

**APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
DE INTERÉS SOCIAL, EN EL PROYECTO DENOMINADO “CIUDADELA
INVIPAZ”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE
NARIÑO, BAJO LA TIPOLOGÍA DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR.**

JULIO ALEXANDER CASTILLO BOLAÑOS

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2016**

APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, EN EL PROYECTO DENOMINADO “CIUDADELA INVIPAZ”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, BAJO LA TIPOLOGÍA DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR.

JULIO ALEXANDER CASTILLO BOLAÑOS

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

**ASESOR:
ING.ESP. FERNANDO DELGADO ARTURO.
DOCENTE PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL.**

**COASESOR:
ING.OSCAR LOPEZ.
DIRECTOR DE OBRA “CIUDADELA INVIPAZ”
UNION TEMPORAL “TECHOS COLOMBIA”**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2016**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

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

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

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación:

Presidente

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado contiene no solo un gran esfuerzo personal, sino también el de todas aquellas personas que estuvieron pendientes días tras día sobre este largo proceso de una u otra forma para que este proyecto saliera adelante.

A Dios nuestro Señor, por permitirme continuar con mi proyecto de vida, por la sabiduría, espiritualidad, constancia y Fe que me ha otorgado.

A mi Madre y Hermanos, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida, por entender mis malos ratos, por estar incondicionalmente apoyándome sin importar el resultado final y por sus ganas de verme triunfar.

A Gabrielita, por haberse convertido en el motivo más grande que tengo para salir adelante, por ser el motor de mi vida, a todo su apoyo y afecto para conmigo.

Y a todas aquellas personas que aportaron al proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS**, sin ÉL nada sería posible, mi Fe hacia Él, ha sido el gestor de todos mis logros.

A mi Madre Aura Julia Bolaños, que a pesar de todas las circunstancias y problemas siempre ha estado ahí incondicional para apoyarme en todos los momentos difíciles y darme ánimo cuando más lo necesito. Y a mis hermanos Fredy y Mary que en medio de todos los problemas directa e indirectamente han estado ahí siempre respaldándome.

A **Gabrielita**, mi amada esposa, mi gran Bendición, por brindarme siempre su incondicional afecto. Y a sus desmedidas ganas de ayudarme para verme triunfar y salir adelante.

A la **UNIVERSIDAD DE NARIÑO**, por darme la oportunidad de optar al título de ingeniero civil a través de su acuerdo de titulación exitosa para aquellos estudiantes que por una u otra razón no pudimos alcanzar este objetivo en los tiempos establecidos y en caso particular a la Facultad de Ingeniería y a su programa de Ingeniería Civil, por haberme brindado los espacios para formarme como un profesional en el campo de la Ingeniería Civil.

A **TECHOS COLOMBIA** por permitirme realizar la pasantía como trabajo de grado y así plasmar todo lo aprendido durante varios años de estudio y trabajo. En Especial al personal del proyecto urbanístico "**CIUDADELA INVIPAZ**", por su acogida, apoyo, confianza, enseñanzas y consejos durante toda la práctica del trabajo de grado, conté con el mejor equipo de trabajo.

Al Ingeniero **Fernando Delgado**, quien ha tenido la generosidad de compartir sus conocimientos y guiarme a través del proceso de este trabajo de grado como asesor.

A todos los profesores que forjaron mi camino como profesional, gracias por todas sus enseñanzas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	15
OBJETIVOS.....	16
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	17
INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA	17
2 DESCRIPCION DEL PROYECTO CIUDADELA INVIPAZ.....	18
2.1 UBICACIÓN	19
2.1.1 Descripción general del proyecto urbanístico Ciudadela Invipaz.	19
2.1.2 Descripción específica del proyecto urbanístico Ciudadela Invipaz.	21
2.2 ESPECIFICACIONES	22
2.2.1 Cimentación	22
2.2.2 Estructura.....	23
2.2.3 Instalaciones hidrosanitarias	25
2.2.4 Red de acueducto	27
2.2.5 Red de alcantarillado.....	27
2.2.6 Red contra incendio	27
2.2.7 Instalaciones de gas.....	28
2.2.8 Instalaciones electricas	28
2.2.9 Acabados	28
3 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	34
3.1 CONTROL DE CALIDAD EN CONCRETOS.....	34
3.2 ENSAYO DE DENSIDAD	36
3.3 SEGUIMIENTO DE OBRA	38
3.3.1 Pruebas de presion hidraulica	38
3.3.2 Pruebas de estanqueidad.....	43
3.3.3 Control de asistencia personal de obra	49
3.3.4 Pruebas de hermeticidad redes de gas	52
3.4 APOYO ADMINISTRATIVO	52
3.5 EQUIPOS.....	53

4	CONCLUSIONES	58
5	RECOMENDACIONES	60
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61
	ANEXOS	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. VENTANAS	32
Tabla 2. PUERTAS.....	33
Tabla 3. DISTRIBUCION DE ACTIVIDADES PERSONAL DE OBRA.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. CIUDADELA INVIPAZ	18
Figura 2. CIUDADELA INVIPAZ	18
Figura 3. LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	19
Figura 4. ESTADO INICIAL DEL LOTE	20
Figura 5. URBANISMO CIUDADELA INVIPAZ	21
Figura 6. LOSA DE CIMENTACION TIPO 1	22
Figura 7. LOSA DE CIMENTACION TIPO 2	23
Figura 8. ESTRUCTURA TORRE 1	24
Figura 9. FORMAleta ESTRUCTURA TORRE 17	24
Figura 10. RED SANITARIA BAÑO TIPO	25
Figura 11. RED SANITARIA COCINA TIPO	26
Figura 12. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS COCINA TIPO.....	26
Figura 13. RESANE MUROS EXTERIORES	28
Figura 14. MUROS INTERIORES.....	29
Figura 15. ESCALERAS	29
Figura 16. ACABADO DE BAÑO	30
Figura 17. ALCOBA 1 APT 403 TORRE 4.....	30
Figura 18. ACABADOS COCINA.....	33
Figura 19. FICHA TECNICA ARGOS.....	34
Figura 20. POSETA DE CURADO MUESTRAS DE CONCRETO	35
Figura 21. TOMA DE MUESTRAS DE CONCRETO.....	35
Figura 22. LOSA DE CIMENTACION CON MUROS DE ARRANQUE.....	36
Figura 23. COMPACTACION	37
Figura 24. ENSAYO DE DENSIDADES.....	37
Figura 25. RED HIDRAULICA PISO TIPO	40
Figura 26. RED HIDRAULICA INTERNA APTO TIPO	42
Figura 27. PRUEBA DE PRESION APT 103 TORRE 2	42
Figura 28. REEMPLAZO ACCESORIOS APT 304 TORRE 6.....	43
Figura 29. INSTALACIONES SANITARIAS INTERNAS PISO TIPO.....	45
Figura 30. INSTALACIONES SANITARIAS APTO TIPO	47
Figura 31. LLENADO SISTEMA SANITARIO (COCINA 103-503) TORRE 5	47
Figura 32. LLENADO SISTEMA SANITARIO TORRE 7	48
Figura 33. REPARACION SISTEMA SANITARIO APT 101 TORRE 5	48
Figura 34. MARCACION EN RELOJ BIOMETRICO	49

Figura 35. RELOJ BIOMETRICO.....	50
Figura 36. INFORME GENERAL DE ASISTENCIA	51
Figura 37. SOFTWARE CONTROL DE ASISTENCIA	51
Figura 38. PRUEBAS DE HERMETICIDAD REDES DE GAS INTERNAS	52
Figura 39. PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO.....	53
Figura 40. BOMBA DE CONCRETO	54
Figura 41. RETROEXCAVADORA	54
Figura 42. MINICARGADOR CATERPILLAR	55
Figura 43. MINICARGADOR NEW HOLLAND.....	55
Figura 44. VOLQUETA 7 M3	56
Figura 45. SALTARINES	56
Figura 46. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO	57

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. FORMATO PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	63
Anexo 2. FORMATO PRUEBAS DE PRESION HIDRAULICA.....	63
Anexo 3. FORMATO PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	63
Anexo 4. FORMATO PRUEBAS DE HERMETICIDAD REDES DE GAS INTERNAS.....	63
Anexo 5. FORMATO ENVIO DE ELEMENTOS DE CONCRETO A LABORATORIO	63
Anexo 6. FICHA COMITE TECNICO N°1 EMPOPASTO.....	63
Anexo 7. FICHA COMITE TECNICO N° 1 EMPOPASTO.....	63
Anexo 8. FICHA COMITE TECNICO N° 1 EMPOPASTO.....	63
Anexo 9. FICHA COMITE TECNICO N° 2 EMPOPASTO.....	63
Anexo 10. FICHA COMITE TECNICO N° 2 EMPOPASTO.....	63
Anexo 11. FICHA COMITE TECNICO N° 2 EMPOPASTO.....	63

RESUMEN

TITULO: APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, EN EL PROYECTO DENOMINADO “CIUDADELA INVIPAZ”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, BAJO LA TIPOLOGÍA DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR.

AUTOR: JULIO ALEXANDER CASTILLO BOLAÑOS

PALABRAS CLAVES: PROCEDIMIENTOS, SEGUIMIENTO, PRUEBAS, DESCRIPCION

El documento expone de manera clara y sencilla lo realizado durante la práctica, explicando las labores ejecutados en el cargo de auxiliar de obra en el proyecto urbanístico “CIUDADELA INVIPAZ”. También se DESCRIBE LOS PROCEDIMIENTOS DE LAS pruebas y ensayos realizados durante esta actividad con el objetivo de garantizar el cumplimiento de la normatividad existente para garantizar un correcto funcionamiento en estos sistemas.

En los dos primeros capítulos se describen los objetivos que se desean alcanzar en este proyecto, tanto los específicos como el general, también la información básica de la constructora UNION TEMPORAL TECHOS COLOMBIA. Se realiza en el capítulo tres una descripción detallada de las características de la obra donde se ejecutaron las labores.

Finalmente se encuentra una descripción detallada sobre cada uno de los procedimientos que se llevaron a cabo durante cada una de las actividades propuestas inicialmente en el trabajo grado.

ABSTRACT

TITLE: TECHNICAL SUPPORT ADMINISTRATIVE CONSTRUCTION OF SOCIAL HOUSING IN THE PROJECT NAMED "CIUDADELA INVIPAZ", LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF PASTO, NARIÑO PROVINCE, UNDER THE MULTIFAMILY HOUSING TYPOLOGY.

AUTHOR: JULIO ALEXANDER CASTILLO BOLAÑOS

KEYWORDS: PROCEDURES, MONITORING, TESTING, DESCRIPTION

The document sets out clear and simple way what was done during practice, explaining the work performed in the office of assistant work in the urban project "CIUDADELA INVIPAZ". It also describes procedures for testing and tests conducted during this activity in order to ensure compliance with existing regulations to ensure proper operation of these systems.

In the first two chapters the objectives to be achieved in this project, both specific and general, also the basic information of the construction UNION TEMPORAL TECHOS COLOMBIA described. It performed a detailed description of the characteristics of the work where the work is carried out in chapter three.

Finally, a detailed description of each of the procedures that were carried out during each of the activities initially proposed in the degree.

INTRODUCCION

En el desarrollo del trabajo de grado denominado APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, EN EL PROYECTO DENOMINADO “CIUDADELA INVIPAZ”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, BAJO LA TIPOLOGÍA DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR, se desarrollaron actividades en el aspecto técnico y administrativo como por ejemplo, se tuvieron reuniones con entidades municipales como Emospasto, Invipasto, Planeación municipal, Caja de Compensación Familiar de Nariño, IGAC entre otras, con el objetivo de obtener la documentación necesaria para adelantar diseños hidrosanitarios, en los cuales se hizo un seguimiento detallado.

Dentro de los aspectos técnicos de obra se realizó la supervisión diaria a determinadas actividades como la elaboración de concretos, instalaciones hidráulicas, sanitarias y redes de gas, en las cuales se hizo un control estricto del cumplimiento de la normatividad existente y los parámetros de diseño para cada una de estas.

Otra actividad que se llevó a cabo dentro del proceso de ejecución de obra, fue la administración del personal de obra con la asistencia de un software especializado y la implementación de instrumentos y equipos como un reloj biométrico, para detección de huellas dactilares.

Este trabajo de grado busca describir cada una de las actividades desempeñadas durante este periodo en el acompañamiento del proceso constructivo del proyecto urbanístico **CIUDADELA INVIPAZ**.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el apoyo técnico administrativo durante el proceso constructivo del proyecto urbanístico CIUDADELA INVIPAZ.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Apoyar administrativamente en la gestión de trámites para la obtención de documentación necesaria para realización de diseños hidrosanitarios.
- Controlar que los procesos constructivos que se lleven a cabo en cada una de las actividades se efectúen de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas por los diseñadores y de acuerdo a los parámetros y normas de calidad.
- Hacer un seguimiento detallado al proceso constructivo de instalaciones hidrosanitarias internas en cada bloque.
- Llevar a cabo las pruebas de presión en el sistema hidráulico interno en cada uno de los apartamentos de los bloques construidos.
- Llevar a cabo las pruebas de estanqueidad en el sistema sanitario interno de cada uno de los apartamentos en los bloques construidos.
- Realizar el seguimiento a las pruebas de hermeticidad en las redes de gas internas.
- Administrar el software de control de asistencia y el reloj biométrico para detección de huellas dactilares, para llevar registros e informes sobre la asistencia del personal de obra del proyecto urbanístico CIUDADELA INVIPAZ.

1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

La Constructora UNION TEMPORAL TECHOS COLOMBIA, es el resultado de la sociedad conformada por la caja de compensación familiar de Nariño CONFAMILIAR DE NARIÑO con los ingenieros EDILBERTO IBARRA Y SERGIO BASTIDAS de la ciudad de Pasto, cuentan con una gran experiencia al frente de la administración y gestión de proyectos urbanísticos y de vivienda en Pasto y el departamento de Nariño, entre algunos de los proyectos que adelanta la constructora, están:

- **POBLADO CAMPESTRE SENDEROS DE LA CEIBA** en el municipio de Tumaco
- **URBANIZACION SIBUNDOY** en el municipio de Sibundoy – Putumayo.
- **URBANIZACION EL CASTILLO** en el municipio de Puerto Guzmán Putumayo.
- **URBANIZACION NUEVAS ESPERANZAS** en el municipio de Funes.
- **URBANIZACION CAMPOBELLO** en el municipio de los Andes Sotomayor.
- **URBANIZACION TAJUMBINA ETAPA II** en el municipio de la Cruz.
- **CIUDADELA INVIPAZ** en el municipio de Pasto.

La constructora cuenta con un grupo de profesionales con una gran calidad Humana e Idoneidad lo que permite que se puedan abordar proyectos de esta envergadura con el mejor acompañamiento y la mayor responsabilidad.

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

La constructora UNION TEMPORAL TECHOS COLOMBIA con sus oficinas ubicadas en la torre A del centro comercial Sebastián de Belalcazar, es una empresa que diseña, construye y comercializa edificaciones, conjuntos y obras de urbanismo cumpliendo con todos los estándares de calidad para la satisfacción del cliente.

2 DESCRIPCION DEL PROYECTO CIUDADELA INVIPAZ



Figura 1. CIUDADELA INVIPAZ, Fuente: Comercialización Techos Colombia



Figura 2. CIUDADELA INVIPAZ, Fuente: Comercialización Techos Colombia

2.1 UBICACIÓN



Figura 3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto urbanístico CIUDADELA INVIPAZ se encuentra ubicado en la Calle 1 # 4D-03 en la comuna 6, frente a los barrios LUIS CARLOS GALAN, SAN CARLOS Y SANTA ANITA al sur occidente de la ciudad de pasto, existen dos maneras de acceso al proyecto, una es tomando la vía que conduce desde la institución educativa Libertad al corregimiento de Jongovito, se toma el desvío para acceder a los barrios anteriormente mencionados, también se ingresa a la urbanización tomando la vía frente al estadio LIBERTAD, y conectando con la subestación de CEDENAR en el barrio San Carlos.

2.1.1 Descripción general del proyecto urbanístico Ciudadela Invipaz.

El Instituto Municipal De La Reforma Urbana y Vivienda de Pasto INVIPASTO, junto con la constructora Unión Temporal TECHOS COLOMBIA, forman la unión temporal INVIPAZ, quien es la encargada de la ejecución del proyecto urbanístico CIUDADELA INVIPAZ FSVIPA-0080 INVIPAZ, el subsidio Familiar de Vivienda en

el programa de Vivienda de interés prioritario para ahorradores VIPA, va dirigido tanto a trabajadores formales afiliados a una Caja de Compensación Familiar, como a trabajadores independientes o informales, que demuestren ingresos hasta dos (2) salarios mínimos legales mensuales vigentes, basado en el decreto 1432 de 2013.

El presupuesto de este proyecto es de **\$ 22.552.250.000**



Figura 4. ESTADO INICIAL DEL LOTE

La urbanización CIUDADELA INVIPAZ es un proyecto que se compone de 505 apartamentos localizados en 25 bloques, 24 torres de 5 pisos y un bloque para personas con discapacidad, sistemas de parqueaderos para automóviles y motocicletas, una vía interna en la urbanización, servicios comunes.

Apartamentos con un área total de 42 metros cuadrados, ubicados en tres etapas, CIUDADELA INVIPAZ ETAPA 1, que comprende de la torre 1 hasta la torre 11, CIUDADELA INVIPAZ ETAPA 2, que comprende de la torre 12 hasta el bloque 19 para personas con discapacidad y CIUDADELA INVIPAZ ETAPA 3, que

comprende de la torre 20 hasta la torre 25, el lote donde se construye la urbanización está ubicado en el sector de san miguel de Jongovito y cuenta con un área total de 30000 metros cuadrados.

2.1.2 Descripción específica del proyecto urbanístico Ciudadela Invipaz. Cada apartamento de 42 metros cuadrados consta de dos habitaciones, sala comedor, un baño, cocina y zona húmeda, distribuidos así:

- Alcoba No. 1 2.70 m x 2.75 m
- Alcoba No. 2 2.70 m x 2.85 m
- Sala comedor 2.65 m x 4.50 m
- Cocina 1.67 m x 2.00 m
- Patio de ropas 1.67 m x 1.45 m
- Hall de alcobas



Figura 5. URBANISMO CIUDADELA INVIPAZ, Fuente: Techos Colombia

Dentro de las zonas comunes de la urbanización se construyó una cancha múltiple, accesos peatonales, la urbanización cuenta con todos sus servicios básicos como son red de alcantarillado sanitario, red de alcantarillado pluvial, red

de distribución de agua potable con tanques de abastecimiento bajos y sistemas de presión hidroneumáticos, red contra incendios, red de gas, redes eléctricas y telecomunicaciones.

2.2 ESPECIFICACIONES

A continuación se relacionan las especificaciones técnicas de construcción del proyecto urbanístico CIUDADELA INVIPAZ.

2.2.1 Cimentación



Figura 6. LOSA DE CIMENTACION TIPO 1

Las losas de cimentación de la urbanización CIUDADELA INVIPAZ, diseñadas y construidas según la norma sismo resistente Colombiana NSR – 10 consta de una doble parrilla de acero de refuerzo 5/8” cada 0.25, en dos sentidos, espesor 0.35 m, concreto 3000 psi producido en obra, de acuerdo con el diseño y estudio geotécnico de uso de suelos, se cuenta con la certificación del acero de refuerzo por parte dl fabricante y se toman muestras del concreto para ser probadas en laboratorio.

Losa de cimentación en concreto reforzado con $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con espesor de 35 cm, con parilla superior e inferior en acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ de 5/8" cada 25 cm .

Para el concreto se emplean aditivos fluidificante SIKA PLAST M.O. en una proporción de 900 gr por cada $\frac{1}{2}$ metro cúbico de concreto y aditivo acelerante PLASTOCRETE 169 HE en una proporción de 300 gr por cada $\frac{1}{2}$ metro cúbico de concreto.

Para la mezcla se emplea una planta dosificadora y mezcladora de concreto de concreto DOMAT DMP-20.



Figura 7. LOSA DE CIMENTACION TIPO 2

2.2.2 Estructura. El sistema estructural de cada torre comprende losas de contra piso y muros de carga en concreto reforzado, empleando para esto concreto de 3000 psi, y malla electro soldada de 8 mm con separación cada 15 cm en los dos sentidos.

Para esto se utiliza un sistema de formaletas que permite un mayor rendimiento y al tratarse de un proceso repetitivo que permite la producción en serie de las

soluciones de vivienda, con un rendimiento en condiciones normales de fundición de 4 apartamentos diarios.



Figura 8. ESTRUCTURA TORRE 1



Figura 9. FORMAleta ESTRUCTURA TORRE 17

El diseño del refuerzo y las dosificaciones de concreto cumplen con lo establecido en la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR – 10.

2.2.3 Instalaciones hidrosanitarias. Las redes hidráulicas y sanitarias de la urbanización CIUDADELA INVIPAZ, cumplen con los requerimientos de la norma técnica colombiana RAS 200 y NTC 1500 y el código Colombiano de Fontanería, se cuenta con la certificación de los materiales por parte del fabricante, los bajantes se encuentran ubicados en buitrones que permiten una fácil instalación y así mismo una eventual reparación, sin necesidad de intervenir el sistema estructural de las torres.



Figura 10. RED SANITARIA BAÑO TIPO

Tubería sanitaria PVC de 2” para cocina, zona húmeda y lavamanos, tubería sanitaria PVC de 4” para baño y ducha, con sus respectivos accesorios de conexión, tubería de ventilación en tubería PVC 2” en cada nivel de las edificaciones, para el sistema de aguas lluvias se emplea tubería PVC 3” ubicado en los buitrones en la zona de baños en cada apartamento.

La conexión entre las tuberías y los accesorios se realiza empleando limpiador LIMPIAMAX de PAVCO que permite garantizar una unión perfecta y soldadura SOLDAMAX PVC COLOR de PAVCO permite que la tubería quede marcada para una mejor inspección.



Figura 11. RED SANITARIA COCINA TIPO



Figura 12. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS COCINA TIPO

2.2.4 Red de acueducto. La red de acueducto de la urbanización está comprendida por una malla compuesta de tubería de 3" RDE 21 que alimenta a 18 tanques bajos ubicados de forma estratégica con el fin de garantizar un abastecimiento continuo y con la suficiente presión para alcanzar los niveles más altos en cada una de las torres, la tubería de los tanques hasta los montantes es de 2" RDE 21 y los montantes en 1 ½" RDE 21. La red y los equipos de bombeo se diseñan de acuerdo con el Código Colombiano de Fontanería y RAS 2000 y atendiendo las recomendaciones de la empresa prestadora del servicio de agua potable EMPOPASTO.

2.2.5 Red de alcantarillado. En el diseño se contempló la separación de aguas residuales y aguas lluvias, las instalaciones internas recogen las aguas residuales de los diferentes aparatos sanitarios y son conducidas mediante bajantes hasta las cajillas domiciliarias sanitarias y mediante tubería son finalmente evacuadas hasta los colectores principales de la red de alcantarillado.

Las aguas lluvias se canalizan mediante tuberías de bajantes en las torres hasta alcanzar las cajillas domiciliarias pluviales, estas aguas son conducidas mediante tubería hasta los colectores principales de la red de alcantarillado pluvial, esta red entrega las aguas lluvias en un tanque retenedor con un tiempo de retención de 20 minutos después de los cuales finalmente el agua puede ser entregada a la quebrada la Loreana.

El sistema de alcantarillado separado se diseña y se construye siguiendo la norma técnica Colombiana RAS 2000 y las recomendaciones que se entregan por parte de EMPOPASTO.

2.2.6 Red contra incendio. El diseño de la red contra incendio contempla la ubicación de 4 hidrantes ubicados de tal forma que se pueda garantizar su conexión con cada una de las torres en un sistema de columna seca, los hidrantes alimentan la columna seca en cada torre hasta cada gabinete ubicado en las zonas comunes dentro de las edificaciones.

2.2.7 Instalaciones de gas. La red de gas emplea tubería de polietileno desde tanques ubicados en espacio abiertos con capacidad de 500 gl, la conexión interna se hace mediante montantes de $\frac{3}{4}$ " de hierro fundido hasta la conexión con el punto de gas en las cocinas de cada apartamento.

2.2.8 Instalaciones eléctricas. Las instalaciones eléctricas se realizan siguiendo lo establecido en los diseños y la normatividad existente como RETIE y las recomendaciones de Centrales Eléctricas de Nariño, CEDENAR.

2.2.9 Acabados

MUROS EXTERIORES: acabado en estuco más pintura exteriores.



Figura 13. RESANE MUROS EXTERIORES

MUROS INTERIOES: acabado interno muros en concreto a la vista.



Figura 14. MUROS INTERIORES

ESCALERAS: escaleras en concreto, pasamanos muro en concreto H=80cm



Figura 15. ESCALERAS

BAÑO: piso de baño acabado en enchape, pared acabado en enchape a una altura aproximada de 1.80 m .

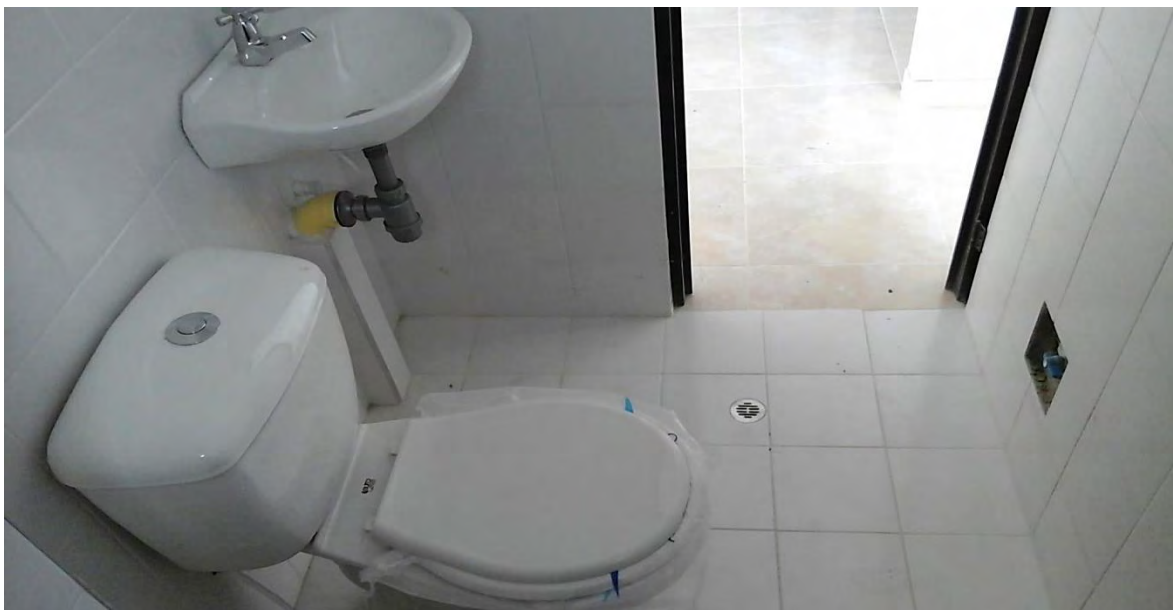


Figura 16. ACABADO DE BAÑO

ALCOBAS: acabado piso y muros en concreto a la vista.



Figura 17. ALCOBA 1 APT 403 TORRE 4

SALA, COMEDOR: acabado piso y muros en concreto a la vista.

COCINA: acabado piso en concreto a la vista, pared enchapada en una altura de 40 cm sobre mesón.

ROPAS: acabado piso en concreto a la vista, pared enchapada en una altura de 40 cm sobre lavadero.

HALL ACCESO APARTAMENTOS: acabado piso concreto a la vista.

APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIA

MESON: mesón en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con espesor de 5 cm .

LAVAPLATOS: lavaplatos de 60 x 40 en acero inoxidable incluye sifón, canastilla y llave terminal.

LAVADERO: lavadero prefabricado de 70 x 60 en granito pulido, incluye base en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, sifón, canastilla y llave terminal.

SANITARIO: un sanitario sencillo, incluye accesorios.

LAVAMANOS: un lavamanos sencillo, incluye accesorios y grifería.

DUCHA: una ducha sencilla y una llave metálica para ducha con poma de cristal.

ACCESORIOS: el baño incluye las siguientes incrustaciones: un portarrollos para papel higiénico, una jabonera y un toallero para lavamanos, una jabonera y un gancho para ducha.

VENTANERIA Y CARPINTERIA METALICA

VENTANAS					
UBICACION	MEDIDAS (mts)		VIDRIO (mm)	BATIENTE	TOTAL
	ANCHO	ALTURA			
COCINA	1.00	0.50	3	SUPERIOR	500
COCINA *	0.90	1.20	3	DERECHA - SUPERIOR	2
COCINA*	0.90	1.20	3	IZQUIERDA - SUPERIOR	3
ZONA HUMEDA	0.55	1.50	3	DERECHA - SUPERIOR	250
ZONA HUMEDA	0.55	1.50	3	IZQUIERDA - SUPERIOR	250
BAÑOS	0.60	0.50	3	SUPERIOR	500
ALCOBAS	1.20	1.50	3	IZQUIERDA	505
ALCOBAS	1.20	1.50	3	DERECHA	505
SALA COMEDOR *	1.50	1.80	3	DERECHA	2
SALA COMEDOR *	1.50	1.80	3	IZQUIERDA	3
SALA COMEDOR	1.50	1.80	3	DERECHA	250
SALA COMEDOR	1.50	1.80	3	IZQUIERDA	250

Tabla 1. VENTANAS

(*) Apartamentos ubicados en el bloque para personas con necesidades especiales.

Todas las ventanas elaboradas en lámina metálica calibre 20.



Figura 18. ACABADOS COCINA

PUERTAS				
UBICACION	MEDIDAS (mts)		BATIENTE	TOTAL
	ANCHO	ALTURA		
ACCESO BAÑOS	0.60	2.30	DERECHA	250
ACCESO BAÑOS	0.60	2.30	IZQUIERDA	250
ACCESO BAÑOS *	0.90	2.30	DERECHA	2
ACCESO BAÑOS *	0.90	2.30	IZQUIERDA	3
ACCESO PRINCIPAL	0.90	2.30	DERECHA	252
ACCESO PRINCIPAL	0.90	2.30	IZQUIERDA	253

Tabla 2. PUERTAS

(*) Apartamentos ubicados en el bloque para personas con necesidades especiales.

Todas las puertas elaboradas en lámina metálica Cal 20.

3 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Las actividades que se realizaron durante el proceso de ejecución de obra en la CIUDADELA INVIPAZ, se basan en el apoyo técnico y administrativo que se hace teniendo en cuenta siempre las normas vigentes en cada área, para dar cumplimiento a la calidad y seguridad de obra, para el mes de noviembre el proyecto se encuentra en su primera fase constructiva donde se realizan actividades de acondicionamiento de terreno, excavaciones para cimentaciones, construcción de muros de contención, se realizan comités de obra para tratar temas como avance de obra, metodología a seguir en diferentes ítems.

3.1 CONTROL DE CALIDAD EN CONCRETOS

Se tomaron muestras de concreto en cada día de fundición, estos cilindros se depositaron en una poseta para su curado, para ser enviados posteriormente al laboratorio para determinar su resistencia, el diseño de la mezcla de concreto fue elaborado por los ingenieros de SIKA con el acompañamiento de ARGOS, quienes son las empresas que suministran los aditivos y el cemento para la elaboración del concreto.

Toma de muestras de concreto NTC 550

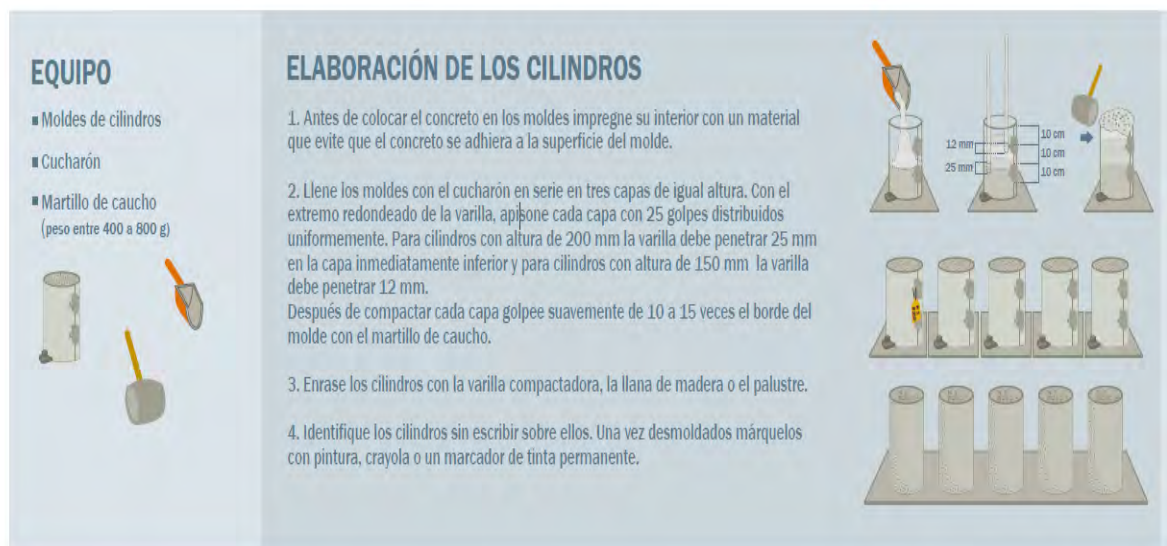


Figura 19. FICHA TECNICA ARGOS

Se tomaron diariamente 5 muestras de concreto de cada fundición, se marcaron los cilindros con la fecha y la ubicación del concreto, ejemplo: 4/03/2016, torre 8 piso 3, para poder identificar de donde procede la muestra.



Figura 20. POSETA DE CURADO MUESTRAS DE CONCRETO



Figura 21. TOMA DE MUESTRAS DE CONCRETO

3.2 ENSAYO DE DENSIDAD

Debido al proceso constructivo de la losa de cimentación y su profundidad bajo el nivel del piso de los bloques fue necesario hacer rellenos que deben tener la compactación adecuada conforme a las especificaciones técnicas de diseño, para esto se realizaron los ensayos de densidad empleando el método del cono y la arena, por cada bloque se realizó el ensayo en cuatro puntos diferentes.



Figura 22. LOSA DE CIMENTACION CON MUROS DE ARRANQUE

Los muros de arranque de la losa de cimentación tienen una altura aproximada de 1 m, se rellena cada uno de los compartimentos en capas de 20 – 25 cm de espesor, la compactación se hace utilizando saltarín y el material de relleno para estructuras es de muy buena calidad.

Estos ensayos se realizaron una vez se completó la compactación en toda la losa de cimentación.



Figura 23. COMPACTACION



Figura 24. ENSAYO DE DENSIDADES

3.3 SEGUIMIENTO DE OBRA

3.3.1 Pruebas de presión hidráulica. La prueba de presión hidráulica se realizó con forme en lo establecido en la norma técnica colombiana NTC 1500 (6.8.4), con el fin de garantizar que el sistema interno de red hidráulica de agua potable no presente fugas o filtraciones.

A continuación se describe las actividades de prueba de presión hidráulica, con el objetivo de evitar accidentes que atenten contra la integridad física de los trabajadores, daños a los activos y al medio ambiente.

El personal involucrado en esta actividad fue:

- RESIDENTE DE INTERVENTORIA
- SUPERVISOR DE OBRA
- PLOMERO
- OBREROS

Las Herramientas, equipos, elementos y vehículos involucrados en la actividad son:

- Mangueras
- bombas
- Manómetros

Los Elementos de Protección Personal (E.P.P.) necesarios para llevar a cabo la actividad, que deben ser utilizados por el personal son:

- Casco.
- Gafas.
- Guantes.
- Botas de seguridad.

ASPECTOS DE SEGURIDAD A TENER ENCUESTA:

El Supervisor de obra y el Residente de Interventoría, deberán asegurarse de que este procedimiento y el de seguridad en el trabajo, han sido entendidos por el personal; para tal fin, deberá disponer en el frente de trabajo de los respectivos procedimientos y comentarlos con los trabajadores hasta que considere que no existen dudas sobre el rol y responsabilidades de cada uno. El Supervisor de Obra a cargo de los trabajos planificará cada una de las tareas y los recursos a utilizar.

Todo el personal que intervenga en esta actividad debe usar los implementos de seguridad requeridos.

PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE PRESION HIDRAULICA:

Inspección:

Se realiza una inspección visual en la cual se determina que el proceso de construcción ha finalizado. Las pruebas de presión hidráulica se harán una vez se haya instalado las tuberías PVC del sistema hidráulico en cada apartamento incluyendo accesorios y tapones necesarios para esas pruebas.



Figura 25. RED HIDRAULICA PISO TIPO

Llenado.

Se procede a llenar el sistema agua, empleando para esto bombas adaptadas con los acoples necesarios para inyectar aire + agua presurizados con una presión máxima de prueba de 1.5 presión de diseño., la prueba se hace con 150 psi.

Requisito de la prueba.

Los manómetros utilizados en esta prueba deben tener un rango de medición de 200 psi.

Tiempo de prueba.

El tiempo de prueba debe ser como mínimo de 4 Horas, en este tiempo se verificó la lectura de Presión en el manómetro, cada una de las, uniones, y demás accesorios, si las pérdidas son producidas por fugas en algunas de estas inspecciones, éstas se registraron inmediatamente con el fin de realizar la reparación.

Reparación.

Si en esta primera prueba de presión hidráulica se revela fuga de agua o humedades, se procederá a su reparación, así como de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro.

Reparación de los sistemas debido a fugas reveladas por la prueba de presión hidráulica.

Se vació el sistema y se procedió a la reparación de aquellas partes o accesorios en que la obra haya mostrado deterioro. Una vez ejecutadas las reparaciones, se reinició la prueba, desde el proceso de llenado como ya se mencionó.

Nota: este proceso se repitió en caso de resultar fugas en la segunda etapa.

Aprobación.

Cuando a juicio de la Interventoría o del supervisor, el sistema cumplió las condiciones de presión hidráulica exigidas por la norma técnica Colombia NTC 1500, la realización y la prueba quedaron registradas en el formato de prueba de presión hidráulica, el cual lleva la firma de aceptación de los responsables de la verificación de la eficacia de la prueba.

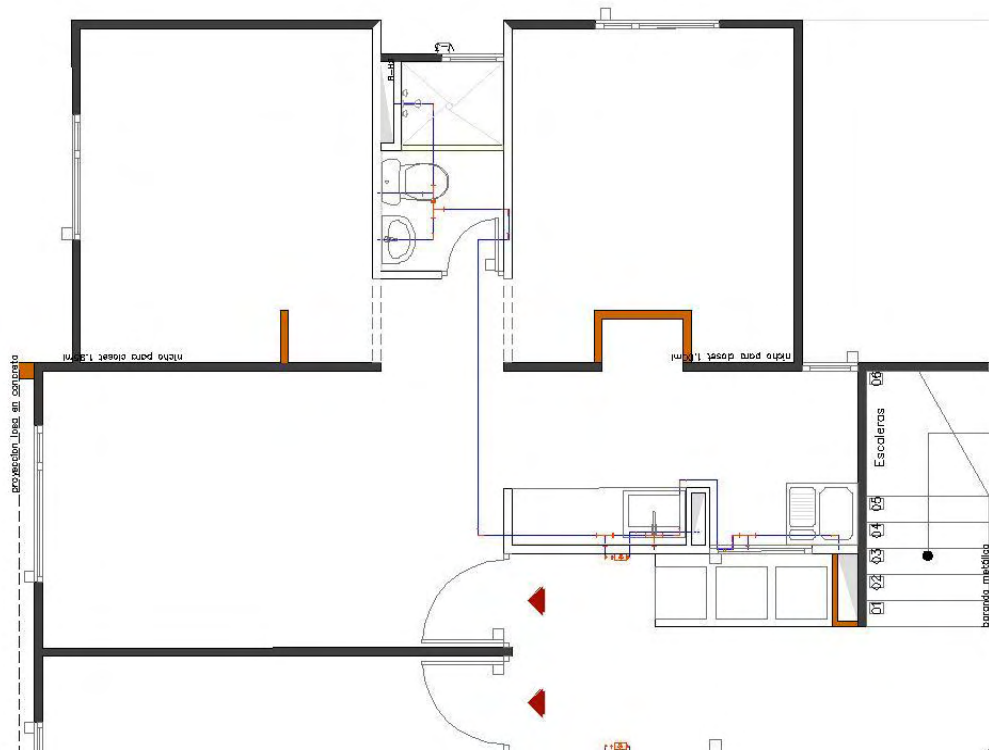


Figura 26. RED HIDRAULICA INTERNA APTO TIPO



Figura 27. PRUEBA DE PRESION APT 103 TORRE 2



Figura 28. REEMPLAZO ACCESORIOS APT 304 TORRE 6

3.3.2 Pruebas de estanqueidad. La prueba de estanqueidad se realizó conforme en lo establecido en la norma técnica colombiana NTC 1500(8.12.1 – 8.12.2), con el fin de garantizar que el sistema interno de red sanitaria no presente fugas o filtraciones.

A continuación, se describe las actividades de prueba de estanqueidad, con el objetivo de evitar accidentes que atenten contra la integridad física de los trabajadores, daños a los activos y al medio ambiente.

El personal involucrado en esta actividad fue:

- RESIDENTE DE INTERVENTORIA
- SUPERVISOR DE OBRA
- AYUDANTE TECNICO
- OBREROS

Las Herramientas, equipos, elementos y vehículos involucrados en la actividad fueron:

- Mangueras
- Motobombas
- Metros

Los Elementos de Protección Personal (E.P.P.) necesarios para llevar a cabo la actividad, que se utilizaron por el personal son:

- Casco.
- Gafas.
- Guantes.
- Botas de Seguridad.

ASPECTOS DE SEGURIDAD A TENER ENCUESTA:

El Supervisor de Obra y el Residente de Interventoría, deberán asegurarse de que este procedimiento y el de seguridad en el trabajo, han sido entendidos por el personal; para tal fin, deberá disponer en el frente de trabajo de los respectivos procedimientos y comentarlos con los trabajadores hasta que considere que no existen dudas sobre el rol y responsabilidades de cada uno. El Supervisor de Obra a cargo de los trabajos planificará cada una de las tareas y los recursos a utilizar.

Todo el personal que intervenga en esta actividad debe usar los implementos de seguridad requeridos.



Figura 29. INSTALACIONES SANITARIAS INTERNAS PISO TIPO

PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD:

Inspección:

Se realizó una inspección visual en la cual se determinó que el proceso de construcción ha finalizado. Las pruebas de estanqueidad se hicieron una vez se instaló las tuberías sanitarias en cada sistema (baño – cocina) incluyendo accesorios y tapones necesarios para esas pruebas.

Llenado.

Se procedió a llenar el sistema agua, empleando para esto tanques con capacidad de 1 m³, y motobombas para impulsar el agua hasta el último nivel de cada bloque, para realizar el llenado en la tubería de ventilación del sistema.

Requisito de la prueba.

La cantidad total de agua añadida durante la prueba, se suministró de tal manera que no se aplicó ningún tipo de presión, lo que quiere decir que se evaluó únicamente teniendo en cuenta la presión atmosférica y el peso del agua.

Tiempo de prueba.

El tiempo de prueba debe ser como mínimo de un (1) día, (24 horas), en este tiempo se verificó cada una de las, uniones, y demás accesorios, si las pérdidas son producidas por fugas en algunas de estas inspecciones, éstas se registraron inmediatamente con el fin de realizar la reparación.

Reparación.

Si en esta primera prueba de estanqueidad se revela fuga de agua o humedades que a juicio de la Interventoría o del Supervisor no cumplan con las exigencias de estanqueidad, se procederá a su reparación, así como de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro.

Reparación de los sistemas debido a fugas reveladas por la prueba de estanqueidad.

Se vació el sistema y se procedió a la reparación de aquellas partes o accesorios en que la obra haya mostrado deterioro. Una vez ejecutadas las reparaciones, se reinició la prueba, desde el proceso de llenado como ya se mencionó.

Adicionalmente, se observó la salida de agua por la tubería de drenaje.

Nota: este proceso se repitió en caso de resultar fugas en la segunda etapa.

Aprobación.

Cuando a juicio de la Interventoría o del Supervisor, el sistema cumplió las condiciones de estanqueidad exigidas por la norma técnica Colombia NTC 1500, la realización y la prueba quedaron registradas en el formato de prueba de estanqueidad el cual lleva la firma de aceptación de los responsables de la verificación de la eficacia de la prueba.

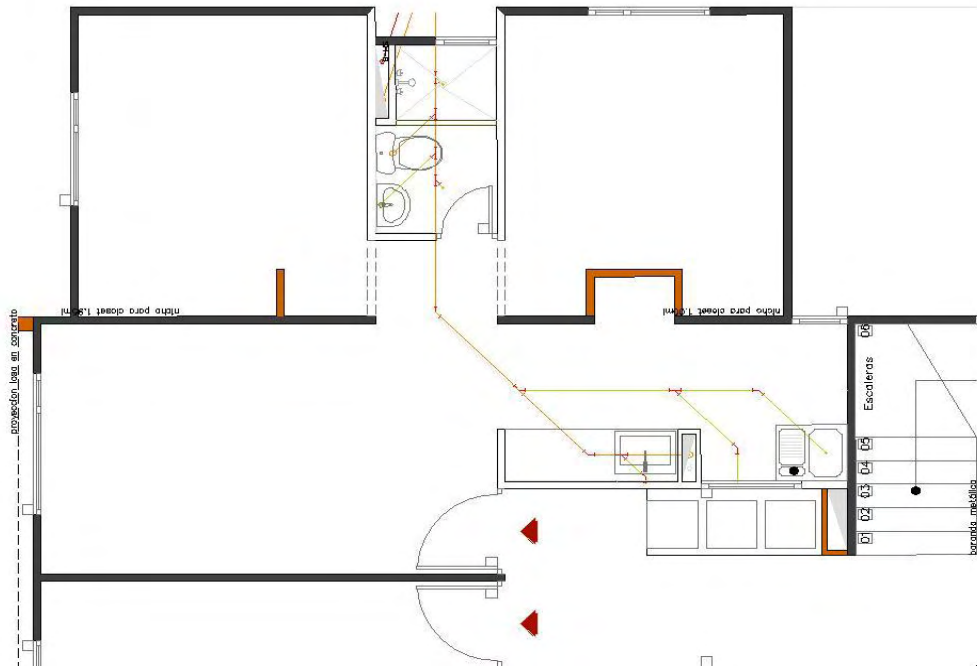


Figura 30. INSTALACIONES SANITARIAS APTO TIPO



Figura 31. LLENADO SISTEMA SANITARIO (COCINA 103-503) TORRE 5



Figura 32. LLENADO SISTEMA SANITARIO TORRE 7



Figura 33. REPARACION SISTEMA SANIATARIO APT 101 TORRE 5

3.3.3 Control de asistencia personal de obra. En el proyecto urbanístico CIUDADELA INVIPAZ, laboran alrededor de 180 trabajadores que se desempeñaron en diferentes actividades, lo cual implica que también se cuenta con diferentes horarios y turnos de trabajo.

Dentro de esta actividad se utiliza un reloj biométrico que reconoce las huellas dactilares del personal de obra, configurado con un software que permite tener acceso a los registros de asistencia de cada uno de los trabajadores de la obra, esto permite realizar de forma más eficiente la nómina quincenal para su liquidación, además llevar un control del ausentismo laboral que es importante para determinar el rendimiento en el cronograma de actividades.

El sistema es puesto en marcha una vez se registre a cada uno de los empleados de la empresa, se debe registrar por cada uno de dos a tres huellas diferentes para no tener inconvenientes por no reconocimiento dactilar debido a factores como cortaduras o por el empleo de herramientas y materiales como solventes y soldaduras donde se puede deteriorar la calidad de la huella dactilar.



Figura 34. MARCACION EN RELOJ BIOMETRICO



Figura 35. RELOJ BIOMETRICO

Las actividades del personal están distribuidas de la siguiente manera

ACTIVIDAD	TURNO - HORARIO
FORMALETA	4:30 am – 2:00 pm
MALLEROS	(7:00 am – 12: m) – (1:00pm-5:00pm)
ELECTRICOS	(7:00 am – 12: m) – (1:00pm-5:00pm)
PLANTA DE CONCRETO	7:00 am – 4:00 pm
RESANADORES	(7:00 am – 12: m) – (1:00pm-5:00pm)
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	(7:00 am – 12: m) – (1:00pm-5:00pm)
ASEADORES	(7:00 am – 12: m) – (1:00pm-5:00pm)
ALMACEN- CERRAJERIA- MECANICA	(7:00 am – 12: m) – (1:00pm-5:00pm)
GENERAL (ACTIVIDADES VARIAS)	(7:00 am – 12: m) – (1:00pm-5:00pm)

Tabla 3. DISTRIBUCION DE ACTIVIDADES PERSONAL DE OBRA

Informe General de Asistencia (GENERAL)

2016-05-01 – 2016-05-09

Nombre	No-ID	Servic Días	Presen Días	Ausen Días	Tarde Min	Tempr Min	T.extra Hora	Permiso	P.Traba Días	Entrada No.:	Salida No.:	Normal No.:	Medico Hora	Vacacion Días	Personal Hora	T.Trabajado Hora	%Trab
GENERAL																	
CARLOS ALEXANDER GARCIA	66	7	6,5	0,5						1	2	26				54,9	92,9
CARLOS FERNANDO BUESAQU	68	7		7						13	13	26					0
EDGAR JESUS BUESAQUILLO	70	7	7			20					2	26				58,2	100
EDICSON GABRIEL BUESAQU	71	7	6,5	0,5						1	1	26				54,64	92,9
EDUARDO VICENTE ROSERO	73	7	6,5	0,5						1	2	26				54,62	92,9
EUSEBIO EDMUNDO BUESAQU	76	7	6	1						2	3	26				50,53	85,7
FABIO ESTEBAN MUÑOZ ORD	77	7	5	2						3	3	26				44,62	71,4
IVAN ALEXANDER CAMUES M	83	7	6	1						2	3	26				49,41	85,7
JESUS MARIN TULCAN BOT	88	7	6	1		7				2	2	26				49,41	85,7
JHON ALEXANDER POPAYAN	90	7	5,5	1,5		15				3	3	26				45,31	78,6

Lista: JULIO ALEXANDER 12/05/2016

No.Página 1

Figura 36. INFORME GENERAL DE ASISTENCIA

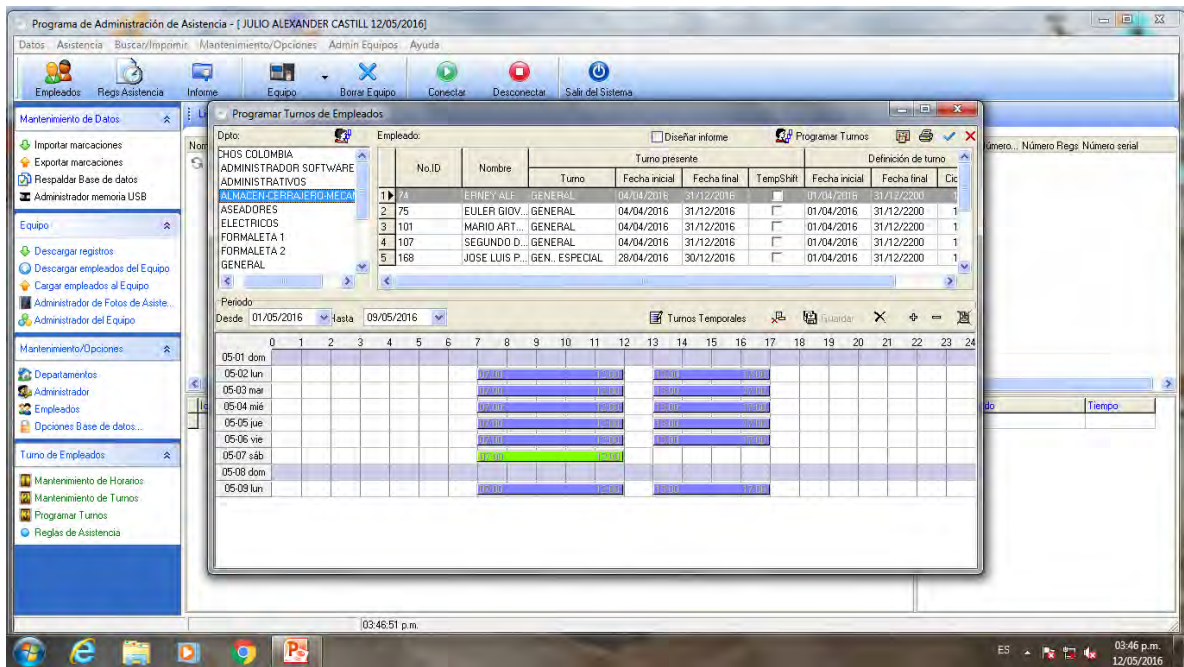


Figura 37. SOFTWARE CONTROL DE ASISTENCIA

3.3.4 Pruebas de hermeticidad redes de gas. Al comenzar las pruebas de hermeticidad se exigió al contratista una calibración de los manómetros a usar, esta calibración consistió en instalar los manómetros del contratista con un patrón y se verificó después de 30 minutos que el nivel en ambos se mantuviera.

Ya terminada la instalación de gas, el contratista hizo entrega de esta misma realizando la prueba de hermeticidad en compañía del Auxiliar de Calidad. El ensayo se realizó con aire o gas inerte a temperatura ambiente; se prohibió el uso de oxígeno, agua y gases combustibles para la prueba. Los ensayos se deben realizar antes de la instalación de los medidores reguladores de consumo, identificamos la totalidad de salidas de la instalación y se realizó una limpieza de las tuberías para garantizar la eliminación de cualquier material que este en la instalación. Las salidas deben estar provistas de tapones que proporcionen hermeticidad. No se permite el uso de madera corcho u otro elemento sino los tapones. Se conecta el compresor al dispositivo y se dispone a cargar la red, a la que previamente se verificó que se hayan abierto todas las válvulas y se hallan sellado los tapones (se colocó cinta teflón para mejor sellado).

Los apartamentos se cargaron a una presión de 30 psi por lo tanto el ensayo tuvo una duración de 60 minutos, no se aceptó ninguna disminución en la presión para que sea aceptada la prueba, es decir que no existan escapes si se presenta variación, el contratista deberá nuevamente ejecutar la prueba para que sean aprobadas es decir constatar que sea hermético.



Figura 38. PRUEBAS DE HERMETICIDAD REDES DE GAS INTERNAS

3.4 APOYO ADMINISTRATIVO

Para esta actividad fue necesario la elaboración de diferentes solicitudes a entidades municipales como EMPOPASTO, INVIPASTO, PLANEACION

MUNICIPAL, con el fin de obtener la documentación necesaria para adelantar procesos, tales como:

- LICENCIA DE INTERVENCION DE ESPACIO PUBLICO
- DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TECNICAS
- CONCEPTO DE NORMA URBANISTICA DEL PREDIO
- APOYO Y SEGUIMINETO A LA CONSULTORIA DE DISEÑOS HIDROSANITARIOS DE REDES EXTERNAS

3.5 EQUIPOS

Para el proyecto urbanístico CIUDELA INVIPAZ, se emplean diversos equipos que permiten realizar las actividades de una manera más eficiente y con un mejor rendimiento, algunos de estos equipos son detallados a continuación.



Figura 39. PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO



Figura 40. BOMBA DE CONCRETO



1Figura 41. RETROEXCAVADORA



Figura 42. MINICARGADOR CATERPILLAR



Figura 43. MINICARGADOR NEW HOLLAND



Figura 44. VOLQUETA 7 M3



Figura 45. SALTARINES



Figura 46. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

4 CONCLUSIONES

Es de suma importancia la preparación y cumplimiento de un plan de control de calidad para el concreto y los materiales que lo componen, con el objetivo de poder analizar el comportamiento del mismo en estado endurecido y de esta forma garantizar que se cumpla con los requerimientos de resistencia, dentro de las especificaciones previamente definidas al menor costo posible.

En la actividad de pruebas de hermeticidad del sistema hidrosanitario existen muchos factores que pueden llevar a que la prueba se realice de manera inadecuada, por este motivo es necesario tener un protocolo a seguir y así mismo contar con equipos en buen estado para que los resultados que arroje esta prueba sean los mejores, muchos de estos instrumentos por el excesivo uso se deterioran rápidamente, por lo tanto siempre hay que estar pendiente de sus reposiciones para obtener buenos y exactos resultados, lo que permite minimizar el costo debido a errores de instalación o fallas en los materiales utilizados, en el proceso de postventa de las unidades residenciales.

Es necesario implementar en cualquier proyecto de construcción un sistema de control de asistencia de personal de obra, ya que esto permite llevar un registro del ausentismo laboral, el cual es de gran importancia en el momento de analizar el rendimiento de las actividades en el cronograma de ejecución, además de manejar de forma más eficiente la administración de la planta de trabajadores.

En proyectos urbanísticos es necesario contar con el personal idóneo para hacer el seguimiento a las diversas actividades, en el caso particular de los acabados como por ejemplo enchape, estructura liviana, resanes, pintura, carpintería metálica, de madera, entre otros, se debe contar con la inspección detallada de cada una de estas labores, ya que son estos detalles los que tienen un alto costo y en el caso de necesitar correcciones, se generan atrasos y sobrecostos. Dentro de este campo es preciso contratar personal con la suficiente experiencia para lograr una obra de calidad.

En la etapa de construcción de obras de urbanismo, acueducto y alcantarillado es fundamental contar con una comisión de topografía permanente, ya que esto permite lograr una mejor eficiencia en este proceso, contando con estos equipos se puede hacer un chequeo constante a los niveles y pendientes para así garantizar que su construcción se ajuste a los diseños aprobados por las entidades competentes.

Es fundamental la recolección de información antes de la toma de cualquier decisión en campo, para esto se deben programar comités técnicos periódicos en donde se puedan tratar estos temas, además de analizar el seguimiento a los compromisos dentro de los cronogramas y de esta forma implementar las medidas necesarias para ajustarse a los requerimientos ya definidos.

Dentro del aspecto técnico – constructivo es importante resaltar el trabajo en equipo y contar con la asesoría de profesionales con experiencia en el campo, así mismo es trascendental el papel que se desempeña en la supervisión de las actividades dentro del proceso de ejecución de obra, ya que esto permite tomar decisiones que fortalezcan este proceso o las correcciones necesarias cuando fuere el caso.

La oportunidad de trabajar en un proyecto de esta envergadura, permite obtener experiencia en diferentes áreas de la construcción, logrando abrir un espacio en el campo profesional, lo que lleva a asumir diversos retos en el área.

5 RECOMENDACIONES

- Mejorar la actividad de instalaciones hidrosanitarias cambiando el tipo de soldadura a una de color, para tener una mejor posibilidad de verificación en las uniones y accesorios.
- Usar tubería y accesorios del mismo tipo para no tener inconvenientes en el sellado hermético de estas.
- Adquirir equipos de topografía y contar con una comisión permanente en obra para que facilite el control de niveles y localización en las actividades de urbanismo, alcantarillado, ubicación de bloques, entre otras.
- Implementar un sistema de control de asistencia para personal de obra, con el fin de obtener los mejores resultados en el rendimiento laboral y de esta manera ajustarse a los cronogramas de trabajo.
- Convocar al equipo de profesionales a los diferentes comités técnicos, con el fin de tomar decisiones en aspectos trascendentales en el proceso de ejecución de obra.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000. 1 ed. Bogotá: Dirección de comunicaciones, 2000.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Documentación: Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. 2 ed. Bogotá: ICONTEC, 2004. 37 p. (NTC 1486).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Código colombiano de fontanería. 6 ed. Bogotá: ICONTEC, 2008. 101 p. (NTC 1500).

NORMA TECNICA COLOMBIANA SISMO RESISTENTE NSR 10 Título J, Red Contra Incendios.

ICONTEC. Instituto colombiano de normas Técnicas NTC 1500, Código Colombiano de Fontanería. Prueba de Estanqueidad. (8.12.1-8.12.2)

ICONTEC. Instituto colombiano de normas Técnicas NTC 1500, Código Colombiano de Fontanería. Prueba de prueba de Presión. (6.8.4)

PAVCO, Manual Técnico de tubo sistemas Sanitarias

ANEXOS

Anexo 1. FORMATO PRUEBA DE ESTANQUEIDAD



TECHOS COLOMBIA

UNIÓN TEMPORAL TECHOS COLOMBIA
N.I.T. 900673473-2

Consultores y ejecutores de programas de
Vivienda de interés social y/o prioritario.

OBRA: CIUDADELA INVIPAZ

CONSTRUCTORA: UNION TEMPORAL "TECHOS COLOMBIA"

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

BLOQUE N°: _____

DIRECTOR DE OBRA: ING. OSCAR LOPEZ

RESIDENTE DE OBRA: ING. GONZALO BURBANO

UBICACIÓN	FECHA DE LLENADO	HORA DE LLENADO	NIVEL INICIAL	FECHA DE VERIFICACION	HORA DE VERIFICACION	NIVEL FINAL	CALIFICACION		PRODUCTO NO CONFORME				
							APROBADA	RECHAZADA	UBICACIÓN PNC (A)	DESCRIPCION PNC	ACCION TOMADA (B)	VERIFICADO POR:	

NOTA: La prueba de Estanqueidad se debe realizar probando todo el sistema (Baño 1, Baño 2 ó cocina, etc) Según NTC 1300

Tiempo Mínimo de Ensayo

24 HORAS

Vbo. INVIPASTO
ARQ. ANA ISABEL TARAPUEZ
SUPERVISORA TECNICA INVIPASTO

Vbo. INTERVENTORIA
ING. JANETH MAYA
INTERVENTORA

Vbo. CONFAMILIAR DE NARIÑO
ING. HERNAN ENRIQUEZ JURADO
SUPERVISOR TECNICO CONFAMILIAR

Vbo. TECHOS COLOMBIA
ING. OSCAR LOPEZ
DIRECTOR DE OBRA

Vbo. TECHOS COLOMBIA
ING. GONZALO BURBANO
RESIDENTE DE OBRA

Anexo 3. FORMATO PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO



UNIÓN TEMPORAL TECHOS COLOMBIA
 N.I.T. 900673473-2
 Consultores y ejecutores de programas de
 Vivienda de interés social y/o prioritario.

DENSIDAD DE CAMPO METODO CONO - ARENA.

OBRA :		REPORTE No.				
LOCALIZACIÓN :		FECHA:				
CONTRATISTA :		NORMA DE ENSAYO : ASTM D - 1557				
DIRECTOR DE OBRA / PROFESIONAL RESIDENTE :						
DENSIDAD						
N°	1	2	3	4	5	
Absisa						
Cota						
Peso Inicial (g)						
Peso Final (g)						
Peso arena total usada (g)						
Peso arena cono (g)						
Peso arena hueco (g)						
Densidad arena (g/cm ³)						
Volumen hueco (cm ³)						
Peso material extraído (g)						
Peso específico húmedo (g/cm ³)						
Peso específico seco (g/cm ³)						
Peso específico máximo (g/cm ³)						
COMPACTACIÓN %						
ESPECIFICACIÓN MÍNIMO %						
PROCTOR N°						
HUMEDAD						
P1 (g)						
P2 (g)						
P3 (g)						
HUMEDAD (%)						
HUMEDAD OPTIMA (%)						
OBSERVACIONES :						


LABORATORISTA

DIRECTOR DE OBRA O
 RESIDENTE DE OBRA


Anexo 6. FICHA COMITE TECNICO N°1 EMPOPASTO, Fuente: EMPOPASTO

EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 881200686-3				
NOMBRE DEL FORMATO: ACTA DE REUNIÓN				
PROCESO MEJORAMIENTO CONTINUO	VERSIÓN 2			
VIGENCIA 25 ago-14	CÓDIGO 30.2-0020			
CONSECUTIVO				
Acta de reunión No.	Fecha: 05-11-2014 Hora de inicio: 2:30 PM. Hora de finalización:			
<input type="checkbox"/> Comité de dirección	<input type="checkbox"/> Reunión con usuarios y/o suscriptores			
<input type="checkbox"/> Comité de calidad	<input type="checkbox"/> Reunión con contratista			
Otra cuál? <u>Proyecto Inupast</u>				
Orden del día: <u>reunión de trabajo</u>				
1. <u>presentación Proyecto Ciudadela INUPAST</u>	5. <u>Compromisos</u>			
2. <u>Junta hidráulica</u>	6.			
3. <u>Plan de controlado</u>	7.			
4. <u>Observaciones y Recomendaciones</u>	8.			
No	NOMBRE	CARGO	FIRMA	EMPRESA (Aplica para reuniones externas)
1	Manuel Fraso Recipe	CONSULTOR	<i>Manuel Fraso Recipe</i>	manuelere2012@hotmail.com
2	Ana Isabel Tarapuez	sup técnico Inupasto	<i>Ana Isabel Tarapuez</i>	a.isabeltarapuez@gmail.com
3	Oscar G. López Rodríguez	Director de obra - INUPAST	<i>Oscar G. López Rodríguez</i>	TECHUS COLOMBIA -> ciudadelainupasta@hotmail.com
4	JULIO ALEXANDER CASTILLO	JNG. AUX. TÉCNICO COLOMBIA	<i>Julio Alexander Castillo</i>	
5	Raúl Hernán Villota Carón	Profesional II Inupasto	<i>Raúl Hernán Villota Carón</i>	
6	Carlos Alberto Alvarado	Profesional I Inupasto	<i>Carlos Alberto Alvarado</i>	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Anexo 7. FICHA COMITE TECNICO N° 1 EMPOPASTO, Fuente: EMPOPASTO

 <p>EMPOPASTO Mejorando Su Vida</p>	EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3			
	NOMBRE DEL FORMATO:			
	ACTA DE REUNIÓN			
PROCESO MEJORAMIENTO CONTINUO		VIGENCIA 25 ago-14	VERSIÓN 2	CODIGO 30.3.0020
CONSECUTIVO				
Acta de reunión No.		Fecha:	Hora de inicio:	Hora de finalización:
COMPROMISOS				
No	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN	SEGUIMIENTO
1	Reconstrucción Proyecto Inapop: sistema de abastecimiento al proyecto con 25 tanques, los cuales se abastecerán con 18 tanques, de diferentes dimensiones. Los tanques solo tienen agua para consumo			
2	Realizar en mapa donde se deriven la alimentación a cada tanque.			
3	El mantenimiento de los tanques de almacenamiento debe estar			
4	incluido en el reglamento de propiedad horizontal.			
5	Se encuentran tanques de almacenamiento que alimentan 2 Bloques			
6	Se debe tomar en cuenta el mantenimiento de este tanque,			
7	el cual será realizado por los propietarios de los apartamentos de los 2 Bloques.			
8	Se debe tomar un sistema de respaldo en cuenta al funcionamiento del sistema hidroneumático.			
9	Se debe garantizar el acceso de los funcionarios de EMPOPASTO, para			
10				
11				
12				
13				


Anexo 8. FICHA COMITE TECNICO N° 1 EMPOPASTO, Fuente: EMPOPASTO

		EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891209889-3			
		FICHA DEL PROYECTO			
PROCESO MEJORAMIENTO CONTINUO		ACTA DE REUNION	VERSION 2	CURSO TERCERO	CONSEJO TECNICO
Acta de reunión No.		Fecha:	Hora de inicio:	Hora de finalización:	
COMPROMISOS					
No.	DESCRIPCION	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO	
14	Las lecturas de los medidores - Se debe aclarar jurídicamente	CONSTRUCION			
15	el mantenimiento de las tanques de almacenamiento para ser re-	- Por parte de EMPOPASTO, ciudad de			
16	parquetada dentro de la propia	EMPOPASTO, realizar la consulta del			
17	del departamento de cada bloque	mantenimiento de los tanques de			
18	- los bombos del sistema hidro-	- Se continua el diseño de la parte			
19	neumáticos deben funcionar alter-	hidráulica por parte del diseñador			
	nadamente. Debe estar espe-	del proyecto			
	ciado dentro del manual de	- la propuesta técnica de diseño es			
	operación.	valida para que se continúe, siempre			
	Manchillado Sanitario	y cuando se añaden las requie-			
	se tiene un terreno preliminar	rimientos expuestos en esta acta.			
	del alcantarillado sanitario y				
	pluvial. Se plantea en cierta	- se entregara la topografía por parte			
	parte de la Ciudadela una	del constructor al diseñador a más			
	interconexión de cajas domiciliari-	tarde el 9 de abril, para continuar			
	para ser llevadas a un pozo.	con el diseño sanitario.			
	Se debe entregar diseño de todos	- Se queda para el 28 de abril un con-			
	los datos del proyecto y presentar	trato para revisar el diseño hidráulico y			
OBSERVACIONES:		dependiendo de la topografía, se realizará el diseño sanitario.			

Anexo 9. FICHA COMITE TECNICO N° 2 EMPOPASTO, Fuente: EMPOPASTO

OPERACIONES PRESEA APARTADO S.A., E.S.P. NIT 900.087.783-7				
NOMBRE DEL FORMATO:		ACTA DE REUNION		
		AGENCIA	VERSION	COLECCION
Acta de reunión No. <u>002</u>		Fecha: <u>25-04-2016</u>	Hora de inicio: <u>9:00 PM</u>	Hora de finalización:
<input type="checkbox"/>	Comité de dirección	<input type="checkbox"/>	Reunión con usuarios y/o suscriptores	<input checked="" type="checkbox"/> Otra cuál?
<input type="checkbox"/>	Comité de calidad	<input type="checkbox"/>	Reunión con contratista	<u>PROYECTO INVIAPAS - REVISADO DIRECTOS ACCESOS Y ALC.</u>
Orden del día: <small>(ordenar según)</small>				
1. EXPOSICIÓN DISEÑO ACUEDUCTO.		5. _____		
2. EXPOSICIÓN DISEÑO PLANTAMIENTO.		6. _____		
3. VARIOS		7. _____		
4. CONCLUSIONES Y COMPROMISOS		8. _____		
No	NOMBRE	CARGO	FIRMA	EMPRESA <small>(Asociación para reuniones externas)</small>
1	AUTO ELNO ORLANDO	SUBGERENTE INGENIERIA	<i>[Firma]</i>	EMPOPASTO - PRESEA.
2	Manuel Graso Realpe	CONSULTOR	<i>[Firma]</i>	CONSULTORIA
3	Ana Isabel Tarapaca	Supervisor Tec. Inviapasto	Ana Isabel Tarapaca	Inviapasto
4	JULIO ALEXANDER CASTILLO	INGENIERO TECNICO COLOMBIA	<i>[Firma]</i>	TECNOS COLOMBIA.
5	Paul Hernán Villota arón	Profesional II Presea Empopasto	<i>[Firma]</i>	Empopasto S.A.S.P
6	Carlos Alberto Alarcos	Profesional I Empopasto	<i>[Firma]</i>	Empopasto
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				


Anexo 10. FICHA COMITE TECNICO N° 2 EMPOPASTO, Fuente: EMPOPASTO

	OPERACIONES PRESEA APARTADO S.A E.S.P. NIT 900.087.783-7			
	NOMBRE DEL FORNITO ACTA DE REUNIÓN			
MEJORAMIENTO CONTINUO	ASISTENCIA	VERSION	CODIGO	CONSECUTIVO
Acta de reunión No.:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de finalización:	
COMPROMISOS				
No	DESCRIPCION	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO
1	Exposición de Diseño de acueducto. Consiste en la realización de una red mallada, en la cual las ramificaciones se hacen en 2". Se tienen 18 troncos.		18 troncos	Troncos más
2	grande abastezca a los apartamentos. Se tienen memorias de cálculo. Se tiene el dimensionamiento de los troncos. Están definidos los alineamientos de tubería.			
3	Se debe tener en cuenta el tiempo de llenado de los troncos, para no tener una descompensación en el servicio en la periferia del proyecto.			
4	Se debe tener en cuenta la protección contra incendios. Se presenta un diseño tipo de las redes internas de los bloques.		teniendo como base lo expuesto por el cuerpo de bomberos de Pasto. Se presenta un diseño tipo de las	
5	Se recomienda aumentar la presión de la acometida en el punto de empalme más o menos a 18 u 19 metros columna de agua.			
6	Se debe investigar la forma de regular caudales en la entrada de cada tronco. Se plantea la ubicación de 4 hidrantes para la protección contra incendios. Se debe proyectar valvulas ventosas.			

Se debe aumentar la presión de la acometida en el punto de empalme a 19,4 metros columna de agua.
 Se recomienda que la administración de los bloques que tienen compartidos los troncos, sea una sola, y que quede estipulado en el reglamento de propiedad horizontal. (Se anexa parte del documento a la presente acta).
 Se continuo con el diseño hidráulico.

① Exposición del Diseño de alcantarillado: se presenta el alineamiento del alcantarillado sanitario. En la parte más alta, se regularon las aguas contribuyas mediante cañales domiciliarios. Se espera la definición de las vías peatonales, para la ubicación de sumideros. Los empalmes de los domiciliarios serán en chimenea. Se presentan parte de los perfiles sanitarios y pluviales.

Anexo 11. FICHA COMITE TECNICO N° 2 EMPOPASTO, Fuente: EMPOPASTO

	OPERACIONES PRESEA APARTADO S.A. E.S.P. NIT 900.087.783-7				
	NOMBRE DEL FORMATO		ACTA DE REUNIÓN		
	MEJORAMIENTO CONTINUO	INSTITUCION	VERSION	COGICO	CONSECUTIVO
Acta de reunión No. _____		Fecha _____	Hora de inicio: _____	Hora de finalización: _____	
COMPROMISOS					
No	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO	
1	Se debe identificar (1) el componente pluvial, hacia donde se dirige el agua de escorrentía (por medio de flechas)				
2	Se continua con el diseño sanitario y pluvial.				
3	Conclusiones y Recomendaciones: El Ingeniero diseñador entregara el diseño hidraulico y sanitario ante				
4	Empopasto S.A. E.S.P. el dia 30 de abril del presente año, para empezar con				
5	La revisión del mismo. (La entrega del diseño sera preliminar)				
6	Hidraulico: Entrega del modelo hidraulico en 2 escenarios				
7	Se debe definir el urbanismo del proyecto, ya que se han solicitado planos a la distribución del proyecto.				

Se reunirá el comité para el día 10 de mayo del presente año.