

APOYO A LA INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO
VISR INCODER PASTOS Y QUILLASINGAS – IPIALES 1, EL CUAL CONSTA DE
1627 SOLUCIONES DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL RURAL DISPERSA,
EN LOS MUNICIPIOS DE CUMBAL, IPIALES, CONTADERO, PUIPIALES, ILES,
FÚNES, PUERRES, ALDANA, CUASPUD, POTOSÍ Y CORDOBA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

EDWIN DANIEL ORBES GUERRERO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018

APOYO A LA INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO
VISR INCODER PASTOS Y QUILLASINGAS – IPIALES 1, EL CUAL CONSTA DE
1627 SOLUCIONES DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL RURAL DISPERSA,
EN LOS MUNICIPIOS DE CUMBAL, IPIALES, CONTADERO, PUIPALES, ILES,
FÚNES, PUERRES, ALDANA, CUASPUD, POTOSÍ Y CORDOBA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

EDWIN DANIEL ORBES GUERRERO

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil

ASESOR

ING. ESP. VICENTE PARRA SANTACRUZ

COASESOR

ING. ESP. LILIANA MARTINEZ RICAURTE
DIRECTORA DE INTERVENTORIA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son responsabilidad del autor.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el 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 No. 005 del 2010 emanado por el Honorable Consejo Académico.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del Director de proyecto

San Juan de Pasto, Abril de 2018

AGRADECIMIENTOS

Al Convenio 033 de la Universidad de Nariño por confiar en mis capacidades y darme la oportunidad de crecer como persona y como profesional, al personal del Convenio y al Ingeniero Vicente Parra Santacruz, Asesor del Trabajo de Grado; por brindarme su apoyo incondicional en el desarrollo de este proyecto y por compartirme sus conocimientos y experiencia, muy importantes para formar un profesional idóneo.

DEDICATORIA

A mis padres Hugo Javier y Rosa Miriam, a mi hermano Camilo Javier, por ser mi fuente de inspiración en este largo trajinar para cumplir mi sueño, a Dios por estar conmigo en cada instante.

RESUMEN

La interventoría inició con las visitas a los 1627 predios con el fin de revisarlos técnicamente y liberarlos, y se hizo las observaciones respectivas con el fin de poner en óptimas condiciones los predios para que sobre los mismos se pudiera construir las viviendas.

Una vez liberados los predios se inició la construcción de las viviendas, este trabajo está enfocado en la ejecución de las obras de los resguardos de Panan y San Juan; la primera labor que se realizó en obra fue localización y replanteo, labor muy importante para ubicar los ejes de la vivienda, base de la construcción; se siguió con excavación de cimentación, armado de acero de refuerzo , ubicación de malla electrosoldada, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, fundición de placa de contrapiso y vigas de cimentación.

Una vez finalizadas estas actividades se siguió con lo correspondiente a mampostería, fundición de columnas, vigas, dinteles y elementos de borde, y se terminó con las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, por último se realizó las labores de acabados e instalación del pozo séptico y la adecuación del pozo de absorción.

La labor de interventoría fue dar cumplimiento a cabalidad con todo lo estipulado en el contrato y permitir que las viviendas se entreguen en su totalidad y cumpliendo las especificaciones de construcción.

ABSTRACT

The supervision began with the visits to the 1627 properties in order to review them technically and release them, and the respective observations were made in order to put the properties in optimum conditions so that the houses could be built on them.

Once the properties were released, the construction of the houses began, this work is focused on the execution of the works of the Resguardos de Panan y San Juan; the first work that was carried out on site was location and redefinition, a very important task to locate the axes of the house, the base of the construction; it was followed with foundation excavation, reinforcement steel reinforcement, electrowelded mesh location, hydraulic, sanitary and electrical installations, casting of subfloor plate and foundation beams.

Once these activities were completed, the corresponding to masonry, casting of columns, beams, lintels and edge elements was followed, and the hydraulic, sanitary and electrical installations were finished. Finally, the finishing works and installation of the septic tank were completed. and the suitability of the absorption well.

The supervisory work was that to fully comply with everything stipulated in the contract and allow the homes are delivered in full and meeting the construction specifications.

CONTENIDO

GLOSARIO	15
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN	16
1. VISITA DE PREDIOS.....	18
2. SEGUIMIENTO A EJECUCIONES DE OBRA	21
2.1. OBRAS PRELIMINARES	23
2.1.1. Localización y replanteo	23
2.2. CIMENTACIÓN.....	24
2.2.1. Excavación a mano	24
2.2.2. Suministro e instalación de concreto de 2500 PSI para cimentación	25
2.2.3. Curado de la placa de concreto y de las vigas de cimentación	28
2.3. ACERO DE REFUERZO	29
2.3.1. Suministro e instalación de hierro No. 2 – ¼” figurado	29
2.3.2. Suministro e instalación de hierro No. 3 – 3/8” figurado	29
2.3.3. Suministro e instalación de malla electrosoldada de 5 mm	31
2.4. MAMPOSTERÍA	32
2.4.1. Suministro e instalación de bloque No.5 para mampostería	32
2.5. ESTRUCTURA EN CONCRETO.....	34
2.5.1. Columnas en concreto de 2500 PSI. Dim. 12 x 17cm	34
2.5.2. Dinteles tensores, cintas de amarre y elementos de borde en concreto de 2500 PSI. Dim. 12 x 12cm	36
2.5.3. Viga aérea en concreto de 2500 PSI. Dim 12 x 17cm	36
2.6. ESTRUCTURA METÁLICA	37
2.6.1. Instalación de estructura metálica para soporte de cubierta	37
2.7. CUBIERTA	38
2.7.1. Instalación de teja en fibrocemento No. 5 y No. 8	38
2.7.2. Instalación de canales y bajantes.....	39
2.7.3. Instalación de flanche en cinta bituminosa tipo sika	40
2.8. ACABADOS.....	42
2.8.1. Mesón de cocina	42

2.8.2. Pañete en mortero 1:4 para muros.....	43
2.8.3. Afinado de pisos con mortero 1:4	44
2.8.4. Instalación de enchape de pisos en baldosa cerámica	45
2.8.5. Instalación de enchape de baño en baldosa cerámica.....	46
2.8.6. Aplicación de pintura color blanco para interiores y exteriores.....	47
2.9. INSTALACIONES HIDRÁULICAS	48
2.9.1. Red hidráulica tubería ½” PVC	48
2.9.2. Construcción de lavadero en mampostería	49
2.9.3. Instalación de ducha.....	50
2.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	51
2.10.1. Red eléctrica interna y accesorios.....	51
2.11. INSTALACIONES SANITARIAS.....	53
2.11.1. Red sanitaria de 2 y 4 pulgadas	53
2.11.2. Instalación de sanitario.....	55
2.11.3. Instalación de lavamanos	55
2.11.4. Instalación de lavaplatos	56
2.12. CARPINTERÍAS	57
2.12.1. Instalación de puerta 0,90m x 2,25m - calibre 18, incluye rejilla de ventilación	57
2.12.2. Instalación de puertas en madera 0.70 x 2.25m y 0.80 x 2,25m, incluye marco y rejilla de ventilación	58
2.12.3. Instalación de ventana en aluminio de 1.00 x 1.00m y 1.20 x 1.00m, incluye vidrio color azul	59
2.13. POZO SÉPTICO:.....	60
2.13.1. Instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales	60
2.13.2. Adecuación del pozo de absorción.....	62
3. SUMINISTRO DE INFORMACIÓN A PLATAFORMA.....	64
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	68
ANEXOS.....	69

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Distribución de viviendas del proyecto.....	16
Tabla 2 - Ancho de zona.....	19
Tabla 3 - Cronograma de actividades para la construcción de cada vivienda	22
Tabla 4 - Distancias mínimas para ubicación del pozo séptico.....	60
Tabla 5 - Distancias mínimas para ubicación del pozo de absorción.....	62

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 - Predio de la señora Adriana Nazate – Puente Tierra (Cuaspud).....	19
Imagen 2 - Predio del señor Pedro Fernando Vasquez – Espino Alto (Pupiales)	20
Imagen 3 - Predio de la señora Maria Chamba Chamba – Limones (Mayasquer)	20
Imagen 4 - Localización y replanteo vivienda de Olga Milena Toro (Panan)	24
Imagen 5 - Excavación de cimentación vivienda de Jhon España (Panan).....	25
Imagen 6 - Dosificación mezcla de concreto vivienda de Jhon España (Panan)	27
Imagen 7 - Fundición de cimentación y placa vivienda de Olga Toro (Panan).....	27
Imagen 8 - Ensayo de asentamiento del concreto – slump.....	27
Imagen 9 - Curado de placa de contrapiso vivienda de Ardiel Canacuan (Panan).....	28
Imagen 10 - Armado de acero de refuerzo vivienda de María Ituyan (San Juan)	30
Imagen 11 - Espaciamiento de estribos en columnas.....	30
Imagen 12 - Armado de acero vigas aéreas vivienda de Lidia Piarpuezan (Panan)	31
Imagen 13 - Colocación de malla electrosoldada vivienda de María Mejía (San Juan)	32
Imagen 14 - Mampostería. Vivienda de Olga Milena Toro (Panan).....	33
Imagen 15 - Mampostería. Vivienda de María Mejía (San Juan).....	33
Imagen 16 - Columnas. Vivienda de Olga Milena Toro (Panan)	35
Imagen 17 - Columnas. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan).....	35
Imagen 18 - Dinteles y elementos de borde. Vivienda de María Alejandra Taquez (Panan)	36
Imagen 19 - Vigas aéreas. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panan)	37
Imagen 20 - Estructura metálica vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)	38
Imagen 21 - Cubierta vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)	40
Imagen 22 - Canal y bajante vivienda de Olga Toro (Panan).....	41
Imagen 23 - Flanche en cinta bituminosa vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan).....	41
Imagen 24 - Mesón de cocina vivienda de Lidia Piarpuezan (Panan).....	42
Imagen 25 - Pañete de muros. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panan)	43
Imagen 26 - Pañete de muros. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panan)	44
Imagen 27 - Afinado de pisos. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panan)	45
Imagen 28 - Enchape de pisos. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan).....	46
Imagen 29 - Enchape de baño. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)	46
Imagen 30 - Pintura para exteriores. Vivienda de Lidia Piarpuezan (Panan).....	48
Imagen 31 - Pintura para interiores. Vivienda de Olga Toro (Panan).....	48
Imagen 32 - Red hidráulica vivienda de Emelda Noguera (San Juan).....	49
Imagen 33 - Construcción de lavadero vivienda de Lidia Piarpuezan (Panan)	50
Imagen 34 - Ducha en la vivienda de Lidia Piarpuezan (Panan)	51
Imagen 35 - Red eléctrica en pisos. Vivienda de Johon Morán (San Juan).....	52
Imagen 36 - Red eléctrica de pared. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)	52

Imagen 37 - Red sanitaria. Vivienda de Jairo Taquez (San Juan).....	54
Imagen 38 - Pruebas de estanqueidad. Vivienda de María Ituyan (San Juan).....	54
Imagen 39 - Sanitario. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan)	55
Imagen 40 - Lavamanos. Vivienda de Diego Castro (Panan).....	56
Imagen 41 - Lavaplatos. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)	57
Imagen 42 - Puerta principal metálica. Vivienda de Olga Toro (Panan)	57
Imagen 43 - Puertas en madera. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan).....	59
Imagen 44 - Ventana en aluminio 1.00 x 1.00m. Vivienda de Omaira Maya (Panan)	59
Imagen 45 - Pozo séptico prefabricado Rotoplast.....	61
Imagen 46 - Instalación del pozo séptico. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan).....	62
Imagen 47 - Adecuación del pozo de absorción. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan)	63
Imagen 48 - Pantalla de inicio de la plataforma del Convenio 033	64
Imagen 49 - Pantalla de porcentaje de avance de obra en plataforma.....	65

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Planta arquitectónica	66
Anexo B – Planta de cimentación	67
Anexo C – Ensayo de dosificación de mezclas	68
Anexo D – Despiece de acero de refuerzo vigas de cimentación (1)	69
Anexo E – Despiece de acero de refuerzo vigas de cimentación (2)	70
Anexo F – Despiece de acero de refuerzo vigas aéreas (1)	71
Anexo G – Despiece de acero de refuerzo vigas aéreas (2)	72
Anexo H – Despiece de acero de refuerzo columnas eje B	73
Anexo I – Planta vigas aéreas	74
Anexo J – Distribución de correas	75
Anexo K – Planta instalaciones hidráulicas	76
Anexo L – Planta de instalaciones eléctricas (Salidas de iluminación)	77
Anexo M – Planta de instalaciones eléctricas (Tomacorrientes)	78
Anexo N – Planta instalaciones sanitarias	79
Anexo O – Resultados ensayos de compresión	80

GLOSARIO

A efectos de una adecuada comprensión del documento y de minimizar las diferencias conceptuales entre quienes lo consulten, se entrega a continuación la descripción de los principales términos empleados a lo largo del mismo salvo los que sea necesario explicar con detalle en cada capítulo:

- **Aplomado:** Elemento que cumpla con la verticalidad, es decir, que tenga una adecuada posición vertical o perpendicular a algo.
- **Concreto:** Elemento estructural conformado por la mezcla de arena, triturado, cemento y cuyo material aglutinante es el agua.
- **Curado:** Actividad que consiste en humedecer el concreto durante 7 días seguidos contados a partir de su vaciado, para permitir su hidratación y de esta manera aumentar su durabilidad y resistencia.
- **Flanche:** Elemento que se instala en la cubierta de la vivienda para evitar filtraciones de agua por las paredes que sostiene el tejado.
- **Intemperie:** Ambiente atmosférico considerado como variaciones e inclemencias del tiempo que afectan a los lugares o cosas no cubiertos o protegidos.
- **Liberar un predio:** Habilitar un predio o lote para iniciar la construcción de la vivienda, siempre y cuando cumpla con todos los requisitos técnicos y legales para la ejecución de la misma.
- **Localización y replanteo:** Actividad que consiste en ubicar los ejes de una vivienda de acuerdo a los planos arquitectónicos y estructurales, con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas estipuladas en los mismos.
- **Mampostería:** Se refiere a la construcción de muros compuestos por unidades de ladrillos o mampuestos ligados entre sí mediante mortero.
- **Mortero:** Mezcla conformada por arena, cemento y agua.
- **Resguardo indígena:** Es una institución legal sociopolítica de origen colonial español en América, regido por un estatuto especial autónomo, con pautas y tradiciones culturales propias.

INTRODUCCIÓN

El día 29 de junio del 2017 se celebró el Convenio No. 033 – 2017 suscrito entre la Sociedad Fiduciaria de Desarrollo Agropecuario S.A. Fiduagraria S.A. y la Universidad de Nariño, el cual le dio la potestad a la Universidad de Nariño para que realice las labores de interventoría técnica, administrativa y financiera en la ejecución del proyecto visr Incoder Pastos y Quillasingas – Ipiiales 1.

Mediante el Acuerdo No.153 emanado el 9 de Octubre del 2017 se aprobó la realización del proyecto de grado en la modalidad de pasantía titulado “Apoyo a la interventoría para la construcción del proyecto VISR Incoder Pastos y Quillasingas – Ipiiales 1 el cual consta de 1627 soluciones de vivienda de interés social rural dispersa, en los municipios de Cumbal, Ipiiales, Contadero, Pupiales, Iles, Fúnes, Puerres, Aldana, Cuaspud, Potosí y Córdoba del departamento de Nariño” correspondiente al estudiante Edwin Daniel Orbes Guerrero.

Este proyecto como se mencionó anteriormente constó de 1627 soluciones de vivienda, distribuidas en 16 resguardos indígenas de 11 municipios de la siguiente manera:

Tabla 1 - Distribución de viviendas del proyecto

PROVINCIA	MUNICIPIO	RESGUARDO	No. VISR
CUMBAL	CUMBAL	GRAN CUMBAL	167
CUMBAL	CUMBAL	CHILES	149
IPIALES	IPIALES	YARAMAL	129
IPIALES	IPIALES	SAN JUAN	149
IPIALES	CONTADERO	ALDEA DE MARÍA	23
IPIALES	PUPIALES	MIRAFLORES	34
IPIALES	ILES	ILES	35
IPIALES	FUNES	FÚNES	30
IPIALES	PUERRES	GRAN TESCUAL	33
CUMBAL	CUMBAL	PANAN	150
CUMBAL	CUMBAL	MAYASQUER	100
IPIALES	IPIALES	IPIALES	174
IPIALES	ALDANA	PASTAS ALDANA	57
IPIALES	CUASPUD	CARLOSAMA	148
IPIALES	POTOSÍ	POTOSÍ - MUESES	100
IPIALES	CORDOBA	MALES CÓRDOBA	149
TOTAL			1627

Fuente: Fiduagraria – Convenio 033

Las viviendas contaban con un modelo prototipo, es decir, todas tenían el mismo diseño de todos sus componentes. La vivienda se diseñó de tipo unifamiliar y constaba de tres alcobas, cocina, comedor, terraza, baño, depósito y zona de lavadero. (Para mirar con más detalle el diseño arquitectónico dirigirse al Anexo A – Planta arquitectónica).

Además las viviendas se entregaron terminadas en su totalidad, esto incluyó repello de muros internos y externos, afinado de pisos, colocación de enchape de pisos, enchape de baño, pintura blanca en interiores y exteriores, instalación de ventanas en aluminio, puertas en madera y estufa ecológica.

1. VISITA DE PREDIOS

La primera labor en campo de interventoría consistió en la visita a los 1627 predios, estas visitas se hicieron con el fin de mirar si los lotes cumplían con los diferentes requerimientos tanto técnicos como legales, con el fin de aprobar el lote presentado por el beneficiario, o hacer las observaciones necesarias a los predios que tuvieron algún tipo de problema, con el único propósito de poder construir las viviendas sin que exista peligro alguno para la estabilidad de ellas y de esta manera dar vía libre al constructor para que inicie la construcción.

Los parámetros que se tuvieron en cuenta al momento de hacer la evaluación de los predios fueron:

- Área mínima del lote (8 x 12m).
- Si el lote poseía energía o no, y si poseía a cuantos metros estaba la conexión.
- Si el lote poseía agua o no, y si poseía a cuantos metros estaba la conexión, el agua podía ser de aljibe o arroyo.
- Estabilidad del terreno, buena o en riesgo, si estaba en riesgo que tipo de riesgo era.
- Accesibilidad al predio desde la vía más cercana, vehicular o peatonal y distancia en metros.
- Topografía predominante, plana, inclinada o muy inclinada.
- Si el predio cumplía con el documento de propiedad.
- Chequear las coordenadas que se tomaron en el predio postulado por el beneficiario cuando se hizo el diagnóstico.

El predio debía cumplir con el área mínima, debía tener agua (Potable, de aljibe o de arroyo), podía o no tener energía, la estabilidad del terreno debía ser buena, las coordenadas debían ser las mismas o muy parecidas a las que se tomaron en el diagnóstico, debía cumplir con el documento de propiedad y tenía que ser rural.

Otro aspecto importante al momento de evaluar el predio fue su retiro a la vía cuando este se encontraba junto a una, ya sea primaria, secundaria o terciaria. Para esto se tuvo en cuenta el ancho de zona, que varía dependiendo del tipo de vía, y de acuerdo a esto se ubicó la vivienda fuera de la zona indicada.

Para esto el INVIAS en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras nos da a conocer la siguiente tabla:

Tabla 2 - Ancho de zona

CATEGORIA DE LA CARRETERA	ANCHO DE ZONA (m)
Primaria de dos calzadas	>60
Primaria de una calzada	48 - 60
Secundaria	40 - 48
Terciaria	24

Fuente: manual de diseño geométrico de carreteras 2013 - Instituto nacional de vías

Cabe resaltar que las visitas a los predios fue una tarea difícil, debido a que fue un proyecto de vivienda de interés social rural dispersa los lotes quedaban muy alejados entre sí, además que fueron 16 resguardos en los que interventoría hizo presencia, y esta cifra correspondía a buena parte del territorio del sur de Nariño, casi que la totalidad del gran territorio de Los Pastos, por lo tanto los recorridos de las visitas fueron demasiado largos y extenuantes.

Como en todo proyecto existieron dificultades (clima, parte social, largas distancias de recorrer, etc), pero se superaron, con el único propósito de poder hacer realidad los sueños de estas comunidades indígenas, que es poder contar con una vivienda digna; y se cumplió con la totalidad de las visitas, es decir, se visitaron los 1627 predios, y como adicional en tiempo record, porque en menos de 2 meses se logró esta meta.

A continuación se presentan algunas imágenes relacionadas con las visitas de predios:

Imagen 1 - Predio de la señora Adriana Nazate – Puente Tierra (Cuaspud)



Fuente. Daniel Orbes

Imagen 2 - Predio del señor Pedro Fernando Vasquez – Espino Alto (Pupiales)



Fuente. Daniel Orbes

Imagen 3 - Predio de la señora Maria Chamba Chamba – Limones (Mayasquer)



Fuente. Daniel Orbes

2. SEGUIMIENTO A EJECUCIONES DE OBRA

Una vez finalizado las visitas de los predios, se inició con las ejecuciones de obra, el día 11 de enero del 2018 se iniciaron las labores de seguimiento de obra por parte de interventoría, las funciones que se cumplieron fueron las siguientes:

- Se verificó la entrega de materiales a los beneficiarios, la cantidad a entregarse debía corresponder a lo estipulado en el contrato (esto de acuerdo a la cantidad de obra de la vivienda).
- Se garantizó el cumplimiento del cronograma de obra, para evitar retrasos en la ejecución de la misma.
- Se realizó el control de calidad a los distintos materiales entregados
- Se hizo seguimiento a las distintas actividades de la obra, para de esta manera garantizar la calidad de la misma, como por ejemplo, elaboración de concretos, pega de mampostería, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, acabados, etc.
- Se hizo control de asistencia a los trabajadores, para que de esta manera se tuviera un control del personal que labora en la construcción de las viviendas.
- Se realizó de manera permanente informes exigidos por Fiduciaria, en donde se reportó el avance de las obras y los distintos inconvenientes que se presentaron.
- Se entregó las viviendas a los beneficiarios en perfectas condiciones, de acuerdo a lo pactado en el contrato.

El control de avance de las construcciones se hizo teniendo en cuenta el cronograma de obra establecido para este proyecto, este cronograma nos indica de manera desglosada las actividades que se desarrollaron en la construcción de cada vivienda y su duración (Ver Tabla 3).

Como se puede ver en el cronograma, la construcción de cada vivienda tuvo una duración de 30 días, pero de estos 30 días, 9 correspondieron a entrega de materiales, es decir, que la construcción como tal se la ejecutó en 21 días.

Tabla 3 - Cronograma de actividades para la construcción de cada vivienda

Capítulo	%	Inicio	Duración	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
01 - Obras Preliminares	0,7	10	2	■	■																			
02 - Cimentación	4,3	11	3		■	■	■																	
03 - Estructura En Concreto	27,4	19	6	■	■	■				■	■		■	■										
04 - Mampostería	10,0	13	8					■	■	■		■	■											
05 - Placa de concreto	4,1	24	5				■																	
06 - Cubierta	7,2	23	6															■	■					
07 - Instalaciones Hidráulicas	1,9	21	7			■										■	■						■	
08 - Instalaciones Eléctricas	4,3	21	7			■						■					■						■	
09 - Instalaciones Sanitarias	3,7	21	7		■	■																	■	■
10 - Acabados	19,3	26	5												■	■	■			■	■	■	■	■
11 - Carpinterías	7,6	25	6																			■	■	
12 - Otros	4,6	26	5																				■	
13 - Pozo Séptico	4,8	30	1																					■

Fuente: Fiduagraria – Convenio 033

2.1. OBRAS PRELIMINARES

La parte de la obra que se estipula en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, equipos, materiales y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las obras preliminares.

Para realizar la localización y replanteo de la obra fue necesario considerar como mínimo las áreas donde se emplazarán las obras propiamente dichas, las áreas destinadas para los accesos y para el tránsito peatonal y vehicular, para los sitios de almacenamiento de materiales de construcción y las zonas de aislamiento, principalmente.

2.1.1. Localización y replanteo

Este trabajo consistió en localizar, nivelar y trazar exactamente sobre el terreno de la obra que se va a levantar, de acuerdo con los planos suministrados al contratista siguiendo las referencias del proyecto y con la aprobación de interventoría, de modo que ocupen la posición exacta indicada con relación al terreno. Además deben establecerse los distintos niveles de alcantarillados, vías, taludes, cerramientos.

- Materiales: Puntilla 3", estacas.
- Equipo: Niveles, plomadas, cintas métricas y herramienta menor.
- Medida y forma de pago: Se define como medida de la localización y replanteo, el área que ocupe la construcción dentro del lote y esta se pagó en metros cuadrados (m²), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción.

En esta actividad no hubo mayores inconvenientes, las labores que se realizaron por parte de interventoría fueron las siguientes:

- Se rectificó las dimensiones del replanteo.
- Se comprobó la estabilidad del terreno en donde se va a construir la casa, el suelo debe ser firme, y libre de material vegetal.
- La vivienda a construir se la debe retirar de taludes inestables, en caso de haber, o se debe realizar una estabilización de talud en caso de que sea necesario.
- El predio debió de estar libre de humedad y de infiltraciones de agua, en caso de existir cualquiera de los dos casos anteriores se debieron realizar las labores pertinentes para mitigarlas.
- En caso de hacer rellenos o muros de contención, se debieron hacer bajo la supervisión de los profesionales encargados de la obra por parte del contratista y de la interventoría, en ningún caso se aprueban rellenos o muros de contención que no hayan sido supervisados y avalados por dichos profesionales.

- La construcción debió respetar los linderos y la línea paramental.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico relacionada con esta actividad:

Imagen 4 - Localización y replanteo vivienda de Olga Milena Toro (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.2. CIMENTACIÓN

2.2.1. Excavación a mano

Esta actividad consistió en la excavación a mano de las vigas de cimentación de 12 x 25 cm, 25 x 25 cm y de la placa de contrapiso, en total 16.21m³ de excavación. Las excavaciones se ejecutaron de acuerdo con los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos, movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad.

El contratista debió consultar y verificar las recomendaciones contenidas en los planos de diseño, y verificar los procesos constructivos contenidos en el plano estructural, realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes o sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados y por ultimo verificar niveles finales para cimentación.

- Materiales: No aplica.
- Equipos: Herramienta menor.
- Medida y forma de pago: La unidad de medida y pago fue el metro cúbico (m³) determinando los anchos largos y profundidades, los cuales deben coincidir con las medidas de los planos y deberá incluir la maquinaria necesaria, herramienta, equipos y mano de obra necesaria para su ejecución.

Lo que se debió tener en cuenta en esta actividad fue lo siguiente:

- Se verificó la ubicación de la excavación de las vigas de cimentación de 25 x 25 cm, y de las de 12 x 25 cm.
- Se garantizó que se cumplan con las medidas de las excavaciones, en lo referente al ancho, alto y longitud de las vigas de cimentación.
- Se dio cumplimiento al espesor de la placa de contrapiso, que para nuestro caso es de 8cm, este espesor debe ser uniforme a lo largo de toda la placa
- Se verificó la correcta nivelación de las excavaciones, tanto de las vigas de cimentación como de la placa de contrapiso, para que de esta manera se garantice la estabilidad de la estructura.

No hubo mayores inconvenientes en su ejecución. A continuación se presenta las imágenes relacionadas con esta actividad:

Imagen 5 - Excavación de cimentación vivienda de Jhon España (Panán)



Fuente: Daniel Orbes

La cimentación de la vivienda está conformada de la siguiente manera: (Ver Anexo B – Planta de cimentación)

- Vigas en concreto de 2500 PSI de 25 x 25 cm.
- Vigas en concreto de 2500 PSI de 12 x 25 cm.
- Placa de contrapiso de 2500 PSI de 8 cm de espesor.
- Malla electrosoldada M-1.31 ($\Phi=5\text{mm}$ c/15 cm), esta actúa como refuerzo de la placa de contrapiso.
- Acero de refuerzo No. 3 - 3/8" y No. 2 - 1/4"

2.2.2. Suministro e instalación de concreto de 2500 PSI para cimentación

Construcción de vigas y placa de contrapiso en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del proyecto arquitectónico y en los planos estructurales.

Se consultó las cimentaciones en planos estructurales, se verificó excavaciones, se verificó cotas de cimentación, se colocaron las varillas de refuerzo de acuerdo con las dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos. Posteriormente cuando se colocaron las formaletas necesarias y se procedió al vaciado previa autorización de interventoría. El concreto fue de 2500 PSI se vibró el concreto por medios manuales, se debió curar el concreto y verificó niveles finales para aceptación. Antes del vaciado se debió verificar que el acero tenga un recubrimiento mínimo de 5cm, no se debió permitir vaciar concreto sin que se cumplan estas especificaciones.

Se permitió vaciar concreto contra las paredes de la excavación siempre y cuando el terreno no vaya a afectar las especificaciones del concreto; de lo contrario, la excavación se hizo con el ancho suficiente para colocar y retirar la respectiva formaleta. Las excavaciones deben de estar libre de tierra y agua.

- Materiales: Concreto de 2500 PSI, puntilla promedio, formaleta.
- Equipos: Mezcladora (en algunos casos), herramienta menor.
- Medida y forma de pago: La unidad de medida para cualquier clase de concreto, a menos que se especifique otra cosa, fue el metro cúbico (m³).

Los aspectos sobre los que se tuvo un control riguroso en esta actividad fueron los siguientes:

- Dosificación de la mezcla de acuerdo a los ensayos hechos en laboratorio con los materiales a emplear (ver anexo C – Ensayo de dosificación de mezclas).
- Se realizó ensayos de asentamiento (slump) para de esta manera determinar la cantidad de agua que se debe agregar a la mezcla para obtener el asentamiento indicado en el ensayo de mezcla (ver anexo C – Ensayo de dosificación de mezclas).
- Se tomaron cilindros para comprobar si efectivamente el concreto cumplía con la resistencia de 2500 PSI (Remitirse al Anexo O – Resultados ensayos de compresión).
- Se tuvo especial cuidado con las mezclas manuales, ya que estas deben quedar totalmente homogéneas y con la cantidad de agua adecuada.
- Se realizó un adecuado vibrado del concreto. El vibrado por lo general se hizo manualmente, ya que por las zonas donde se desarrolló el proyecto no existen vibradores mecánicos.
- Se realizó un adecuado curado del concreto durante los 7 días posteriores al vaciado.

A continuación se presentan algunas imágenes referentes al desarrollo de esta actividad:

Imagen 6 - Dosificación mezcla de concreto vivienda de Jhon España (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 7 - Fundición de cimentación y placa vivienda de Olga Toro (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 8 - Ensayo de asentamiento del concreto – slump



Fuente: Daniel Orbes

2.2.3. Curado de la placa de concreto y de las vigas de cimentación

Una vez fundida la placa de contrapiso y las vigas de cimentación se hizo el respectivo curado, que consistió en mantener húmedos estos elementos de concreto durante los 7 primeros días después de su vaciado, para que de esta manera se puedan desarrollar en ellos las propiedades de resistencia y durabilidad.

Imagen 9 - Curado de placa de contrapiso vivienda de Ardiel Canacuan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.3. ACERO DE REFUERZO

2.3.1. Suministro e instalación de hierro No. 2 – ¼” figurado

Esta actividad consistió en el suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60.000 PSI (420 MPa) de ¼” para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los planos estructurales (Para ver con más detalle dirigirse a los anexos D, E, F, G, H, que tienen que ver con los despieces del acero de refuerzo en vigas de cimentación, vigas aéreas y columnas).

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10 título C. Se realizó el almacenamiento del acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.

- Materiales: Acero de $F_y = 60.000$ PSI (NTC 2289 – ASTM A 706), alambre negro calibre 18 -19. El contratista presentó certificación del hierro a utilizar antes de ser instalado, donde debe cumplir con las normas vigentes nacionales de calidad y resistencias.
- Equipos: Herramienta menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibidos a satisfacción por interventoría. La medida se efectuó sobre los planos estructurales, verificados en obra y los pesos se determinaron de acuerdo con las normas técnicas de calidad.

Para cumplir debidamente con las especificaciones de construcción se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Se cumplió con las especificaciones de los planos estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibres y resistencias especificadas.
- Se colocó y amarró el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Se protegió el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Se verificó la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

2.3.2. Suministro e instalación de hierro No. 3 – 3/8” figurado

El acero de refuerzo, para todos los diámetros debió ser corrugado y cumplir con las especificaciones de la NORMA (NTC 2289 - ASTM A 706). La colocación se hizo de acuerdo con lo indicado en los planos estructurales. No debe hacerse sustitución de diámetros o empalmes de varillas sin previa consulta al ingeniero calculista.

- Materiales: Acero de $F_y = 60.000$ PSI, (NTC 2289 – ASTM A 706), alambre negro calibre 18 -19. El contratista presentó certificación del hierro a utilizar antes de ser instalado, donde debe cumplir con las normas vigentes nacionales de calidad y resistencias.
- Equipo: Herramienta menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.
- Medida y forma de pago: La unidad de medida fue en Kilogramos (Kg) de acero calculado según planos estructurales una vez interventoría haya verificado su apropiada colocación.

Se tuvo en cuenta los siguientes aspectos para llevar a feliz término esta actividad:

- Gancho estándar.
- Diámetros mínimos de doblamiento.
- Limpieza del refuerzo.
- Tolerancias en altura útil y recubrimiento.
- Separación entre barras.
- Recubrimiento del refuerzo.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico referente al armado del acero de refuerzo:

Imagen 10 - Armado de acero de refuerzo vivienda de María Ituyan (San Juan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 11 - Espaciamiento de estribos en columnas



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 12 - Armado de acero vigas aéreas vivienda de Lidia Piarpuezan (Panam)



Fuente: Daniel Orbes

2.3.3. Suministro e instalación de malla electrosoldada de 5 mm

Suministro, transporte, amarre y colocación de malla electrosoldada de 15x15cm - 5.0 mm, $f'y=5.600 \text{ kgf/cm}^2$ (550 Mpa). Estas mallas se utilizaron como refuerzo de las estructuras en concreto (placa de contrapiso, placa de mesón de cocina y placa de lavadero), de acuerdo a las dimensiones que se especifican en cada ítem.

- Materiales: Mallas electrosoldadas con alambres corrugados de alta resistencia de 5.600 kgf/cm^2 o superior. (Norma NTC 2310 – ASTM A 497). Alambre negro No.18.
- Equipos y herramientas: Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por kilogramos (KG) de malla electrosoldada, debidamente colocados y recibidos a satisfacción por

interventoría. La medida se efectuó sobre los planos estructurales y los pesos se determinaron de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.

Lo que se tuvo en cuenta para llevar a cabo esta actividad fue lo siguiente:

- Se almacenó las mallas protegidas de la intemperie para evitar esfuerzos y deformaciones.
- Se verificó medidas, cantidades y despieces.
- Se notificó las inconsistencias y se solicitó correcciones.
- Se colocó y se amarró las mallas por medio de alambre negro.
- Se cumplió con las especificaciones de los planos estructurales en cuanto a separaciones, longitud, traslapos y resistencias especificadas.
- Se comprobó la separación de la malla respecto al piso, esta debe estar separada por lo menos a 4cm.
- Se protegió las mallas contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.

A continuación se presenta una imagen referente al desarrollo de esta actividad:

Imagen 13 - Colocación de malla electrosoldada vivienda de María Mejía (San Juan)



Fuente: Daniel Orbes

2.4. MAMPOSTERÍA

2.4.1. Suministro e instalación de bloque No.5 para mampostería

Este ítem se refiere a la construcción de muros en bloque en los sitios indicados en los planos. En los planos y especificaciones particulares se indicaba las dimensiones de los muros y de los ladrillos huecos, el acabado superficial, la forma de las trabas y la clase de mortero de pega, el cual cumple con las normas Icontec correspondientes en cuanto a la preparación, componentes y aplicación.

Las pegas de mortero horizontales y verticales entre bloques debían ser uniformes y de espesor aproximado de 2 cm. Las trabas de los bloques indicados en los planos son requisitos indispensables para su aceptación.

Se utilizó ladrillo hueco de primera calidad, del tamaño especificado, pegado con mortero 1:4, arena semilavada, debidamente trabado, nivelado y plomado.

- Materiales: Ladrillo No.5, arena, cemento.
- Equipos: Herramienta menor.
- Medida y forma de pago: La medida fue el número de metros cuadrados (m²) de mampostería construidos de acuerdo a lo indicado en los planos y recibido a satisfacción por interventoría.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico de esta actividad:

Imagen 14 - Mampostería. Vivienda de Olga Milena Toro (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 15 - Mampostería. Vivienda de María Mejía (San Juan)



Fuente: Daniel Orbes

2.5. ESTRUCTURA EN CONCRETO

Para desarrollar de manera adecuada esta actividad se tuvo en cuenta las siguientes actividades:

- Antes de vaciar el concreto se verificó la correcta ubicación de las formaletas, éstas debían estar aplomadas, debían dar cumplimiento con la sección de los elementos de concreto a fundir y debían estar aceitadas para que no se adhiriera el concreto al momento de retirarlas de su sitio.
- Se verificó la calidad del concreto, este debía tener la dosificación y asentamiento correcto (Ver Anexo C – Ensayo de dosificación de mezclas).
- Se aseguró que se haga un correcto vibrado del concreto, para que no queden porosidades en las columnas.
- Una vez retirada la formaleta se verificó que el acero de refuerzo no esté a la intemperie, este debía estar totalmente embebido en el concreto, en caso de que el acero de refuerzo haya estado a la intemperie se debió demoler el elemento fundido para corregir la ubicación del acero de refuerzo y nuevamente volver a fundir.
- Se efectuó el curado de todos los elementos de concreto durante 7 días seguidos posterior a su vaciado.

Se dio un correcto cumplimiento con las anteriores actividades para que de esta manera se garantice la calidad de la vivienda.

2.5.1. Columnas en concreto de 2500 PSI. Dim. 12 x 17cm

Las columnas de amarre de muros se construyeron utilizando concreto de 2500 PSI (175 kg/cm²) y acero No.2 y No.3, de acuerdo con los detalles y diseños estructurales indicados en los planos siguiendo las especificaciones estipuladas en la norma sismoresistente NSR-10.

- Materiales: Concreto de 2500 PSI, acero No.2 y No.3, puntilla, formaleta.
- Equipo: Andamio, herramienta menor.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por interventoría, La medida fue el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales y verificados en obra.

A continuación se presentan algunas imágenes referentes a esta actividad:

Imagen 16 - Columnas. Vivienda de Olga Milena Toro (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 17 - Columnas. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.5.2. Dinteles tensores, cintas de amarre y elementos de borde en concreto de 2500 PSI. Dim. 12 x 12cm

Los dinteles tensores, las cintas de amarre y elementos de borde se construyeron en concreto de 2500 PSI, y siguiendo los lineamientos indicados en los planos. Estos elementos se construyeron con el fin de brindar una protección a los muros de la construcción no confinados, y proteger las superficies contra las filtraciones de agua.

- Materiales: Concreto de 2500 PSI, Acero No.2 y No.3, puntilla, formaleta.
- Equipo: Andamio, herramienta menor.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por interventoría, la medida fue el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales y verificados en obra.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico referente a esta actividad:

Imagen 18 - Dinteles y elementos de borde. Vivienda de María Alejandra Taquez (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.5.3. Viga aérea en concreto de 2500 PSI. Dim 12 x 17cm

Las vigas aéreas de amarre o de coronamiento de muros se construyeron utilizando concreto de 2500 PSI (175 kg/cm²) y acero corrugado, de acuerdo con los detalles y diseños estructurales indicados en los planos (para mirar con detalle la ubicación de las vigas aéreas dirigirse al anexo I – Planta vigas aéreas),

siguiendo las especificaciones estipuladas en la norma sismo resistente NSR-10 título C, para la elaboración del concreto y colocación del acero de refuerzo.

- Materiales: Concreto de 2500 PSI, acero de refuerzo No.2 y No.3, puntilla, formaleta.
- Equipos: Andamios y herramienta menor.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por interventoría, La medida fue el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales y verificados en obra.

A continuación se presenta una imagen relacionada con esta actividad:

Imagen 19 - Vigas aéreas. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panán)



Fuente: Daniel Orbes

2.6. ESTRUCTURA METÁLICA

2.6.1. Instalación de estructura metálica para soporte de cubierta

Este ítem consistió en la instalación de la estructura metálica para soportar la cubierta, esta estructura estaba conformada por:

- Perfiles tipo PTC 100 x 100 x 2.
- Perfiles tipo PHR 50 x 100 x 1.5.
- Platinas adosadas a las vigas de 120 x 170 x 3/8" con anclajes en varilla de 3/8".
- Platina de apoyo adosada a la cimentación de 250 x 250 x 3/8" con anclajes en varillas de 3/8".
- Soldadura 1/8".
- Pintura anticorrosiva aplicada en dos manos.
- Pintura tipo laca color blanco aplicada en dos manos.

Para mirar con detalle la ubicación de las correas en perfil PHR 50 x 100 x 1.5 dirigirse al Anexo J – Distribución de correas.

- Equipo: Herramienta menor y andamio
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por kilogramos (Kg) debidamente ejecutados, instalados, pintados y recibidos a satisfacción por interventoría. La medida se efectuó sobre los planos estructurales y los pesos se determinaron de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.

Se tuvo en cuenta las siguientes recomendaciones para desarrollar esta actividad:

- La soldadura se aplicó de manera tal que se obtenga uniones continuas y lisas.
- Los perfiles debían estar alineados y aplomados.
- La pintura aplicada sobre los perfiles debía tener un perfecto terminado.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico relacionado con esta actividad:

Imagen 20 - Estructura metálica vivienda de Claudia Juaspuezan (Panán)



Fuente: Daniel Orbes

2.7. CUBIERTA

2.7.1. Instalación de teja en fibrocemento No. 5 y No. 8

Este ítem se refiere a la ejecución de techado con teja eternit No. 5 y No.8. La instalación de las tejas se hizo por el método de juntas alternadas, con un traslapeo lateral no inferior a una ondulación. Las ondulaciones extremas en lámina lateral deben ir hacia abajo.

No se colocó ningún elemento que presente fisuras, roturas, perforaciones o que haya sido usado, una vez colocadas las tejas no se permitió el tránsito de personal

sobre ellas, si por necesidad debió realizarse esta operación, se ejecutó sobre planchones en madera sobre las zonas en las que existen correas, con el fin de repartir cargas y evitar accidentes de trabajo y rotura de las mismas.

Las tejas se fijaron con los elementos de anclaje de fábrica y descansan sobre correas metálicas en perfil rectangular de acuerdo a lo contemplado en los planos estructurales, distanciadas de acuerdo a las medidas verificadas en obra y señaladas en los respectivos planos.

Adicionalmente este ítem incluyó las actividades correspondientes a la adecuación de las tejas con pintura en su cara exterior color rojo colonial o similar, o según lo indicado en los planos de la cubierta.

- Materiales: Teja eternit en fibrocemento No. 5 y No. 8 según lo especificado en los planos con sus accesorios respectivos, amarre para teja Calibre 18, tornillos, gancho para teja, pintura para teja fibrocemento color rojo colonial.
- Equipos: Herramienta menor y andamios.
- Medida y forma de pago: La medida fue en metros cuadrados (m²) computando para esto el área útil de la teja.

2.7.2. Instalación de canales y bajantes

En este ítem se incluyeron los tramos principales de desagües de aguas lluvias, el cual tenía como finalidad, hacer aprovechamiento de las aguas lluvias mediante la recolección de la misma y almacenamiento en la zona de lavadero previsto en el diseño arquitectónico.

- Materiales: Bajante PVC x 4 pulgadas, codo de 90°1/4" C x C 4 pulgadas, unión bajante canal de 4 pulgadas, soporte para canal, soldadura líquida, limpiador removedor para PVC, canal tipo raingo.
- Equipos: Herramienta menor, andamios.
- Medida y forma de pago: Se midió y pagó la instalación después de ser revisada y aprobada. Las tuberías de bajantes y canales se pagaron global e incluyó todo lo relacionado con el suministro e instalación del canal tipo raingo con sus soportes y la tubería para la bajante de aguas lluvias en 4 pulgadas.

Para desarrollar este ítem se realizó las siguientes actividades:

- Se instaló estructuras de soportes del canal tipo raingo de acuerdo a lo indicado en los planos o en el manual de instalación del fabricante.
- Se verificó la pendiente del canal tipo raingo y el punto de unión con la bajante de acuerdo a los planos.
- Se hizo una revisión del canal y bajante mediante ensayos, si los resultados de los ensayos son positivos se acepta la instalación de estos.

- Se comprobó que el canal y el bajante se instalen según las longitudes, secciones transversales y localización indicadas en planos.
- Los materiales debieron contar con certificado de calidad del fabricante.

Ensayos a realizar:

- Prueba de flujo
- Prueba de desagües

2.7.3. Instalación de flanche en cinta bituminosa tipo sika

Este ítem consistió en la instalación de cinta asfáltica autoadhesiva de 7,3m de largo, en la unión de las tejas con la pared, esto con el fin de evitar infiltraciones de agua en este sector.

- Materiales: Cinta bituminosa tipo sika.
- Equipos: Herramienta menor, andamio, tablonés.
- Medida y forma de pago: Se pagaron por metro lineal (ml), debidamente ejecutado y aprobado por interventoría.

Se tuvo en cuenta los siguientes aspectos para desarrollar de una manera adecuada la siguiente actividad:

- La superficie debía estar limpia, seca, homogénea, libre de aceites, grasa, polvo, lechada de cemento, pinturas incompatibles y partículas sueltas o sustancias extrañas que impidan la adherencia de la cinta, entre otras.
- La cinta debía cubrir la totalidad del empalme de las tejas con la pared, esto es 7,3m.

A continuación se presentan algunas imágenes relacionadas con estas actividades:

Imagen 21 - Cubierta vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 22 - Canal y bajante vivienda de Olga Toro (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 23 - Flanche en cinta bituminosa vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.8. ACABADOS

2.8.1. Mesón de cocina

El mesón consistió en una placa en concreto de 2500 PSI de 6cm de espesor y reforzado con malla electrosoldada de 5mm, asentada sobre dos soportes de mampostería en bloque No.5 ubicados a los extremos del mesón, estos elementos debían tener las secciones y el refuerzo indicado en los planos.

Los soportes debían ir pañetados y el mesón enchapado con cerámica color blanco de 30 x 30 cm

- Materiales: Concreto de 2500 PSI, ladrillo No.5, mortero, cerámica 30 x 30 cm color blanco.
- Equipos: Herramienta menor, formaleta.
- Medida y forma de pago: La medida y pago corresponde al metro cubico (m^3) de concreto para mesón de cocina construido y recibido a satisfacción por interventoría.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico referente a esta actividad:

Imagen 24 - Mesón de cocina vivienda de Lidia Piarpuezan (Panán)



Fuente: Daniel Orbes

2.8.2. Pañete en mortero 1:4 para muros

Construcción de recubrimientos de muros con capas de mortero 1:4 en sus caras internas y externas, se definió las superficies de los mismos de acuerdo a lo señalado en los planos constructivos y en los cuadros de acabados.

Cabe señalar que el pañete cubrió la totalidad de los muros externos de la vivienda, y por la parte interna el pañete cubrió hasta una altura de 2,45m de los muros.

- Materiales: Mortero 1:4, agua.
- Equipos y herramientas: Andamio tubular, herramienta menor.
- Medida y forma de pago: Se midió y pagó por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre mampostería ejecutado.

Para ejecutar de una manera correcta este ítem se realizó las siguientes actividades:

- Antes de pañetar se ejecutó prolongaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas.
- Se definió en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
- Se preparó el pañete en proporciones indicadas, mortero 1:4 con arena fina.
- Se mantuvo los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
- Se moldeó los filos.
- Se verificó niveles, plomos y alineamientos.
- Se limpió superficies de muros.
- Se verificó la uniformidad de la capa de pañete aplicada, éste debe ser totalmente liso, no se aceptaron resaltos, grietas ni hendiduras en los muros pañetados.

Imagen 25 - Pañete de muros. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 26 - Pañete de muros. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.8.3. Afinado de pisos con mortero 1:4

Construcción de afinado para pisos por medio de mortero 1:4 de 2.0 centímetros de espesor.

- Materiales: Mortero 1:4, agua.
- Equipos: Herramienta menor.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por metro cuadrado (m^2) de piso afinado en mortero, debidamente ejecutado y aprobado por interventoría, previa aceptación por los requisitos mínimos de acabados.

Se tuvo en cuenta las siguientes actividades para llevar a cabo el afinado de pisos:

- Se definió y localizó en los planos constructivos los pisos a afinar.
- Se limpió la superficie de piso.
- Se verificó niveles estructurales y de acabados.
- Se humedeció el área a afinar.

- Se ejecutó maestras horizontales a distancia que las reglas queden apoyadas en sus extremos.
- Se revisó la nivelación contra los niveles generales de la placa compensando acabados de diferente espesor.
- Se verificó niveles finales para aceptación.

A continuación se presentan algunas imágenes referentes a esta actividad:

Imagen 27 - Afinado de pisos. Vivienda de Rosa Fanny Juaspuezan (Panamá)



Fuente: Daniel Orbes

2.8.4. Instalación de enchape de pisos en baldosa cerámica

Correspondieron a este ítem al suministro e instalación de baldosa cerámica para piso, en formato 45x45cm de color beis, en las zonas indicadas en los planos arquitectónicos.

La cerámica debía ser apropiada a las condiciones de uso como recubrimiento en áreas de servicio. El ítem incluyó el suministro de la baldosa a emplear así como los materiales de preparación de la superficie, pega, emboquillado, sello de juntas, remate de filos y los demás necesarios para la entrega a satisfacción de la obra.

- Materiales: Emboquillador, cerámica color beis de 45x 45 cm, pegacor.
- Medida y forma de pago: Se midió por metros cuadrados (m²) de superficie enchapada y aceptada. El pago se hizo a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Para desarrollar de una manera correcta esta actividad se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Se definió la modulación y repartición del área a enchapar,

- Se procedió al enchape revisando nivelación, alineamiento, manejo de juntas para obtener un adecuado acabado final de la superficie.
- Se puso especial atención al corte de piezas, las cuales debían presentar aristas rectas y sin desportilladuras que deterioren su apariencia.

A continuación se presenta una imagen referente esta actividad:

Imagen 28 - Enchape de pisos. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.8.5. Instalación de enchape de baño en baldosa cerámica

Correspondió a este ítem el suministro e instalación de enchape para baño, en formato 30 x 30cm color blanco. Este enchape debió cubrir la totalidad del piso del baño, además las paredes iban enchapadas a dos diferentes alturas, lo que corresponde al sector del sanitario y lavamanos iba a una altura de 1.20m, y el sector de la ducha a una altura de 1.80m.

- Materiales: Emboquillador, cerámica color blanco de 30 x 30 cm, pegacor.
- Medida y forma de pago: Se midió por metros cuadrados (m²) de superficie enchapada y aceptada. El pago se hizo a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Las actividades que se realizaron son las mismas que las del ítem “Instalación de enchape de pisos en baldosa cerámica”.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico referente a esta actividad:

Imagen 29 - Enchape de baño. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.8.6. Aplicación de pintura color blanco para interiores y exteriores

Este ítem se refirió a todos los trabajos de aplicación de pintura vinilo para interiores y acrílica para exteriores color blanco sobre las superficies pañetadas en muros, según se especifique en los planos.

- Materiales: Pintura vinilo y acrílica color blanco aplicada a 2 manos.
- Medida y forma de pago: La medida fue el número de metros cuadrados (m²) de pintura recibidos a satisfacción por interventoría. El pago se realizó a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Para el buen desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Todos los muros que se pintaron, se limpiaron cuidadosamente con trapo seco, quitándoles el polvo, la grasa y el mortero que puedan tener, y se resanó los huecos y desportilladuras.
- Se aplicó una mano de pintura, extendida en forma pareja y ordenada sin rayas, goteras o huellas de brocha.
- Nunca se aplicó pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora de su aplicación.
- Los materiales que se entregaron en la obra debían ir en sus envases y recipientes de origen. Debían almacenarse hasta su utilización.

A continuación se presentan algunas imágenes relacionadas con esta actividad:

Imagen 30 - Pintura para exteriores. Vivienda de Lidia Piarpuezan (Panam)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 31 - Pintura para interiores. Vivienda de Olga Toro (Panam)



Fuente: Daniel Orbes

2.9. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

2.9.1. Red hidráulica tubería 1/2" PVC

La red hidráulica interior se construyó en tubería PVC de 1/2" y cumplió con las normas de calidad y resistencia; esta incluyó codos, tee, uniones, soldadura y limpiador y se debió tener especial cuidado con su limpieza y soldadura.

Para mirar con más detalle la ubicación de las instalaciones hidráulicas dirigirse al Anexo K – Planta instalaciones hidráulicas.

- Materiales: Se usaron tuberías para agua potable y accesorios tales como codos, uniones, tees y otros para su correcta instalación, adicionalmente las uniones se sellaron con soldadura líquida de PVC.

- Medida y forma de pago: La medida para este ítem de red hidráulica se realizó de manera global (GL) e incluyó todo lo relacionado con tuberías, accesorios y aditamentos requeridos según lo consignado en los planos hidráulicos para las instalaciones de suministro. Su pago se efectuó de manera global por el valor unitario estipulado en el contrato.

Imagen 32 - Red hidráulica vivienda de Emelda Noguera (San Juan)



Fuente: Daniel Orbes

2.9.2. Construcción de lavadero en mampostería

La construcción del lavadero en mampostería se componía básicamente de una estructura de dimensiones 0.98m de altura x 1.50m de longitud x 1.0 m de ancho, con apoyo sobre la placa de contrapiso de concreto de 2500 PSI y con muros en mampostería con bloque de arcilla No.5, y en la parte superior se tenía una losa en concreto de 2500 PSI de espesor 10 cm, reforzada con malla electrosoldada.

Los muros internos donde se contendrá el agua estaban compuestos con bloque de arcilla No. 5 y con pañete impermeabilizado. Adicionalmente se tenía un sifón de desagüe de 2 pulgadas de diámetro, con tapón para tanque.

En lo referente a la placa superior se mantuvo los acabados indicados en el plano de detalle del lavadero, es decir, manteniendo la pendiente de la zona de lavado, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos. Igualmente se tuvo especial atención en la llegada del tubo del bajante de agua lluvia hacia el lavadero, con el fin de dejar debidamente adecuado el sistema de aprovechamiento de aguas lluvias.

- Materiales: Concreto 2500 PSI (para losa superior), formaleta, bloque de arcilla No. 5, mortero 1:4, impermeabilizante para morteros Sika 1, llave terminal ½", rejilla y tapón de 2", sifón PVC 2", malla electrosoldada (para losa superior).

- Equipo: Herramienta menor.
- Medida y forma de pago: La medida para este ítem de construcción de lavadero en mampostería se realizó por unidad construida y recibida a satisfacción por interventoría, e incluye todo lo relacionado con mampostería, tuberías de desagüe, concretos y aditamentos requeridos. De igual manera su pago se efectuó por unidad por el valor unitario estipulado en el contrato.

A continuación se presenta una imagen relacionada con esta actividad:

Imagen 33 - Construcción de lavadero vivienda de Lidia Piarpuezan (Panán)



Fuente: Daniel Orbes

2.9.3. Instalación de ducha

Esta actividad consistió en la correcta instalación de la ducha, se hizo de acuerdo a las recomendaciones que para ello establezca el fabricante. Se conservó las medidas consignadas en los planos y cualquier cambio debió ser autorizado por interventoría.

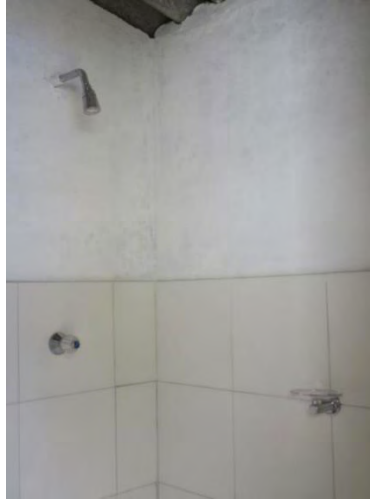
- Materiales: Grifería mezclador para ducha o equivalente, cinta teflón, accesorios de conexión, cemento blanco para emboquillar.
- Medida y forma de pago: La medida para este ítem se realizó por unidad construida y recibida a satisfacción por interventoría. De igual manera su pago se efectuó por unidad por el valor unitario estipulado en el contrato.

Las actividades que se tuvo en cuenta en este ítem son:

- Se consultó planos arquitectónicos y se verificó la localización.
- Se realizó la instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Se verificó la instalación y funcionamiento para aprobación.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico referente a esta actividad:

Imagen 34 - Ducha en la vivienda de Lidia Piarpuezan (Panán)



Fuente: Daniel Orbes

2.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.10.1. Red eléctrica interna y accesorios

El trabajo cubierto por esta especificación comprendió los procedimientos, requisitos y normas para el suministro, instalación y montaje, materiales y elementos necesarios para la construcción de las redes eléctricas internas. Todos los procedimientos que se emplearon para la construcción de las redes, instalación del equipo y material eléctrico se ajustaron a las normas vigentes.

Los planos de instalaciones eléctricas indicaban la localización y disposición de los diferentes circuitos, alimentadores, tableros y demás equipos (ver Anexos L y M – Planta de instalaciones eléctricas).

Este ítem comprendió todas las actividades requeridas para la construcción y adecuación de la red eléctrica interna de la solución de vivienda diseñada, incluyendo los accesorios y demás aditamentos requeridos para su adecuado funcionamiento.

- Materiales: Adaptador terminal conduit 3/4", alambre cobre thw12 awg phhn/nn, tablero 4 circuitos, conector resorte rojo, tubería conduit 3/4", interruptor, curvas conduit 3/4", breaker 20 Am, toma corriente GFCI, caja ortogonal, interruptor doble, roseta de porcelana, toma corriente doble, varilla cobre 5/8" polo a tierra, conductor negro Calibre 14, conductor tierra calibre 14 desnudo, terminales para tubería conduit, caja rectangular.

- Medida y forma de pago: La medida para este ítem de red eléctrica se realizó de manera global (GL) e incluyó todo lo relacionado con tuberías, accesorios y aditamentos requeridos según lo consignado en los planos eléctricos para las instalaciones. Su pago se efectuó de manera global por el valor unitario estipulado en el contrato.

Dentro de las actividades contempladas en el presente ítem y que se incluyen en esta especificación, están:

- Acometida domiciliaria energía eléctrica.
- Aterrizaje puesta a tierra.
- Suministro e instalación de contador de energía monofásico.
- Salidas para tomacorrientes.
- Salidas para interruptor doble y sencillo.
- Salidas para lámparas sencillas.

A continuación se presentan unas imágenes referentes al desarrollo de esta actividad:

Imagen 35 - Red eléctrica en pisos. Vivienda de Johon Morán (San Juan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 36 - Red eléctrica de pared. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panam)



Fuente: Daniel Orbes

2.11. INSTALACIONES SANITARIAS

2.11.1. Red sanitaria de 2 y 4 pulgadas

Este ítem consistió en la instalación de los tramos y desvíos de tubería PVC de 2 y 4", aquí se incluyeron los tramos principales de desagües dentro de las unidades sanitarias tales como sanitario, lavamanos, ducha, lavaplatos y lavadero (ver Anexo N – Planta instalaciones sanitarias).

Dentro del alcance contemplado para la red sanitaria de 4", se tenía incluido las conexiones del sistema prefabricado de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a la configuración reflejada en los planos hidrosanitarios.

- Materiales: Tubería PVC sanitaria de 2 y 4", accesorios PVC de 2 y 4", limpiador removedor, soldadura PVC líquida.
- Medida y forma de pago: La unidad de medida fue global (GL) para la red sanitaria de 4" de acuerdo a lo estipulado en el análisis de precios unitario respectivo. Su pago se hizo de acuerdo a los precios estipulados en el contrato.

Para desarrollar esta actividad se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Se realizó la excavación de las dimensiones necesarias para la instalación de la tubería de acuerdo al diámetro externo de la misma.
- Se utilizó la tubería y los accesorios especificados en los planos sanitarios y descritos en las cantidades de obra.
- Se verificó los diámetros de tuberías estipulados en los planos.
- Se debió hacer la revisión de la instalación, para hacer esta revisión se recurre a la prueba de flujo y el ensayo de estanqueidad, y si estas pruebas dan un resultado positivo se acepta la instalación.
- El sistema de la unión de las tuberías y accesorios fue a base de soldadura líquida siguiendo exactamente las instrucciones del fabricante.

- Las tuberías se instalaron de manera que no queden sujetas a esfuerzos.
- No se permitió el doblar de la tubería al calor para establecer un cambio de dirección.
- Se tapó las excavaciones una vez aceptadas las pruebas.

Ensayos a realizar:

- Ensayo de estanqueidad, que nos sirvió para ver si no hay fugas en las conexiones, y en caso de existir se debieron hacer los arreglos respectivos
- Prueba de flujo, que nos indica si la instalación tenía un adecuado desnivel para que exista flujo del agua residual.

A continuación se presentan algunas imágenes referentes a esta actividad:

Imagen 37 - Red sanitaria. Vivienda de Jairo Taquez (San Juan)



Fuente: Daniel Orbes

Imagen 38 - Pruebas de estanqueidad. Vivienda de María Ituyan (San Juan)



Fuente: Daniel Orbes

2.11.2. Instalación de sanitario

Se realizó el suministro y correcta instalación del sanitario, se hizo de acuerdo a las recomendaciones que para ello establece el fabricante. Se debió conservar las medidas indicadas en los planos. Los aparatos sanitarios a emplear fueron de primera calidad y según las referencias consignadas en el análisis de precios unitarios.

- Materiales: Cemento blanco para emboquillar, sanitario de bajo consumo, incrustaciones.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por unidad (un) suministrada e instalada a satisfacción del interventor. El pago se hizo por el valor unitario especificado para cada ítem según el contrato.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico relacionado con esta actividad:

Imagen 39 - Sanitario. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.11.3. Instalación de lavamanos

Se realizó el suministro y correcta instalación del lavamanos, incluyó grifería e incrustaciones, se hizo de acuerdo a las recomendaciones hechas por el fabricante. Se debió conservar las medidas consignadas en los planos y los cambios debieron ser autorizados por interventoría. Los lavamanos a emplear fueron de primera calidad y según las referencias consignadas en el análisis de precios unitarios o similares.

- Materiales: Cemento blanco, lavamanos milano blanco ancho 37cm x 44cm largo, grifería, incrustaciones.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por unidad (un) suministrada e instalada a satisfacción de interventoría. El pago se hizo por el valor unitario especificado para cada ítem según el contrato.

A continuación se presenta una imagen relacionada con esta actividad:

Imagen 40 - Lavamanos. Vivienda de Diego Castro (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.11.4. Instalación de lavaplatos

Se realizó el suministro y correcta instalación de lavaplatos en aluminio de 0.35 x 0.50 m, incluyó los respectivos accesorios y grifería, se hizo de acuerdo a las recomendaciones que para ello establezca el fabricante.

- Materiales: Lavaplatos en aluminio de 0.35 m x 0.50 m, grifería y accesorios, silicona de uso general.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por unidad (un) suministrada e instalada a satisfacción del interventor. El pago se hizo por el valor unitario especificado para cada ítem según el contrato.

Se presenta la siguiente imagen relacionada con esta actividad:

Imagen 41 - Lavaplatos. Vivienda de Claudia Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.12. CARPINTERÍAS

2.12.1. Instalación de puerta 0,90m x 2,25m - calibre 18, incluye rejilla de ventilación

Esta actividad consistió en el suministro e instalación de puerta en perfil perimetral 2" x 2" calibre 20, hoja en lámina Cold Rolled calibre 18, de medidas ancho de 0.90m y largo de 2.25m incluyendo el área de ventilación.

La puerta se empleó para el acceso principal, incluyó anticorrosivo y esmalte de color blanco, tres bisagras y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento, de acuerdo con el diseño, localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de detalle.

- Materiales: Puerta metálica 0,90m x 2,10m. Incluye marco y rejilla con lámina Cold Rolled calibre 18, cerradura de seguridad, bisagra puerta 3", anticorrosivo, pintura de acabado tipo esmalte color blanco.
- Medida y forma de pago: Se midió y se pagó por unidad (UN) de Puerta para el acceso peatonal principal, debidamente instalada y recibida a satisfacción.

A continuación se presenta una imagen relacionada con esta actividad:

Imagen 42 - Puerta principal metálica. Vivienda de Olga Toro (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

2.12.2. Instalación de puertas en madera 0.70 x 2.25m y 0.80 x 2,25m, incluye marco y rejilla de ventilación

Suministro e instalación de puertas en madera de dimensiones 0.70m x 2.25m y de 0.80m x 2.25m respectivamente, incluyó cada puerta tres bisagras y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento, de acuerdo con el diseño, localización y especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

Las Puertas entamboradas estaban compuestas por dos láminas, que podían ser de triplex, un bastidor (marco interno) con elementos de refuerzo para la instalación de la cerradura, los cuales, una vez prensados, formaban un solo elemento estructural; este sistema constructivo forma cámaras internas de aire que permiten obtener unas puertas de menor peso, lo que también genera un efecto de aislamiento térmico y acústico.

- Materiales: Puerta en madera 0.70 x 2.10m, y 0,80 x 2.10m, incluye marco y rejilla de ventilación, cerradura pomo, bisagra puerta 3".
- Medida y forma de pago: Se midió y pagó por unidad (UN) de puerta en madera, debidamente instalada y recibida a satisfacción.

Para realizar esta actividad se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Se instaló las puertas rectas, sin torceduras, perfectamente alineadas y niveladas, en los sitios señalados en los planos.
- Las puertas no se debían despegar ni se deformar, lo que garantiza un producto elaborado con calidad.
- Se almacenó en un lugar cubierto en el que no haya humedad.

- Al manipular las puertas, no se debía deslizar una puerta sobre otra, para evitar posibles rayones y maltratos.

A continuación se presenta una imagen relacionada con esta actividad:

Imagen 43 - Puertas en madera. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panamá)



Fuente: Daniel Orbes

2.12.3. Instalación de ventana en aluminio de 1.00 x 1.00m y 1.20 x 1.00m, incluye vidrio color azul

Suministro e instalación de ventanas en aluminio arquitectónico, incluyó vidrio color azul de 3mm, y accesorios de instalación, de acuerdo con la localización, diseño y especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalles. Incluyó todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

- Materiales: Marco en aluminio 1.00m x 1.00m y 1.20 x 1.00m, vidrio color azul 3mm, manija ventana derecha, manija ventana izquierda.
- Medida y forma de pago: Se midió y pagó por unidad (UN) de ventana completamente fabricada e instalada, debidamente recibida a satisfacción.

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico referente a esta actividad:

Imagen 44 - Ventana en aluminio 1.00 x 1.00m. Vivienda de Omaira Maya (Panamá)



Fuente: Daniel Orbes

2.13. POZO SÉPTICO:

2.13.1. Instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales

Su localización se hizo solamente después de haber efectuado un estudio completo de todos los sitios posibles para su ubicación y se hizo de acuerdo con los planos. Las soluciones de saneamiento a través de tanques sépticos debían cumplir con los parámetros técnicos establecidos en el reglamento de agua y saneamiento RAS 2000.

Las distancias mínimas para la localización del tanque séptico con relación a algunos puntos de referencia se indican a continuación:

Tabla 4 - Distancias mínimas para ubicación del pozo séptico

REFERENCIA	DISTANCIA HORIZONTAL (m)
Nivel máximo de la superficie del agua de una represa o lago 25,0	25,00
Corriente de río o arroyo 25,0	25,00
Pozo de agua o su tubería de succión 15,0	15,00
Tubería de abastecimiento de agua (a presión) 3,0	3,00
Casa o sus dependencias 3,5	3,50
Límites de propiedad 3,0	3,00
Líneas divisorias de lotes 0,6	0,60
Piscina o charco 7,6	7,60

Fuente: manual de instalación de sistema séptico domiciliario – Agua Rotoplast

El pozo séptico que se instaló en las viviendas es un sistema prefabricado, de marca Rotoplast. Cada uno de los tanques del Sistema Séptico Rotoplast debió instalarse en un sitio por donde no transiten vehículos, animales o personas.

- **Trampa de grasas:** La trampa de grasas fue el primer elemento que se instaló y a ella sólo debían llegar las aguas provenientes de la cocina. La trampa de grasas debió quedar enterrada de tal forma que la tapa quede a la vista con el fin de poder hacer las inspecciones rutinarias.
- **Tanque séptico:** Una vez elegido el sitio se hizo un hueco de tal manera que entre las paredes del tanque y las paredes del hueco quede una luz de 5 a 10 cm. Se colocó el tanque séptico muy bien nivelado y orientando la entrada y la salida en la dirección deseada. Se colocó los tubos de entrada, salida y los demás accesorios, posteriormente se llenó el tanque con agua y luego se llenó con tierra el espacio que quedó entre las paredes del tanque y del hueco hasta el nivel superior de los tubos de entrada y salida, compactando suavemente. El tanque debió quedar a la vista con su propia tapa.
- **Filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA):** El filtro anaerobio se instaló de la misma manera que el tanque séptico. Una vez que esté listo el hueco, se colocó el tanque, se instaló la tubería y demás accesorios, se puso el falso fondo teniendo cuidado de que el tubo vertical “F” no entre más de 1 cm dentro de la perforación del falso fondo. Se depositó el material filtrante de manera aleatoria y se llenó con agua hasta 5cm por debajo del tubo de salida.

Se presentan las siguientes imágenes relacionadas con esta actividad:

Imagen 45 - Pozo séptico prefabricado Rotoplast



Fuente: manual de instalación de sistema séptico domiciliario – Agua Rotoplast

Imagen 46 - Instalación del pozo séptico. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panán)



Fuente. Daniel Orbes

2.13.2. Adecuación del pozo de absorción

El pozo de absorción consistió en una excavación de forma tronco piramidal, con talud de relación 1:5, que permite la filtración a través de sus paredes y evita el derrumbe de las mismas.

Se debió respetar las distancias mínimas para la localización de los pozos de absorción con relación a algunos puntos de referencia, como lo establece el RAS 2000, estas se indican a continuación:

Tabla 5 - Distancias mínimas para ubicación del pozo de absorción

REFERENCIA	DISTANCIA HORIZONTAL (m)
Nivel máximo de la superficie del agua de una represa o lago	30,00
Corriente de río o arroyo	30,00
Pozo de agua o su tubería de succión	30,00
Tubería de abastecimiento de agua (a presión)	15,00
Casa o sus dependencias	6,00
Límites de propiedad	3,00
Líneas divisorias de lotes	1,50
Piscina o charco	15,00

Fuente: RAS 2000 – Ministerio de desarrollo económico. Dirección de agua potable y saneamiento básico

A continuación se presenta parte del archivo fotográfico relacionado con esta actividad:

Imagen 47 - Adecuación del pozo de absorción. Vivienda de Rosa Juaspuezan (Panan)



Fuente: Daniel Orbes

3. SUMINISTRO DE INFORMACIÓN A PLATAFORMA

Para llevar a cabo un adecuado manejo de información sobre el desarrollo de las obras, el convenio 033 creó una plataforma en internet, los principales objetivos de su creación fueron las siguientes:

- Facilitar el suministro de información de avance de obra de las 1627 viviendas.
- Permitir la subida de fotos para corroborar lo señalado en el avance de las obras.
- Permitir a las personas pertenecientes y ajenas al proyecto mirar con detalle el avance del mismo.
- Facilitar el control que hace interventoría sobre la ejecución del proyecto.

Cualquier persona podía entrar a la plataforma por medio del siguiente link: <http://knower.udenar.edu.co/>

Imagen 48 - Pantalla de inicio de la plataforma del Convenio 033



Fuente: screenshot Plataforma Convenio 033 – Universidad de Nariño

El deber del inspector de obra fue estar suministrando a diario información del avance de las construcciones, soportando dichos avances con fotos, y de esta manera se verificaba cual era el estado de avance de las obras, si el avance era correcto, perfecto, pero si el estado de obra indicaba atrasado en ejecución, entonces se debían tomar las medidas pertinentes para corregir esta situación.

CONCLUSIONES

- Se brindó apoyo a la interventoría del Convenio 033 de la Universidad de Nariño en la construcción de las viviendas de interés social rural dispersa en los 16 resguardos que conformaban el proyecto.
- Se conoció la metodología del banco agrario para el seguimiento y control de la ejecución del proyecto VISR INCODER Pastos y Quillasingas – Ipiales 1, en sus componentes técnicos, económicos, financieros, jurídicos y sociales.
- Se conoció y aplicó las obligaciones de la interventoría contenidas en el convenio 033- 2017 suscrito entre la Sociedad Fiduciaria de Desarrollo Agropecuario S.A.- Fiduagraria S.A. actuando única y exclusivamente como vocera y administrativa del patrimonio autónomo VISR y Universidad de Nariño.
- La interventoría hizo presencia diaria en la obra ya que es de gran importancia para controlar que los procedimientos constructivos se hagan bajo los diseños estructurales y arquitectónicos previamente establecidos.
- Se presentaron informes semanales y mensuales, dando a conocer el avance físico- financiero del contrato, así como también la calidad de las actividades ejecutadas en cada semana y cada mes.
- Se llevó un registro fotográfico diario de todas las actividades realizadas, con el fin de llevar un control visual de estas, y además para dar a conocer a la entidad contratante el estado de la obra.
- En la ejecución de cada una de las actividades del proyecto pude aportar el conocimiento adquirido a largo de la formación académica en el programa de ingeniería civil, todos estos conocimientos se fortalecieron y complementaron con esta experiencia.
- Una herramienta fundamental en una adecuada organización de un proyecto es la bitácora de obra, ya que en esta se plasman decisiones importantes y todas las actividades diarias, permitiendo llevar un buen control del proyecto y beneficiando tanto a la empresa contratista de obra como a interventoría.

RECOMENDACIONES

- Conocer de antemano las características topográficas, sociales y climatológicas de las zonas en donde se vaya a realizar el proyecto de vivienda.
- Saber la ubicación exacta de las viviendas a construir y las distancias que existan entre sí, para que de esta manera se tenga una idea clara sobre el proyecto y se facilite el control sobre el desarrollo del mismo.
- Organizar una ruta para así agilizar las visitas a cada una de las obras, y de esta manera no se pierda tiempo y se cumpla con la meta diaria de poder estar en todas las obras.
- Organizar por sectores la ejecución del proyecto, sobre todo cuando se trate de un proyecto que abarque un territorio extenso, esto con el fin de agilizar la construcción de las viviendas y tener un mejor control sobre ellas.
- Contar con un transporte propio, ya sea moto o carro, para facilitar el recorrido de las visitas de las obras, y de esta manera dar cumplimiento a lo establecido en el contrato en cuanto a que el inspector debe estar en los sitios de la obra de manera oportuna.
- Regirse a especificaciones técnicas para la ejecución de todos los componentes de la construcción de las viviendas, esto con el fin de garantizar la calidad y durabilidad de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Bogotá D.C., 2013.

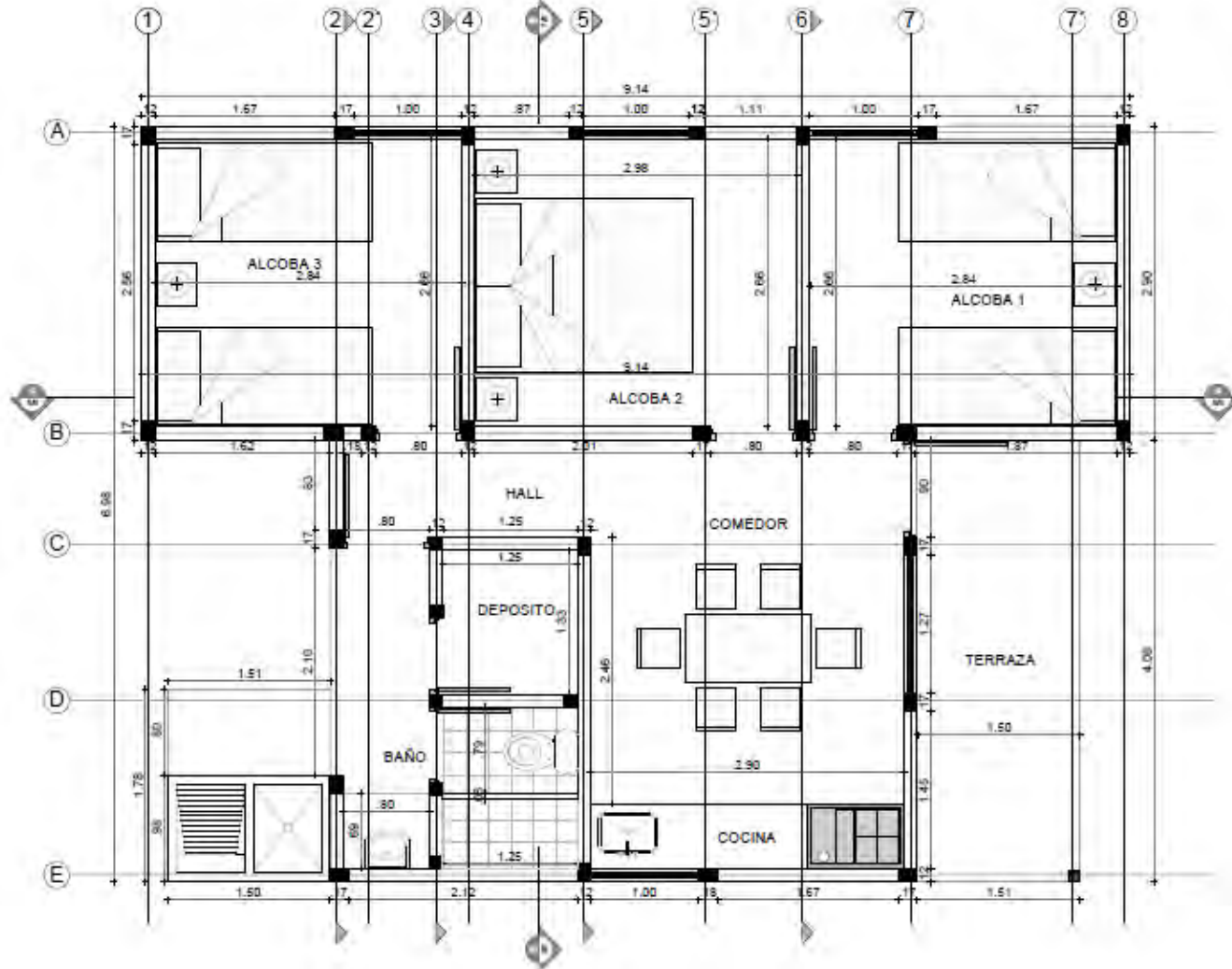
AGUA ROTOPLAST. Manual de Instalación de Sistema Séptico Domiciliario. Bogotá D.C., 2017.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO - DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000. Título E – Tratamiento de aguas residuales. Bogotá D.C., 2000.

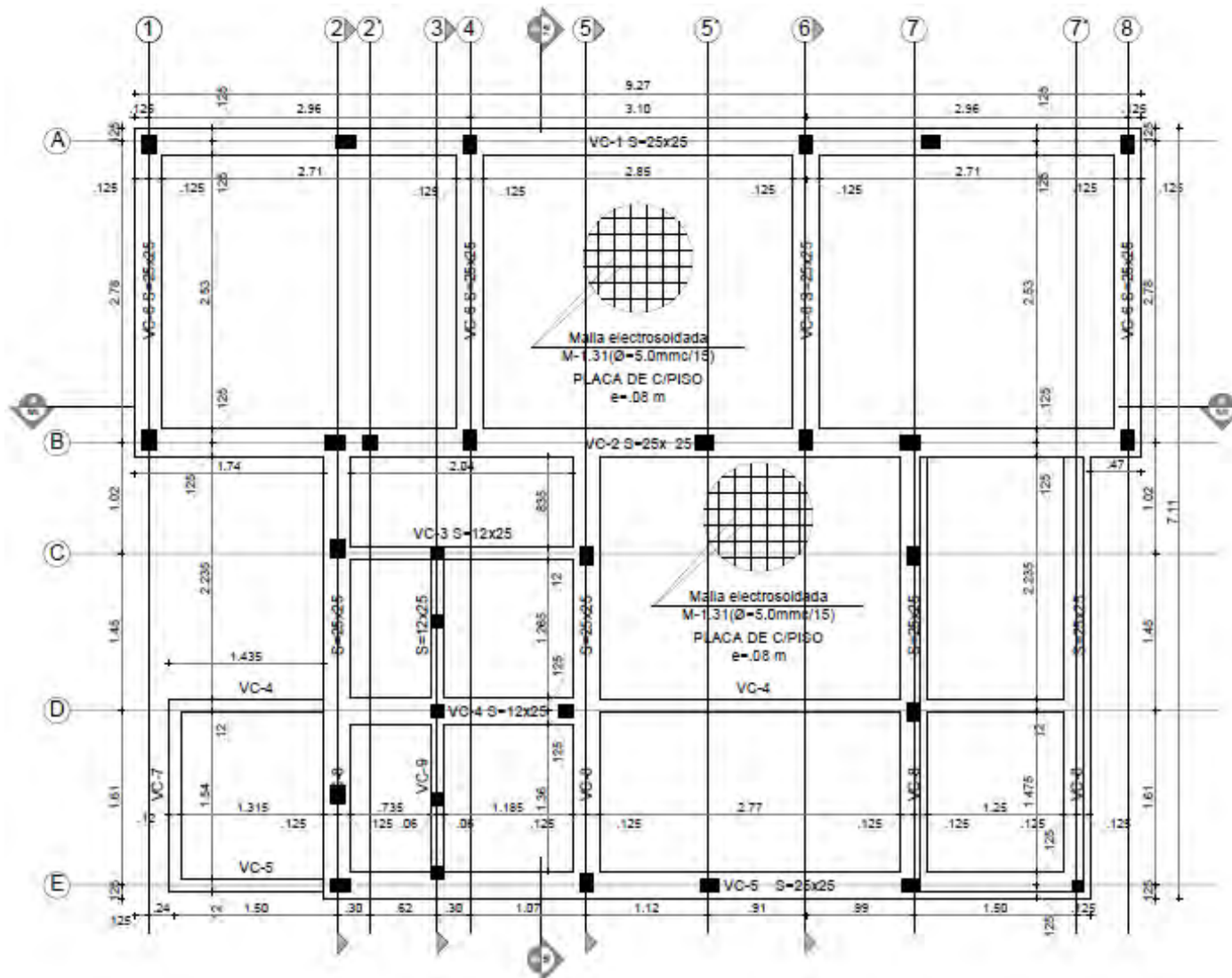
ETERNIT. Manual de instalación de tejas onduladas. Bogotá D.C., 2017.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 1486:2008. Sexta actualización. Documentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogotá D.C., 2008.

ANEXOS



ANEXO A - Planta arquitectónica



ANEXO B - Planta de cimentación



**JD's Diseño y
Construcción S.A.S**

CONCRETOS HIDRAULICOS

DISEÑO DE UNA MEZCLA DE CONCRETO PARA UNA RESISTENCIA DADA
2500 PSI

Cliente : CONSORCIOS VIVIENDAS PARA LA PAZ - CONSORCIO
VIVIENDAS POR COLOMBIA

VISR INCODER PASTOS Y QUILLASINGAS - DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Resistencia f'c = 175 kg/cm² f'cr = 215 kg/cm² ASENTAMIENTO = 4,5 CM

miércoles, 6 de septiembre de 2017

CEMENTO:	MARCA	ARGOS	Densidad g/cm ³	3,01	BULTOS DE 50 KG
	TIPO	I CORRIENTE	Finura Blaine	4000	
ADITIVO:	MARCA		M.unitaria g/cm ³		MUESTRA
	TIPO		Superplastificante		

AGREGADO FINO		
1	Modulo de finura	3,15
2	Densidad sss g/cm ³	2,63
3	Absorción %	4,11
4	Masa unitaria suelta kg/cm ³	1370
5	Masa unitaria apisonada kg/cm ³	1610
6	Materia orgánica	0
	Pasa tamiz 75µ m%	9,6

AGREGADO GRUESO		
7	Tamaño máximo mm	38
8	Densidad sss g/cm ³	2,58
9	Masa unitaria suelta kg/cm ³	1320
10	Masa unitaria apisonada kg/cm ³	1440
11	Absorción %	1,79
	Pasa tamiz 75µ m%	0

13	% AGREGADO FINO	40
14	% AGREGADO GRUESO	60
15	CEMENTO kg/m ³	320
16	AGUA kg/m ³	140
17	ADITIVO ml/m ³	
	% de reducción de agua =	
	% de aire atrapado =	1,5%

VOLUMEN ABSOLUTO		
18	$\frac{1000}{\rho_{\text{Cemento}}}$	106
19	Agua = cemento + arena (16) + (18) + (19) + (20)	246
20	Vol Agregado = 1000 - (19)	754
21	$\frac{20}{\rho_{\text{Agregado}}}$	456
22	Volumen arena = (20) - (21)	298

CANTIDADE EN PESO kg/m ³		
15	Cemento	320
24	Arena = (22) x (2)	784
25	Grava = (21) x (8)	1176
16	Agua	140
17	Aditivo lts/m ³	0

CANTIDADES EN LITROS/BULTO 60m ³		
26	Cemento = Bultos	1
27	Arena =	148
28	Grava =	156
29	Agua =	22
30	Aditivo = ml	0

	CEMENTO	ARENA	GRAVA
PROPORCIONES EN PESO:	1 :	2,96 :	3,12
AJUSTADO:	1 :	3,00 :	3,00

CEMENTO :	ARGOS	ESPINO
TRITURADO SELECCIONADO :	CANTERA PUERRES	NP

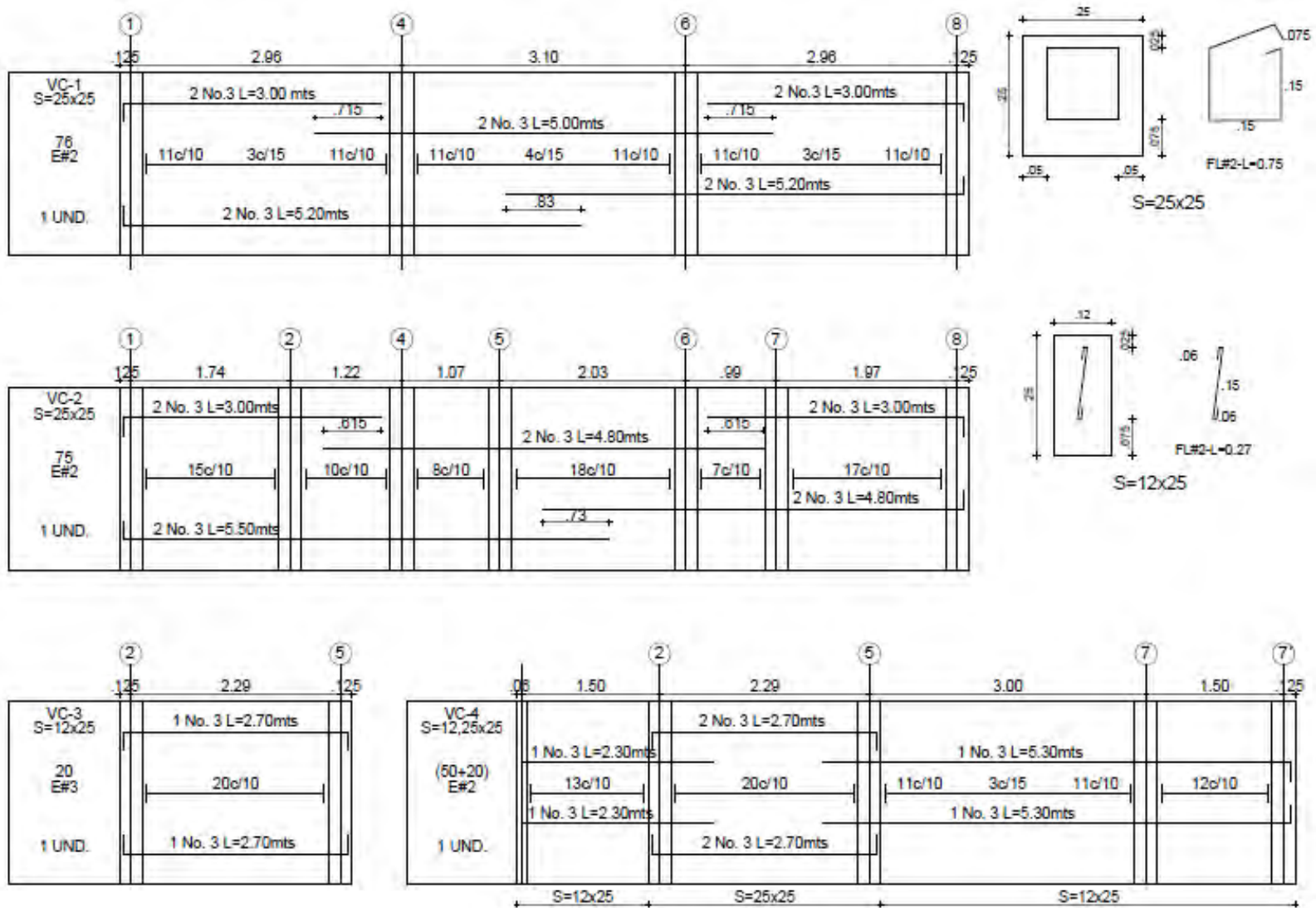
TENER EN CUENTA UN 2% DE DESPERDICIO

ELABORO: ING. JESON RAMON GOMEZ CH.

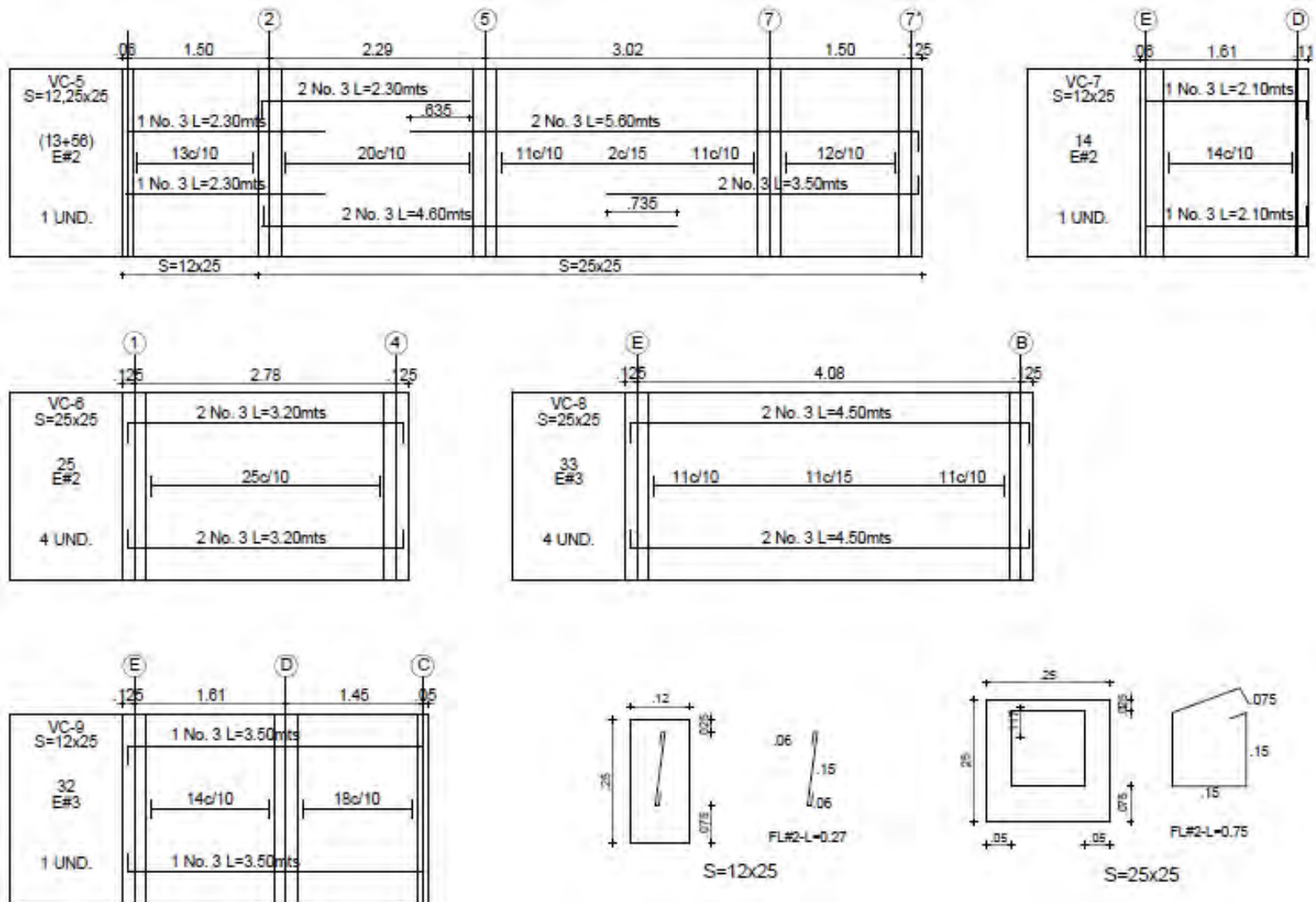


Carrera 40 A No. 17A - 51
Barrío Dorado - Pasto, Colombia
Contacto : +57 3105124344 / +57 3002577479

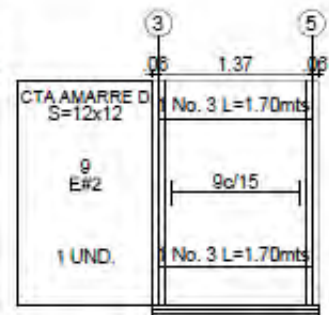
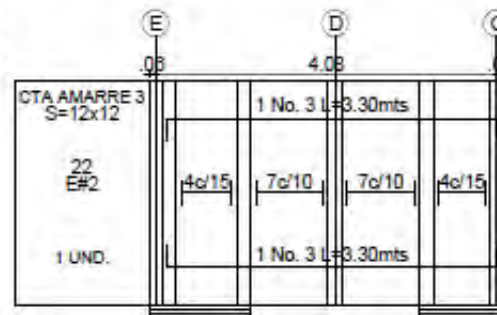
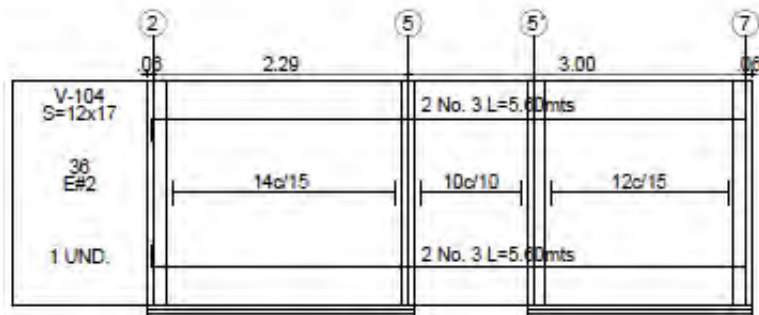
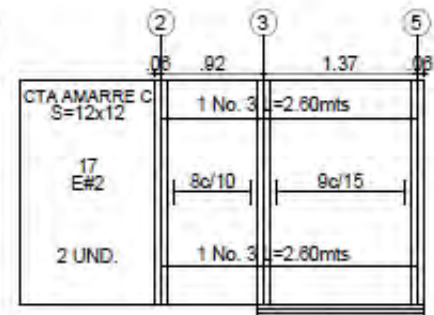
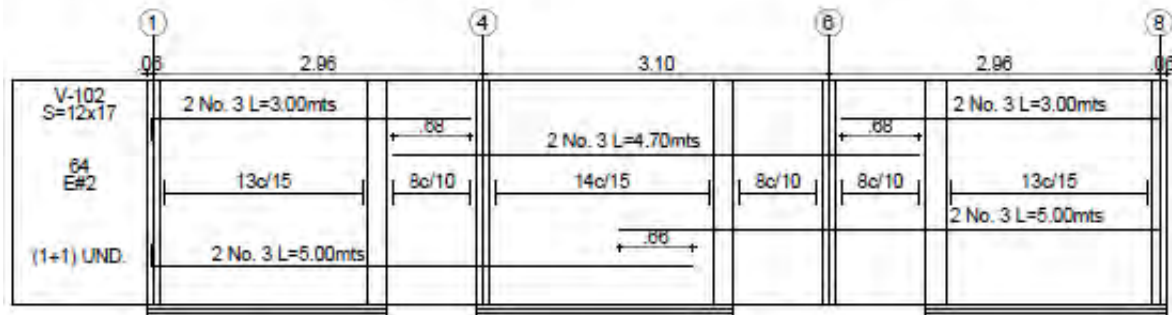
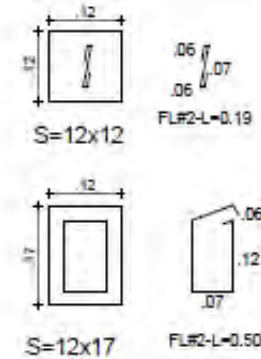
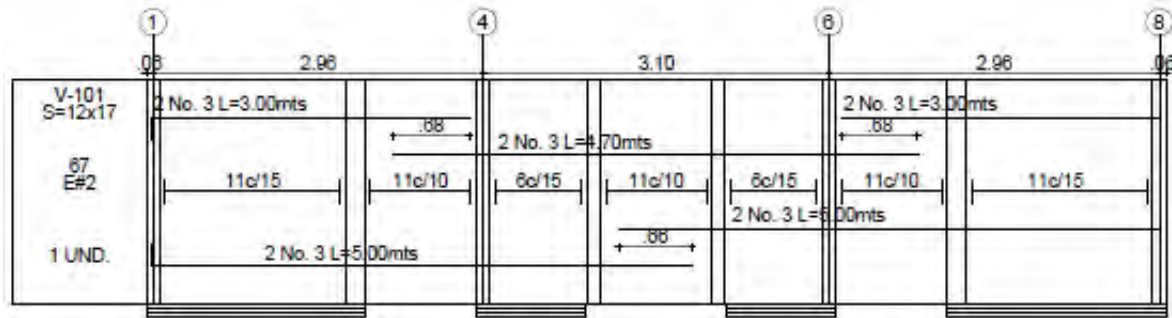
Anexo C – Ensayo de dosificación de mezclas



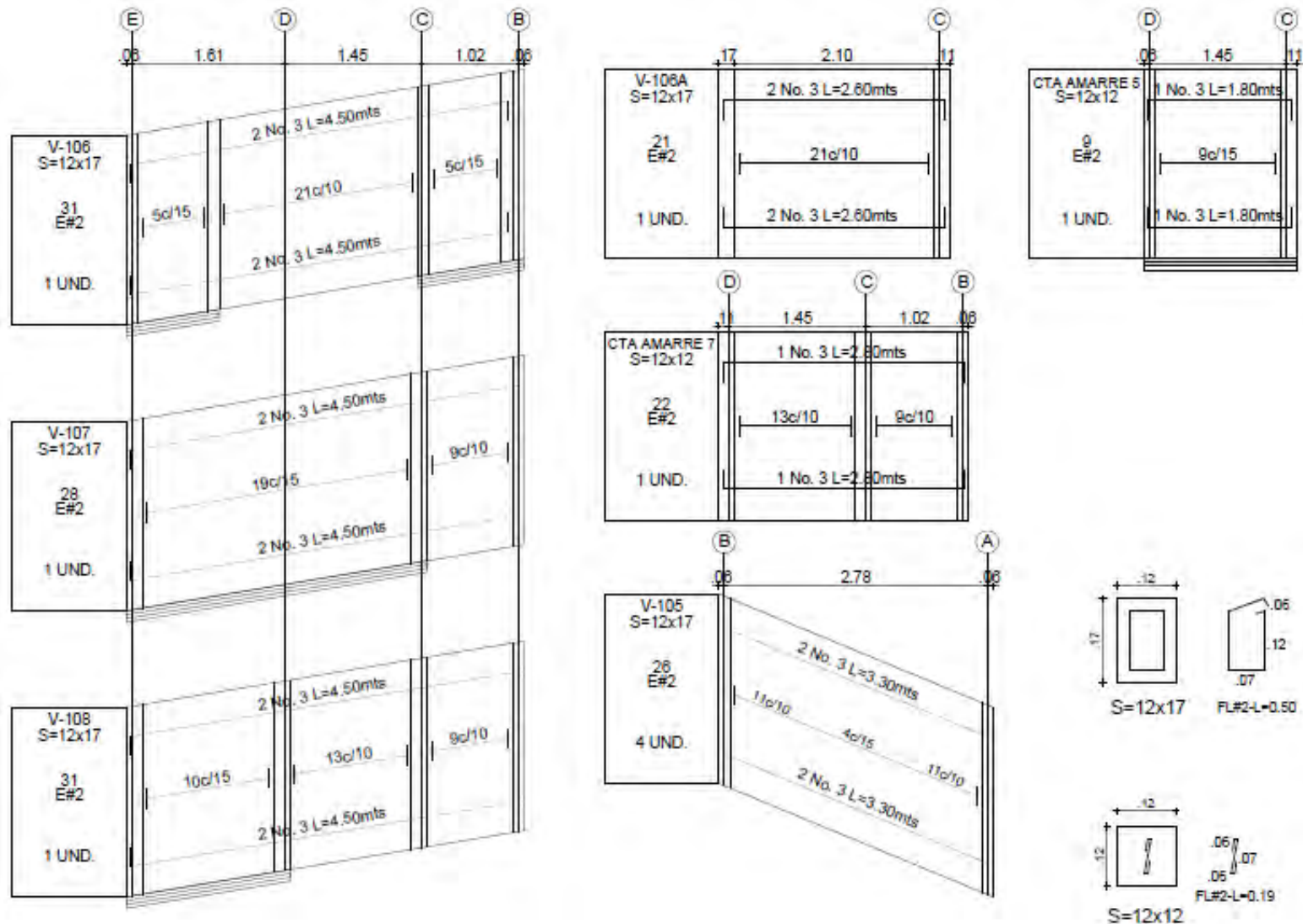
Anexo D – Despiece de acero de refuerzo vigas de cimentación (1)



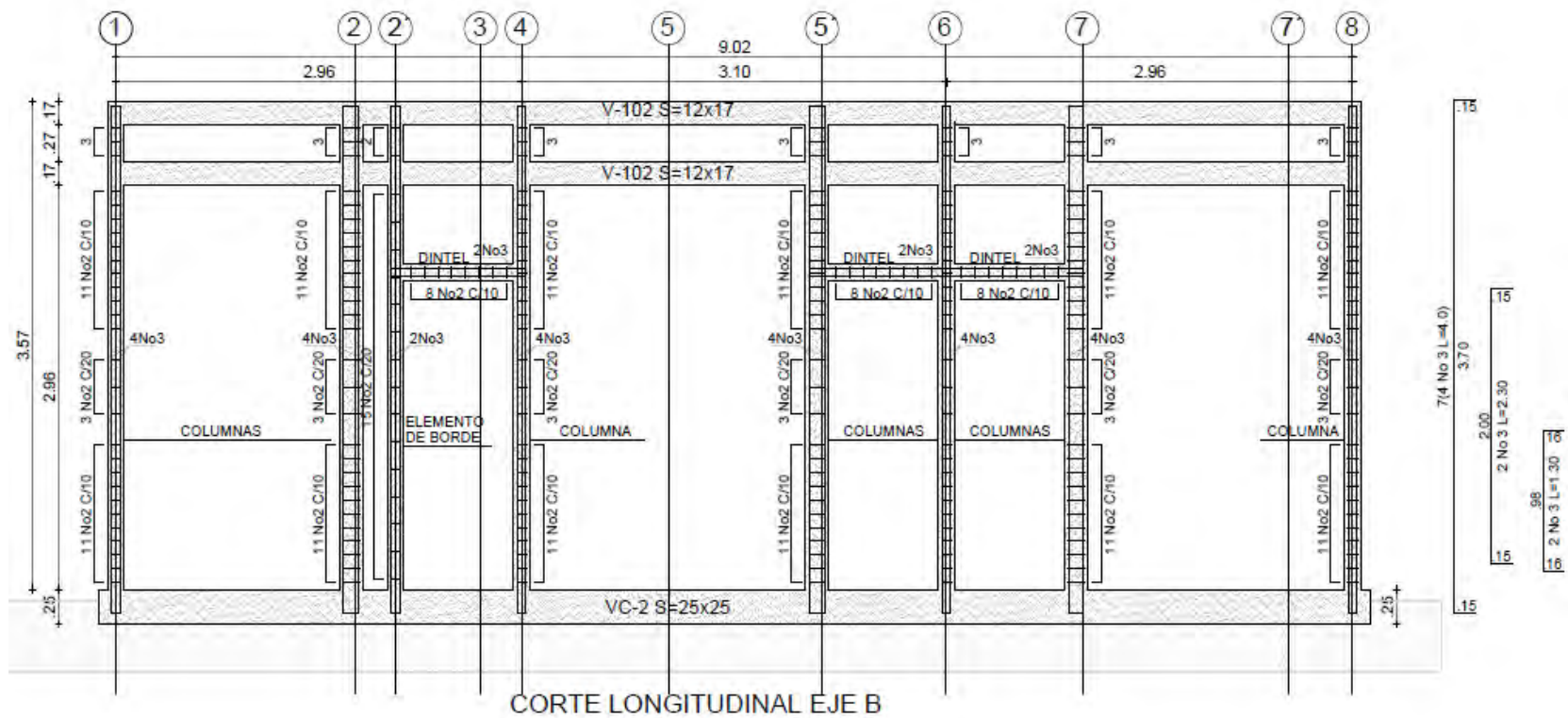
Anexo E – Despiece de acero de refuerzo vigas de cimentación (2)



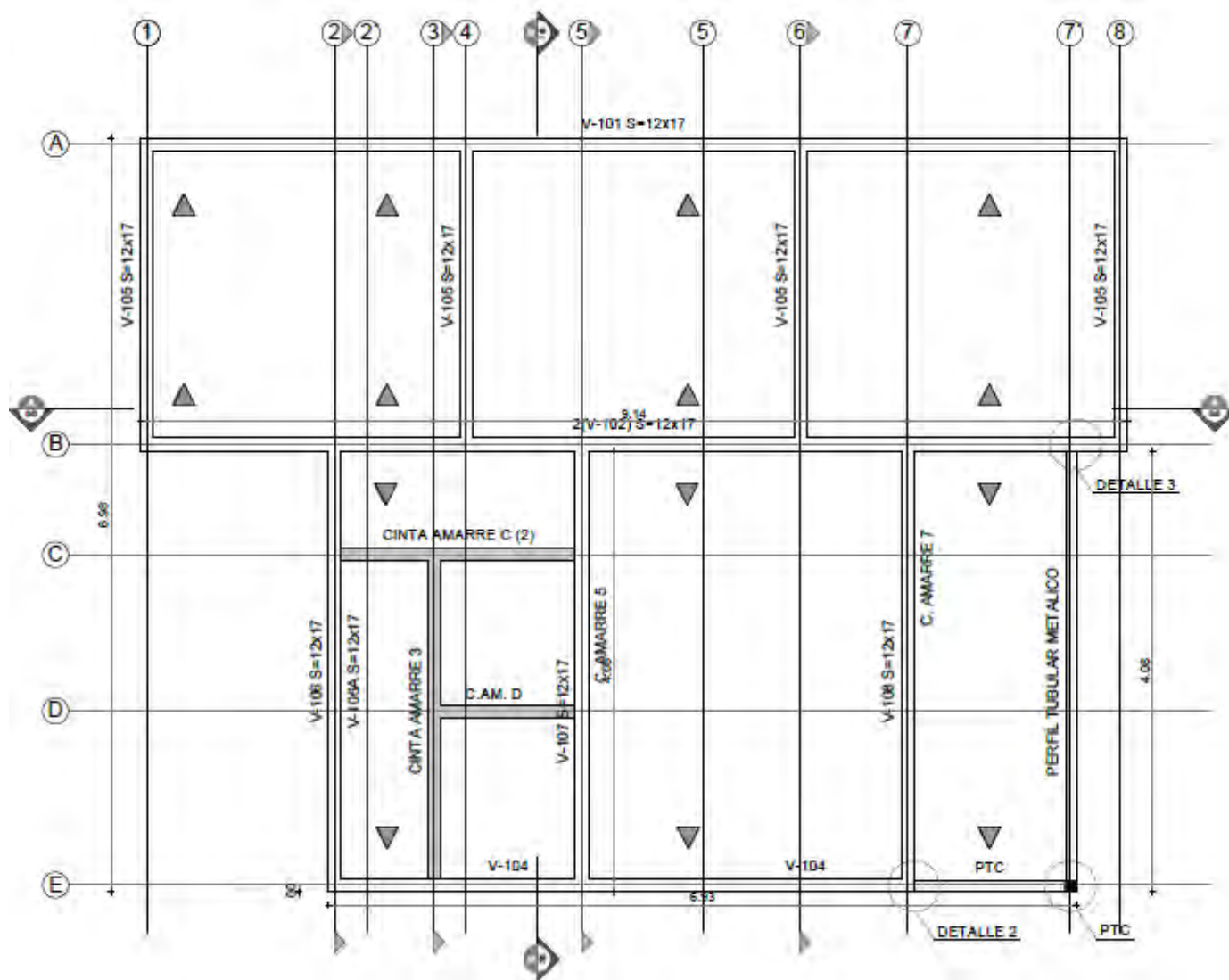
Anexo F – Despiece de acero de refuerzo vigas aéreas (1)



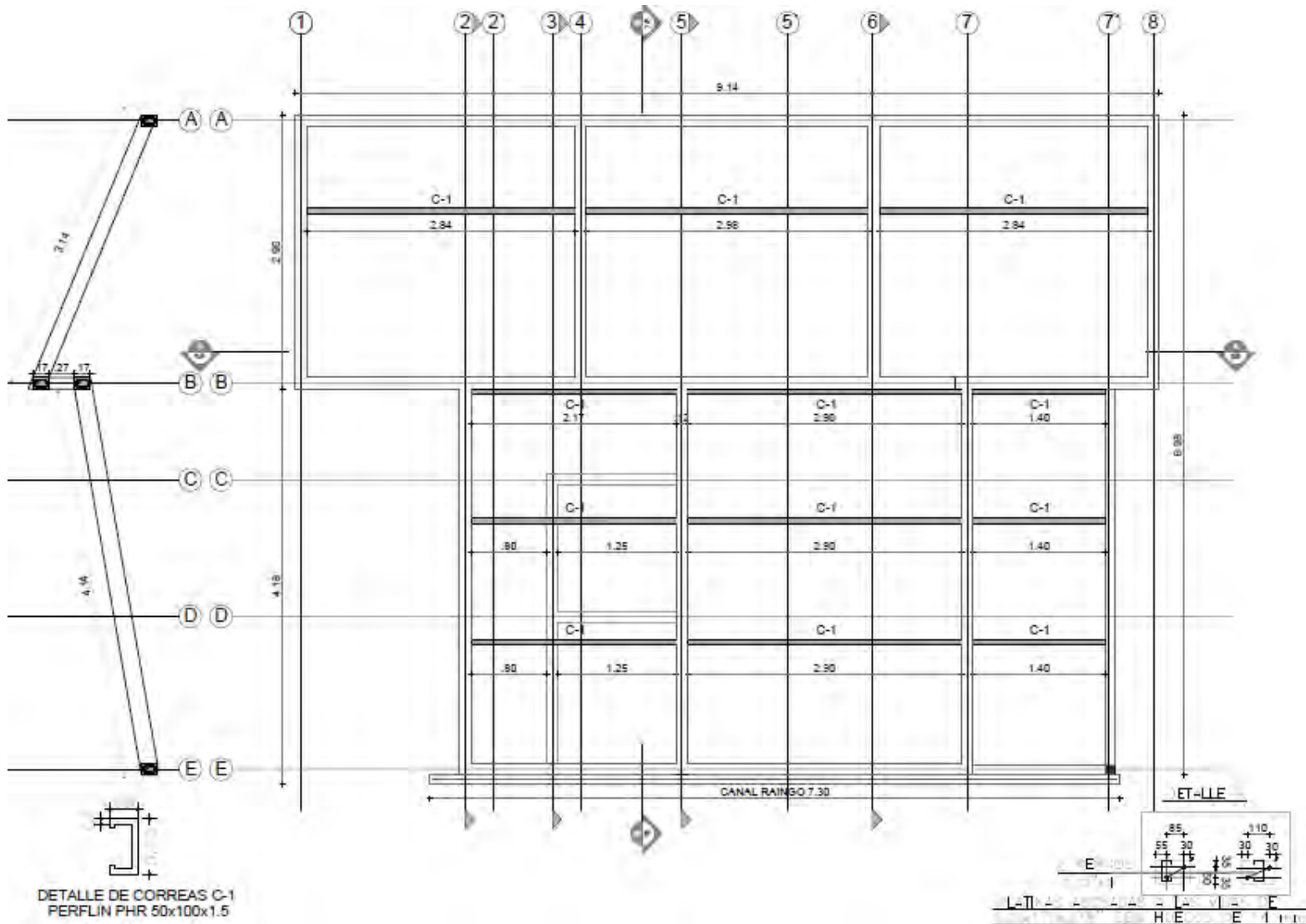
Anexo G – Despiece de acero de refuerzo vigas aéreas (2)



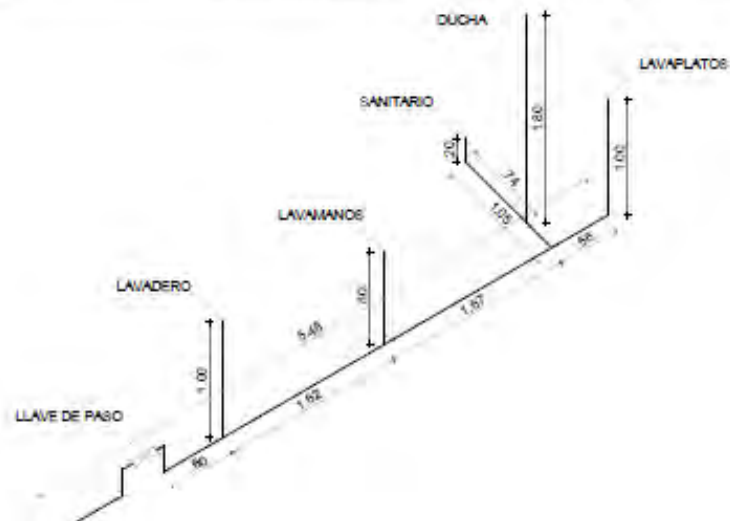
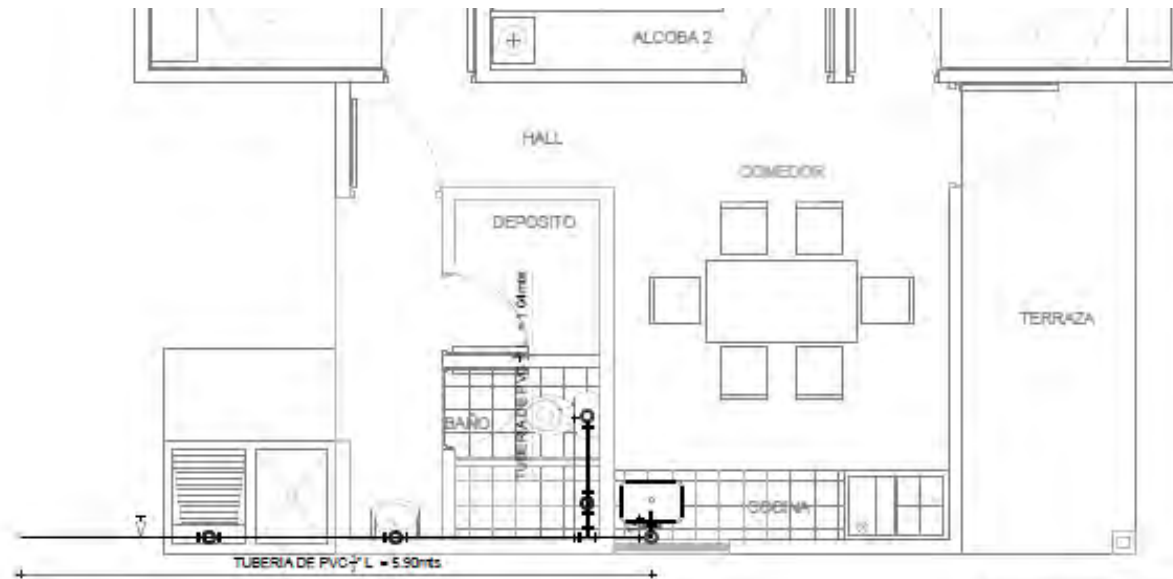
Anexo H – Despiece de acero de refuerzo columnas eje B



Anexo I – Planta vigas aéreas

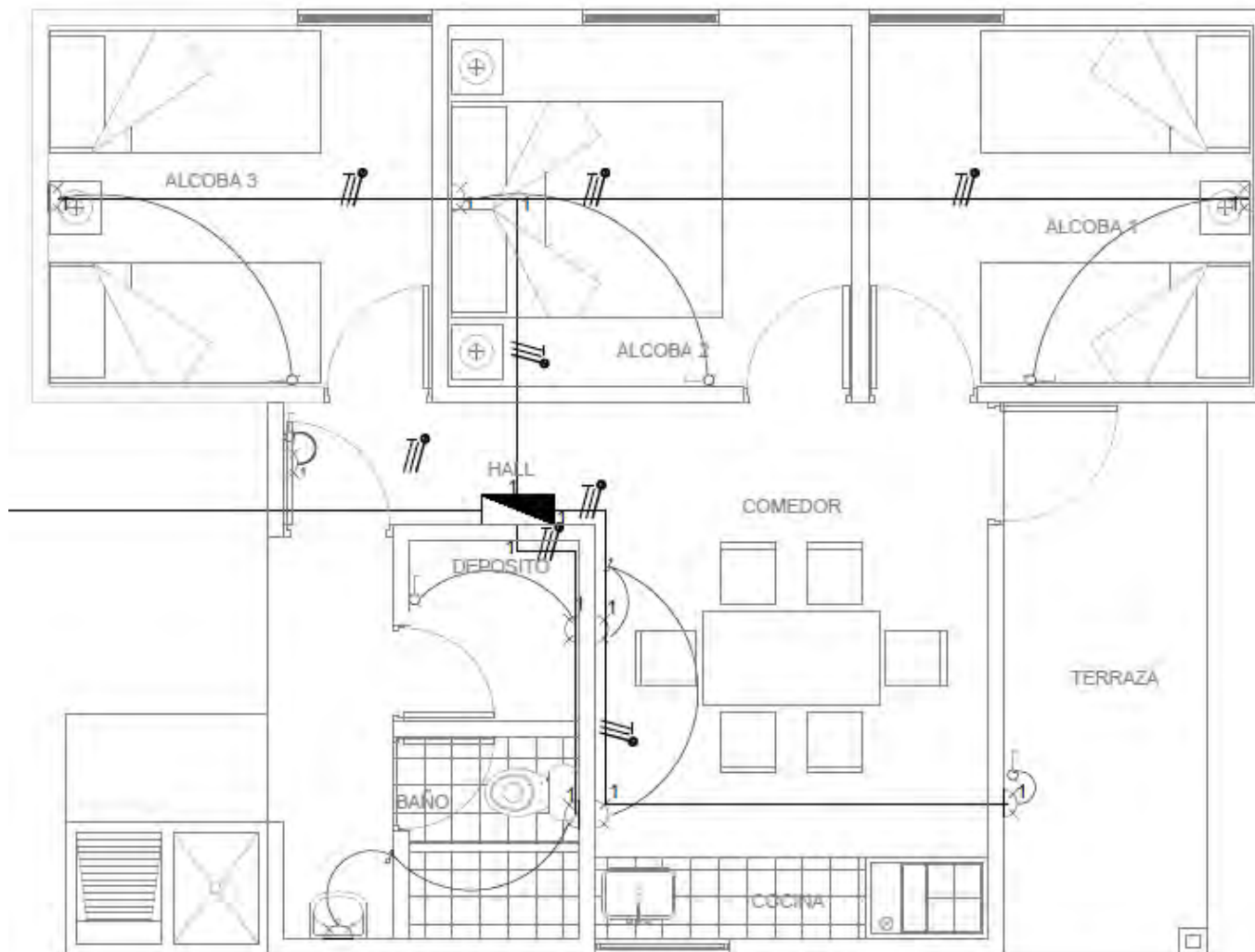


Anexo J – Distribución de correas



CUADRO DE CONVENCIONES		
1		VALVULA DE CIERRE
3		TEE EN SUBIDA / BAJADA
2		CODO DE 90° EN SUBIDA
1		TEE

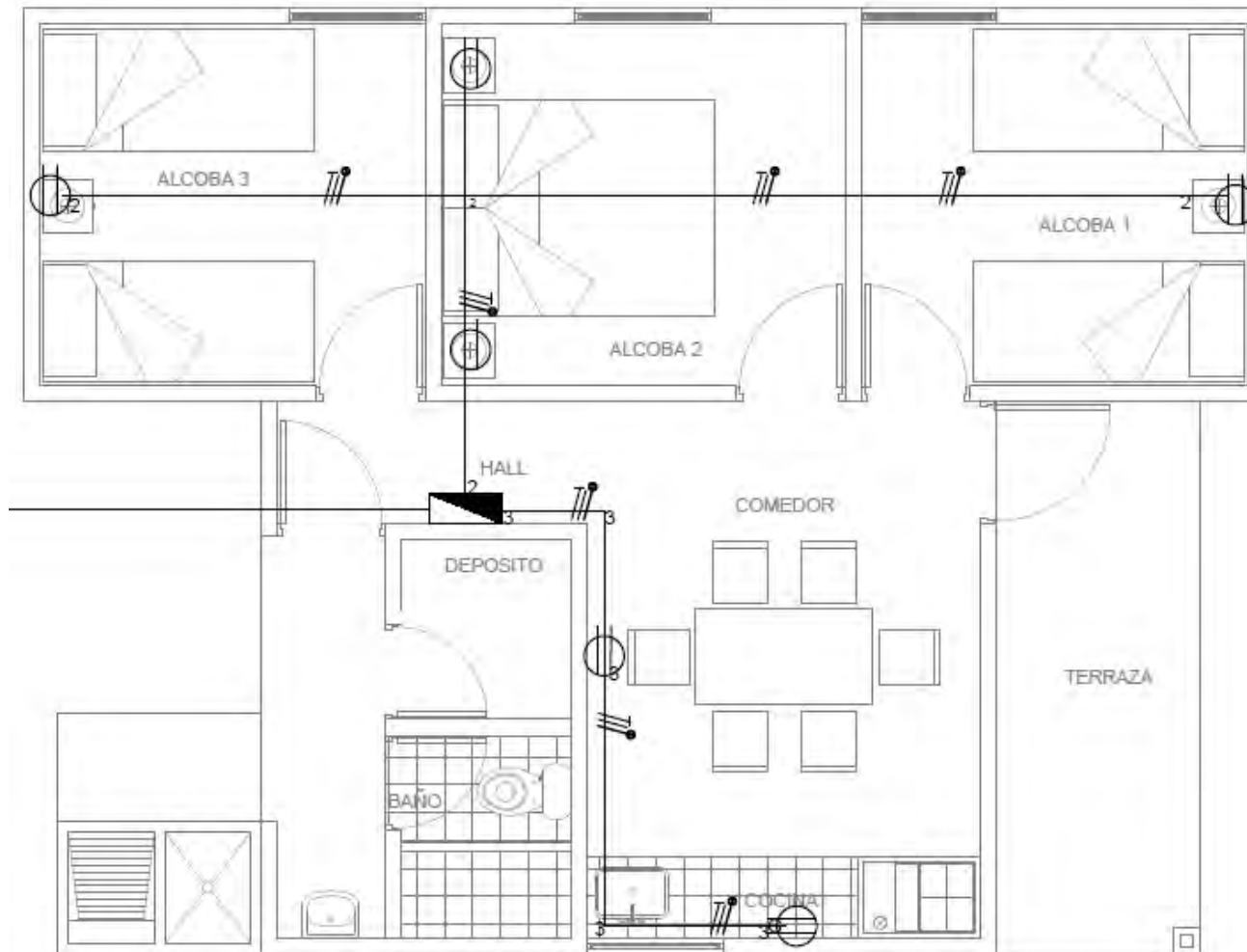
Anexo K – Planta instalaciones hidráulicas



CUADRO DE CONVENCIONES	
R	FLAFON EN PARED
	TOMACORRIENTE DOBLE
	TOMACORRIENTE GFCI
	INTERRUPTOR SENCILLO
	INTERRUPTOR DOBLE
	INSTALACION POR PISO O PARED PARA ILUMINACION
	INSTALACION POR PISO O PARED PARA TOMACORRIENTES
	ACOMETIDA PRINCIPAL
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	FASE
	NEUTRO
	TIERRA
	CONTADOR DE ENERGIA
	LINEA DE MANDO

NOTAS	
1)	TODA LA TUBERIA QUE NO SE ESPECIFIQUE SU DIAMETRO SERA PVC CONDUIT DE 1/2"
2)	LA ALTURA DE LOS TOMACORRIENTES SE CONCERTARA EN EL MOMENTO DE EJECUCION DEL PROYECTO
3)	EL CALIBRE DE CONDUCTORES QUE NO SE ESPECIFIQUE SERA No. 12 AWG
4)	EL CONDUCTOR DE RETORNO PARA ILUMINACION SERA EN NRO 14 AWG

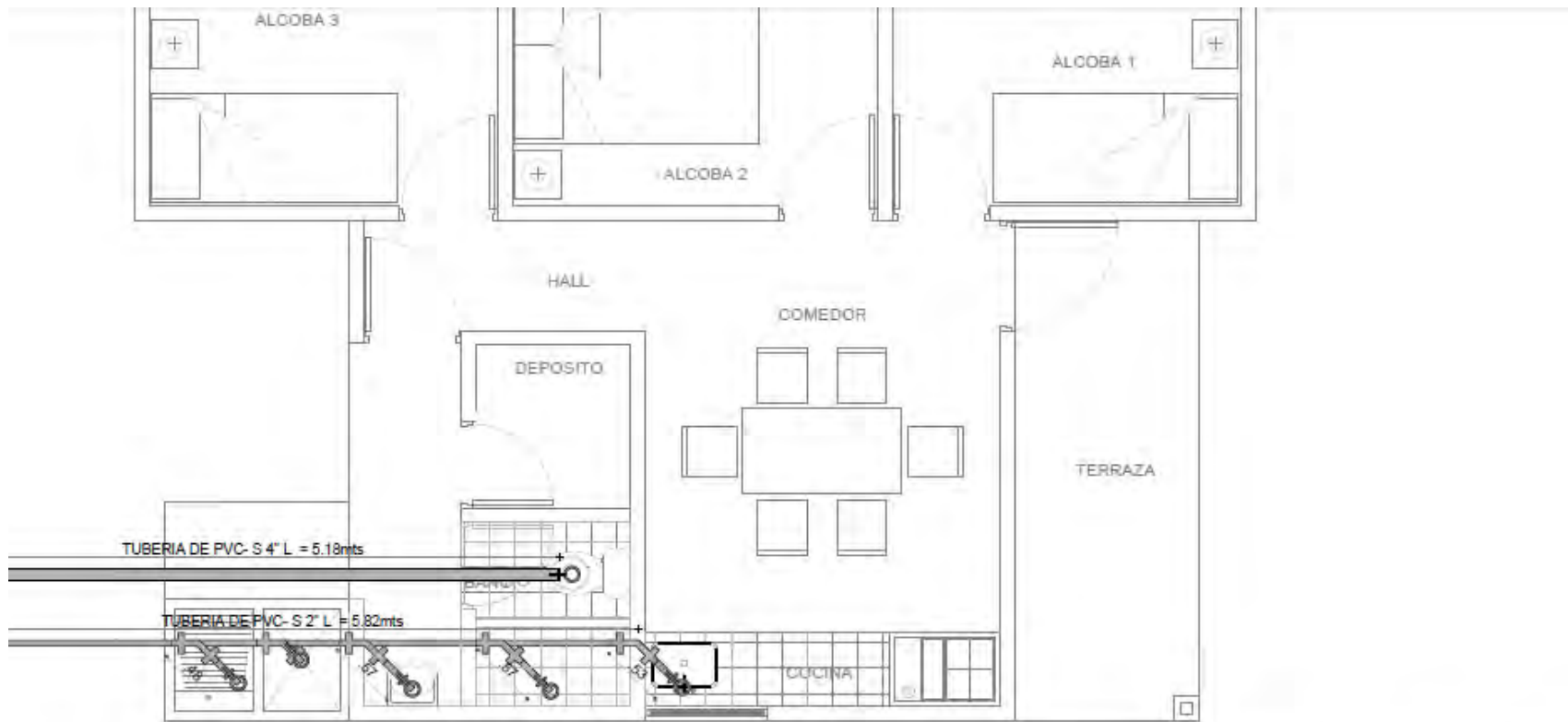
Anexo L - Planta de instalaciones eléctricas (Salidas de iluminación)



CUADRO DE CONVENCIONES	
	PLAFON EN PARED
	TOMACORRIENTE DOBLE
	TOMACORRIENTE GFCI
	INTERRUPTOR SENCILLO
	INTERRUPTOR DOBLE
	INSTALACION POR PISO O PARED PARA ILUMINACION
	INSTALACION POR PISO O PARED PARA TOMACORRIENTES
	ACOMETIDA PRINCIPAL
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	FASE
	NEUTRO
	TIERRA
	CONTADOR DE ENERGIA
	LINEA DE MANDO


NOTAS	
1)	TODA LA TUBERIA QUE NO SE ESPECIFIQUE SU DIAMETRO SERA PVC CONDUIT DE 1/2"
2)	LA ALTURA DE LOS TOMACORRIENTES SE CONCERTARA EN EL MOMENTO DE EJECUCION DEL PROYECTO
3)	EL CALIBRE DE CONDUCTORES QUE NO SE ESPECIFIQUE SERA Nro. 12 AWG
4)	EL CONDUCTOR DE RETORNO PARA ILUMINACION SERA EN NRO 14 AWG

Anexo M - Planta de instalaciones eléctricas (Tomacorrientes)



CUADRO DE CONVENCIONES		
1		CODO DE 45° 4"
1		CODO DE 90° EN BAJADA 4"
5		CODO DE 90° EN BAJADA 2"
5		CODO DE 45° 2"

Anexo N – Planta instalaciones sanitarias

	GESTION DE ENSAYOS		Revisión: 04
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS NORMALES DE CONCRETO NTC 673		Fecha: 02/06/2016
			Pag. 1/1
Cliente:	VIVIENDAS PARA LA PAZ / ING ANDRES PARADA - consorcioviviendaspapaz@gmail.com	Orden de trabajo (OT) No:	7004
Obra:	VIVIENDA INTERES SOCIAL RURAL PROYECTO IPIALES 1	Fecha de recepción:	16/03/2018
Localización de la muestra:	GABBY DORALYS TULCAN - LÓSA DE PISO	Fecha de muestreo:	15/02/2018
	POTOSI - MUESES	Fecha de ensayo:	18/03/2018
		No. de muestras:	3
		Muestras elaboradas en Laboratorio:	
		Muestras elaboradas en Planta:	
		Muestras elaborada en Obra:	X
Descripción:	Concreto elaborado con Cemento ARGOS Tipo I , Arena del Espino Mina Pulises y Triturado TMN 3/4" Seleccionado Suministrado por LE puerres , Sin Aditivo. 4 Y 5.		

RESISTENCIA NOMINAL f _c :	2500 PSI	BOMBREADO:	SI:	NO:	X	SLUMP:	2 "	EDAD:	29 Días
--------------------------------------	----------	------------	-----	-----	---	--------	-----	-------	---------

RESULTADOS OBTENIDOS

Nro	Identificación Cilindro	Masa gts	Altura mm	Diámetro mm	Área mm ²	Volumen cm ³	Densidad kg/cm ³	Carga Kn	RESISTENCIA f _c			%	T.F
									R.R. kg/cm ²	R.R. psi	R.R. mpa		
1	7004-1	3391	203	102,0	8171	1658,8	2,044	178,26	218,2	3116,5	21,8	125%	3
2	7004-2	3401	203	101,0	8012	1626,4	2,091	161,39	201,4	2877,7	20,1	115%	5
PROMEDIO		3396	203	101,5	8091	1642,6	2,067	169,83	209,8	2997,1	21,0	120%	

Anexo O – Resultados ensayos de compresión