipo de módulos familiares, con el propósito de verificar que su desarrollo ajuste a las especificaciones de la NSR 98 como también, a los requerimientos del INURBE en lo que se refiere a vivienda digna. Es de resaltar que el respaldo técnico dado por INVIPASTO y la firma contratista en el desarrollo de la obra fue de gran importancia en el resultado final del proyecto. Además dado que la base del currículo en el programa de Ingeniería Civil que se trabaja en la Universidad de Nariño es el diseño, la realización de este trabajo de grado es de suma importancia para la adquisición del componente práctico que debemos tener antes de apropiarnos del título de Ingeniero Civil.

2. MARCO DE REFERENCIA

Con el paso del tiempo y la evolución de la sociedad se ha visto la necesidad de crear para la clase obrera y proletaria una política de vivienda de interés social, que les garantice poder solucionar la problemática de la vivienda, sin un costo muy elevado, claro está, con la colaboración del Estado.

Todos los gobiernos incluyen dentro de su programa, el plan de vivienda popular, llamado de diferentes maneras, pero que sin duda va a beneficiar a una gran cantidad de población, como la que representa la clase de bajos ingresos.

La vivienda de interés social (VIS), se ha convertido en el elemento necesario e indispensable para solucionarle el problema de techo a un amplio número de familias, tratando de mitigar las cifras de déficit cuantitativo de hogares que sufre la población Colombiana.

Referirse a la calidad de vivienda no solo implica lo que hace parte de la construcción interna. Calidad, es sinónimo de bienestar, seguridad, comodidad, etc.; es una palabra que encierra muchos aspectos; en cuanto al tema referente a vivienda significa uso de buenos materiales en la construcción, garantizando a

los miembros de la familia ocupar un espacio adecuado y cómodo, disponiendo de buenas vías de acceso, espacios de recreación, servicios de salud y educación, buscando además, que los servicios públicos instalados cumplan su función en forma eficiente.

Por estas razones entidades como INVIPASTO e INURBE amplían sus esfuerzos con el objeto de solucionar un gran porcentaje en la necesidad de vivienda del pueblo Colombiano, bajo parámetros de vivienda segura, económica y digna

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



Figura 1. Urbanización Rincón de Pasto

La urbanización Rincón de Pasto se encuentra ubicada en el ala norte de la capital a 10 minutos de la plaza de Nariño, y consta en su primera etapa de 79 módulos de vivienda con posibilidad de desarrollo progresivo.

La iniciativa de construcción partió hace aproximadamente dos años pero debido a la lentitud que implican los tramites burocráticos, este proyecto no pudo cristalizarse sino hasta mediados del año pasado cuando empezaron las labores de replanteo de la obra

Una vez se tuvo localizado el sitio donde se iba a ubicar la urbanización se procedió con retroexcavadora a efectuar el desalojo de tierra y poder iniciar las

obras de urbanismo (acueducto, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial). La construcción de estas se inició en el mes de julio de 2001; una vez finalizadas estas instalaciones se procedió a ejecutar la localización y replanteo de las viviendas, empezando con la construcción de la cimentación, vigas de piso, columnas, mampostería, instalaciones domiciliarias, y losas de entrepiso o cubierta dependiendo de un aporte adicional por parte del propietario.

A continuación se procederá a la descripción del proceso constructivo paso a paso de cada una de estas obras, acompañada de su respectivo registro fotográfico.

4. OBRAS DE URBANISMO

La fase inicial de cualquier obra de construcción es la referente a la ubicación in situ del bosquejo de lo que realmente va a ser el proyecto. Para esta tarea se hace indispensable la colaboración de topógrafos, jaloneros y demás técnicos de esta rama.

Las obras de urbanismo no son la excepción por lo cual fue necesaria la presencia de un equipo de topógrafos quienes realizaron esta labor en forma eficiente.



Figura 2. Vista general del lote

4.1 RED DE ACUEDUCTO

La planta que surte de agua potable a la urbanización Rincón de Pasto es la de Mijitayo, la cual entrega el fluido en un diámetro de 8" el que posteriormente es transformado por medio de las respectivas válvulas a 6", 4" y finalmente a 3" de diámetro en PVC blanca de la casa matriz PAVCO, que es el diámetro con el que se entrega para la construcción de la cometida domiciliaria la cual se hace en manguera PF + UAD de 1/2", que han demostrado ventajas sustanciales con relación a las metálicas, dada su facilidad de manejo e instalación, flexibilidad, dureza resistencia a la corrosión, mayor flujo y ahorros tangibles tanto en la instalación inicial como en el mantenimiento a largo plazo.

A continuación se muestra el esquema de instalación de acometida desde el galápago en la tubería madre hasta el registro de corte.

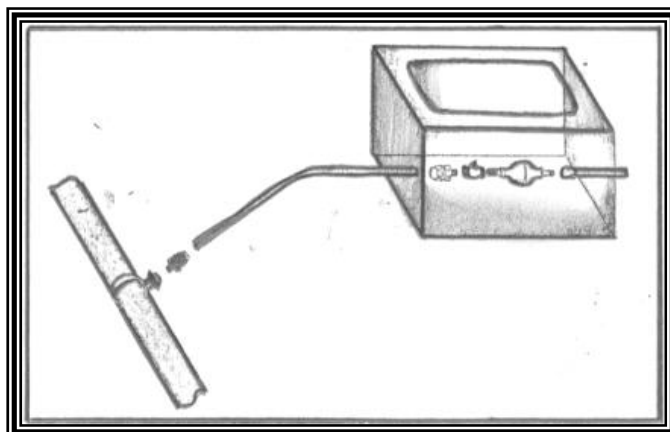


Figura 3. Esquema de acometida domiciliaria

La red de agua potable se encuentra construida sobre un filtro de arena y triturado, que hubo necesidad de diseñar debido a la gran cantidad de aguas subterráneas y alto nivel freático que fue necesario canalizar para que se pudiera trabajar en condiciones aceptables.



Figura 4. Red sobre filtro de arena

La red de acueducto cuenta con las respectivas válvulas S.R.M de 4" y 3" además de un Hidrante Pedestal Milán, también se dotó la red de válvulas de purga con descarga directa a la cámara más cercana de aguas lluvias, cabe anotar que todas las válvulas se encuentran en su respectiva caja contando con los instrumentos de manejo de estos accesorios.



Figura 5. Válvula de paso



Figura 6. Red hidráulica



Figura 7. Accesorio Tee para unión de tramos

4.2 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

La red de alcantarillado sanitario está construida en concreto, de la casa matriz G Y C, en 8". Para la instalación de ésta se tuvo que construir en algunos sectores filtros de arena y triturado los cuales facilitarán el drenaje; además debido a exigencias de EMPOPASTO, a la tubería se le tuvo que hacer un atraque en concreto de 10 cm para que ésta adquiriera firmeza. Los tubos están adheridos uno a otro con mortero de mezcla 1:4.

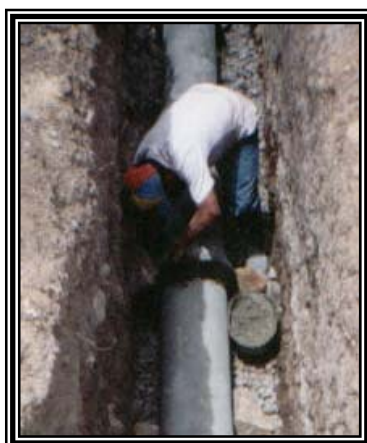


Figura 8. Anillado de tubería de 8"



Figura 9. Filtro en arena y triturado bajo la tubería de 8"

El entibado de las excavaciones se efectuó cuando estas superaban los 2.6 mts de profundidad, y de esta manera el personal podía trabajar de forma segura en las obras que antecedían la colocación de la tubería, como lo son el perfilado de la excavación y el solado de la misma. Además, el gran volumen de material extraído entregaba gran cantidad de carga al terreno ya debilitado por la excavación, motivo por el cual el entibado fue un elemento de primera necesidad.



Figura 10. Entibado de excavaciones superiores a 2.6 Mts

Por otro lado la aparición de gran cantidad de roca fue una constante en las excavaciones por lo que no fue necesaria la compra de este material para obras que se adelantarían posteriormente.

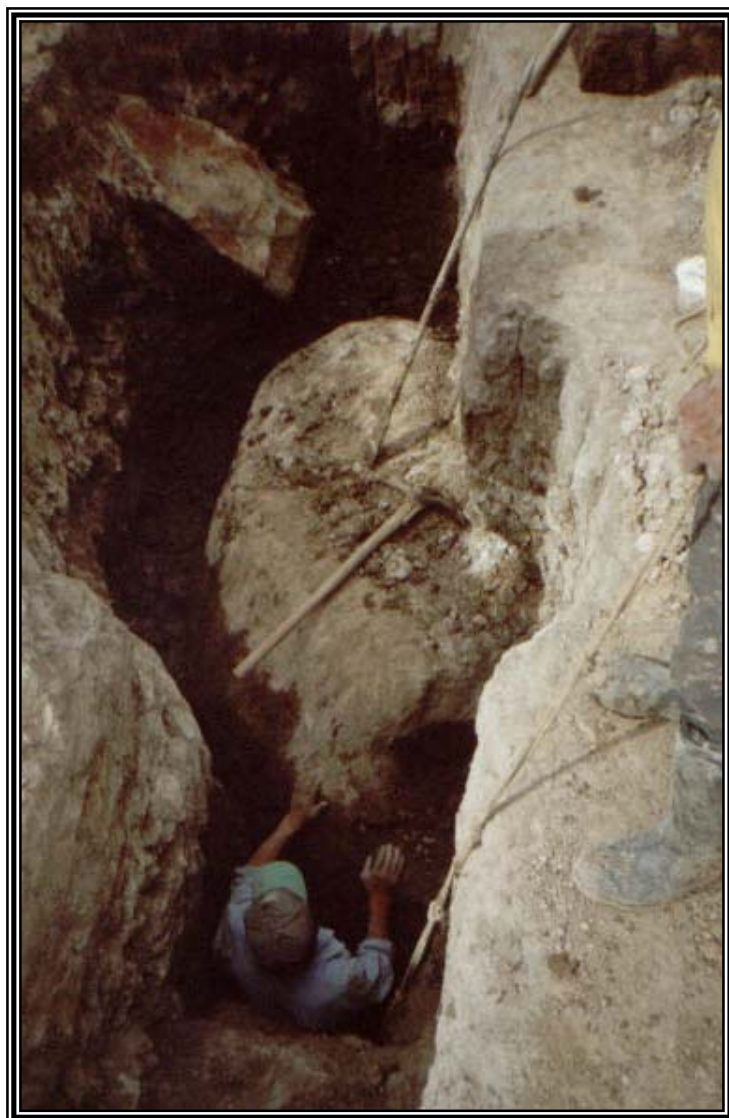


Figura 11. Rocas en las excavaciones

Otro punto que es necesario resaltar es el que se refiere a las cámaras, las cuales fueron construidas según normas RAS2000. Las cámaras que superaban los 3.60 Mts de profundidad se construyeron con doble muro en su parte inicial para garantizar su resistencia. Vale la pena tener en cuenta también el proceso artesanal que realizan nuestros maestros de obra para la elaboración de las "T" necesarias en las cámaras de caída.

La función de las cámaras dentro del sistema de alcantarillado de la urbanización RINCÓN DE PASTO fue básicamente aliviar las pendientes pronunciadas en determinados tramos, así como facilitar futuros trabajos de inspección entre los mismos.

A continuación se describirá paso a paso el proceso constructivo de una cámara de inspección.

1. Se efectúa la excavación en el terreno previa determinación del topógrafo del punto central de la cámara, el que servirá como eje de referencia para la construcción y levantamiento de la misma.



Figura 12. Excavación para cámara de inspección

2. Una vez realizada la excavación se procede a la construcción de un solado con concreto pobre para evitar el ataque químico del suelo a los materiales de la cámara, y después de este procedimiento se comienzan a levantar las hiladas de ladrillo siguiendo una guía a manera de compás que se ubica en el eje de la cámara; cabe anotar que se debe ubicar las aberturas para el empate de la tubería que se pondrá posteriormente en la estructura.



Figura 13. Cámara en construcción

3. Cuando ya se ha subido el número de hiladas deseado se procede a cerrar la circunferencia de manera escalonada, logrando el cono de la cámara.

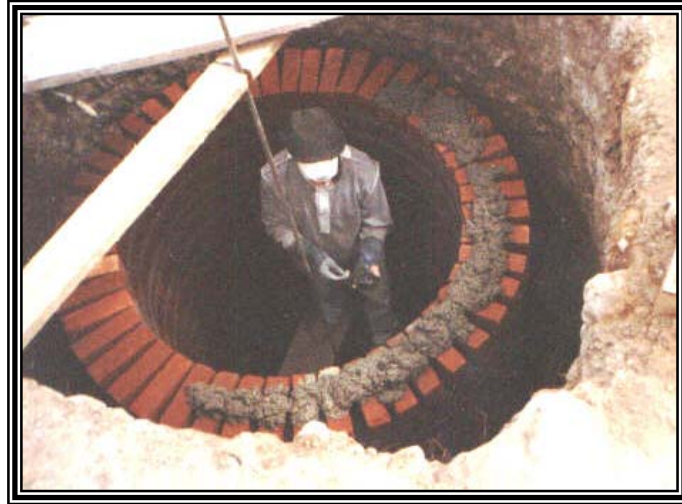


Figura 14. Cono de cámara

4. El empate del tubo con la cámara se hizo con mortero de mezcla 1:3 que fue el mismo que se uso para pegar los ladrillos de la misma.

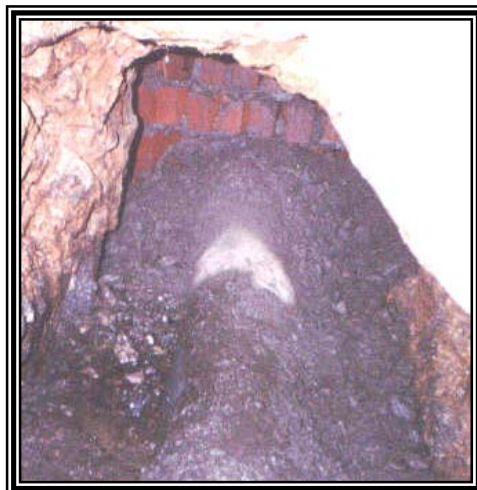


Figura 15. Empate de tubo con cámara

Además de las cámaras de inspección también se construyeron las cámaras de caída, con el objeto de aliviar las pendientes en tramos cortos. A continuación, una breve reseña del proceso constructivo de este tipo de cámaras.

1. Lo primero que se hizo fue encontrar la altura de la caída para lo cual se cortó en sesgo un tubo de concreto y se hizo la conexión con el tramo recto de la parte inferior de la cámara.

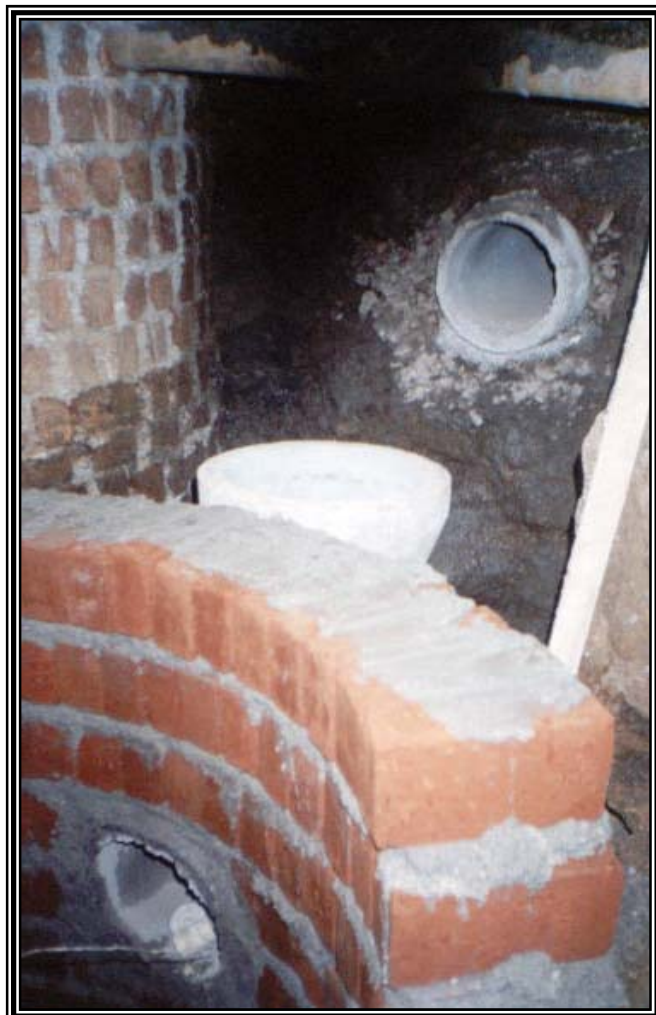


Figura 16. Tee de cámara de caída

2. Seguidamente, se procedió a hacer una perforación de la dimensión del diámetro del tubo que entregaría a la Tee para luego resanar las grietas con mortero, evitando de esta manera las posibles filtraciones.



Figura 17. Perforación para aditamento en cámara de caída

Una vez realizadas las operaciones antes descritas; se tiene la cámara de caída que evitará la socavación, en el interior de la estructura.

Cuando se instalaron todos los tramos de la red sanitaria se procedió a su atraque con triturado ya que por haberse utilizado el filtro no se hacía necesario la rigidización a la tubería con concreto. Para esta operación es necesario advertir el cuidado con el que este debe ser bajado a la excavación para no dañar la tubería o moverla de su ubicación predeterminada, por lo cual se recomienda el uso de una rampa colgante y de esta manera ubicar el material con todo el cuidado que se requiere.



Figura 18. Colocación del triturado en la excavación

Después de la colocación de la tubería se procedió al relleno compactado con pisón manual, cada 20 cm de espesor.

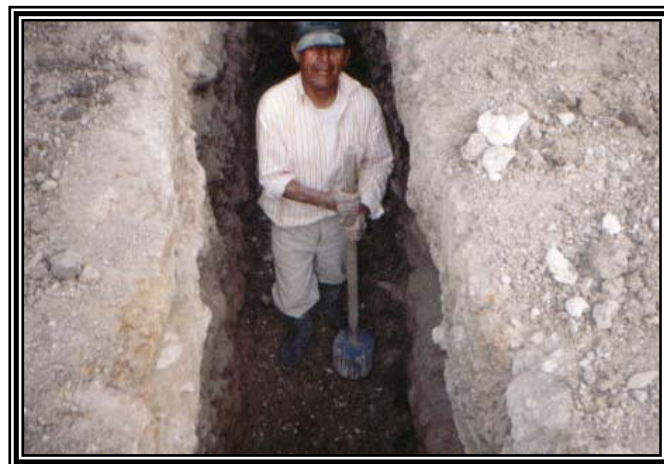


Figura 19. Relleno compactado con pisón manual

Aunque la labor que se describirá a continuación puede hacerse durante el levantamiento de la cámara, en la obra se optó por hacerlo al final; dicha tarea fue la de efectuar en los ladrillo las perforaciones correspondientes para ubicar los escalones en acero de 5/8" que facilitarían el acceso al personal que necesite ingresar al interior de ésta para proceder con actividades de inspección o rutina.



Figura 20. Cincelado para escalones en cámara

Una vez se han terminado las labores de solado, marcación de cañuelas levantamiento de la pared circular en ladrillo, colocación de escalones en acero y empate del tubo del tramo correspondiente, se procede al relleno compactado de los bordes de la cámara. Los muros de éstas se construyen en ladrillo en tizón

sencillo, cuando la altura de la cámara no supera los 3.5 Mts de altura; de lo contrario es necesario construir la diferencia de altura con muro doble en el mismo tipo de ladrillo, para brindar así mayor estabilidad a la estructura.



Figura 21. Cámara terminada

4.3 RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

El alcantarillado pluvial fue construido en concreto por la casa matriz G Y C, los diámetros de la tubería oscilaban entre 10" y 24". El procedimiento constructivo fue exactamente el mismo utilizado en la construcción del alcantarillado sanitario (excavación, entibado, solado, perfilado y relleno compactado) pero cabe anotar el cuidado con el que se hizo la instalación de este tipo de tubería, dado su mayor diámetro y elevado peso, además de la falta de maquinaria pesada con la cual este trabajo se facilitaría enormemente.

A continuación se describe paso a paso la instalación manual de este tipo de tubería.

- 1) Se ata el tubo que se va a bajar a otro del mismo tipo para así poder controlar su peso.

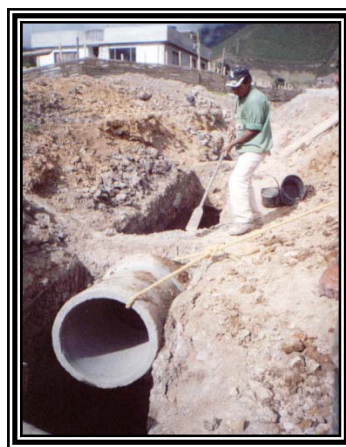


Figura 22. Descenso manual de tubo de 24"

- 2) Se recepciona el tubo en la excavación.

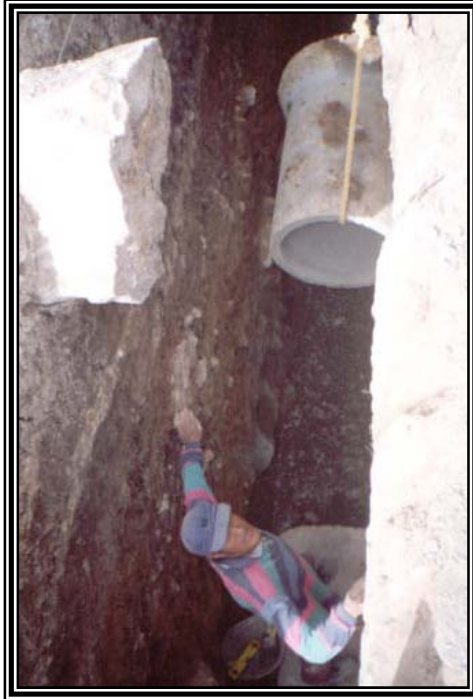


Figura 23. Recepción del tubo en la excavación

- 3) Se efectúa el empalme con la campana del que ya está instalado.

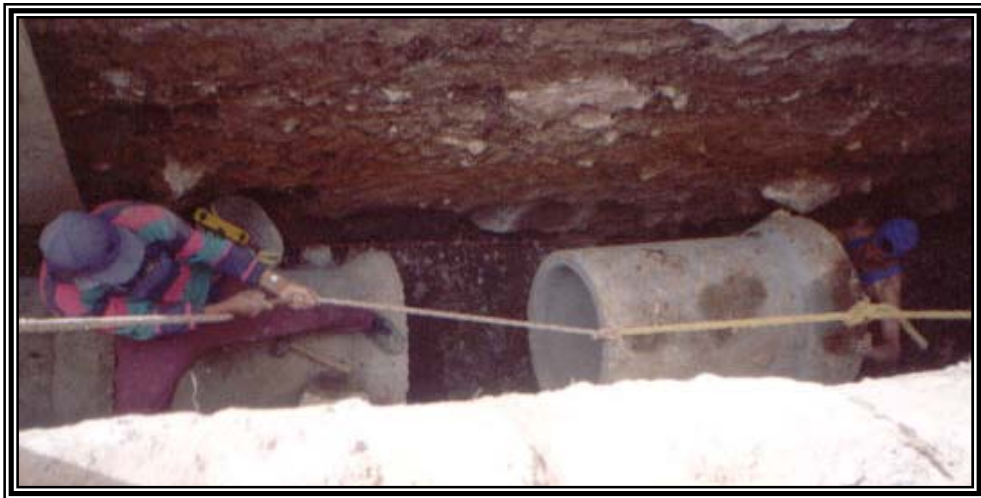


Figura 24. Empalme de dos tubos de 24"

4) Se fija la boca del tubo que se bajó a la campana del que ya está en la excavación.

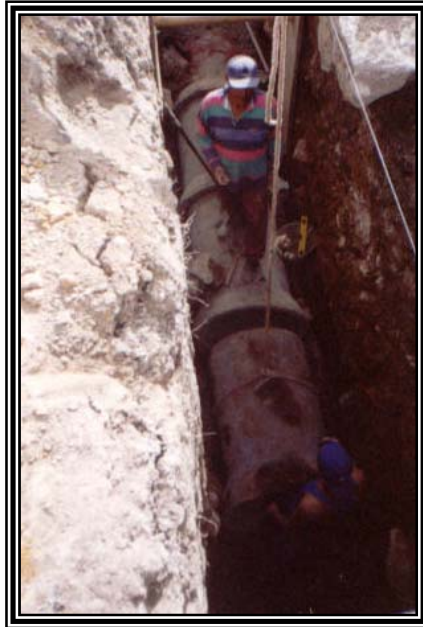


Figura 25. Fijación de la tubería

5) Se hace el aplome del tubo de tal forma que conserve la linealidad del tramo; esto se hace con la ayuda de una plomada al centro del tubo.



Figura 26. Verificación del eje del tubo

- 6) Se procede al retaque con triturado siguiendo el mismo procedimiento que en el alcantarillado sanitario.

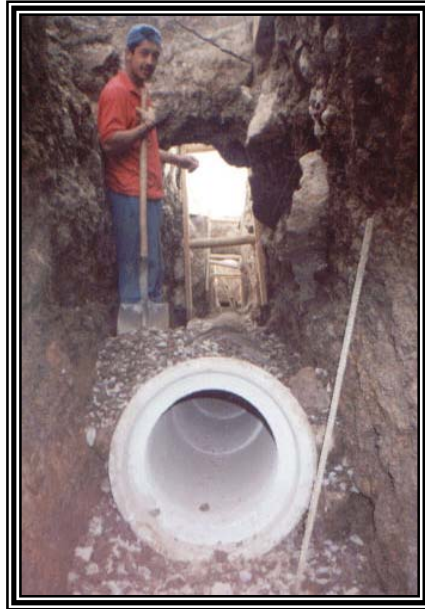


Figura 27. Retaque del tramo con triturado

- 7) Por último se ejecuta el relleno compactado.



Figura 28. Relleno compactado del tramo

5. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE LAS VIVIENDAS

Terminadas las obras de urbanismo se procedió a la localización y replanteo de las viviendas, para lo cual se hizo la limpieza del sector en donde se iban a ubicar los módulos. Se pusieron estacas en los respectivos vértices, pasando los niveles de las casas con manguera, los cuales dependían de la manzana y de las vías vehiculares establecidas; estos niveles oscilaron en escalas de 10 a 13 cm.



Figura 29. Localización y replanteo

6. CIMENTACIÓN

Habiendo definido la ubicación de cada vivienda se inició las excavaciones para la puesta en obra del concreto ciclópeo, zapatas y vigas de cimentación, de las cuales se hará la reseña individual a continuación.



Figura 30. Excavaciones para cimentación de viviendas

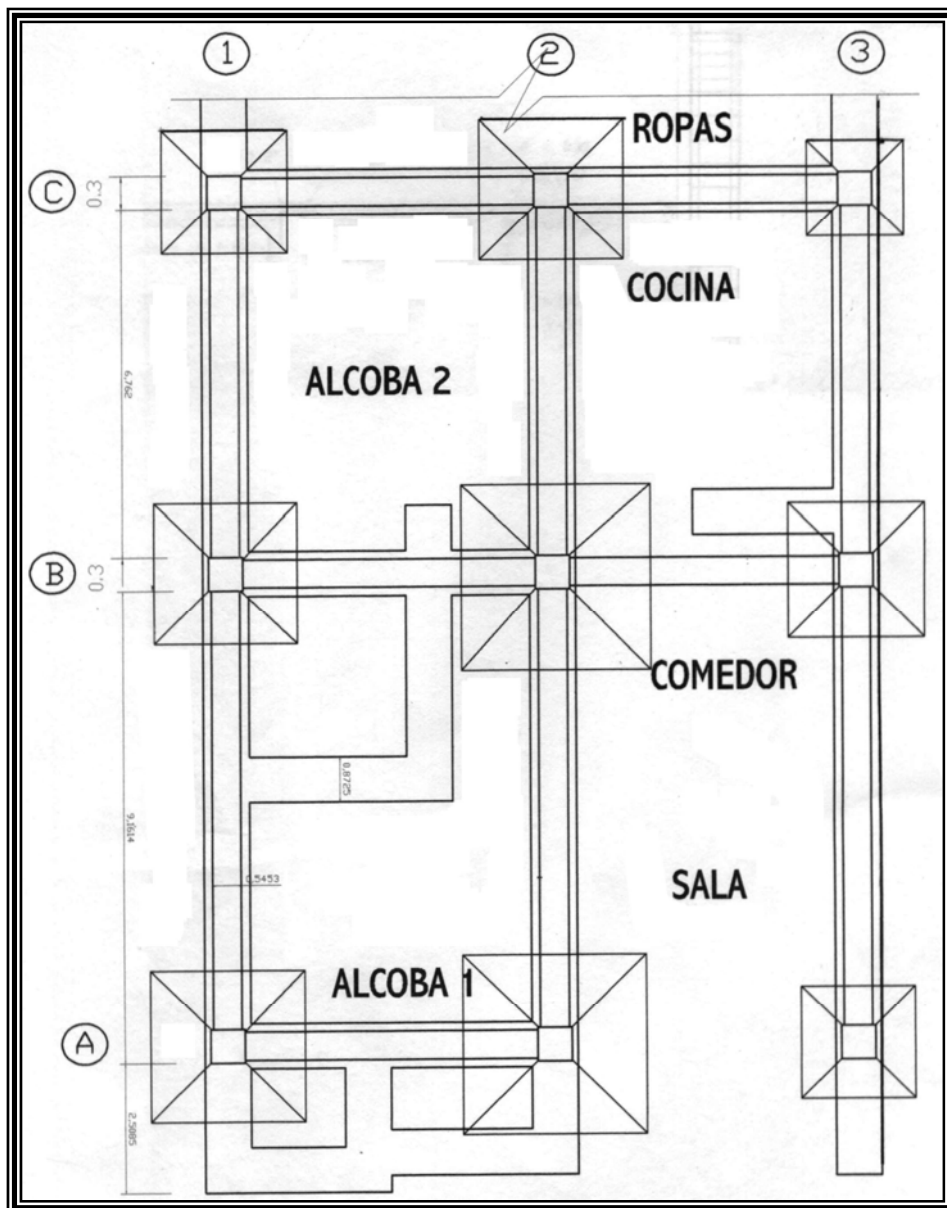


Figura 31. Planta de ejes y cimientos

El plano que se observa en la anterior Figura corresponde al esquema de cimentación que se usó en la obra Rincón de Pasto.

6.1 CONCRETO CICLOPEO

El cimiento en concreto ciclópeo consta de una cama de concreto dentro de la cual se halla embebida piedra rajón en grandes proporciones.



Figura 32. Puesta en obra de concreto ciclópeo

Las dimensiones del cimiento fueron de 40 por 40 cm y sirve para garantizar el apoyo de la vivienda, como también permite una mejor disipación de cargas que suministra la mampostería y demás elementos no estructurales.

Además ofrece una superficie limpia a la viga de cimentación evitando el ataque químico del suelo a ésta, facilitando su funcionalidad.



Figura 33. Corte lateral de cimiento ciclópeo

Para lograr el correcto desempeño del concreto ciclópeo es necesario asegurar que las rocas se encuentren completamente rodeadas por el concreto garantizando un comportamiento monolítico del cimiento; de no ser así, en lugar de brindar una superficie de apoyo rígida al resto de la estructura, estaría facilitando el fisuramiento y aparición de grietas en la viga de piso.

El cimiento ciclópeo debe llegar justo a la viga de cimentación y de manera directa a las columnas, de no ser así se perdería el efecto pórtico bajo el cual se realizaron los cálculos estructurales.



Figura 34. Cruce de vigas de piso, columnas, zapatas y ciclópeo

6.2 VIGAS DE CIMENTACION

Después de elaborar las formaletas las vigas de cimentación se construyeron en concreto con mezcla 1:2:3 de dimensiones 25 por 25 cm con un refuerzo en acero de 4 varillas de 5/8" y con flejes en acero de 3/8" separados en la parte inicial y final de la viga cada 10 cm y en su parte central de 25 cm.



Figura 35. Intersección de vigas de cimentación con columna

Cabe resaltar la importancia del vibrado del concreto en la etapa constructiva no solamente en la elaboración de las vigas sino en el trabajo de cualquier obra en la cual el concreto sea el material esencial, ya que sin esta operación aparecerán los hormigueros, no solo desagradables desde el punto de vista estético sino supremamente desfavorables en lo referente a la resistencia de la estructura.

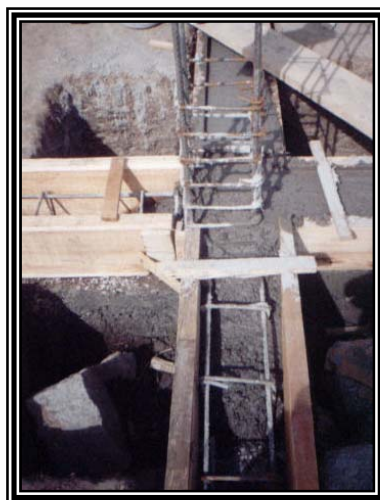


Figura 36. Formaleta y llenado de la viga de cimentación

6.3 ZAPATAS

Previa construcción de zapatas se verificó la profundidad que se había alcanzado y las características del suelo donde ésta sería ubicada, dado que en algunos sectores la capa orgánica de suelo era sumamente gruesa, fue necesario mejorar el suelo con una mezcla de suelo de mejor calidad y cemento; cuando no era necesario efectuar este procedimiento se verificó la capacidad portante del suelo por medio de un ensayo empírico que consistía en dejar caer una barra de 1" de diámetro y 1.2 mts de largo, desde aproximadamente 1 mt de altura observando que la profundidad a la cual esta se enterraba sea menor de 5 cm para cumplir las especificaciones requeridas.

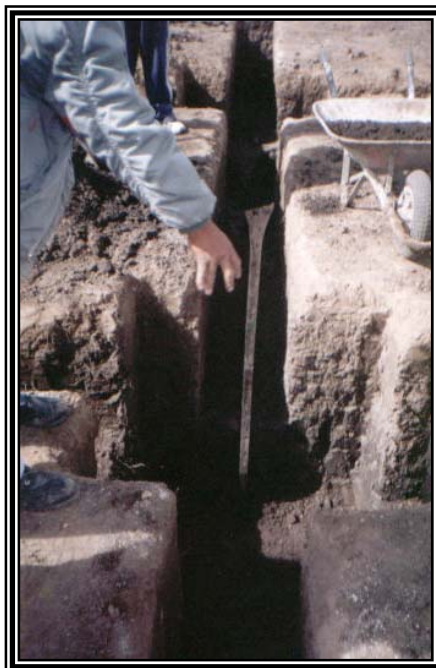


Figura 37. Ensayo para verificar empíricamente la calidad del suelo

Una vez verificado que la superficie sobre la cual se iba a asentar la zapata era la óptima, se colocó el solado de piso con concreto pobre que garantiza la limpieza del sector. Sobre este se ubicó el acero en la disposición que se había determinado en los cálculos estructurales, con una separación de 25 cm en ambos sentidos lo cual se mantuvo para las tres clases de zapatas que se utilizaron, seguidamente se inició el vaciado del concreto sobre el acero, permitiendo el total recubrimiento de este para evitar el ataque químico del suelo.

Las dimensiones de las zapatas variaron dependiendo de su ubicación en los ejes de la cimentación, configurándose tres zapatas cuadradas con las siguientes aristas: 95 cm, 1.05 mts, y 1.30Mts. A continuación se hará el recuento de la construcción de la zapata tipo para esta cimentación en particular.

1) Una vez hecha la excavación se efectúa la limpieza de la superficie con un solado de concreto pobre.



Figura 38. Puesta en obra del solado de zapata

2) Cuando el solado está seco se ubica sobre este la parrilla de acero de refuerzo previendo que este tenga un espacio de separación con el solado de por lo menos 5 cm.



Figura 39. Emparrillado de la zapata

3) Cuando se realiza esta operación es necesario hacer el hincamiento de los hierros de la armadura de refuerzo de la columna que irá sobre la zapata, permitiendo que se forme el sistema de hierros zapata-columna.



Figura 40. Amarre de los pelos de la columna a la parrilla de la zapata



Figura 41. Conjunto del refuerzo de columna y zapata

4) Ubicados los hierros de la columna sobre la armadura de la zapata se elabora la formaleta de la misma en las dimensiones especificadas y a continuación se hace la fundición con la mezcla de concreto 1:2:3.



Figura 42. Zapata fundida

7. COLUMNAS

Las columnas junto a las vigas y las zapatas forman el sistema que más aporta a la resistencia de la estructura, motivo por el cual es necesario optimizar su calidad en la construcción para que pueda responder ante cualquier solicitud eventual de carga.

La altura de las columnas de las viviendas es de 2.30 mts libres con una armadura de refuerzo formada por 4 varillas de 5/8" mas 2 de 1/2" y con una distribución de flejes de 3/8" al inicio y al final de la columna cada 10 cm y al centro de 25 cm, con una sección total de 30 por 30 cm.

A continuación se describirá el proceso constructivo de estas.

1) Una vez fundida la zapata se elabora la formaleta de la columna con tablas amarradas entre sí con chapetas las cuales se apuntalan para evitar la aparición de barrigas en las aristas de la columna por aberturas entre las partes de la formaleta.



Figura 43. Formaleta de columna apuntalada

2) Una vez construida la formaleta se procede a hacer el vaciado del concreto dentro de la formaleta, en un principio la mezcla será mas fluida para que esta llegue hasta el fondo de la columna y no forme hormigueros. En este momento, es necesario efectuar la vibración de la mezcla en forma constante para facilitar la salida de burbujas de aire, porque al quedarse en el interior de la columna le restarían resistencia a la misma.



Figura 44. Vaciado y vibrado de columnas

3) Después de efectuar el llenado de la formaleta debe verificarse el plomo o verticalidad de la columna en forma continua y constante.



Figura 45. Verificación del plomo de la columna

Esta tarea se realiza con la ayuda de una plomada o de unos pesos que se cuelgan desde la parte superior de la columna y cuya distancia desde la cuerda que lo sostiene hasta el borde de la formaleta debe ser la misma a cualquier altura de la columna.

4) Cuando la columna ha tenido un tiempo prudencial de secado se procede al desencofrado, y se obtiene una columna de las dimensiones y características exigidas.

Es de anotar también que la columna debe formar un nudo monolítico con la viga y la zapata para asegurar la rigidez de la estructura.



Figura 46. Columna fundida

A continuación se presentan algunos detalles estructurales de los ciclópeos, vigas, y columnas.

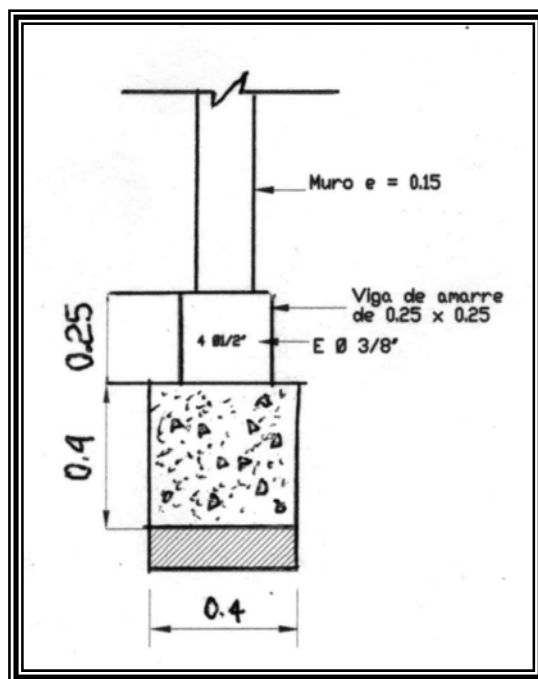


Figura 47. Dimensiones de ciclópeo y viga de cimentación

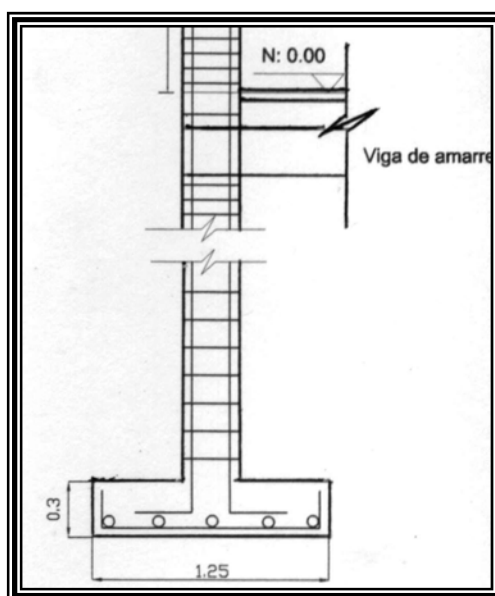


Figura 48. Distribución de hierro en columnas y zapatas

8. FIGURADO DEL HIERRO

Dado que el concreto armado esta compuesto por dos elementos esenciales concreto y acero se hace necesario ilustrar brevemente como es el proceso de figurado de este último.

En referencia a este tema es necesario aclarar que las herramientas utilizadas en estas labores son artesanales y su creación partió de la necesidad de dar formas especiales a las varillas de acero.

En la labor de figurado que se realizó en la obra, las herramientas mas usadas fueron:

1) Flejadora : herramienta que consta de una balinera dotada de una traba en donde se pone y mantiene fija la varilla de acero que se va a flejar, y está se encuentra soldada a una base firme de metal; esta herramienta se usó en la construcción de los flejes necesarios en las columnas y las vigas, para las viviendas de la urbanización.



Figura 49. Flejadora

2) Perro: el perro es una varilla de 5/8" con un flejado especial en su parte inferior y en el cual se traba la varilla que se va a doblar; esta herramienta es usada para diámetros mayores 3/8"; se necesitan dos obreros para poder dar forma a la varilla que se va a doblar con esta herramienta.



Figura 50. Doblado de acero con perros

9. MAMPOSTERIA

Una vez se tiene listo el esqueleto de la estructura es necesario iniciar el levantamiento de muros de separación en ladrillo. Los muros que se construyeron dentro de la urbanización se hicieron en soga y las viviendas, excepto las que tienen juntas de dilatación, tienen muro compartido. En referencia al tema es necesario destacar la traba que se debe hacer a los muros cuando se presenta la intersección de estos y la que por lo menos debe aparecer cuatro (4) veces en dicha intersección, esto con el fin de amarrar los muros entre si de forma sólida.

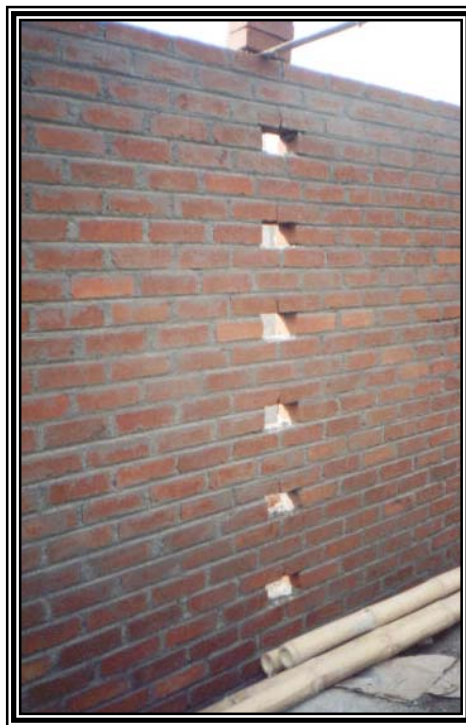


Figura 51. Traba de muros

10. INSTALACIONES DOMICILIARIAS

10.1 INSTALACIONES SANITARIAS

Las instalaciones sanitarias comprenden el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos por medio de los cuales se conducen aguas residuales desde el punto donde se originan hasta los puntos en donde han de ser evacuadas o hasta el sistema de desagüe.

Las instalaciones sanitarias trabajadas en la obra, se hicieron con materiales de la casa matriz PAVCO y se uso tubería pluvial color naranja de 3", sanitaria color amarillo de 4" para los inodoros y de 3" para los sifones y las duchas.

Se construyó dos (2) cajillas colectoras, una en el baño y otra en la cocina, las cuales se comunican directamente con las cajas de inspección. Las viviendas en total constan de 10 puntos sanitarios que son, dos (2) inodoros, tres (3) sifones, un (1) lavaplatos, un (1) lavadero, un (1) quiebre del bajante de inodoro de la segunda planta, un (1) lavamanos, y una (1) ducha.

En la instalación de estos accesorios se tuvo mucho cuidado dado lo engorroso que puede ser una reparación cuando ya se haya fundido la losa de piso. Dado lo anterior se usó bajo las especificaciones señaladas el limpiador y soldadura de la misma casa matriz en todos los empates y uniones cuando se llevo a cabo estas instalaciones.



Figura 52. Instalaciones sanitarias

Las cajas de inspección construidas tuvieron el respectivo esmaltado además de los acabados que este tipo de obras deben tener, como es la cañuela de desalojo; cabe anotar que la instalación realizada en la obra se hizo para alcantarillados separados.



Figura 53. Cajas de inspección

Cuando se terminó la construcción de las cajas de inspección, se procedió a la fundición de las tapas en concreto.



Figura 54. Fundición de tapas para cámaras de inspección

10.2 INSTALACIONES HIDRAULICAS

Las instalaciones hidráulicas se realizaron en tubería de hierro galvanizado, material pesado y fuerte, resistente al mal manejo en obra y a los golpes, pero susceptible a la corrosión por que produce óxido de hierro lo cual con el tiempo obstruye el interior del tubo y le da al agua un sabor y olor desagradables.

Se utilizó tubería de PVC de 1/2" que es un material muy liviano por lo cual se presta para el trabajo rápido, no se corroe siendo delicada y poco resistente al mal manejo en obra.

Además se utilizaron accesorios como: adaptadores hembra, adaptadores macho, llaves de paso, tees, codos, niples, y tapones.

La instalación se realizó bajo la losa de piso y mediante la construcción de regatas en la mampostería.

Para la unión de los tramos de tubería se utilizó limpiador y soldadura de la casa matriz PAVCO, y para el empate de la tubería galvanizada se usó cinta teflón para evitar fugas.

Una vez estuvo localizada la tubería se procedió a efectuar la prueba hidráulica, la que consistía en someter a la tubería a una presión superior a la de servicio, detectando así las posibles fugas en la instalación.



Figura 55. Instalación hidráulica



Figura 56. Detalle de tubería y soldadura para su unión



Figura 57. Detalle de tubería con fuga

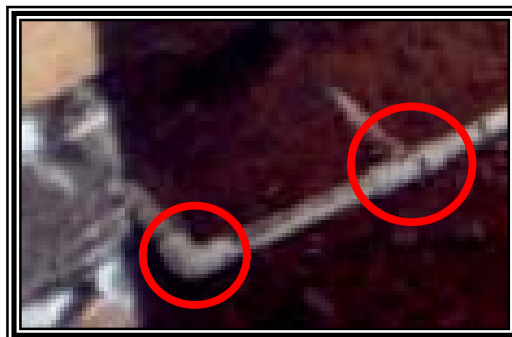


Figura 58. Detalle accesorios de tubería

10.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las instalaciones eléctricas se hicieron en manguera conduflex blanca estriada de 1/2" siguiendo los mismos pasos con que se instaló la tubería hidráulica, elaborando regatas en la mampostería y en la losa de piso.

La manguera de conduflex se instaló con alambre guía de alta flexibilidad para posteriormente unir a éste una sonda y poder realizar el cableado de la vivienda.

Con la manguera instalada se procedió a efectuar el resane de las regatas con mortero de pega.



Figura 59. Regata con instalación eléctrica



Figura 60. Relleno de regata con mortero de pega

Ocasionalmente se puede fundir primero la losa de piso y posteriormente abrir la regata en esta, lo que lógicamente implica un desperdicio de material, pero dado el caso en que la llegada de la manguera de conduflex retrase la obra se puede ir adelantando la construcción de ésta y se gana tiempo lo cual implica bajar costos.



Figura 61. Regata en la losa de piso

11. LOSA DE PISO

En el proceso de preparación de la mezcla es importante tener en cuenta la correcta medida de los ingredientes que la componen, es decir su dosificación. Lo anterior constituye un aspecto extremadamente importante por que el no controlar esta operación puede dar como resultado un "concreto pobre" unido a un deficiente inventario de materias primas con sus consecuentes pérdidas económicas.

La construcción de la losa de piso se realiza con la ayuda de un codal, con el cual se esparce el concreto de forma uniforme, y el movimiento rotatorio de este hace las veces de regla vibratoria, colaborando a la eliminación de hormigueros dentro de la losa.

Además para el vaciado de la losa de piso fue indispensable tener en cuenta que la subrasante sobre la cual se puso el concreto estuviera libre de materia orgánica o materiales sueltos, con una capacidad portante uniforme, a nivel o con una pendiente apropiada y bien drenada.

Cabe anotar que la subrasante debe humedecerse con agua antes del vaciado, pero es importante que el agua no se empoce formando charcos y mucho menos

lodos, pues la presencia de estos altera la relación agua-cemento de la mezcla y/o la contamina, disminuyendo su calidad. La losa de piso se hizo en concreto 1.2.3 y con un espesor de 10 Cm.



Figura 62. Losa de piso



Figura 63. Vivienda con primera planta terminada

12. DETALLES DE LA OBRA

Dado que la mayor parte de la resistencia de la estructura la da el sistema aporticado, en la obra también existieron elementos que aportan resistencia a la misma en diferentes aspectos como lo son muros de contención y juntas de dilatación, los siguientes párrafos esta dedicados a la descripción y documentación de estos detalles.

12.1 JUNTA DE DILATACION

La disipación de ondas en la eventualidad de un sismo es la función de las juntas de dilatación, éstas se implementaron en la obra cada 8 viviendas dividiendo dos viviendas, por medio de tablas delgadas o laminas de icopor, que se pusieron entre las zapatas y columnas, de manera que se rompa la continuidad de un movimiento telúrico entre viviendas, evitando el posible efecto dominó; el montaje de la junta de dilatación significa la construcción de un bloque independiente de viviendas a partir de esta.



Figura 64. Junta de dilatación

Lo anterior incluyendo también lo que se refiere a mampostería, que implica la construcción de doble muro con un espaciamiento de 2 cm entre los mismos.

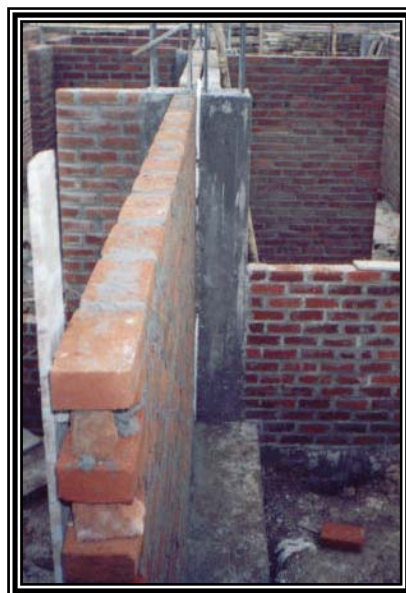


Figura 65. Detalle de junta de dilatación

12.2 MUROS DE CONTENCIÓN

Se construyeron muros de contención cuando la diferencia entre los patios de dos viviendas consecutivas superaba 1.5 Mts de altura. Los muros se construyeron en forma de pata de elefante, debido a su alta eficacia ya comprobada por la experiencia. A continuación se dará una idea de cómo fue el proceso constructivo que se siguió para la consecución de estas estructuras.

1. Se levanta la formaleta de lo que va a ser el pie del muro de contención, y enseguida se rellena esta formaleta con concreto ciclópeo y se va elevando gradualmente de forma que todo el rajón quede embebido completamente en la mezcla de concreto. Como para la mayoría de procedimientos con concreto, en este también fue necesario efectuar el vibrado del mismo para así eliminar las burbujas de aire que quedan atrapadas en la mezcla.

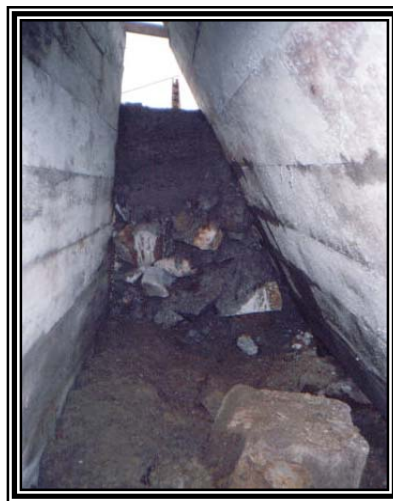


Figura 66. Detalle interior de muro de contención

2. Una vez esté listo el material dentro de la formaleta y después de un tiempo prudencial de secado se procede a desencofrar.



Figura 67. Desencofrado de muro de contención

13. Para el caso en el cual la altura no alcanzó el 1.5 Mts pero se hizo necesaria la puesta en obra de una estructura de contención, se optó por la construcción de un muro doble en ladrillo tizón, que cumpla con los mismos objetivos de un muro en concreto.



Figura 68. Muro de contención en ladrillo tizón

13. REGLAMENTACION PARA URBANIZACIONES Y VIVIENDAS EN PASTO

El tema que se trabajará a continuación es una aproximación a los parámetros de calidad y organización que se deben tener en cuenta en procesos de urbanización y construcción de vivienda, brindando la oportunidad al ciudadano de conocer políticas y criterios para construir una vivienda, urbanización y ciudad de manera ágil y sencilla.

Planeación municipal tiene una serie de requerimientos y condiciones en la aprobación de un determinado proyecto basado en aspectos ambientales, urbanísticos generales y específicos, aspectos arquitectónicos y aspectos técnicos. A continuación se enumera y describe cada uno de estos aspectos, determinando bajo que condiciones es viable un proyecto y cuando no lo es.

13.1 ASPECTOS AMBIENTALES Y URBANISTICOS GENERALES PARA LA EVALUACION DE TERRENOS

13.1.1 El lote de acuerdo al P.O.T se encuentra en:

- Área urbana
- En zona de planificación específica
- Plan parcial

- Unidad de actuación urbanística
- Macroproyecto
- Zona de definición específica
- En zona de expansión (no urbanizable a corto plazo) **no aprueba**
- En área rural (no apta para urbanizar) **no aprueba**
- Era suburbana (restringida para urbanizar) **no aprueba**

13.1.2 El lote de acuerdo al P.O.T se encuentra en zona urbana

- Residencial de baja densidad
- Residencial de alta densidad
- Central mixta
- Mixta de mediano impacto
- Corredores barriales o viales
- Comercial de alto impacto
- Institucional
- Institucional deportivo recreativo
- Suelo de protección **no aprueba**
- Área de riesgo volcánico **no aprueba**

13.1.3 El lote de acuerdo al P.O.T se encuentra en zona suburbana.

- Zona de alta presencia de minifundios
- Dentro de una cabecera
- Zona suburbana de actividad 1
- Zona suburbana de actividad 2
- Suelo de protección **no aprueba**

13.1.4 El lote de acuerdo al P.O.T esta en zona rural

- Zona de uso agrícola
- Zona industrial
- Suelo de protección **no aprueba**

13.1.5 Área de influencia del lote

- Parques
- Usos comerciales
- Usos de impacto ambiental
- Vivienda de estrato----- cuál?
- Bodegas
- Equipamientos públicos
- Usos industriales
- Vivienda campesina
- Otros

13.1.6 Tendencia del crecimiento del área de influencia

- Proyecto pionero en la zona
- Consolidación en proceso 31 - 60 %
- Alta consolidación 61 - 100 %

13.1.7 Servicios públicos

13.1.7.1 Servicio de alcantarillado

- Disponibilidad de servicios de EMPOPASTO
- Disponibilidad de servicio pluvial o descarga a un curso de agua cercano

- Disponibilidad de redes sanitarias
- No existen redes ni posibles sistemas de descontaminación dentro del proyecto **no aprueba**

13.1.7.2 Servicio de acueducto

- Disponibilidad del servicio de EMPOPASTO
- La zona se abastece de un sistema independiente
- No existen redes ni medios alternos **no aprueba**

13.1.7.3 Servicio de energía

- Disponibilidad de CEDENAR
- No existe red pero su construcción esta contemplada en el proyecto
- No existe red al alcance del lote **no aprueba**

13.1.7.4 Servicio de gas

- Factibilidad del servicio
- No existe red pero su construcción esta contemplada en el proyecto
- No existe red al alcance del lote

13.1.7.5 Servicio de aseo

- Existe recolección domiciliaria
- Los propietarios se comprometen con la recolección y disposición final de las basuras
- No existe servicio municipal ni compromiso de los propietarios para ejecutar dicha labor **no aprueba**

13.1.8 Accesibilidad

- Existen vías de acceso a la urbanización proyectada
- No existen vías pero esta proyectadas
- La ejecución de estas obras requiere de servidumbre de terrenos de terceros

13.1.9 Servicio de transporte público

- Existen rutas de transporte publico en menores a 100 Mts
- Existen rutas de transporte publico en menores a 500 Mts
- No hay rutas o la distancia es mayor a 500 Mts
- No existe posibilidad de transporte público

13.1.10 Cobertura de servicios comunitarios

- Existen servicios comunitarios zonales a una distancia peatonal menor de 500 m referenciados en la siguiente tabla

Nivel 1: 60 puntos (centros de salud, educación primaria, guarderías y hogares comunitarios, parques y zonas verdes, comercio diario y teléfonos públicos).

Nivel 2: 30 puntos (educación secundaria, canchas deportivas, comercio ocasional, puesto de policía CAI, centro de culto, paradero de buses).

13.1.11 Requisitos ambientales

- No requiere concepto favorable de CORPONARIÑO
- Ya se dispone de concepto favorable de CORPONARIÑO
- Requiere estudios ambientales específicos

- Requiere licencia pero fue negada **no aprueba**

13.1.12 Topografía del terreno

- El terreno esta en un área ondulada o plana y no necesita adecuación
- El terreno posee pendientes marcadas
- El terreno posee áreas de humedad
- El proyecto integra la pendiente y minimiza la necesidad de banquetes
- La disposición de la tierra de banquetes esta prevista dentro del lote
- La disposición de la tierra de banquetes esta prevista y solicitada en una escombrera legalizada
- Las actividades resultantes de la adecuación de tierras no esta proyectada **no aprueba**

13.1.13 Cercanía de los focos de contaminación

- No existen focos de contaminación en la zona
- Existen focos de contaminación pero serán prevenidos según el plan de manejo ambiental

13.1.14 Suelos

- El contenido del estudio de suelos contiene los temas de carácter ambiental y de estabilidad
- No existe estudio de suelos pero hay referencia de suelos vecinos

- El estudio de suelos estabiliza pautas y limitaciones del proyecto

13.1.15 Vegetación

- No existe vegetación significativa
- Existe vegetación nativa o significativa con altura superior a 5 Mts y es respetada
- Existe vegetación significativa y no es respetada o integrada en el diseño sin autorización de CORPONARIÑO **no aprueba**

13.1.16 Hidrología

- La construcción no se localiza sobre áreas inundables o escorrentías
- La construcción se localiza sobre áreas inundables o escorrentías pero minimiza su impacto con otras obras
- La construcción se localiza sobre áreas inundables o escorrentías y no minimiza su impacto con otras obras **no aprueba**

13.1.17 Efectos por redes o instalación de servicios

- No existen afectaciones al lote
- Existen afectaciones pero el proyecto respeta las franjas y demás condiciones de protección establecidas
- Existen afectaciones pero el proyecto no respeta las franjas y demás condiciones de protección establecidas **no aprueba**

13.1.18 Riesgos

- Existe un plan de manejo o pautas para el desarrollo correspondiente del proyecto
- Deslizamiento **no aprueba**
- Volcánico o riesgo sísmico alto **no aprueba**
- Además de la calificación, el terreno esta expuesto a riesgo de inundación **no aprueba**

13.2 CRITERIOS Y ASPECTOS URBANISTICOS ESPECIFICOS

13.2.1 Clima y orientación, la orientación predominante de los frentes de los lotes que constituirán fachadas:

- Es apropiada para el clima
- La orientación favorece la ventilación y la iluminación
- Las zonas deportivas tiene orientación norte – sur
- Las zonas comunes no están expuestas a brisas fuertes

13.2.2 Densidad neta habitacional

- La densidad de viviendas por hectárea es inferior al rango del P.O.T
- La densidad esta por mas del 50% por debajo de los rangos de vivienda del P.O.T
- La densidad esta por encima de los rangos descritos para la zona **no aprueba**

13.2.3 Indices de ocupación, edificabilidad y sellamiento

- Cumple el índice de ocupación permitido
- Cumple con usos y densidades exigidos

- El proyecto no provee la infiltración de aguas lluvias en las zonas verdes de la urbanización
- El proyecto provee la infiltración de aguas lluvias en las zonas verdes de la urbanización
- El índice de sellamiento y ocupación superan los permitidos
no aprueba

13.2.4 Dimensión de lotes individuales

Parámetros : frente mínimo del lote 5 Mts

Relación frente fondo entre 1 - 1.5 y 1 - 4

Área mínima del lote 60Mts²

- Las dimensiones del lote proyectado cumple o excede los 3 parámetros
- La dimensión cumple con los parámetros 1 y 3
- La dimensión es inferior a los parámetros 1 y 3 **no aprueba**

13.2.5 Manejo de paisaje natural

- El paisaje natural es legible después de la ejecución del proyecto
- El proyecto respeta visuales o elementos específicos
- El impacto sobre el paisaje es mitigado mediante manejo ambiental
- El proyecto propone manejo de áreas de protección
- El proyecto asegura estabilidad de pendiente

- Las obras civiles para el manejo de pendiente aseguran su estabilidad y la de los moradores
- La evacuación de aguas lluvias de áreas localizadas en las partes superiores están asegurados

13.2.6 Áreas libres para equipamientos

- Las áreas libres consolidan una o dos áreas de uso publico
- Las dimensiones y topografía son aptas para zonas deportivas
- Las áreas libres son dispersas y de varias dimensiones que no permiten equipamiento **no aprueba**
- La dimensión y topografía no son aptas para áreas deportivas **no aprueba**
- La dimensión del área permite la construcción de un equipo de equipamiento de 60 Mts²
- La ubicación de los equipamientos no es equidistante con respecto a la totalidad de las viviendas
- La ubicación de los equipamientos es equidistante con respecto a la totalidad de las viviendas
- La dimensión del área no permita la construcción de un edificio de equipamiento **no aprueba**

13.2.7 Áreas de equipamiento comunal

El proyecto debe contemplar la ejecución de:

- Instalaciones deportivas
- Zonas verdes
- Juegos infantiles
- Instalación de salud
- Instalación educativa
- Tanque comunal de aguas potable
- Salón social
- Deposito temporal de basura
- Otros

13.2.8 Estacionamiento

- Garaje
- El proyecto no contempla garaje
- El proyecto contempla áreas de parqueadero en el exterior de 1 plaza por cada 3 viviendas por lo menos
- El proyecto contempla parqueadero para visitantes

13.2.9. Seguridad y evacuación

- Garajes y zonas de combustibles están separados de los espacios residenciales

- Viviendas y espacios tienen una distancia de acceso vehicular no superior a 80 metros
- Los accesos de emergencia peatonal no tienen barreras, ancho no menor a 1.5 metros, altura 2.00 metros y resistencia contra incendios de 90 minutos
- Hidrantes ubicados en la zona comunal de fácil acceso, a la distancia que exija EMPOPASTO
- Edificios de mas de 5 pisos poseen una salida de emergencia
- Proyectar un gabinete contra incendios
- La edificación tiene mas de 30 metros de altura y tiene una terraza con una área mínimo del 50% del área construida, adecuada como espacio de evacuación con accesos desde el interior del edificio.

13.2.10 Accesibilidad vehicular

- Las vías internas tienen pendientes menores al 18%
- Las vías tienen conducción de aguas lluvias
- Las vías internas tienen o exceden un perfil de calzada de 6 Mts
- Las vías internas no tienen un perfil de calzada mínimo de 6 Mts
no aprueba
- Las vías internas integran una zona verde sobre su perfil

- Las zonas verdes o espacios integrados a las vías internas tienen cerramientos o barreras que impiden la visibilidad **no aprueba**

13.2.11 Acceso peatonal

- Garantiza a los minusválidos el acceso y circulación continua
- Se proyecta la señalización de espacios públicos y accesos peatonales dentro de la vía vehicular
- Se garantiza una circulación infantil continua
- La circulación usada por la población infantil es interrumpida por vías vehiculares **no aprueba**
- Se interponen barreras para circulación de minusvalidos **no aprueba**

13.2.12 Especificación de senderos, andenes o vías peatonales

- Se entregan con terminado final con acabados antideslizantes, con superficie regular y estable.
- Se entregan sin terminado final
- La distancia entre el borde interno de los senderos y la fachada de vivienda es superior a 1.50 mts.

13.2.13 Antejardines

- Fondo mínimo de 2.0 metros
- El proyecto contempla antejardines que cumplan con especificaciones mínimas
- La instalación esta contemplada en el proyecto
- Todos los antejardines tienen relación directa con los accesos peatonales individuales
- El antejardín cubre una zona construida
- El antejardín permite enraizamiento de especies arbóreas
- Para agrupaciones multifamiliares el proyecto será **negado** si este no contempla antejardines

13.2.14 Mobiliario urbano

- En planos y presupuesto el proyecto contempla canecas, bancas, postes de iluminación
- No contempla la ejecución de amoblamiento básico
- La iluminación de zonas exteriores y su ejecución esta previsto

13.2.15 Vegetación del espacio publico o común

- Vegetación proyectada, especificada, presupuestada y cumple el P.O.T
- Vegetación no proyectada
- Para VIS se solicita a la Secretaria del Medio Ambiente la asesoría y entrega de vegetación

13.2.16 Localización de redes

- Red de acueducto instalada a un costado de la vía y a 1 m de profundidad
- Red pluvial en el centro de la vía y a 1 m de profundidad
- Red sanitaria ubicada según exigencias de EMPOPASTO
- Red eléctrica tiene ubicación subterránea
- Permiso de servidumbre cuando las redes pasan por otros lotes

13.2.17 Conexión redes de servicio

- Redes de servicio debidamente planificadas
- Materiales utilizados aprobados
- Redes de alcantarillado separado
- Red de alcantarillado con pendiente suficiente a la conexión
- Red de alcantarillado no tiene pendiente suficiente pero trabaja con bombas u otras herramientas
- Cajas de inspección ubicadas bajo espacios públicos o áreas descubiertas
- Cuenta con interventoría para recibir redes
- No existen redes eléctricas, pero existen medios para asegurar su servicio
- Existe transformador cercano con potencial de carga
- Red eléctrica planificada con todas las acometidas individuales
- Hay previsión de gas domiciliario

13.2.18 Manejo de basuras

- Viviendas cercanas a vías para facilitar la evacuación

- Viviendas alejadas de vías dificultando la evacuación
- Existen sitios para deposito temporal de basuras
- Se prevee posible reciclaje

13.2.19 Acometidas

- Redes incluyen acometidas domiciliarias
- Acueducto: hasta registro de control de la caja de contador, incluyendo la cajilla
- Alcantarillado: incluso la caja de inspección por solución
- Eléctrica: hasta el poste de derivación
- Gas: hasta el registro de control individual
- Acometidas proyectadas de acuerdo a las exigencias de las empresas locales

13.2.20 Cerramiento y aspectos exteriores de la urbanización

- El proyecto tiene cerramiento que permite la visibilidad a partir de los 60 Cm desde el espacio publico
- el cerramiento exterior integra la vegetación
- las zonas deportivas tienen cerramientos que posibilitan la visibilidad
- el proyecto no tiene cerramiento
- el proyecto tiene fachadas hacia zonas publicas exteriores
- el proyecto tiene paredes sin apertura o diseño hacia las zonas publicas **no aprueba**

- El proyecto tiene cerramiento que no permite la visibilidad a partir de los 60 Cm desde el espacio publico **no aprueba**
- El proyecto tiene cerramiento exterior que no permite la visibilidad

13.2.21 Vivienda de Interés Social Progresiva

- Diferentes etapas evolutivas de urbanización y construcción están especificadas
- Todos los propietarios conocen el tratamiento y diseño progresivo con su reglamentación equivalente
- Todo el proyecto es sometido a su aprobación

13.3 ANALISIS CUALITATIVO DE PROYECTOS DE VIVIENDA Y URBANIZACIONES EN PASTO, ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS

13.3.1 Concepto de calidad de vivienda:

Para lograr un desarrollo equilibrado y completo en el diseño de la vivienda, esta deberá satisfacer necesidades fisiológicas, sociológicas, económicas, sociológicas, del trabajo y otras esenciales para el bienestar de sus habitantes, dentro del grado de satisfacción proporcional a la inversión del usuario.

Los profesionales implicados en el proceso de producción de vivienda son los únicos responsables del cumplimiento de las normas técnicas y criterios de calidad.

13.3.2 Espacios comunes

13.3.2.1 Accesibilidad de usuarios

Accesos.

- Cada vivienda es separada por su construcción y tiene acceso directo del espacio público, de un espacio de acceso de escaleras o pasillos dentro o de otro tipo de entrada semipública
- Las unidades habitacionales dentro de edificios, que presentan usos diferentes al residencial tienen acceso aparte de las viviendas
- Los accesos a edificios con más de 2 unidades habitacionales están libres de obstáculos y sin barreras para la libre circulación de personas discapacitadas o niños.

13.3.2.2 Definición de espacios comunes construidos

- Para efectos de la reglamentación existente se consideran como espacios comunes en los edificios de vivienda aquellos que son de uso y servicio general y permanente por el usuario del mismo. Se considera en términos generales los espacios comunes: los accesos independientes o portales del edificio; las circulaciones a las viviendas, los pasillos o corredores; ascensores; cuartos o ductos para basura o aseo; Cuartos de

contadores de energía; acueducto y de bombas; zonas de vehículos; salones comunales.

13.3.3 Condiciones de los espacios de servicios comunes

13.3.3.1 Condiciones acústicas

- Cuando existan maquinarias o equipos como motores de cuarto de maquinas, bombas, plantas etc. Estas están aisladas con material especial que amortigüe los posibles ruidos hacia el exterior

13.3.3.2 Condiciones higiénicas

- Todos los espacios comunes están ventilados, y las escaleras internas ventilan e iluminan de forma directa o luz cenital, además su vano no puede ser menor de 0.80 mt²

13.3.3.3 Condiciones de seguridad

- Los espacios comunes tienen todos los dispositivos de seguridad con cierre a voluntad desde el exterior.

13.3.3.4 Condiciones de intimidad

- Los accesos y espacios comunes de circulación no tienen vistas directas sobre las áreas privadas de las viviendas (salón, alcobas)

- Las circulaciones comunes no interfieren o cruzan los espacios privados

13.3.4 Puntos fijos y escaleras

- El diseño contempla ventilación e iluminación natural
- El diseño no contempla ventilación e iluminación **no aprueba**

13.3.4.1 Seguridad de puntos fijos

- Ofrece puerta de control en el nivel de acceso
- El diseño no permite cerrar con puerta de nivel de acceso al punto fijo
- Los puntos fijos permiten la circulación en dos direcciones

13.3.4.2 Seguridad contra caídas

- Todos los vanos, ventanas, azoteas, escaleras que presenten una diferencia de nivel superior a 1 mts tienen pasamanos o barandas contra caídas con una altura superior a 90 Cm hacia los lados libres

13.3.4.3 Escaleras en unifamiliares

- Dentro de la vivienda la escalera no puede ser menor de 90 Cm
- El ancho es inferior a 90 Cm pero solo une dos pisos y existe una salida de emergencia en la segunda planta

- Todas las contra huellas tienen la misma dimensión entre 16 y 19 Cm y las huellas de 22 a 26 Cm y la sumatoria de 2 alturas y un ancho entre 60 y 65 Cm.
- La escalera situada atrás de una puerta tiene un descanso entre el umbral y su arranque con largo mínimo de 50 Cm

13.3.5 Ascensores

- Los edificios de mas de cinco pisos se han diseñado con ascensor
- La capacidad del aparato esta directamente relacionada con el uso de la edificación

13.3.6 Rampas

- La rampa de acceso a la vivienda o al sótano de edificios multifamiliares no supera la pendiente con relación a su longitud especificada en la normatividad municipal
- La rampa que sirve a mas de tres parqueaderos dentro de la edificación termina a mínimo 2.5 Mts de distancia de la línea interior del anden
- La rampa cumple con acabados antideslizantes y conducción de aguas lluvias indicado.

13.3.7 Deposito temporal de basuras

- Existen espacios para la recolección temporal con acceso al vehículo recolector
- El deposito cuenta con ventilación hacia el exterior y un extintor de incendios si el deposito esta dentro del edificio.

13.3.8 La unidad de la vivienda: distribución y área

13.3.8.1 Programa de espacios

- El área construida supera el programa mínimo de construcción de vivienda
- El área construida no supera el programa mínimo de construcción de vivienda **no aprueba**

13.3.9 Tipología de las viviendas

13.3.9.1 Vivienda unifamiliar o bifamiliar

- La vivienda unifamiliar cumple con el siguiente programa mínimo de espacios
- Cocina cerrada o con ventilación propia
- Baño con servicio, ducha, o tina
- Salón múltiple o comedor
- 1 alcoba separada

- Definición vivienda bifamiliar: dos unidades habitacionales en una unidad predial, cumpliendo las especificaciones de vivienda unifamiliar

13.3.9.2 OTRAS UNIDADES HABITACIONALES

- Tipo tienda: El salón, local y acceso a las alcobas se encuentran en un espacio múltiple con accesos al espacio público.
- Vivienda taller: el acceso a las áreas íntimas y habitables de la vivienda es a través de un salón de usos múltiples y taller, siempre y cuando los espacios habitables cuenten con una salida de emergencia diferente al taller y sus divisiones no permiten el paso de humo o fuego a la vivienda
- Apartaestudio: puede tener un espacio múltiple que cumpla todas las funciones a excepción del baño separado. En este caso tiene que comprobarse la ventilación del área de la cocina.

13.3.10 Posibilidad de ampliación – desarrollo progresivo

- La vivienda permite ampliación, logrando espacio adicional de con área superior a 7 Mts²

- La vivienda permite ampliar algunos espacios habitables (salón, comedor, alcoba)
- Metros cuadrados habitables en la primera etapa
- Metros cuadrados en la etapa final

13.3.11 Posibilidades de redistribución de planta

- El proyecto ofrece espacios habitables múltiples
- El proyecto permite la redistribución del espacio interior mediante el cambio de muros no estructurales

13.3.12 Movilidad y movimiento dentro de la vivienda

- La cocina y los baños permiten la dotación de elementos sanitarios y el mesón la suficiente área para movimiento y aseo
- El área libre para movilidad en la cocina es superior a 90 Cm
- El área de movilidad entre elementos sanitarios es máxima de 50 Cm

13.3.12.1 Amoblamiento

- Los espacios habitables y alcobas cuentan con sus separaciones y extensiones mínimos requeridos para el amoblamiento necesario
- Los espacios cumplen con las dimensiones mínimas para permitir movimiento y amoblamiento

13.3.13 Calidad y salubridad de los espacios

13.3.13.1 Iluminación

- Cada cuarto habitable tiene iluminación directa
- El área de la ventana corresponde al 15% como mínimo del área de planta de cada espacio
- Las ventanas permiten visibilidad hacia fuera
- El ancho y altura de ventanas son inferiores al 15% del área

13.3.13.2 Ventilación

- Todas las viviendas poseen buena ventilación
- El proyecto ofrece ventilación cruzada en áreas sociales y habitaciones
- El baño posee extracción directa o ducto de extracción de olores
- La extracción de posibles humos se hará mediante ductos de material no inflamable y apartes de ductos de ventilación
- Los patios en los costados diferentes a la entrada no pueden ser cerrados en su totalidad
- No se proyectan ventanas totalmente fijas
- El baño posee extracción directa o ducto de extracción de olores **no aprueba**

13.3.13.3 Tratamiento de fachada

- El proyecto ofrece la construcción completa de la fachada desde el inicio
- El proyecto no ofrece lo anterior **no aprueba**

13.3.13.4 Nivel de vivienda con respecto al nivel de la calle

- El nivel de la vivienda esta al mismo nivel o por encima del nivel de la calle o acceso
- Nivel de vivienda esta por debajo de nivel de acceso, pero protegido contra corrientes de agua, humedad y reflujos
- Área habitable de vivienda por encima del nivel de terreno, con mínimo 50% contando el nivel de terreno de todas las fachadas
- La iluminación natural y ventilación están aseguradas para los espacios habitables

11.4 ASPECTOS TÉCNICOS

13.4.1 Solidez de la estructura

- la estructura cumple con la norma de sismo resistencia vigente y con las recomendaciones para la cimentación
- la estructura no cumple con la norma de sismo resistencia vigente ni con las recomendaciones para la cimentación **no aprueba**

13.4.2 Expresión del sistema constructivo

- el acabado exterior de la vivienda expresa el sistema constructivo empleado
- el acabado exterior de la vivienda es un recubrimiento adicional al sistema constructivo
- la modulación empleada es coherente con el material utilizado
- la modulación empleada no es coherente con el material utilizado

no aprueba

13.4.3 Aspectos tecnológicos de aislamiento

- la vivienda tiene sistema de mejoramiento para la aislación acústica
- la vivienda tiene sistema de mejoramiento para la aislación térmica

13.4.4 Aspectos ecológicos

- La vivienda tiene sistemas de aprovechamiento de la energía solar
- La vivienda no tiene sistemas de aprovechamiento de la energía solar
- La vivienda tiene sistemas de construcción propios de la región
- La vivienda no tiene sistemas de construcción propios de la región

13.4.5 Instalaciones

13.4.5.1 Esquema eléctrico y de telefonía

- Cada vivienda tiene circuito eléctrico independiente
- No se dispone de tomacorrientes y enchufes en el piso, cuando este puede presentar un riesgo de accidente
- Los cables de las instalaciones están conducidos por ductos o empotrados en las paredes, pisos y cumplen con los rangos de CEDENAR
- Los cables de las instalaciones no cumplen con los rangos de CEDENAR **no aprueba**
- La instalación de telefonía y sus derivados están previstos dentro del plano eléctrico

13.4.5.2 Dotación eléctrica

- Las alcobas tienen mínimo un toma y un punto de iluminación
- En la cocina y salón hay varios puntos eléctricos
- La vivienda tiene instalaciones de tierra
- La vivienda tiene instalación de pararrayos contra descargas eléctricas
- La vivienda tiene un toma de 220 voltios en la cocina

13.4.5.2 Gas

- El proyecto prevé la instalación de gas domiciliario
- La vivienda tiene instalación de gas en tubería adecuada

- Tiene tanques de gas en áreas al aire libre o con chimeneas y ventilación mediante ductos
- Se prevé un sitio para ubicar los cilindros en el exterior ventilado en forma permanente y con acometida a las instalaciones internas

13.4.5.3 Calculo e instalación de agua

- El proyecto calcula el consumo esperado en las siguientes fases de su ejecución del diseño hasta su totalidad (N° de personas, baño, agua potable)
- El diseño cumple con la presión mínima exigida por EMPOPASTO

13.4.5.5 Tanque de almacenamiento

- El tanque de almacenamiento tiene la capacidad de abastecer el consumo diario de una vivienda
- El tanque de almacenamiento no tiene la capacidad de abastecer el consumo mínimo diario de una vivienda
- No tiene tanque **no aprueba**

13.4.5.6 Dotación elementos sanitarios

Cada vivienda tiene mínimo

- 1 inodoro
- 1 ducha o tina
- Lavamanos
- 1 llave de paso para cocina, baño y patio

13.4.5.7 Manejo de aguas servidas y aguas lluvias

- Las aguas servidas de los servicios están conducidas por un sistema independiente al de aguas lluvias
- Las aguas servidas de servicios, baños, lavaderos y cocina están conducidos por un sistema con sus ventilaciones y sifones respectivos
- La tubería de conducción esta instalada bajo las normas ICONTEC y de EMPOPASTO
- Las aguas lluvias recolectadas en áreas descubiertas son conducidas hasta un colector especial de aguas lluvias
- Las aguas lluvias están conducidas hasta un colector particular o un riego o drenaje dentro del predio
- Las aguas lluvias son recicladas para otros usos
- Las aguas lluvias no son conducidas

13.4.5.8 Inspección de la instalación

- Las redes principales están dentro de los inspeccionables
- No existe la posibilidad de inspeccionar la instalación por encontrarse embebida en muros o losas

13.4.6 Acabados - Los elementos de la vivienda

13.4.6.1 Pisos

- De tierra
- Loza
- Madera con ventilación
- Acabados permiten aseo
- Acabados crudos sin terminar

13.4.6.2 Paredes

- Brindan aislamiento térmico y acústico
- Cumplen con las normas sismoresistentes
- Se proyecta acabados (repello, pintura)

13.4.6.3 Techos

- Proveen desagüe eficiente
- Pendiente correspondiente al material
- Material apto para vivienda

13.4.6.4 Ventanas y puertas

- Puerta de acceso metálica
- Puertas y ventanas protegen contra entrada de extraños
- Puertas interiores previstas
- Ventanas y puertas se ubican con chapas y pintura

13.4.6.5 Fachadas

- Elementos de las fachadas (voladizos, porches, puertas) crean un ritmo al conjunto
- Fachadas se entregan terminadas
- Hay un reglamento conocido por el propietario para terminar la fachada prevista

13.4.6.6 Zonas húmedas

- Baños, cocinas y patios tienen desagües con rejilla y ventilación
- Las zonas húmedas están ventiladas
- La superficie protege de la humedad a la estructura y paredes

13.4.6.7 Closet o roperos

- Previstos nichos para closet
- Proyectados los closet
- Entregada vivienda con closet
- No se prevee closet pero se deja espacio para amoblar

13.4.7 Calidad de los acabados

- Acabados por encima de parámetros básicos de normas
ICONTEC

- Materiales de conformidad con parámetros de salud y seguridad
- Acabados están por debajo de los parámetros básicos

14. EVALUACION TÉCNICA

Teniendo en cuenta que la elaboración de este trabajo de grado se basó en la visita diaria a la obra RINCÓN DE PASTO, existen elementos de juicio para poder emitir un concepto acerca del método constructivo que se empleó en dicha urbanización, además de los factores sociales que en el desarrollo de esta obra intervinieron.

El método implementado en esta obra corresponde al estandarizado en nuestra región (concreto, ladrillo, hierro y cemento) como se ha podido constatar en el registro fotográfico.

Aunque en la construcción de viviendas de interés social se trabaja con recursos extremadamente limitados la ejecución debe contar con unos requerimientos mínimos de seguridad, calidad y dignidad, lo cual se pudo verificar en este trabajo, constatando que estos tres aspectos se cumplan en forma integral.

Las viviendas de la urbanización RINCÓN DE PASTO se construyeron bajo la norma NSR 98, lo que eleva los costos de forma tangible, pero esto se refleja en la seguridad para los propietarios ante un eventual movimiento telúrico.

El INURBE trabaja bajos parámetros de vivienda digna, es decir los mínimos requisitos que una casa debe tener para brindar a sus ocupantes una relativa comodidad. Dado que si estas condiciones no se cumplen, el proyecto es rechazado, se puede afirmar que las viviendas de la urbanización cumplen estos requerimientos que son básicamente: cubierta, pisos, puertas y ventanas funcionales, agua potable y un correcto servicio de alcantarillado tanto sanitario como pluvial.

Durante el tiempo en el que se llevó a cabo la construcción de las viviendas no se escatimó esfuerzo, tiempo o dinero en el momento de efectuar la demolición de una determinada estructura (columnas, vigas, mampostería), en cualquier etapa constructiva, cuando de presentasen reparos en la calidad. Sentado este precedente el personal de la obra cumplió ampliamente los requisitos exigidos por la firma constructora e INVIPASTO en el momento de hacer la recepción de la obra terminada. Por lo tanto las viviendas de la urbanización RINCÓN DE PASTO cuentan con una estructura rígida, segura y económica, que cumple con los parámetros más importantes de la construcción de viviendas desde el punto de vista del ingeniero civil.

Durante el desarrollo de la obra se pudo constatar algunos inconvenientes en las labores de adquisición de materiales para construcción, debido a la gran cantidad de controles que ha implementado INVIPASTO con el objeto de tener máxima transparencia en la compra de insumos. Como los controles se ejercen desde montos mínimos por ejemplo el alquiler diario de una motobomba, fue de gran

utilidad el que se autorice una caja menor para la administración de la obra y así se pudo agilizar las pequeñas transacciones que se presentan en la cotidianidad de una construcción.

Dentro de los actores mas importantes que intervienen en el desarrollo de una obra de interés social está precisamente la junta directiva de la asociación, la cual actúa como veedora de todo lo que se presenta en la obra y está pendiente de todos los pormenores y necesidades del proyecto. Teniendo ésto en cuenta se debe propender por que los integrantes de ésta estén en total disposición de trabajar en forma honrada y ágil para así acelerar la obtención de resultados en la obra, ya que si ésto no se da, solo se va a lograr el entorpecimiento sustancial de las labores, además de la pérdida de credibilidad por parte del resto de la asociación en la capacidad de la firma contratista, incluyendo además el deterioro de la confianza en sus representantes creando así un mal ambiente, y total desconfianza de los instrumentos municipales para mejorar los niveles de vida de la población menos favorecida.

15. CONCLUSIONES

- En el desarrollo de la obra se verificó que un factor de máxima importancia en el óptimo funcionamiento de esta, es el aportado por el personal que representa a la asociación de vivienda, dado que si existe en ellos otros intereses, diferentes a la pronta culminación de la construcción, solo consiguen el entorpecimiento de las labores del conjunto operacional.

- Se recomienda solicitar a la Universidad de Nariño por parte de INVIPASTO la participación de estudiantes pasantes que implementen nuevas reglamentaciones en la adquisición de materiales de construcción, esto con el objeto de dinamizar y agilizar el trámite que actualmente rige en este particular y ocasionalmente en lugar de conseguir certificaciones de transparencia se convierten en gestiones que trastornan la agilidad de los procedimientos constructivos.

- La alternativa del trabajo de grado aplicado en la realización un servicio a los municipios y la multiplicación de los conocimientos adquiridos a través de los diez semestres con la practica en obras de interés social debería hacerse con mayor frecuencia dentro de la facultad, dado el componente práctico que se

adquiere en los diferentes trabajos, y la responsabilidad que a cada estudiante se le entrega.

➤ Factores de gran importancia en este trabajo de grado que se realizó gracias a la oportunidad que brindó la Facultad de Ingeniería e INVIPASTO, es el enriquecimiento personal, el refuerzo de los conocimientos adquiridos a través de la carrera y principalmente las experiencias obtenidas debido a la asesoría de profesionales de este equipo que constituyó y desarrolló la urbanización Rincón de Pasto.

➤ Siendo la urbanización Rincón de Pasto una obra de interés social, lo que implica que en su desarrollo se trabajó con recursos extremadamente limitados, la participación en la interventoría por parte de estudiantes de la Universidad de Nariño fue de suma importancia, ya que por razones económicas no se puede sacrificar ni la seguridad ni la calidad de los materiales que se utilizaron en su construcción, invirtiendo esos dineros en la vigilancia y veeduría que implican esas labores.

16. BIBLIOGRAFIA

SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Concretos y morteros (manejo y colocación en obra. Instituto del Concreto ASOCRETO. Panamericana editorial. Bogotá 1998.

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. Cartilla de urbanizaciones y vivienda de Pasto 2001. P.O.T, Curaduría Urbana, EMPOPASTO S.A. San Juan de Pasto 2001.

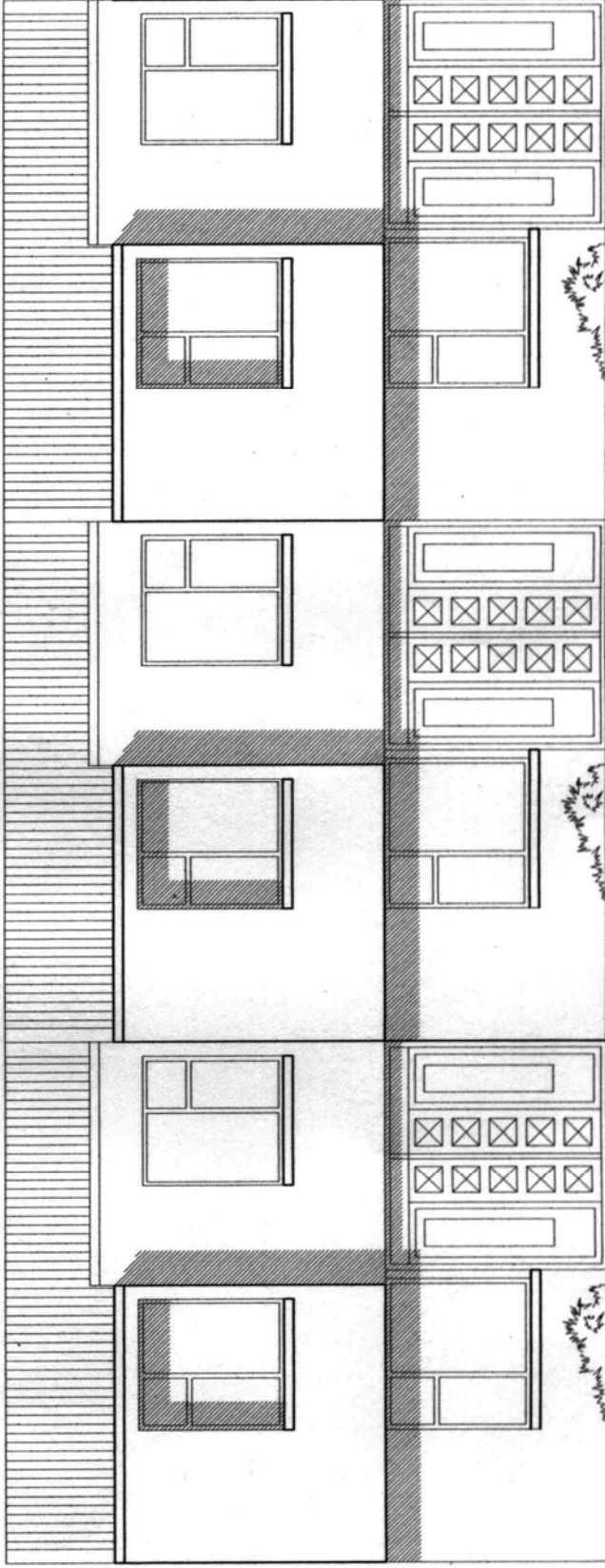
INURBE. Guía del subsidio familiar de vivienda. Empresa Colombia, Gobierno Nacional, MinDesarrollo. Colombia 2001.

SALAZAR CANO, Roberto. Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificios. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto 1997.

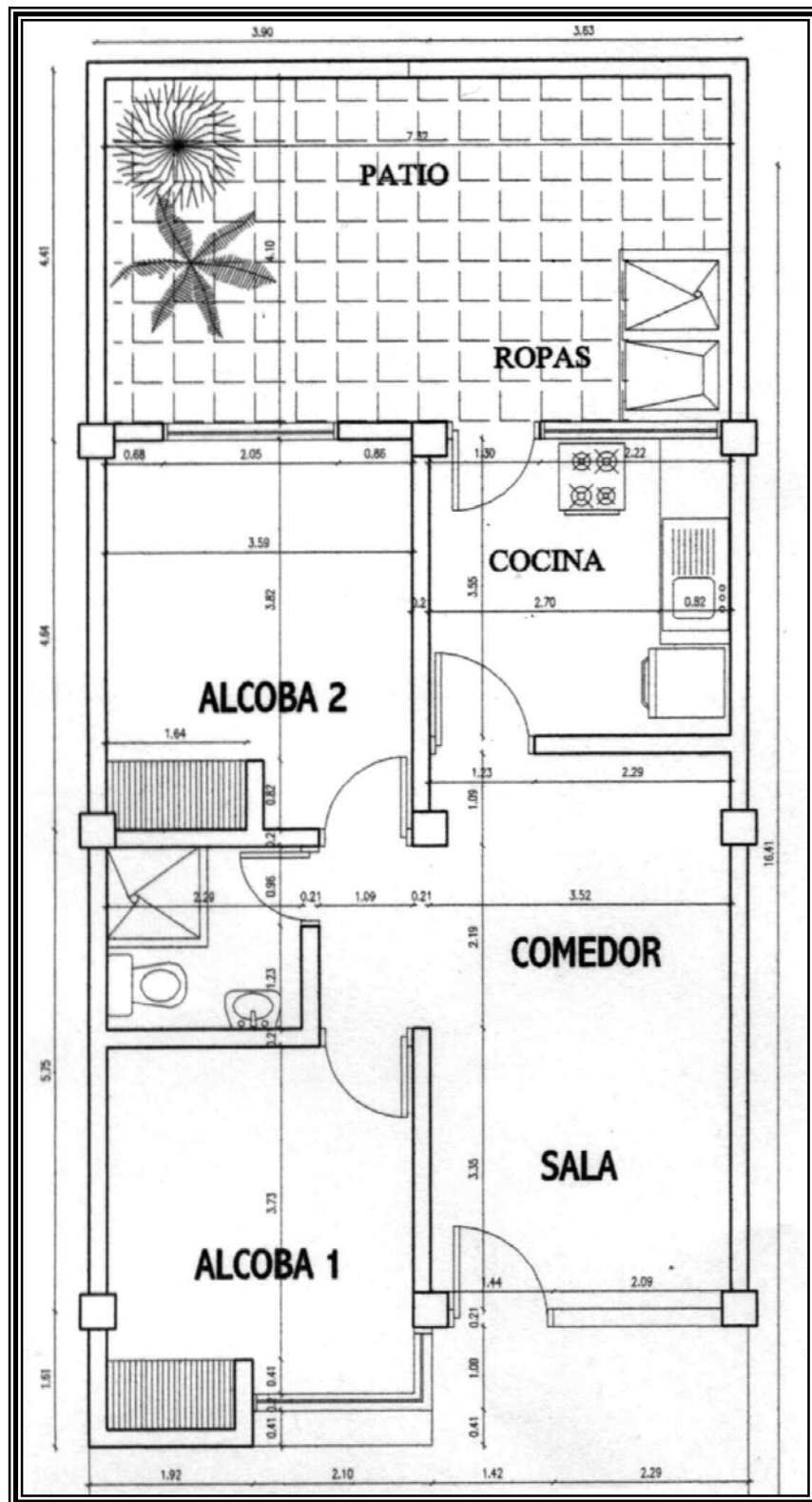
PANTOJA QUIROZ, Amanda Isabel y PAZ GOMEZ, Judith Elisa. Calidad de la vivienda social en Pasto. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto 1996.

COMPENDIO NORMAS TECNICAS ICONTEC PARA PRESENTACIÓN DE TESIS, TRABAJOS DE GRADO Y OTROS TRABAJOS DE INVESTIGACION. Edición actualizada. Bogotá 1999.

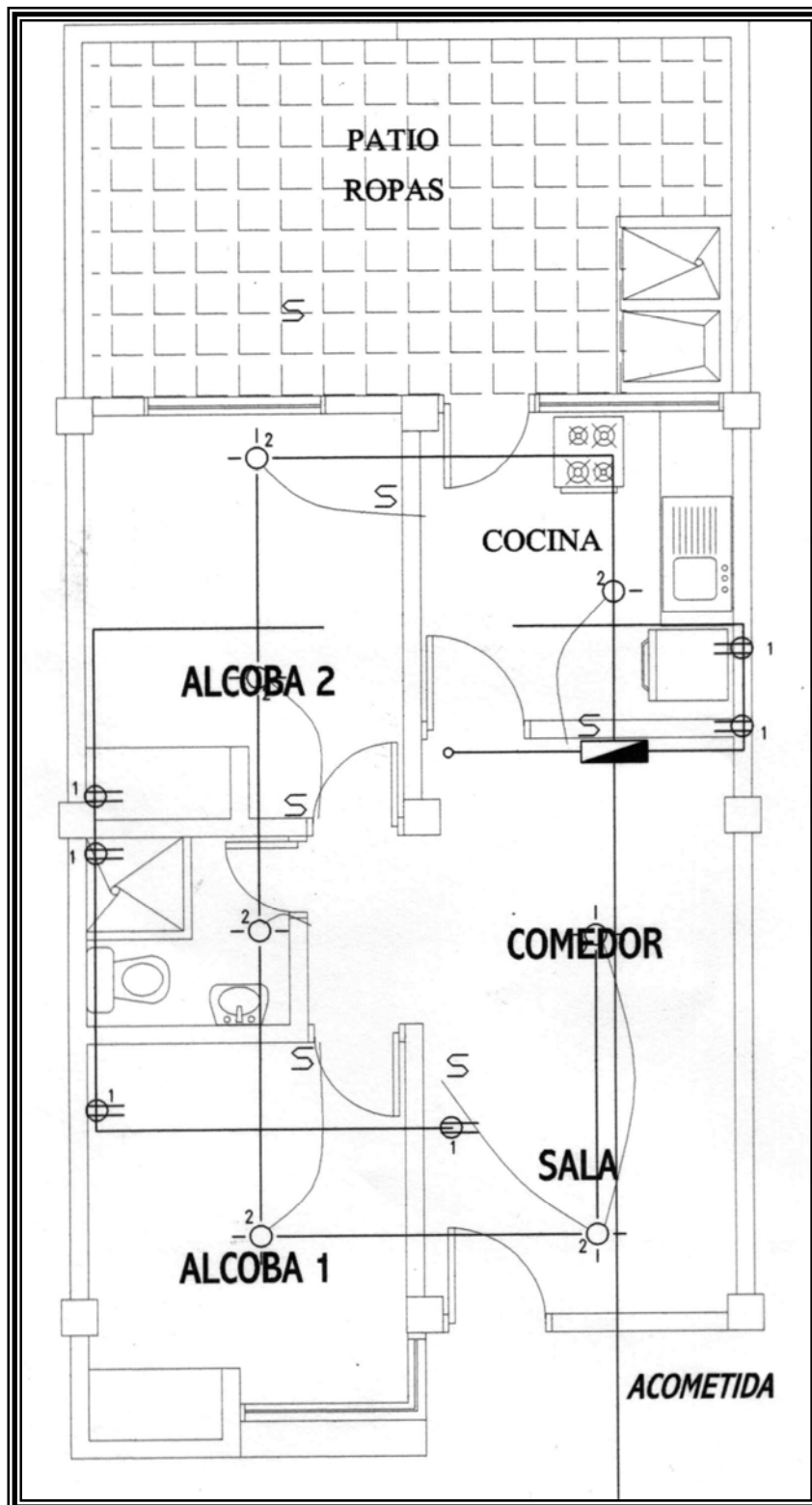
ANEXOS



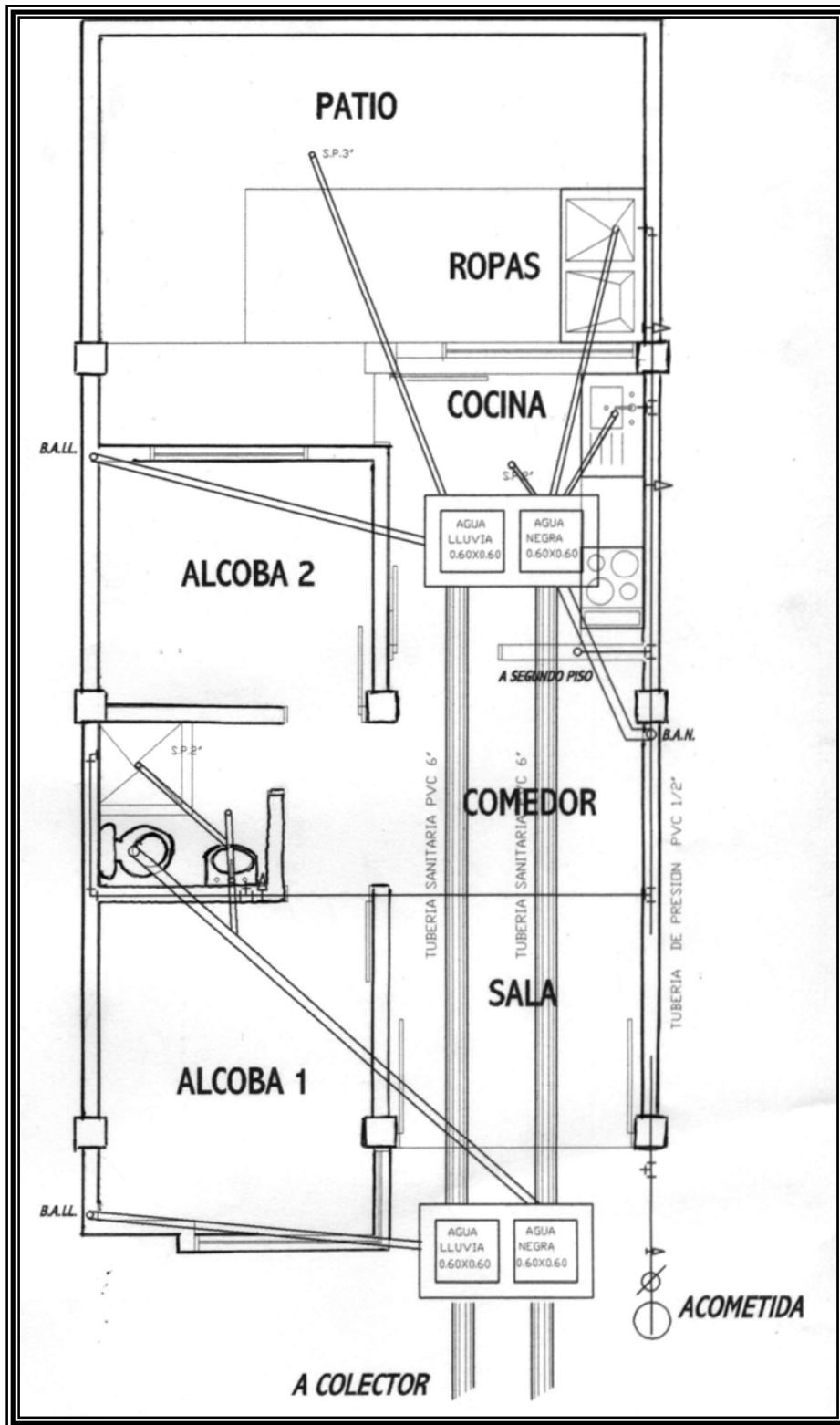
**ANEXO A. Conjunto fachadas
principales**



ANEXO B. Planta arquitectónica primer piso



ANEXO C. Plano de instalaciones eléctricas



Plano de instalaciones hidrosanitarias