

PASANTIA:
RESIDENCIA OBRA ALTOS DE CHAPALITO III

Proyecto realizado por:
DIANA MARIA VIVANCO BURBANO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
2006

PASANTIA:
RESIDENCIA OBRA ALTOS DE CHAPALITO III

Proyecto realizado por:
DIANA MARIA VIVANCO BURBANO

Director de proyecto:
Ing. HOMERO MORA

Codirector de Proyecto:
Ing. ALFREDO JIMÉNEZ CÓRDOBA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
2006

**Le agradezco a Dios por la vida, *por mi familia*
Por mi hijo y por permitirme
Ser una nueva persona**

ABSTRACT

The work presented right next shows the resident Altos de Chapalito III see (city planning), detailing the way the control was done on every one the activities based o the reports notes of before work sanded to the building director and the testes to determinate the quality of the work.

The system of building implements is wall in concrete get in place with the utility.

Later we will speak about the development of the budget from the 180 dwelling type I and II, whit zone green and parking lot. The resident work o this building, decisions choice, the changes made whit the support of the designer on his areas, the photography registration that was tacked during the assigned time to the practice work.

RESUMEN

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

En el siguiente trabajo se mostrarán las diferentes actividades que se realizaron durante el tiempo en que me desempeñe como pasante asignada al INVIPASTO el cual, de acuerdo a las necesidades, planteadas por las adjudicaciones de subsidios a personas de bajos recursos, se me traslado a la constructora NUEVO HORIZONTE LTDA. Quien estuvo responsable de la construcción de 170 soluciones de vivienda tipo I y 10 soluciones de viviendas tipo II, obras de urbanismo, tales como, alcantarillado pluvial y sanitario, acueducto, energía, mejoramiento de vías, construcción de andenes y adecuación de zonas verdes y zonas de parqueo, en la urbanización ALTOS DE CHAPALITO III. Mi labor dentro de la urbanización, siempre estuvo bajo la supervisión técnica tanto del representante legal del INVIPASTO, ingeniero Hernando Pérez, como también de la constante colaboración del director del proyecto, ingeniero Homero Mora, quienes aportaron de manera constante, a este proyecto de pasantía.

Este proyecto además recopila información acerca del proceso de adjudicación de subsidios por medio de FONVIVIENDA, y por COMFAMILIAR de NARIÑO, quienes son los entes responsables de dichas adjudicaciones, también se presenta la funcionalidad de la formaleta metálica, las ventajas y desventajas del sistema constructivo MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN SITIO, como también redactar de manera corta, mi experiencia dentro de una obra de tan grandes proporciones, realizada en menos de seis meses.

INTRODUCCIÓN

La realización de esta pasantía responde a la necesidad de considerar una mayor investigación del sistema industrializado de muros de concreto vaciados en sitio, los cuales en la actualidad, son considerados como un método de fácil manejo, eficiente y económico, por lo cual, se encuentra en auge en el departamento de Nariño.

El presente proyecto pretende compartir experiencias a partir de la permanencia en la obra ALTOS DE CHAPALITO III; dicho proyecto se considera una propuesta innovadora en la ciudad de San Juan de Pasto, el cual consiste en la fabricación de viviendas completamente en concreto desde cimentación hasta muros. Este proyecto incluye también obras de urbanismo, como zonas verdes, andenes, vías externas e internas y zonas de parqueo. Siempre buscando como resultado una casa habitación cómoda para el usuario.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	
INTRODUCCIÓN	
1. OBJETIVOS GENERALES	10
1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
2. GENERALIDADES	12
2.1 CARACTERISTICAS DE LA ZONA AFECTADA POR EL PROYECTO	13
2.1.1 Educación	13
2.1.2 Centro Comercial	13
2.1.3 Centros de Salud...	13
2.1.4 Puestos de policía	13
2.1.5 Religión	13
2.1.6 Recreación y Deportes	13
2.2 UBICACIÓN DE LA OBRA ALTOS DE CHAPALITO III	14
2.3 URBANISMO	14
2.4 VIVIENDA	15
3. GENERALIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO	16
3.1 PRIMERA ETAPA.	16
3.1.1 EXCAVACION	17
3.1.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ASBESTO-CEMENTO DE 10"	17
3.1.3 CONSTRUCCION DE CAMARAS DE INSPECCIÓN	18
3.2 SEGUNDA ETAPA	18
3.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 3" UNIÓN ZETA PARA ACUEDUCTO	19
3.4 TERCER ETAPA	20
3.4.1 Construcción de cajas de inspección e instalación de tubería de 6" para acometidas domiciliarias para alcantarillado pluvial y sanitaria.....	20
3.4.1.1 Construcción de cajas de inspección	20
4. OBRAS DE URBANISMO ADICIONALES	21
4.1 CONSTRUCCIÓN DE ANDENES	22
4.2 Conformación de zonas verdes	22
4.3 Mejoramiento de las vías internas y de acceso a la urbanización	23

Altos de Chapalito	
4.4 Rehabilitación del paso necesario hacia la urbanización Altos de Chapalito	
III	24
5. MUROS DE CONCRETO VACIADOS IN SITU	25
5.1 CLASIFICACION DEL SISTEMA	25
5.1.1 Tipo de Construcción.	25
6. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO ALTOS DE CHAPALITO III – MUNICIPIO DE PASTO	27
6.1 VIVIENDA TIPO I	27
6.2 RESUMEN DE LAS SOLUCIONES DE VIVIENDA TIPO I	28
7. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO I, CON EL SISTEMA DE MUROS CONCRETO VACIADOS EN SITIO.....	29
7.1 PRELIMINARES	29
7.1.1 Localización y replanteo.	29
7.2 EXCAVACIONES	29
7.3 CONCRETOS	30
7.3.1 Cimentación	30
7.3.1.1 Instalaciones Eléctricas	31
7.3.1.2 Instalaciones Hidráulicas	31
7.3.1.3 Fundición de cimentación	31
7.3.2 Curado	32
7.3.3 Trazado.	33
7.3.4 Pinado	33
7.4 REFUERZO	33
7.4.1 Colocación de malla electrosoldada de 5mm de 0.15m * 0.15m en los	33
7.4.2 Colocación de la malla de tímpanos	34
7.5 FORMALETA	34
7.5.1 Armado de la formaleta para muros	34
7.6 Fundición de Muros	35
7.7 Desencofrado de muros	37
7.8 INSTALACIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	37
7.8.1 Construcción de la losa para el tanque de almacenamiento	37
7.8.2 Instalación del tanque de almacenamiento	37
7.9 CUBIERTA	37
7.9.1 Instalación de perlines metálicos	37
7.9.2 Instalación de las tejas de ETERNIT en asbesto-cemento	38

7.10 Instalación de puertas y ventanas	39
7.11 Instalación de puerta de madera para baño	40
7.12 Instalación de vidrios	40
7.13 Instalación de combos sanitarios	40
7.14 Construcción de mesón de cocina	41
7.14.1 Instalación de lavaplatos	42
7.15 Sondeo, cableado e instalación de swtcheria	42
7.16 Instalación de lavarropas prefabricados	43
7.17 Construcción de cajillas de inspección y recolección de aguas lluvias	43
7.17.1 Conformación de patios	44

8. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO II, CON EL SISTEMA DE MUROS CONCRETO VACIADOS EN SITIO.....

8.0 RESUMEN DE LAS SOLUCIONES DE VIVIENDA TIPO I	46
8.1 CONSTRUCCIÓN DE LOSA DE ENTREPISO	47
8.1.1 Colocación de la formaleta de entrepiso	47
8.1.2 Colocación de Malla de refuerzo	48
8.1.3 Instalaciones hidráulicas	48
8.1.4 Instalaciones eléctricas	48
8.1.5 Instalaciones sanitarias	48
8.1.6 Colocación de concreto en la placa de entrepiso	49
8.1.6.1 Fraguado	49
8.1.7 Retiro de la formaleta, gatos y cerchas metálicas	49
8.1.8 Curado	49
8.2 REFUERZO PARA MUROS DE SEGUNDO PISO	49
8.2.1 Colocación de malla electrosoldada para muros	49
8.3 FORMALETA	50
8.3.1 Colocación y armado de la formaleta de Aluminio para muros	50
8.3.2 Colocación del concreto en la formaleta	50
8.3.3 Desencofrado de muros	50
8.4 INSTALACIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO.	51
8.4.1 Construcción de la losa para el tanque de almacenamiento.	51
8.4.2 Instalación del tanque de almacenamiento.	52
8.5 CONSTRUCCIÓN DE GRADAS	52
8.5.1 Construcción de muros para pasamanos.	53
8.6 CUBIERTA	53
8.6.1 Instalación de perlines metálicos	53
8.6.2 Instalación de las tejas de ETERNIT en asbesto-cemento	53
8.7 Instalación de carpintería metálica	54
8.8 Instalación de puerta de madera para baño	54

8.9 Instalación de vidrios	54
8.10 Instalación de combos sanitarios	54
8.11 Construcción de mesón de cocina	55
8.11.1 Instalación de lavaplatos	55
8.12 Sondeo, cableado e instalación de swtcheria	55
8.13 Instalación de lavarropas prefabricados.	56
8.14 Construcción de cajillas de inspección y recolección de aguas lluvias	56
8.14.1 Conformación de patios	57
9.INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE AGUA Y DE ENERGÍA PARA VIVIENDAS DE TIPO I Y II.	58
9.1 Medidor de agua	58
9.2 Medidor de energía	58
10. REFERENCIAS NORMATIVAS	59
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70
ANEXOS	71
Registro fotográfico	
Planos	
BIBLIOGRAFÍA	

1. OBJETIVOS

- ✓ Iniciar con el interés principal de llevar a término cada asistencia o asesoría, cumpliendo con todas las especificaciones del proyecto, de tal manera que se puedan implementar las habilidades y destrezas adquiridas, a lo largo de la carrera.
- ✓ Conocer la implementación de este nuevo sistema constructivo, ventajas y desventajas.
- ✓ Practicar manejo de personal para futuras obras
- ✓ Conocer manejo de materiales en obra.
- ✓ Poner en práctica manejo de equipos dentro de la obra.
- ✓ Dominar el diseño de mezclas para muros y cimentación.
- ✓ Adquirir experiencia en el manejo del sistema muros de concreto vaciados in situ, aprendiendo el proceso de la formaleta metálica y/o de aluminio.
- ✓ Manejar de manera satisfactoria, todo lo referente al sistema constructivo, para así proyectarme como una profesional familiarizada con los sistemas industrializados de construcción.
- ✓ Manejar cronogramas y sistemas de control de obra, tanto en tiempo como en materiales, para de esta manera sacar rendimientos y conocer la eficiencia del sistema constructivo.

1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Control en la construcción de obras de urbanismo como acueducto y alcantarillado, como también en la construcción de las 180 soluciones de vivienda.
- Control en la mezcla para la construcción de cimentación y en su debido curado en los siguientes siete días después a su colocación. Como también el adecuado control en todas las actividades previas a esta actividad.
- Realizar un seguimiento al comportamiento de la formaleta metálica.
- Obtener rendimientos de obra, tanto para materiales, tiempo y mano de obra

2. GENERALIDADES

La Urbanización Altos de Chapalito, se localiza en la zona Sur de la ciudad, se accede por los barrios La Rosa o Chambú etapa I y etapa II, utilizando vías totalmente pavimentadas de excelente especificaciones.

Este sector se identifica como una de las zonas de crecimiento de mayor futuro en Pasto, según criterios establecidos por el POT., porque muchos planes de vivienda se encuentran proyectados para desarrollarse, ya que se encuentra identificada como una de las zonas de expansión inmediata del sector urbano, por gozar de una infraestructura vial y de servicios adecuada.



2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA AFECTADA POR EL PROYECTO

2.1.1 Educación. Los niños de este proyecto tendrán acceso a la educación primaria en las escuelas del Chambú, el Pilar, la Rosa, Concentración Escolar Integración Popular y Santa Clara.

La Educación secundaria, podrán obtenerla en alguno de los siguientes colegios: Colegio Ciudad de Pasto, Centro Administrativo de Servicios Docentes (CADS), Concentración Escolar Integración Popular y COMFAMILIAR, centros de reconocida trayectoria e idoneidad en el campo de la docencia.

2.1.2 Centros Comerciales: Por las facilidades de transporte y acceso que tendrán sus habitantes, en el presente como en el futuro, podrán abastecerse de todos los elementos que se requiera en los centros comerciales que tiene la ciudad, pero especialmente en MERCABODEGA, mercado Potrerillo y COMFAMILIAR de Miraflores, en donde se puede adquirir toda clase de bienes de consumo diario.

2.1.3 Centros de Salud. El sector cuenta con el centro de salud del Barrio La Rosa, que puede brindar atención primaria a los habitantes que así lo requieran: Además el Hospital Departamental puede brindarles atención especializada.

2.1.4 Puestos de policía. En el vecindario se encuentra el puesto de policía ubicado en el barrio La Rosa y el CAI del Colegio Ciudad de Pasto, los cuales garantizan la seguridad, la paz y sana convivencia del sector y sus habitantes.

2.1.5 Religión. En el barrio el Chambú, como en el Pilar hay sendas Iglesias, en donde se realizan los oficios religiosos todos los días y cuando las necesidades así lo requieren.

2.1.6 Recreación y Deportes. Uno de los mejores atractivos que tienen el sector radica en el parque recreacional Chapalito, el cual cuenta con 8 hectáreas, dispone de la mejor infraestructura de recreación y deporte para todos los barrios localizados en este sector.

Además existen teléfonos públicos, una oficina de Telecom, Salones Comunes, parqueaderos comunitarios, droguerías, graneros, tercenas y en general toda una infraestructura de servicios, que sin duda garantizaran unas condiciones adecuadas de habitabilidad a quienes decidan adquirir una vivienda en este conjunto urbanístico.

Para practicar deportes como el fútbol, el barrio el Chambú dispone de cancha, además de polideportivo para jugar microfútbol, baloncesto y voleibol. Muy cercano se encuentran locaciones como el Estadio Libertad, los coliseos de Los Barrios Sur-Orientales y Sergio Antonio Ruano.

2.2 UBICACIÓN DE LA URBANIZACIÓN ALTOS DE CHAPALITO III:

Calle 12 y 13 entre Carreras 4 Este y 6 Este.

2.3 URBANISMO:

La urbanización cuenta con un diseño de 180 lotes en cinco (5) Manzanas, zonas verdes, andenes, vías internas y externas y zonas de parqueo. El loteo discriminado así: Manzana 6 sesenta (60) lotes, Manzana 7 veintiocho (28) lotes, Manzana 8 veintiocho (28) lotes, Manzana 9 Treinta (30) lotes y Manzana 10 Treinta y cuatro (34) lotes; 50 parqueaderos.



2.4 VIVIENDA:

Se construyeron 170 viviendas básicas en un piso que consta cada una de ellas: sala, comedor, cocina, alcoba, baño y patio, como también se construyeron 10 viviendas tipo II en la cual se encuentra distribuida así: sala-comedor, baño auxiliar, cocina y patio en el primer piso y en el segundo piso dos alcobas y un baño privado.

Además se considera dentro de la construcción, andenes de 1.2 m *

URBANIZACIÓN ALTOS DE CHAPALITO III.



3. GENERALIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO.

3.1 PRIMERA ETAPA

En los meses de junio y julio se trabajó, la parte de urbanismo en la construcción de alcantarillado.

Para ello fue necesario realizar un levantamiento topográfico de la totalidad del lote, de esta manera se determinó la ubicación de cámaras de inspección, de acuerdo con las cámaras existentes.

Esto permitió que iniciar la obra, contratando al maestro Luís Gonzalo Tapia.

Se inició la obra con alcantarillado pluvial, por ser un tipo de tubería de mayor diámetro, en este caso se utilizó tubería de asbesto-cemento de 10", determinado a través de los cálculos del caudal de diseño. Cumpliendo con las especificaciones de la RAS 2000.



A través de dichos estudios se determinó la dirección del flujo, de acuerdo a la topografía del lugar, y la pendiente de la tubería, como también de la profundidad de las cámaras de inspección.

3.1.1 Excavación. La excavación fue realizada a mano, la cubicación de las zanjas se realizaba de acuerdo al avance, es decir, antes de la instalación de la tubería. Para este diseño también se tuvo en cuenta que las vías, podrían ser utilizadas en futuras oportunidades por vehículos pesados, y por lo tanto hacen que la tubería este profunda, para evitar posibles accidentes.

3.1.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ASBESTO-CEMENTO 10”

Para la instalación de tubería, se lleva un debido control, para evitar posibles, errores al hacer la pega de los tubos, también hay que tener en cuenta, que la zona donde esta ubicado el proyecto, es propensa a las constantes lluvias, es decir el caudal de aguas lluvias es alto, con respecto a otras zonas de la ciudad de Pasto.

La mezcla utilizada en la pega de tubos, era pobre, ya que no es necesario, una mezcla muy elaborada, dicha dosificación era: 1:4, con arena blanca.

Las arterias principales a las que se les instaló tubería fueron las localizadas, dentro de la urbanización: calle 13 entre la manzana 6 y la manzana 7, carrera 5 Este frente a las manzanas 6, 7 y 8, calle 12 entre la manzana 6 y la manzana 8, carrera 5ªA Este frente a las manzanas 7, 8, 9, 10, calle 13 entre la manzana 7 y la manzana 9, en la carrera 12 entre la manzana 8 y la manzana 10 y en la calle 5ªB Este frente a las manzana 9 y la manzana 10.

EXCAVACION PARA ALCANTARILLADO CON 0.80 cm DE ANCHO.



3.1.3 construcción de cámaras de inspección En cuanto a la construcción de cámaras de inspección, lo primero es determinar la profundidad de dichas cámaras, y la llegada de los tubos.

Para esta elaboración de las cámaras de inspección se utilizó, ladrillo sencillo, y pega en las mismas proporciones que para la instalación de tubería de asbesto-cemento, 1:4 con arena blanca, el cemento utilizado a lo largo de la obra tanto en urbanismo como en vivienda es diamante de la cementera Cemex Ibagué.

Estas cámaras, después de ser construidas, son esmaltadas, tanto el cuerpo de la cámara como la cañuela y sin olvidar los peldaños, para realizar inspección por parte de EMPOPASTO, estos son los requisitos mínimos de construcción de alcantarillado impuestos por las empresas prestadoras de servicio de evacuación de aguas servidas.

3.2 SEGUNDA ETAPA

Es considerada segunda etapa a la construcción del alcantarillado sanitario, ya que comprende de igual manera, la excavación a mano de las chambas, la instalación de tubería de asbesto-cemento de 8" y la construcción de igual número de cámaras de inspección.

Se encuentran ubicadas a 0.60 m de la tubería del alcantarillado pluvial, y en: Calle 13 entre la manzana 6 y la manzana 7, carrera 5 Este frente a las manzanas 6, 7 y 8, calle 12 entre la manzana 6 y la manzana 8, carrera 5ªA Este frente a las manzanas 7, 8, 9, 10, calle 13 entre la manzana 7 y la manzana 9, en la carrera 12 entre la manzana 8 y la manzana 10 y en la calle 5ªB Este frente a las manzana 9 y la manzana 10.

La diferencia entre alcantarillado pluvial y sanitario radica en el diámetro de la tubería, diseñada de acuerdo al caudal de descarga proporcionado por el número de habitantes promedio de la urbanización, y la vida útil de la tubería, siempre cumpliendo con las especificaciones de la RAS 2000.



3.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 3" UNIÓN Z PARA ACUEDUCTO

Al culminar con la construcción de alcantarillado pluvial y sanitario, se da inicio a la instalación de tubería, de acuerdo al trazo existente, el cual corresponde al de los edificios de apartamentos Altos de Chapalito II Bloques 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Para hacer esta actividad se adelantó la excavación de tipo superficial con respecto a las profundidades, que fue necesario tener con el alcantarillado, de esta manera una vez avanzada esta actividad, se hizo el corte de agua desde los barrios Chambú segunda etapa, y los Bloques de apartamentos de Altos de Chapalito Etapas I, y II, aprovechando este lapso de tiempo para ubicar las válvulas exigidas por EMPOPASTO.



3.4 TERCER ETAPA

3.4.1 Construcción de caja de inspección e instalación de tubería de 6" para acometida domiciliar de alcantarillado pluvial y sanitario.

Al culminar con las anteriores etapas, las cuales resumen las obras de urbanismo, se continúa con las acometidas y para ello es necesaria la construcción de cajillas de inspección colocadas en la parte externa de la vivienda, requisito exigido por EMPOPASTO.

3.4.1.1 Construcción de cajas de inspección. Estas cajas fueron construidas de 0.60 m por 0.60m, a la cual le llegan los tubos de aguas negras y aguas lluvias respectivamente, con ladrillo sencillo ubicado en soga, en donde todos los concretos y morteros son impermeabilizados, las cañuelas y las paredes internas de la caja son esmaltadas. Y por ultimo se funden las tapas utilizando varillas de refuerzo de 3/8".



CONSTRUCCION DE CAJILLAS DE INSPECCION

Estas cajas sirven de paso para que las aguas negras y las aguas lluvias se conduzcan al colector principal.

4. OBRAS DE URBANISMO ADICIONALES

4.1 CONSTRUCCIÓN DE ANDENES.

Para la construcción de pañetes de concreto, se realizó, una conformación adecuada con el terreno, compactando el terreno, por medio de pisones manuales.

Cada paño de concreto tiene 1.2m de ancho por 1.8m de largo por vivienda, en la junta de dilatación se decidió utilizar madera, la cual queda embebida en el paño de concreto.

La dosificación es 1:5:5 con cemento Diamante, arena negra y triturado común.

La contratación de mano de obra, para la construcción de andenes incluye un terminado adecuado, es decir en los bordes, de los andenes pasar un palustre limpio, el cual antes de manejarlo, en la mezcla recién vaciada, se agrega un poco más de agua y se pasa con precisión por los filos, esto es también como acolillado de andenes.

Al terminar con estas actividades se pasan nivel y se determina si es acorde la pendiente de los paños, de acuerdo a la evacuación de agua en los andenes.

De igual manera en algunas zonas de las manzanas, debido a la pendiente fue necesaria la construcción de gradas. Estas se realizaron un poco más amplias que las construidas en las viviendas de dos pisos, ya que estas van a tener un tráfico peatonal más amplio.

4.2 CONFORMACIÓN DE ZONAS VERDES.

Después de concluir las obras de construcción de andenes, se inicio con la conformación de zonas verdes, determinando la mejor forma de hacer rampas que terminaban a ras con la vía, ya que no esta contemplado la construcción de sardineles.

Una vez conformada la zona verde, se cortaron espetones de picuyo de las zonas aledañas, los cuales fueron adquiridos por la constructora, para la construcción de la segunda etapa de este proyecto.



4.3 MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS INTERNAS Y DE ACCESO A LA URBANIZACIÓN.

Para esta actividad se contrato maquinaria pesada, retroexcavadora de orugas un vibro compactador y una moto niveladora de la Alcaldía de Pasto.

Una vez alquilada esta cantidad de maquinaria, se contrató recebo de la cantera las terrazas aproximadamente 1000 metros cúbicos.

De esta manera se trabajo a partir de Noviembre del 2005 hasta el mes de Enero del 2006.



DESALOJO DE MATERIAL EN LAS VIAS INTERNAS

4.4 REHABILITACIÓN DEL PASO NECESARIO HACIA ALTOS DE CHAPALITO III.

Dado el paso de transporte pesado, como volquetas y maquinaria se vio afectada la carpeta asfáltica, agrietándose en algunos lugares, como también formándose grandes agujeros, lo cual afecto al vecindario de esta zona.



REHABILITACION DE CARPETA ASFALTICA EN BARRIO CHAMBU.

5. MUROS DE CONCRETO VACIADOS IN SITU

5.1 Clasificación del Sistema

5.1.1 Tipo de Construcción



El método de construcción de muros de concreto vaciados in situ, se basa en la colocación mezcla de concreto dosificada de acuerdo a un diseño de mezcla, en formaleta metálica, la cual lleva un alma de malla electrosoldada de 5 mm, este sistema se inicia desde la cimentación, ya que en ésta se utiliza malla electrosoldada de arranque que a la vez sirve como amarre, de las dos partes (cimentación – muros) y la que cumple un papel fundamental en la seguridad del sistema, por que de esta manera, es que permite que la vivienda tenga un comportamiento idóneo frente a un evento sísmico y de viento. Este sistema actúa monolíticamente contando con la cimentación, ya que permite que la respuesta de estas edificaciones cumpla con la norma de construcción NSR – 98.

El sistema de construcción de muros de concreto vaciados in situ no es un método parcial para la construcción de edificaciones, puesto que estos elementos se comportan como pantallas constructivas las cuales permiten

transportar las cargas, desde un nivel superior y distribuirlas, de acuerdo al tipo de cimentación, al suelo resistente.

Al utilizar este sistema se evidencia grandes ventajas, con respecto al sistema de mampostería de muros confinados, tanto en economía, eficiencia y rendimiento.

Además, la economía en materiales obliga a buscar la manera de aprovechar la inversión realizada, al adquirir la formaleta.

Este sistema tiene la necesidad, de utilizar un diseño adecuado de mezcla, ya que estos se comportan, tanto como muros divisorios como muro de carga.

Los materiales utilizados para las construcciones de muros de concreto vaciados en sitio deben cumplir con los requisitos de calidad especificados en el Título D.3 de la Norma Sismo Resistente, NSR-98, con las normas de la Norma Técnica Colombiana, NTC, respectivas o con las normas de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales, ASTM, Correspondientes, mencionadas en la NSR-98, cuando no haya norma reglamentada en Colombia.

6. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO ALTOS DE CHAPALITO III- MUNICIPIO DE PASTO.

6.1 VIVIENDA TIPO I

Vivienda de interés social, es una obra cargo del INVIPASTO, de manera conjunta con FONVIVIENDA Y COMFAMILIAR, para que muchas familias, de bajos recursos económicos, obtengan una solución de vivienda con ayuda del gobierno municipal, por medio de subsidios y es partir de esta colaboración, que muchas familias han obtenido vivienda, con una baja inversión.

Estas soluciones de vivienda son de tipo uno, es decir, unifamiliar la cual cuenta con un salón múltiple de 3.5m * 2.8m, una alcoba 2.5m * 2.56m, baño de 2.2 m * 1.1m, cocina de 2.05m * 3.0 m y patio de 3.5 * 2.85 m, y además cuenta con todos los servicios de primera mano, como acueducto, alcantarillado pluvial y sanitario, energía, ductos telefónicas y vías afirmadas.

Estas casas son construidas en lotes de 3.5 m * 12.0 m los cuales, tiene un área de construcción de 32 m²

La descripción del proceso constructivo es muy estricta, es decir no hay manera de saltarse pasos, ni mucho menos posponer una actividad.

6.2 RESUMEN DE LAS SOLUCIONES DE VIVIENDA TIPO I

	DESCRIPCIÓN
LOCALIZACIÓN	DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO DE PASTO
DIRECCIÓN	ZONA SUR DE LA CIUDAD PARTE ALTA BARRIO CHAMBU
NUMERO DE VIVIENDAS	170
AREA LOTE POR VIVIENDA	42 m2
AREA CONSTRUIDA	32 m2
SERVICIOS	Acueducto, energía, alcantarillado, ductos telefónicos y vías afirmadas.
EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	Zonas verdes, parqueadero comunal afirmado.
TIPO DE VIVIENDA	Unifamiliar
NUMERO DE PISOS	Uno
DISTRIBUCION DE LA VIVIENDA	Salón múltiple, alcoba, cocina y baño.
ESTRUCTURA	Sismoresistente, muros en concreto vaciado en el sitio.
ACABADOS	Muros en obra gris y pisos en concreto.
CUBIERTA	En teja AC
PUERTA PRINCIPAL	En lámina cal 20
PUERTA DE PATIO	En lámina cal 20
PUERTA BAÑO	Entamborada en triplex.
VENTANERIA	En lámina cal 20 y vidrio 3mm
DOTACIÓN	Lavaplatos, sanitario, lavamanos, una ducha sencilla, lavarropas y tanque de abastecimiento de 500 litros.
PRECIO	\$ 14.320.000

7. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO I, CON EL SISTEMA MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN SITIO.

7.1 PRELIMINARES

7.1.1 Localización y replanteo. Para la realización de esta actividad fue necesario la contratación del topógrafo, Ricardo Jácome quien estuvo a cargo de la distribución de los lotes, debido a la utilización de este sistema constructivo, es necesario trabajar con equipos de precisión, ya que un fallo en cualquier lote representaría, que en los lotes continuos la formaleta metálica no quedaría exacta, es decir, que empezaría, al fallar el sistema y los muros no quedarían aplomados.



7.2 EXCAVACIONES

Localizados y definidos los ejes y además teniendo en cuenta las cotas de nivel, se delimitaron las excavaciones y profundidades de las zanjas en las que van localizadas las instalaciones sanitarias y de aguas lluvias.

Con el diseño de las instalaciones sanitarias y de aguas lluvias fueron necesarias adelantar las excavaciones, tanto para la instalación de las tuberías de PVC, de 4" para aguas negras así como también tubería de 3" para aguas lluvias, de igual manera la excavación para las cajillas de inspección tanto en la alcoba, la cual recoge las aguas servidas de la cocina y baño, como también en el andén de cada casa, la cual es denominada principal, por medio de la cual la tubería se conecta a la acometida domiciliaria, que a su vez va al colector. Dichas cajas de inspección se realizaron también con formaleta metálica, fundiéndolas, y haciendo de esta actividad más práctica y más eficiente, que al utilizar mampostería tradicional.

El procedimiento de uso de la formaleta es, teniendo un desencofrante, con el cual se impregna la formaleta, se procede a fundir con una mezcla pobre la cual se vacía dentro de los testeros y con la ayuda de una varilla de acero se expulsa, las burbujas de aire presentes en el concreto.

Una vez fraguado el concreto a las 18 horas de haber sido fundida la cajilla se retira la formaleta y se prosigue a esmaltar dicha cajilla. Por último se funden tapas de cajillas con varilla de 3/8" utilizando una mezcla pobre de dosificación 1: 5: 5.

7.3 CONCRETOS

La actividad anterior, es la que determina, el inicio de la construcción de la cimentación, la que a su vez, esta precedida de actividades de vital importancia.

7.3.1 Cimentación. Terminada la fundición de las cajillas a las cuales ya están instaladas la tubería de aguas negras se inicia con la colocación de la malla electrosoldada de 6 mm de 0.15 cm*0.15 cm; una vez colocada correctamente la malla se continua con la instalación de tubería conduit para la energía, y tubería PVC de 1/2" para la hidráulica y por último se ha considerado una junta de cimentación, utilizando icopor de 25 mm, éste elemento esta contemplado en la norma en el capítulo E.5 en E.5.6.1.

Antes de continuar con la siguiente actividad se ancla en la malla de cimentación las armaduras de arranque para la malla de muros en los sitios indicados en los planos.



FUNDICION DE CIMENTACION. UTILIZACION DE VIBRADOR DE GASOLINA

7.3.1.1 Instalaciones eléctricas. El diseño de las instalaciones eléctricas, contemplan un circuito para los tomas de energía con un breaker de 30A y otro circuito para bombillos con un breaker de 15A, además estas instalaciones van por el piso, amarradas a la malla electrosoldada, por medio de alambre de amarre.

Esta ducteria tiene puntos eléctricos que se extenderán hacia los muros, los cuales también se fundirán posteriormente.

7.3.1.2 Instalaciones hidráulicas. Estas instalaciones aportan agua tanto al baño como al lavaplatos y al lavarropas.

Se controla el adecuado armado de las instalaciones, como también la limpieza de tubos antes de ser soldados y de igual manera tener cuidado para casas en las que las instalaciones son a la derecha, como también hay casas que tienen instalaciones a lado izquierdo.

7.3.1.3 Fundición de cimentación. Una vez instaladas correctamente la tuberías de eléctricas e hidráulicas y verificando la verticalidad de los tubos para que queden embebidas en los muros, se agrega aceite quemado,

empapando la formaleta, de tal manera que no se pegue la formaleta al concreto seco.

De esta manera se inicia con la fundición de cimentación, controlando la dosificación de mezcla, la cual fue diseñada para trabajar como una cimentación de tipo superficial, con una resistencia de 2500 psi.

Las dimensiones de la cimentación para una sola casa es de 3.5m * 9.15m, pero por motivo de economía, y facilidad se realizaba fundición para dos casas, denominado como modulo. Para lo cual se realizaba las instalaciones sanitarias, hidráulicas y eléctricas para las dos casas.

Esta fundición se realizaba en un terreno previamente compacto, al cual se lo desalojaba de escombros, material vegetal, suelo suelto, etc., cumpliendo a cabalidad la preparación del terreno de acuerdo a la norma NSR – 98 la cual hace recomendaciones en E.6.2.1. Este terreno se densificaba por medio de saltarín o por pisones de mano. Luego se colocaba la formaleta metálica de cimentación, ajustada y pasada niveles, sobre todo en el piso de baño, procurando siempre, una pendiente de baño, adecuada para la evacuación del agua por medio del sifón.

La dosificación de mezcla es de 1:2.75:2.75, utilizando materiales seleccionados de optimas especificaciones, de esa manera queda garantizada las especificaciones de diseño de 2500 PSI se usó en esta mezcla arena negra de la cantera LAS TERRAZAS de COMINAGRO y triturado común de la cantera LA VEGA.

La mezcla de concreto fue realizada en mezcladora, móvil con capacidad de 1.5 sacos de cemento.

Los terminados de la cimentación es la manera como van a quedar a la vista del propietario, es por esto que se tiene cuidado en el tallado, procurando terminarla de tal manera que tenga el mejor aspecto.

Durante la colocación de la mezcla de concreto se realizó el vibrado, con vibrador eléctrico, así de esta manera controlar la eliminación de poros o burbujas que afectan tanto los terminados, como el asentamiento de la mezcla en el terreno.

7.3.2 Curado. Al siguiente día de haber fundido, se realiza el curado de la cimentación, garantizando una hidratación constante al concreto, evitando dilataciones y/o asentamientos.

Al mismo tiempo de realizar el curado, se prosigue con la extracción de la formaleta metálica de cimentación y de baño, cumpliendo con la limpieza de la formaleta y la impregnación a la formaleta de aceite quemado, elemento que se usa para evitar que la formaleta se pegue, al concreto seco.

7.3.3 Trazado. Después de realizar un correcto curado, se espera un lapso de tiempo tal que el concreto se seque, y se pueda realizar un trazado de 8 cm a lado y lado de la malla de arranque, con mineral de tal manera, que se pueda colocar pines, es decir, pedazos de varilla de 1/4 “, la cual tiene como función, ayudar a la formaleta metálica para que no presente en la parte inferior, abombamientos.

7.3.4 Pinado. Es la colocación de pedazos de varilla de 1/4”, la cual se la coloca en agujeros hechos con taladro usando brocas 5/16, estos se hacen en distancias moderadas, ya que cumplen con la función de no permitir abombamientos de la formaleta metálica en la parte inferior, donde se une los muros con la cimentación.

7.4 REFUERZO

7.4.1 Colocación de malla electrosoldada de 5 mm de 0.15m * 0.15m en los muros.



COLOCACION DE MALLA DE REFUERZO EN MUROS.

Esta malla se asegura con la malla de arranque, la cual quedó embebida en la cimentación, se la ata de tal manera, con alambre de amarre, colocando en todos los muros, como también en mochetas, dinteles y muros de fachadas. Siempre verificando que el traslapo entre malla de 20 cm.

Luego de colocar toda la malla de muros, se inicia con la instalación hidráulica, para ducha, sanitario, lavamanos, lavaplatos y lavarropas, dejando perfectamente taponado con yumbolón y cinta de enmascarar, sin olvidar los tapones roscados de PVC.

Por último se hacen las instalaciones eléctricas dejando los ductos para los plafones, tomas e interruptores cada uno de ellos con su respectiva cajilla. Estas cajillas van taponadas con papel periódico y alambre de amarre.

Dentro de las instalaciones eléctricas también se dejan instalando el tablero de circuitos y un tubo para la acometida domiciliaria. Este tablero debidamente protegido, para evitar que el concreto o el vibrador los averíen.

7.4.2 Colocación de la malla de tímpanos. La colocación de esta malla culmina con esta actividad laboriosa en cuanto al amarre de dicha malla.

Esta malla utilizada es de 4mm de 20*20 cm.

La malla de tímpanos se asegura con la malla de muros por medio de alambre de amarre. En ésta, se coloca un refuerzo en varillas de 3/8 para la construcción posterior de la losa que sostendrá el tanque de almacenamiento.

7.5 FORMALETA

7.5.1 Armado de la formaleta metálica para muros. Una vez pinado el modulo completo, se inicia con la parte de montar la formaleta.

Esta actividad se inició, con personal altamente calificado, con la supervisión de un técnico enviado por la fabrica de la formaleta, en este caso METALEX Bucaramanga, quien para efectos de la primera vez, en armar esta formaleta según el despiece, prestó sus servicios de técnico experto en formaletería.

Esta formaleta antes de ser colocada en su sitio, según el despiece presentado en planos, se la cura o se la impregna de un desencofrante, que este caso fue una mezcla de 50% de A.C.P.M con un 50% de BALBULINA, la cual cumple con la función, de permitir retirar la formaleta de manera fácil y sin que se aprete al colocarle el concreto en sus paredes.

Al terminar con la colocación de la formaleta de muros, se continúa con la colocación de formaleta de los tímpanos, la cual fue diseñada aquí en la ciudad de Pasto, la que a su vez es de material metálico, a la cual se le hace el mismo procedimiento de, la impregnación de A.C.P.M Y BALBULINA.

Una vez armada toda la formaleta, se pasa los plomos iniciales, para asegurarla con los gatos y puntales, para evitar el desplome de los muros, de

igual manera esta formaleta queda asegurada con grapas y pines entre paneles.

7.6 FUNDICIÓN DE MUROS.

Puesta la formaleta en su lugar, se da inicio a la fundición.

Para dicha actividad se utilizó mezcladora, con capacidad para 1.5 sacos de cemento, esta maquinaria siempre contaba con un operario con experiencia en el manejo de equipos tales.

Para la dosificación, se siguió a como de lugar las especificaciones del diseño de mezcla, la cual se atiene a una resistencia de 2500 psi, para la cual se utilizaron material de optimas características, tales como: arena gris de la cantera del Espino, triturado fino de las canteras de Pilcuan, Cemento diamante y un fluidificante que en un comienzo fue Eucon 37 de Toxemen, que luego fue reemplazado por su equivalente en sika.

El concreto utilizado de tipo 1:3:2.25 al cual en el último balde de agua, se le agregaba el aditivo el cual por las características de los muros, se determinó adicionarle 250 cc de Eucon 37 por saco. La dosificación de la arena fue de: 50% de arena negra de la cantera Las Terrazas y 50% de arena gris de las canteras del Espino.

La cantidad de agua se dosificaba de acuerdo a los constantes ensayos de asentamiento, con el que se determinaba la cuantía de agua necesaria para dicha mezcla.



PROCESO DE FUNDICION DE MUROS

La mezcla se transportaba por medio de buggys hasta el lugar de la fundición una vez ahí se baldea, hasta llegar a la parte superior de la formaleta, donde se encuentran las aberturas, por las cuales entra la mezcla de concreto. Estando la mezcla en la parte superior, es inyectada a la formaleta, por medio de una tolva metálica, por la cual se desliza con fluidez.

Aquí se utiliza vibradores eléctricos, con gūayas tipo aguja, para poder penetrar hasta la parte inferior, y así de esta manera expulsar los poros o burbujas de aire incorporados a la mezcla en el momento de entrar en la formaleta.

No siendo suficiente esto, durante la colocación del concreto se emplea un mazo de caucho, el cual un operador les hace golpes a la superficie de refuerzo de los paneles, con el propósito de extraer totalmente las burbujas de aire contenidas en el concreto.

Inmediatamente concluido el vaciado del concreto dentro del encofrado se realiza la última inspección de niveles, plomado y verticalidad de muros y es en este momento en que se aplican los correctivos pertinentes. Estos correctivos van desde la regulación de alineadores, como el ajuste de gatos, los cuales permiten obtener plomos de muros, con precisión.

Al culminar con esta labor es necesario lavar los paneles con chorro de agua a presión, para remover residuos de concreto impregnados en los mismos.

7.7 DESENCOFRADO DE MUROS.

Una vez transcurrido el tiempo inicial de fraguado, es decir a las 18 horas de haber fundido, se retira el encofrado.

Primero se retiran los parales, gatos o puntales, luego se continúa con la extracción de grapas y pines, que son los que aseguran los paneles, y por último los paneles.

Seguidamente se limpia con espátulas, el concreto seco, y con guaípe se agrega la mezcla de A.C.P.M. y BALBULINA, para continuar el siguiente módulo.

7.8 INSTALACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Antes de realizar la instalación del tanque de almacenamiento, se debe construir la losa que lo va a sostener.

7.8.1 Construcción de la losa para el tanque de almacenamiento.

Para dicha construcción, primero se corta el refuerzo en cual va en varilla de 3/8".

Las dimensiones de la losa son: 0.9 m * 0.8m con un espesor de 0.8 m, para ello se utilizó una mezcla con dosificación 1: 4: 4.

Una vez el armado del refuerzo, se continuaba con el amarre al refuerzo que se colocaba en la malla para tímpano que se dejaba precisamente, para la construcción de la losa de tanque.

Esta losa tiene gran importancia, ya que va a soportar el peso de un tanque, el cual tiene una capacidad de 500 litros.

7.8.2 Instalación del tanque de almacenamiento. Para dicha instalación se utilizaban los accesorio que le corresponde a cada tanque, una conexión de entrada, conexión de salida, rebose y lavado, los cuales se soldaban por medio de una solución, llamada silicona en barra y cinta teflón, luego ubicado en la losa, se instala el cheque, esta válvula de paso directo interrumpe la entrada de agua a la red en caso de reparación del tanque.

7.9 CUBIERTA

7.9.1 Instalación de perlines metálicos. De acuerdo al despiece de cubierta, se traza y se ubica la posición de los perlines en los tímpanos.

Estos en un comienzo se hicieron con cincel y maceta, los agujeros para que queden asentados sobre los tímpanos, tratando en lo posible no averiar demasiado los muros.

En esta etapa se tiene cuidado de la correcta colocación de los perlines que queden paralelos, y siempre a la misma distancia.



INSTALACION DE PERLINES METALICOS

7.9.2 Instalación de las tejas de ETERNIT en asbesto-cemento. Dicha instalación se realiza de acuerdo al despiece con el cual se realizó el pedido. Dicho despiece contempla: 20 tejas de eternit N° 6, una claraboya de Eternit en asbesto- cemento por casa ubicada en la parte superior del baño, 150 amarras, 28 ganchos para eternit y 6 ganchos para claraboya.

En esta etapa, se tiene mucho cuidado con los niveles del voladizo y la manera correcta de asegurar las tejas por medio de amarras y gancho

Es de mucho cuidado las fisuras, que se pueden presentar, por varios factores, tales como el paso indiscriminado de una persona, sin la menor precaución, la mala pega de la teja con el tímpano, entre otras.



INSTALACION DE TEJA DE ASBESTO-CEMENTO

Otro aspecto el cual se debe verificar es el agregar solución en las amarras, las cuales impiden el paso de agua a la vivienda.

Y por ultimo controlar, la mezcla que utilizan al pegar la teja con el tímpano, la cual no se debe desmoronar, y siempre debe quedar fija.

7.10 INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS.

Para esta actividad, se hace una contratación de proveedores de puertas metálicas en calibre 20, los cuales llevan las puertas con una sola medida, ya que la ventaja de la formaleta metálica, es que se puede realizar una sola plantilla de puerta-ventana, de acuerdo a la precisión del encofrado.

Una vez puestas en obra, una cuadrilla se encarga de instalar las puertas y las ventanas, siempre pasando niveles, tanto horizontales, como verticales. Una vez hechos los agujeros para los chazos, por medio del taladro, se inicia con la instalación de estos elementos.

Luego por último se verifica el buen funcionamiento de las chapas, pasadores y el funcionamiento correcto de las ventanas.



7.11 INSTALACIÓN DE PUERTA DE MADERA ENTAMBORADA PARA BAÑO.

Se lleva control en que los proveedores, cumplan con las especificaciones, para la contratación de este producto, y que sean ellos los que las instalen y queden en buen funcionamiento.

7.12 INSTALACIÓN DE VIDRIOS.

Para ello se solicitaba al proveedor de confianza tomar previamente medidas de las ventanas y batientes, como también claraboyas.

Una vez realizado esto, se inicia la instalación de vidrios, utilizando silicona para vidrios en las ventanas y en la claraboya, asegurando los vidrios por medio de ganchos para claraboya.

Por ultimo se verificaba, que los vidrios, estén bien pegados, y ajustados con el pisa vidrios, y en claraboya el correcto uso de los gancho que aseguran los vidrios.

7.13 INSTALACIÓN DE COMBOS SANITARIOS.

Para la instalación de combos, se contrató una cuadrilla especializada, para la correcta instalación tanto del lavamanos, regadera para ducha, poma de ducha, y accesorios tales, como toalleros, papelera entre otros.

En esta actividad se controla, que siempre se utilicen las mismas medidas, en todos los baños, respetando la distribución de dichos accesorios. Verificar que

no haya fugas de agua. En fin determinar el correcto funcionamiento de los aparatos del baño.



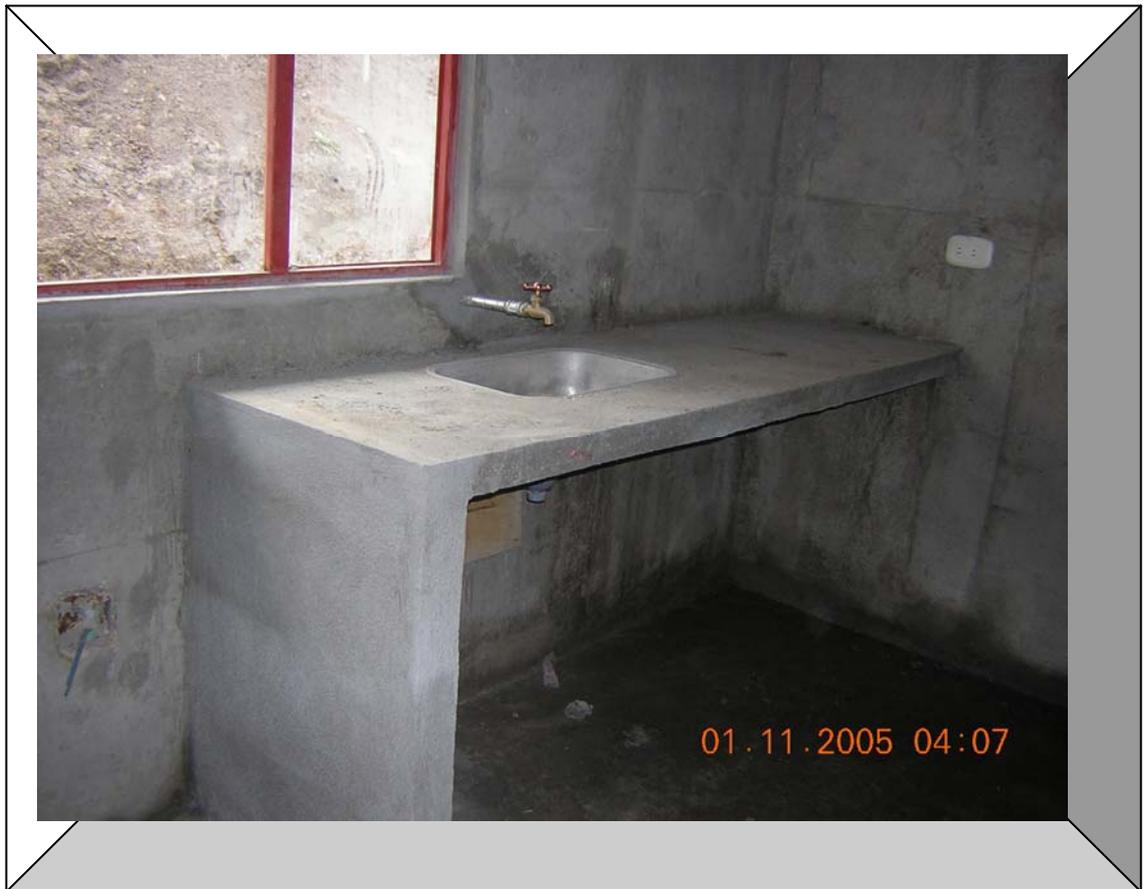
INSTALACION DE COMBO SANITARIO

7.14 CONSTRUCCIÓN DE MESÓN DE COCINA.

En el cual se utilizo un refuerzo con varillas de 3/8" asegurado a los muro, por medio de agujeros que se le realizaba con taladro, para incrustar las varillas, y así queden incrustadas en el muro, las dimensiones del mesón son 2.8 m de largo por 0.60 m de ancho con una base igualmente fundida con refuerzo en 3/8" el cual tenia dimensiones de 0.90m de alto a partir del piso fino por 0.60m de ancho.

En el mesón se deja un espacio vacío, de dimensiones 0.45 m de ancho por 0.60 m de largo para ahí ubicar el lavaplatos.

Para la construcción de estos mesones, se utilizo, madera como formaleta.



7.15 INSTALACIÓN DE LAVAPLATOS.

En esta actividad se incrusta el lavaplatos en el mesón y se funde el contorno con una mezcla pobre, la cual permite sostenerlo.

En esta etapa, también se coloca el grifo, el codo del lavaplatos, permitiendo un correcto funcionamiento.

7.16 SONDEO, CABLEADO E INSTALACIÓN DE SWTCHERIA.

Lo primero dentro de esta actividad es, destapar las cajillas metálicas, una vez listas todas las cajas, se inicia con el sondeo, para determinar la cantidad de cable necesario para alimentar dicho accesorio. El sondeo permite también, determinar si alguna parte de la ducteria se perforo, o se averió en el momento de fundir muros. Ocurrido esto, es necesario, realizar regatas y sacar la porción de tubos averiados.

Después de sondear toda la ducteria de la vivienda, se prosigue a cablear de acuerdo a la tabla de colores de los cables.

En los tomas va alambre de cobre N° 10, para los plafones se utiliza alambre de cobre N° 12 y para el toma especial de cocina va alambre de cobre N° 8.

Por ultimo se coloca la swtcheria, cuatro (4) tomas dobles ubicados uno en el salón, otro en la alcoba y dos en la cocina discriminados para la nevera y otro para la licuadora, un interruptores sencillos ubicado en la alcoba, dos

interruptores dobles ubicado uno en el salón el cual cumple con la función de suministra energía al salón, como también en la fachada y otro esta ubicado en la cocina, el cual suministra energía a la cocina y le suministra energía al patio, un toma interruptores ubicado en el baño, cuatro plafones ubicados en el salón, alcoba, baño y en la cocina y un toma especial para estufa.

De igual manera se colocan los 2 breakers que controlan el suministro de energía, tanto para tomas, como para plafones. El tablero de distribución de energía esta ubicado en el salón a una altura acorde, como precaución por los niños.

7.17 INSTALACIÓN DE LAVARROPA PREFABRICADO.

Estos lavaderos fueron hechos, en la obra, utilizando formaleta metálica, la cual permitió hacer un diseño único, el cual brinda practicidad, por su tamaño el cual tiene como dimensiones 1.25 m de largo por 0.60 m de ancho y con un tanque de 0.60m de profundo.

Para dicha instalación se colocaba de tal manera que se utilicen menos accesorios, tanto por economía, como por evitar los choques bruscos de agua, que deterioran la tubería.

7.18 CONSTRUCCIÓN DE LA CAJILLA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

Esta cajilla de dimensiones 30 * 30 cms, recolecta aguas lluvias en el patio, estas también son conocidas como cajas desarenadoras.

Estas fueron construidas en ladrillo sencillo en soga con 2 cm. de mortero de pega, utilizando una relación de 1:4, a esta cajilla llega el tubo 3" de aguas lluvias que conecta en la parte del anden con la cajilla de recolección de aguas lluvias, la cual va directo al colector.

Dicha cajilla tiene una tapa de concreto fundido, con refuerzo en varillas de 3/8" con iguales dimensiones de la caja, esta tapa lleva embebido en trozo de tubo de PVC de 1 1/2" para colocarle una rejilla, la cual no permita la entrada de material, que obstruya los tubos.



7.18.1 Conformación de patios. A pesar que se entrega los patio abiertos, es decir sin muros de cerramiento, se conforma adecuadamente los patios, y se los afirma de tal manera, que la inversión del los propietarios sea baja. Estos patios quedan con área aproximada de 2.85 m * 3.5 m igual a 9.97 m², de tal manera que es amplio.

De esta manera es como se entregan las vivienda a los beneficiarios del subsidio el tipo de acabado, se llama obra gris, ya que la ventaja de estos muros, es que no es necesario repello, si el propietario esta interesado en hacerle mejoras a su vivienda, es necesario solamente estucar las paredes, y hacerle repello fino al piso para enchapar. Economizándose de esta manera ciertos recursos.



PATIOS CONFORMADOS CON CAJILLAS DESARENADORAS.

8. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO II, CON EL SISTEMA MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN SITIO.

Para este tipo de vivienda se utilizó el mismo sistema de cimentación, instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias, excepto que ahora se dejan puntos en el segundo nivel, para el suministro de estos servicios, A continuación se presenta el proceso constructivo de las viviendas de dos pisos a partir de la construcción de la losa de entrepiso y sus especificaciones.

RESUMEN DE VIVIENDA TIPO II

DETALLE	DESCRIPCIÓN
LOCALIZACIÓN	DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO DE PASTO
DIRECCIÓN	ZONA SUR DE LA CIUDAD PARTE ALTA BARRIO CHAMBU
NUMERO DE VIVIENDA	10
AREA LOTE VIVIENDA	42 m ²
AREA CONSTRUIDA	60 m ²
SERVICIOS	Acueducto, energía, alcantarillado, ductos telefónicos y vías afirmadas.
EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	Zonas verdes, parqueadero comunal afirmadas.
TIPO DE VIVIENDA	Multifamiliar
NUMERO DE PISOS	Dos
DISTRIBUCION DE LA VIVIENDA	Sala-comedor, baño auxiliar, cocina, patio, dos alcobas, baño privado.
ESTRUCTURA	Muros de concreto vaciados in situ.
LOSA DE ENTREPISO	Concreto reforzado con malla electrosoldada de 6 mm y 5 mm
ACABADOS	Muros en obra gris, piso en concreto, patio con cerramiento en mampostería.
GRADAS	Concreto reforzado
CUBIERTA	En teja AC
PUERTA PRINCIPAL	En lámina cal 20
PUERTA DE PATIO	En lamina cal 20
PUERTAS DE BAÑO	Entamborada en triplex.
VENTANERIA	En lámina cal 20 y vidrio 3mm
DOTACION	Medidor de agua y energía. Lavaplatos, sanitario, lavamanos, una ducha sencilla, lavarropas y tanque de abastecimiento 500 litros
PRECIOS	\$ 27.450.000



FORMALETA METALICA UTILIZADA EN VIVIENDAS TIPO I

8.8 CONSTRUCCIÓN DE LOSA DE ENTREPISO. Para esta actividad es necesario haber dejado malla de arranque de los muros de primer nivel, luego se deja que los muros estén completamente fraguados, para iniciar con la colocación de formaleta para la losa

8.8.1 Colocación de la formaleta de entrepiso. Se inicia con la colocación de camillas de madera, sostenidas con cerchas, gatos y puntales. Se realiza una distribución adecuada de acuerdo al área de las camillas y al área de la losa.

La losa tiene las siguientes dimensiones: 3.5 m de ancho por 9.95 m de largo.

Una vez colocada las camillas, se observa si hay alguna parte en la que es necesario la utilización de tablas de madera y listones, estos últimos colocados en todos los bordes, para evitar que la mezcla de concreto se escurra por los muros.



COLOCACION DE LA FORMAleta PARA LOSA

8.8.2 Colocación de la malla de refuerzo. En este caso se utilizó doble malla electrosoldada, una de 5 mm de 0.15m * 0.15m y la otra de 7 mm de 0.15m * 0.15m. Este refuerzo se amarra a la malla de arranque de los muros del primer nivel. De igual manera se tiene un control en el traslape de la malla, dejando aproximada 0.20m.

Desde esta malla se coloca otra malla de arranque para los muros de segundo piso.

8.8.3 Instalaciones hidráulicas. Se utiliza el tubo que va al tanque de almacenamiento, el cual desvía el suministro de agua por medio de una te PVC de ½", esta con el fin de que le llegue agua tanto al lavamanos, como al sanitario y la ducha.

De igual manera se deja la prolongación del tubo hacia el tanque de almacenamiento de 500 litros.

8.8.4 Instalaciones eléctricas. Con el punto que se deja en los muros del primer nivel se distribuye en la parte de arriba, utilizando la misma metodología, con las curvas y la tubería conduit, siempre cumpliendo con las especificaciones de los planos. Estas instalaciones van amarradas con alambre al refuerzo de malla electrosoldada.

8.8.5 Instalaciones sanitarias. Esta instalación es sencilla, ya que solo es para desaguar el agua negra del baño. Esta instalación comienza desde el primer nivel donde se coloca un bajante de PVC 4" este se

conecta a la cajilla de inspección, utilizando codos, se permite que el lavamanos, el sanitario y el sifón de la ducha lleguen a dicha caja, la cual se conecta hacia la cajilla de inspección ubicada en el andén, la cual a su vez conecta al colector principal.

8.8.6 Colocación de concreto en la placa de entepiso. Para la mezcla se utiliza equipo, como la mezcladora o trompo de cochada.

Los materiales utilizados, son arena negra de la cantera Terrazas, triturado común de la cantera La Vega y cemento Diamante.

La dosificación 1:2:3 para alcanzar una resistencia de 3000 PSI, el concreto fue transportado al sitio, por medio de baldes, los cuales eran vaciados en el sitio.

Esta mezcla es esparcida con la ayuda del vibrador de gasolina, con una guaya gruesa. La cual ayuda a la eliminación de poros de aire incluidos en la mezcla.

El hormigón promedio, tiene la siguiente composición en volumen: agregado el 70%, cemento el 15%, agua libre el 10% y agua que se une al cemento el 5%.

8.8.6.1 Fraguado. Una de las condiciones que debe llenar el cemento es la de permitir que la colocación del hormigón en las formaletas se pueda realizar completamente sin que éste pierda fluidez, para que pueda llenar totalmente todos los espacios previstos y formar, después del fraguado, un conjunto compacto, sin hormigueros. Esto exige que el fraguado del cemento tome el tiempo suficiente para las operaciones que deben realizarse para su colocación se pueda hacer dentro de las condiciones normales de una obra.

8.8.7 Retiro de la formaleta, gatos y cerchas metálicas. Una vez el concreto está completamente fraguado, se retira la formaleta, empezando con los gatos y cerchas, continuando con los tableros.

Luego se limpia en la parte de debajo de la losa, es decir el cielo raso del primer nivel, procurando dejarlo con el mejor aspecto posible.

8.8.8 Curado. El concreto debe mantenerse por encima de los 10°C y húmedo para permitir su hidratación, por lo menos durante los 7 primeros días contados a partir de su vaciado, esto de acuerdo a la Norma NSR – 98 en C.5.11.1.

8.9 REFUERZO PARA MUROS DE SEGUNDO PISO

8.9.1 Colocación de malla electrosoldada para muros. En esta etapa, se utiliza malla electrosoldada de 5 mm de 0.15 m * 0.15 m, con un traslape de

0.20 m, esta colocación va de acuerdo al despiece mostrado por los planos aprobados.

8.10 FORMALETA

8.10.1 Colocación y armado de la formaleta de aluminio para muros.

Antes de la colocación de la formaleta es necesario trazar con mineral la losa para colocar los pines necesarios, que permitan que la formaleta no se abombe el la parte inferior de la formaleta. Una vez realizado el pinado se continua con la colocación de los paneles de aluminio, alquilada a la firma de constructores Jairo Revelo, ya que por motivos de retrazarnos con la construcción de las siguientes casas, se decidió tener otra formaleta en obra, que ofrezca las mismas características de la formaleta con la que se ha venido construyendo las casas de un solo nivel.

Dicha formaleta nos permitía continuar con la otra formaleta en fundición de muros para casa de un solo nivel, y al mismo tiempo fundir muros para casas de dos pisos.

De acuerdo a las especificaciones de los muros, se realiza un despiece, con los paneles de aluminio suministrada por el ing. Jairo Revelo, y de esta manera se hace el armado. Una vez completamente armada la vivienda, se prosigue a asegurarla con puntales y gatos, con los que se pasa los niveles y plomos iniciales.

8.10.2 Colocación del concreto en la formaleta.

La preparación de la mezcla se hace en trompo de cochada, con materiales de óptimas especificaciones, dichos materiales son: arena gris de la cantera del Espino, arena negra de la cantera Las Terrazas, triturado común de la cantera de Pilcuan, súper plastificante de Toxemen Eucom 37, cemento Diamante y agua del acueducto. La dosificación es: 1:3:2.25 con el aditivo de 230 cc de Eucom 37 colocado en el ultimo balde de agua.

Una vez lista la mezcla se la vacía en una plataforma donde enseguida se la coloca el baldes los cuales son distribuidos en la parte superior, cuando ya esta en el segundo nivel es vaciado a la formaleta por medio de una tolva metálica, la cual permite no tener desperdicios.

Cuando la mezcla esta en la formaleta, con la ayuda de un vibrador eléctrico, con guaya tipo aguja, se extraen las burbujas o poros de aire, de la mezcla de concreto, y al mismo tiempo la formaleta es golpeada en su refuerzo con mazos de caucho, lo cual permite la correcta colocación del concreto, evitando en los posible que no haya hormigueros en los muros.

8.10.3 Desencofrado de muros.

Una vez transcurrido el tiempo inicial de fraguado, es decir a las 18 horas de haber fundido, se retira el encofrado.

Primero se retiran los parales, gatos o puntales, luego se continúa con la extracción de grapas, pines y distanciadores, que son los que aseguran los paneles, y por último los paneles.

Seguidamente se limpia con espátulas, el concreto seco, y con guaípe se agrega la mezcla de A.C.P.M. y BALBULINA, para continuar la siguiente vivienda.

Por ser viviendas con voladizo en el patio interno, cambia también el despiece de la cubierta por lo tanto, fue necesario comprar otra teja de acuerdo a las nuevas dimensiones de los muros.

Para la construcción de tímpanos se utilizó la misma formaleta, haciendo de esta lo posible para que configure los mismos tímpanos de las viviendas de un solo piso, haciendo una continuidad en cuando a cubierta.



8.11 INSTALACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Antes de realizar la instalación del tanque de almacenamiento, se debe construir la losa que lo va a sostener.

8.11.1 Construcción de la losa para el tanque de almacenamiento. Para dicha construcción, primero se corta el refuerzo en cual va en varilla de 3/8". Las dimensiones de la losa son: 0.9 m * 0.8m con un espesor de 0.8 m, para ello se utilizó una mezcla con dosificación 1: 4: 4.

Una vez el armado del refuerzo, se continuaba con el amarre al refuerzo que se colocaba en la malla para tímpano que se dejaba precisamente, para la construcción de la losa de tanque.

Esta losa tiene gran importancia, ya que va a soportar el peso de un tanque, el cual tiene una capacidad de 500 litros.

8.11.2 Instalación del tanque de almacenamiento. Para dicha instalación se utilizaban el accesorio que le corresponde a cada tanque, una conexión de entrada, conexión de salida, rebose y lavado, los cuales se soldaban por medio de una solución, llamada silicona en barra y cinta teflón, luego ubicado en la losa, se colocaban los accesorios PVC en tubería de ½" con una válvula de paso directo, cheque, esta válvula de paso directo interrumpe la entrada de agua a la red en caso de reparación del tanque.



8.12 CONSTRUCCIÓN DE GRADAS. Para dicha actividad se respeta estrictamente el diseño presentado en planos

Para la parte del trazado, se controla las dimensiones de la huella y la contrahuella, las cuales tienen como dimensiones 25 cm. la huella y 19 cm. la contrahuella.

De igual manera se procede a cortar la formaleta en madera, la cual se corta de acuerdo a las necesidades de la grada.

Se utiliza refuerzo en varilla de ½" la cual queda asegurada en la parte inferior con la malla de cimentación y en la parte superior con la malla de la placa de entrepiso. Esta también se apoya en un muro de mampostería ubicado en el centro donde hay cambio de dirección en los dos tramos de la grada. Se hace el figurado del acero tal que tenga un recubrimiento mayor a 5 cm, lo cual esta estipulado en la norma NSR – 98.

Una vez cumplida con las anteriores actividades, se funden los peldaños con una mezcla de dosificación 1:2:3 cumpliendo con la resistencia de diseño.

8.12.1 Construcción de muro para pasamanos. Este muro se construye con ladrillo sencillo en soga, alcanzando los 0.90 m, cumpliendo con la norma. Estos muros son repellados, por estar en viviendas en obra gris.

8.13 CUBIERTA

8.13.1 Instalación de perlines metálicos. De acuerdo al despiece de cubierta, se traza y se ubica la posición de los perlines en los tímpanos.

Estos en un comienzo se hicieron con cincel y maceta, los agujeros para que queden asentados sobre los tímpanos, tratando en lo posible no averiar demasiado los muros.

Dentro del despiece se considera colocar 6 perlines metálicos, las cuales sostendrán las tejas de eternit en asbesto-cemento.

Luego se le encontró una alternativa, mucho mas eficiente, en la cual no se perdería tiempo con la realización de los agujeros, para asentar los perlines, y es que se hizo de manera artesanal chazos metálicos, los cuales se los impregnaba con balbulina y a.c.p.m., estos se los colocaba al finalizar la colocación del concreto en el encofrado y tenia una especie de ganchos que lo sujetaban a la formaleta, de esta manera se agilizó el sistema de la instalación de perlines.

En esta etapa se tiene cuidado de la correcta colocación de los perlines que queden paralelos, y siempre a la misma distancia.

8.13.2 Instalación de las tejas de ETERNIT en asbesto-cemento. Dicha instalación se realiza de acuerdo al despiece con el cual se realizó el pedido.

En esta etapa, se tiene mucho cuidado con los niveles del voladizo y la manera correcta de asegurar las tejas por medio de amarras y gancho

Es de mucho cuidado las fisuras, que se pueden presentar, por varios factores, tales como el paso indiscriminado de una persona, sin la menor precaución, la mala pega de la teja con el tímpano, entre otras.

Otro aspecto el cual se debe verificar es el agregar solución en las amarras, las cuales impiden el paso de agua a la vivienda.

Y por ultimo controlar, la mezcla que utilizan al pegar la teja con el tímpano, la cual no se debe desmoronar, y siempre debe quedar fija.

8.14 INSTALACIÓN DE CARPINTERÍA METÁLICA.

Para esta actividad, se hace una contratación de proveedores de puertas metálicas en calibre 20, los cuales llevan las puertas con una sola medida, ya que la ventaja de la formaleta metálica, es que se puede realizar una sola plantilla de puerta-ventana, de acuerdo a la precisión del encofrado.

Una vez puestas en obra, una cuadrilla se encarga de instalar las puertas y las ventanas, siempre pasando niveles, tanto horizontales, como verticales. Una vez hechos los agujeros para los chazos, por medio del taladro, se iniciaba con la instalación de estos elementos.

Luego por último se revisaba el buen funcionamiento de las chapas, pasadores y el funcionamiento correcto de las ventanas.

8.15 INSTALACIÓN DE PUERTA DE MADERA ENTAMBORADA PARA BAÑO.

Se lleva control en que los proveedores, cumplan con las especificaciones, para la contratación de este producto, y que sean ellos los que las instalen y queden en buen funcionamiento.

Estas viviendas dentro de su presupuesto, quedan con dos baños y cada baño con su respectiva puerta en madera Entamborada.

8.16 INSTALACIÓN DE VIDRIOS.

Para ello se solicitaba al proveedor de confianza tomar previamente medidas de las ventanas y batientes, como también claraboyas.

Una vez realizado esto, se inicia la instalación de vidrios, utilizando silicona para vidrios en las ventanas y en la claraboya, asegurando los vidrios por medio de ganchos para claraboya.

Por ultimo se verificaba, que los vidrios, estén bien pegados, y ajustados con el pisa vidrios, y en claraboya el correcto uso de los gancho que aseguran los vidrios.

Los vidrios de las ventanas del segundo piso, también son contemplados en el presupuesto, así que de igual manera se hace el seguimiento pertinente.

8.17 INSTALACIÓN DE COMBOS SANITARIOS.

Para la instalación de combos, se contrató una cuadrilla especializada, para la correcta instalación tanto del lavamanos, regadera para ducha, poma de ducha, y accesorios tales, como toalleros, papelera entre otros.

En esta actividad se controla, que siempre se utilicen las mismas medidas, en todos los baños, respetando la distribución de dichos accesorios. De igual manera para niveles en el sanitario y el lavamanos. Verificar que no haya

daños en la poma, es decir, que haya fugas de agua, que se utilicen los accesorios correctamente, que no existan fugas de agua en el tanque del sanitario. En fin determinar el correcto funcionamiento de los aparatos del baño.

Se realiza el mismo seguimiento a la instalación del combo sanitario en el baño del segundo nivel.

8.18 CONSTRUCCIÓN DE MESÓN DE COCINA.

Al igual que todo en la vivienda, es fundido, de igual manera el mesón, en el cual se utilizo un refuerzo con varillas de 3/8" en el cual se aseguraba a los muro, por medio de agujeros que se le realizaba con taladro, para incrustar las varillas, y así queden incrustadas en el muro, las dimensiones del mesón son 2.8 m de largo por 0.60 m de ancho con una base igualmente fundida con refuerzo en 3/8" el cual tenia dimensiones de 0.90m de alto a partir del piso fino por 0.60m de ancho.

En el mesón se deja un espacio vacío, de dimensiones 0.45 m de ancho por 0.60 m de largo para ahí ubicar el lavaplatos el cual es de acero inoxidable.

Para la construcción de estos mesones, se utilizo, madera como formaleta.

8.18.1 Instalación de lavaplatos. En esta actividad se incrusta el lavaplatos en el mesón y se funde el contorno con una mezcla pobre, la cual permite sostenerlo.

En esta etapa, también se coloca el grifo, el codo del lavaplatos, en fin se deja funcionando dicho aparato.

8.19 SONDEO, CABLEADO E INSTALACIÓN DE SWITCHERIA.

Lo primero dentro de esta actividad es, destapar las cajillas metálicas, una vez listas todas las cajas, se inicia con el sondeo, para determinar la cantidad de cable necesario para alimentar dicho accesorio. El sondeo permite también, determinar si alguna parte de la ducteria se perforo, o se averió en el momento de fundir muros, ya que la utilización de vibrador hace, que la tubería se perforo y de esta manera entre concreto a los ductos, siendo obstáculo para cablear. Ocurrido esto, es necesario, realizar regatas y sacar la porción de tubos averiados.

Después de sondear toda la ducteria de la vivienda, se prosigue a cablear de acuerdo a la tabla de colores de los cables.

Contando con la misma distribución de la switcheria, que la utilizada en las viviendas tipo I, con la diferencia que en estas viviendas se coloca otro taco de protección de 15A para suministrar energía a los 2 toma corriente doble, 3 plafones y un toma corriente ubicado en el baño privado.

8.20 INSTALACIÓN DE LAVARROPA PREFABRICADO.

Estos lavaderos fueron hechos, en la obra, utilizando formaleta metálica, la cual permitió hacer un diseño único, el cual brinda practicidad, por su tamaño el cual tiene como dimensiones 1.25 m de largo por 0.60 m de ancho y con un tanque de 0.60m de profundo.

Para dicha instalación se colocaba de tal manera que se utilicen menos accesorios, tanto por economía, como por evitar los choques bruscos de agua, que deterioran la tubería.

Por ultimo se deja instalando el grifo en hierro galvanizado, pegado al niple de 20 cm. por medio de una unión galvanizada y cinta teflón.

8.21 CONSTRUCCIÓN DE LA CAJILLA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

Esta cajilla de dimensiones 30 * 30 cms, solo recolecta aguas lluvias en el patio, estas también son conocidas como cajas desarenadoras.

Estas fueron construidas en ladrillo sencillo en soga con 2 cm. de mortero de pega, utilizando una relación de 1:4, a esta cajilla llega el tubo 3" de aguas lluvias que conecta en la parte del andén con la cajilla de recolección de aguas lluvias, la cual va directo al colector.

Dicha cajilla tiene una tapa de concreto fundido, con refuerzo en varillas de 3/8" con iguales dimensiones de la caja, esta tapa lleva embebido en trozo de tubo de PVC de 1 1/2" para colocarle una rejilla, la cual no permita la entrada de material, que obstruya los tubos.

8.21.1 Conformación de patios. Por ser vivienda de tipo dos, se contempla la construcción de muros de cierre en patio. Estos se realizan con ladrillo bloque la parte del talud, y a partir de ese nivel se construye con ladrillo sencillo colado en soga, con mortero de pega 1:4.

Para la construcción de estos muros, se hizo necesario, armar vigas y columnas que amarren los muros.

Estas vigas se hicieron en varilla de 3/8" con flejes de 1/4" ubicados a 15 cm. La dimensión de la viga es de 0.15 m * 0.15m. En la cual se realizaron 2 vigas de 2.7 m de larga y una viga de 3.5 m.

De igual manera se armaron dos columnas en varilla de 3/8" de 0.15 m * 0.20m con flejes en varilla de 1/4" cada 0.15 m, la altura de la columnas eran de 2.5m.

En la parte de arriba del muro se colocó una viga de coronamiento en la cual se hizo con varillas de 3/8" con flejes de 1/4" cada 0.15 cm, las dimensiones con las mismas de cimentación 2 vigas de 2.7m de largo y una de 3.5m de largo.

9. INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE AGUA Y ENERGÍA TANTO DE VIVIENDAS TIPO I COMO VIVIENDAS TIPO II.

9.1 Medidor de agua. Para la instalación del medidor de agua, es necesario primero la colocación del bacinete, luego encontrar el tubo, el cual fue instalado en cimentación. Una vez encontrado el tubo correctamente taponado, se limpia adecuadamente y se colocan todos los accesorios, incluido el registro de corte, al cual se conecta el medidor por medio de un racor. Y este a su vez se conecta a la manguera PF el cual se conecta al collarín de derivación. Por ultimo se instala la tapa del bacinete.

9.2 Medidor de energía. Después del cableado de la vivienda, se deja en la parte de la fachada principal, los cuales van al medidor. Antes de colocar el medidor, se coloca la caja donde se va a alojar el medidor de energía. Una vez instalada la caja, se conectan los cables al medidor. De esta manera queda conectado el medidor con la vivienda.

Por ultimo por medio de un tubo galvanizado se llega a la acometida domiciliaria, por medio de un capacete el cual se conecta al poste de energía por medio de alambre de aluminio N° 8.



10. REFERENCIAS NORMATIVAS

Como marco de referencia se tiene, la base de todo diseño y construcción la Norma NSR – 98 en la cual en el capítulo C se encuentra reglamentado acerca de la cuantía mínima de refuerzo, cuando de muros de concreto vaciados en sitio se trata.

C.15.8.2.2 En muros vaciados en sitio, la cuantía de refuerzo vertical que pasa a través del plano de contacto no debe ser menor que el dado en **C.14.3.2**

C.14.3 REFUERZO MINIMO

C.14.3.2 las cuantías mínimas para refuerzo vertical, calculadas sobre el área bruta del muro son:

C. 0.0012 para malla electrosoldada de alambre liso o corrugado, con alambre de diámetro menor de 16 mm.

C.14.3.3 Las cuantías mínimas para refuerzo horizontal, calculadas sobre el área bruta del muro son:

C. 0.0020 para malla electrosoldada de alambre liso o corrugado, con alambres de diámetro menor de 16 mm.

PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y EL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

Para ello se tomo como base lo expuesto en la Norma NSR – 98 en el capítulo **C.5.7** en donde encontramos que:

C.5.7.1 Los preparativos anteriores a al colocación debe incluir los siguientes puntos:

- a) Todo el equipo para el mezclado y transporte del concreto debe estar limpio.
- b) Todos los residuos deben ser retirados de los lugares que ocupara el concreto.
- c) La parte interna de las formaletas deben estar debidamente protegidas.
- d) El refuerzo debe estar completamente libre de recubrimientos perjudiciales.
- e) El sitio de colocación del concreto debe estar libre de agua antes de depositar el concreto, excepto cuando se emplee un sistema de vaciado por medio de “tremie” u otro sistema aprobado por el supervisor técnico.
- f) Las superficies de concreto endurecido sobre las cuales se vaya a colocar concreto adicional, deben estar libres de lechadas o de cualquier material perjudicial o deleznable.

Por lo tanto, fijándonos, en estos lineamientos, fue como se realizo la preparación adecuada del equipo y del lugar de colocación del concreto.

MEZCLADO DEL CONCRETO.

Para el control del adecuado sistema de mezcla de concreto, con equipos, tales como mezcladora de gasolina, se tuvo en cuenta el capítulo **C.5.8** de la Norma NSR – 98, en la cual se encuentra:

C.5.8 – Mezclado del concreto

C.5.8.1 La duración del mezclado debe ser la necesaria para conseguir una mezcla íntima y homogénea de los distintos componentes; la mezcladora debe descargarse completamente antes de volverla a usar.

C.5.8.3 Para la preparación del concreto mezclado en obra, debe observarse lo siguiente:

- a) Los concretos deben prepararse en mezcladora y ésta debe ser aprobada por el supervisor técnico.
- b) La mezcladora debe ser operada a la velocidad recomendada por el fabricante.
- c) El mezclado debe continuarse por lo menos durante un minuto y medio después que todos los materiales estén en la mezcladora, a menos que con un tiempo menor se cumplan con los requisitos de uniformidad de la norma NTC 3318 (ASTM C94).
- d) El manejo de los materiales, su colocación en la mezcladora y el mezclado deben hacerse de acuerdo con los requisitos correspondientes de la norma NTC 3318 (ASTM C94).
- e) Debe mantenerse un registro detallado que permita identificar:
 - El numero de tandas de mezcla producidas.
 - La dosificación de los materiales usados.
 - Localización aproximada dentro de la estructura.
 - Fecha y hora tanto del mezclado como de su colocación.

TRANSPORTE DEL CONCRETO

En cuanto al transporte del concreto dentro de la obra, seguimos los lineamientos de la Norma en el capítulo **C.5.9** en el cual se observa lo siguiente:

C.5.9 – TRANSPORTE DEL CONCRETO

C.5.9.1 El transporte del concreto desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación debe hacerse por procedimientos que eviten la segregación de materiales.

C.5.9.2 El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de vaciado, sin segregación ni interrupciones excesivas que ocasionen pérdida de manejabilidad entre mezclas sucesivas.

C.5.10 – COLOCACIÓN DEL CONCRETO

C.5.10.1 – Para evitar la segregación debida a manipulación excesiva, el concreto debe ser colocado en un sitio tan próximo a su posición final como sea posible.

C.5.10.2 – La velocidad de colocación debe ser tal que permita al concreto permanecer en estado plástico y fluir fácilmente en los espacios entre las barras de refuerzo.

C.5.10.3 – El concreto que haya endurecido parcialmente o se encuentre contaminado por materiales extraños no puede colocarse en la estructura.

C.5.10.4 – No debe utilizarse concreto al que después de preparado se le adicione agua para mejorar su manejabilidad, ni el que haya sido mezclado nuevamente después de su fraguado inicial, excepto cuando lo permita el supervisor técnico.

C.5.10.5 – Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe efectuarse de una manera continua hasta que se haya colocado completamente el panel o sección, hasta sus límite o juntas de construcción predeterminadas.

C.5.10.6 – La superficie superior de concreto sobre el cual se colocará más concreto debe dejada a nivel.

C.5.10.8 – Todo el concreto debe compactarse cuidadosamente durante su colocación, utilizando medios que permitan su adecuada colocación alrededor del refuerzo, de los elementos embebidos y de las esquinas de la formaleta.

C.5.10.9 – Cuando se trate de concreto masivo, deben tomarse las precauciones apropiadas para evitar un aumento excesivo de temperatura del concreto al fraguar.

C.5.11 - CURADO DEL CONCRETO

C.5.11.1 El concreto, diferente del de alta resistencia temprana, debe mantenerse a una temperatura por encima de los 10°C y húmedo para permitir su hidratación, por lo menos durante los primeros 7 días contados a partir de su vaciado, a menos que se cure de acuerdo con C.5.11.3.

C.5.11.2 El concreto de alta resistencia temprana debe mantenerse a una temperatura por encima de los 10°C y húmedo para permitir su hidratación, por lo menos durante los primeros 3 días contados a partir de su vaciado, excepto cuando se cure de acuerdo a C.5.11.3.

C.5.11.3 – CURADO ACELERADO

C.5.11.3.1 – Para acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado con vapor a alta presión, vapor a presión atmosférica, calor y humedad, o cualquier otro proceso previamente aprobado por el supervisor técnico.

C.5.11.3.2 – El curado acelerado debe proporcionar, en la etapa de carga bajo consideración, una resistencia del concreto a la compresión, por lo menos igual a la resistencia de diseño requerida para la misma etapa de carga.

C.5.11.3.3 – El proceso de curado acelerado debe proporcionarle al concreto una durabilidad al menos equivalente a la esperada utilizando los métodos de curado dados en C.5.11.1 ó C.5.11.2.

De acuerdo a la Norma NSR – 98 en el Título C capítulo C-6 se reglamenta la utilización de la formaleta, de acuerdo al diseño, remoción de formaleta, tubería embebida y juntas de construcción, es así como se controla de acuerdo a las normas, estas partes del sistema constructivo, en el presente proyecto se nombra a continuación, solo lo concerniente al tema de muros de concreto vaciados en el sitio.

C.6.1 – DISEÑO DE LAS FORMALETAS

C.6.1.1 – El objeto de las formaletas, cimbras, o encofrados 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.

C.6.1.2 – Las formaletas deben ser fuertes y lo suficientemente ajustadas para impedir que se escape el mortero.

C.6.1.3 – Las formaletas deben estar perfectamente arriostradas o amarradas para mantener su posición y su forma.

C.6.1.4 – Las formaletas y sus apoyos deben diseñarse de modo que no dañen la estructura previamente vaciada o de apoyo.

C.6.1.5 – El diseño de la formaleta debe incluir la consideración de los siguientes factores:

- a) Velocidad y método de colocación del concreto.
- b) Cargas de construcción, incluyendo las cargas verticales, horizontales y de impacto.

- c) Requisitos de formaletas especiales para la construcción cascarones, losas plegadas, cúpulas, concreto arquitectónico o elementos similares.

C.6.2 – REMOCIÓN DE FORMALETAS Y CIMBRAS, Y RECIMBRADO

C.6.2.1 – REMOCIÓN DE LAS FORMALETAS – Las formaletas y testeros deben retirarse de tal manera que no afecten la seguridad ni el funcionamiento futuro de la estructura. El concreto que se expone al retirar la formaleta debe tener suficiente resistencia para que no se vea afectado por ello.

C.6.2.2 – REMOCIÓN DE LA CIMBRA Y RECIMBRADO

C.6.2.2.1 – Con anterioridad al inicio de la construcción, el constructor de la estructura debe definir un procedimiento y una programación para la instalación y remoción de la cimbra y las operaciones de recimbrado, cuando éstas se utilicen. Así mismo, debe establecer las fuerzas que se transfieren a la estructura debido a estos procesos.

- a) Los análisis estructurales y los datos de las resistencias del concreto utilizadas en las planteadas e implementación de la remoción de las formaletas y cimbras deben ser entregados al supervisor técnico cuando éste lo solicite.
- b) Solamente cuando la estructura en su estado de avance, en conjunto con las formaletas y cimbras que se dejes, tenga suficiente resistencia para soportar adecuadamente su peso y las cargas existentes, puede removerse la cimbra de cualquier porción de la estructura.
- c) La demostración de que la resistencia es adecuada debe basarse en un análisis estructural que tenga en cuenta las cargas existentes, la resistencia de la formaleta y cimbra y los datos de la resistencia del concreto. La resistencia del concreto se debe basar en el ensayo de muestras curadas en el campo, o cuando lo apruebe el supervisor técnico con base en otros procedimientos para determinar la resistencia del concreto.

C.6.3 – CONDUCTOS Y TUBERÍAS EMBEBIDAS EN EL CONCRETO

C.6.3.1 – Pueden embeberse conductos, tuberías y camisas de cualquier material, que no produzca efectos nocivos al concreto, dentro de las limitaciones descritas en esta sección C.6.3, con la aprobación del ingeniero diseñador y el supervisor técnico, siempre y cuando se considere que no reemplazan estructuralmente al concreto desplazado.

C.6.3.2 – No se pueden embeber conductos y tubería de aluminio en el concreto estructural a menos que estén convenientemente revestidos o

cubiertos, para prevenir la reacción aluminio-concreto o a la reacción electrofítica entre el aluminio y el acero.

C.6.3.3 – Los conductos, tuberías y camisas que atraviesan una losa, muro o viga, no deben afectar adversamente la resistencia de la estructura.

C.6.3.5 – Excepto cuando los planos de conductos y tuberías son aprobados por el ingeniero diseñador los conductos y tuberías embebidas dentro de una losa, muro o viga (fuera de los que simplemente los atraviesan), deben cumplir los siguientes requisitos:

C.6.3.5.1 – Su dimensión externa no puede ser mayor de 1/3 del espesor total de la losa, muro o viga dentro de los cuales estén embebidos.

C.6.3.5.2 – Su separación, medida centro a centro, no puede ser menor de 3 diámetros o anchos medidos centro a centro.

C.6.3.5.3 – No deben afectar adversamente la resistencia de la estructura.

C.6.3.7 – Además de los anteriores requisitos, las tuberías que contengan líquidos, gases o vapor, pueden embeberse en concreto estructural diseñándolas de tal forma que resistan los efectos del material, la presión y la temperatura a las cuales van estar sometidas.

C.6.4 – JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

C.6.4.1 – donde vaya a hacerse una junta de construcción, debe limpiarse completamente la superficie del concreto y removerse toda lechada y agua estancada.

C.6.4.3 – las juntas de construcción deben hacerse y localizarse de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura. Deben tomarse precauciones para lograr la transferencia de cortante y otras fuerzas a través de las juntas de construcción.

CAPITULO E.5

CIMENTACIONES

E.5.1.1 – SISTEMA DE CIMENTACIÓN. El sistema de cimentación contemplado en este capítulo esta compuesto por una malla de cimientos que configuran anillos rectangulares en planta, una loseta de piso y los elementos especiales de transferencia de carga al suelo de cimentación, si los hubiera. El conjunto, debe garantizar que el sistema de cimentación es capaz de transferir al suelo las cargas verticales y laterales especificadas, para la construcción, dentro de los límites de deformaciones totales y diferenciales totales y diferenciales.

E.5.1.3 – ESTUDIO GEOTÉCNICO. Las disposiciones y los aspectos complementarios establecidos en este capítulo sin necesidad de cumplir lo establecido en el título H de esta norma, con excepción de suelos que presenten inestabilidad lateral, pendientes superiores al 30%, compresibilidad excesiva o expansibilidad de intermedia a alta colapsabilidad. En estos casos debe realizarse un estudio geotécnico que cumpla los requisitos del título H del reglamento.

E.5.3 – CIMIENTOS EN MALLA DE CONCRETO REFORZADO

E.5.3.3 – REFUERZO MINIMO. Los elementos de los cimientos que constituyen la malla de cimentación deben tener el siguiente refuerzo mínimo, colocado simétricamente en la sección y repartido en dos caras:

a) **Refuerzo Longitudinal:**

Construcciones de un piso: 4 barras N° 3 (3/8") o 10M (10mm)

Construcciones de dos pisos: 4 barras N° 4 (1/4") ó 12M (12mm)

b) **Refuerzo transversal:**

Estribos cerrados del N° 2 (1/4") ó 6M (6mm) espaciados a 200 mm.

E.5.3.3 – Resistencia de refuerzo. En el refuerzo al límite de fluencia, f_y no debe ser inferior a 240 Mpa para barras N° (3/8") ó 10M (10 mm) y N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm). Para barras N° 4 (1/4") ó 12M (12mm) el límite de fluencia debe ser superior o igual a 420 Mpa.

E.5.4 – INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

E.5.4.1 INSTALACIONES SOBREPUESTAS. Las instalaciones hidrosanitarias deben colocarse preferiblemente por encima de la malla estructura de cimentación, utilizando piezas de sobrecimiento entre la malla y el contrapiso y

realizando una impermeabilización lateral y horizontal adecuada en mortero con impermeabilizante integral.

E.5.4.2 INSTALACIONES EMPOTRADAS. Cuando se requiere atravesar con instalaciones hidrosanitarias los elementos de la malla estructural se deben cumplir las siguientes condiciones:

- a. El diámetro del tubo que atraviesa no debe ser mayor de 150 mm.
- b. El tubo se debe ubicar en el tercio central del elemento de concreto reforzado o del elemento de ciclópeo.
- c. Las perforaciones en elementos de cimentación no pueden tener alturas mayores de 150 mm, ni longitudes mayores de 300 mm.
- d. La altura de los elementos perforados se deben incrementar en la dimensión vertical de la perforación si ésta excede el 50% de la altura original del elemento.

E.5.5 – CONTRAPISOS

E.5.5.3 – VACIADO. La ubicación de la loseta de contrapiso depende de la ubicación relativa de la malla de cimentación respecto del nivel de piso. En cualquier caso, la loseta de contrapiso se debe vaciar contra los muros estructurales, sobre un relleno compactado de material seleccionado (recebo).

E.5.6.- ESPECIFICACIONES ESPECIALES

E.5.6.1 – JUNTAS. El estudio geotécnico debe indicar la localización de las juntas en la cimentación. En ausencia de estudio geotécnico, las juntas entre casas deben hacerse a distancias, no mayores de 30 m. La separación neta de la junta no debe ser inferior a 25 mm por cada piso de construcción.

CAPITULO E.6 RECOMENDACIONES ADICIONALES DE CONSTRUCCIÓN

E.6.1 – GENERALIDADES

E.6.1.1 – por ser de carácter muy general las disposiciones establecidas en este título y por no requerir supervisión técnica especial para las construcciones aquí establecidas, las actividades de construcción deben ser especialmente cuidadosas con objeto de que el funcionamiento previsto de la obra en eventos sísmicos sea apropiado. El grado de generalización involucrado no exime de las verificaciones de calidad en los materiales utilizados, del cumplimiento de las tolerancias establecidas en la norma NSR – 98, ni de los procedimientos de obra realizados al mejor nivel posible. A continuación se establecen, de manera simplificada y también general, los procedimientos de ejecución de la construcción.

E.6.2 – CIMENTACIONES

E.6.2.1 – PREPARACIÓN DEL TERRENO. En esta fase se deben retirar los materiales no apropiados para soporte de la edificación, como son escombros, material vegetal, suelo suelto, etc. Igualmente se deben realizar los drenajes interiores y laterales necesarios y se deben determinar los niveles necesarios de tubería y de la malla de cimentación.

E.6.2.2 – ZANJAS. Se debe realizar de manera simultánea las zanjas requeridas para las instalaciones y para la malla de cimentación. Del fondo de las zanjas para los elementos estructurales se deben retirar el material suelto y se debe colocar un concreto pobre de limpieza de unos 40 mm de espesor.

E.6.2.3 – COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS. Tanto los refuerzos longitudinales como los refuerzos transversales deben estar separados del suelo natural 50 mm en suelo seco, ni menos de 75 mm en suelo húmedo. Las tolerancias en recubrimiento y colocación de las armaduras de cimentación, se deben fijar y anclar las armaduras de arranque de los muros.

E.6.2.4 – COLOCACIÓN DEL CONCRETO. El concreto de la malla de cimentación se debe colocar empezando por los ejes de los muros de carga y siguiendo con los ejes transversales en barrido continuo. La suspensión provisional del vaciado del concreto se debe hacer mediante juntas verticales en los ejes de los muros de rigidez (transversales a los de carga). Durante la compactación del concreto colocado debe evitarse cualquier modificación en la posición de las armaduras de arranque para los muros.

CONCLUSIONES

- Este sistema constructiva pone en evidencia las ventajas que aporta, tanto en lo económico, ya que se ve representado en el aprovechamiento máximo de la mano de obra, así como también en cuanto a materiales se refiere, ya que en esta oportunidad, se obtuvieron precios nunca antes vistos en la ciudad de Pasto, me refiero en especial al cemento, ya que en esta época se consiguió al 10.500 pesos el saco, lo que permitió tener mas ganancias de lo presupuestado por parte de la constructora.
- De igual manera es de muy grato trabajar, en la construcción de vivienda para personas de bajos recursos, ya que es evidente la necesidad de tener vivienda propia y con una inversión tan baja. Es por esto que los subsidios de vivienda son considerados, hoy como una herramienta de ayuda a las personas cabezas de familia más necesitadas.
- Otra ventaja importante del sistema de muros de concreto vaciados en sitio, es el tiempo en que, se entregan las casas, ya que el proyecto en si arrancó, desde el mes de Abril en el que empezó los desalojos de material, luego en el mes de Mayo, se terminó de conformar las terrazas y con la iniciación de obras de urbanismo en cuanto a excavación se trata. En el mes de junio es cuando se inicia con la localización de lotes. A finales de este mes se inicia con la excavación de zanjas y la instalación de tubería para alcantarillado pluvial y sanitario. En el mes de julio se inicia con la fundición de cimentación y todo lo que antecede a la cimentación. Y es en el mes de agosto cuando se inicia con la fundición de muros los para vivienda de tipo I y vivienda de tipo II los cuales en el mes de Noviembre se acabó de fundir la ultima casa, concluyendo que en vivienda se gastaron seis meses, sacando un promedio de 190 soluciones de vivienda entre 6 meses, lo cual da como resultado 31.6 viviendas en un mes, lo que es un mes da 1.21 casas diarias. Esto demuestra la eficacia del sistema.
- Otra ventaja del sistema es la manera de planificar, con un margen de error mínimo, ya que cada actividad conlleva a la siguiente y así sucesivamente, lo cual permite aplicar métodos de planificación y de estructuras de organización, calculando de manera fácil los rendimientos.
- Una desventaja del sistema, es la baja contratación de mano de obra no calificada, ya que con este sistema constructivo, los albañiles y obreros sólo son contratados para excavación manual, y para la realización de mezcla. Para lo demás se contratan personas con experiencia en las actividades de instalación de cubierta, puertas, ventanas y combos sanitarios a los cuales se les hace un contrato a corto plazo.
- Una ventaja es, la baja contaminación, debido a que no hay desperdicios, todo es reciclable, de esta manera se contribuye al medio ambiente.

- Se considera que el sistema, es apto para aplicarse en una zona alta de riesgo sísmico por presentar garantías de una respuesta adecuada a un evento sísmico.
- Se concluye que este sistema es de tipo industrial, en la que las ventajas son más grandes que la desventajas, por lo tanto en la actualidad en la ciudad de Ipiales se inicia a mediados de mayo con la construcción de 200 viviendas con el mismo sistema. Basándose en la experiencia de Nueva Aranda y Altos de Chapalito.

RECOMENDACIONES

- Al culminar con esta etapa de desarrollo, se concluye que: siempre es necesario tener un fundamento teórico, con respecto al proyecto, sobre todo cuando se trata de proyectos innovadores en los cuales se presentan propuestas nuevas y de las cuales no se tiene claro un marco teórico, en las cuales las experiencias en otras ciudades hacen que se implementen en la ciudad de Pasto.
- Se recomiendan llevar control de materiales, personal entre otros imprevistos en una bitácora, ya que al finalizar la obra, es muy gratificante encontrar que las actividades cronometradas hacer el cierto tiempo se realizaron, y que no hay duda de llevar por escrito todo lo sucedido en obra.
- Es necesario buscar información, de las experiencias de otros constructores los cuales ya han trabajado con este sistema, ya que son datos de importancia, ya que aportan nuevas alternativas para cierta actividad.
- Solicitar acesoria, no significa ignorancia, solo que es la primera experiencia en construcción.

BIBLIOGRAFÍA

- Norma Sismorresistente 98 titulo C y titulo E.
- Cartilla Metalex
- Sika informaciones técnicas
- www.Google.com
- www.yahoo.com
- Norma técnica colombiana NTC – ISO 9000
- Cartilla de Hormigón. Ing. ALEJANDRO SANDINO. Bogotá 1970

ANEXOS

**REGISTRO FOTOGRÁFICO
SECUENCIA FOTOGRAFICA**



EXCAVACION PARA INSTALAR TUBERIA SANITARIA



INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2" Y TUBERIA CONDUIT



COLOCACION DE LA FORMALETA METALICA EN EL MODULO.



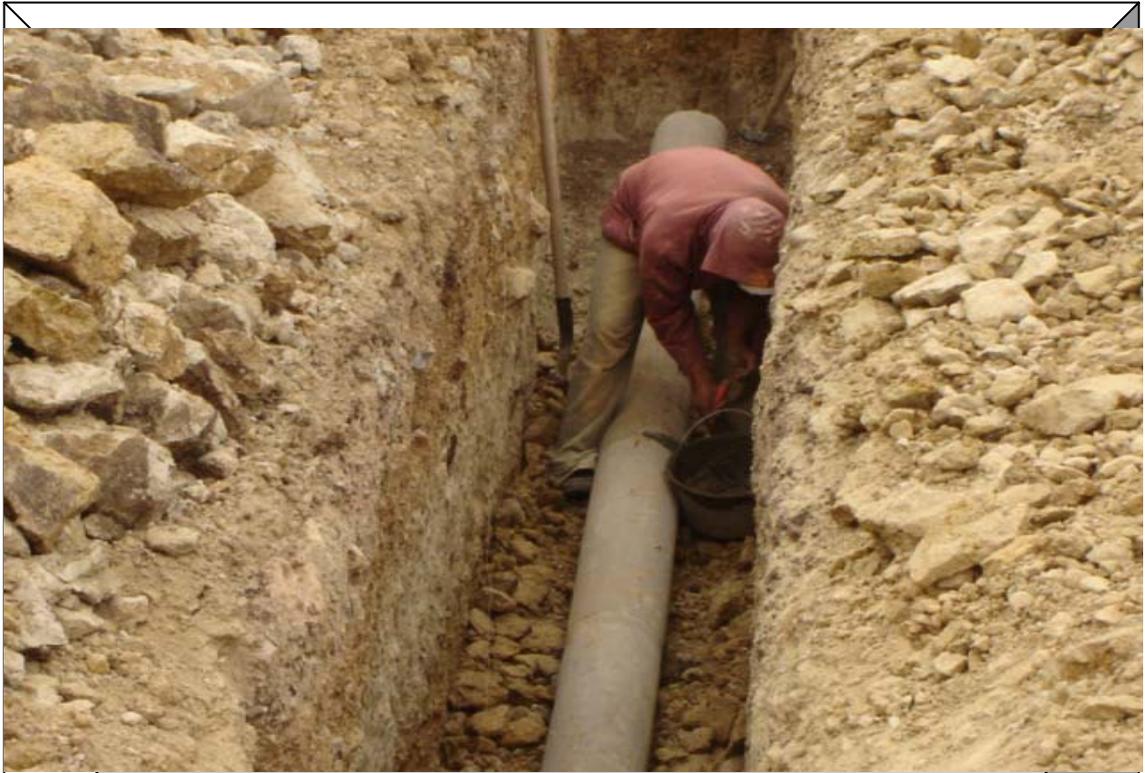
VIVIENDAS TIPO I, SIN CUBIERTA



LOSA DE ENTREPISO, CON DOVELA DE ARRANQUE PARA MUROS DE SEGUNDO PISO



FUNDICION DE CIMENTACION



INSTALACION DE TUBERIA DE 6" PARA ACOMETIDA DE
ALCANTARILLADO





PANORAMICA DE VIVIENDA TIPO I TERMINADAS





ENTREGA DE LAS VIVIENDAS A SUS PROPIETARIOS.

