

**ASISTENCIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA EN LA INTERVENTORIA DE
ALGUNOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES EN EL INSTITUTO MUNICIPAL
DE LA REFORMA URBANA Y VIVIENDA DE PASTO**

JORGE WILLIAM MENESES RUANO

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

**ASISTENCIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA EN LA INTERVENTORIA DE
ALGUNOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES EN EL INSTITUTO MUNICIPAL
DE LA REFORMA URBANA Y VIVIENDA DE PASTO**

JORGE WILLIAM MENESES RUANO

Director

**Ing. EDUARDO SANTOS PALACIOS NARVAEZ
Subdirector Sección Técnica INVIPASTO**

Codirector

**Ing. JAIRO LOPEZ R.
Docente Universidad de Nariño**

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

2009

Nota de aceptación:

Firma del Jurado.

Firma del Jurado.

Las ideas y conceptos expresados en el siguiente trabajo son de responsabilidad del autor.

San Juan de Pasto, Mayo de 2009.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme brindado la vida, la salud y la oportunidad de estudiar.

A mi padre y mi madre a quienes les debo la realización de mis logros. Ellos son ejemplo de lucha constante y tenacidad. Gracias por tanto amor y sacrificio.

A mis amigos Fernando y Andrés, que siempre me brindaron su apoyo, me dieron ánimo y estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos.

A todos mis compañeros de INVIPASTO, que siempre estuvieron prestos a colaborarme en toda situación.

A mi director de la pasantía el Ingeniero Eduardo Palacios, Subdirector sección técnica INVIPASTO que más que un jefe es un amigo, que con sus enseñanzas y consejos me ayudó a desempeñarme de la mejor manera en mi trabajo, aprendí muchas cosas de él y se que en el futuro serán de mucha ayuda como persona y en mi práctica como profesional.

A mi Universidad, a los docentes que me brindaron sus conocimientos en el transcurso de mis estudios como Ingeniero Civil y a todos mis compañeros que durante el tiempo de academia compartieron conmigo la maravillosa experiencia de ser estudiante.

CONTENIDO

| | PAG. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN | |
| JUSTIFICACIÓN | 1 |
| OBJETIVOS | 3 |
| OBJETIVO GENERAL | 3 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| METODOLOGIA | 5 |
| 1. RESEÑA HISTORICA INVIPASTO | 6 |
| 1.1. MARCO LEGAL | 6 |
| 1.2. ASPECTOS GENERALES | 8 |
| 1.2.1. Misión | 8 |
| 1.2.2. Visión | 8 |
| 1.2.3. Funciones de INVIPASTO | 8 |
| 1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL | 11 |
| 1.3.1. División administrativa INVIPASTO | 12 |
| 1.4. LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL CONSTRUIDA POR INVIPASTO | 12 |
| 1.5. ADQUISICION DE INMUEBLES | 13 |
| 1.6. PROCEDIMIENTO PARA LA OBTECION DEL SUBSIDIO FAMILIAR DE VIVIENDA | 14 |
| 2. INTERVENTORÍA | 17 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL DE LA INTERVENTORÍA | 17 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.2. | INTERVENTORÍA DE CONSTRUCCIÓN U OPERACIÓN | 17 |
| 2.3. | GRADOS DE SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA | 18 |
| 2.4. | CONTROLES EXIGIDOS EN LA INTERVENTORÍA TÉCNICA | 18 |
| 2.5. | RESPONSABILIDAD DEL INTERVENTOR | 18 |
| 3. | ETAPA DE CONTRATACIÓN | 20 |
| 3.1. | ETAPA PRE-CONTRACTUAL | 20 |
| 3.1.1. | Diseño | 20 |
| 3.1.2. | Elaboración de presupuesto oficial | 20 |
| 3.1.3. | Elaboración de las especificaciones técnicas | 20 |
| 3.1.4. | Realización del cronograma | 21 |
| 3.1.5. | Disponibilidad presupuestal. | 21 |
| 3.2. | ETAPA CONTRACTUAL | 21 |
| 3.2.1. | Realización y legalización del contrato | 21 |
| 3.3. | ETAPA DE EJECUCION | 21 |
| 4. | URBANIZACION LA CRUZ SEGUNDA ETAPA | 23 |
| 4.1. | ASPECTOS GENERALES | 24 |
| 4.1.1. | Antecedentes y justificación | 24 |
| 4.2. | OBJETIVOS DEL PROYECTO DE VIVIENDA | 25 |
| 4.2.1. | Objetivo general | 25 |
| 4.2.2. | Objetivos específicos | 25 |
| 4.3. | ACTORES DEL PROYECTO | 26 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.4. | DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO | 27 |
| 4.4.1. | Localización | 27 |
| 4.4.2. | Vías de acceso | 28 |
| 4.4.3. | Servicios públicos | 28 |
| 4.4.4. | Topografía terreno | 28 |
| 4.4.5. | Capacidad habitacional | 29 |
| 4.4.6. | Distribución arquitectónica | 29 |
| 4.4.7. | Estructura | 29 |
| 4.4.8. | Especificaciones técnicas | 29 |
| 4.4.9. | Datos del lote y del sector | 30 |
| 4.5. | ESQUEMA DE FINANCIACION | 30 |
| 4.6. | FUENTES DE FINANCIACION | 30 |
| 4.7. | CRONOGRAMA DE OBRA | 31 |
| 4.8. | CANTIDADES DE OBRA | 33 |
| 4.9. | GESTION ADMINISTRATIVA | 33 |
| 4.9.1. | DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL | 34 |
| 4.9.2. | CONCURSO PARA PRESTACION DE SERVICIOS | 34 |
| 4.9.3. | PROCESO DE CONTRATACION | 35 |
| 4.10. | PRELIMINARES | 36 |
| 4.10.1. | Desarmado de las viviendas provisionales y aseo del lote | 36 |
| 4.10.2. | Campamento y cierre del lote | 37 |
| 4.10.3. | Accesos, señales y vallas informativas | 39 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.11. | OBRAS PRELIMINARES | 40 |
| 4.11.1. | Localización y replanteo | 40 |
| 4.11.2. | Limpieza y descapote | 41 |
| 4.11.3. | Movimientos de tierras | 41 |
| 4.12. | EXCAVACIONES | 44 |
| 4.12.1. | Excavaciones para cimentación | 45 |
| 4.13. | MATERIALES PARA EL MODULO DE VIVIENDA | 46 |
| 4.13.1. | Cemento y agregados | 46 |
| 4.13.2. | Acero de refuerzo | 47 |
| 4.13.3. | Bloques de arcilla cocida | 47 |
| 4.13.4. | Tuberías y accesorios | 48 |
| 4.14. | CONCRETOS, MORTEROS, ARMADURAS Y FORMALETAS | 49 |
| 4.14.1. | Concretos | 49 |
| 4.14.2. | Morteros | 51 |
| 4.14.3. | Formaletas | 52 |
| 4.14.4. | Armaduras de refuerzo | 52 |
| 4.15. | CIMENTACION | 54 |
| 4.15.1. | Sistema de cimentación | 54 |
| 4.15.2. | Solado bajo vigas y zapatas | 54 |
| 4.15.3. | Zapatas | 55 |
| 4.15.4. | Vigas de cimentación | 56 |
| 4.15.5. | Dimensiones de las vigas de cimentación | 56 |

| | |
|--|----|
| 4.15.6. Refuerzo de las vigas de cimentación | 57 |
| 4.15.7. Sobrecimiento | 59 |
| 4.15.8. Muros de contención | 62 |
| 4.16. ESTRUCTURA | 66 |
| 4.16.1. Características generales | 66 |
| 4.16.2. Sistema estructural | 67 |
| 4.16.3. Columnas | 67 |
| 4.16.4. Construcción de columnas | 67 |
| 4.17. MAMPOSTERIA | 70 |
| 4.17.1. Almacenamiento y manejo de unidades de mampostería | 71 |
| 4.17.2. Mortero de pega | 71 |
| 4.17.3. Conformación del muro | 72 |
| 4.17.4. Muros divisorios | 73 |
| 4.18. VIGAS AEREAS | 74 |
| 4.18.1. Dimensiones de vigas | 75 |
| 4.18.2. Ubicación de las vigas aéreas | 75 |
| 4.18.3. Refuerzo para las vigas aéreas | 75 |
| 4.18.4. Elaboración de las vigas | 76 |
| 4.19. VIGA CANAL | 78 |
| 4.20. CINTAS DE AMARRE | 79 |
| 4.20.1. Dimensiones para cintas de amarre | 79 |
| 4.20.2. Refuerzo para cintas de amarre | 79 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.21. | INSTALACIONES DOMICILIARIAS | 80 |
| 4.21.1. | Instalaciones sanitarias | 81 |
| 4.21.2. | Ejecución de las instalaciones sanitarias | 81 |
| 4.21.3. | Cajas de inspección | 83 |
| 4.21.4. | Instalaciones hidráulicas | 84 |
| 4.21.5. | Ejecución de las instalaciones hidráulicas | 85 |
| 4.21.6. | Regatas para instalaciones hidráulicas | 86 |
| 4.21.7. | Ubicación de tuberías de presión | 86 |
| 4.21.8. | Colocación de griferías y accesorios galvanizados | 88 |
| 4.22. | LOSETA DE CONTRAPISO | 88 |
| 4.22.1. | Características de los contrapisos | 88 |
| 4.22.2. | Ejecución del contrapiso | 89 |
| 4.23. | INSTALACIONES ELECTRICAS | 91 |
| 4.23.1. | Acometida eléctrica | 91 |
| 4.23.2. | Características de la red eléctrica interna | 92 |
| 4.23.3. | Ubicación y ejecución de la red eléctrica | 93 |
| 4.24. | CUBIERTA | 95 |
| 4.24.1. | Montaje de la cubierta | 96 |
| 4.25. | INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS EN LAS VIVIENDAS | 98 |
| 4.25.1. | Carpintería metálica | 98 |
| 4.25.2. | Equipamiento | 99 |
| 4.25.3. | Vidriería | 102 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 4.26. | OBRAS DE URBANISMO | 103 |
| 4.26.1. | Red de acueducto | 103 |
| 4.26.2. | Acometidas domiciliarias para red de acueducto | 103 |
| 4.26.3. | Red de alcantarillado | 103 |
| 4.26.4. | acometidas domiciliarias sanitarias | 103 |
| 5. | OBRAS DE MEJORAMIENTO ENTORNO BARRIO LA CRUZ II ETAPA | 107 |
| 5.1. | ANDENES Y ESCALERAS | 107 |
| 5.2. | MUROS DE CONTENCIÓN | 109 |
| 5.3. | PASAMANOS | 113 |
| 5.4. | RELLENOS Y PASAMANOS | 114 |
| 6. | CONCLUSIONES | 116 |
| 7. | RECOMENDACIONES | 118 |
| 9. | BIBLIOGRAFIA | 119 |
| | ANEXOS | 120 |

LISTA DE TABLAS

| | PÁG. |
|---|------|
| Tabla No 1. Cronograma de actividades modulo de vivienda. | 54 |
| Tabla No 2. Volúmenes de corte para movimiento de tierras. | 64 |
| Tabla No 3. Usos del concreto según su dosificación. | 71 |
| Tabla No 4. Materiales por metro cúbico de concreto según su Proporción. | 71 |
| Tabla No 5. Materiales por metro cúbico de concreto ciclópeo. | 72 |
| Tabla No 6. Tipos de morteros y usos. | 73 |
| Tabla No 7. Puntos Hidráulicos. | 105 |
| Tabla No 8. Puntos eléctricos. | 112 |
| Tabla No 9. Presupuesto de obras de mejoramiento del entorno | 136 |

LISTA DE FIGURAS

| | PÁG. |
|---|------|
| Figura 1. Estructura Organizacional INVIPASTO | |
| Figura 2. Vista general del barrio antes. | 23 |
| Figura 3. Localización en la ciudad | 27 |
| Figura 4. Localización en el sector | 28 |
| Figura 5. Condiciones iniciales de las viviendas | 36 |
| Figura 6. Limpieza del lote | 37 |
| Figura 7. Campamento y cobertizo para madera | 38 |
| Figura 8. Cierre del lote | 38 |
| Figura 9. Esquema del campamento y cierre de lote | 39 |
| Figura 10. Accesos y valla informativa | 40 |
| Figura 11. Limpieza y descapote | 41 |
| Figura 12. Movimientos de tierras | 42 |
| Figura 13. Utilización de maquinaria | 44 |
| Figura 14. Excavaciones para cimentación | 45 |
| Figura 15. Agregados | 47 |
| Figura 16. Figurado y armado del refuerzo para columna | 53 |
| Figura 17. Solado de limpieza | 55 |
| Figura 18. Zapata cuadrada compartida | 56 |
| Figura 19. Armado y colocación de refuerzo para vigas de cimentación | 58 |
| Figura 20. Colocación de la formaleta | 59 |

| | |
|---|----|
| Figura 21. Diferencia de niveles entre lotes | 60 |
| Figura 22. Sobrecimiento | 61 |
| Figura 23. Colocación plástico de protección | 61 |
| Figura 24. Excavaciones para la zarpa | 63 |
| Figura 25. Fundición zarpa | 64 |
| Figura 26. Formaleta para muros | 64 |
| Figura 27. Fundición del alma | 65 |
| Figura 28. Muros terminados | 65 |
| Figura 29. Ubicación Columnas | 67 |
| Figura 30. Anclado de columnas | 68 |
| Figura 31. Conformación y revisión de formaletas para columnas | 69 |
| Figura 32. Revisión plomo columnas | 70 |
| Figura 33. Piezas de mampostería | 71 |
| Figura 34. Elaboración de mampostería | 72 |
| Figura 35. Enrasado de muros | 73 |
| Figura 36. Colocación malla electrosoldada | 74 |
| Figura 37. Muros divisorios | 74 |
| Figura 38. Ubicación vigas aéreas | 75 |
| Figura 39. Montaje de refuerzos para vigas aéreas | 76 |
| Figura 40. Formaleta general para vigas | 77 |
| Figura 41. Vigas terminadas | 77 |
| Figura 42. Ubicación viga canal | 78 |

| | |
|---|-----|
| Figura 43. Viga canal terminada | 78 |
| Figura 44. Conformación de cintas de amarre | 79 |
| Figura 45. Cintas de amarre terminadas | 80 |
| Figura 46. Instalación inicial de tubería sanitaria | 82 |
| Figura 47. Caja de inspección | 83 |
| Figura 48. Regatas para instalaciones domiciliarias | 86 |
| Figura 49. Instalación hidráulica de lavamanos | 87 |
| Figura 50. Preparación para la compactación de la base de contrapiso | 89 |
| Figura 51. Vaciado de concreto para contrapiso | 90 |
| Figura 52. Placa de piso terminada | 91 |
| Figura 53. Acometida | 92 |
| Figura 54. Regatas para instalaciones eléctricas | 93 |
| Figura 55. Instalación tablero de circuitos | 94 |
| Figura 56. Colocación de accesorios eléctricos | 95 |
| Figura 57. Entramado de madera para cubierta | 96 |
| Figura 58. Cubierta de las viviendas | 97 |
| Figura 59. Instalación puerta principal metálica con chapa | 98 |
| Figura 60. Puerta de patio metálica con pasador | 99 |
| Figura 61. Sanitario | 100 |
| Figura 62. Lavamanos | 100 |
| Figura 63. Enchape para ducha | 101 |
| Figura 64. Mesón de cocina | 101 |

| | |
|--|-----|
| Figura 65. Lavadero | 102 |
| Figura 66. Ventanería y vidrios | 102 |
| Figura 67. Acometida para red de acueducto | 104 |
| Figura 68. Medidor y bacinete instalados | 104 |
| Figura 69. Acometida sanitaria existente en tubería de concreto | 105 |
| Figura 70. Nueva acometida sanitaria en tubería PVC | 106 |
| Figura 71. Estado inicial de vías peatonales | 108 |
| Figura 72. Perfilado para andenes | 108 |
| Figura 73. Terminación de andén | 109 |
| Figura 74. Refuerzo muros de concreto reforzado | 110 |
| Figura 75. Formaleta muros reforzados | 110 |
| Figura 76. Muros en concreto reforzado terminados | 111 |
| Figura 77. Elaboración de muros en mampostería | 111 |
| Figura 78. Elaboración de viguetas y columnetas de soporte | 112 |
| Figura 79. Muros en mampostería terminados | 112 |
| Figura 80. Instalación de pasamanos | 113 |
| Figura 81. Anclaje pasamanos | 113 |
| Figura 82. Pasamanos instalados | 114 |
| Figura 83. Vista general barrio La Cruz II Etapa en el presente | 115 |

LISTA DE ANEXOS

| | PÁG. |
|---|------|
| Anexo 001. Cantidades de obra. | 143 |
| Anexo 002. Cantidades de mano de obra. | 147 |
| Anexo 003. Distribución Arquitectónica | 150 |
| Anexo 004. Planos Estructurales y detalles | 151 |
| Anexo 005. Distribución Urbanística y localización muros de contención | 153 |
| Anexo 006. Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, y eléctricas Internas. | 155 |
| Anexo 007. Red de acueducto. | 156 |
| Anexo 008. Red de alcantarillado. | 157 |
| Anexo 009. Obras de Mejoramiento del Entorno. | 158 |
| Anexo 010. Diseño de muros de contención. | 159 |

GLOSARIO

ACCIÓN SOCIAL: La Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional, es la entidad creada por el Gobierno Nacional con el fin de canalizar los recursos nacionales e internacionales para ejecutar todos los programas sociales que dependen de la Presidencia de la República y que atienden a poblaciones vulnerables afectadas por la pobreza, el narcotráfico y la violencia.

AGREGADO: conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como arena, grava y triturado.

BARRA CORRUGADA: barra con un núcleo de sección circular en cuya superficie existen resaltes que tienen por objeto aumentar la adherencia entre el concreto y el acero.

CIMENTACIÓN: conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como arena, grava y triturado.

CAMPANA: extremo del tubo que recibe otro tubo para la unión de dos tuberías.

CAÑUELA: adecuación que se hace en el piso de la cámara de inspección para direccionar el flujo de las aguas negras.

COLUMNA: elemento estructural vertical cuya sollicitación principal es la carga axial de compresión.

CONCRETO REFORZADO: material constituido por concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado, estribos transversales y barras longitudinales. Cuya combinación permite que resista esfuerzos de compresión, tensión y torsión.

CORTE DE OBRA: Es la toma de medidas de la obra ejecutada hasta el momento, para calcular las cantidades de obra realizadas y totalizar el gasto que se ha hecho hasta allí.

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 Cuadro utilizados para unir las formaletas.

DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL: documento que garantiza la reservación de dinero para el aseguramiento del pago de una obra.

ESPIGO: extremo de la tubería que se introduce para la unión de dos tuberías.

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

FLEJE: corresponden a figuraciones rectangulares de acero de refuerzo que conforman el refuerzo transversal del concreto armado.

FINDETER: (Financiera de Desarrollo Territorial) Mediante la financiación y la asesoría en lo referente a diseño, ejecución y administración de proyectos, promueve el desarrollo regional y urbano.

FONADE: (Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo) Es una empresa industrial y comercial del Estado, de carácter financiero, dotada de personería jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa y vinculada al Departamento Nacional de Planeación. Está comprometido con el impulso real al desarrollo socioeconómico del País a través de la preparación, evaluación, financiación, estructuración, promoción y ejecución de proyectos, principalmente aquellos incluidos en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo.

FONVIVIENDA: (Fondo Nacional de Vivienda) Asigna subsidios de vivienda de interés social bajo las diferentes modalidades de acuerdo con la normatividad vigente sobre la materia y con el reglamento y condiciones definidas por el Gobierno Nacional.

GANCHO: dobles en el extremo de una barra de refuerzo que tiene longitud y ángulos definidos por el diseño estructural.

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.

LONGITUD DE DESARROLLO: es la longitud del refuerzo embebido en el concreto requerida para desarrollar la resistencia de diseño del refuerzo en una sección crítica.

MURO: elemento cuyo espesor es mucho menor en relación con sus otras dimensiones, usualmente vertical, utilizado para delimitar espacios y en algunos casos resistir diferentes esfuerzos.

REGATAS: cortes en la mampostería para realizar instalaciones domiciliarias.

RESANAR: cubrir con mortero las regatas o grietas.

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

VIGA: elemento estructural, horizontal o aproximadamente horizontal, cuya dimensión longitudinal es mayor que las otras dos y su sollicitación principal es el momento flector.

RESUMEN

CON EL PRESENTE TRABAJO SE DA A CONOCER EL INFORME FINAL DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DE LA PASANTÍA DESARROLLADA POR EL AUTOR. **“ASISTENCIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA EN LA INTERVENTORIA DE ALGUNOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES EN EL INSTITUTO MUNICIPAL DE LA REFORMA URBANA Y VIVIENDA DE PASTO”**, EN LA CUAL SE CONTÓ CON LA OPORTUNIDAD DE APLICAR TODAS LAS BASES Y CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA ACADEMIA EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

TAMBIÉN SE DA UNA BREVE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EL INSTITUTO MUNICIPAL DE LA REFORMA URBANA Y VIVIENDA DE PASTO DONDE SE RELACIONA ASPECTOS CONCERNIENTES A SU HISTORIA, ORGANIZACIÓN Y DEMÁS. TAMBIÉN SE DAN A CONOCER LOS FUNDAMENTOS BÁSICOS RELACIONADOS CON EL DESEMPEÑO DE UNA INTERVENTORÍA.

SE DAN A CONOCER DE FORMA CONCISA LAS ACTIVIDADES DESEMPEÑADAS COMO: LA ASISTENCIA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DE 35 VIS EN EL BARRIO LA CRUZ II ETAPA DEL MUNICIPIO DE PASTO, DIRECCIÓN DE OBRA EN LOS PROYECTOS DISPERSOS TANTO URBANOS COMO RURALES, TRABAJOS DE OFICINA ENCAMINADOS A LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE PROYECTOS.

ABSTRACT

WITH THE PRESENT WORK IT IS GIVEN TO KNOW THE FINAL REPORT OF THE ACTIVITIES CARRIED OUT IN THE PERIOD OF THE INTERNSHIP DEVELOPED BY THE AUTHOR. **“ASISTENCIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA EN LA INTERVENTORIA DE ALGUNOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES EN EL INSTITUTO MUNICIPAL DE LA REFORMA URBANA Y VIVIENDA DE PASTO”**, IN WHICH HAD THE OPPORTUNITY OF APPLYING ALL THE BASES AND ACQUIRED KNOWLEDGE DURING THE COURSE OF THE ACADEMY IN THE UNIVERSITY OF NARIÑO.

A BRIEF GENERAL DESCRIPTION OF THE IS ALSO GIVEN THE MUNICIPAL INSTITUTE OF THE URBAN REFORMATION AND HOUSING OF PASTO WHERE IS RELATED CONCERNING ASPECTS TO ITS HISTORY, ORGANIZATION AND OTHER. THEY ARE ALSO GIVEN TO KNOW THE BASIC FOUNDATIONS RELATED WITH THE ACTING OF SUPERVISION.

THEY ARE GIVEN TO KNOW IN A CONCISE WAY THE ACTIVITIES CARRIED OUT AS: THE TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE ATTENDANCE IN THE CONSTRUCTION OF 35 HOUSES IN THE NEIGHBORHOOD THE CRUZ II STAGE OF THE MUNICIPALITY OF PASTO, ADDRESS OF WORK IN THE DISPERSED PROJECTS SO MUCH URBAN AS RURAL, OFFICE WORKS GUIDED TO THE SUPERVISION AND CONTROL OF ADMINISTRATIVE PROCESSES OF PROJECTS.

INTRODUCCIÓN

En un mundo que evoluciona y crece día a día, es necesario el planteamiento de nuevos mecanismos para satisfacer las necesidades de una comunidad; es allí donde juega un papel muy importante la creatividad y diligenciamiento que un Ingeniero civil debe tener. Por ello la Universidad de Nariño forma profesionales capaces de planear, desarrollar, construir y administrar obras físicas y sistemas que integren recursos humanos y materiales en todas las áreas que sea requerido.

En este sentido, la Universidad se vincula por medio de estudiantes practicantes, con entidades que tengan a su cargo la solvencia de necesidades de la población, como es el caso de INVIPASTO, quien coordina la política de vivienda y contribuye en los programas de desarrollo urbano para satisfacer las necesidades insatisfechas basados en los principios sociales.

Por medio de este tipo de convenios se busca un beneficio mutuo, en el cual se llevan a cabo procesos de formación complementaria, integral para el estudiante practicante y también el Instituto recibe todos los aportes que este ofrezca en su accionar.

Se presenta un informe de las actividades realizadas durante el periodo de la pasantía, donde se desempeñaron funciones y cumplieron objetivos propios de la Interventoría y dirección de obra.

El principal interés en el desarrollo de este trabajo, fue el acercamiento a la realidad social que vive el profesional de la Ingeniería Civil y la relación que existe con las personas del gremio y la sociedad en general, así mismo aplicar las bases y conocimientos adquiridos durante los estudios universitarios y los métodos de construcción vigentes, las labores administrativas y de gestión, de las obras que se realizan las cuales dieron solución total o parcial a las necesidades básicas de la comunidad.

JUSTIFICACIÓN

La vivienda es un factor fundamental en las políticas sociales de cualquier estado social de derecho, ya que así está catalogado en la Constitución de 1991. En Colombia desde 1920 se expidió la primera ley encaminada a regular los recursos para mejoramiento de vivienda y durante todo este tiempo se ha legislado y reglamentado sobre políticas de vivienda tanto urbana como rural, especialmente como un factor de desarrollo social dirigido a las clases menos favorecidas económicamente.

Dentro de nuestro territorio ha sido muy difícil solucionar el déficit de vivienda, ya que el nivel poblacional crece de manera descontrolada y son escasos tanto los recursos, el terreno con obras de infraestructura que hagan más asequible la construcción de un número considerable de viviendas de interés social que permitan solucionar la demanda existente en nuestro país.

El Estado Colombiano ha sancionado innumerables leyes que han posibilitado adquirir una vivienda digna mediante la asignación del subsidio familiar de vivienda, tratando de favorecer a las clases de una cultura y recursos económicos escasos.

A través del Instituto Municipal de la Reforma Urbana y Vivienda de Pasto "INVIPASTO" se plantea una alternativa de solución al déficit de vivienda en el Municipio de Pasto, tratando de favorecer a las familias de escasos recursos de los estratos 1 y 2 especialmente, al igual que el sector rural y familias desplazadas.

El objetivo básico del INVIPASTO está el desarrollar las políticas de vivienda de interés social en el Municipio de Pasto, en los términos previstos en la Ley de Reforma Urbana y demás normas concordantes y complementarias y el impulso a las organizaciones populares de vivienda.

INVIPASTO se vincula con la Universidad de Nariño mediante el convenio Universidad - Instituto dando la oportunidad al estudiante de Ingeniería Civil que participe activamente con los proyectos de vivienda que tiene a su cargo, en la sección técnica, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la academia, a través de la orientación profesional que pueda ofrecer esta institución.

Este trabajo de grado esta encaminado a ejercer una asistencia técnica y administrativa en la Interventoría de los proyectos a cargo del instituto, la cual tiene como objetivo asegurar la calidad Integral estableciendo y aplicando mecanismos de control que permitan garantizar el cumplimiento de los objetivos de los proyectos que el Instituto tenga en ejecución mediante la aplicación de los

conocimientos adquiridos como Ingeniero Civil y complementarlos con su aplicación real.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objeto de la asistencia técnica y administrativa en Interventoría es supervisar y controlar en forma eficaz y oportuna la acción del Contratista en las diferentes etapas del proyecto contratado, para hacer cumplir el Reglamento Interno de Contratación, las especificaciones técnicas, tiempos, actividades administrativas, legales, contables, financieras, presupuestales, sociales y ambientales establecidas en los respectivos contratos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ *Apoyo en la verificación y control* durante todo el proceso contractual a través de la labor de inspección, asesoría, supervisión, comprobación, evaluación y planeación de manera permanente sobre todas las etapas del desarrollo del contrato, con el fin de establecer si la ejecución se ajusta a lo pactado para poder determinar su situación y nivel de cumplimiento. Para ello, la Interventoría no deberá desconocer por un lado, los límites de sus atribuciones y por otro, se apersonará con diligencia de las solicitudes que le hagan y que esté en la obligación de atender.
- ✓ *Apoyo*, al contratista para que subsane oportunamente, y de manera inmediata, incorrecciones, que afecten la validez del contrato o la ejecución del mismo. Se ejerce cuando solicita la imposición de una sanción por motivos contractuales, o emite su concepto fundamentado sobre la viabilidad de prórroga, modificación o adición contractual, entre otros temas.
- ✓ *Apoyo*, en el caso de no cumplimiento por parte del contratista de las cláusulas pactadas. La exacta satisfacción de lo contratado, con fundamento en el acuerdo de voluntades y las garantías ofrecidas, a través de las instancias competentes.
- ✓ *Apoyo en la resolución* en virtud del principio de intermediación, como instrumento de consulta, para resolver las dudas que se presenten en el desarrollo de los contratos, ya que las relaciones contractuales es fundamental la comunicación entre las partes, el contratista no puede ser totalmente autónomo y el instituto no se puede desentender del desarrollo de la obra.
- ✓ *Prevenir* estableciendo un control tendiente a impedir que se desvíe el objeto del contrato o el incumplimiento de las obligaciones adquiridas.

- ✓ *Asegurar*, mediante una Interventoría proactiva, la calidad del desarrollo del objeto del contrato.
- ✓ *Representar* al Instituto para la adecuada ejecución de los contratos apoyándola en la dirección y coordinación de los mismos.
- ✓ *Informar* al Instituto de forma continua y periódica sobre el avance, problemas y soluciones presentados en el desarrollo del contrato, de conformidad a lo establecido en el contrato ó a solicitud del Subdirector de la Sección Técnica del INVIPASTO.
- ✓ *Supervisar y controlar* la gestión técnica y administrativa desarrollada por el contratista, para el cumplimiento de las labores ambientales y de gestión social.
- ✓ *Efectuar* un estricto control de calidad de los materiales empleados por el contratista, a partir de lo establecido en las especificaciones técnicas generales establecidas en los pliegos de condiciones.
- ✓ *Asegurar* el cumplimiento de las metas contractuales logrando que se desarrollen los contratos de obra, consultaría, dentro de los presupuestos de tiempo e inversión previstos originalmente.

METODOLOGIA

La metodología de este Trabajo de Grado se basa en la recopilación y análisis de todos los parámetros de diseño del proyecto según previas especificaciones estructurales, hidráulicas, sanitarias y urbanísticas, fijadas en el diseño realizado por INVIPASTO y aprobado por la Curaduría Municipal.

Se realizaron revisiones constantes para que los procesos se ajusten tanto a las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 98, como también a los diferentes manuales ofrecidos por los fabricantes de los productos utilizados en la construcción, los cuales se mencionan en la bibliografía.

La permanencia diaria en el sitio de la obra, y la realización de registros fotográficos, son herramientas esenciales para el pleno desarrollo del proyecto en cualquiera de sus fases constructivas; además esto brinda las mejores condiciones para la realización del trabajo final.

De la misma forma se mantendrá un informe continuo al Subdirector de la Sección Técnica de INVIPASTO, que a la vez es Director de este trabajo de Grado.

1. RESEÑA HISTÓRICA

1.1 MARCO LEGAL

En 1986, mediante Acuerdo número 14 de Noviembre 25 del mismo año se crea el FONDO DE VIVIENDA OBRERA Y POPULAR DE PASTO “FEVOP”, el cual entre otras funciones tenía la de recaudar fondos de las organizaciones populares de vivienda que se encontraban legalmente inscritas.

Mediante Acuerdo número 10 de Diciembre 9 de 1988 se declara al FEVOP como Establecimiento Público Municipal, cuyos objetivos eran: realizar programas de vivienda popular directa o conjuntamente con el Banco Central Hipotecario BCH y el Instituto de Crédito Territorial ICT, que paso a denominarse INURBE; la instalación de servicios públicos en zonas asignadas para construcción de vivienda y establecer centros de acopio de materiales.

Mediante Decreto 353 de Noviembre 1 de 1990 se transforma el FEVOP en el INSTITUTO MUNICIPAL DE LA REFORMA URBANA Y VIVIENDA DE PASTO “INVIPASTO”, como establecimiento público descentralizado del orden municipal, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio propio, cuyos objetivos principales son: Liderar, coordinar, concretar y orientar todas las acciones de los sectores público y privado que apunten a la solución de las necesidades de vivienda de las familias de escasos recursos económicos de Pasto y el área de influencia inmediata, utilizando los instrumentos establecidos por la Ley, principalmente los de la Ley 9ª de 1989; captación de recursos financieros con destinación específica y exclusiva al otorgamiento de créditos para financiera soluciones de vivienda.¹

Mediante Decreto 676 de Diciembre 9 de 1991 se habilita y se reforma a INVIPASTO cuyo objetivo es desarrollar las políticas de vivienda de interés social en el Municipio de Pasto, en los términos previstos en la Ley de Reforma Urbana y demás normas concordantes y complementarias y la promoción e impulso a las organizaciones populares de vivienda; además se le asigna las siguientes funciones principales: Prestar asistencia técnica a organizaciones de vivienda de interés social; canalizar recursos provenientes del Subsidio Familiar de Vivienda; Desarrollar planes de construcción, mejoramiento, reubicación y rehabilitación de vivienda; innovar, investigar y promover métodos de construcción.

¹ Decreto 353 de Nov. 1 de 1990, Artículo 4.

En Octubre 6 de 1994, mediante Decreto 743 se le otorgan funciones de inspección y vigilancia para personas naturales y jurídicas dedicadas a la construcción y autoconstrucción de vivienda.

La Resolución 089 de Junio 16 de 1995 expedida por INVIPASTO, reglamenta la recepción anticipada de recursos con destino al Desarrollo de planes y programas de vivienda adelantados por el sistema de autogestión, participación comunitaria o autoconstrucción.

Según Acuerdo número 023 de Noviembre 9 de 1995 de la Junta Directiva de INVIPASTO, se adopta la política de vivienda de Instituto y se crea el manual de administración de créditos y adjudicaciones y manual de autoconstrucción dirigida de INVIPASTO.

En Febrero 03 de 1997 se expide el Decreto 0047, por medio del cual se reglamenta parcialmente el Decreto 676 de 1991, dándole facultades al Representante Legal de INVIPASTO para contratar empréstitos, recibir créditos tanto de entidades públicas como de privadas para el fomento de proyectos de vivienda de interés social a desarrollarse en el Municipio de Pasto, previa la autorización de la Junta Directiva del Instituto, y de acuerdo a los lineamientos legales.

En Junio 11 de 1997 mediante Decreto 034, se adopta el reglamento interno de la Junta Directiva del INVIPASTO, el cual es el órgano máximo de dirección de la entidad, cuyo objeto es velar por su adecuado funcionamiento, orientando y adoptando las políticas generales del Instituto, en coordinación con el Plan de Desarrollo Municipal, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 676 de 1991.

Con el Acuerdo 034 de Diciembre 30 de 1999, en el cual se le asigna al Instituto la función de inspección y vigilancia de las personas naturales y jurídicas que desarrollen actividades relacionadas con la urbanización, construcción, autoconstrucción y enajenación de inmuebles destinados a vivienda.

El Acuerdo número 06 de Agosto 08 de 2001 adopta la política de refinanciación de créditos subsidiados otorgados por INVIPASTO.

La Resolución número 196 y 212 de Abril 11 y Abril 29 de 2002, respectivamente, adoptan el procedimiento para el desembolso de subsidios familiares de vivienda complementarios asignados por INVIPASTO en el sector urbano del municipio. Igualmente se han expedido actos administrativos de menor categoría, pero que han permitido hacer más eficiente y eficaz el cumplimiento de los objetivos propuestos por el Instituto.

Además, INVIPASTO se rige por las normas de carácter general que en materia de subsidios de vivienda se encuentran vigentes. A la fecha se encuentra vigente el Decreto 975 de 2004, el cual establece los lineamientos generales para la postulación, aprobación y desembolso del subsidio familiar de vivienda otorgado por el Gobierno Nacional a través de FONVIVIENDA.

1.2 ASPECTOS GENERALES

1.2.1 Misión: Coordinar la política de vivienda en el municipio de pasto y coadyuvar en los programas de desarrollo urbano: vías, servicios básicos y equipamiento comunitario para satisfacer las necesidades insatisfechas cualitativas y cuantitativas de vivienda y entorno urbano.²

1.2.2 Visión: Ser un proyecto sostenible que brinde apoyo técnico y económico en la consecución de vivienda para sectores de bajos recursos.²

1.2.3 Funciones de INVIPASTO

- ✓ *Fijar políticas* reglamentarias generales para el desarrollo de proyectos de vivienda de interés social en el Municipio de Pasto.
- ✓ *Coordinar acciones* con las Cajas de Compensación Familiar, FONVIVIENDA y demás entidades integrantes del sistema Nacional de Vivienda de Interés Social para la ejecución de sus políticas.
- ✓ *Canalizar recursos* provenientes del Subsidio Familiar de Vivienda para los programas adelantados por el Municipio de Pasto.
- ✓ *Integrar* el Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social, en los subsistemas de fomento o ejecución, asistencia técnica y promoción a la organización social a nivel del Municipio de Pasto.
- ✓ *Suscribir* convenios que den aplicación al Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social con entidades públicas y/o privadas.
- ✓ *Desarrollar* directamente o en asocio con entidades públicas o privadas, proyectos, programas de construcción, mejoramiento, reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo, rehabilitación de

² Estatuto INVIPASTO 1994

inquilinos y legalización de títulos en urbanizaciones de hecho o ilegales de vivienda de interés social.

✓ *Adquirir* por enajenación voluntaria, expropiación o extinción de dominio, los inmuebles necesarios para la ejecución de planes de vivienda de interés social y la ejecución de proyectos de reajuste de tierras e integración inmobiliaria, siempre que se trate de vivienda de interés social.

✓ *Fomentar, promover, estimular, impulsar y asesorar* técnicamente a las Organizaciones Populares de Vivienda inscritas al INVIPASTO aplicando para ello los recursos financieros necesarios para el cumplimiento de sus programas de vivienda.

✓ *Innovar, investigar* métodos de construcción, que garanticen seguridad y costos bajos.

✓ *Promover o establecer centros de acopio de materiales* de construcción y de herramientas para apoyar programas de vivienda de interés Social.

✓ Otorgar créditos a las Organizaciones Populares de Vivienda o beneficiarios, de acuerdo a la reglamentación interna.

✓ *Ser la entidad encargada del Banco de Tierras* del Municipio de Pasto, al tenor de las normas legales. (Acuerdo 005 de Junio 16 de 2004)

✓ *Realizar y presentar informes del inmueble* que no cumpla una función social a fin de dar aplicación a la Ley 09 de 1989 y demás normas complementarias y reglamentarias.

✓ *Inscribir a las OPV* y velar porque éstas cumplan con los requisitos señalados por las leyes.

✓ *Ejercer las funciones de Inspección y Vigilancia* sobre las personas naturales y jurídicas dedicadas al desarrollo de actividades de enajenación de inmuebles destinados a vivienda y de los planes y programas de vivienda realizados por el sistema de Autoconstrucción y de las actividades de Enajenación de las soluciones de Vivienda resultantes de los mismos, en los términos de la Ley 66 de 1968, del Decreto Ley 2610 de 1979, sus disposiciones reglamentarias y modificatorias, del Decreto Municipal No. 0743 de Octubre 6 de 1994.

1.2.4 División Administrativa: INVIPASTO cuenta con tres Secciones, las cuales se encargan de realizar las principales actividades, garantizando el funcionamiento de la entidad. Ver figura 1.

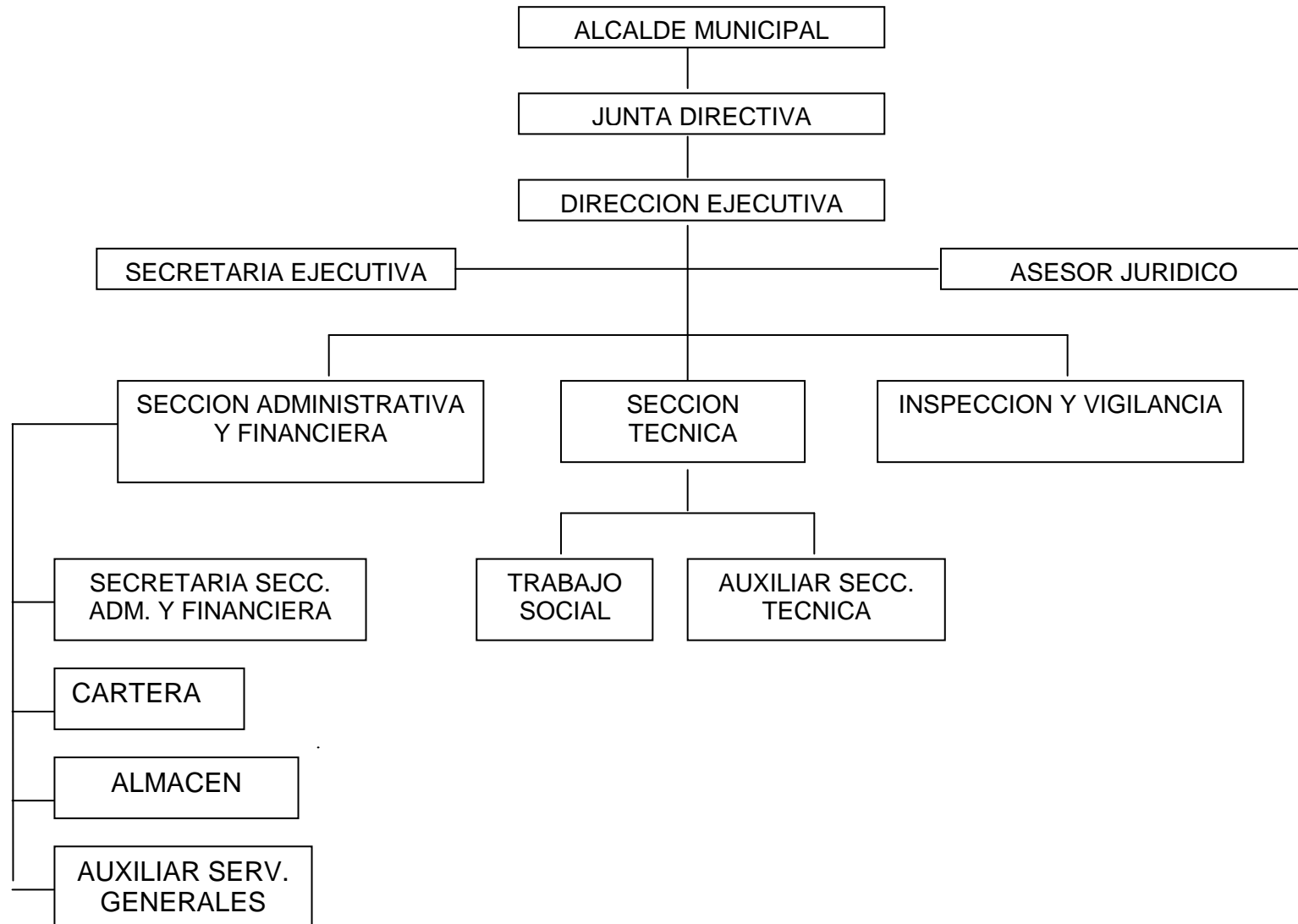
- ✓ Sección Técnica
- ✓ Sección Administrativa y financiera
- ✓ Sección de Inspección y vigilancia

El máximo órgano del INSTITUTO MUNICIPAL DE LA REFORMA URBANA Y VIVIENDA DE PASTO “INVIPASTO” es su Junta Directiva conformada por:

- ✓ El señor Alcalde o su delegado.
- ✓ El Director de Planeación Municipal o su delegado.
- ✓ El Director de Infraestructura y Desarrollo o su delegado.
- ✓ Un delegado del Concejo Municipal.
- ✓ Tres delegados de las Organizaciones Populares de Vivienda.

El director ejecutivo de INVIPASTO participará con voz pero no tendrá voto.

Figura 1. Estructura Organizacional INVIPASTO



1.3 LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL CONSTRUIDA POR INVIPASTO

Para hablar de vivienda de interés social en el municipio de Pasto, es necesario hacer un recuento general de este tipo de vivienda en el municipio.

El Municipio de Pasto cuenta con 12 comunas, dentro de las cuales en las comunas 5, 10 y 12 se encuentra la zona de expansión, donde se construye un alto porcentaje de vivienda de interés social. La vivienda de interés social, legalmente definida es aquella que no supera el valor de 135 salarios mínimos legales mensuales vigentes, categorizada en cuatro tipos INVIPASTO apalanca y construye vivienda tipo uno, con un costo inferior a 40 SMLMV, dentro de la cual se entrega un salón múltiple, una alcoba, cocina, baño y lavadero en el patio de ropas.

Construir vivienda de interés social en el Municipio de Pasto les resulta muy costoso a los constructores particulares, por lo cual es el municipio a través de INVIPASTO quien tiene que construir o apalancar la construcción.

Constructores particulares como Nuevo Horizonte Ltda., con las urbanizaciones Altos de Chapalito, Altos de Niza; Trujillo y Serrano Ltda, con gran parte de la Urbanización Nueva Aranda; Ecoamazonía, con la Urbanización Portal del Norte, entre otros son las empresas dedicadas a la construcción de vivienda de interés social y quienes ha aportado el grano de arena para solventar el déficit de vivienda de interés social.

1.4 ADQUISICIÓN DE INMUEBLES

INVIPASTO proyecta la construcción de vivienda, inicialmente con la adquisición de inmuebles.

Es de resaltar que la adquisición de los inmuebles fue uno de los objetivos propuestos por el Arq. GERMAN VELA LUNA, quien desde comienzos de la Dirección del Instituto en 1995, se fijó como meta la de adquirir inmuebles alimentando el Banco Inmobiliario o de tierras del municipio.

En el año 2002 se adquirieron 66 lotes a la Constructora Trujillo y Serrano & cia Ltda., ubicados en la Comuna 10 en el sector de aranda; inmueble donde se reubicó a 20 familias del sector veinte de Julio, hoy Plaza del Carnaval y la construcción de 92 módulos de vivienda (46 viviendas bifamiliares) en la denominada Urbanización Nuevo Sol Bifamiliares.

En Diciembre de 2003 se negoció con la Constructora Trujillo y Serrano & Cia Ltda., 95 lotes, donde se construyó la Urbanización Nueva Aranda Manzana G, con 110 módulos de vivienda

En el transcurso del año 2008 se adquirieron lotes en el sector sur-oriental y oriental de pasto en las Urbanizaciones Orquídeas, Rincón de pasto, Villas del Viento, además se compro el lote para la ejecución del proyecto Intisuyu.

Con la implementación del Banco de Tierras, se fortalezca el Instituto tanto administrativa como financieramente, colmando las expectativas en demanda de vivienda.

La base económica que tiene el Instituto para presupuestar la inversión y el funcionamiento, es el 5% de los ingresos corrientes municipales y el 10% del total del Impuesto predial, de acuerdo a la Ley 61 de 1936 y articulo 7 de la Ley 44 de 1990, respectivamente.

1.5 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DEL SUBSIDIO FAMILIAR DE VIVIENDA

Cuando existe una Asociación Popular de Vivienda legalmente conformada y cuentan con lote dentro del casco urbano del municipio, pueden acceder al subsidio familiar de vivienda de acuerdo al siguiente procedimiento:

El lote debe estar completamente urbanizado, con las obras recibidas por las entidades competentes, tales como acueducto y alcantarillado por EMPOPASTO y energía eléctrica por CEDENAR. En caso de no contar con las obras de urbanismo no ejecutadas, se debe contar con la disponibilidad de servicios públicos debidamente actualizada, garantizando la construcción de las obras.

El proyecto se presenta ante INVIPASTO, PLANEACION MUNICIPAL y COMFAMILIAR, el cual debe contener:

- ✓ Licencias de urbanismo y construcción.
- ✓ Actas de recibo de las obras de urbanismo o en su defecto disponibilidad de servicios públicos, en caso de no estar construidas.
- ✓ Plano urbanístico de la Urbanización.
- ✓ Planos arquitectónicos y estructurales de la vivienda tipo a construir.
- ✓ Presupuesto de obra de la vivienda a construir.
- ✓ Análisis unitarios de las obras a construir.
- ✓ Documentos que acreditan la propiedad del lote a nombre de al OPV.

- ✓ Listado de beneficiarios con número de cédula de ciudadanía de cada uno de ellos.

Hasta el año 2005, los proyectos eran presentados ante la FINANCIERA DE DESARROLLO TERRITORIAL “FINDETER”, con sede en la ciudad de Cali, para obtener la elegibilidad del mismo, pero para economizar costos y tiempo a los oferentes, se dio facultades a los Fondos de Vivienda de cada municipio de las ciudades capitales quienes junto con Planeación Municipal, certifiquen la viabilidad del mismo.

El subsidio familiar de vivienda se lo puede obtener a través de las Cajas de Compensación Familiar, para aquellas personas que se encuentran laborando en una empresa y esta las tiene afiliadas a las Cajas; también se lo puede hacer ante el Fondo Nacional de Vivienda “FONVIVIENDA”, para aquellas personas con trabajos independientes y que se encuentran vinculadas en el Sisben con nivel 1 o 2.

Es de anotar que las personas que se encuentran vinculadas a Comfamiliar o a otra caja de compensación, no pueden solicitar el subsidio ante Fonvivienda, ya que la base de datos de cada dependencia las reporta como cruzadas, descartando de plano la solicitud.

Las entidades encargadas de recepcionar los documentos para la obtención del subsidio familiar de vivienda son las Cajas de Compensación Familiar, ya que el municipio no cuenta con sede de Fonvivienda, dándole todas las facultades a esta entidad para el trámite correspondiente.

Para aquellas familias que no pertenecen a ninguna OPV y que no poseen lote para construir, el procedimiento es diferente, aunque los requisitos por grupo familiar son los mismos; estas familias deben acudir a INVIPASTO inscribirse en una base de datos para que en el momento en que se habrán las postulaciones el Instituto ayuda a tramitar los documentos necesarios.

La documentación se la entrega en las fechas que el Gobierno nacional o departamental convoque, esto es, Comfamiliar cuatro veces al año (febrero, mayo, agosto y noviembre) y Fonvivienda, una o dos veces al año (la fechas son potestativas del ejecutivo nacional).

El grupo familiar se puede postular para cuatro tipos de vivienda, así:

- ✓ Vivienda tipo 1: No debe superar los 40 smlmv.
- ✓ Vivienda tipo 2: No debe superar los 70 smlmv.
- ✓ Vivienda tipo 3: No debe superar los 100 smlmv.
- ✓ Vivienda tipo 4: No debe superar los 135 smlmv.

Los postulantes deben reunir los siguientes requisitos:

- ✓ Tener abierta una cuenta de Ahorro Programado
- ✓ Anexar la fotocopia de las cédulas de ciudadanía de los mayores de edad, en caso de existir menores de edad, el registro civil de nacimiento.
- ✓ En caso de ser una pareja de casados, registro civil de matrimonio; si viven en unión libre, la declaración extrajuicio expedida por una Notaría, o si es una mujer cabeza de hogar, declaración extrajuicio de ser mujer cabeza de hogar, haciendo constar a cargo de quienes está.
- ✓ Certificado actualizado del SISBEN con nivel 1 o 2. Este documento no es un requisito esencial, pero es uno de los requisitos para calificar mayor puntaje.

Se debe tener en cuenta que cada grupo familiar participa en un *concurso* para la obtención del subsidio familiar de vivienda, no es un sorteo, en el cual se califica el ahorro, la antigüedad de la cuenta, el número de integrantes del hogar, ser mujer cabeza de hogar, integrantes discapacitados o mayores de 65 años, el Sisben, entre otros aspectos.³

³ Art. 36

Decreto 975 de 2004.

2. INTERVENTORIA

La Interventoría se origina con la existencia de un compromiso contractual para la realización de cualquier tipo de contrato (obra, prestación de servicios, consultoría, suministro, compra, servicios), siendo el Interventor el responsable de ejercer la supervisión del contrato y su desarrollo.

2.1 OBJETIVO GENERAL DE LA INTERVENTORIA

La Interventoría es desempeñada por una persona natural o jurídica, designada por la entidad contratante, previo agotamiento del procedimiento establecido en el Reglamento Interno de Contratación de INVIPASTO, para controlar, exigir, colaborar, absolver, prevenir y verificar la ejecución y el cumplimiento de los trabajos, servicios, obras y actividades contratadas, teniendo como referencia los principios rectores de la Ley de contratación estatal (Ley 80 de 1993), los decretos reglamentarios, la Ley 142 de 1994, las Cláusulas de los contratos, los términos de referencia o pliegos de condiciones y demás documentos que originaron la relación contractual entre INVIPASTO y el Contratista (Profesional, Consultor, Constructor, Proveedor, Vendedor.).

El objeto de la Interventoría es supervisar y controlar en forma eficaz y oportuna la acción del Contratista en las diferentes etapas del proyecto contratado, para hacer cumplir el Reglamento Interno de Contratación, las especificaciones técnicas, tiempos, actividades administrativas, legales, contables, financieras, presupuestales, sociales y ambientales establecidas en los respectivos contratos.

2.2 INTERVENTORÍA DE CONSTRUCCIÓN U OPERACIÓN

Los trabajos de Interventoría incluyen las actividades relacionadas con el control administrativo y la revisión técnica de construcción de proyectos, montaje de equipos, Interventoría a la operación de sistemas de agua potable y saneamiento básico, según sea el caso. En los aspectos administrativos el interventor debe supervisar y controlar entre otros: el cronograma de ejecución de la obra y el desarrollo de las actividades programadas, las cantidades de obra contratadas, los costos unitarios, alcance de los proyectos, y el cumplimiento de las condiciones y obligaciones contractuales de los trabajos de construcción u operación.

En los aspectos técnicos el Interventor deberá ejercer la supervisión y control que garanticen el correcto cumplimiento de los procedimientos y Normas Técnicas, ya sea para la construcción de proyectos, el montaje de equipos, a la operación de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.

2.3 GRADOS DE SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA

La Supervisión Técnica hace parte integral de los trabajos de Interventoría. Esta puede ejercerse como continua o itinerante y debe ejecutarse de acuerdo con el nivel de importancia de la actividad.

- ✓ Grado A – Supervisión técnica continua
- ✓ Grado B – Supervisión técnica itinerante

2.4 CONTROLES EXIGIDOS EN LA INTERVENTORÍA TÉCNICA

El Interventor debe realizar dentro del alcance de sus trabajos los que se establecen a continuación:

- ✓ Control de planos.
- ✓ Control de especificaciones.
- ✓ Control de materiales.
- ✓ Ensayos de control de calidad durante la construcción.
- ✓ Control de la ejecución.
- ✓ Procedimientos adicionales de control.

2.5 RESPONSABILIDAD DEL INTERVENTOR.

El Interventor responderá por el incumplimiento de sus obligaciones, así como por los hechos u omisiones que le fueren imputables y que causen daño a la Empresa.

El incumplimiento de las funciones asignadas a los interventores o supervisores dará lugar a solicitar la respectiva investigación disciplinaria, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal que le asista, por los hechos u omisiones que les fueren imputables y que causen daño o perjuicio a INVIPASTO, derivados de la celebración y ejecución del contrato respecto del cual ejerza funciones de interventoría o supervisión.

Así mismo el instituto llamará en garantía o iniciará acción de repetición para obtener de este la indemnización integral del perjuicio que logre probar.

La responsabilidad será civil, penal y administrativa tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de Interventoría, como por los hechos u omisiones que le fueren imputables y que causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos, respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones.

La responsabilidad será civil en cuanto se discierne con base en las normas del derecho privado (Código Civil), o será administrativa, con base en las normas del derecho público, tales como las previstas en la ley de contratación y del contrato mismo como la aplicación de multas, penal y pecuniaria y de caducidad, entre otras.

Será de carácter penal si el juicio de responsabilidad se plantea frente a las conductas o hechos punibles.

3. ETAPA DE CONTRATACIÓN

Esta etapa consta de varias actividades en las cuales además del responsable encargado del proyecto participa la sección técnica, oficina jurídica, la sección financiera. Las actividades que se realizan en esta etapa son las siguientes:

3.1 ETAPA PRE-CONTRACTUAL

3.1.1 Diseño: Con base en la visita técnica, se hace el diseño del proyecto de acuerdo a la necesidad que la comunidad haya planteado en la solicitud. Una vez hechos los planos se hace una socialización del proyecto a la comunidad que lo solicita. Si es necesario se hace los ajustes a los planos arquitectónicos, y si el proyecto así lo permite se aprueban los planos definitivos del proyecto a construir. En los planos de diseño se tiene en cuenta tanto los imprevistos como también lo que necesite el proyecto.

3.1.2 Elaboración de presupuesto oficial: Se determina luego de contar con todos los documentos de la etapa de preinversión anexados en la carpeta teniendo como punto de referencia el valor aprobado para el proyecto, en donde se empieza a analizar las cantidades de obra a ejecutar teniendo en cuenta los planos de diseño.

El costo total del proyecto se incluye el A.U.I (Administración, Utilidades e Imprevistos) que comprende el 10% del valor total de la obra. Cabe recordar que solo se tiene en cuenta la administración y los imprevistos, ya que el instituto es una entidad sin ánimo de lucro.

3.1.3 Elaboración de las especificaciones técnicas: Son el conjunto de consideraciones técnicas que se deben tener para la ejecución de la obra, entre las cuales están: la presentación, dosificación de mezclas, especificaciones de los materiales pétreos, cemento accesorios, tuberías, etc. Estos términos de referencia se anexan al paquete de documentos a ser revisados para iniciar el proceso de contratación y copia de estos términos será almacenada en la carpeta del proyecto.

3.1.4 Realización del Cronograma: Se elabora un cronograma de la obra, contemplando todos los ítems que se colocaron en el presupuesto oficial. Aquí se detalla el tiempo de ejecución en días o en semanas de cada una de las actividades para la construcción, adecuación o terminación del proyecto.

3.1.5 Disponibilidad Presupuestal: La disponibilidad presupuestal es un documento dictaminado por la sección Financiera y la función de esta es la de

certificar que la empresa dispone para disponibilidad del rubro o cantidad de dinero a utilizar para la ejecución del proyecto.

3.2 ETAPA CONTRACTUAL

3.2.1 Realización y Legalización del Contrato: Este proceso lo realiza la oficina jurídica, quienes elaboran el documento de acuerdo a la ley y al tipo de contrato que se esté celebrando.

3.3 ETAPA DE EJECUCIÓN

En esta etapa se realizan todas las actividades del proceso constructivo de la obra, como es la localización y replanteo excavaciones, rellenos, concretos, etc.

Para dar inicio a la obra se planea una visita con el contratista, el interventor y la comunidad, se pone en conocimiento el objeto y el valor del contrato y las condiciones en que el contratista lo debe realizar.

Durante la ejecución de la obra se lleva a cabo un proceso administrativo que incluye:

- ✓ *Acta de Inicio.*
- ✓ *Actas de Modificación de Obra.*
- ✓ *Acta de Suspensión de Obra.*
- ✓ *Acta de Reinicio de Obra.*
- ✓ *Acta Parcial*
- ✓ *Acta Final.*
- ✓ *Actas de Entrega y recibo.*
- ✓ *Informes de Interventoría*
- ✓ *Acta de Liquidación del Contrato.*

INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DESARROLLO DE LA PASANTIA

4. URBANIZACION LA CRUZ SEGUNDA ETAPA

Durante el transcurso de ésta pasantía se realizó las labores de asistencia técnica y administrativa en la interventoría de las obras que se ejecutaron en el periodo comprendido entre el 6 de octubre de 2007 hasta el 6 de abril de 2008, también se brindó ayuda administrativa y de oficina en las dependencias del instituto.

Figura 2. Vista general del barrio antes.



4.1. ASPECTOS GENERALES

4.1.1 Antecedentes y justificación: En la Ciudad de San Juan de Pasto, en el Barrio La Cruz perteneciente a la Comuna 6, se desarrolló un asentamiento humano en un proceso de urbanización informal, el cual permitió a treinta y cinco familias acceder a una precaria solución habitacional, que presentaba múltiples carencias asociadas a la calidad de los espacios, al saneamiento básico, a la vulnerabilidad sísmica y a la legalidad de la propiedad. Ver figura 2.

La administración municipal en atención al déficit de vivienda, promueve y desarrolla proyectos de vivienda de interés social a través del Instituto de la Reforma Urbana y Vivienda y Pasto – INVIPASTO, entre los cuales se incluye el proyecto denominado “LA CRUZ SEGUNDA ETAPA”, con el cual se busca elevar la calidad de vida de las familia beneficiarias.

En busca de recursos para el cumplimiento del compromiso social de la administración municipal de San Juan de Pasto, el Señor Alcalde Dr. RAUL DELGADO GUERRERO viajó a MONREAL - ITALIA, invitado por el Padre FRANCISCO BIONDOLILLO, Promotor de la Plataforma Programática, elaborada por el equipo administrativo de la Casa del Sorriso y el Director Administrativo de la Asociación Escolar Maria Goretti - AEMG, y el incondicional apoyo de los Padres Capuchinos, ANSELMO CARADONNA y COSME RANDAZZO, con el fin de promover la cooperación recíproca para la realización de iniciativas socio-asistenciales, educativas y culturales en favor de la población más vulnerable.

En el marco de la Plataforma Programática se acuerda efectuar aportes conjuntos para la construcción de treinta y cinco viviendas en favor de las familias que viven en condiciones difíciles en el Barrio La Cruz II Etapa, quienes en su mayoría derivan su sustento del reciclaje.

El 27 de Enero de 2006 se firmó un Convenio tendiente a la ejecución del Proyecto de Vivienda de Interés Social entre Asociación Escolar Maria Goretti – AEMG, Instituto Municipal de la Reforma Urbana y Vivienda de Pasto – INVIPASTO aplicando recursos del Municipio, de la Provincia Capuchina de Palermo, de la Casa del Sorriso de Monreal, y de AEMG.

4.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE VIVIENDA

4.2.1 Objetivo general: Elevar la calidad de vida de treinta y cinco familias del Barrio La Cruz del municipio de San Juan de Pasto.

4.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Fortalecer los lazos de comunidad y el sentido de pertenencia del los hogares objeto de atención.
- ✓ Gestionar aportes de cooperación local, territorial, nacional e internacional para la ejecución de las obras del proyecto La Cruz II Etapa.
- ✓ Realizar esfuerzos técnicos, financieros y comunitarios para construir treinta y cinco viviendas de interés social.

4.3 ACTORES DEL PROYECTO

ALCALDIA DE PASTO

Dr. EDUARDO ALVARADO SANTANDER
Alcalde de Pasto



GOBERNACION DE NARIÑO

Dr. ANTONIO NAVARRO WOLF
Governador de Nariño



INVIPASTO

Dr. GERMAN ANDRES RODRIGUEZ ORTIZ
Director Ejecutivo



ASOCIACIÓN ESCOLAR MARIA GORETTI

Padre EVARISTO ACOSTA MAESTRE
Director General

PROVINCIA DE PALERMO (ITALIA)

CASA DEL SORRISO (SICILIA - ITALIA)

Padre FRANCISCO BIONDOLILLO
Padre ANSELMO DE CARADONA

COMUNIDAD BARRIO LA CRUZ

Señora AYDE ESPAÑA
Presidente J.A.C. Barrio La Cruz

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Facultad Ingeniería
Programa de ingeniería Civil



4.4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

4.4.1 Localización: El Proyecto se encuentra ubicado en el sector Sur-occidental del Municipio de San Juan de Pasto, en la comuna 6. Ver Figura 3 y 4.

Figura 3. Localización en la ciudad

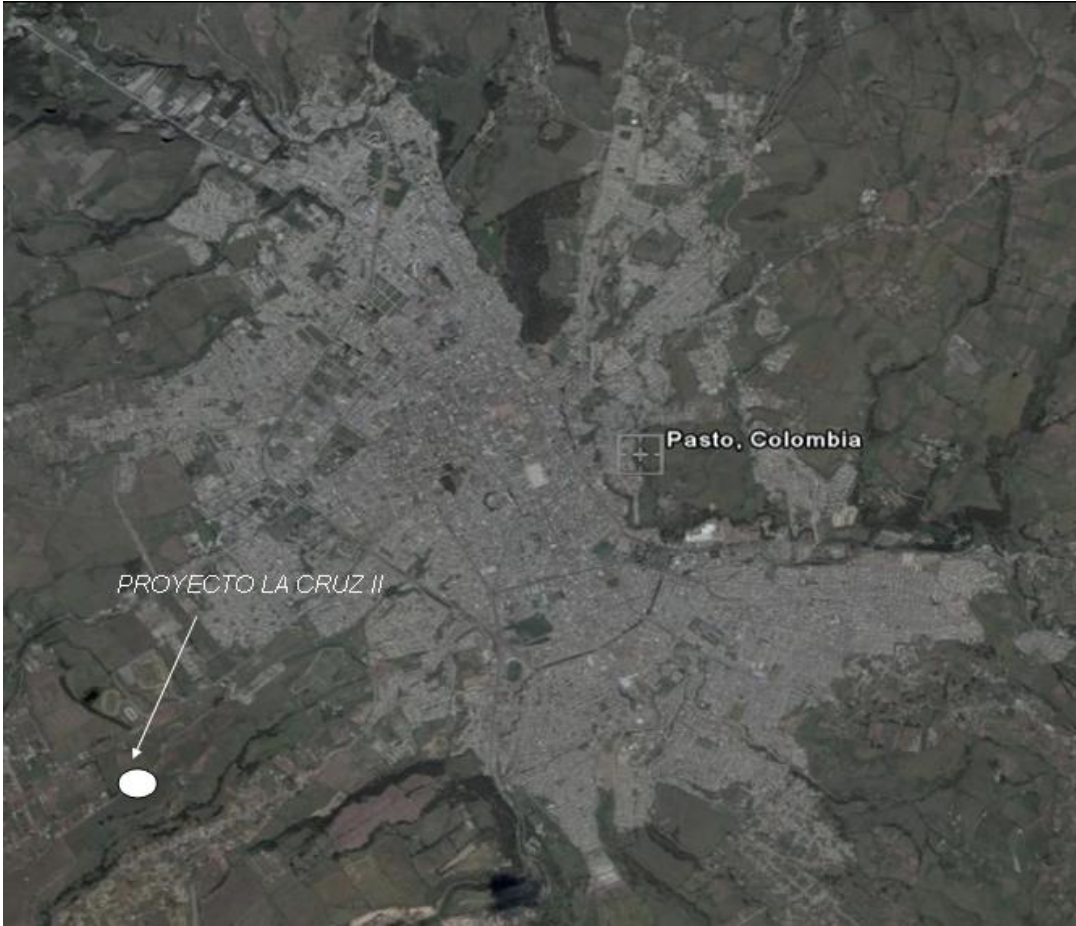


Figura 4. Localización en el sector



4.4.2 Vías de acceso

- ✓ Carrera 22 A: vía de acceso al Estadio La Pastusidad
- ✓ Calle 4 Sur: vía de acceso al Barrio Agualongo

4.4.3 Servicios públicos: El predio cuenta con servicios públicos de acueducto y alcantarillado por parte de EMPOPASTO y disponibilidad inmediata de energía eléctrica por parte de CEDENAR.

4.4.4 Topografía de terreno: El terreno tiene una topografía ondulada con pendientes hasta 17% siendo un terreno apto para construir vivienda, siempre que se realicen los muros de contención para estabilización de taludes

4.4.5 Capacidad habitacional: El predio tiene un área de 3.190 metros cuadrados, con capacidad para 35 viviendas, en lotes unifamiliares de 45 metros cuadrados, en cuyo entorno se plantean zonas verdes, vías vehiculares y peatonales, andenes y bahía de parqueo.

4.4.6 Distribución arquitectónica: Se proyecta una vivienda para desarrollo progresivo que parte de una unidad básica compuesta por salón comedor, cocina,

dos alcobas, baño y patio de ropas, cuyo valor asciende a la suma de \$13.900.000. Para futura ampliación se proyecta un segundo piso con dos habitaciones, baño y terraza. Ver anexo 001

4.4.7 Estructura: Para estabilidad del terreno se plantean muros de contención: interiores en mampostería reforzada y en patios en concreto ciclópeo. La estructura está compuesta por un sistema de pórticos independientes en concreto reforzado, su cimentación es un conjunto de zapatas aisladas y vigas de amarre. Ver anexo 002

4.4.8 Especificaciones técnicas :Mampostería en ladrillo de arcilla limpio, pisos en concreto simple, cubierta en teja ondulada de asbesto cemento, enchape de baño en la zona húmeda (ducha), puerta metálica acceso principal con cerradura calibre 20, puerta metálica para patio con pasador calibre 20, puerta metálica para baño calibre 20, ventanearía metálica calibre 20, vidrios espesor 3 milímetros, instalaciones sanitarias y de aguas lluvias independientes, tanque de reserva de 250 lts, mesón en concreto y lavadero en mampostería.

En el desarrollo de la obra y como resultado del movimiento de tierra para conformación de terrazas se visualiza la necesidad de estabilizar los taludes mediante la construcción de muros de contención de diferentes alturas.

4.4.9 Datos del lote y del sector

| | |
|------------------------|--|
| Estrato | 1 |
| Cédula Catastral | 01-040682-0009-000 |
| Dirección | Carrera 18. Comuna 6 |
| Matrícula Inmobiliaria | 240 - 113146 |
| Propietario lote | Junta de Acción Comunal Barrio La Cruz |
| NIT U.T | 900.091.952 – 0 |

4.5 ESQUEMA DE FINANCIACIÓN

Costos del Proyecto

| | |
|--|-----------------------|
| Valor Terreno | \$ 129.150.000 |
| Costos Directos de Obra | \$ 396.942.495 |
| Gastos Adicionales y Costos Indirectos | \$ 194.809.731 |
| Valor Total del Proyecto | \$ 720.902.226 |

4.6 FUENTES DE FINANCIACIÓN

| | |
|---|-----------------------|
| Alcaldía de Pasto – INVIPASTO | \$ 100.000.000 |
| Provincia Palermo Italia – Asociación Escolar Maria Goretti | \$ 170.000.000 |
| Casa del Sorriso (Sicilia Italia) | \$ 292.000.000 |
| Terreno - Aportado por la Comunidad | \$ 129.150.000 |
| Mano de Obra No Calificada- Aportada por la Comunidad | \$ 13.947.500 |
| Donación concierto Padre Anselmo Caradona | \$ 3.495.260 |
| Rendimientos financieros – FIDUCIA | \$ 3.615.230 |
| Total Recursos | \$ 712.207.990 |
| Recursos por gestionar | \$ 8.694.236 |

A continuación se presenta el Cronograma general del proyecto. Ver tabla 1.

Tabla 1. Cronograma de actividades modulo de vivienda

| CRONOGRAMA GENERAL CONSTRUCCION MODULO BASICO DE VIVIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|
| URBANIZACIÓN LA CRUZ ETAPA II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ítem | Nombre Actividad | Und | Cant | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | | ENERO | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | OBRAS PRELIMINARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | DESCAPOTE | M ² | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO | M ² | 38.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | EXCAVACIÓN PARA TERRACEO | M ³ | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 | DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE | M ³ | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | CIMENTACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | EXCAVACIÓN PARA ZAPATAS | M ³ | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | EXCAVACIÓN PARA CIMENTOS | M ³ | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | MUROS DE CONTENCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,3,1 | MURO CORTINA | ML | 4.88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,3,2 | MURO - CICLOPEO MAYOR A 2,00 MTS | ML | 1.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,3,3 | MURO - CICLOPEO MENOR A 1,70 MTS | ML | 1.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,3,4 | MURO TIZON | ML | 1.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | CIMIENTO EN CONCRETO CICLÓPEO 0.40 x 0.40 | M ³ | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | SOLADO BAJO VIGAS Y ZAPATAS | M ³ | 1.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.6 | ZAPATAS | M ² | 7.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.7 | RELLENO COMPACTADO MATERIAL DE SITIO | M ³ | 9.72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.8 | DESALOJO LOCAL | M ³ | 6.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.9 | DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE | M ³ | 6.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | VIGAS DE CIMENTACIÓN 20 x 25 | ML | 32.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | COLUMNAS EN CONCRETO REFORZADO | ML | 31.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 | VIGA AÉREA SECC. 12 x 25 | ML | 29.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,3,1 | VIGA CANAL | ML | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | VIGA CINTA SEC 12 x 12 | ML | 26.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | MESÓN DE COCINA EN CONCRETO | M ² | 0.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | MAMPOSTERÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | PEGA LADRILLO COMUN LIMPIO (MUROS DIVIS) | M ² | 89.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | PEGA LADRILLO A LA VISTA (MUROS FACHAD) | M ² | 4.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 | SOBRECIMIENTO EN MURO TIZÓN | M ² | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.4 | CAJA DE INSPECCIÓN 50 X 50 ESMALTADA | UN | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5 | LAVADERO | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | PISOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | PISO PLACA DE CONCRETO 7cm | M ² | 30.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | INSTALACIONES SANITARIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | EXCAVACIÓN DE DESAGÜES Y TUBERÍAS | M ³ | 4.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.2 | EXCAVACIÓN PARA CAJAS | M ³ | 0.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.3 | RED AGUAS NEGRAS - TUBERÍA PVC 4" | ML | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.4 | RED AGUAS NEGRAS - TUBERÍA PVC 2" | ML | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.5 | RED ALL - TUBERÍA PVC 3" | ML | 6.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.6 | PUNTO SANITARIO 2" | PTO | 5.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.7 | PUNTO SANITARIO 4" | PTO | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Ítem | Nombre Actividad | Und | Cant | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | | ENERO | | | | |
|--|---------------------------------------|----------------|-------|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|--|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 7 INSTALACIÓN HIDRAULICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 | ACOMETIDA DOMICILIARIA ACUEDUCTO | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.2 | RED HIDRÁULICA PVC ½" | ML | 22.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.3 | PUNTO HIDRÁULICO ½" | PTO | 6.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.4 | BACINETE CON TAPA HF | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1 | ACOMETIDA ELÉCTRICA HASTA CONTADOR | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.2 | TABLERO 4 CIRCUITOS INCLUYE REGATA | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.3 | PUNTO DE ILUMINACIÓN | PTO | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.4 | PUNTO DE TOMA | PTO | 5.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 CUBIERTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.1 | CUBIERTA EN TEJA DE ASBESTO CEMENTO | M ² | 30.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.2 | CABALLETE FIJO | ML | 4.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.3 | FLANCHE LAMINA | ML | 7.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.4 | ENTRAMADO EN MADERA ROLLIZA | ML | 27.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 ENCHAPES SECCIÓN HÚMEDA BAÑO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.1 | ENCHAPE PISO BAÑO | M ² | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.2 | ENCHAPE PARED BAÑO | M ² | 6.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 CARPINTERÍA METÁLICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.1 | PUERTA PRINCIPAL CON CERRADURA | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.2 | PUERTA POSTERIOR CON PASADOR | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.3 | VENTANAS EN LAMINA | M ² | 4.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 CARPINTERÍA EN MADERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.1 | PUERTA PARA BAÑO | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 ACCESORIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.1 | DUCHA | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.2 | REJILLA DE PISO | UN | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.3 | SUMIN. INSTALACIÓN LLAVE DE PASO | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 VIDRIOS Y CERRADURAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.1 | VIDRIO 3 mm CON SILICONA | M ² | 4.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 APARATOS SANITARIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.1 | SUMIN. INSTALACIÓN SANITARIO INTEGRAL | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.2 | SUMIN. INSTALACIÓN LAVAPLATOS | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.3 | SUMIN. INSTALACIÓN LAVAMANOS INTEGRAL | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.4 | SUMIN. INST. INCRUSTACIONES PARA BAÑO | GLB. | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.5 | SUMIN. INSTALACIÓN TANQUE DE RESERVA | UN | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.7 CANTIDADES DE OBRA

Para el proyecto LA CRUZ II ETAPA ejecutado por el Instituto Municipal de Vivienda y Reforma Urbana de Pasto INVIPASTO, se elaboró con anterioridad los diseños arquitectónicos, cálculos presupuestales, estructurales, hidráulicos y sanitarios necesarios para el desarrollo del proyecto.

En el momento en que se aborda el proyecto por medio del presente trabajo de grado, se plantean inicialmente una serie de labores preliminares a su puesta en marcha; entre estas se encuentran la revisión y ajuste de las cantidades de materiales y cantidades de obra, las cuales fueron calculadas inicialmente por la Sección Técnica de INVIPASTO.

Estas cantidades de materiales corresponden a las necesarias para la realización de las obras preliminares, redes urbanas y construcción de las viviendas. Para cada uno de los ítems se definen las unidades de medida según la forma en la que son comercializadas en el mercado.

Es importante destacar que algunas cantidades pueden ser reajustadas durante el proceso constructivo debido a obras adicionales o cambios no programados, esto se debe tener en cuenta al realizar los contratos de materiales.

Se deben entonces elaborar dos listados de cantidades, uno para la contratación de materiales y el otro para la mano de obra a ejecutar. Estas actividades son básicas para la economía del proyecto y para el correcto desarrollo del mismo, ya que ellas permiten solicitar las disponibilidades presupuestales y realizar la posterior contratación. Ver anexo 003 y 004.

4.8 GESTION ADMINISTRATIVA

En este trabajo de grado, además del apoyo en la Interventoría de obra, fue necesario el apoyo en una serie de actividades administrativas dentro de INVIPASTO que se llevan a cabo en la mayoría de proyectos de Ingeniería Civil; por ello su aprendizaje y desarrollo son de gran importancia para todo futuro Ingeniero.

Después de fijar las cantidades de materiales necesarias y las obras a ejecutar con los contratistas de mano de obra, estas pasaron a una revisión por parte del Subdirector de la Sección Técnica de INVIPASTO, así como también se realizaron algunas observaciones por parte de la Sección Jurídica quienes deben tener en cuenta aspectos legales tales como la Ley 80 de 1993 de contratación.

4.8.1 Disponibilidad presupuestal: El siguiente paso fue solicitar las disponibilidades presupuestales necesarias para conseguir los concursos y ofrecer la contratación, tanto para la prestación de servicios por parte de empresas o particulares que se encuentren debidamente registrados ante la Cámara de Comercio y la DIAN, como también para los proveedores interesados en suministrar los materiales para la ejecución del proyecto.

4.8.2 Concursos para prestación de servicios: Con los respectivos certificados de disponibilidad presupuestal emitidos por el Director del Área Financiera de INVIPASTO, se abrieron los concursos para la prestación de servicios de mano de obra y para proveedores de materiales.

Esto se comunicó a las personas y proveedores inscritos en el listado de proponentes que maneja INVIPASTO; se fijaron los términos que deben cumplir las propuestas, las fechas de inicio y finalización del concurso.

Para el suministro de materiales se ha realizado previamente una solicitud a cotizar por las diferentes ferreterías, canteras de suministro de agregados granulares, ladrilleras, distribuidores de madera, y cerrajeros para la fabricación de puertas y ventanas, y se ha realizado la escogencia de las mejores propuestas teniendo en cuenta la calidad, la marca y descripción del producto, unidades, cumplimiento de las Normas Técnicas Colombianas NTC de los materiales, descuentos por volumen y la economía.

El día de finalización de la recepción de propuestas se firmó un acta de cierre y se procedió a su evaluación teniendo en cuenta los aspectos anteriormente mencionados y los precios que presentaron cada uno de los proponentes.

Acto seguido con todos los ganadores de los concursos se procedió a la elaboración de los contratos.

4.8.3 Proceso de contratación: Es importante destacar que la elaboración de los contratos es una función de la Sección Jurídica de INVIPASTO, pero a pesar de esto como se mencionó anteriormente es muy importante el conocimiento por parte del Ingeniero Civil, ya que la responsabilidad de que se cumplan con todas las actividades establecidas dentro de los términos contratados, también recae sobre el constructor y el interventor.

Para el cumplimiento de las obligaciones pactadas en el contrato de Servicios Profesionales tanto el residente de Obra como los maestros jefes deben estar afiliados al un sistema de salud, igualmente presentar el aporte a pensiones y

cesantías, las copias de pago de estas obligaciones se guardan en los archivos, y son requisitos para el pago de los salarios y cortes de obra

En relación al personal de trabajo, los obreros se encuentran en el sistema de seguridad subsidiada SISBEN. Para cubrir los riesgos por accidentes en la obra se afilia a todo el personal al seguro colectivo de accidentes en la compañía MAFRE COLOMBIA.

4.9 PRELIMINARES

Cuando ya se realizaron todas las actividades de orden administrativo y financiero, se dio paso a la programación del inicio de la ejecución de las obras. Tanto para los contratistas de mano de obra como para los proveedores de materiales es básico determinar algunas fechas aproximadas en las cuales deben cumplir con sus obligaciones.

Aunque en la práctica es difícil establecer exactamente un calendario o cronograma de actividades, se optó por establecer que la forma correcta para el manejo del proyecto es una programación semanal de actividades que se ejecutaran de acuerdo al orden en que se presentan los capítulos en los contratos de mano de obra; en el momento de abordar cada uno de ellos se ira solicitando el suministro de los materiales necesarios.

Se establecen actas de iniciación para cada uno de los contratos, el primero de ellos será el que se estableció para las obras preliminares como la elaboración del campamento y el cierre del lote.

4.9.1 Desarmado de las viviendas, limpieza y aseo del lote: Las familias habitaban en viviendas muy precarias, en su mayoría construidas con materiales de reciclaje, las cuales fueron desarmadas y aseado el lote en su totalidad, con el objeto dar inicio a la ejecución de las obras de construcción. Esta actividad se realizó con mano de obra comunitaria. Ver figura 5 y 6.

Se vio la necesidad de solicitar a Zoonosis municipal la colaboración en esta etapa; para la fumigación y tratamiento de plagas, debido a la presencia de ratas y moscas, originadas por las actividades propias del reciclaje artesanal.

Figura 5. Condiciones iniciales de las viviendas



Figura 6. Limpieza del lote



4.9.2 Campamento y cerramiento del lote: En este momento se inician las actividades de campo. Con anterioridad se llevo a cabo la construcción del campamento con a ayuda de la comunidad teniendo en cuenta los espacios necesarios para el almacenamiento de tuberías, accesorios, cemento y otros materiales que deben estar bajo cubierta el almacén tendrá una dimensión de 50 Metros cuadrados; además se ha considerado un cobertizo para el almacenamiento de maderas. Ver figura 7.

Se realizó el cierre a todo el perímetro del área a construir para evitar la presencia de personas que no están relacionadas con la ejecución del proyecto, brindar seguridad y comodidad para los obreros, a los materiales de obra y tener una mejor protección por el personal de vigilancia. La dimensión total del lote es de 3190 Metros cuadrados y el cierre tiene un perímetro de 250 metros lineales. Ver figura 8.

El área donde se están realizando los trabajos se encuentra vigilada por una compañía que presta el servicio de vigilancia durante las 24 horas en tres turnos.

Figura 7. Campamento y cobertizo para madera

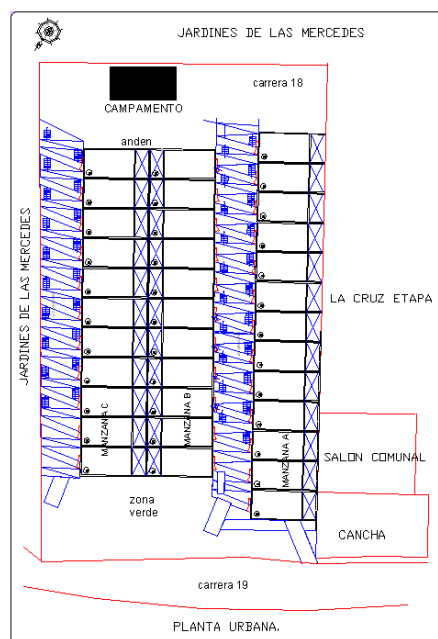


Figura 8. Cierre del lote



En la figura 9 se indica la ubicación del cierre y el campamento sobre el plano urbanístico del sector. Estas actividades fueron desarrolladas durante 5 días por parte del grupo N° 1 de mano de obra.

Figura 9. Esquema del campamento y cierre de lote



4.9.3 Accesos, Señales y vallas informativas: La obra cuenta con dos accesos para la el suministro de materiales y en las dos entradas están ubicadas casetas de vigilancia. Un acceso se encuentra en la parte más alta de la obra y el otro en la parte mas baja, y el material es descargado según los requerimientos de los maestros en cuanto a agregados. En el acceso de la parte más baja se ubico la valla informativa relacionando el número de la licencia de construcción, responsable por la construcción, diseñadores y el área de construcción y área total. Figura 10.

Figura 10. Accesos y valla informativa



4.10 OBRAS PRELIMINARES

4.10.1 Localización y replanteo: Cada uno de los lotes donde serán ubicadas las viviendas tiene unas dimensiones de 4.5 metros de frente por 10 metros de fondo.

Inicialmente se encontró una conformación de terrazas preliminar además de vías peatonales y vías vehiculares, pero después de realizar la ubicación de los puntos de referencia principales según el plano urbanístico, se encontró que existía un desplazamiento en algunos puntos.

Se vio la necesidad de realizar un replanteo minucioso del proyecto al igual que una marcación de puntos principales y secundarios, con la ayuda de un teodolito. Esta actividad finalmente dio como resultado nuevos parámetros para el terrazo y por ello se aumentaron las cantidades en cuanto al movimiento de tierras.

4.10.2 Limpieza y descapote: Los encargados de limpieza y descapote es la comunidad quienes se comprometieron a realizar estas actividades como aporte de mano de obra no calificada, estos deberán descapotar un área total de 1575 metros cuadrados. El terreno no presento capa vegetal, pero si se debieron retirar algunos residuos sólidos que se encontraron en el lote. Ver figura 11.

Figura 11. Limpieza y descapote



4.10.3 Movimiento de tierras: Aunque la pendiente promedio es suave de aproximadamente 17%, la topografía del terreno presenta variaciones de pendiente, la parte baja del lote presenta una depresión considerable mientras que en la parte superior se deben realizar grandes cortes. Ver figura 12.

Figura 12. Movimientos de tierras



Además es importante anotar que debido al replanteamiento del terrajeo existente como se menciona anteriormente, fue necesario la corrección de los niveles y la predistribución de las áreas. Esto hace que exista una gran variación de las cantidades de movimientos de tierras entre cada uno de los lotes. Ver tabla 2.

Se buscó una pendiente promedio para definir cada uno de los niveles y poder realizar un planteamiento en el cual no se deban realizar grandes rellenos o cortes considerables, dentro de los límites posibles. A continuación se presentan los cortes que se debieron realizar.

Tabla 2. Volúmenes de corte para movimiento de tierras

| MANZANA A | | MANZANA B | | MANZANA C | |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| LOTE | VOL CORTE M3 | LOTE | VOL CORTE M3 | LOTE | VOL CORTE M3 |
| 1 | 4,50 | 14 | 4,50 | 25 | 4,50 |
| 2 | 5,40 | 15 | 1,79 | 26 | 4,50 |
| 3 | 11,39 | 16 | 10,33 | 27 | 4,50 |
| 4 | 11,05 | 17 | 8,78 | 28 | 4,50 |
| 5 | 11,05 | 18 | 9,75 | 29 | 8,50 |
| 6 | 10,50 | 19 | 8,53 | 30 | 8,75 |

| | | | | | |
|-----------|-------|-----------|------|-----------|-------------------|
| 7 | 10,68 | 20 | 8,22 | 31 | 8,90 |
| 8 | 10,80 | 21 | 7,75 | 32 | 9,00 |
| 9 | 11,10 | 22 | 7,44 | 33 | 9,25 |
| 10 | 9,60 | 23 | 6,75 | 34 | 7,20 |
| 11 | 3,46 | 24 | 4,80 | 35 | 5,76 |
| 12 | 3,06 | | | | VOLTOTAL: 86.5 M3 |
| 13 | 2,88 | | | | PROM: 7.4 M3 |

Se ubicaron estacas en los respectivos vértices, pasando los niveles de las terrazas en forma manual por medio de una manguera; estos niveles oscilaron en diferencias de cota entre lotes de 20 a 70 cm.

En promedio el volumen total de corte de terreno por vivienda en esta etapa es de 6.7 metros cúbicos para esto se utilizaron picos y palas. No se utilizaron retroexcavadoras para esta labor únicamente se realizó un trabajo de tipo manual, desalojando el material sobrante por medio de carretas tipo buggies, hasta un punto de acopio en la parte mas baja para posteriormente hacer un desalojo de la obra por medio de una cargador y varios viajes de volquetas.

Para la ejecución de los trabajos se tuvo de manera programada en la obra la siguiente maquinaria y herramienta de construcción. Ver figura 13:

- ✓ Un cargador DRESSER 515 B
- ✓ Volquetas de colaboración Institucional como EMMAS, EMPOPASTO y volquetas de contratistas.

Figura 13. Utilización de maquinaria



4.11 EXCAVACIONES

Los resultados del estudio geotécnico correspondiente al lote, fueron entregados a INVIPASTO antes de abordar el proyecto.

Teniendo en cuenta que el subsuelo de todo el sector se clasifica en variabilidad baja según la NSR 98 en el artículo H.3.1.3.1 entonces se espera encontrar homogeneidad en las características del mismo, encontramos en dicho estudio geotécnico la siguiente estratificación en su orden

- ✓ Una capa de humus de 15 a 25 centímetros.
- ✓ Un estrato de limo arcilloso de 30 a 45 centímetros de espesor.
- ✓ Un estrato a 60 centímetros aproximadamente, de limo poco plástico de color amarillo de diferentes tonalidades con un espesor de 1.20 a 2.30 metros, con presencia de algunas rocas de gran tamaño.

Después de sobrepasar una profundidad de 2.0 a 2.8 metros de espesor se acentúa la presencia de rocas de aproximadamente 1 metro de diámetro, todo lo anterior se comprobó al realizar las primeras excavaciones en la obra.

Finalmente el estudio de suelos recomienda una profundidad de desplante de 0.60 metros o aquella donde se encuentre el estrato de limo poco plástico el cual fue seleccionado como estrato portante.

Cuando se aborda la ejecución de excavaciones en un proyecto de vivienda es básico coordinar conjuntamente la excavación para cimentaciones con las necesarias para desagües, cajas de inspección y acometidas; esto representa un ahorro en tiempo y trabajo para cada una de las cuadrillas.

4.11.1 Excavaciones para cimentación: En esta actividad se presentaron retrasos debido a la dureza del terreno y el difícil desalojo del material sobrante, se tiene 10 tipos de zapatas diferentes por manzana, la profundidad promedio de excavación es de 0.80 m el volumen de material excavado es aproximadamente de 15.5 m³ por casa incluyendo las profundizaciones necesarias en algunos casos especiales. Ver figura 14.

Figura 14. Excavaciones para cimentación



Los ejes de la cimentación fueron ubicados por medio de nylon y puentes provisionales y cada una de las excavaciones a realizar fueron marcadas con arena blanca sobre el terreno, la topografía realizada durante la localización y replanteo fue de gran ayuda para esta actividad; todas las excavaciones fueron realizadas de forma manual comprobando las dimensiones y la profundidad en forma continua.

4.12 MATERIALES PARA EL MODULO DE VIVIENDA

A continuación se mencionan aspectos básicos sobre las características de algunos materiales utilizados para la construcción de los módulos de vivienda. Los materiales numerados deben cumplir con una serie de condiciones y normatividades incluidas en la NTC y la NSR-98, que garantizan la calidad y durabilidad de los mismos.

Cabe aclarar que no se mencionan todos los materiales que se requieren sino los de mayor importancia y cuidado. Los proveedores deben garantizar que sus materiales cumplen con la normatividad mencionada, desde el mismo momento en que realizan sus correspondientes cotizaciones.

4.12.1 Cemento y agregados

Cemento: El cemento o material cementante utilizado en la obra es el fabricado por la compañía ARGOS, el cual cumple las normas NTC 121 Y NTC 321. Se debe siempre rechazar material endurecido o cuyos empaques de 50 kilos se encuentren rotos.

Agregados: Los agregados se contrataron con la empresa, Cominagro - Las Terrazas. Se debe garantizar que el material enviado cumple con las especificaciones de norma NTC 174, para lo cual se solicitó al proveedor una certificación que los agregados cumplen con los ensayos correspondientes a cada tipo de material. Ver figura 15.

Los agregados son recibidos en la obra en cantidades de 6 y 7 metros cúbicos, los cuales fueron revisados para evitar que su dimensión sea mayor que el tamaño máximo de 2.4 centímetros teniendo en cuenta el artículo C.3.3.3 de la NSR-98.

Figura 15. Agregados



4.12.2 Acero de refuerzo: El acero de refuerzo utilizado en la obra fue adquirido a través de Cyrgo, este es corrugado y cumple con la norma NTC 2289.

4.12.3 Bloques de arcilla cocida: La calidad de los bloques de arcilla utilizados es de gran importancia, para este proyecto se utiliza bloque macizo de arcilla cocida o tolete el cual debe cumplir con la norma NTC 4205. La mampostería utilizada para este proyecto proviene de la Factoría y Comercializadora Andina. Al igual que con los agregados se solicitó al proveedor la certificación del cumplimiento de los ensayos requeridos.

Durante la recepción se verifican las dimensiones, dureza y calidad; por cada 1000 unidades. Las unidades que no estén dentro de los siguientes límites de defectos superficiales se deben rechazar.

El acabado de las unidades de mampostería de arcilla cocida deben ser objeto de evaluación en lo que se refiere a defectos superficiales, tales como fisuras, desbordados y distorsión de las caras o las aristas (alabeo). Además, las unidades utilizadas estuvieron libres de otras imperfecciones como laminaciones, ampollas, cráteres, deformaciones, etc., que interfieran con su colocación apropiada en el muro, perjudiquen su resistencia, estabilidad o durabilidad.

Las caras expuestas en las unidades utilizadas para la fachada no tuvieron fisuras que atravesasen el espesor de la pared o que tengan una longitud mayor que el 25% de la dimensión de la pieza en la dirección de la fisura.

Las unidades de mampostería de fachada no deben tener desbordados que superen a los especificados La longitud total de los desbordados en una cara no puede exceder el 10 % de su perímetro.

Las tolerancias de distorsión de las caras o aristas de unidades individuales, medidas en relación con una superficie plana o con una línea recta, respectivamente, no deben exceder el 2%

4.12.4 Tubería y accesorios: Las tuberías y accesorios utilizados para las redes internas son de poli cloruro de vinilo (PVC), fabricados por la casa matriz Gerfor S.A. Todo el material tiene una contramarca indicando la NTC a la cual se ajusta, su marca y en el caso de los accesorios de presión posee el RDE.

Tubería de presión: La tubería de presión Gerfor, posee un RDE de 13.5 y cumple con la NTC 382.

Accesorios de presión: Los accesorios de presión Gerfor resisten una presión interna de 600 PSI y cumplen con la NTC 1339. Entre los accesorios se encuentran, uniones lisas, unión macho y hembra, codos de 90° y tees, todos con diámetros de 1/2" las llaves de cierre en aleación de cobre deben ajustarse a la NTC 1769

Tubería sanitaria: Para las red sanitaria interna al igual que para la de agua potable se utilizaran tuberías Gerfor las cuales cumplen la NTC 1087. Las tuberías que incluye la red son, 2" AN, 4" AN, 6" AN, 3" ALL y 4" ALL.

Accesorios para tubería sanitaria: Estos accesorios se ajustan a la NTC 1341, entre ellos se encuentran, uniones, codos de 90° y 45°, con diámetros de 2", 3, 4" y 6".

4.13 CONCRETOS, MORTEROS, ARMADURAS Y FORMALETAS

Antes de profundizar en los temas que comprende la ejecución de la obra, se considera importante realizar algunas observaciones a cerca de los materiales que se preparan y conforman en la obra. Estos materiales son utilizados en la elaboración del sistema de cimentación, placas de piso, sistema estructural y en general en todos los pasos del proceso constructivo.

4.13.1 Concretos: Concreto Simple: La dosificación de cada uno de los componentes del concreto puede variar para proporcionar:

- ✓ Mayor o menor resistencia a la compresión.
- ✓ Diferentes propiedades mecánicas, físicas y químicas.
- ✓ Manejabilidad y consistencia adecuada
- ✓ Resistencia a condiciones especiales de exposición.

Para este proyecto de vivienda se utilizaron concretos de diferentes proporciones para los diferentes usos que indica la tabla 3.

Tabla 3. Usos del concreto según su dosificación

| PROPORCION | RESISTENCIA | USOS | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1:2:3 | 3000 PSI | Estructura | - |
| 1:2:4 | 2500 PSI | Losa de contrapiso y andenes | - |
| 1:3:6 | 1700 PSI | Cimentación de concreto ciclópeo | Se utiliza como matriz de la mezcla |

Las cantidades necesarias de materiales por para cada concreto se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Materiales por metro cúbico de concreto según su proporción

| PROPORCION | CEMENTO KLS | ARENA M3 | TRITURADO | AGUA |
|------------|-------------|----------|-----------|------|
| 1:2:3 | 350 | 0.56 | 0.84 | 210 |
| 1:2:4 | 300 | 0.47 | 0.94 | 204 |
| 1:3:6 | 280 | 0.48 | 0.97 | 200 |

Es importante realizar un buen control de la utilización de buggies y valdes para el transporte y vaciado del concreto dentro de la obra para evitar el desplazamiento de las formaleas o del refuerzo, así como para conservar las propiedades del producto que se transporta, evitar desperdicios y producir una estructura de buena calidad.

Los lugares de mezcla deberán encontrarse lo más cerca posible al sitio final de

colocación del concreto. Los buggies se pueden utilizar para transportar concreto hasta distancias de 60 metros, ya que entre mayor sea la distancia de acarreo del concreto mayores serán los problemas por segregación, pérdida de humedad y desperdicios.

Antes de la llegada del concreto se preparan caminos con tablas suficientemente rígidas (Tablones) sobre los cuales puedan circular las carretillas. Estos caminos deben ser lisos y rígidos, y no deben tener pendientes pronunciadas que obliguen al operario a efectuar movimientos bruscos con el buggie. Las tablas que forman los caminos deben colocarse de tal manera que sus extremos queden en contacto, pero sin traslaparse, para no crear obstáculos al paso de las carretillas.

Al vaciar el concreto desde los buggies o por medio de valdes, se debe evitar la caída del concreto en alturas superiores a 1 metro y lo que el concreto golpee fuertemente el refuerzo y la formaleta. El concreto endurecido no se debe utilizar.

Concreto ciclópeo: El concreto ciclópeo es una mezcla de concreto el cual forma la matriz junto con agregados gruesos seleccionados con tamaños entre 15 y 30 centímetros, utilizada para la construcción de elementos como muros de contención.

Para la elaboración de concreto ciclópeo, tenemos en cuenta que esta constituido por aproximadamente el 60% de concreto simple 1:3:6 y el 40% de rajón o agregado grueso. Su composición se encuentra en la tabla 5.

Tabla 5. Materiales por metro cúbico de concreto ciclópeo

| CEMENTO KLS | RAJON | ARENA M3 | TRITURAD O | AGU A |
|--------------------|--------------|-----------------|-----------------------|------------------|
| 180 | 0.4 | 0.29 | 0.58 | 130 |

4.13.2 Morteros: Los morteros constituyen mezclas plásticas de material cementante, agregado fino y agua, permitiendo incluir aditivos que cambien las características físicas y químicas del mismo.

En la ejecución de algunos puntos del presente trabajo, se utilizan algunos tipos de mortero, en especial el mortero de pega para mampostería estructural. Los morteros empleados se enumeran en la siguiente tabla 6.

Tabla 6. Tipos de morteros y usos

| PROPORCION | MORTERO | USOS | OBSERVACIONES |
|------------|---------------------------|--|---------------|
| 1:4 | Mortero de pega | Pega de mampostería, revoques y resane regatas | - |
| 1:3 | Mortero impermeabilizante | Impermeabilización de sobrecimientos, duchas y cajas de inspección | - |
| 1:1 | Mortero impermeabilizante | Impermeabilización de sobrecimientos, duchas y cajas de inspección | - |

El mortero de pega se prepara en cajas de madera llamadas bateas, cuyas dimensiones y peso facilitan la movilización del obrero. Los morteros impermeabilizantes se preparan en baldes cuyo material no absorbe la humedad de la mezcla.

Mortero impermeabilizado: Previa saturación de la superficie se aplica una primera capa consistente en mortero 1:3, seguidamente y antes que la primera capa haya secado, realizamos un acabado esmaltado aplicando sobre la primera capa, una mezcla de una parte de cemento por dos de arena cernida, teniendo en cuenta que nunca se utilice solo cemento para hacer el acabado esmaltado, ya que frecuentemente se cuarteo.

El acabado se efectúa con llana de metálica hasta obtener una superficie lo mas lisa posible.

Uno de los objetivos que no se cumplieron y que se plantearon dentro del proyecto de grado es la verificación y control de los materiales y productos generados en la obra, como lo recomienda la NSR-98 en el numeral C.5.6. La razón por la cual no se logro el objetivo fueron los limitados recursos económicos con los que se trabajo; la decisión de no realizar las pruebas para los concretos fue de común acuerdo por parte de la AEMG e INVIPASTO.

4.13.3 Formaletas: Son moldes con la forma y dimensiones de los elementos estructurales, en las cuales se coloca el refuerzo y se realiza el vaciado del concreto fresco.

En el capítulo C.6 de la NSR-98 encontramos algunos parámetros relacionados con la formaleta para elementos de concreto.

El objetivo de estas es obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas, ejes y dimensiones de los elementos, tal como se requiere en los planos de diseño y en las especificaciones. Estas deben ser fuertes y lo suficientemente ajustadas para impedir que se escape la mezcla; y deben estar arriostradas o amarradas para mantener su posición, dimensión y forma.

Se utilizaron formaletas en madera ordinaria seca y canteada, cortadas previamente según las necesidades. Algunos elementos que constituyen las formaletas son:

4.13.4 Armaduras de refuerzo: Los diámetros de barra para el refuerzo utilizados en el proyecto incluyen barras N°2 (1/4"), N°3 (3/8), N°4 (1/2") y N°5 (5/8")

Para la elaboración de las armaduras además de los planos estructurales es necesario conocer aspectos tales como, longitudes de gancho, longitudes empalmes por traslapes, etcétera.

Estos parámetros se deben informar a los contratistas de mano de obra y al personal involucrado, además en base a estos se realizan las revisiones correspondientes.

Corte y figurado: Bajo los parámetros del punto anterior se procedió a realizar corte, figurado y conformación de armaduras de refuerzo. Ubicamos los sitios donde se realizara esta actividad, para nuestro caso cada uno de los contratistas dispuso su propio sitio de trabajo. Después de la entrega en el almacén, controlada por medio de longitudes versus trabajo a realizar. Se procede a desdoblarse el material que se encuentra por chipas, como en el caso de las barras N°2 y N°3, esto se realiza por medio de una herramienta llamada perro. Ver figura 16.

Figura 16. Figurado y armado del refuerzo para columna



Las varillas serán cortadas por medio de segueta y seguidamente se procede al figurado mediante las siguientes herramientas:

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, esta se encuentra soldada a una base firme de metal; esta herramienta se usa en la construcción de los flejes necesarios en las columnas y las vigas, para las viviendas de la urbanización.

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 a 3/8"; se necesitan dos obreros para poder dar forma a la varilla que se va a doblar con esta herramienta.

Una vez realizado el figurado, se hace el armado uniendo los flejes por medio de alambre de amarre, revisando que se haga un amarre doble por medio de una pequeña varilla en forma de gancho que el personal denomina bichiroque.

Finalmente las armaduras se ubican en un lugar cubierto y seco para evitar su oxidación, aunque es preferible que después de su conformación se proceda a colocar dentro de la respectiva formaleta.

4.14 CIMENTACION

Las especificaciones del proyecto que fueron entregadas en la Sección Técnica de INVIPASTO, hacen referencia a un sistema de cimentación compuesto por zapatas rectangulares, zapatas cuadradas, vigas de cimentación, sobrecimientos, etc.

Este sistema recibe las cargas verticales de la estructura y las transmite al suelo.

4.14.1 Sistema de cimentación: El sistema de cimentación contemplado en este proyecto esta compuesto por zapatas rectangulares y vigas de cimentación conformando anillos rectangulares en planta, una placa de piso. En conjunto debe garantizarse que el sistema de cimentación sea capaz de transferir al suelo las cargas verticales y laterales especificadas en el diseño, dentro de los límites de deformaciones totales y diferenciales. Ver anexo 002.

4.14.2 Solado bajo vigas y zapatas: El solado es un concreto de 2000 psi, se coloca para separar los materiales que contaminan al acero de refuerzo y tiene un espesor de 10 cm. Se realiza esta actividad de manera inmediata a la excavación para evitar que se cambien las propiedades mecánicas del suelo. Ver figura 17.

Figura 17. Solado de limpieza



4.14.3 Zapatas: Las zapatas tienen un acero de refuerzo No 4, en los dos sentidos a cada 0.15 m, un espesor de 30 cm el concreto utilizado tiene una proporción de 1:2:3, paralelo a esta actividad se realiza el amarre de hierro de

columnas, refuerzo de columnas que tiene una pata de 0.50 m, que esta embebido en la zapata. Ver figura 18.

Figura 18. Zapata cuadrada compartida



4.14.4 Vigas de cimentación: Dentro del sistema de cimentación considerado para este proyecto se contempla la necesidad de construir vigas de cimentación sobre un solado de concreto pobre.

Luego de tener ubicado y parado el acero de refuerzo de las columnas se continúa con el amarre del hierro de vigas con 4 varillas No 4 y estribos No 3, ubicados según planos estructurales. Estas vigas son de 0.20 x 0.25m, debido a las condiciones del terreno estas vigas se deben fundir en dos periodos y para el corte en la fundición se realiza a $L/3$ debido a que es en esta zona donde el concreto cambia de trabajar a compresión y trabaja el acero de refuerzo a tracción.

4.14.5 Dimensiones de la vigas de cimentación: En el diseño de las vigas de cimentación deben cumplirse con los requisitos del artículo A.3.6.4.3 de la NSR-98, respecto a las fuerzas axiales que debe resistir.

Además es importante tener en cuenta los aspectos mencionados en los artículos C.15.13 y E.5.2 sobre vigas de amarre para la cimentación, estos últimos mencionan las dimensiones mínimas requeridas y las disposiciones técnicas que se tendrán en cuenta durante su construcción.

Las dimensiones de las vigas de cimentación deben establecerse en función de las solicitaciones que las afecten, dentro de las cuales se cuentan la resistencia a fuerzas axiales por razones sísmicas y la rigidez y características para efectos de diferencias de carga vertical sobre los elementos de cimentación y la posibilidad de ocurrencia de asentamientos totales y diferenciales.

Las vigas de amarre tendrán una sección tal, que su mayor dimensión será superior o igual a la luz dividida por 20, para estructuras con capacidad especial de disipación de energía (DES). Al analizar la mayor longitud de la configuración en planta se tendrá una altura de diseño de 25 centímetros.

4.14.6 Refuerzo de las vigas de cimentación: Para el figurado del refuerzo de este elemento al igual que en cada uno de los elementos de la estructura se siguen los mismos parámetros que se mencionan en el apartado 7.18.4 de este trabajo.

Para este proyecto se ha realizado un diseño que se encuentra dentro de los rangos exigidos por la norma.

En las vigas de cimentación utilizaremos un refuerzo transversal con flejes de barra N°3 (3/8"), con una separación de 15 centímetros. Según las dimensiones de la viga y contando con un recubrimiento de 4 centímetros, el estribo tendrá una longitud de 20 centímetros por cada lado tendrá ganchos a 135°.

Como ya se dijo, la separación entre flejes será de 15 centímetros pero para mayor resistencia del cortante cerca de las columnas, se ubicaran los primeros 6 flejes a una separación de 10 centímetros.

En cuanto al refuerzo longitudinal utilizaremos cuatro barras N° 4 (1/2") con gancho estándar a 90° de 20 centímetros, para este diámetro de barra se puede realizar empalmes de mínimo 62 centímetros de largo. A continuación en la figura encontramos los detalles del refuerzo transversal y longitudinal, estos detalles se exponen ante los contratistas de mano de obra para que ellos a su vez realicen los controles necesarios a cada una de las cuadrillas.

Cabe aclarar que las vigas de cimentación medianeras o que se encuentran entre dos viviendas, se ubicaran al terminar los sobrecimientos, los cuales se construyen debido a la diferencia de cotas dada por la pendiente del terreno. Esta información se ampliara en el numeral 14.6 de sobrecimientos. Ver figura 19.

Figura 19. Armado y colocación de refuerzo para vigas de cimentación



Antes de iniciar la fundición de estos elementos es necesario realizar la colocación de las armaduras de las columnas, las cuales se mencionaran posteriormente; por esto es necesario que las cuadrillas adelanten la conformación de armaduras de vigas junto a la de columnas.

Se inicia con la colocación de los tableros que conformaran los laterales de las vigas, estos van amarrados por medio de chapetas y complementariamente se debe verificar el ancho de la viga, además se debe hacer que las armaduras se encuentren bien ubicadas permitiendo el recubrimiento de 4 centímetros que se especifica para este caso. Ver figura 20.

Figura 20. Colocación de la formaleta



El concreto utilizado será con una proporción de 1:2:3 y cumpliendo todos los parámetros para la elaboración de concreto que se mencionan en este trabajo. Se tendrá especial cuidado con la penetración de la mezcla hasta la cimentación ya que es difícil verificar la existencia de hormigueros después de la fundición.

Durante el fraguado de las vigas de cimentación es importante fijar apoyos provisionales en los castillos de las columnas para que el movimiento de los mismos no deteriore la conformación del nudo.

Una vez terminado el fraguado se realiza una completa revisión del trabajo adelantado por cada una de las cuadrillas para corregir errores si es necesario.

4.14.7 Sobrecimiento: La pendiente promedio del terreno es de 17%, por esto se generan diferencias de altura entre cada una de las viviendas, teniendo en cuenta que la dimensión de dos fachadas es de 12 metros de largo, la diferencia de cotas entre viviendas en promedio será de 90 centímetros. Ver figura 21.

Por lo anterior, la cara superior de la cimentación estará separada de la viga de cimentación en estos lugares y es necesaria la ubicación de un sobrecimiento cuya altura varía dependiendo de la topografía del terreno considerando por seguridad una dimensión de máximo 80 centímetros.

Los sobrecimientos constituyen muros en ladrillo, utilizando la configuración denominada " Tizón", este entrabe garantiza mayor estabilidad y buena resistencia al empuje de tierras, ya que teniendo en cuenta las dimensiones de los bloques de arcilla el ancho del sobrecimiento será de 20 centímetros.

Figura 21. Diferencia de niveles entre lotes



Composición y conformación del sobrecimiento: Para la conformación del sobrecimiento se utiliza mortero 1:4, donde las piezas de mampostería se ubican de acuerdo con los ejes de vigas de la malla de cimentación. Ver figura 22.

Es importante revisar con plomada la alineación vertical de los sobrecimientos para que este elemento trabaje correctamente. Se debe limpiar y humedecer la parte superior de la viga de cimentación donde se coloca el mortero de pega de la primera hilada, además de humedecer cada una de las piezas de arcilla que componen el sobrecimiento.

Figura 22. Sobrecimiento en ladrillo



Según las recomendaciones de la NSR-98 y por especificaciones del proyecto, se impermeabilizó los muros por medio de un plástico calibre 6. Aunque el suelo no presente mayores contenidos de humedad es importante realizar este trabajo preventivo protegiendo la inversión de los beneficiarios. Ver figura 23.

En los patios también se ubican sobrecimientos ya que en estos puntos la diferencia de cotas entre viviendas es considerable.

Figura 23. Colocación plástico de protección



4.14.8 Muros de contención: Complementariamente a las actividades realizadas en el capítulo de cimentaciones, fue necesario tener en cuenta la construcción de muros de contención en la parte posterior de la vivienda, esta situación se presentó debido a la diferencia considerable que se obtiene entre las cotas de los dos últimos lotes y la cota de la calle vecina a estos.

Aquí se encontró una diferencia aproximada de 1.25 y 2.30 metros de altura lo cual nos lleva a plantear inicialmente un problema de estabilidad, proyectando como solución segura y económica la construcción de un Muro de Contención en concreto ciclópeo capaz de soportar la presión de tierras; es importante tener en cuenta que este muro no estaba presupuestado inicialmente, pero por ser necesario fue diseñado inmediatamente para no retrasar las actividades en la obra.

A continuación presentaré algunas consideraciones que se tuvieron en cuenta para determinar las características del mismo con la ayuda de algunos parámetros que se obtuvieron del estudio de suelos

Para este tipo de estructuras de contención analizamos la relación de fuerzas que existirá en el talud, encontrando que para este caso el empuje que realizará el muro de ciclópeo será activo, para lo cual existen fórmulas de cálculo específicas.

Los diseños fueron realizados por la Sección técnica de INVIPASTO; primero se calcula la presión del talud sobre el muro, para esto se tiene en cuenta, el empuje de tierras y la sobrecarga vertical considerando una cohesión aproximadamente igual a cero que no es causal de un sobre dimensionamiento excesivo; la NSR-98 contiene algunas fórmulas para este tipo de diseños en la tabla H.4-3. El diseño y cálculo de los muros se realizaron con la ayuda del programa RAM; los parámetros de diseño así como también los valores considerados para el cálculo se muestran en el anexo 005.

Donde se demuestra que el diseño es seguro y adecuado por esto se mantienen las dimensiones mencionadas y se procede a la ejecución inmediata del muro de contención.

En total son nueve muros que van en la parte posterior de las viviendas 25,26 y 25 muros de patio. Los muros tienen una longitud de 4.5 metros de largo, estará compuesto por concreto ciclópeo con mezcla de concreto en proporción 1:2:3 utilizando rajón con un tamaño máximo de 25 centímetros. Ver anexo 005.

Inicialmente se realizó las excavaciones de la zanja de 4.50 metros de largo para la ubicación de la zarpa o base del muro de ciclópeo, seguidamente se inicia el proceso de elaboración de la formaleta enclavada desde la base. Ver figura 24 y

25. La formaleta consiste en tableros longitudinales de tabla común, unidos transversalmente por medio de listones de suficiente resistencia.

Figura 24. Excavaciones para la zarpa



Se realiza fundición por capas de rajón y concreto 1:2:3 para que existan espacios intrínsecos ni hormigueros, para ello también es importante que se golpee el tablero con chipotes dando penetración a la mezcla.

Figura 25. Fundición zarpa



Para la construcción del alma del muro se ubican carreras longitudinales y listones transversales. Ver figura 26 y 27.

Figura 26. Formaleta para muros



Figura 27. Fundición del alma



Figura 28. Muros terminados



Con lo anterior se finalizaron satisfactoriamente todas las actividades de adecuación y estabilización de suelos, cimentación y excavaciones de la obra. Ver figura 28.

4.15 ESTRUCTURA

Aunque que en el momento de la iniciación de este trabajo ya se ha llevado a cabo con anterioridad un diseño estructural, es de gran importancia para el apoyo realizar un análisis de los parámetros que se utilizaran, tanto de la normatividad existente como de los criterios que halla utilizado el diseñador y calculista.

Para este capítulo en especial es de obligatorio cumplimiento todos los artículos que menciona la norma NSR-98.

4.15.1 Características generales: Las características generales que se mencionan, hacen referencia a los datos que definen el proyecto dentro de la normatividad existente, encaminada hacia una solución estructuralmente segura y viable.

- ✓ Localización del proyecto: San Juan de Pasto, Comuna 6
- ✓ Zona de amenaza sísmica: Alta.
- ✓ Grupo de uso: I, vivienda unifamiliar.
- ✓ Coeficiente de Importancia: 1.0
- ✓ Tipo de perfil de suelo: Por encontrar un limo poco plástico se clasificó dentro del perfil S2, con coeficiente de sitio de 1.2.
- ✓ Numero de pisos: 2
- ✓ Configuración de la vivienda: Regularidad en planta y en altura

4.15.2 Sistema estructural: El sistema estructural depende de la forma en que el diseño basado en las normas existentes, disponga que la edificación soporte las fuerzas horizontales, verticales y de torsión, por media de la configuración del conjunto de elementos llamados estructurales; que garantice un comportamiento adecuado y seguro. El planeamiento de un sistema estructural depende de las características generales, de los parámetros que define la NSR-98 y de los criterios básicos del diseñador. Ver anexo 004

4.15.3 Columnas: Se consideran columnas a los elementos de concreto reforzado que soportan cargas verticales y horizontales, estas deben ser fundidas de manera continua desde la cimentación hasta su parte superior.

Figura 29. Ubicación Columnas



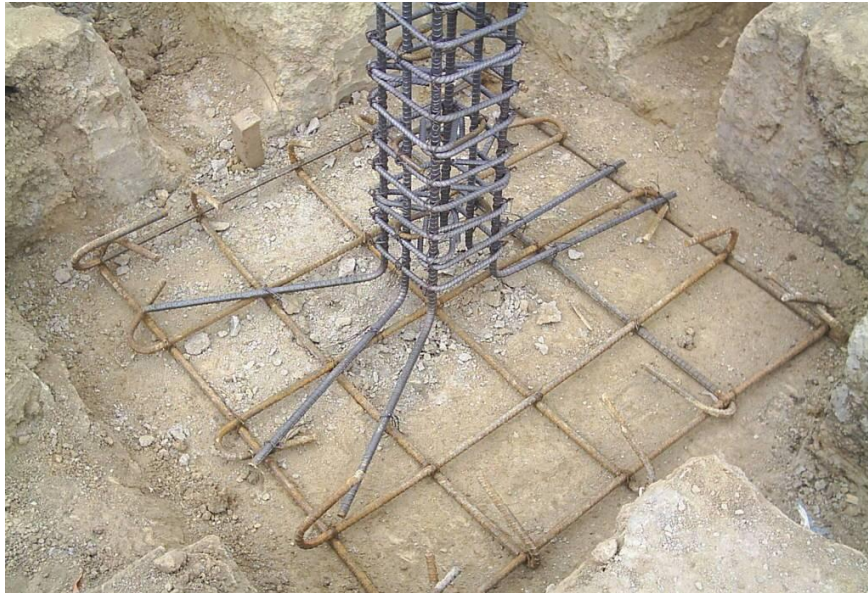
Desde que se inicio los trabajos para fundición de zapatas se inicio el amarre de acero de columnas debido a que el refuerzo de columnas inicia desde la zapata, para el refuerzo se ha diseñado 6 varillas No 4 trabajando a tracción y acero No 3 trabajando a cortante, las dimensiones de cada columna son de 0.25 x 0.25 m, por la diferencia de niveles que existe entre las terrazas se tiene dos tipos de columnas para cada casa 6 columnas de 4.5 m de largo y 3 columnas de 6.0 m de largo. La resistencia del concreto de las columnas es de 3000 psi. La altura de columnas terminadas es de 2.20 m; como se muestra en el plano arquitectónico incluido en los anexos. Ver figura 29.

4.15.4 Construcción de columnas: La conformación de las columnas comienza desde el momento en que se iza la armadura, se colocan sus apoyos provisionales y se amarra a la viga de cimentación tal como se menciona en el capítulo de cimentaciones de este trabajo.

Las armaduras deben cumplir con los requisitos mencionados en el numeral anterior, además se anota que los castillos se anclan en el sistema de cimentación por medio de ganchos estándar de 90° y 50 centímetros de longitud; por lo cual

se amarran cubriendo tres estribos de la viga de cimentación, esto se puede entender mejor en el gráfico correspondiente. Ver figura 30.

Figura 30. Anclado de columnas



Una vez se haya dispuesto en su totalidad el refuerzo transversal y longitudinal de las columnas realizamos una inspección del amarre de los flejes para cada uno de los frentes de trabajo. Terminado el proceso anterior se procede a la colocación de los tableros laterales que constituyen la parte esencial de la formaleta.

Los tableros se amarran entre si por medio de las chapetas, y se ubican puntos de apoyo en estas por medio de guaduas apuntaladas. Esto permite evitar la aparición de barrigas en las aristas de las columnas y conservar las medidas en toda la longitud del elemento estructural. Ver figura 31.

Figura 31. Conformación y revisión de formaletas para columnas



Después de la colocación de la formaleta se debe realizar una inspección de la ubicación, dimensiones y verticalidad; esta última se verifica por medio de una plomada colocada sobre los tableros laterales, proceso que se repite además después del vaciado del concreto. Ver figura 32.

Posteriormente, se procede al vaciado del concreto, el cual debe tener iguales características que los concretos de proporción 1:2:3 utilizados en todos los elementos que componen el sistema estructural, adicionalmente debe revisarse la fluidez para que permita un buen acceso y evite la formación de hormigueros.

Además de los aspectos mencionados en el capítulo de concretos del trabajo, es importante mencionar que utilizamos baldes para elevar la mezcla hasta la parte superior de la columna, teniendo especial cuidado de los tiempos de utilización para que la mezcla no este endurecida en el momento del vaciado.

Para evitar la formación hormigueros se puede utilizar varillas que muevan la mezcla interiormente, acompañados de golpes secos sobre los tableros por medio de chipotes.

En este momento se realizo la segunda inspección de verticalidad o plomo de las columnas y además una revisión general de las condiciones actuales de los elementos.

Figura 32. Revisión plomo columnas



Después del fraguado inicial de las columnas esperamos un tiempo prudencial para su endurecimiento, posteriormente procedemos al desencofrado de las mismas, la temperatura del ambiente para este caso fue de 12° centígrados lo cual hace que las columnas permanezcan lo suficientemente húmedas para garantizar un correcto proceso de curado.

4.16 MAMPOSTERIA

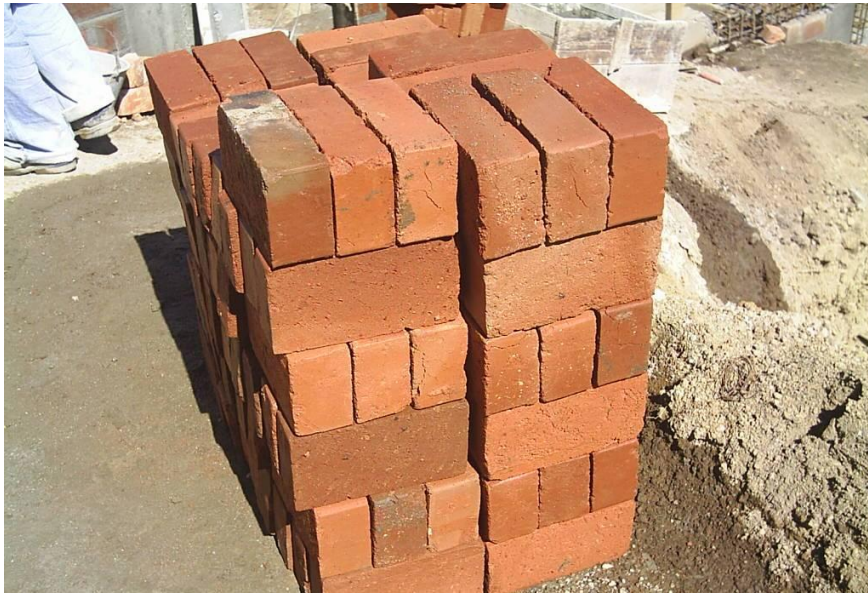
El tipo de mampostería para este proyecto es de arcilla cocida de tipo tolete macizo con un espesor de 12 centímetros, 23 centímetros de largo y 13 centímetros de alto, estas deben cumplir con la norma NTC 4205 como se indica en el capítulo de materiales. Ver figura 33.

4.16.1 Almacenamiento y manejo de unidades de mampostería: En la obra debe disponerse un lugar adecuado para el almacenamiento de las unidades de mampostería, este debe tener suelo firme, preferiblemente nivelado. Debido a la extensión de la obra, se realizó una distribución proporcional de estas unidades para que no tengan que ser transportadas grandes distancias hasta su colocación. Es importante además dar instrucciones al Almacenista para que durante la recepción se controle la calidad y dimensiones de las unidades, teniendo en

cuenta que las unidades que llegan deben estar limpias y libres de imperfecciones que afecten sus propiedades físicas y mecánicas.

Antes de comenzar la conformación de los muros las unidades de mampostería se humedecen convenientemente por grupos de aproximadamente 500 unidades.

Figura 33. Piezas de mampostería



4.16.2 Mortero de pega: Debe colocarse mortero de pega en proporción 1:4 entre todas las piezas de mampostería vertical y horizontalmente, teniendo en cuenta que su preparación debe cumplir con los requisitos mencionados en el capítulo de concretos y morteros de este trabajo.

4.16.3 Conformación del muro: Inicialmente se transmitió al personal de mano de obra las instrucciones básicas según los planos arquitectónicos que nos proporcionó INVIPASTO, realizamos junto con los maestros contratistas de cada grupo un planteamiento de la configuración de la mampostería para el proyecto; especificaciones para la conformación del muro en soga y características del mortero de pega. Ver figura 34.

Para tener claridad sobre lo anterior realizamos la conformación de un modelo con la vivienda que se encuentra más avanzada.

Figura 34. Elaboración de mampostería



El muro debe levantarse siguiendo el patrón de colocación de las unidades, con la metodología apropiada al rendimiento de la mano de obra, para este caso conformación en soga para un espesor en obra negra de 0.12 metros. Ver figura 35.

Deben ubicarse las intersecciones con los muros divisorios medio de trabas con el fin de amarrarlos convenientemente al muro.

Figura 35. Enrasado de muros



4.16.4 Muros divisorios: Los muros divisorios cumplen la función de separar espacios dentro de la edificación, deben ser capaces de resistir las fuerzas que el sismo les impone bajo su propio peso.

Aunque por orden del presente trabajo se incluya este numeral en el presente capítulo de estructuras, la conformación de los muros divisorios no se puede adelantar hasta tanto no se haya realizado la construcción de la loseta de piso.

Lo anterior se justifica ya que los muros divisorios se apoyan directamente sobre el contrapiso sin precauciones adicionales.

Los muros divisorios de mampostería deben estar adheridos a la estructura general de la edificación mediante mortero de pega en los bordes de contacto con los diafragmas superior e inferior y con los muros estructurales adyacentes en las intersecciones por medio de las trabas dispuestas en los mismos. Ver figura 36.

Figura 36. Muros divisorios



4.17 VIGAS AEREAS

Este es otro de los componentes del sistema estructural aplicado en el proyecto, considerándose como vigas aéreas a los elementos de concreto reforzado que se

colocan en la parte superior de los muros, las cuales se vacían directamente sobre estos para garantizar su función monolítica.

4.17.1 Dimensiones de vigas: El proyecto especifica que las vigas de confinamiento tienen una dimensión de 10 centímetros de alto por 12 centímetros de ancho, correspondiente al ancho efectivo del muro a confinar.

4.17.2 Ubicación de las vigas aéreas: Por medio de las vigas se debe intentar entrelazar las columnas de rigidez en las dos direcciones principales para conformar diafragmas, para este caso se ubicaron vigas aéreas a nivel de enrase de columnas a una altura de 2.20 metros sobre la losa de piso. Ver figura 37.

Figura 37. Ubicación vigas aéreas



4.17.3 Refuerzo para las vigas aéreas: El proyecto describe como refuerzo longitudinal la ubicación de dos varillas de acero No 4 y estribos No 3 ubicados cada 15 centímetros a lo largo de la luz. Ver figura 38.

4.17.4 Elaboración de las vigas: El proceso constructivo de las vigas de confinamiento se inicia desde la configuración de las armaduras de refuerzo según las características mencionadas en el numeral anterior.

Posteriormente, se realiza la revisión del figurado y configuración de la armadura de refuerzo, se revisan los espaciamientos de los flejes, las dimensiones generales y la calidad de los amarres realizados por cada uno de los frentes de trabajo.

Figura 38. Montaje de refuerzos para vigas aéreas



Seguidamente se ubican los tableros laterales y se amarran por medio de chapetas en buena cantidad para garantizar la no formación de barrigas, al igual que para las vigas de cimentación es aconsejable la ubicación de amarres superiores antes del vaciado para fijar el ancho del elemento estructural. Ver figura 39.

En este momento se realiza una revisión general de cada una de las formaletas para vigas aéreas de confinamiento haciendo especial énfasis en las dimensiones y los niveles horizontales de las luces libres. Terminado el ensayo se puede iniciar con el vaciado del concreto.

Figura 39. Formaleta general para vigas



El proceso de vaciado es el mismo que se sigue para las columnas, inclusive el concreto utilizado debe ser igual para este elemento. Después del fraguado de este elemento se procede a la desencofrada, evitando el retiro de los tableros inferiores o de las guadas de apoyo, para evitar deflexiones tempranas. Ver figura 40.

Una vez el elemento halla endurecido se puede continuar con la ejecución de los tímpanos y las cintas de amarre.

Figura 40. Vigas terminadas



4.18 VIGA CANAL

Diseñada para recoger el agua de escorrentía de la cubierta de la vivienda, de 0.35 de ancho 10 cm de espesor, acero de refuerzo dos No 4 y estribos No 3 separados según planos de diseño anexos. Para evitar la presencia de humedad se repello y esmalto el canal. Ver figura 41 y 42

Figura 41. Ubicación viga canal



Figura 42. Viga canal terminada



4.19 CINTAS DE AMARRE

Como se dijo anteriormente el sistema se complementa finalmente con las cintas de amarre, que junto con las vigas conforman diafragmas que complementan las funciones de confinamiento para los muros.

Se consideran cintas de amarre a los elementos complementarios a las vigas de confinamiento, utilizables en remates de culatas como se especifica para este proyecto. Ver figura 43.

4.19.1 Dimensiones para cintas de amarre: Las dimensiones con las que se ejecutarán estos elementos también se encuentran dentro de los límites exigidos por la normatividad mencionada en el numeral anterior. El ancho debe ser igual al elemento que confina para este caso será de 12 centímetros, y su altura será de 10 centímetros como mínimo; parámetros que se respetaran en la obra.

Figura 43. Conformación de cintas de amarre



4.19.2 Refuerzo para cintas de amarre

Este elemento estará reforzado con dos barras N° 3 (3/8") dispuestas verticalmente y unidas por medio de estribos en " s " con una altura de 6

centímetros. Estos estribos tendrán un diámetro de barra N° 2 (1/4") y se ubicarán cada 20 centímetros para mantener la posición deseada de las barras.

La ejecución de este elemento es de gran facilidad ya que solo requiere de la ubicación de dos tiras laterales de formaleta que permitan una altura efectiva de elemento fundido de 10 centímetros de alto.

Durante la fundición se ubican tarugos de papel para posteriormente ubicar las vigas de madera de la cubierta, permitiendo mejor fijación de las mismas a la estructura. Ver figura 44.

Figura 44. Cintas de amarre terminadas



4.20 INSTALACIONES DOMICILIARIAS

Las instalaciones domiciliarias incluyen todos los sistemas que permiten que los módulos de vivienda, estén en condiciones de recibir internamente de las redes públicas y/o privadas, la prestación de los servicios básicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica. Siendo esta una de las condiciones que INVIPASTO cumple para el bienestar de los beneficiarios de este y de todos los programas de vivienda que ejecuta.

Estos deben cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por las empresas de servicios públicos y por las normatividades existentes. Estos garantizan que se reciban servicios en buenas condiciones y al mismo tiempo se protegen las redes de distribución. Ver anexo 006.

En todas las instalaciones domiciliarias se utilizan accesorios de tamaños considerablemente pequeños, exigiendo un buen desempeño por parte del almacenista, el cual se apoya en los listados de cantidades de accesorios por vivienda.

Para garantizar una buena economía dentro del Proyecto, se dispuso complementariamente la recolección de materiales sobrantes especialmente tubería para ser reutilizados, dentro de las mismas instalaciones.

Esta actividad se complementa con una constante revisión de la utilización correcta de materiales por parte de los obreros en los frentes de trabajo.

Las características de los materiales utilizados en todas las instalaciones domiciliarias, se pueden encontrar en el capítulo de materiales de este trabajo.

4.20.1 Instalaciones sanitarias: Las instalaciones sanitarias comprenden el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos por medio de los cuales se conducen las aguas residuales, y las aguas lluvias desde el punto donde se originan hasta los puntos en donde han de ser evacuadas o hasta el sistema de desagüe. Ver Anexo 006

Los sistemas de recolección son separados ya que utilizan tuberías para aguas negras separadas de las que conducen las aguas lluvias; existiendo cajillas de inspección para cada uno de los sistemas. Los materiales utilizados para tal propósito son los que se mencionan en el capítulo correspondiente, tratándose de tuberías y accesorios de PVC de la casa matriz GERFOR S.A.

4.20.2 Ejecución de las instalaciones sanitarias: Antes de iniciar la ejecución de las instalaciones sanitarias al igual que para cada una de las instalaciones domiciliarias es importante realizar los siguientes pasos preparatorios.

Revisión de los planos de las instalaciones junto a los contratistas de mano de obra, exposición de parámetros a utilizar, dimensiones, ubicación y aclaración de dudas.

Se fijan las cantidades de materiales por modulo de vivienda para conocimiento de Almacenista, facilitando su labor de entrega y control.

Se recuerda que el proceso de excavaciones para las instalaciones sanitarias fue mencionado en el capítulo de excavaciones. Una vez conocidos los parámetros para la instalación de las redes sanitarias internas se procede a ubicar los puntos sanitarios que se especifican en los planos.

Es necesario que estén conformadas las bases y las primeras hiladas de las cajas de inspección de cuya elaboración se mencionara posteriormente, antes de iniciar el proceso de tendido de tuberías. Ver figura 45.

Figura 45. Instalación inicial de tubería sanitaria



Para cada punto se repite la misma operación, se tiende tubería desde él hasta llegar a la caja de inspección correspondiente, teniendo en cuenta que la tubería tengan una pendiente apropiada que puede ser de aproximadamente el 5%, que ayuda al arrastre de residuos y sedimentos.

En el proceso de tendido de tuberías se tiene en cuenta la reutilización de sobrantes por lo cual se cuenta con uniones PVC que sirven para la complementación de los tramos en caso de no lograr la longitud necesaria.

El proceso de pegado para los accesorios y uniones es el mismo para todas los accesorios PVC tanto sanitarios como de presión, se utiliza primero el limpiador para PVC que se distribuyó al personal, aplicándolo con una franela limpia tanto en el accesorio o unión como en el tramo de tubería a adherir.

Seguidamente se aplica una cantidad suficiente de pegante o soldadura para PVC, y posteriormente se unen las piezas protegiéndolas de movimientos hasta que se encuentre sellada su unión. Se debe proteger el accesorio de rompimientos, movimientos bruscos y de entrada de materiales por su cavidad

internas; esto ultimo se realizó colocando tapones provisionales de papel que puedan ser extraídos posteriormente.

Después de realizar la ubicación de la tubería entre el punto sanitario y las cajas de inspección primarias se pueden realizar los rellenos complementarios, para fijar la ubicación de las mismas.

4.20.3 Cajas de inspección: Las dos principales funciones que cumplen las cajas de inspección son las siguientes, en primer lugar permiten la inspección de taponamientos que se puedan presentar en el futuro, así como también facilitan la solución a los mismos; en segundo lugar evitan la utilización excesiva de accesorios de conexión los cuales aumentan los costos y a largo plazo hacen obsoleta la red de colectores. Ver figura46.

Figura 46. Caja de inspección



El sistema planteado para instalaciones sanitarias incluye la conformación de 4 cajas de inspección, una para la recolección de aguas lluvias de 40 x 40 centímetros de área, dos para recolección de aguas servidas ubicadas en el baño y en la cocina de 50 x 50 centímetros de área, y finalmente una cajilla de salida de 80 x 80 centímetros de área que se conecta la acometida con la caja secundaria para aguas servidas.

Su conformación se inicia con la realización de una base de concreto de aproximadamente 5 centímetros de espesor y con las dimensiones requeridas

para la caja de inspección a ubicar. Después del fraguado de la base se tienden las hiladas de ladrillo en soga unidas por mortero de pega, teniendo en cuenta de dejar los espacios requeridos para la recepción de tuberías sanitarias.

Seguidamente se realiza un repello impermeabilizado dentro de las paredes de la cajilla y se complementa con un repello a nivel de fondo conformando pequeñas cañuelas de intercomunicación entre tuberías.

Finalmente se elaboran las tapas las cuales deben tener el mismo espesor de la loseta de entepiso y deben llevar una malla de refuerzo con cuadros de 10 x 10 centímetros, utilizando acero de refuerzo N° 3 (3/8").

Finalizadas las anteriores actividades se realizó una revisión general de las redes internas de evacuación y en este momento todos los puntos sanitarios se encuentran listos para la recepción de los aparatos sanitarios como rejillas, lavaplatos, lavamanos etc.

4.20.4 Instalaciones hidráulicas: Las instalaciones hidráulicas son el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos por medio de los cuales se conduce el agua potable, desde la acometida domiciliaria hasta los puntos hidráulicos, los cuales cumplen diferentes funciones dentro el módulo de vivienda, y suministran finalmente el fluido al beneficiario para cubrir cada una de las necesidades.

Los materiales utilizados son tuberías y accesorios de presión, cuyas características se mencionan en el respectivo capítulo, tratándose de tuberías y accesorios de PVC de 1/2 fabricados por la casa matriz GERFOR S.A.

4.20.5 Ejecución de las instalaciones hidráulicas: Al igual que para todas las instalaciones domiciliarias, antes de iniciar la ejecución es importante realizar los siguientes pasos preparatorios:

Revisión de los planos de las instalaciones hidráulicas con los contratistas de mano de obra, exposición de parámetros a utilizar, manejo de tubería de presión, dimensiones, ubicación y aclaración de dudas. Ver anexo 007

Se fijan las cantidades de tuberías y accesorios de presión por modulo de vivienda para conocimiento de Almacenista, facilitando su labor de entrega y control.

Después de conocer los parámetros necesarios para la instalación de las redes hidráulicas internas de cada modulo de vivienda, se procede a ubicar los puntos hidráulicos que se especifican en el respectivo plano. Para el proyecto "La Cruz II Etapa" los puntos hidráulicos son los siguientes:

Tabla N° 7. Puntos Hidráulicos

| Nº | PUNTO | ACCESORIOS | UBICACION |
|-----------|------------------|---|------------------|
| 1 | Lavadero | Codo PVC, Codo galvanizado, unión galvanizada, niple, unión hembra PVC y grifo metálico | Patio |
| 2 | Lavaplatos | Codo PVC, Codo galvanizado, unión galvanizada, niple, unión hembra PVC y grifo metálico | Cocina |
| 3 | Lavamanos | Dos codos PVC, unión macho PVC, acople lavamanos | Baño |
| 4 | Sanitario | Dos codos PVC, unión macho PVC, acople sanitario | Baño |
| 5 | Ducha | Dos codos PVC, dos uniones PVC macho, unión PVC hembra y ducha integral | Baño |
| 6 | Llave de entrada | Dos uniones PVC macho y llave de paso | Acceso |

Otro aspecto que se debe adelantar antes del tendido de las tuberías de presión, es la realización de las regatas en los muros, ya que estas sirven como puntos de referencia para la ubicación de las redes hidráulicas. A continuación se mencionan aspectos relacionados con la elaboración de las regatas en los muros.

4.20.6 Regatas para instalaciones hidráulicas: Las regatas son perforaciones que se realizan en una sección del área transversal de los muros de mampostería; para este proyecto se realizaron por medio de cincel y maceta, guiados por un trazado preliminar de los tramos a perforar. Ver figura 47.

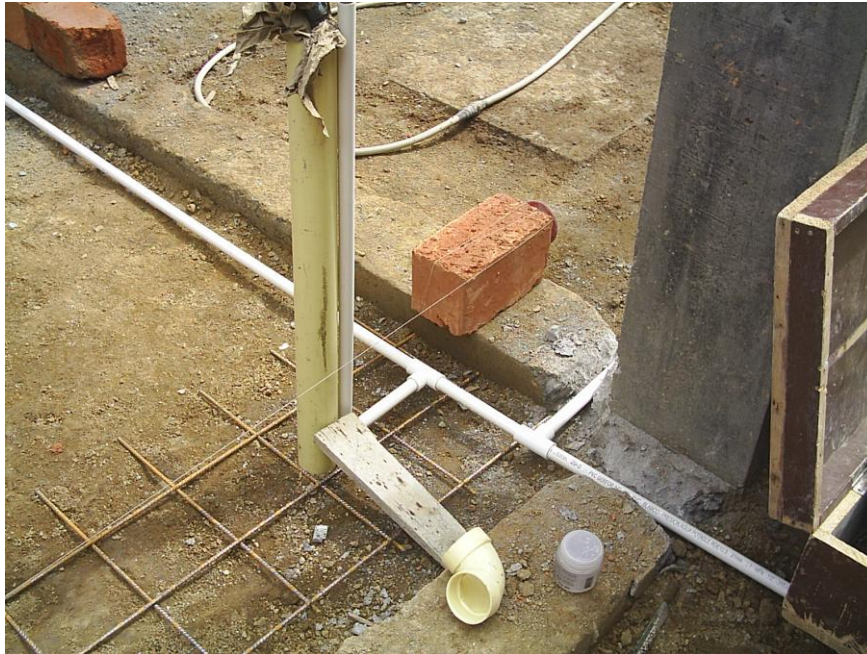
Figura 47. Regatas para instalaciones domiciliarias



Una vez realizadas las regatas se debe ubicar la tubería y cubrir con mortero en proporción 1:4, para fijar las tuberías hasta completar el secado del mortero se utilizaron puntillas, pero con el suficiente cuidado para evitar perforaciones

4.20.7 Ubicación de tuberías de presión: Inicialmente se ubican los tramos de la red que van por los pisos para cada uno de los módulos, de acuerdo con el plano de instalaciones hidráulicas. Para complementar la red de piso es necesaria la utilización de codos de 90° en los cambios de dirección, y ubicación de tees de presión donde existan puntos elevados por los cuales deba subir el fluido hasta llegar al punto hidráulico. Ver figura 48.

Figura 48. Instalación hidráulica de lavamanos



Seguidamente se complementa la red ubicando los niples que se desprenden verticalmente desde las tees o codos de 90°. Estos tramos verticales se ubican dentro de las regatas de los muros y llegan hasta la altura adecuada para la ubicación del punto hidráulico según los planos de instalaciones domiciliarias y la tabla N° 10

En el proceso de ubicación de tuberías de presión, al igual que en las instalaciones sanitarias, se lleva a cabo la reutilización de sobrantes por lo cual se cuenta con uniones PVC de $\frac{1}{2}$ que sirven para la complementación de los tramos en caso de no lograr la longitud necesaria con los recortes.

El proceso de pegado para los accesorios y uniones es el mismo para todas los accesorios PVC tanto sanitarios como de presión pero aun con mas cuidado y precisión cuando se trata de una red de presión, se utiliza primero el limpiador para PVC que se distribuye al personal, aplicándolo con una franela limpia tanto en el accesorio o unión como en el tramo de tubería a adherir. Seguidamente se aplica una cantidad suficiente de pegante o soldadura para PVC, y posteriormente se unen las piezas protegiéndolas de movimientos hasta que la unión se encuentre completamente soldada. También se debe proteger la tubería de rompimientos, movimientos bruscos y de entrada de materiales en su cavidad interna; esto ultimo se realizo colocando tapones provisionales de papel que puedan ser extraídos posteriormente. Los residuos que entran en la tubería de

presión antes de su cierre, causan taponamientos al llegar a los empaques de los accesorios.

4.20.8 Colocación de griterías y accesorios galvanizados: Como ya se menciono, la red hidráulica esta compuesta por tuberías de PVC, pero complementariamente es necesario que esta se conecte a accesorios galvanizados tales como, griterías, niples y llaves. La utilización de niples galvanizados es necesaria cuando existen tuberías que sobresalgan de los muros, ya que estos no se dañan con facilidad.

Todas las anteriores uniones entre tubería galvanizada con galvanizada se realizan por medio de adaptadores machos y hembras; los cuales cuentan con un extremo roscado que se conecta a la tubería galvanizada y otro extremo liso que se une con soldadura a la tubería PVC.

Para las uniones roscadas es importante la utilización de cinta teflón que permite un cierre hermético ya que funciona como empaque, evitando las fugas o escapes. Esto también es necesario para la instalación de los acoples del lavamanos y del sanitario.

4.21 LOSETA DE CONTRAPISO

La loseta de piso complementa el sistema de cimentación, entonces la malla de cimentación, la loseta de contrapiso, y los elementos especiales y suplementarios de transferencia de cargas al suelo de cimentación, acompañados del relleno colocado entre los elementos de la malla, y la interacción del sistema de cimentación con el suelo por fricción y por empujes pasivos y activos, configuran el diafragma a nivel de cimentación.

Es importante destacar que el acabado de la loseta de piso para módulos de vivienda de interés social tipo I los cuales se entregan en obra negra, debe ser medianamente liso, ya que este será el aspecto del piso bajo el cual se realizara la entrega a los beneficiarios.

4.21.1 Características de los contrapisos: El proyecto especifica la elaboración de una loseta que conforma el acabado final de piso, compuesta por concreto de proporción 1:2:4 para una resistencia aproximada de 2500 PSI utilizando arena gruesa y agregados de la misma calidad que los utilizados en la estructura; además se debe mencionar que la elaboración de este concreto y el posterior vaciado, debe seguir las recomendaciones que se tratan en el capítulo de concretos de este trabajo.

El espesor del contrapiso que se ejecutará en este proyecto es de 7 centímetros. A continuación se mencionaron algunos aspectos generales sobre la ejecución en obra de las losetas de piso.

4.21.2 Ejecución del contrapiso: Este proceso se debe iniciar después de la conformación de las columnas, y por lo tanto también de los muros. Es necesario además terminar la ubicación de las instalaciones hidráulicas y sanitarias que se encontraron bajo este elemento.

Inicialmente se ejecutarán los rellenos complementarios entre el suelo natural y el nivel inicial para la loseta de contrapiso. Además antes de comenzar el vaciado de la losa de piso fue indispensable revisar que la subrasante sobre la cual se ubicará el concreto, estuviera libre de materia orgánica o materiales sueltos, y con una capacidad portante uniforme, a nivel o con una pendiente apropiada. Ver figura 49.

La revisión de las compactaciones de la subrasante se puede realizar de igual forma que cuando se inspecciona el suelo de cimentación.

Figura 49. Preparación para la compactación de la base de contrapiso



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 la contamina.

El vaciado del concreto se realiza por medio de carretillas, y se puede complementar con la ayuda de una pala para su repartición. El concreto se vacía hasta los muros de rigidez y las columnas de confinamiento garantizando el amarre a estos elementos. Para el vaciado con carretillas tenemos en cuenta que se descargue el concreto hacia atrás del ya colocado y no se descargue concreto sobre el ya colocado.

Figura 50. Vaciado de concreto para contrapiso



Después del vaciado, la mezcla se reparte por medio de un codal, nivelando apropiadamente y brindando un acabado adecuado. Cabe notar que se debe tener especial cuidado con las instalaciones hidrosanitarias, y que se debe esperar hasta un adecuado fraguado antes de iniciar la ejecución de los muros no estructurales mencionados en el capítulo de estructuras. Ver figura 50 y 51.

Figura 51. Placa de piso terminada



4.22 INSTALACIONES ELECTRICAS

Estas comprenden el conjunto de tuberías de conducción, alambres, dispositivos de medición, control y protección por medio de los cuales se recibe, conduce y controla el flujo eléctrico. Los proyectos ejecutados por INVIPASTO cuentan con el servicio eléctrico y los puntos eléctricos básicos para el aprovechamiento de los beneficiarios.

La red eléctrica interna se inicia desde la acometida domiciliar que conectada con la red de baja tensión, permite el acceso del flujo eléctrico a través del medidor de consumo. Se controla por medio del tablero de circuitos con sus correspondientes resistencias y posteriormente se distribuye a cada uno de los puntos eléctricos. Ver anexo 008

4.22.1 Acometida eléctrica: La acometida eléctrica consiste en la conexión entre los cables de baja de la red eléctrica externa y el medidor o contador de la vivienda. Ver figura 52.

Las líneas de alambre entran a través del capicete y la tubería galvanizada dispuesta e incrustado en la cubierta. El personal que realiza la acometida y la red eléctrica interna debe ser capacitado para evitar accidentes.

Figura 52. Acometida



4.22.2 Características de la red eléctrica interna: Para este proyecto se contempló un total de 15 puntos eléctricos que cubren las necesidades básicas de iluminación y disposición para la conexión de aparatos eléctricos domésticos; estos puntos están distribuidos de la siguiente forma:

Tabla N° 8 Puntos eléctricos

| Nº | PUNTO | CARACTERISTICAS | UBICACION |
|-----------|----------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | Lámpara | Aplique con apagador simple | Sala |
| 2 | Lámpara | Aplique con apagador simple | Cocina |
| 3 | Lámpara | Aplique con apagador simple | Baño |
| 4 | Lámpara | Aplique con apagador simple | Habitación 1 |
| 5 | Lámpara | Aplique con apagador simple | Habitación 2 |
| 6 | Toma corriente | Toma doble 120W | Sala |
| 7 | Toma corriente | Toma doble 120W | Cocina |
| 8 | Toma corriente | Toma doble 120W | Baño |
| 9 | Toma corriente | Toma doble 120W | Habitación 1 |
| 10 | Toma corriente | Toma doble 120W | Habitación 2 |

Los anteriores puntos funcionan por medio de 2 circuitos eléctricos, el primero que maneja 5 tomas eléctricos, el segundo controla 5 lámparas

Para la conducción de los alambres THW utilizamos tubería conduflex de ½ “de diámetro el cual es el apropiado para el calibre de los alambres de conduce.

4.22.3 Ubicación y ejecución de la red eléctrica: Para iniciar el tendido de la tubería conduflex y posterior alambrado e instalación, es necesario que se hayan ejecutado inicialmente las siguientes actividades

Trazado y elaboración de regatas, cuyas características son las mismas que se utilizaron para las regatas de las instalaciones hidráulicas. Ver figura 53.

Figura 53. Regatas para instalaciones eléctricas



En este proyecto se utilizaron tres grupos conformados por un maestro electricista y dos oficiales, uno por cada manzana.

Inicialmente se tiende la tubería conduflex, y se unen los tramos por medio de las cajillas octogonales y rectangulares ubicadas en la cubierta y paredes del modulo de vivienda. La tubería debe permitir la conexión de cada uno de los puntos eléctricos hasta el tablero de circuitos. Además se debe tender el tramo que conduce los alambres desde el medidor hasta el tablero de circuitos.

La tubería se fijo por medio de puntillas sin perforar la tubería y no se debe resanar las regatas hasta insertar los alambres THW. En los terminales o puntos eléctricos se ubicaron las respectivas cajillas rectangulares u octogonales según el caso.

Con la ayuda de un alambre flexible o guaya se insertan los alambres correspondientes a cada una de las conexiones entre puntos y circuitos. Se conectan los tomas y apliques en cada uno de los puntos y se conforma el tablero de circuitos. Ver figura 54.

Realizadas todas las conexiones se procede a realizar la prueba eléctrica para comprobar el correcto funcionamiento de cada uno de los puntos. Ver figura 55.

Figura 54. Instalación tablero de circuitos



Figura 55. Colocación de accesorios eléctricos



4.23 CUBIERTA

Los módulos de vivienda que se proyectaron para el Proyecto "La Cruz II Etapa", en su primera etapa de desarrollo o sea el estado en que INVIPASTO hace la entrega a los beneficiarios; contempla la realización de una cubierta en laminas de asbesto - cemento.

El sistema de cubierta a ejecutar, incluye vigas de madera rolliza que se ubican en las intersecciones transversales entre tejas de AC, las cuales se apoyan sobre las cintas de amarre. La cubierta tendrá una pendiente del 27% que se debe programar durante la construcción de los tímpanos y cintas de amarre, esta pendiente permite el flujo de las aguas lluvia y el arrastre de sedimentos.

La NSR-98 menciona algunos aspectos en el artículo E.4.2 para viviendas de uno y dos niveles. La norma exige que los elementos que transmiten las cargas de la cubierta a los muros de rigidez (Para este caso las cintas de amarre), deben conformar un conjunto estable para cargas laterales y verticales.

Por lo tanto, se deben disponer sistemas de anclaje en los apoyos, que sean suficientes para garantizar la estabilidad del conjunto. Para este caso se

Ubicaron en las cintas, apoyos definidos por varillas de barra N° 3 (3/8") que sobresaldrán 10 centímetros, permitiendo que los futuros tirantes de la cubierta se amarren al sistema estructural.

4.23.1 Montaje de la cubierta: Antes de iniciar el montaje es necesario que se dispongan algunos andamios en madera y guadua para facilitar la labor de los oficiales en la altura de la cubierta.

Inicialmente se ubican las vigas; las 6 vigas de madera rolliza sobre sus 12 respectivos apoyos laterales en las cintas de amarre, su amarre se complementa por medio de alambre de amarre hasta bloquear cualquier desplazamiento. Debido a que el tamaño de las vigas es mayor que la longitud necesaria se debe cortar la longitud sobrante por medio de serruchos. Ver figura 56.

El anterior procedimiento se realiza para cada uno de los módulos y posteriormente se realiza la revisión correspondiente. Con las vigas dispuestas correctamente se procede al montaje de las tejas de AC de acuerdo a la distribución que se presenta en el corte del plano arquitectónico.

Figura 56. Entramado de madera para cubierta



Para el correcto montaje de las tejas, estas se deben fijar por medio de las amarras en toda la longitud de las vigas de madera. En estos puntos se

sobreponen las tejas de eternita de tal forma que permitan el flujo de las aguas lluvias en la cubierta.

El manejo de las tejas de asbesto - cemento debe ser apropiado, tanto en el momento del montaje como durante su almacenamiento, para evitar perdidas de material por rotura. El almacenamiento de las tejas debe realizarse sobre una superficie nivelada, apilando no más de 100 hojas.

Finalmente, se realiza el montaje de los caballetes fijos, los cuales también deben ser amarrados a las correas de apoyo. Se debe tener especial cuidado de no dejar espacios entre el caballete y las tejas, para evitar posibles filtraciones o goteos.

La cubierta recoge las aguas lluvias de un área aproximada a 40 metros cuadrados, que se reparten a cada uno de las pendientes provistas; esta agua. Serán recolectadas por dos bajantes de 3" de diámetro, suficientes para el tamaño de la cubierta. También se debe mencionar la instalación de una lamina metálica conocida como "flancho" para evitar la presencia de humedad en la pared de la vivienda contigua. Ver figura 57.

Figura 57. Cubierta de las viviendas



4.24 INSTALACIONES COMPLEMENTARISA EN LAS VIVIENDAS

En este capitulo se resume la instalación de accesorios y complementos de los módulos de vivienda, los cuales permiten reunir las condiciones de habitabilidad y funcionalidad de los mismos al momento de la entrega a los beneficiarios

4.24.1 Carpintería metálica: Incluye los accesorios de lámina tales como puertas y marcos de ventanas. Los módulos de vivienda para este proyecto contemplan la compra e instilación de los siguientes elementos de carpintería metálica.

- ✓ Puerta principal con chapa de 2.1 x 0.90 metros.
- ✓ Puerta de patio con pasador de 2.1 x 0.90 metros.
- ✓ Ventana para salón múltiple de 0.40 x 1.40 metros.
- ✓ Ventana para cocina de 1.20 x 1.20 metros.
- ✓ Ventana pare alcoba de 1.20 x 1.45 metros.
- ✓ Ventana pare alcoba de 0.50 x 0.50 metros. x 3

Estos elementos deben tener dispositivos que permitan ser fijados a los espacios provistos, y deben ser fundidos a los mismos por medio de mortero con proporción 1:4. Además deben ser pintados con pintura anticorrosiva para evitar su deterioro. Ver figura 58 y 59.

Figura 58. Instalación puerta principal metálica con chapa



Figura 59. Puerta de patio metálica con pasador



4.24.2 Equipamiento: Los aparatos sanitarios son los dispositivos que el beneficiario utilizará en sus actividades domiciliarias, y cuyo funcionamiento se permite gracias a los servicios prestados por las redes hidráulicas y sanitarias internas. Entre estos se encuentran

- ✓ Sanitario básico integral.
- ✓ Lavamanos básico integral.
- ✓ Ducha integral.
- ✓ Lavaplatos básico de 40 x 60 centímetros.
- ✓ Lavadero

Cada uno de los grupos contó con personal capacitado para la instalación de dichos elementos. Ver figuras 60, 61, 62, 63 y 64

Figura 60. Sanitario



Figura 61. Lavamanos



Figura 62. Enchape para ducha



Figura 63. Mesón de cocina



Figura 64. Lavadero



4.24.3 Vidriería: Las viviendas se dotaron con la correspondiente vidriería para cada uno de los marcos de ventanas dispuestos. La instalación de vidrios será llevada a cabo por el proveedor de los mismos. Ver figura 65.

Figura 65. Ventanería y vidrios



4.25 OBRAS DE URBANISMO

Las obras de urbanismo son todas aquellas que acondicionan el entorno urbano del proyecto, permiten reunir las características básicas para el bienestar de los futuros beneficiarios y en ocasiones para las vecindades existentes. El manejo de estas actividades debe ser acorde con los aspectos urbanísticos de la zona, y debe cumplir con la normatividad existente para cada área de desarrollo.

Algunas de estas actividades están relacionadas con el mejoramiento y/o extensión de los servicios públicos. Para el caso que nos ocupa, el Proyecto "La Cruz II Etapa ", incluye la extensión y acondicionamiento de la red de alcantarillado; así como también la conformación de la sub-red de agua potable.

Además se realizaron mejoramientos a la vía principal de acceso, construcción de andenes y conformación de zonas verdes. Todos estos aspectos se ampliarán a continuación. Ver anexo 007 y 008.

4.25.1 Red de acueducto: La red de acueducto se compone de todos los elementos que permiten conducir, dirigir y controlar el flujo de agua potable en una determinada zona.

En todos los procesos de desarrollo de las redes de agua potable se debe aplicar los aspectos mencionados en el Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico, RAS 2000. La aplicación de estos parámetros es necesaria para la aprobación de los proyectos presentados ante EMPOPASTO, y además garantiza seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad en el sistema de distribución.

Para este proyecto se cuenta con la red de acueducto, los diámetros, materiales y detalles se encuentran en el anexo 009

4.25.2 Acometidas domiciliarias para red de acueducto: Las acometidas domiciliarias son el sistema de accesorios que permiten conectar la instalación hidráulica del módulo de vivienda a la red secundaria de abastecimiento de agua potable, incluyendo además los elementos que permiten la medición del consumo y el corte del servicio por parte de EMPOPASTO.

En este proyecto se utilizaron accesorios flexibles PF + UAD por medio de adaptadores machos. En el siguiente gráfico se muestra el tipo y características de la acometida adoptada. Ver figuras 66 y 67.

Figura 66. Acometida para red de acueducto

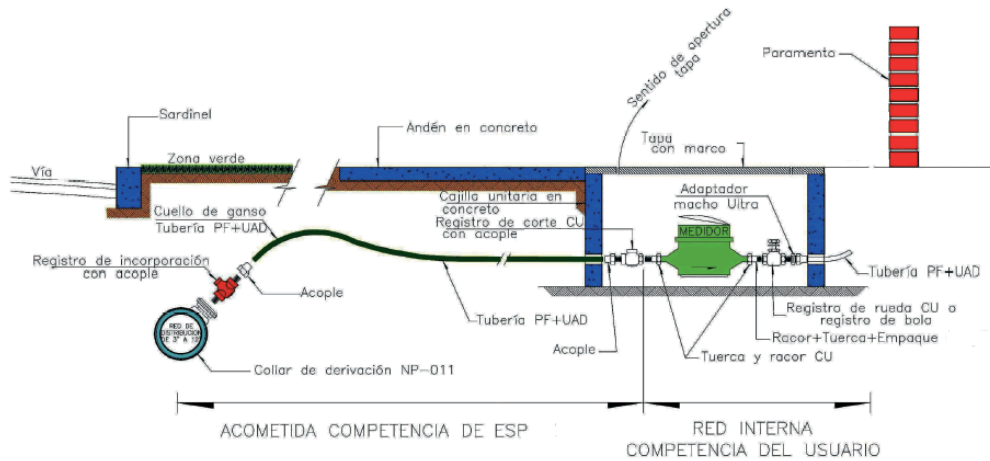


Figura 67. Medidor y bacinete instalados



4.25.3 Red de alcantarillado: La red de alcantarillado está compuesta por todos los elementos que reciben las aguas residuales y las aguas lluvias recolectadas por la red sanitaria interna en cada módulo de vivienda. La normatividad existente para estas redes se encuentra en el título D de la RAS 2000 garantizando seguridad, durabilidad, funcionalidad y eficiencia. Al igual que la red de acueducto

el proyecto ya contaba con la red sanitaria combinada, los detalles se encuentran en el anexo 010

4.25.4 Acometidas domiciliarias sanitarias: Las acometidas sanitarias constituyen la conexión entre las cajas de inspección principales del módulo de vivienda y la tubería de la red de alcantarillado sanitaria o pluvial, según corresponda.

Para la conducción de aguas lluvias hacia el alcantarillado se utilizó tubería PVC de 4" de diámetro para aguas lluvias, y para aguas servidas utilizamos tubería PVC de 6" de diámetro para aguas negras.

Las cajillas de salida para los módulos de vivienda deben tener cañuelas en el fondo para mejorar la evacuación de las aguas, además se realiza un revoque en las salidas de las cámaras con mortero 1:3. Después de romper una sección de la tubería que recepcionará el tubo, se acopla la unión y se revoca con mortero 1:3. Ver figuras 68 y 69

Figura 68. Acometida sanitaria existente en tubería de concreto



Figura 69. Nueva acometida sanitaria en tubería PVC



Teniendo especial cuidado de que el tubo no impida el paso de las aguas o residuos en el tramo de alcantarillado.

El manejo y características de la tubería para acometidas es igual que para la red sanitaria interna. Debemos recordar además que debe existir un Angulo de conexión entre las tuberías por lo menos de 70° , evitando el retorno de residuales.

Los andenes y zonas verdes constituyen un aporte al mejoramiento de las condiciones urbanísticas de un sector, además de contribuir al aspecto ambiental en las obras de ingeniería.

Los andenes que rodearan las viviendas tendrán un ancho constante de 1.0 metros, con un espesor de placa variable de 6 a 10 centímetros.

Para su conformación fue necesario realizar varios cortes y conformación de bases, ya que la formación del terreno encontrada no era conveniente.

8. OBRAS DE MEJORAMIENTO ENTORNO BARRIO LA CRUZ II ETAPA

Una vez finalizadas las actividades de vivienda en el barrio La Cruz II Etapa, y para continuar con el periodo de pasantía, se realizaron algunas actividades para el mejoramiento del entorno del barrio, que no estaban contempladas dentro del proyecto inicial, tales actividades fueron: Andenes, escaleras, rellenos, muros de contención y pasamanos. Ver anexo 009.

Los recursos económicos para la realización de estas actividades fueron aportados por la ASOCIACION ESCOLAR MARIA GORETTI, por un valor de \$ 45.208.293 conforme al presupuesto de obra. Tabla N° 9

Las actividades de mejoramiento del entorno fueron realizadas por el autor de este proyecto.

8.1. Andenes y escaleras

Por la topografía propia del terreno, es inadecuada la construcción únicamente de rampas ya que tendrían demasiada pendiente y se presentaría accidentes, además que se tendría que realizar rellenos y cortes que aumentarían los costos, es por esta razón que en algunos sectores se debió construir escalones. Ver anexo 010

La elaboración de los andenes es similar a la conformación de la losa de contrapiso de los módulos de vivienda, se utiliza concreto simple de proporción 1:2:4 para una resistencia aproximada de 2000 PSI. Se Realizo paños de 1 metro de ancho por 1.2 metros de largo con espesor de 8 cm, separados por juntas de madera, la formaleta consiste en tiras de madera que se fijan al terreno por medio de chapetas enterradas. Ver figuras 70,71 y 72

Debe garantizarse que los paños no se rompan fácilmente, por esto es importante revisar el suelo base y realizar mejoramientos si es necesario por medio de la conformación de un apoyo exterior de concreto ciclópeo de 30 centímetros de ancho con altura variable.

La textura los andenes y escaleras es rugosa para evitar deslizamientos, sobre todo en tiempos de lluvia.

Figura 70. Estado inicial vías peatonales



Figura 71. Perfilado de andenes



Figura 72. Terminación de andenes y escaleras



8.2. Muros de contención

Por la necesidad de de rellenar un gran volumen de tierra debido a la diferencia de alturas entre las manzanas A y B, y para crear una zona verde entre manzanas, se vio la necesidad de construir un muro de contención de altura variable del tipo reforzado y de mampostería en arcilla tipo tizón.

El diseño y cálculos se realizaron con la ayuda del programa RAM, los planos y dimensiones se encuentran en el anexo 012.

En total se construyeron cinco muros en concreto reforzado con alturas variables que van desde 2.0 hasta 2.8 metros. Ver figuras 73,74 y 75; cuatro muros en mampostería en arcilla tipo tizón también con la alturas variables desde 80 cm hasta 2.0 metros. Ver figuras 76,77 y 78.

Figura 73. Refuerzo para muros en concreto reforzado



Figura 74. Formaleta para muro en concreto reforzado



Figura 75. Muros en concreto reforzado terminados



Figura 76. Elaboración de muros en mampostería



Figura 77. Elaboración de vigueta y columnetas de soporte para pasamanos



Figura 78. Muros en mampostería terminados



8.3. Pasamanos

Los pasamanos instalados tienen una longitud total de 72 metros lineales con las siguientes características:

- ✓ Paral en U, Lamina calibre 3/16"
- ✓ Tubo Estructural 2 ½"
- ✓ Guaya espesor ½"
- ✓ Platinas de 25x15 calibre ¼"
- ✓ Pernos de media
- ✓ Pintura anticorrosiva

Figura 79. Instalación de pasamanos



Figura 80. Anclaje pasamanos



Figura 81. Pasamanos instalados




8.4. Rellenos y zonas verdes

En cuanto a las zonas verdes, primeramente se vio la necesidad de construir muros de contención para el relleno en donde iría la zona verde de 2.0 m de ancho, además sobre los muros se instalaría el pasamano para garantizar la seguridad de las personas debido a la diferencia de altura entre una manzana y otra.

El relleno y la colocación del prado se realizaron con la ayuda de la comunidad, se relleno aproximadamente 160 metros cúbicos de material del sitio y se empradizo 81 m². Ver anexo 011

Tabla N° 9 Presupuesto de obras de mejoramiento del entorno

| | | | |
|---|---|----------------------------|---------------|
|  | | PRESUPUESTO DE OBRA | |
| Obra: | OBRAS DE URBANISMO LA CRUZ II ETAPA RAMPAS Y MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REF:067400 | FECHA: | ENERO DE 2008 |

| ITEM | DESCRIPCION | UND | CANT. | VR. UNIT | VR.TOTAL |
|------------------------------------|--|-----|-------|----------|------------|
| 1 | PRELIMINARES | | | | 614,410 |
| 1.1 | LOCALIZACION PERMANENTE GENERAL | M2 | 800 | 507 | 405,600 |
| 1.2 | EXCAVACION TIERRA AMMND | M3 | 32 | 3,935 | 125,920 |
| 1.3 | RELLENOMATERIAL SITUO COMPACTADO | M3 | 15 | 5,526 | 82,890 |
| SUBTOTAL PRELIMINARES | | | | | 614,410 |
| 2 | ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN | | | | 18,364,319 |
| 2.1 | SLABADES ESQUE=0.08M 3000PS 210MPA | M2 | 70 | 15,294 | 1,070,580 |
| 2.2 | MURD CONTENCIÓN CONCRETO REF:0240DH=2.3M | M3 | 35 | 294,971 | 10,323,965 |
| 2.3 | ACERD FERUER2D FLEJADO 60000PS 40Mpa | KLS | 1350 | 2,548 | 3,439,800 |
| 2.4 | CONCRETO CICLO P60 2500PS RELAC.60CM/P | M3 | 95 | 155,353 | 1,475,854 |
| 2.5 | MURD LAD 120NSUDD | M2 | 60 | 34,235 | 2,054,100 |
| SUBTOTAL ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN | | | | | 18,364,319 |
| 3 | RAMPAS Y ESCALERAS | | | | 4,444,020 |
| 3.1 | RAMPA CONCRETO 70M 3000PS | M2 | 180 | 24,689 | 4,444,020 |
| SUBTOTAL RAMPAS Y ESCALERAS | | | | | 4,444,020 |
| 4 | PASAMANOS | | | | 21,785,544 |
| 4.1 | PASAMNOSTUBO ANCLADO | ML | 72 | 302,577 | 21,785,544 |
| SUBTOTAL PASAMANOS | | | | | 21,785,544 |

VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS 45,208,293

| COSTOS INDIRECTOS | |
|--|-------------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS: | 45,208,293 |
| ADMINISTRACION | - |
| IMPREVISTOS | - |
| UTILIDAD | - |
| TOTAL AIU | - |
| VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA | 45,208,293 |

VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA:
CUARENTA Y CINCO MILLONES DOSCIENTOS OCHO ML DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS

| | |
|--|----|
| PLAZO DE ENTREGA: (DIAS CALENDARIO) | 45 |
|--|----|

Va.Ba.
ING. JULIO FAJARDO GUERRERO
SUBDIRECTOR SECCIÓN TÉCNICA

PROYECTÓ:
JORGE W MENESES R
Pasante UDEMAR

Figura 82. Vista general barrio La Cruz II Etapa en el presente



8. CONCLUSIONES

- ✓ Para la construcción de obras civiles y en este caso de viviendas de interés social, el Ingeniero Civil requiere la aplicación de múltiples conocimientos teóricos y técnicos que le permitan dirigir todos los procesos correctamente
- ✓ El cumplimiento de los parámetros que fijan las normas técnicas existentes para los proyectos de Ingeniería Civil, son el componente básico para garantizar que se obtengan obras de calidad, seguras y duraderas.
- ✓ La ejecución de obras civiles exige optimización de procesos, que se puede lograr por medio de una buena planificación y un correcto aprovechamiento de los recursos humanos y económicos.
- ✓ La supervisión de obras fortalece los conocimientos adquiridos dentro del aula de clases en las diferentes disciplinas de la Ingeniería Civil, proporcionando una enriquecedora experiencia laboral al estudiante egresado de la Universidad de Nariño.
- ✓ Los beneficios que recibieron los propietarios de las Viviendas de Interés Social del Proyecto La Cruz II Etapa, explican que las obras de ingeniería y en especial este tipo de proyectos tienen un impacto en el entorno Socio-Económico de la población.
- ✓ La habitabilidad para una familia es disponer de un lugar privado, espacio suficiente, accesibilidad física, seguridad adecuada, seguridad de tenencia, estabilidad y durabilidad estructurales, iluminación, calefacción y ventilación suficientes, una infraestructura básica adecuada que incluya servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y eliminación de desechos, factores apropiados de calidad del medio ambiente y relacionados con la salud, y un emplazamiento adecuado con acceso al trabajo y a los servicios básicos, todo ello a un costo razonable.
- ✓ La administración municipal a través de INVIPASTO, proporciona soluciones de vivienda que aminoran el porcentaje de déficit habitacional que se presenta en el municipio de Pasto.
- ✓ Respecto a los objetivos que se plantearon en la formulación del proyecto de grado, se cumplieron satisfactoriamente, dando como resultado, experiencia en la construcción de vivienda de interés social, experiencia en trabajos

administrativos dentro de una entidad pública y no menos importante la experiencia de trabajar con la comunidad menos favorecida.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar un análisis que rescate la importancia que representan los trabajos de grado en la modalidad de pasantía, tanto para la obtención de experiencia técnica para los estudiantes como también para la extensión de la Universidad de Nariño hacia la comunidad.
- ✓ Aplicar nuevos sistemas de construcción, que permitan mayor eficiencia en la solución del déficit de vivienda en el municipio.
- ✓ Promover jornadas de capacitación con el fin de informar a la población económicamente menos favorecida, sobre los procedimientos necesarios para acceder a un subsidio de vivienda de interés social.

10. REFERENCIA BIBLIOGRAFIA

CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA NTC 1500, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Bogota D.C. 321-121, 2289, 174,4205, 382,1339, 1087,1341

DECRETO 2170 DE 2002. Por el cual se reglamenta la Ley 80 de 1993, se modifica el Decreto 855 de 1999 y se dictan otras disposiciones en aplicación de la Ley 527 de 1999.

LEY 80 DE 1993. Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

LEY 100 DE 1993. Sistema General de Seguridad Social integral (Salud, Pensiones y riesgos profesionales).

Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resiste. NSR – 98. Bogotá D.C

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Reglamento técnico del sector de agua potable RAS –2000. Bogotá D.C. noviembre 2000. 1850 p.

NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Bogota D.C.

SALAZAR CANO, ROBERTO. Acueductos. Pasto: Universidad de Nariño. 292 p.

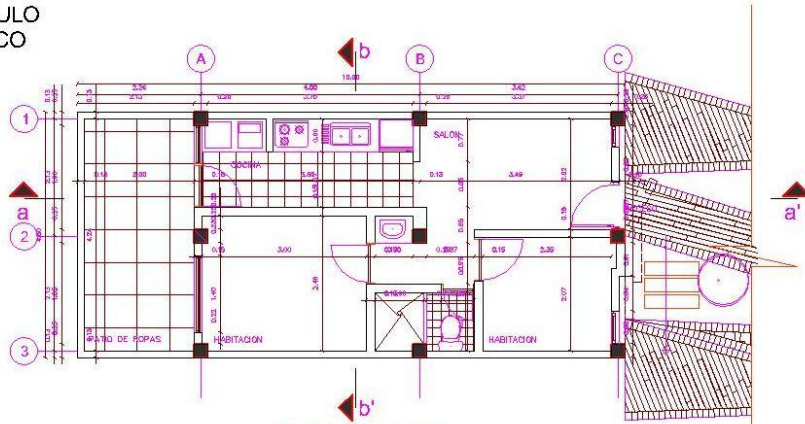
SALAZAR CANO, ROBERTO, Alcantarillados. Pasto: Universidad de Nariño. 194 p.

SEGURA FRANCO, JORGE. Estructuras de concreto 1. Bogota: Universidad Nacional de Colombia, 2002. 506 p.

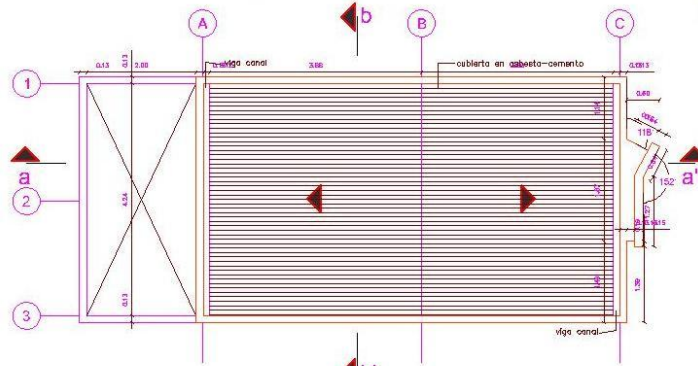
ANEXOS

ANEXO 001 Distribución Arquitectónica

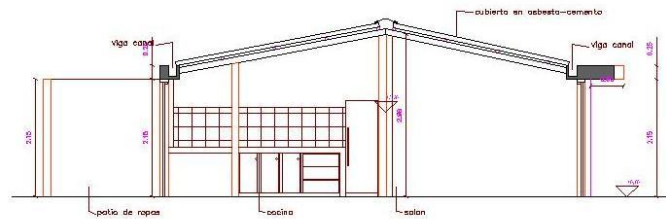
MODULO
BASICO



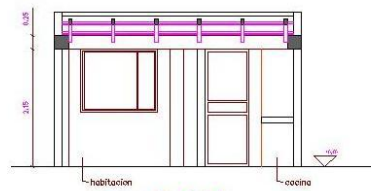
planta primer piso
esc. 1.50



planta cubiertas
esc. 1.50



corte a-a'
esc. 1.50



corte b-b'
esc. 1.50



fachada acceso
esc. 1.50

ANEXO 002 Materiales por modulo de vivienda

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------------------------------------|--------|----------|
| ACOPLE (CONECTOR) PLASTICO ½" | Un | 2,00 |
| ADAPTADOR MACHO PF+UAD ½" | Un | 1,00 |
| ADAPTADOR HEMBRA PVC ½" | Un | 0,00 |
| ADAPTADOR MACHO PVC ½" | Un | 1,00 |
| AGUA | LITRO | 2.724 |
| ALAMBRE AISLADO No.8 TW COBRE | ML | 19,60 |
| ALAMBRE AISLADO No.10 TW COBRE | ML | 28,50 |
| ALAMBRE AISLADO No.12 TW COBRE | ML | 53,90 |
| ALAMBRE AISLADO No.8 TW ALUMINIO | ML | 10,00 |
| ALAMBRE DE AMARRE (DULCE) N*18 | KILO | 28,45 |
| ARENA FINA DE PEÑA | M3 | 3,47 |
| ARENA NEGRA | M3 | 6,43 |
| AZULEJO 20 x 30 PARED | M2 | 6,00 |
| AZULEJO 30 x 30 PISO | M2 | 1,00 |
| BACINETE | Un | 1,00 |
| ADAPTADOR TERMINAL CONDUIT 1/2" | Un | 24,00 |
| BUJE 1 x 1/2" (PARA TANQUE) | Un | 1,00 |
| CABALLETE FIJO PARA PLACA | Un | 4,25 |
| CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA CAL22 | Un | 7,00 |
| CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA 2x4 | Un | 12,00 |
| CAJA METALICA PARA CONTADOR | Un | 1,00 |
| CAJA TACOS 4 CIRCUITOS | Un | 1,00 |
| CAPACETE | Un | 1,00 |
| CERRADURA | Un | 1,00 |
| CEMENTO GRIS | KILO | 5.312,33 |
| CEMENTO BLANCO | KILO | 1,60 |
| CINTA AISLANTE | ROLLO | 5,0 |
| CINTA TEFLON | ROLLO | 5,0 |

| | | |
|--------------------------------|------|----------|
| CLAVOS | LB | 10 |
| CODO GALVANIZADO DE ½" | Un | 2,00 |
| CODO PVC PRESION 90° 1/2" | Un | 6,00 |
| CODO PVC SANITARIA 90° 4" | Un | 1,00 |
| CODO PVC SANITARIA 90° 2" | Un | 5,00 |
| CODO SIFON PVC 2" | Un | 5,00 |
| CODO SIFON (PARA LAVAPLATOS) | Un | 1,00 |
| CODO PVC 1/2" | Un | 15.0 |
| COLLAR DE DERIVACION 2 x ½" | Un | 1,00 |
| CONDUFLEX (CONDUIT FLEXIBLE) | ML | 40,80 |
| CHEQUE (PARA TANQUE) | Un | 1,00 |
| DUCHA | Un | 1,00 |
| FLOTADOR (PARA TANQUE) | Un | 1,00 |
| FORMALETA COLUMNAS | ML | 32,52 |
| GANCHO PLACA ONDULADA 150mm | Un | 61,20 |
| HIERRO 1/4" CHIPA | KG | 38,06 |
| HIERRO 3/8" CHIPA | KG | 383,28 |
| HIERRO DE 1/2" VARILLA | KG | 537,13 |
| INTERRUPTOR SENCILLO | Un | 7,00 |
| INCRUSTACIONES PARA BAÑO | GLB. | 1,00 |
| LADRILLO COMUN | Un | 5.633,52 |
| LAMINA - FLANCHE | ML | 7,80 |
| LAVAMANOS | Un | 1,00 |
| LAVAPLATOS SENCILLO 60 x 40 | Un | 1,00 |
| LIMPIADOR (1/8") | Un | 1,29 |
| LLAVE - GRIFO | Un | 1,00 |
| LLAVE DE PASO 1/2" | Un | 2,00 |
| LLAVE PARA DUCHA 1/2" | Un | 1,00 |
| LLAVE PARA LAVAPLATOS | Un | 1,00 |
| MADERA ROLLISA PARA CUBIERTA | ML | 27,00 |
| MEDIDOR DE AGUA | Un | 1,00 |
| NIPLE GALVANIZADO DE ½" x 15cm | Un | 2,00 |
| PEGACOR (BULTO 40 KG) | BT | 22,00 |
| PUERTA PARA BAÑO | Un | 1,00 |
| PUERTA PRINCIPAL EN | Un | 2,00 |

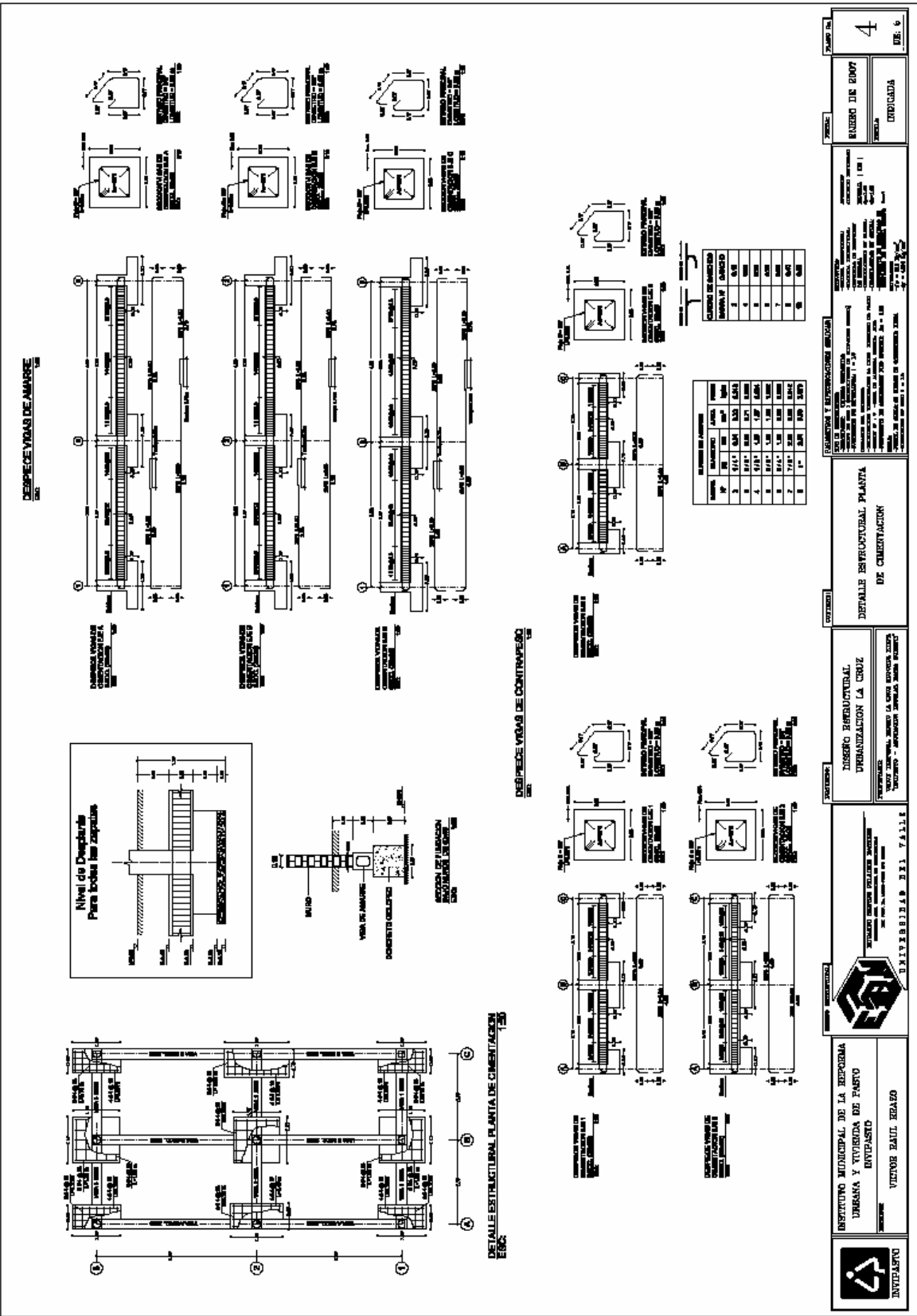
| | | |
|----------------------------------|----|-------|
| LAMINA | | |
| PASADOR PARA PUERTA | Un | 2,00 |
| RAJON (PIEDRA BOLA) | M3 | 0,49 |
| REGISTRO DE CORTE BRONCE 1/2" | Un | 1,00 |
| REJILLA 2" CON SOSCO | Un | 3,00 |
| REJILLA (PARA LAVAPLATOS) | Un | 1,00 |
| ROSETA (PLAFON) | Un | 7,00 |
| SANITARIO INTEGRAL | Un | 1,00 |
| SOLDADURA LIQUIDA POR 1/8 GAL | Un | 1,83 |
| TABLA ORDINARIA | Un | 10,19 |
| TANQUE DE RESERVA 500 LTS | Un | 1,00 |
| TACO 30 A | Un | 3,00 |
| TACO 50 A | Un | 1,00 |
| TAPA PARA BASINETE | Un | 1,00 |
| TEE PVC 1/2" | Un | 6,00 |
| TEJA PLACA ONDULADA #4 | Un | 30,60 |
| TOMA SENCILLO | Un | 5,00 |
| TOMA ESTUFA | Un | 0,00 |
| TRITURADO - GRAVA | M3 | 10,80 |
| TUBERIA PF + UAD 1/2" | ML | 5,00 |
| TUBO PVC PRESION 1/2" | ML | 24,00 |
| TUBO PVC SANITARIO 2" | ML | 7,00 |
| TUBO PVC SANITARIO 3" | ML | 10,00 |
| TUBO PVC SANITARIO 4" | ML | 9,00 |
| TUBO PVC VENT. A.LL. 3" | ML | 6,00 |
| TUBO GALVANIZADO | ML | 1,50 |
| UNION PVC 1/2" | Un | 5,00 |
| VALVULA POZUELO CON SOSCO | UN | 1,00 |
| VENTANAS EN LAMINA | M2 | 4,24 |
| VIDRIOS EN 3mm CON SILICONA | M2 | 4,24 |

ANEXO 003 Cantidades de mano de obra

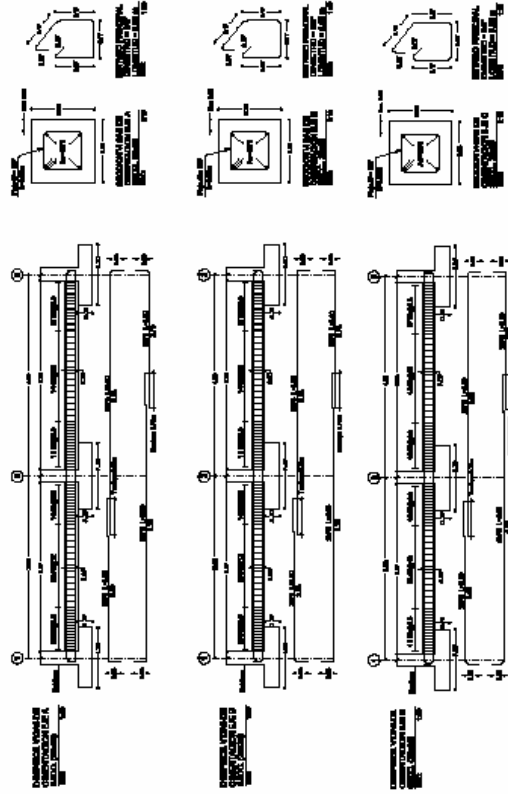
| ITEMS | UND | CANT |
|---|----------------|-------|
| OBRAS PRELIMINARES | | |
| DESCAPOTE | M ² | 38,25 |
| LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO | M ² | 38,25 |
| EXCAVACIÓN PARA TERRACEO | M ³ | 38,25 |
| DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE | M ³ | 53,55 |
| CIMENTACIÓN | | |
| EXCAVACIÓN PARA ZAPATAS | M ³ | 10,22 |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS | M ³ | 5,80 |
| CIMIENTO EN CONCRETO CICLÓPEO 0.40 x 0.40 | M ³ | 1,00 |
| SOLADO BAJO VIGAS Y ZAPATAS | M ³ | 1,21 |
| ZAPATAS | M ² | 7,49 |
| RELLENO COMPACTADO MATERIAL DE SITIO | M ³ | 9,72 |
| DESALOJO LOCAL | M ³ | 6,30 |
| DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE | M ³ | 6,30 |
| ESTRUCTURAS | | |
| VIGAS DE CIMENTACIÓN 20 x 25 | ML | 32,61 |
| COLUMNAS EN CONCRETO REFORZADO | ML | 31,74 |
| VIGAS AÉREA SECC. 12 x 25 | ML | 29,24 |
| VIGA CANAL | ML | 9,00 |
| VIGAS CINTA SEC 12 x 12 | ML | 26,59 |
| MESÓN DE COCINA EN CONCRETO | M ² | 0,78 |
| MAMPOSTERÍA | | |
| PEGA LADRILLO COMUN LIMPIO (MUROS DIVIS) | M ² | 89,30 |
| PEGA LADRILLO A LA VISTA (MUROS FACHAD) | M ² | 4,97 |
| SOBRECIMIENTO EN MURO TIZÓN | M ² | 1,50 |
| CAJA DE INSPECCIÓN 50 X 50 ESMALTADA | UND | 2,00 |
| LAVADERO | UND | 1,00 |
| PISOS | | |
| PISO PLACA DE CONCRETO 7cm | M ² | 30,25 |
| INSTALACIONES SANITARIAS | | |
| EXCAVACIÓN DE DESAGÜES Y TUBERÍAS | M ³ | 4,95 |

| | | |
|-------------------------------------|----------------|-------|
| EXCAVACIÓN PARA CAJAS | M ³ | 0,40 |
| RED AGUAS NEGRAS - TUBERÍA PVC 4" | ML | 9,00 |
| RED AGUAS NEGRAS - TUBERÍA PVC 2" | ML | 7,00 |
| BAJANTE ALL - TUBERÍA ALL PVC 3" | ML | 6,00 |
| RED ALL - TUBERÍA SANITARIA PVC 3" | ML | 10,00 |
| PUNTO SANITARIO 2" | PTO | 5,00 |
| PUNTO SANITARIO 4" | PTO | 1,00 |
| INSTALACIÓN HIDRÁULICA | | |
| ACOMETIDA DOMICILIARIA ACUEDUCTO | UND | 1,00 |
| RED HIDRÁULICA PVC ½" | ML | 22,00 |
| PUNTO HIDRÁULICO ½" | PTO | 6,00 |
| BACINETE CON TAPA HF | UND | 1,00 |
| INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | |
| ACOMETIDA ELÉCTRICA HASTA CONTADOR | UND | 1,00 |
| TABLERO 4 CIRCUITOS INCLUYE REGATA | UND | 1,00 |
| PUNTO DE ILUMINACIÓN | PTO | 7,00 |
| PUNTO DE TOMA | PTO | 5,00 |
| CUBIERTA | | |
| CUBIERTA EN TEJA DE ASBESTO CEMENTO | M ² | 30,60 |
| CABALLETE FIJO | ML | 4,25 |
| FLANCHE ESMALTADO | ML | 7,80 |
| ENTRAMADO EN MADERA ROLLIZA | ML | 27,00 |
| ENCHAPES SECCIÓN HÚMEDA BAÑO | | |
| ENCHAPE PISOS DUCHA | M ² | 1,00 |
| ENCHAPE PARED DUCHA | M ² | 6,00 |
| CARPINTERÍA METÁLICA | | |
| PUERTA PRINCIPAL CON CERRADURA | UND | 1,00 |
| PUERTA POSTERIOR CON PASADOR | UND | 1,00 |
| VENTANAS EN LAMINA | M ² | 4,24 |
| CARPINTERÍA EN MADERA | | |
| PUERTA PARA BAÑO | UN | 1,00 |
| ACCESORIOS | | |
| DUCHA | UND | 1,00 |
| REJILLA DE PISO 2" | UND | 2,00 |
| SUMIN. INSTALACIÓN LLAVE DE | UND | 1,00 |

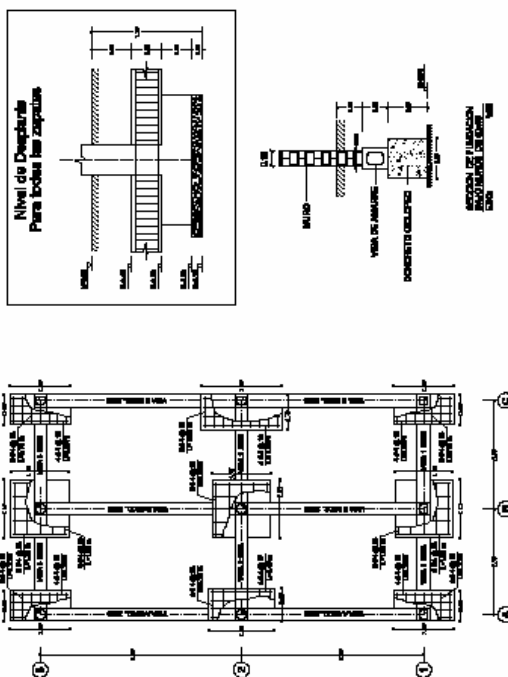
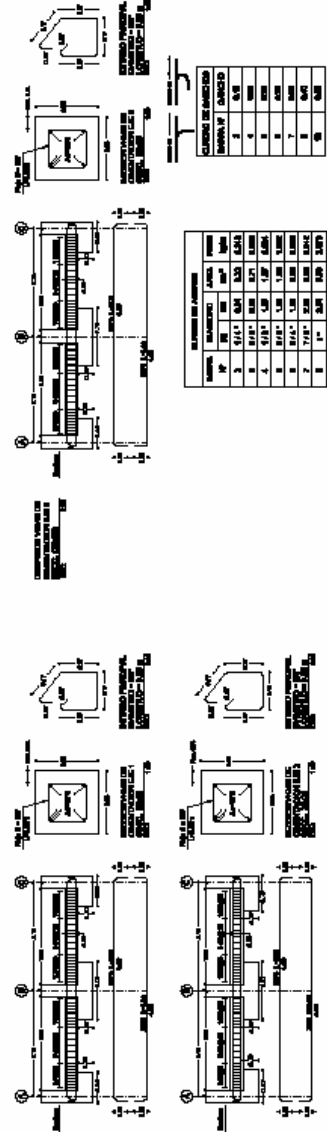
| | | |
|--|----------------|------|
| PASO | | |
| VIDRIOS Y CERRADURAS | | |
| VIDRIO 3 mm CON SILICONA INSTALADO | M ² | 4,24 |
| APARATOS SANITARIOS | | |
| SUMIN. INSTALACIÓN SANITARIO INTEGRAL | UND | 1,00 |
| SUMIN. INSTALACIÓN LAVAPLATOS | UND | 1,00 |
| SUMIN. INSTALACIÓN LAVAMANOS INTEGRAL | UND | 1,00 |
| SUMIN. INST. INCRUSTACIONES PARA BAÑO | GLB | 1,00 |
| SUMIN. INSTALACIÓN TANQUE DE RESERVA | UND | 1,00 |



DESPEQUE VIGAS DE ANIMARE



DESPEQUE VIGAS DE CONTRAFLEJO




DETALLE ESTRUCTURAL PLANTA DE CIMENTACION EN C

CLASIFICACION DE ANIMARE


| ANIMARE | ANIMARE | ANIMARE |
|---------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 |

CLASIFICACION DE ANIMARE

| ANIMARE | ANIMARE | ANIMARE |
|---------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 |



INSTITUTO MUNICIPAL DE LA REPRODUCTORA URBANA Y VIVIENDA DEL PARRO
ENTRADA
VICTOR RAUL REAZO



UNIVERSIDAD XXI

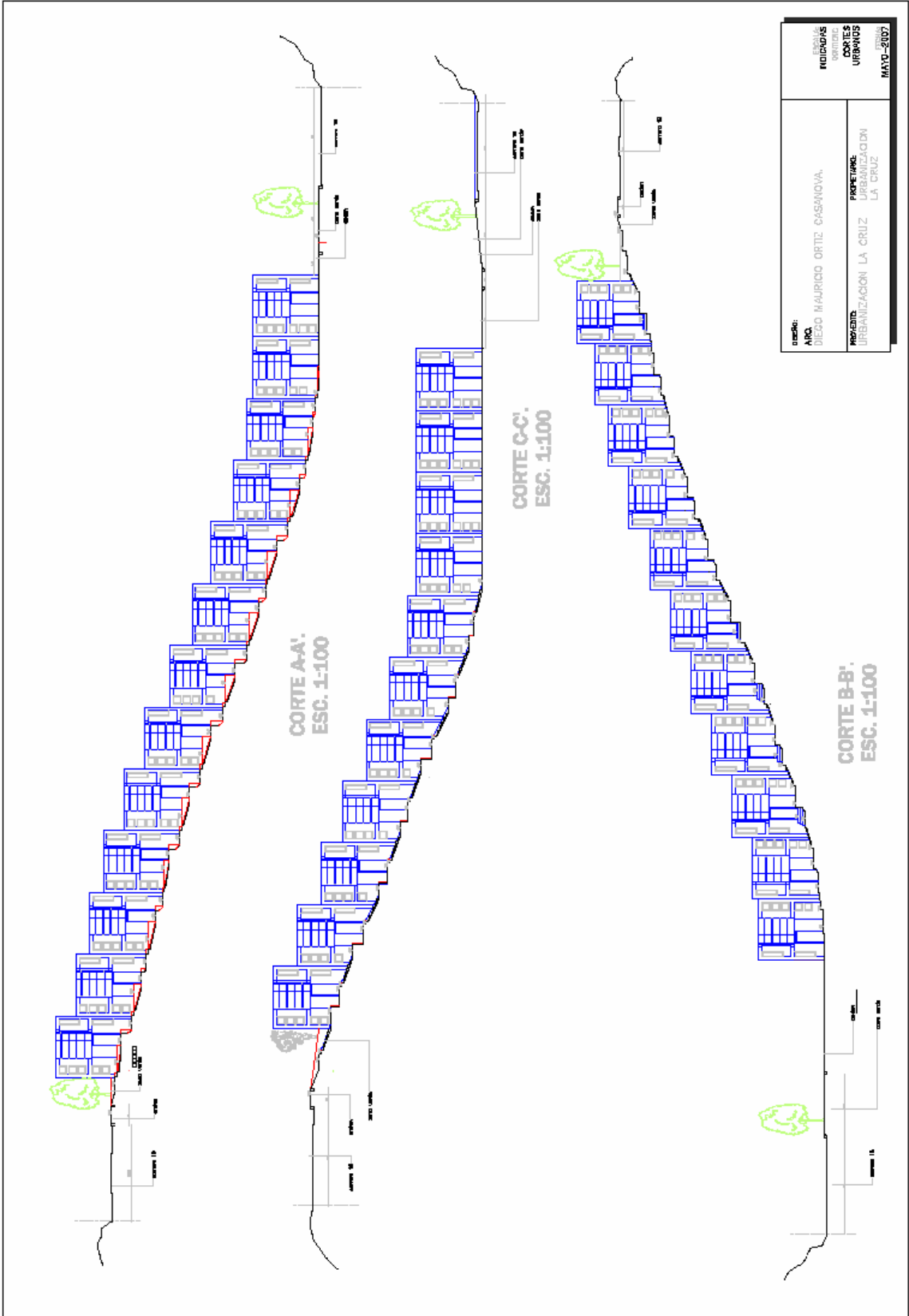
INSTRUMENTAL Y REPRESENTACION GRAFICA

DETALLE ESTRUCTURAL PLANTA DE CIMENTACION

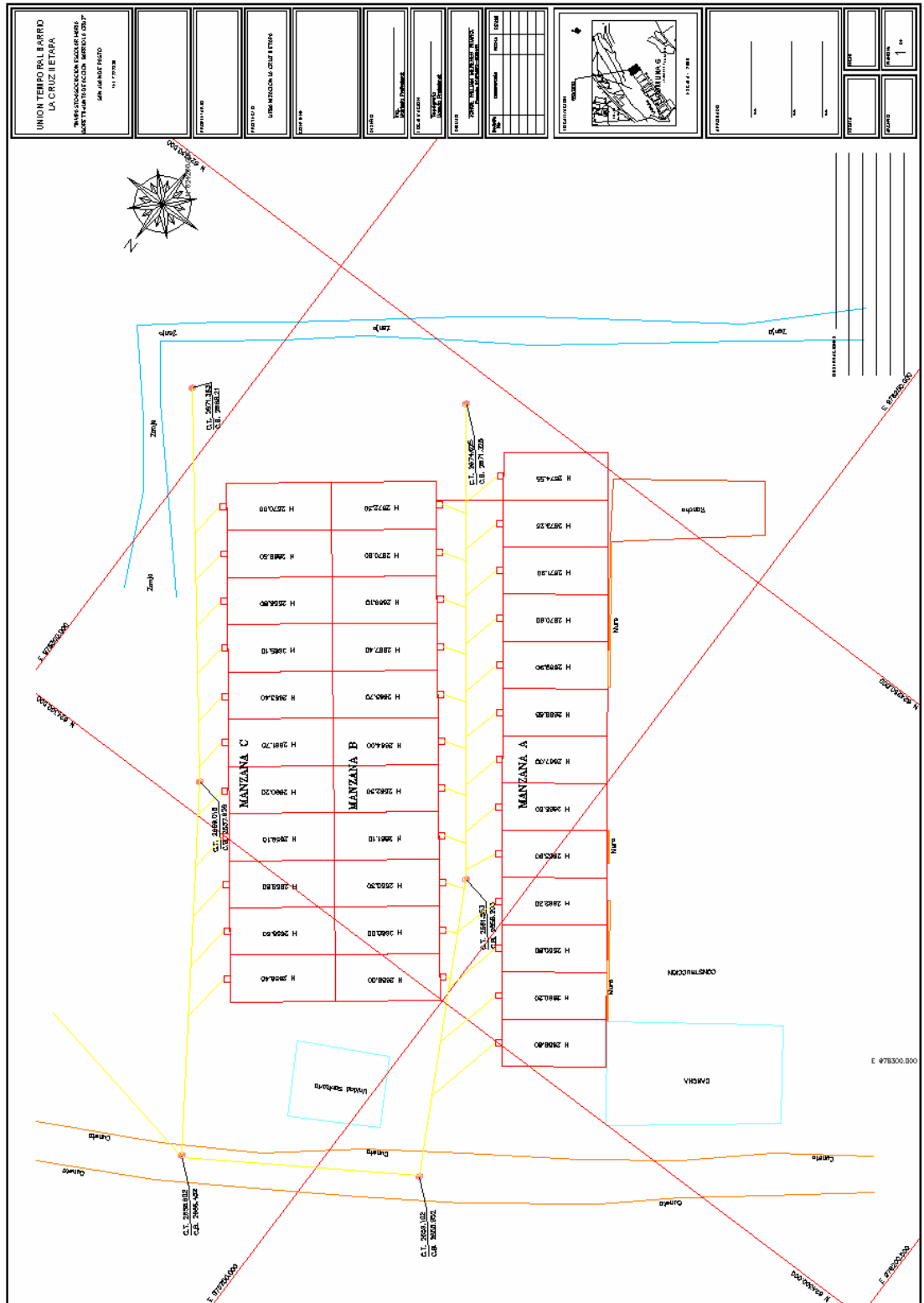
PLANO No. 4 DE 6

BAJERO DE DIBUJO

DIVIDUADA



ANEXO 008. Instalaciones Sanitarias Externas



ANEXO 009. Obras de mejoramiento del entorno

