

**APOYO TECNICO EN “LOS PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO DENOMINADOS: “VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 1, 2,3”
CONSTRUCCION DE 175 MODULOS DE SANEAMIENTO BASICO DE INTERES SOCIAL
RURAL.**

DIEGO JAVIER TOBAR ALVARADO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

APOYO TECNICO EN “LOS PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO DENOMINADOS: “VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 1, 2,3” CONSTRUCCION DE 175 MODULOS DE SANEAMIENTO BASICO DE INTERES SOCIAL RURAL.

DIEGO JAVIER TOBAR ALVARADO

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

Asesor:

**ING. LUIS ARMANDO MERINO CHAMORRO
Subsecretario de Infraestructura Urbana**

Co-Asesor:

**ING. FABIO ANDRES INSUASTY
Coordinador de obra**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones presentadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva de sus autores”

Artículo 1ª. Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Académico 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 13ª. Acuerdo No. 005 de Enero de 2010, emanado del Honorable Consejo Académico de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

San Juan de Pasto, mayo de 2017.

AGRADECIMIENTOS

Es muy importante para mí agradecer de manera muy especial a la Universidad de Nariño que fue mi guía en el camino a la adquisición del conocimiento que hoy pongo en práctica, por hacerme parte de su cuerpo estudiantil y atender de la manera más grata mis dudas y brindarme su instrucción. De igual forma siento mucha gratitud hacia la Facultad de Ingeniería y especialmente al departamento de ingeniería civil, a sus docentes y administrativos que con su conocimiento y buena voluntad me brindaron apoyo para seguir día a día.

Al Ingeniero Luis Merino, por ser un profesional exigente, por su bondad, por sus enseñanzas, por depositar su confianza en mis capacidades profesionales y por brindarme su asesoría durante todo el periodo de pasantía.

A la empresa JPM Construcciones S.A.S., por brindarme la posibilidad de realizar mi trabajo de grado, por su buena disposición y acompañamiento.

A todas las personas que fueron parte del grupo de trabajo en la obra: Coordinador de obra, inspector de obra, maestros, auxiliares, quien con su trabajo y esfuerzo permitieron de la mejor manera alcanzar lo propuesto.

DEDICATORIA

A Dios

Por brindarme esas ganas de seguir avanzando, atravesando cada obstáculo. Por mostrarme el bien en medio de tanto mal y por estar en todo momento siempre presente.

A mi Familia

A mis padres y a mi hermana, especialmente a mi madre que con su apoyo y amor me ha mostrado la belleza de la vida, con su ejemplo me ha enseñado a vivir y a reír con el mundo.

RESUMEN

En el presente trabajo se describe las actividades civiles correspondientes al periodo de pasantía en la constructora JPM CONSTRUCCIONES S.A.S, requisito para optar por el título de ingeniero civil, lo cual consiste en el apoyo técnico de la construcción de 175 módulos de saneamiento básico de interés social rural, dentro del municipio de Pasto, departamento de Nariño.

Este trabajo contempla la totalidad del tiempo de la pasantía (6 meses), tiempo en el cual se desarrolló el contrato de obra civil, CBA – 029-2015 con objeto: “EJECUCION DE LAS OBRAS DENTRO DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO DENOMINADOS: “VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 1, VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 2, VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 3” CONSTRUCCION DE 175 MODULOS DE SANEAMIENTO BASICO DE INTERES SOCIAL RURAL INTEGRAL N°. 192” suscrita entre el BANCO AGRARIO DE COLOMBIA S.A y LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR - COMFAMILIAR DE NARIÑO.

Las actividades mencionadas contribuyeron al cumplimiento del objetivo del proyecto y a los objetivos planteados por el pasante, contribuyendo de esta manera en la afectación a la cual se ve enfrentado el municipio de Pasto, mejorando la calidad de vida en cuanto a las condiciones de saneamiento básico de las familias de los diferentes corregimientos del municipio y en el fortalecimiento del conocimiento del pasante.

En este trabajo se detallan las actividades desarrolladas para la obtención de un módulos de saneamiento básico, ya que abarca actividades que van desde el replanteo en el terreno de cada beneficiario hasta la entrega del módulo a interventoría.

ABSTRACT

The present work describes the civilian activities corresponding to the period of internship in the construction company JPM constructions S.A.S, a requirement to qualify for the title of civil engineer, which consists of the technical support of the construction of 175 modules of sanitation of rural social interest, within the municipality of Pasto, Nariño Department.

This work includes all of the time of the internship (6 months), time in which developed the contract of civil works, CBA - 029-2015 in order to: "execution of works within the so-called projects of RURAL development of the Department of NARIÑO:" VISR mode scattered municipality of PASTO 1, VISR mode scattered municipality of PASTO 2, VISR mode scattered municipality of PASTO 3 "construction of 175 modules of interest basic sanitation SOCIAL RURAL INTEGRAL N °." 192 "signed between the BANCO AGRARIO DE COLOMBIA S.A and the family compensation box - COMFAMILIAR of NARIÑO

These activities contributed to the fulfilment of the objective of the project and the objectives set by the intern, contributing this way involvement to which the municipality of Pasto, is faced in improving the quality of life in terms of the conditions of basic sanitation of the families in the different districts of the municipality and in the strengthening of the knowledge of the intern

This work lists the activities developed for obtaining a basic sanitation modules, since it encompasses activities ranging from the reconsideration on the ground of each beneficiary until the delivery of the module to auditing.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	17
1. MARCO TEORICO.....	21
1.1 ANTECEDENTES.....	21
1.2 LOCALIZACIÓN.....	21
1.2.1 Municipio de pasto.	21
1.2.2 Corregimientos del municipio de pasto intervenidos por el pasante.	22
2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.....	27
3. INFORMACION TECNICA Y CONSTRUCTIVA DEL PROYECTO.....	31
3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS.....	32
3.1.1 Materiales.	31
3.1.2 Transporte y bodegaje.	32
3.2 ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	36
3.3 ESTRUCTURA.	38
3.3.1 Cimiento en concreto ciclópeo (60/40).....	38
3.3.2 Viga de amarre cimentación 30*30cm.	40
3.3.3 Viga de sobrecimiento 12*20cm	41
3.3.4 Columnas.....	42
3.3.5 Vigas corona.	42
3.3.6 Viga cinta.	43
3.4 MAMPOSTERÍA.....	45
3.4.1 Muros de culata.	45
3.4.2 Repellos.....	45
3.5 CUBIERTA.....	47
3.6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.....	48
3.6.1 Tubería y accesorios de PVC.	48
3.6.2 Aparatos sanitarios.	50
3.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	54

3.8	PLACA DE PISO EN CONCRETO 2000 PSI; H= 7cm.....	57
3.9	CARPINTERÍA METÁLICA.....	58
3.9.1	Puertas y ventanas metálicas en lámina.....	57
3.10	INSTALACIÓN DE APARATOS DE COCINA Y POZO SÉPTICO.....	57
3.10.1	Mesón de concreto.	57
3.10.2	Pozo séptico prefabricado.....	58
3.10.3	Estufa ecoeficiente.....	59
4.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES (OBJETIVOS ESPECIFICOS).....	60
5.	IMPACTO.....	68
5.1	IMPACTO AMBIENTAL.....	70
5.2	IMPACTO SOCIAL.....	71
6.	CONCLUSIONES.....	74
7.	RECOMENDACIONES.....	76
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	75
	ANEXOS.....	76

LISTA DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Localización de San Juan de Pasto en Colombia.....	22
Ilustración 2. Localización de Pasto en Nariño.	22
Ilustración 3. Localización corregimientos de San Juan de Pasto.	23
Ilustración 4. Mapa del corregimiento El Encano Nariño-Colombia.	24
Ilustración 5. Mapa del corregimiento Obonuco Nariño-Colombia.	25
Ilustración 6. Mapa del corregimiento Jamondino Nariño-Colombia.	26
Ilustración 7. Planta general.....	28
Ilustración 8. Planta general modificada.	29
Ilustración 9. Módulo de saneamiento básico terminado.	30
Ilustración 10. Formato entrega de material.	33
Ilustración 11. Visita frente el Encano.....	35
Ilustración 12. Replanteo lote, demarcación con arena blanca.....	36
Ilustración 13. Replanteo con nivelación previa del lote.	36
Ilustración 14. Excavación a mano, sector Encano.....	37
Ilustración 15. Remoción de estructura existente en sitio de trabajo.	38
Ilustración 16. Planta de cimentación concreto ciclópeo.....	38
Ilustración 17. Planta de cimentación concreto ciclópeo modificado.	39
Ilustración 18. Cimentación en concreto ciclópeo.	40
Ilustración 19. Despiece viga de amarre cimentación, ejes numerales.....	40
Ilustración 20. Viga de amarre cimentación.	41
Ilustración 21. Despiece viga de sobrecimiento, ejes numerales.....	41
Ilustración 22. Despiece viga de sobrecimiento, ejes literales.	41
Ilustración 23. Columnas.	42
Ilustración 24. Vigas corona.....	43
Ilustración 25. Despiece viga cinta (12*10 cm).	43
Ilustración 26. Viga cinta (12*10 cm).	44
Ilustración 27. Mampostería.....	45
Ilustración 28. Muros de culata.	45
Ilustración 29. Repello y pañete.....	46
Ilustración 30. Cubierta.	47
Ilustración 31. Instalaciones hidráulicas.....	47
Ilustración 32. Instalaciones sanitarias.	48
Ilustración 33. Punto hidráulico del sanitario.....	49
Ilustración 34. Instalaciones y punto sanitario de 4".	50
Ilustración 35. Aparatos sanitarios.	50
Ilustración 36. Lavadero instalado.	51
Ilustración 37. Cajas de inspección.....	52
Ilustración 38. Instalaciones eléctricas.....	53
Ilustración 39. Planta Instalación eléctrica.	55
Ilustración 40. Placa de piso en concreto.	56
Ilustración 41. Acabados adicionales por cuenta de lo beneficiarios.	56

Ilustración 42. Carpintería metálica e instalación de vidrios	57
Ilustración 43. Mesón en concreto.	58
Ilustración 44. Sistema séptico prefabricado.	59
Ilustración 45. Estufa ecoeficiente.	59
Ilustración 46. Visita al lote, corregimiento El Encano.	61
Ilustración 47. Replanteo lote, corregimiento Jamondino.	61
Ilustración 48. Entrega ladrillo y rajón corregimiento El Encano.	62
Ilustración 49. Formato liquidación parcial de mano de obra.	63
Ilustración 50. Bodegaje cemento, corregimiento El Encano.	64
Ilustración 51. Formato entrega de material en obra.	65
Ilustración 52. Disminución de CO2 en el aire.	68
Ilustración 53. Tratamiento aguas residuales.....	69
Ilustración 54. Mejoramiento infraestructura.	70
Ilustración 55. Minga sector Encano	71

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Formato entrega material.....	77
Anexo 2. Especificaciones eléctricas.....	78
Anexo 3. Especificaciones estufa eco-eficiente.....	79
Anexo 4. Manual de especificaciones y mantenimiento sanitario.....	80
Anexo 5. Cantidades de obra.....	81
Anexo 6. Planimetría y detalles constructivos	82
Anexo 7. Ítems programación de obra.....	83
Anexo 8. Listado de beneficiarios	84
Anexo 9. Reporte semanal “informe estado actual de saneamiento básico”	85
Anexo 10. Reporte semanal “informe pagos de maestros”.....	86
Anexo 11. Reporte semanal “informe materiales pendientes”.....	87
Anexo 12. Copia formato de recibo a satisfacción de módulo.....	88

GLOSARIO

Acabado: estado final, natural o artificial, en la superficie de una pieza de madera o guadua. Estado final del recubrimiento o el revoque.

Beneficiario: persona hogar que ha recibido materialmente el módulo de saneamiento básico, una vez cumplidos todos los requisitos.

Contratista: es una persona natural o jurídica, seleccionada por el Ente Territorial mediante procesos de licitación pública, para realizar las obras civiles.

Concreto: mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua, con o sin aditivos.

Construcción en sitio propio: modalidad de subsidio, con la cual se pretende realizar la construcción del módulo de saneamiento básico en un área de propiedad del beneficiar.

Columnas: elemento estructural de soporte, rígido, más alto que ancho y normalmente de sección cilíndrica o poligonal, que sirve para soportar la estructura horizontal de un edificio, un arco u otra construcción.

Cubicación: cálculo de volúmenes de tierra o material pétreo, por transportar, mover o compactar.

Desencofrar: quitar la formaleta ya sea metálica o de madera de los elementos fundidos después de que el concreto ha fraguado.

Dosificación: determinación de cantidad de materiales para la preparación de mezclas o morteros.

Encofrado: es el confinamiento por medio de madera o acero convenientemente dispuesto para darle la forma especificada en los planos estructurales, a un elemento estructural como columnas, vigas, etc.

Estructura: serie de partes conectadas con el fin de soportar una carga.

Flejes: varilla de acero figurada para refuerzo transversal de estructuras como los

encontrados en las vigas y columnas.

Fraguado: proceso de endurecimiento del concreto.

Formaleta: elemento de madera simplificado para dar forma al concreto.

Interventoría: proceso de supervisión y control que un tercero ejerce sobre un contrato para verificar, exigir y velar por el cumplimiento de lo establecido contractualmente desde el punto de vista técnico, administrativo y financiero.

Línea de paramento: línea que separa las propiedades de la calle y/o andén.

Mampostería: sistema de colocación de ladrillos, unidos mediante mortero de pega generalmente para la construcción.

Mantenimiento: conjunto de acciones preventivas y correctivas que se ejecutan en las estructuras, instalaciones y equipos de manera periódica o inmediata para su conservación y reparación, a fin de garantizar su funcionalidad durante la vida de servicio del bien.

NSR-10: normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente.

Población dispersa (Viviendas dispersas): la constituyen viviendas separadas por áreas cultivadas, prados, bosques, potreros, carreteras o caminos entre otros.

Rajón: agregado de gran tamaño utilizado en la conformación del ciclópeo.

Sistema séptico: sistema de tratamiento de aguas residuales, consta de una trampa de grasas, un tanque sedimentador y un tanque que sirve como filtro anaerobio.

Sector rural: área de un municipio que no hace parte de la cabecera municipal.

Solado: capa de concreto de bajo espesor colocada sobre el suelo primario como base para construcción de estructuras.

Tanque séptico: es un recipiente o cámara cerrada en donde se depositan temporalmente las aguas negras provenientes de una casa.

Tímpano: área en mampostería del módulo, que se encuentra confinada por las vigas aéreas y las vigas cinta.

Viga aérea o de coronamiento: vigas que sirven para realizar el confinamiento de la mampostería en su parte superior, además sirven de base para la construcción de tímpanos de las cubiertas, estas vigas son horizontales.

Viga cinta: vigas que sirven para realizar el cerramiento de pórticos en el área superior de los tímpanos, además sirven de base para la cubierta, estas vigas son inclinadas y paralelas a la cubierta.

VISR: subsidio de vivienda de interés social rural.

INTRODUCCIÓN

En el Municipio de Pasto se ha luchado por enfrentar diferentes problemáticas que afecta a sus comunidades, dentro de las mayores problemáticas a solventar se encuentra las condiciones de vida básicas necesarias de las familias de las zonas rurales del municipio, como son la de una vivienda digna y un adecuado abastecimiento de los servicios básicos. COMFAMILIAR DE NARIÑO mediante el proyecto “CONSTRUCCION DE 175 MODULOS DE SANEAMIENTO BASICO DE INTERES SOCIAL RURAL INTEGRAL N°. 192” denominado “VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 1, 2,3” presenta una respuesta ante esta problemática.

La constructora JPM CONSTRUCCIONES S.A.S encargada de ejecutar el proyecto, no solo favorece a las diferentes familias directamente beneficiadas, sino también a otras familias debido a la generación de empleos directos e indirectos lo que beneficia a la situación económica y social del municipio de Pasto.

En esta pasantía se contribuye con conocimientos técnicos aplicables a la construcción de los módulos de saneamiento básico, desde la visita a los diferentes frentes de trabajo con su respectivo replanteo hasta la entrega con interventoría, también se aplicó conocimientos en gestión de recursos y manejo de personal los cuales son esenciales en la formación profesional del pasante.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Brindar apoyo técnico en la ejecución del proyecto de vivienda de interés social que realice la empresa JMP Construcciones, en este proyecto se realiza un debido control y seguimiento verificando la calidad en cada uno de sus procesos constructivos cumpliendo con los requerimientos de la empresa y de interventoría.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recopilar toda la información técnica (memorias, estudios y planos) disponibles que hacen parte del acompañamiento constructivo entregado o realizado por la empresa, para documentar el desarrollo del proyecto.
- Efectuar la visita a los sitios de obra antes y durante la ejecución de las mismas, con el fin de recopilar la información requerida en la elaboración de propuestas e informes según sea el caso
- Realizar el alineamiento y replanteo de los diferentes módulos (VIS) del proyecto.
- Realizar el pedido de materiales en consideración a las necesidades reales en campo y a la disponibilidad de espacios y/o bodegas para Visto Bueno del Coordinador de Obras.
- Realizar las liquidaciones quincenales y/o finales de mano de obra, con apego a los precios unitarios establecidos por la Empresa.
- Constatar la custodia y el correcto bodegaje de los suministros, equipo y herramienta propiedad de la Empresa, optimizando costos en el desarrollo del proyecto.
- Diligenciar formatos, informes, registros y documentación que sean de su competencia.

- Mantener informado al superior de cualquier novedad presentada sobre la ocurrencia de accidentes o incidentes de trabajo oportunamente.
- Ejecutar otras tareas relacionadas a las ya descritas según el criterio de su superior.
- Preparar previo el inicio de los trabajos en campo: bitácoras, planillas para registrar la divulgación de las políticas establecidas por la Empresa.
- Cumplir los requerimientos establecidos por el Sistema de Gestión Integral de la Empresa.
- Cumplir con el Reglamento Interno de Trabajo de la empresa.

1. MARCO TEORICO

1.1 ANTECEDENTES

En las familias la aspiración más grande y apremiante es lograr tener una vivienda con las condiciones necesarias, dentro de esto, la construcción masiva de viviendas es la actividad que por lo general produce un efecto muy rápido en la reactivación económica de cualquier país en vías de desarrollo, por la construcción de viviendas se genera empleo de mano de obra.

“En temas de programas de vivienda, se puede decir que el mercado resulta poco accesible a las comunidades en condiciones de pobreza, los sistemas de crédito no cubren este tipo de beneficiarios y por tanto no hay acceso de estas familias a los programas de adquisición convencionales”¹.

“El problema de la vivienda en Colombia dejó hace mucho tiempo de ser un problema técnico-constructivo, hoy es un problema político- financiero; pues no existe la decisión de afrontar con capacidad y pleno conocimiento la solución del inmenso déficit de vivienda existente a nivel nacional”².

Se ha generado últimamente prioridad de adquirir un espacio digno de vivir a personas de bajos recursos de las zonas rurales, puesto que la vivienda especialmente en las locaciones más dispersas se ha desarrollado de forma espontánea, construyéndose de manera artesanal por los pobladores, es así que con el paso del tiempo, hoy presentan un alto nivel de riesgo y deterioro. Otro aspecto a analizar referente a las condiciones de vivienda rural es el confort, los habitantes de la vivienda rural, en su mayoría, tienen un acceso muy limitado a los servicios públicos básicos como agua potable, alcantarillado y energía, incluso algunos hogares no tienen acceso. Esto también se suma a que los espacios existentes no son los más acordes para el tamaño de las familias, en muchos casos se observa que conviven juntas tres generaciones en una casa artesanal con 2 o 3 habitaciones.

¹ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION (Proyectos TIPO)

² ROBINSON, James. Obtenido del foro Construcción de paz 2013. Disponible en internet: <http://www.ideaspaz.org/publications/posts/538>

Esto hace que la alternativa a abordar más apropiada haya sido la de un programa de vivienda de interés social rural (VISR), en el cual se construyan viviendas dignas que cumplan con estándares de calidad, seguridad y confort a un costo accesible para las poblaciones vulnerables de la zona rural.

1.2 LOCALIZACION

1.2.1 Municipio de pasto. El Municipio de Pasto, está situado en el centro oriente del departamento de Nariño y al suroccidente de Colombia, en medio de la cordillera de los Andes en el macizo montañoso denominado nudo de los Pastos, la ciudad se encuentra en el denominado Valle de Atriz, al pie del volcán Galeras, muy cercana a la línea del Ecuador.

El municipio de Pasto, es la capital administrativa del departamento de Nariño. El territorio municipal en total tiene 1.181 km² de superficie de la cual el área urbana es de 26.4 km².

Político-administrativamente se divide en:

- área urbana: dividida en 12 comunas.
- zona rural compuesta por 17 corregimientos: Buesaquillo, Cabrera, Catambuco, El Encano, El Socorro, Genoy, Gualmatán, Jamondino, Jongovito, La Caldera, La Laguna, Mapachico, Mocondino, Morasurco, Obonuco, San Fernando y Santa Bárbara.

“La población total del municipio (Urbana y rural) estimada según datos del censo de 2005 del DANE es de”³.

- Total: 411706.
- Urbana: 312759.
- Rural: 71087.

Su cabecera municipal se ubica a una altitud de 2.527 metros sobre el nivel del mar: (ver ilustraciones 1-2)

³ DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) 2005



Ilustración 1. Localización de San Juan de Pasto en Colombia.

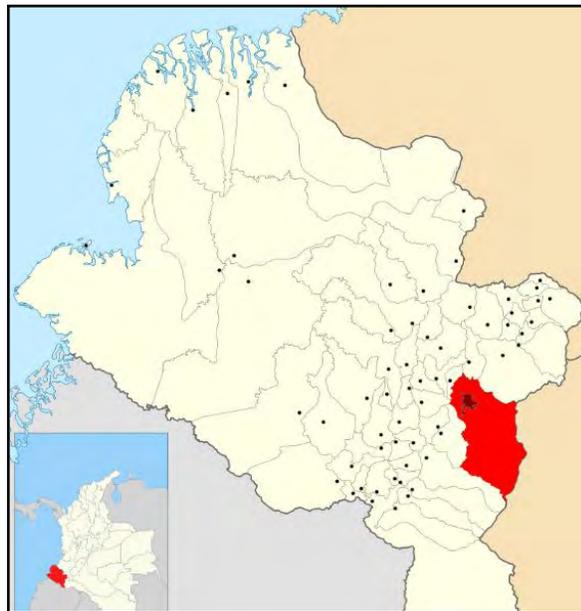


Ilustración 2. Localización de Pasto en Nariño.

1.2.2 Corregimientos del municipio de Pasto intervenidos por el pasante. El proyecto en su totalidad abarca los 17 corregimientos del municipio de Pasto, el pasante estuvo al frente de los siguientes corregimientos: El Encano, Obonuco, Jamondino- Rosario, pertenecientes al proyecto VISR Pasto 1, 2 y 3. (Ver ilustración 3).



Ilustración 3. Localización corregimientos de San Juan de Pasto.

El Encano: “el corregimiento se encuentra ubicado a 27km de la ciudad de San Juan de Pasto en el departamento de Nariño y está a una altura de 2820 m.s.n.m., posee 19 veredas y una población de 10.150 habitantes aproximadamente, fue fundado en el año de 1.945, su temperatura promedio es de 10º centígrados”⁴.

Los límites de este corregimiento, son:

- **Norte:** con el municipio de Buesaco y corregimiento de La Laguna.
- **Sur:** con el municipio de Funes y el departamento del Putumayo.
- **Occidente:** con los corregimientos de Catambuco, El Socorro y Santa Bárbara.
- **Oriente:** con el departamento del Putumayo.

⁴ DIAZ, Cristian. Corregimiento del Encano. [en línea]. <<http://fiestaspatronalespasto.blogspot.com.co/2013/02/corregimiento-del-encano.html>> [publicado el 25 de febrero de 2013]

A continuación, se muestra la ubicación del corregimiento El encano en el municipio de Pasto: (ver ilustración 4)



Ilustración 4. Mapa del corregimiento El Encano Nariño-Colombia.

Obonuco: el corregimiento de Obonuco se encuentra localizado en las estribaciones del volcán Galeras, al occidente de la ciudad de Pasto, a cinco kilómetros de distancia tomados desde el parque de Nariño. Se encuentra a 2.400 metros de altura sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio entre 8 y 12 grados centígrados⁵.

En la actualidad el corregimiento de Obonuco limita de la siguiente manera:

⁵ DIAZ, Cristian. Corregimiento de Obonuco. [en línea]. <<http://fiestaspatronalespasto.blogspot.com.co/2013/02/corregimiento-de-obonuco.html>>[publicado el 25 de febrero de 2013]

- Al norte, limita con los lirios y la planta de acueducto urbano EMPOPASTO.
- Al sur, limita con los corregimientos de Gualmatán y Jongovito.
- Al oriente, limita con los barrios Altamira y las Palmas.
- Al occidente, limita con la reserva natural del Galeras.

A continuación, se muestra la ubicación del corregimiento de Obonuco en el municipio de Pasto: (ver ilustración 5)



Ilustración 5. Mapa del corregimiento Obonuco Nariño-Colombia.

Jamondino: el Corregimiento de Jamondino, se encuentra ubicado en el Departamento de Nariño al sur del País a 3 km de la ciudad de Pasto, su temperatura es de 8°C, su altura es de 2800 m.s.n.m.

Los límites de este corregimiento son: por el norte, con el barrio El Rosario; por el sur, con el corregimiento de Botana; por el oriente, con el corregimiento de Mocondino; por el occidente, con los barrios La Minga y Doce de octubre, su temperatura promedio es de 6 a 8°C.

Está habitado por 1.400 personas aproximadamente, sus principales fuentes de ingresos se obtienen de la agricultura, ganadería, cultivo de cebolla, papa, cría de especies menores y ebanistería.⁶

A continuación, se muestra la ubicación del corregimiento de Jamondino en el municipio de Pasto: (ver ilustración 6)



Ilustración 6. Mapa del corregimiento Jamondino Nariño-Colombia.

⁶ DIAZ, Cristian. Corregimiento de Jamondino. [en línea]. <<http://fiestapatronalespasto.blogspot.com.co/2013/02/corregimiento-de-jamondino.html>>[publicado el 25 de febrero de 2013]

2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El desarrollo del trabajo tiene como objeto “EJECUCION DE LAS OBRAS DENTRO DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO DENOMINADOS: “VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 1, VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 2, VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 3” CONSTRUCCION DE 175 MODULOS DE SANEAMIENTO BASICO DE INTERES SOCIAL RURAL INTEGRAL N°. 192 SUSCRITA ENTRE EL BANCO AGRARIO DE COLOMBIA S.A Y LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR - COMFAMILIAR DE NARIÑO”; El contrato de obra se denomina “Contrato de obra civil, CBA – 029-2015” y tiene un valor de: \$1.815.040.008.

En el desarrollo de la pasantía el jefe directo y coasesor es el Ingeniero Civil Fabio Andrés Insuasty con tarjeta profesional N° 19202178861CAU, el cual es el coordinador de obras de la empresa JPM Construcciones S.A.S.

Los diseños y documentos previos fueron desarrollados de la siguiente manera:

- Peritajes, medidas de los lotes y área construida
Yaneth Maya López
Ing. civil
- Diseño eléctrico
Jairo Delgado R.
Ing. electricista, tp: CI205-6175 Caldas.
- Distribución arquitectónica y planimetría
Yaneth Maya López
Ing. civil tp: 5220272517 Cp Nar.
- Cimentación:
Nelson F. Mera Campo
TP 5220282174 Nar.

Los módulos de saneamiento básico de interés social rural tienen un área a construir de $22.80m^2$, es un sistema aporticado, éste es entregado en ladrillo visto, su cubierta es en teja, reposado en perfiles metálicos a una sola agua, cuenta con

instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, a continuación se presenta el plano general en planta: (ver ilustración 7)

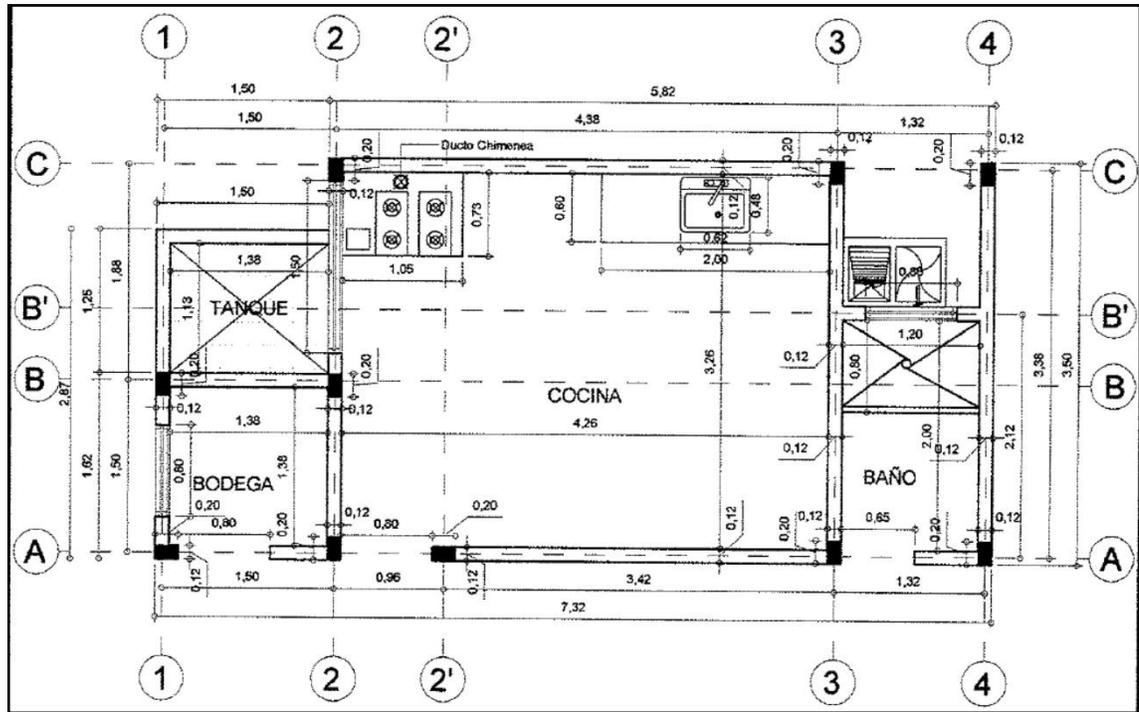


Ilustración 7. Planta general.

Este módulo consta de:

- Cocina amplia con una estufa de eco-eficiente y un mesón enchapado, el piso se entrega refinado y pasado llana metálica.
- Zona de lavandería con lavadero prefabricado.
- Baño equipado con un combo sanitario completo y ducha con accesorios, lleva enchapado el piso y la zona húmeda a 1.80m .
- Bodega con entrada interna.
- Tanque de almacenamiento de aguas lluvias. Opcional.

En el transcurso del proyecto el plano inicial fue modificando adaptándose a las diferentes necesidades y condiciones que presentase la zona de trabajo, esto con el consentimiento y aprobación de interventoría, realizando cambios como

espejos, es decir cambiar de posición el baño y la zona de lavandería del lado derecho del módulo (ejes 3,4) al lado izquierdo (ejes 1,2) esto se realizaba también cuando la conexión al alcantarillado resultaba ser más conveniente con dicho cambio por motivos de distancias y gasto de materiales, también se realizaron sustituciones del tanque de almacenamiento de aguas lluvias por una zona de bodegaje más amplia y adicionalmente se compensó los materiales utilizados para la construcción de este tanque con enchape adicional para el baño o para el mesón.

Los últimos módulos se construyeron con un plano records, se mejoró la distribución de espacios manteniendo el área a construir y por un consecutivo rechazo del tanque de abastecimiento de aguas lluvias por parte de los beneficiarios ya intervenidos, que veían en él un medio peligroso para sus hijos, fue apartado del diseño quedando de la siguiente manera: (ver ilustración 8)

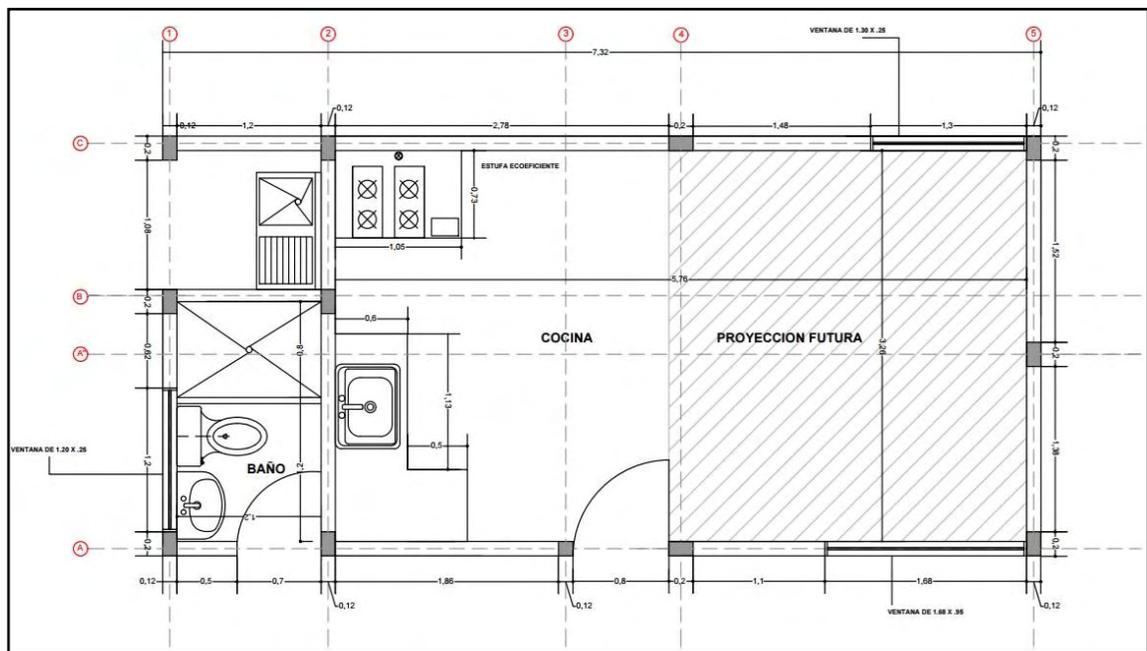


Ilustración 8. Planta general modificada.

En este plano se reemplaza el espacio de la bodega y del tanque de abastecimiento de aguas lluvias por una ampliación de la cocina (ejes 2,5), espacio que puede ser distribuido en una habitación (ejes 4,5) cerrando con un muro entre las columnas del eje 4 y una cocina pequeña (ejes 2,4), además, generando una proyección futura para que el beneficiario tenga la opción de construir una habitación aledaña

al módulo. De igual forma, se permiten cambios en espejo del baño y zona de lavandería (ejes 1,2) con la cocina con el fin de hacer más eficiente la conexión al alcantarillado y reducir costos de material. (Ver ilustración 9)



Ilustración 9. Módulo de saneamiento básico terminado.

3. INFORMACION TECNICA Y CONSTRUCTIVA DEL PROYECTO

3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS

Definen las normas, exigencias y procedimientos constructivos que se deben llevar acabo para una óptima ejecución y finalización de la obra.

3.1.1 Materiales.

Concreto: las mezclas de concreto se dosificaron para una resistencia a los 28 días de 210 kg/cm² o 3000 psi, utilizando para esto los siguientes materiales:

- **Cemento:** se empleó cemento Portland acatándose a las normas ICONTEC 30, 121,321.
- **Triturado:** se empleó agregado grueso de tamaño máximo no mayor a media pulgada.
- **Arena:** se empleó arena lavada acatándose a las normas ICONTEC 174, para los repellos y morteros se recomendó utilizar arena blanca.

Para la elaboración del concreto, se utilizó el método manual debido a las condiciones en la que se desarrolló el proyecto como es su localización dispersa, por lo que se procedió de la siguiente manera:

- Se realizó la medición del material pétreo en valores según la dosificación de la mezcla, 1:2:3 que es la relación volumétrica de cemento, arena y triturado, respectivamente.
- En una plataforma de madera se midió y se extendió el cemento con la arena, se mezclaron con una pala hasta que el conjunto adquirió un color uniforme.

- Sobre la mezcla anterior, se agregó el triturado y al mismo tiempo en pequeñas dosis el agua necesaria para dar una conveniente mezcla plástica.

Acero de refuerzo: el acero corrugado utilizado contó con una resistencia de 4200 kg/cm² (60000 psi), cumpliendo con las especificaciones generales y manteniendo las mismas condiciones en las que se encontraba al salir de la fábrica.

Para colocar el acero de refuerzo en obra se verificó que esté completamente libre de materia orgánica, barro, grasa, óxido o cualquier material que afecte la adherencia del acero con el concreto.

3.1.2 Transporte y bodegaje. Para el transporte del material se revisó previamente el estado de las vías de acceso al lugar de trabajo de cada usuario favorecido, siempre se buscó entregar el material lo más cerca posible al lote según lo permitía el acceso terrestre, aunque se presentaron limitaciones importantes en el sector El Encano, donde fue necesario transportar el material en lanchas, dicho acarreo hasta el lote corrió por cuenta del beneficiario y fue su responsabilidad el cuidado del mismo. En este proceso de transporte se realizó un adecuado acompañamiento del residente de obra, iniciando desde el despacho del material hasta la entrega a cada beneficiario, al momento de la recepción del material en obra se cubicó los materiales pétreos garantizando las cantidades solicitadas, de igual manera se contó los demás materiales y verificó que se encuentren en las mismas condiciones de fábrica.

Teniendo en cuenta que el proyecto se realizó de forma dispersa, se inspeccionó previamente las condiciones del espacio disponible para almacenar el material de cada uno de los beneficiarios en los diferentes sectores, con el fin de garantizar un correcto bodegaje.

Al momento de entregar el material a cada beneficiario, se hizo firmar los formatos de entrega para tener constancia de esto, a continuación se puede observar uno de los formatos utilizados. (Ver ilustración 10)

FECHA:		CORREGIMIENTO DE JAMONDINO	FORMATO DE ENTREGA DE MATERIALES EN OBRA												
C.C.	BENEFICIARIO	SISTEMA SEPTICO DE SOBOLS (GRASAS)	FILTRO ANAEROBICO SOBOLS	TRAMPA DE GRASAS DE SOBOLS	TUBERIA 2"	TUBERIA 4"	CODO 90° 2"	CODO 90° 4"	CODO 45° 4"	TEE REDUCCION 4" x 2"	TEE 4"	LINDR 4"	FIRMA		
1	13068788	JOJOA GUACAN HENRY ROLANDO	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
2	1802116	GELPUD CUCHALA MANUEL JESUS	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
3	30738126	GUACAN CHAPAL BEATRIZ DIOMEDES	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
4	12989159	CUCHALA ENASO JOSE FELIX	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
5	98390587	URIBANO RODRIGUEZ NELSON ORLANDO	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
6	12977278	CARLOSAMA JESUS DELIRIO	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
7	30714546	GUACAN JOJOA BLANCA NIEVES	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
8	59805640	ANDRADE ANDRADE LIDIA MAGDALENA	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
9	59313240	LOPEZ VIRI MARCELA	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
10	27234502	MORALES ROSA ELVIRA	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
11	87471326	PAZ TREJO SEGUNDO FRANCO	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
12	59824999	INSANDARA JOJOA ZUZAMA ELIZABETH	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
13	369019274	BASTIDAS MARIA GRACIELA	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
14	27077925	CARLOSAMA CARPIO MARIA ENCARNACION	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
15	27071814	BOFINA DE INSANDARA MARIA FLORINDA	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
16	59.827.926	SINAKOA NELLY DEL CARMEN	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1			
RESPONSABLE															

Ilustración 10. Formato entrega de material.

Para un correcto bodegaje de los materiales en cada uno de los lugares intervenidos se tuvo en cuenta lo siguiente:

- **Cemento**

- ✓ Se almacenó en sacos y en ambientes de temperatura y humedad controlada. El cemento que se mantiene seco conserva sus características.
- ✓ Las bodegas fueron lugares ventilados que impedían la acumulación de humedad.
- ✓ Se buscó que el piso donde reposaban los sacos fuese preferiblemente de tablas, en algunos casos se utilizó tarimas de madera, elevadas sobre el suelo natural para evitar el paso de la humedad.
- ✓ Los bultos se apilaron juntos, dejando un espacio alrededor de las paredes para que circule el aire y no se humedezcan.
- ✓ En el caso de largas estadias del cemento en bodega, se rotó periódicamente la posición de los sacos, aprovechando el cambio para dar golpes de canto a los mismos y soltando el cemento que se aprieta durante el aperchado.

- **Agregados gruesos**

En el almacenamiento de los agregados se evitó lo siguiente:

- ✓ La mezcla de agregados de origen y tamaños diferentes.
- ✓ La segregación.
- ✓ La contaminación (suciedad) con sustancias perjudiciales.
- ✓ Los agregados se colocaron en un terreno duro y seco, limpiando el suelo de materiales arcillosos o sustancias orgánicas.

- **Arena**

Se utilizó arena lavada cumpliendo con las normas ICONTEC 174, para su almacenaje se tuvo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Almacenarse protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y evitar contaminación de los mismos.
- ✓ Durante el almacenamiento los materiales granulares estuvieron cubiertos con polietileno o cualquier otro material impermeable.
- ✓ Se procuró que los sitios seleccionados para el almacenamiento se ubiquen lo más alejados posible de sumideros, pozos de inspección de la red de alcantarillado y cuerpos de agua.

- **Acero**

- ✓ Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, las barras no se almacenaron directamente sobre el piso.
- ✓ Antes de almacenar las armaduras se comprobó que estuvieran limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.
- ✓ Las armaduras se almacenaron clasificadas según sus tipos.

- ✓ Las barras de refuerzo se manejaron y almacenaron de modo que no se doblen o deformen.
- ✓ El almacenamiento fue interior y en un lugar seco.

3.2 ACTIVIDADES PRELIMINARES

- **Visita al frente de trabajo y revisión e inspección de lotes:** se realizaron visitas a los diferentes frentes de trabajo y a cada uno de los beneficiarios con el fin de conocer las condiciones topográficas del lote, accesos al sitio de trabajo, se verificaron las áreas mínimas de construcción, la disponibilidad de mano de obra en el sector y además de esto poder actualizar la información personal como números telefónicos y fotocopias de cédula. (Ver ilustración 11)

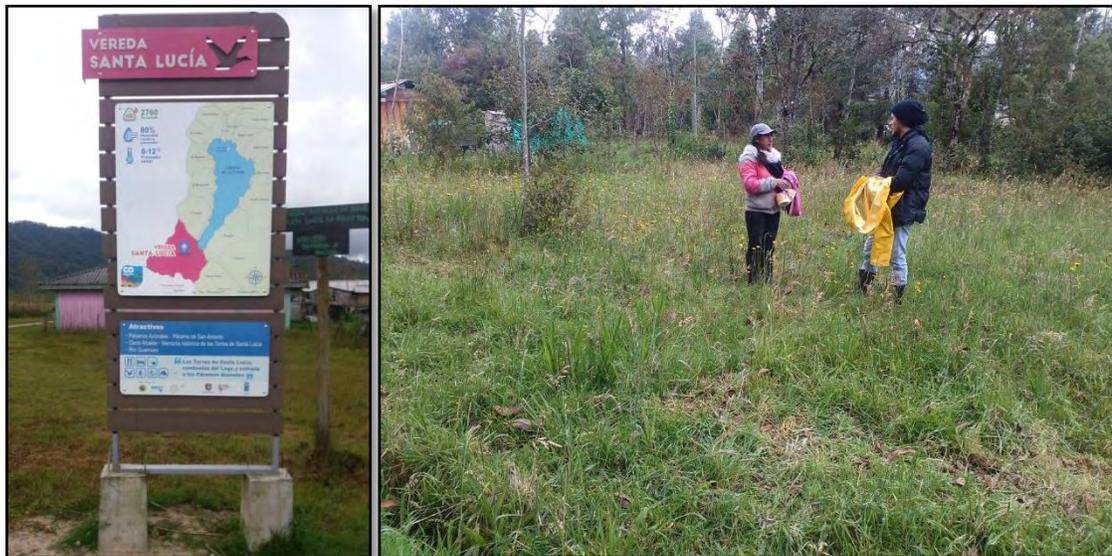


Ilustración 11. Visita frente el Encano.

- **Localización y replanteo:** es la operación necesaria para trasladar los puntos y dimensiones de la obra al terreno de trabajo, con una línea debidamente amojonada y acotada, para esta actividad se ubicaron puntos visibles para su referencia, también se realizó un control planimétrico y altimétrico del terreno, con esto se prosiguió a trazar el respectivo replanteo y nivelación de acuerdo con lo estipulado en los planos y se realizaron modificaciones al diseño base, esto con la aprobación de interventoría. (Ver ilustración 12)



Ilustración 12. Replanteo lote, demarcación con arena blanca.

- **Nivelación:** se tuvo en cuenta la altura a la que quedaría el piso interior de la construcción con relación al nivel del terreno. Siendo necesario que este quede más alto que el nivel del terreno para evitar que se filtre el agua de lluvia o que se generen humedades en los muros. (Ver ilustración 13)



Ilustración 13. Replanteo con nivelación previa del lote.

- **Excavación.** En esta actividad comprende la adecuación final del terreno donde se llevaron a cabo la construcción del módulo de saneamiento básico y las excavaciones para la cimentación e instalaciones (hidráulicas y sanitarias). Se realizaron de forma manual de acuerdo con las dimensiones, cotas, niveles y pendientes indicados en los planos.

La cantidad de obra correspondiente se midió por metro cubico (m^3). (Ver ilustración 14)



Ilustración 14. Excavación a mano, sector Encano.

- **Relleno con material común.** Consiste en llenos con material compactado por medio de métodos manuales o mecánicos, se procedió a la colocación dentro de las zonas internas y externas de las vigas de amarre, cuando fuese necesario, evitando materiales contaminantes e inadecuados. Este relleno se inició posterior a la revisión de las tuberías y demás estructuras a cubrir, además en la parte interna se tuvo en cuenta que en los primeros 30 cm de relleno el material esté libre de piedras que durante el proceso de compactación puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre las tuberías.
- **Retiro de material sobrante.** Comprende las actividades referentes al retiro de material sobrante ocasionado por demoliciones de estructuras existentes en el área de trabajo y excavaciones para la adecuación del terreno. Una vez finalizado estas actividades se puede dar inicio a la construcción del módulo. (Ver ilustración 15)

Las vigas de cimentación en concreto ciclópeo se construyeron como se muestra en el plano anterior, (ver ilustración 16), acatando la norma NSR 10, el concreto utilizado se elaboró utilizando una proporción 1:2:3 para alcanzar una resistencia específica de 3.000 psi (60/40), el cual contenía el 40% del volumen en piedra media zonga (piedra con un tamaño promedio de 30 a 40 cm de diámetro) o rajón y el 60% concreto. Se utilizaron formaleta, equipo y materiales necesarios para la correcta elaboración del mismo.

La cimentación ciclópea se hizo superficialmente, la cual recibe las cargas de las columnas, para su construcción se hicieron excavaciones o zanjas de 40x40 cm, una vez extraída la tierra se agregó un solado en la base para trabajar limpiamente y evitar la alteración de las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación por acción de lluvias e intemperismo. Se colocaron las piedras sobre el solado de limpieza de manera que descansaran en las superficies planas completamente rodeadas de concreto, luego se agregó otra capa de concreto simple y se repitió el paso anterior.

Como se mencionó antes, el plano fue modificado, con el fin de brindar una mejoría en la distribución del espacio y con esto la viga de cimentación en concreto ciclópeo de los últimos módulos de saneamiento básico intervenidos fue construida de acuerdo con el siguiente plano: (Ver ilustraciones 17-18)

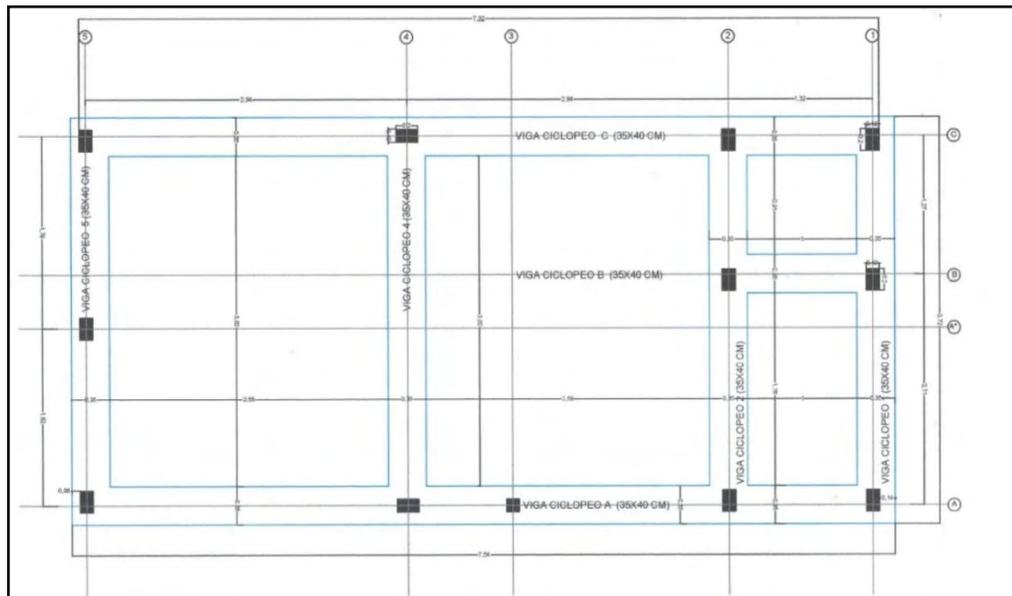


Ilustración 17. Planta de cimentación concreto ciclópeo modificado.



Ilustración 18. Cimentación en concreto ciclópeo.

3.3.2 Viga de amarre cimentación 30*30cm . Las vigas de amarre tienen como función principal la de amarrar los muros de ladrillos de manera que trabajen solidariamente frente a las cargas laterales que pueden ser vientos o terremotos, se construyeron como se muestra en los planos, acatando la norma NSR 10, el refuerzo se instaló como lo indican los planos de despiece, tanto los ejes literales y como los numerales. El concreto utilizado se elaboró utilizando una proporción 1:2:3 para alcanzar una resistencia especificada de 3.000 psi, para la elaboración del mismo se utilizaron formaleta, equipo y materiales necesarios para la correcta elaboración del mismo. (Ver ilustraciones 19-20)

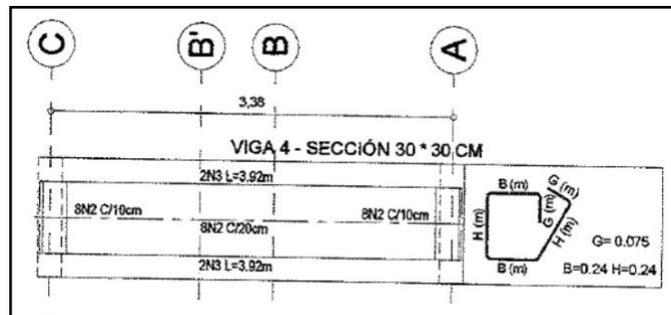


Ilustración 19. Despiece viga de amarre cimentación, ejes numerales.



Ilustración 20. Viga de amarre cimentación.

3.3.3 Viga de sobrecimiento 12*20cm . Las vigas de piso se construyeron siguiendo las especificaciones establecidas, acatando la norma NSR 10, el refuerzo se instaló como lo indican los planos de despiece, tanto los ejes literales y como los numerales, a continuación se muestra dichos planos. (Ver ilustraciones 21-22)

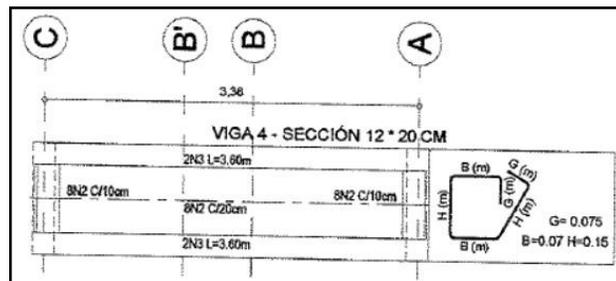


Ilustración 21. Despiece viga de sobrecimiento, ejes numerales.

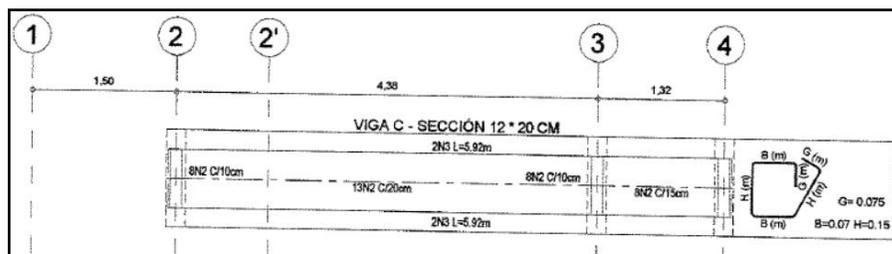


Ilustración 22. Despiece viga de sobrecimiento, ejes literales.

El concreto utilizado en la viga de sobrecimiento se elaboró utilizando una proporción 1:2:3 para alcanzar una resistencia especificada de 3.000 PSI, para su elaboración se utilizaron formaleta, equipo y materiales necesarios para la correcta elaboración del mismo.

3.3.4 Columnas. Las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas o en este caso de la cubierta hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural las columnas también soporta esfuerzos flexionantes, por lo que estos elementos contaron con un refuerzo de acero que le ayudaron a soportar estos esfuerzos con la separación recomendada en los planos, acatando la norma NSR 10. Esto es lo primero que se hizo al construir las columnas, en seguida se elaboró la formaleta, verificando la verticalidad con plomada y posteriormente se fundió el concreto y con una varilla de media pulgada se consolidó.

Cuando se esparció la mezcla sobre la formaleta se cercioró que el concreto cubra completamente el refuerzo y llegue a todos los sitios como las esquinas.

Para la elaboración de columnas y columnetas se utilizó una proporción 1:2:3 para alcanzar una resistencia especificada de 3.000 psi. (Ver ilustración 23)



Ilustración 23. Columnas.

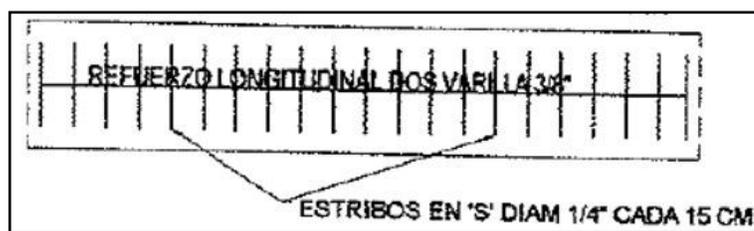
3.3.5 Vigas corona. Las vigas de coronamiento transmiten cargas a los apoyos gracias a sus esfuerzos internos de cortante, tracción y compresión, para su instalación se dejaron en la parte superior de la estructura espigas para sujetar la armadura de acero de la viga, luego se armó la formaleta garantizando las secciones descritas en los planos, la horizontalidad (utilizando el nivel de mano) y rectificando que el acero de refuerzo no la toque en ningún punto. Para su elaboración se utilizó concreto con proporción 1:2:3 para alcanzar una resistencia especificada de 3.000 psi, el refuerzo se dispuso como se indica en los planos, acatando la norma NSR 10. (Ver ilustración 24)



Ilustración 24. Vigas corona.

3.3.6 Viga cinta. Estas vigas tienen como función confinar los muros de culata y soportar la cubierta de tal manera que resistan a las cargas laterales, se construyeron con una sección de 12 x 10 cm, con 2 varillas de refuerzo longitudinal de 3/8" y estribos en "S" de 1/4" cada 15 cm como se indica en los planos. Los perfiles que reposan en las vigas cintas no tocan el refuerzo de las mismas.

Para su construcción se utilizó concreto con proporción 1:2:3 para alcanzar una resistencia especificada de 3.000 psi, acatando la norma NSR 10, se utilizó formaleta en madera. (Ver ilustraciones 25-26)



*Ilustración 25. Despiece viga cinta (12*10 cm).*



*Ilustración 26. Viga cinta (12*10 cm).*

3.4 MAMPOSTERÍA

Los muros se construyeron en soga, su función es transmitir los esfuerzos a la cimentación, al poner el ladrillo se conservó los niveles y plomos de cada hilada de forma tal que las juntas y niveles estén bien alineados.

Se utilizó cuadrilongo común sólido de dimensiones (7*12*25cm), se cercioró que al salir del horno estuvieran bien cocidos con forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras y grietas, se escogieron previamente los ladrillos y se humedecieron hasta la saturación antes de su colocación, se utilizaron pegas de mortero 1:3, horizontales y verticales uniformes de un espesor aproximado de 1.5 cm.

Las regatas para instalaciones eléctricas, hidráulicas u otras, se hicieron al menos tres días después de terminados los muros.

La cantidad de obra correspondiente se midió por metro cuadrado (m^2). (Ver ilustración 27)



Ilustración 27. Mampostería.

3.4.1 Muros de culata. Se elaboraron con ladrillo cuadrilongo común sólido de dimensiones (7*12*25cm), se construyeron a continuación de la viga de amarre y en función de la cubierta y sus especificaciones. La cubierta se instaló a una sola agua, de modo que estos muros se orientaron a una vertiente en dirección de la misma. (Ver ilustración 28)



Ilustración 28. Muros de culata.

3.4.2 Repellos. Para los repellos se utilizaron cemento, arena blanca cernida (libre de barro y de materia orgánica) y agua. El mortero se elaboró a mano y se mezcló en una superficie limpia, agregando agua en pequeñas cantidades hasta obtener una plasticidad adecuada, solo se preparó mortero para utilizarlo en el momento, ya que un mortero rehumedecido pierde sus propiedades como la adherencia.

Para su disposición previamente se limpió, picó y humedeció la zona a repellar para una mejor adherencia, además al finalizar se comprobó el nivel con plomada y regla.

A la hora de repellar los pisos se verificó el desnivel hacia los desagües o salidas de agua, evitando dejar ondulaciones en el terminado.

Las zonas que se repellaron en el módulo de saneamiento básico, fueron:

- ✓ Zona húmeda del baño, con una altura de 1,8m .
- ✓ Salpicadero de mesón, a 50 cm por encima de la superficie.

Otras zonas no especificadas, el material y mano de obra corrieron por cuenta del beneficiario. (Ver ilustración 29)



Ilustración 29. Repello y pañete.

Se utilizaron pañetes esmaltados en las superficies que estaban en contacto directo con el agua como el tanque de abastecimiento de aguas lluvias, lavadero y caja de inspección, para brindar total impermeabilidad a los muros.

3.5 CUBIERTA

Para la cubierta se utilizó teja ondulada de fibro cemento y estructura en perfil, cumpliendo con los diseños, materiales, dimensiones, pendientes y detalles mostrados en los planos. Para su instalación se emplearon 9 tejas N°8 y 7 tejas N°6, ganchos apropiados para la estructura y 64 amarras, cuatro por cada teja, apoyadas sobre la perfilaría metálica rectangular de 3" * 1/2" calibre 18, ancladas a las vigas cinta distanciadas de acuerdo con las medidas estipuladas. Las tejas se colocaron mediante juntas alternadas, con los traslapos laterales no inferiores a 14 cm. Las ondulaciones en los extremos laterales quedaron boca abajo. (Ver ilustración 30)

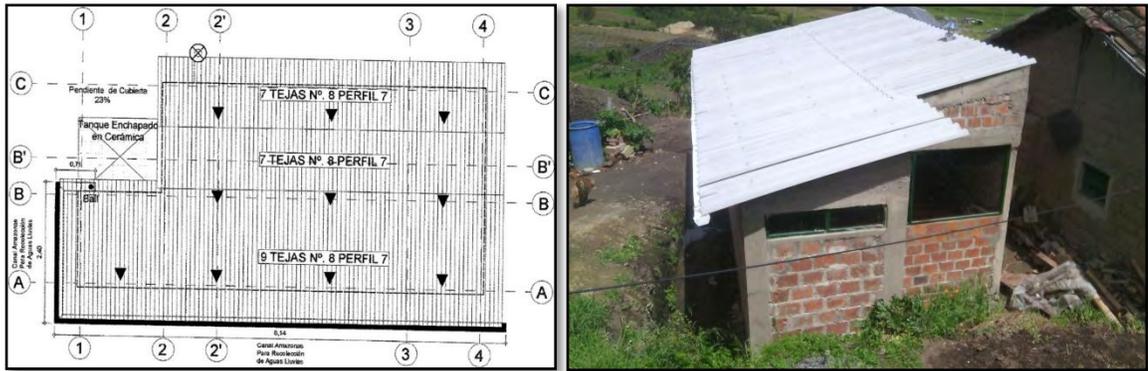


Ilustración 30. Cubierta.

3.6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

- Las instalaciones hidráulicas:** son un conjunto de tuberías y conexiones de diferentes diámetros y diferentes materiales; para alimentar y distribuir agua dentro de la construcción a todos los puntos y lugares del módulo de saneamiento básico, de manera que este líquido llegue en cantidad y presión adecuada a todas las zonas húmedas de esta instalación. A continuación, se puede observar el plano bajo hidráulico en planta. (Ver ilustración 31)

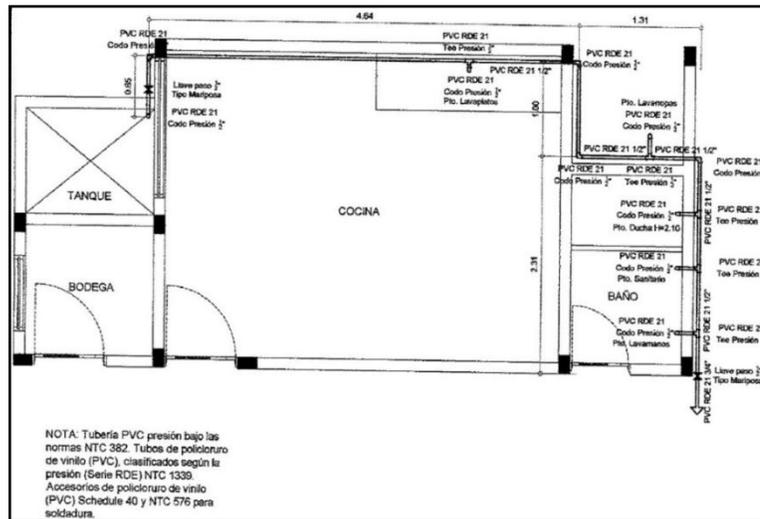


Ilustración 31. Instalaciones hidráulicas.

- Las instalaciones sanitarias:** son el conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son los sifones,

céspedes, coladeras, etc., necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras y pluviales del módulo de saneamiento básico. (Ver ilustración 32)

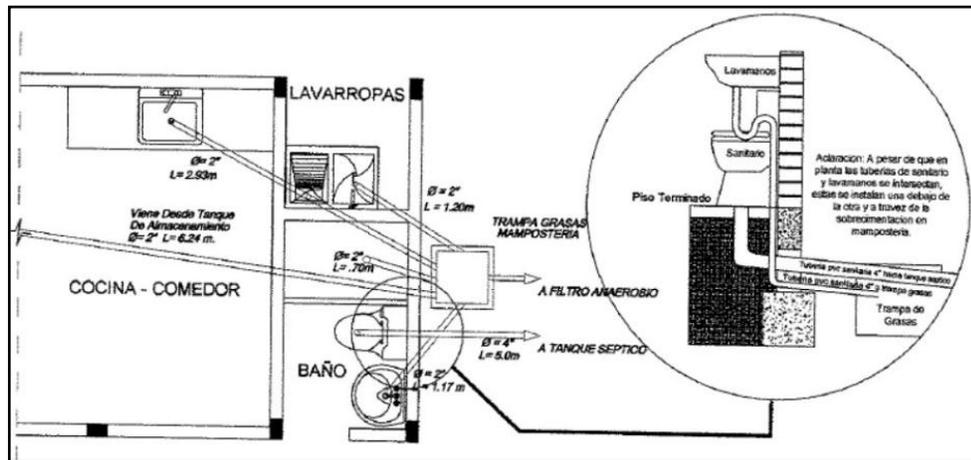


Ilustración 32. Instalaciones sanitarias.

3.6.1 Tubería y accesorios de PVC. La instalación y distribución de las tuberías serán como están indicados en los planos, además de su diámetro y accesorios de PVC.

Las tuberías de PVC utilizadas cumplen los siguientes requisitos:

- El material del tubo es homogéneo a través de la pared y uniforme en color, capacidad y densidad, las superficies externas e internas de los tubos están libres de grietas, fisuras, perforaciones e incrustaciones de material extraño. Los extremos del tubo tienen un corte normal al eje.
- Los tubos y accesorios de PVC cumplen la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 y 539.
- El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC cumple la norma ICONTEC 566.

Punto hidráulico: para el punto hidráulico se tuvo en cuenta que la tubería y accesorios sean los necesarios para llegar de la red al aparato respectivo, cumpliendo las especificaciones de diámetro establecidas en los planos. Para su instalación se revisó previamente que estuvieran libres de polvo utilizando limpiador y posteriormente, se aplicó la soldadura líquida de PVC; toda la red

después de 24 horas de ser instalada se revisó y probó verificando que no existan filtraciones, esto antes de los acabados de muros y pisos. (Ver ilustración 33)

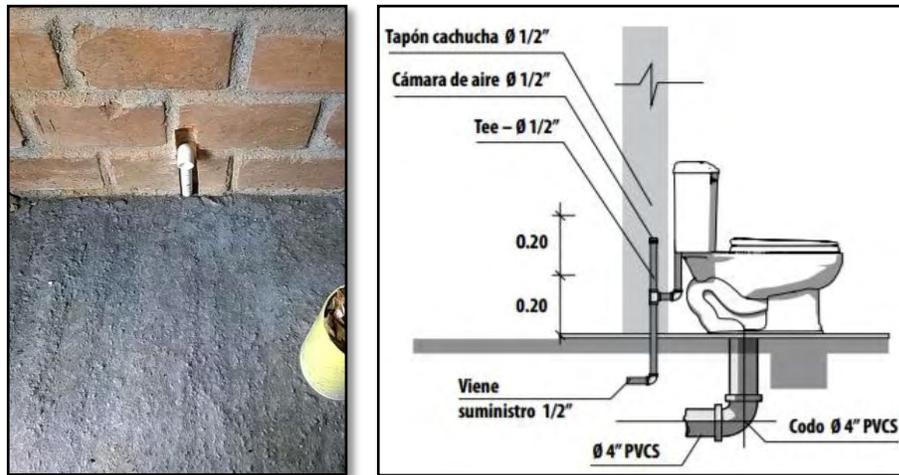


Ilustración 33. Punto hidráulico del sanitario.

Llave de paso: a la entrada de cada baño se deberá instalar una llave de paso del diámetro de $\frac{1}{2}$ " como se especifica en los planos, para poder regular el paso del agua.

Punto sanitario: para el punto sanitario se utilizó tubería y accesorios de PVC con diámetros de 4" y 2" con pendientes que oscilan del dos al cinco por ciento (2% al 5%), para llegar de la red al aparato respectivo. La tubería, las uniones y codos se frotaron con limpiador de PVC y se sellaron con soldadura líquida de PVC, de acuerdo con las especificaciones del fabricante; cuando se realizó la instalación de la tubería se rectificó la nivelación en la superficie de excavación y la no existencia de puntas de roca que puedan dañar la tubería, también se revisó que la tubería no atraviese elementos estructurales. (Ver ilustración 34)



Ilustración 34. Instalaciones y punto sanitario de 4\"

3.6.2 Aparatos sanitarios. Para la colocación de los aparatos sanitarios se siguieron las siguientes recomendaciones: (Ver ilustración 35)

- El tipo de aparato a instalar debe ser línea económica.
- El desagüe debe ser de codo o tee y es necesario que exista re-ventilación.
- Para sentar el sanitario se usó una mezcla de mortero en proporción 1:3.



Ilustración 35. Aparatos sanitarios.

- **Lavadero:** se utilizó un lavarropas prefabricado en granito pulido, apoyado en dos muñecos, con pañete esmaltado en la zona de humedad, también incluye la instalación de la parte hidráulica y el desagüe con sifón desmontable en tubería de 2\".



Ilustración 36. Lavadero instalado.

Una vez instalados los aparatos sanitarios, se realizó una inspección de su correcto funcionamiento.

Desagües: Cada tubo fue revisado y probado con agua, se revisó los accesorios antes de ser soldados, para asegurarse de que no haya porosidades ni defectos de fabricación que puedan perjudicar el buen funcionamiento de los desagües. No se permitió tapar las porosidades que presentaron en algunos tubos y accesorios con brea, fueron desmontados y cambiados.

Para los desagües verticales en muros de lavaplatos, lavamanos, lavadero y el tanque de abastecimiento de aguas lluvias se instalaron con tubería de PVC de diámetro 2" y el sanitario se instaló con tubería de 4".

Cajas de inspección: Las cajas de inspección se construyeron para redes de aguas negras de 60x60x60cm con el fin de unir varias tuberías con secciones, pendientes o direcciones diferentes.

Las bases de las cajas fueron fabricadas con una placa de concreto simple de 2.500 psi y 8cm de espesor, puesta en un terreno apisonado. Los muros internos se pañetaron con mortero de proporciones 1:4; también se utilizó este mortero para la pega horizontal y vertical de los elementos que conforman los muros, al comenzar el fraguado del pañete se esmaltó con cemento puro y llana. Las tapas de las cajas llevaron concreto reforzado de 2.500 psi y acero de 3/8" en ambos sentidos con una separación de 12 cm, su espesor mínimo fue de 8 cm, con una argolla metálica para su remoción y para ser ajustada perfectamente evitando

escape de olores. Las caras superiores de las cajas deben quedar a nivel de piso del ambiente correspondiente y recibir el mismo acabado, además deben estar ajustadas perfectamente al pañete de la caja. (Ver ilustración 37)



Ilustración 37. Cajas de inspección.

3.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En el sistema de cableado se empleó tubería plástica anticorrosiva, equivalente a la tubería Conduit de PVC, con un diámetro de al menos 1/2", donde el calibre menor del conductor eléctrico era N 14 AWG. La instalación se realizó por piso y por mampostería teniendo especial cuidado de no comprometer ningún elemento estructural en el proceso. (Ver ilustración 38)



Ilustración 38. Instalaciones eléctricas.

- **Tablero:** los tableros son de función monofásica bifilar, contruidos en lámina calibre 18, se colocaron acatando todas las recomendaciones y normas para su apropiada instalación.

Para dicha instalación se generó en la mampostería el espacio necesario que ocupa la caja, de forma tal que encaje adecuadamente sin sobresalir del muro.

- **Red interna:** para la instalación de las redes eléctricas internas se procedió de acuerdo con las Normas Técnicas Colombianas y como se mencionó anteriormente, se realizó por pisos o mampostería sin atravesar ningún componente estructural. La distribución eléctrica se muestra en los planos, pero no se expresan datos puntuales y completos; la ubicación aproximada y arreglo general son tomados de planimetría, la localización exacta de las salidas eléctricas se determinó en la obra con previa aprobación del constructor, considerando los planos y las indicaciones ahí contenidas.

La red se dispuso con dos fases, una para tomacorrientes y otra para alumbrado. No se estableció una fase propuesta para servicio de ducha, impidiendo vincular algún dispositivo de este tipo a las dichas fases.

- ✓ Las alturas de montaje de aparatos fueron las siguientes:
- ✓ Interruptores 1.00m .
- ✓ Tomas corrientes general 0,30m .

- ✓ Tomas teléfono y televisión 0,30m .
 - ✓ Tableros 1.40m .
 - ✓ Lámparas de pared 2.30m .
 - ✓ Las tomas especiales GFCI se instalaron en el lavaplatos y lavamanos.
- **Conductores:** para la identificación de los circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema, se exige el empleo de conductores de diferente color así:
 - ✓ Conductores de tierra verde.
 - ✓ Conductores de neutro blanco.
 - ✓ Conductores de fases Azul o Rojo.

Los conductores de fase de mismo color fueron conectados a la misma fase del tablero alimentador y no se permitió el cambio de características de los conductores especificados ni la instalación de los conductores y ductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios.

Las acometidas a los tableros se ejecutaron con línea continua y no se permitieron empalmes dentro de los ductos.

Para un arreglo exitoso de las conexiones se dejaron longitudes adicionales adecuadas.

- **Accesorios:** los tomacorrientes instalados son dobles para la salida general se instalaron de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones del fabricante, en cuanto a los tomacorrientes especiales o GFCI se instalaron a un lado del lavamanos y en el salpicadero del mesón de tal forma que se situó en un espacio adecuado no tan cerca del lavaplatos, este tipo de tomacorrientes tiene la característica especial de detectar el desbalance entre la corriente que sale por el conductor vivo y el retorno por el conductor neutro, suspendiendo el flujo eléctrico en caso de una fuga, como es el caso de presencia de agua u otros elementos diferentes al equipo conectado.

Para el control de alumbrado se emplearon interruptores, se colocó un interruptor en posición vertical quedando encendido hacia arriba y apagado

hacia abajo. Cuando instaló en posición horizontal se dispuso el encendido hacia la derecha.

Las luminarias se localizaron como se indica en los planos, pero la posición final la dará el constructor guardando siempre la armonía en la cubierta y paredes, buscando una ubicación simétrica.

Se instaló una varilla cooper Weld de 1.8m, puesta a tierra que sirve en una instalación eléctrica para drenarlas sobre corrientes ocasionadas por una descarga o corto circuito.

Una vez terminadas las diferentes fases de la obra, se verificaron y se ensayaron las instalaciones echas. Se revisaron la continuidad de todos los conductores de alumbrado y su voltaje; también se verificó que dichos conductores se encuentren aislados y no presenten cortos.

De todas las conexiones se realizó una inspección visual para verificar su instalación con un terminado adecuado. (Ver ilustración 39)

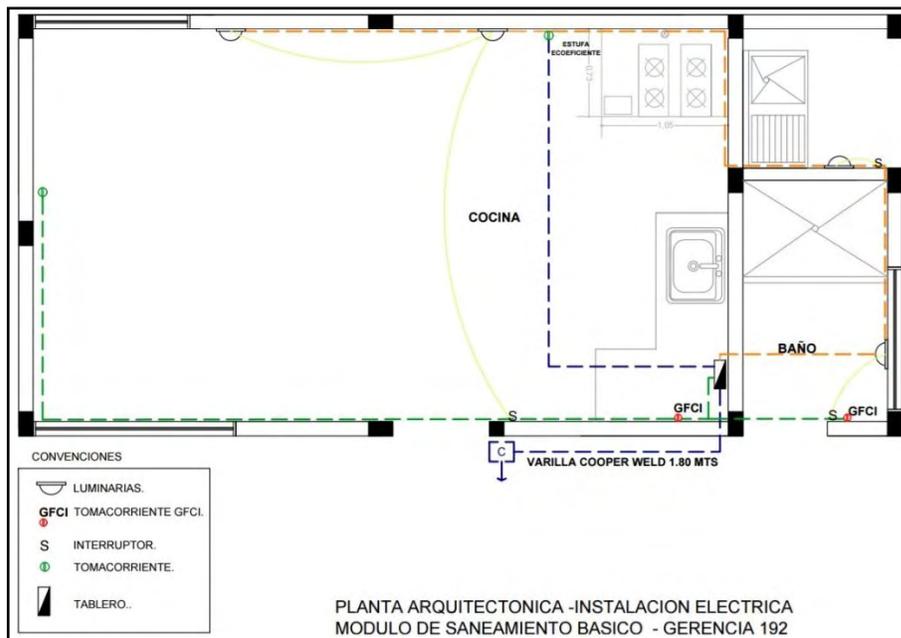


Ilustración 39. Planta Instalación eléctrica.

3.8 PLACA DE PISO EN CONCRETO 2000 psi; H= 7cm

Después de las inspecciones necesarias para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, sobre la base compactada o entresuelo se procedió a la fundición de la placa de piso en concreto simple, siguiendo las especificaciones para alcanzar una resistencia de 2.000 psi, con un espesor de 7cm, acatando la norma NSR 10; el acabado se ejecutó el mismo día, cuando se inició el fraguado, puliéndolo con llana metálica hasta que presente una superficie uniforme y teniendo en cuenta las pendientes hacia los desagües. (Ver ilustración 40)



Ilustración 40. Placa de piso en concreto.

En algunos casos, los beneficiarios solicitaron permiso para agregar mineral o enchapar el piso de la cocina con el fin de dar un mejor acabado; los materiales y mano de obra necesarios para estas actividades corrieron por cuenta de cada beneficiario que lo solicitó, esto con aprobación de interventoría. A continuación, se muestra algunos casos. (Ver ilustración 41)



Ilustración 41. Acabados adicionales por cuenta de lo beneficiarios.

3.9 CARPINTERÍA METÁLICA

3.9.1 Puertas y ventanas metálicas en lámina. Los materiales fueron de fabricación Colombiana, de primera calidad; para su instalación se encontraban en condiciones similares al salir de la fábrica, antes del montaje y colocación recibieron dos manos de pintura anticorrosiva. Las puertas y ventanas se fabricaron en lámina calibre 20,

En cada módulo se instalaron 2 puertas; una para la zona del baño de 0,65m x 2,10m y otra para la cocina de 0,80m x 2,10m. Cada jamba se ancló a la columneta de 12x12 con chazos o pernos. También se instalaron 3 ventanas; una en el baño de 1,20m x 0,25m, una en la cocina de 1,68m x 0,95m y otra en la bodega de 1,30m x 0,25, incluyen vidrio de 3 mm, su fijación se realizó con un cordón de silicona a todo el contorno de cada uno de los vidrios. (Ver ilustración 42)



Ilustración 42. Carpintería metálica e instalación de vidrios

3.10 INSTALACIÓN DE APARATOS DE COCINA Y POZO SÉPTICO

3.10.1 Mesón de concreto. Para su elaboración se utilizó formaleta en madera y concreto reforzado con una resistencia especificada de 3.000 psi, con refuerzo de 3/8" cada 15 cm, en ambos sentidos siguiendo las especificaciones de los planos; para la instalación del mesón se apoyó sobre machones en ladrillo común dispuesto en papelillo, cuenta con un lavaplatos de línea económica, el cual incluye la instalación de la parte hidráulica y sanitaria.

El mesón de concreto lleva enchape en toda la superficie, en los bordes visibles y en la parte del muro se pegaron dos hiladas longitudinalmente. A continuación se detalla con más claridad lo anteriormente descrito. (Ver ilustración 43)



Ilustración 43. Mesón en concreto.

En algunos casos los beneficiarios solicitaron cambio de posición y ampliación del mesón con el fin de tener más comodidad; los materiales y mano de obra necesarios para estas actividades corrieron por cuenta de los mismos, esto con aprobación de interventoría.

3.10.2 Pozo séptico prefabricado. Es un sistema que brinda una solución efectiva y económica en cuanto al manejo de aguas residuales de viviendas rurales que no estén conectados al sistema de alcantarillado, mejora la calidad de las aguas servidas y minimiza el impacto en el medio ambiente. Se utilizó un sistema prefabricado con accesorios para conectar. (Ver ilustración 44)

El sistema cuenta con:

- 1 tanque retenedor de grasas de 125 l, recibe las aguas provenientes de la cocina, lavamanos, ducha y lavadero conteniendo grasas y demás residuos.
- 1 tanque séptico de 500 l, recibe las aguas que provienen del sanitario produciendo la descomposición y separación de la materia orgánica generando una masa negra denominada lodo.
- 1 tanque anaeróbico de 500 l, recibe las aguas semi depuradas de los tanques anteriores, tiene un falso fondo que resiste una capa de gravilla que funciona como filtro.

El agua que sale de este sistema puede esparcirse en campo de filtración o en pozo de absorción, para la instalación tuvieron en cuenta las especificaciones que se muestran en los planos y se debe hacer su mantenimiento respectivo como lo muestra el manual, (ver Anexo 4).



Ilustración 44. Sistema séptico prefabricado.

3.10.3 Estufa ecoeficiente.

La estufa ecoeficiente se construyó como se muestra en el manual de construcción, (ver Anexo 3). Se elaboró sobre un recuadro de 105x70cm, con mortero en proporciones 1:3, los muros se hicieron en soga, rectificando niveles y escuadra. La construcción de la estufa eco-eficiente tiene como finalidad preservar el medio ambiente y mejorar la calidad de vida, disminuye la cantidad de leña como fuente energética para cocinar, se utiliza de 2 a 3 kg de leña. (Ver ilustración 45)



Ilustración 45. Estufa ecoeficiente.

4 DESARROLLO DE ACTIVIDADES (OBJETIVOS ESPECIFICOS)

- **Recopilar toda la información técnica (memorias, estudios y planos) disponibles que hacen parte del acompañamiento constructivo entregado o realizado por la empresa, para documentar el desarrollo del proyecto.**

Para un buen desarrollo en obra es esencial recopilar toda la información posible previa al inicio de la construcción, por esto se realizó una serie de visitas a los diferentes frentes de trabajo con el fin de conocer sus condiciones topográficas, accesos al sitio de trabajo y disponibilidad de mano de obra. Conociendo estos factores se procedió a realizar un modelo acorde a las necesidades presentadas en cada uno de los casos.

- **Visitar los sitios de obra antes y durante la ejecución de las mismas, con el fin de recopilar la información requerida en la elaboración de propuestas e informes según sea el caso.**

Desde el momento en el que interventoría presenta los lotes de los beneficiarios se realiza la respectiva visita al sitio de trabajo con el fin de analizar el estado actual del lote y obtener documentación del beneficiario y del maestro que se va a encargar de la construcción del módulo de mejoramiento básico. Con esto proponer el posible replanteo del módulo al beneficiario.

Dado inicio a la obra se hace un seguimiento minucioso de cada módulo existente en el frente de trabajo el cual es autorizado por el coordinador de obra, todos los días se revisa el avance del maestro de obra, como el curado del concreto, las instalaciones (sanitarias, hidráulicas y eléctricas), según sea el progreso del maestro. En algunos casos hemos tenido que cambiar el diseño del módulo debido a las condiciones del terreno, adaptándonos a las necesidades que se presenten, como por ejemplo en el corregimiento El Encano que se tuvo que variar la cimentación debido a que en esta zona el nivel freático era muy alto. (Ver ilustración 46)



Ilustración 46. Visita al lote, corregimiento El Encano.

- **Realizar el alineamiento y replanteo de los diferentes módulos (vis) del proyecto.**

Una vez reconocido el lugar de trabajo y con la información necesaria para dar inicio a la construcción de la obra se procedió a preparar el terreno dejándolo libre de materia vegetal y nivelado, para después replantear el lote, el procedimiento utilizado para obtener un buen resultado es el método de escuadras 3-4-5 que se basa en el teorema de Pitágoras, esto garantizó escuadra en la construcción, una vez replanteado se hicieron puentes que permitieron mantener el alineamiento para sus respectivas excavaciones. (Ver ilustración 47)



Ilustración 47. Replanteo lote, corregimiento Jamondino.

- **Realizar el pedido de materiales en consideración a las necesidades reales en campo y a la disponibilidad de espacios y/o bodegas para visto bueno del coordinador de obras.**

En cada corregimiento que se trabajó se organizó previamente los sitios de descarga del material para poder abastecer a todos los beneficiarios de esa zona, con esto se procedió a verificar que los beneficiarios tengan un lugar donde depositar el material, se inició con la solicitud del mismo, pero debido a que los beneficiarios no podían guardar todo el material necesario para la obra, se lo solicitó por partes: en primera instancia se solicitó el material necesario para la fundición de cimientos y castillos que son: (rajón, arena, triturado, tablas, listones, acero y el cemento); luego se solicitó: (ladrillo, tuberías y accesorios hidráulicos, sanitarios y eléctricos), así de manera continua hasta terminar con la instalación de vidrios que es el paso final para la entrega con interventoría, de esta forma se pudo solucionar el inconveniente del espacio insuficiente para la totalidad de material.

Cuando se recibió materiales pétreos fue muy importante cubicar el material en la obra, es decir medir el volumen de material que se recibió debido a que se podía estar entregando menos material y la obra se vería afectada por falta del mismo. (Ver ilustración 48)



Ilustración 48. Entrega ladrillo y rajón corregimiento El Encano.

- **Realizar las liquidaciones parciales y/o finales de mano de obra, con apego a los precios unitarios establecidos por la empresa.**

Se realizó de manera previa un reporte al coordinador de obras sobre el avance del maestro para su respectivo pago, se hizo en tres etapas, 2 parciales

y una final: el primer pago se realizó cuando el maestro completó la cimentación, mampostería y vigas aéreas; el segundo pago se efectuó cuando el modulo estuvo techado y con las diferentes instalaciones (eléctrica, sanitaria e hidráulica) y el pago final se realizó cuando el maestro terminó totalmente el módulo de saneamiento básico. (Ver ilustración 49)

ITEM		DESCRIPCION	UNID	CANT.	VL. UNIT.	VL.TOTAL	CANTIDADES CONTRATADAS INICIALES		OBRA EJECUTADA		
		DESCRIPCION							PRESENTE ACTA	ACUMULADO	
									CANT.	VALOR	
BENEFICIARIO: LIDIA MAGDALENA ANDRADE											
1.00		MANO DE OBRA CONSTRUCCION MODULO - JAMONDIRIO	GL	1	1.540.041	\$ 1.540.041,0	0,62		\$ 954.825,0	0,62	\$ 954.825,0
VALOR TOTAL						\$ 1.540.041			\$ 954.825,0		\$ 954.825,0
ANTICIPOS REALIZADOS (1)									\$ 0		\$ 0,0
RETENCION EN LA FUENTE CONTRATOS 2% (1)									-\$ 19.097		-\$ 19.097,0
RETENCION EN LA FUENTE EN ICA 4% (100%)									-\$ 5.729		-\$ 5.729,0
TOTAL A PAGAR PRESENTE ACTA									\$ 929.999		\$ 929.999,0
NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No 1: NOVECIENTOS VEINTI NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS MICTE											
LEIDY A SOLARTE ACOSTA ARQUITECTA			FABIO ANDRES INSUASTY COORDINADOR OBRAS			JUAN PABLO MUÑOZ CASTILLO GERENTE			WILMER E BASTIDAS CONTRATISTA		

Ilustración 49. Formato liquidación parcial de mano de obra.

- **Constatar la custodia y el correcto bodegaje de los suministros, equipo y herramienta propiedad de la empresa, optimizando costos en el desarrollo del proyecto.**

Una vez el material en la obra se tuvo total cuidado con el bodegaje del mismo como por ejemplo el cemento, este es sensible a la humedad, si se mantiene seco, mantendrá indefinidamente su calidad, los sacos de cemento no se almacenaron sobre pisos húmedos, sino sobre tarimas, también se apilaron juntos para reducir la circulación de aire y evitando el contacto con las paredes exteriores para que no absorbieran humedad.

La arena se almacenó de tal forma que quedaron protegidos de una posible contaminación por el ambiente (agentes climáticos) y por el terreno. (Ver ilustración 50)



Ilustración 50. Bodegaje cemento, corregimiento El Encano.

➤ **Diligenciar formatos, informes, registros y documentación que sean de su competencia.**

Las actividades que se realizaron en obra, como la demolición de estructuras existentes en el lugar de trabajo; excavaciones, fundición de la placa de concreto, instalaciones (hidráulicas, sanitarias, eléctricas); recepción de material, cambios forzosos en el diseños del módulo previamente analizado por el coordinador de obra. Todas las actividades y decisiones que se mencionan anteriormente y demás fueron registradas en una bitácora, esto se lo hizo diariamente con las respectivas firmas del residente de obra, arquitecto y coordinador de obra.

Semanalmente, se presentó un paquete de informes al coordinador de obra para mantenerlo informado sobre el desarrollo de las obras, en este paquete se entregó el informe detallado con información del estado actual de los módulos, solicitud de materiales para que las obras no se detengan y los pagos de maestros. También se realizó el certificado de recibo a satisfacción del beneficiario cuando llegó la entrega del módulo a interventoría, éste es un archivo que contiene información del módulo de saneamiento básico, los costos por módulo y las respectivas recomendaciones que se hizo al beneficiario para que tenga un máximo aprovechamiento del mismo. (Ver ilustración 51)

FECHA:		CORREGIMIENTO DE JAMONDINO		FORMATO DE ENTREGA DE MATERIALES EN OBRA						
C.C.	BENEFICIARIO	TUBERIA PRESION 1/2"	CODOS PVC 1/2" PRESION	TEE PVC 1/2" PVC PRESION	GRUPO DE 1/2"	ADAPTADOR MACHO 1/2" PVC PRESION	UNION 1/2" PVC PRESION	LLAVE DE REGISTRO	CANTA TELEFON 1/2"	FIRMA
1	5344621	QUINTAS PATIÑO PEDRO TULIO	2	16	6	1	3	3	1	1
2	13068788	JOJICA GUACAN HENRY ROLANDO	2	16	6	1	3	3	1	1
3	1802118	GEPLUD CUCHALA MANUEL JESUS	2	16	6	1	3	3	1	1
4	80788126	GUACAN CHAPAL BEATRIZ DOMEDIS	2	16	6	1	3	3	1	1
5	12889158	CUCHALA ERASO JOSE FELIX	2	16	6	1	3	3	1	1
6	98396587	URBANO RODRIGUEZ NELSON ORLANDO	2	16	6	1	3	3	1	1
7	12972728	CARLOSAMA JESUS DEL RIO	2	16	6	1	3	3	1	1
8	80716546	GUACAN JOJICA BLANCA NIEVES	2	16	6	1	3	3	1	1
9	50850545	ANDRADE ANDRÉS LIDIA MAGDALENA	2	16	6	1	3	3	1	1
10	58113545	LOPEZ VIVI MARCELA	2	16	6	1	3	3	1	1
11	27284502	MORALES ROSA ELVIRA	2	16	6	1	3	3	1	1
12	87471326	PAZ TREJO SEGUNDO FRANCO	2	16	6	1	3	3	1	1
13	53621499	PEÑAKOANA YIVON ZUZMA ELIZABETH	2	16	6	1	3	3	1	1
14	98891274	BASTIDAS MARIA GRACIELA	2	16	6	1	3	3	1	1
15	12077525	CARLOSAMA CARPIO MARIA ENCARNACION	2	16	6	1	3	3	1	1
16	13950310	MAÑÓZ JOSE IGNACIO	2	16	6	1	3	3	1	1
17	12077814	BOTINA DE INGANAMA MARIA FLOREDA	2	16	6	1	3	3	1	1
18	59.827.825	ORVALDIA WELLY DEL CARMEN	2	16	6	1	3	3	1	1

Ilustración 51. Formato entrega de material en obra.

- **Mantener informado al superior de cualquier novedad presentada sobre la ocurrencia de accidentes o incidentes de trabajo oportunamente.**

Es muy importante mantener siempre al tanto al jefe directo de toda novedad y percances que se presentaron en obra, en este caso al Ing. Fabio Insuasty- Coordinador de obra, ya que al informar de manera oportuna se pudo dar una solución inmediata sin presentar problemas ni retrasos.

En algunas ocasiones se presentaron problemas con los lotes de los beneficiarios ya que no contaban con espacio suficiente para la construcción del módulo de saneamiento básico, al informar inmediatamente se pudo solicitar a interventoría una reducción en la longitud más larga del módulo, en la parte de la cocina, con el fin de que no se viera afectado el usuario y la obra no presentase retrasos.

Siendo otra situación oportuna al tema, ocurrió en el corregimiento de Jamondino la desafortunada situación de un robo con arma blanca, al informar al jefe inmediato se pudo organizar de forma estratégica un transporte fijo para esta zona, debido a que presentaba un alto índice de delincuencia, ya que antes de lo acontecido no se contaba con ningún transporte para la visita de este frente, con esto se aumentó la seguridad a los residentes de este sector y se redujo pérdidas materiales.

- **Ejecutar otras tareas relacionadas a las ya descritas según el criterio de su superior.**

En obra se presentaron muchos imprevistos de los cuales se solucionó de la manera más adecuada, siendo actividades fuera del cargo presentado como por ejemplo en la cotización de materiales en las diferentes distribuidoras de la ciudad teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y su respectivo presupuesto.

- **Cumplir con el reglamento interno de trabajo de la empresa.**

Se ejerció directamente en el lugar de la obra y de forma continua, se inspeccionó todas las etapas de la construcción de cada módulo, se respaldó la ejecución de la obra de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas, efectuando los respectivos controles de calidad, a la vez optimizando el uso de los recursos de equipo mecánico y mano de obra.

Recopilar, registrar, informar las actividades, problemas y posibles soluciones en obra llevándolas en orden semanal en una bitácora.

- **Preparar previo el inicio de los trabajos en campo: bitácoras, planillas para registrar la divulgación de las políticas establecidas por la empresa.**

Para optimizar tiempo se preparó previamente cada visita al frente de trabajo que se realizó diariamente, con el fin de satisfacer cada necesidad presentada en los diferentes módulos como por ejemplo la distribución de algunos materiales, ya que se tenía que llamar anticipadamente a cada beneficiario para que estuvieran pendientes en la obra de la recepción de este material, debido a que la mayoría de usuarios trabajaban y no se encontraban en su hogar, también, se realizó un bosquejo de la ruta más adecuada dependiendo del material para disminuir tiempos de entrega.

- **Cumplir los requerimientos establecidos por el sistema de gestión integral de la empresa.**

Para un excelente desempeño y adecuado rendimiento en obra, se hizo cumplir a todo el personal involucrado en el desarrollo del proyecto con los diferentes requerimientos establecidos por la empresa, así como el cuidado del medio ambiente, la calidad, seguridad y salud ocupacional. Además, se generó

conciencia y sentido de pertenencia como la satisfacción de sentirse parte de un grupo, ayudando al incremento de la productividad, motivación, seguridad y a la optimización de los resultados.

5 IMPACTO

5.1 IMPACTO AMBIENTAL

Este proyecto ha contribuido a la disminución de los efectos colaterales que implica la explotación de la naturaleza, provocados por las familias de las zonas rurales del municipio de pasto, a continuación se muestran las contribuciones al medio ambiente generadas por la construcción de los módulos de saneamiento básico:

- **Estufas ecoeficiente:** generan una disminución considerable de la presión del hombre sobre los recursos de los bosques ya que solo se utiliza de 2 a 3 kg de leña para la combustión, lo que hace que se conserve la fauna y flora del ecosistema. Con bosques en buen estado se disminuye o se previene la erosión de suelos que a su vez conservan las fuentes hídricas, también se encargan de extraer o capturar el dióxido de carbono del aire y nos brindan el oxígeno a cambio. Estas estufas además disminuyen a futuro las enfermedades respiratorias ocasionadas por el humo a las familias beneficiadas aportando menores cantidades de CO₂ al aire, ya que en muchas de las zonas intervenidas los usuarios cocían sus alimentos con una estufa hechiza de leña sin un ducto de ventilación correspondiente, por esto las paredes de estas zonas presentaban un alto porcentaje de hollín y éste es conocido como una sustancia causante del cáncer cuando se está expuesto a ser inhalado o absorbido. (Ver ilustración 52)



Ilustración 52. Disminución de CO₂ en el aire.

- **Sistema séptico (tratamiento de aguas residuales):** este sistema prefabricado brindó una disminución considerable en la carga contaminante del suelo, protegiendo acuíferos y aguas subterráneas que se pueden utilizar en aljibes en las zonas rurales, ya que antes la mayoría de beneficiarios contaban con letrinas conectadas directamente a un pozo de absorción lo cual produce efectos nocivos sobre los componentes ambientales, flora y fauna. Con este sistema se pudo controlar los sólidos provenientes de las aguas residuales, depurando y enviando los más pesados (materia fecal) al fondo por sedimentación y los más livianos (grasas, natas aceites, detergentes), se quedaron en la superficie, facilitando el mantenimiento del sistema. El agua filtrada puede esparcirse en campo de filtración, o en pozo de absorción. (Ver ilustración 53)

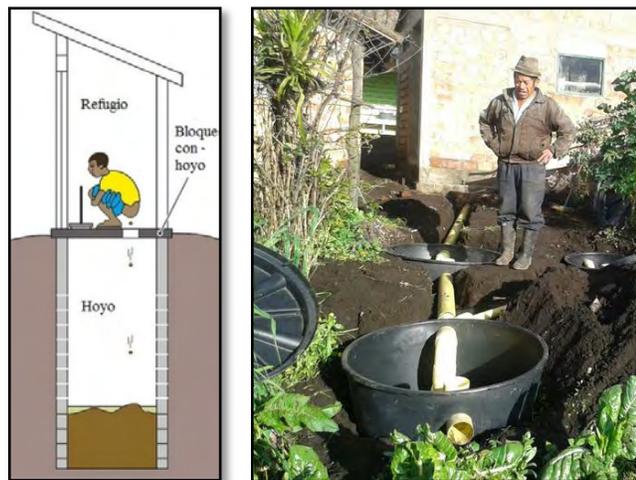


Ilustración 53. Tratamiento aguas residuales.

5.4 IMPACTO SOCIAL

El mejoramiento de la vivienda favoreció la salud física, mental y social de los miembros de las familias beneficiadas por este proyecto, a continuación se muestran las contribuciones en estos aspectos que dejó la construcción de los módulos de saneamiento básico en la zona rural del municipio de Pasto:

- **Mejoramiento de infraestructura:** teniendo en cuenta la dificultad de poder contar con una vivienda para personas sin recursos como se presentó en la zona rural del municipio de Pasto, la mayoría han optado por habitar espacios no dignos para sus familias ya que no asumieron las variables para su

concepción, construcción y posterior uso, en lo que arriesgaron su salud, tranquilidad y rendimiento productivo; los módulos de interés social generaron un confort en cuanto a la organización del espacio, puesto que en muchas de las familias intervenidas se observaron lugares muy limitados y desorganizados, con escasos de luz natural siendo necesaria la luz artificial durante el día. Cuando se construyeron los módulos se procuró brindar iluminación natural necesaria para solventar los problemas de gastos energéticos durante el día, también se aportó en la seguridad al disminuir los hurtos de bienes materiales ya que algunas zonas presentaban un índice alto de delincuencia y al no ser seguras las viviendas antiguas los delincuentes tenían la facilidad de entrar y salir sin problema. A continuación se puede observar el mejoramiento de la infraestructura de un usuario favorecido: (ver ilustración 54)



Ilustración 54. Mejoramiento infraestructura.

- **Mejoramiento de salubridad:** la mayoría de las familias beneficiadas no contaban con instalaciones sanitarias adecuadas que aislen por completo el contacto de la persona con sus excretas, ya que contienen bacterias patógenas que pueden causar enfermedades, las familias contaban con una letrina en caseta, brindando solo privacidad al usuario, los niños son los más afectados ya que son más vulnerables a la transmisión de enfermedades y no podían utilizar la letrina sin el cuidado de un adulto debido al peligro que representa el poder caer en el hoyo del pozo de absorción.

La disponibilidad de entornos saludables, como la zona del baño, contribuyeron con la higiene de los miembros de las familias favorecidas, evitando la transmisión de bacterias, virus y parásitos, pudiendo contaminar los recursos hídricos, el suelo y los alimentos.

- **Oportunidades laborales en los diferentes sectores:** A lo largo del proyecto, en cada uno de los corregimientos intervenidos se brindó oportunidades de empleos directos e indirectos lo que benefició a la situación económica y social del municipio de Pasto.
- **Integración social:** el proyecto al desarrollarse a disperso generó oportunidades de reunir a los beneficiarios en cada corregimiento cuando se realizó las visitas respectivas para recaudar datos personales y socializar el proyecto. Cuando llegaba material al frente de trabajo y no se contaba con mucho tiempo para la distribución del mismo, se hicieron mingas para colaborar a los beneficiarios que eran señoras de la tercera edad que no contaban con un familiar que pudiera hacer la recepción de los diferentes materiales. A continuación, se puede observar una minga realizada en el sector El Encano. (Ver ilustración 55)



Ilustración 55. Minga sector Encano

6 CONCLUSIONES

- Las actividades necesarias para brindar apoyo técnico a los proyectos de desarrollo rural del departamento de Nariño denominados: “VISR MODALIDAD A DISPERSO MUNICIPIO DE PASTO 1, 2,3” CONSTRUCCION DE 175 MODULOS DE SANEAMIENTO BASICO DE INTERES SOCIAL, se desarrollaron de manera correcta, oportuna y a cabalidad, conforme a las especificaciones técnicas de los proyectos, acatando la norma NSR-10 , la normatividad colombiana y a las directrices de interventoría, todo con el fin de brindar una mejora en la calidad de vida en cuanto a las condiciones de saneamiento básico de las familias de los diferentes corregimientos del municipio de Pasto, Nariño.
- Con la ejecución de los objetivos específicos pude aportar y fortalecer el conocimiento adquirido durante la formación académica del programa ingeniería civil de la Universidad de Nariño.
- La bitácora es esencial para el buen desarrollo de un proyecto ya que permite una organización adecuada de la obra, llevando en ella las actividades diarias y un control continuo en los diferentes frentes de trabajo, permitiendo la verificación, claridad, eficiencia, beneficiando tanto a la empresa contratista de obra como a interventoría.
- Fue importante la presencia de interventoría en conjunto con el contratista en la obra puesto que se llevaba el control de los procedimientos constructivos con sus respectivos acabados, verificando que se lleve a cabo los diseños inicialmente establecidos o aprobando algunos cambios, debido a las diferentes condiciones del terreno y espacios mínimos requeridos, adaptándose a las diferentes necesidades presentadas.
- El control de la calidad de los materiales utilizados en los proyectos de desarrollo rural permite alcázar las especificaciones requeridas, mediante la compra a lugares acreditados y además de disponerlo de forma ordenada, cuidadosa, evitando que estos se contaminen con materiales ajenos al mismo y protegiéndolos de la acción del clima, de forma que al ser utilizados para cualquier obra se garantice sus atributos.
- Se llevó un registro fotográfico de manera organizada mostrando las actividades realizadas, siendo así una forma fácil para el director de la obra hacer una inspección y control visual del avance de la obra.
- Tener bien planificado la compra y entrega de materiales, el manejo de

personal, previendo situaciones adversas como temporadas de fiestas, climas tempestuosos, es necesario para no tener retrasos en la construcción de las obras civiles, inconvenientes sociales o económicos.

- Es muy importante para obtener resultados óptimos en calidad y tiempos de ejecución el seguimiento constante y minucioso de la construcción de la obra desde su inicio hasta la entrega de la misma.
- Se controló la ejecución de los trabajos y procedimientos constructivos de acuerdo a lo establecido en los diseños estructurales, especificaciones técnicas y directrices de interventoría de forma que se garantice su funcionalidad, su calidad y su duración.
- Generar un ambiente laboral y social ameno, productivo y eficiente con una excelente calidad y calidez humana, una actitud optimista, perseverante, comunicación efectiva, abierta y honesta, valores humanos compartidos, integridad, congruencia, un manejo adecuado del conflicto, manejo inteligente del estrés, trabajo en equipo, actitud de servicio y solidaridad.

7 RECOMENDACIONES.

Verificar que los materiales recibidos correspondan a las cantidades solicitadas, a las marcas contratadas y se encuentren en excelente estado, para evitar devoluciones que podría retrasar el tiempo de trabajo de la obra.

Contratar personal bien instruido para la actividad a realizar y hacer un seguimiento continuo de cada actividad ejecutada en la obra, es necesario, para obtener el mejor resultado posible.

Pensar en un plan de acción amplio de forma premeditada sobre cómo se va a realizar los trabajos dentro de la obra para poder determinar de manera más fácil las prioridades dentro de ésta y poder ubicar fácilmente los avances de los tiempos y las actividades.

Establecer una comunicación continua entre todos los participantes del proyecto, desde los diferentes maestros contratados para la obra hasta el gerente de la constructora, así se podrán señalar las falencias en la ejecución del proyecto y se corrigieran de la mejor manera buscando una solución en conjunto.

La responsabilidad y el compromiso empieza desde el cargo menos relevante, esto genera un ambiente de trabajo propicio, para que la ejecución de los proyectos se realicen de manera amena y eficaz obteniendo así el resultado esperado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO
REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO BASICO RAS-2000 BOGOTA D.C 2000.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - SUBDIRECCIÓN
TERRITORIAL Y DE INVERSIONES PÚBLICAS

<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/viviendainteresrural/PTviviendarural.pdf>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. Presentación de tesis y otros trabajos de grado.

<http://www.icontec.org/Paginas/Home.aspx>

NSR-10 NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE.

REGLAMENTO TÉCNICO DE EFICIENCIA ENERGETICA PARA VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL (RETEVIS).

http://www.upme.gov.co/Docs/Seminarios/2011/EEE/ESPERANZA_CARO.pdf

SINTESIS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (CORREGIMIENTOS DE PASTO)

<http://www.pasto.gov.co/index.php/nuestro-municipio/mapas-de-pasto>

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TECNICOS EN SANEAMIENTO BASICO RURAL

<http://www.minsa.gob.pe/publicaciones/aprisabac/44.pdf>

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL.

<http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioVivienda/141127%20ANEXO%20TECNICO%20PVG%202.pdf>

ANEXOS