

**APOYO A LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO
Y ASEO DE GARZÓN – HUILA, EMPUGAR E.S.P.**

“INFORME FINAL DE PASANTÍA”



**PRESENTADO POR:
CLAYDERMAN JESUS RIVERA PARRA
CODIGO: 04091217**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN 2019**

APOYO A LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE GARZON-HUILA EMPUGAR ESP

ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

“INFORME FINAL DE PASANTÍA”



**PRESENTADO POR:
CLAYDERMAN JESUS RIVERA PARRA
CODIGO: 04091217**

**PRESENTADO A:
M.Sc. CARLOS ARMANDO GALLARDO BARRERA
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA**

**INFORME FINAL DE PASANTÍA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN 2019**

El director y jurado de la práctica profesional “APOYO A LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE GARZON-HUILA EMPUGAR ESP ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO” una vez evaluado el informe final y la sustentación del mismo, autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de ingeniero civil.

Director de pasantía.

Jurado.

Jurado.

Popayán, _____ de Febrero de 2019

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo especial de grado, ante todo, a Dios, que me ha acompañado a lo largo de mi vida, quien me guía y me protege de todas las cosas malas, por darme salud, fuerza y serenidad.

Para cumplir con esta meta se deben superar muchas dificultades; lo importante es saber que no se está solo, es por eso que agradezco este trabajo a los que siempre han estado a mi lado.

MI ESPOSA Leidy y mi hermoso HIJO Joaquín, a los que amo y les agradezco con el alma su compañía, apoyo y amor incondicional durante esta etapa tan importante en mi vida.

MI PADRE Álvaro Rivera Perdomo, quien con esmero, esfuerzo y sacrificio ha sabido apoyarme siempre que lo necesité y que me ha enseñado que la constancia es la llave que abre todas las puertas.

MI MADRE Jackeline Parra Lugo, por su amor, confianza, consejo, apoyo incondicional, por su fe en mí y por enseñarme que dar lo mejor de sí para los demás es tan importante como hacerlo para uno mismo.

MIS HERMANOS, Álvaro, Jackeline y Alexandra que con su apoyo incondicional han sido el abrigo ante toda adversidad.

MIS FAMILIARES Y AMIGOS, por sus consejos, amistad y compañía.

Clayderman Jesús Rivera P.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
3. ENTIDAD RECEPTORA.....	3
4. LOCALIZACION Y ANTECEDENTES.....	4
5. JUSTIFICACIÓN.....	5
6.. ALCANCE DEL PRESENTE PROYECTO.....	6
7.INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	7
8. EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA.....	8
8.1. Descripción de las actividades ejecutadas en las visitas técnicas de campo para el seguimiento de la ejecución física de la obra “construcción de red de alcantarillado sanitario para la asociación de vivienda los israelitas del municipio de garzón, departamento del huila”.....	9
8.2.Diseño hidráulico para la red de alcantarillado sanitario.....	21
8.3 controlar el suministro de materiales y en su ausencia, informar a la dependencia correspondiente para hacer los respectivos pedidos a los proveedores.....	32
8.4. Visitas a campo de los acueductos rurales del municipio de garzón.....	33
8.5. Visitas técnicas en el área urbana del municipio de garzón para atender daños al sistema de acueducto y alcantarillado.....	39
8.6. Elaboración presupuestos de visitas de campo	44
9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	46
10. PRESUPUESTO.....	47
11. CONCLUSIONES	48
12. RECOMENDACIONES	49
13. ANEXOS.....	50
14. BIBLIOGRAFIA.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional.....	3
Figura 2. Localización sector Los Israelitas.....	4
Figura 3. Plano record – red principal alcantarillado Los Israelitas.....	6
Figura 4. Localización del proyecto.....	9
Figura 5. Replanteo y demarcación.....	10
Figura 6. Excavación mecánica y manual.....	11
Figura 7. Disposición y desalojo de material.....	12
Figura 8. Instalación de tubería corrugada.....	13
Figura 9. Procedimiento de instalación.....	14
Figura 10. Sillas Y para acometidas domiciliarias.....	15
Figura 11. Cámaras de inspección.....	16
Figura 12. Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.....	17
Figura 13. Producción y Transporte del concreto en obra.....	18
Figura 14. Cajillas de inspección domiciliarias.....	19
Figura 15. Material sin seleccionar.....	20
Figura 16. Triturado mixto para construcción tapas cajillas de inspección domiciliarias.....	32
Figura 17. Formaleta tapas cajillas de inspección domiciliarias.....	32
Figura 18. Almacenamiento de hierro armado bajo techo.....	32
Figura 19. Almacenamiento tubería corrugada, triturado fino y arena blanca.....	32
Figura 20. Almacenamiento de cemento	33
Figura 21. Arena para cama de tubería.....	33
Figura 22. Cajilla desarenadora.....	35
Figura 23. PTAR 1.....	36
Figura 24. Filtro percolador.....	36

Figura 25. Agua residual no tratada.....	36
Figura 26. Rosetón plástico filtrante.....	37
Figura 27. Tanque séptico nuevo - placa faltante (tapa).....	38
Figura 28. Tanque séptico viejo.....	39
Figura 29. Tubería disponible por la comunidad	39
Figura 30. Instalación válvula de corte rápido (3") encofrada en concreto para evitar levantamiento de la tubería por la presión del agua.....	40
Figura 31. Construcción cajillas y tapas de inspección.....	41
Figura 32. Instalación de válvula ventosa (14").....	42
Figura 33. Contadores con sus respectivos accesorios.....	43
Figura 34. Plano Levantamiento planímetro rural La Jagua.....	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Dosificación de mezclas</i> por volumen en baldes de construcción.....	18
Tabla 2. PROFUNDIDAD MINIMA DE COLECTORES.....	23
Tabla 3. Dotación neta máxima (L/hab*día).....	25
Tabla 4. CALCULOS HIDRAULICOS ALCANTARILLADO SANITARIO.....	31
Tabla 5. Presupuesto construcción de cerramiento perimetral del acueducto La Jagua.....	44
Tabla 6. Presupuesto mejoramiento PTAR del Paraíso.....	45
Tabla 7. Cronograma de actividades.....	46
Tabla 8. Presupuesto global del proyecto.....	47

ANEXOS

Anexo 1. Presupuesto General Del Proyecto Construcción Red Principal De Alcantarillado Sanitario De La Asociación Los Israelitas.....	50
Anexo 2. Certificación de pasantías.....	53

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene un informe de la pasantía titulada “APOYO A LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE GARZÓN – HUILA, EMPUGAR E.S.P.” Este informe explica de manera clara y resumida todas las actividades que se llevaron a cabo durante el transcurso de la pasantía.

Esclareciendo antes, que la obra “Ampliación de tubería de 14 para zona de expansión urbana Bajo Sartenejo” expuesta en el anteproyecto presentado a la Universidad, no pudo realizarse por falta de recursos económicos de las Empresas Publicas EMPUGAR ESP de Garzon Huila, por lo que desarrollé todo mi trabajo de las pasantías en la obra “construcción red de alcantarillado sanitario Asociación de vivienda Los Israelitas”. Dentro de las actividades, se realizaron visitas técnicas a los acueductos y plantas de tratamiento de la zona rural y urbana de Garzon Huila.

Se utilizaron varios instrumentos de control, mediante el seguimiento de la obra “CONSTRUCCION RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS ISARRAELITAS DEL MUNICIPIO DE GARZON DEPARTAMENTO DEL HUILA”, en la cual se realiza una supervisión constante por parte del pasante a las labores que diariamente se ejecutan en la obra, aportando de esta forma sus conocimientos, para garantizar así que se cumplan las especificaciones y normativas técnicas, logrando una construcción que cumple los requisitos de calidad, funcionalidad y economía.

Este trabajo representa para el estudiante una gran experiencia en el campo laboral, ya que brinda una serie de herramientas para el desenvolvimiento como profesional, de esta manera con el más mínimo detalle observado, el estudiante aprende a formarse un criterio propio y veraz de las experiencias que a diario se viven, que le favorecen en el momento mismo de tomar decisiones fundamentales y trascendentales, no solamente en el desarrollo de su pasantía sino también en el transcurso de su vida como profesional y como ser humano.

Agradeciendo siempre a mis profesores que compartieron sus conocimientos y los cuales hoy pongo en práctica en mi vida profesional que anhelo pronto ejercer como ingeniero civil de la Universidad del Cauca.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Participar como auxiliar de Ingeniería civil en las Empresas Publicas de Garzón-Huila EMPUGAR ESP.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar visitas técnicas de campo para el seguimiento de la ejecución física de la obra “CONSTRUCCION RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS ISARRAELITAS DEL MUNICIPIO DE GARZON DEPARTAMENTO DEL HUILA”.
- Visitas a campo de los acueductos rurales del municipio de Garzón.
- Visitas técnicas en el área urbana del municipio de Garzón por los daños de acueducto y alcantarillado.

3. ENTIDAD RECEPTORA.



EMPRESAS PÚBLICAS DE GARZÓN EMPUGAR ESP
NIT. 891.180.074-9

GERENTE: ING. ÁNGELA MARCELA ZAMBRANO CAVIEDES.

DIRECCION: Centro Comercial Paseo del Rosario 3er Piso – Oficina 3 - 013

TELEFONOS: 833 3811 – 833 2011

CORREO: empugar@hotmail.com.

ACTIVIDAD PRINCIPAL: Prestar los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de Garzón.

- **ORGANIZACIÓN:** En la figura 1 a continuación se muestra la estructura organizacional de la empresa.

Figura 1. Estructura organizacional.



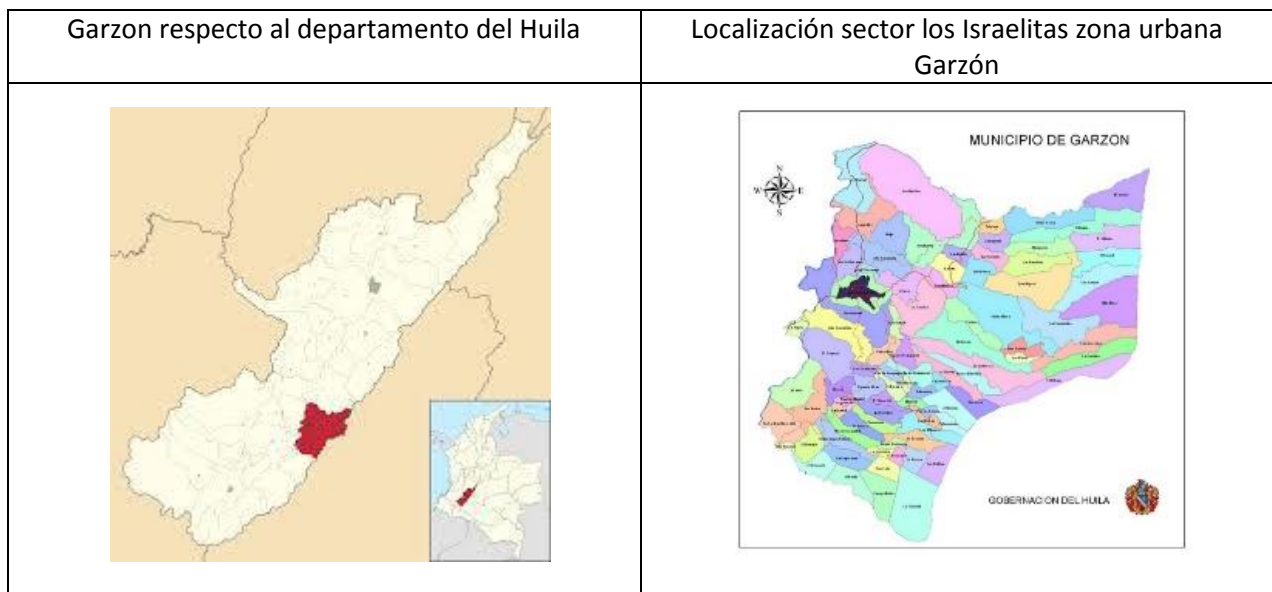
4. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

El sector Los Israelitas, se localiza en zona sur del Municipio de Garzón, cerca del límite con la ladrillera Los Diamantes y la vereda San José, se llega por la carretera secundaria, pasando el barrio Los Olivos vía a la ladrillera a 1 Km de la cabecera urbana de Garzón. El barrio los Israelitas es un sector, que por su cercanía a la cabecera Municipal de Garzón, en los últimos años, se ha venido consolidando y se ha conformado, en una de sus zonas, una agrupación de viviendas, y esta tendencia ha seguido continuando, es por ello que se requiere dar solución al tema de manejo de las aguas sanitarias, que generan las actividades domésticas de las viviendas que allí se asientan.

Actualmente, en el sector Los Israelitas, existen ochenta y cuatro (84) viviendas, de forma casi agrupadas, en una zona, en la que se puede construir un alcantarillado sanitario, para el servicio de estas viviendas. Estas viviendas han venido disponiendo de sus aguas servidas, en pozos de absorción artesanales, pero ya hace varios años, que estos se han venido colmatando y rebosando, generando problemas de salubridad en el sector, razón por la cual se está buscando dar solución definitiva a este problema y uno de los aspectos para dar solución, es la construcción del alcantarillado sanitario, objeto del presente proyecto.

El Municipio de Garzón se localiza en el Centro del Departamento del Huila, a 115 Km de la ciudad de Neiva, hacia el sur, por la vía ruta 45, carretera nacional pavimentada, que comunica a Neiva con los Departamentos de El Caquetá y Putumayo.

Figura 2. Localización sector Los Israelitas



5. JUSTIFICACIÓN

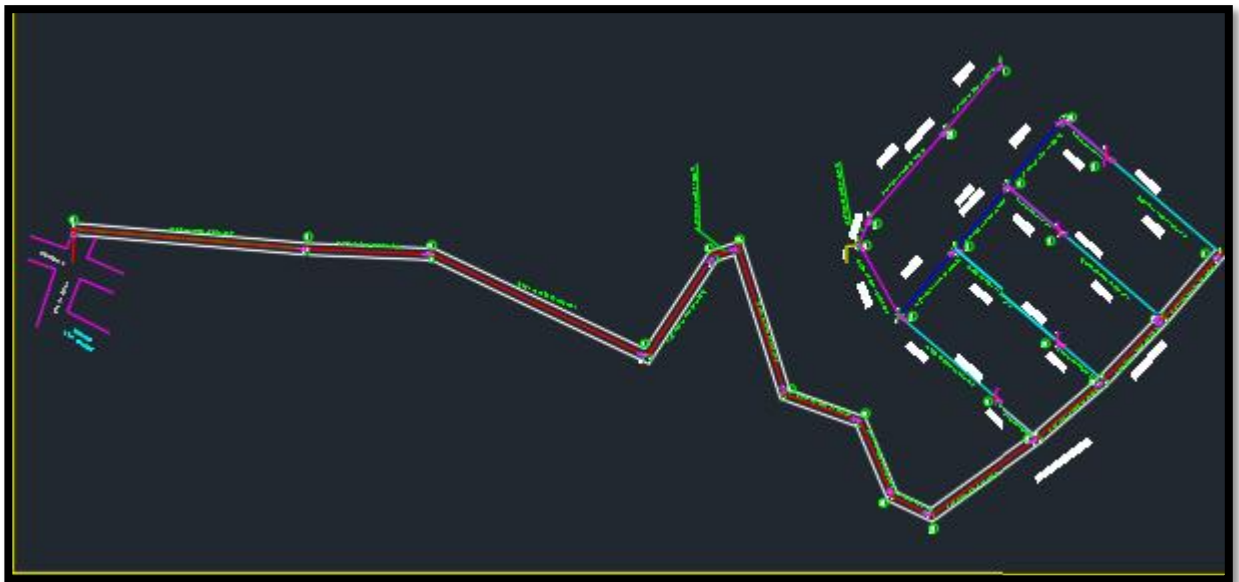
El municipio de Garzon, a través del Departamento Administrativo de Planeación, Secretaria de Salud y las Empresas Públicas de Garzon EMPUGAR ESP ha realizado mesas técnicas de la situación sanitaria con la que cuenta la Asociación de Vivienda Los Israelitas, donde se es consciente la necesidad de dar pronta solución a las aguas negras de que vierte esta Asociación de Vivienda, afectando las comunidades circunvecinas con malos olores y proliferación de vectores y enfermedades que en aras de garantizar el cumplimiento de los deberes legales y constitucionales, y especialmente de salvaguardar la vida, la integridad y la salud de los habitantes, no solo de la asociación de vivienda Los Israelitas, si no de los sectores circunvecinos que padecen diferentes afectaciones teniendo en cuenta los malos olores y demás elementos de tipo ambiental que producen por el vertimiento descontrolados de aguas negras a raíz del desborde de los pozos sépticos de dicha asociación de vivienda.

6. ALCANCE DEL PRESENTE PROYECTO

El presente proyecto incluye los colectores para el alcantarillado sanitario, del sector Los Israelitas, en su zona donde se encuentran más concentradas las viviendas (84 actualmente), acatando las normas que reglamentan el diseño, resolución 330 de 2017 RAS, sus reglamentaciones actuales, para garantizar un adecuado funcionamiento.

Se toma como base el estudio topográfico (plano record, ver figura 3) suministrado por las personas proyectistas de la solución al problema ya planteado, realizada por un topógrafo de la región.

Figura 3. Plano record – red principal alcantarillado Los Israelitas.



7. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

¿QUÉ ES EL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 000011 DE 2018?

El contrato interadministrativo 000011 de 2018 es un convenio entre Empresas Publicas de Garzon EMPUGAR ESP NIT. 891.180.074–9 y FRANCISCO ENRIQUE CALDERON FERIX con c.c.12.199.352 de Garzon como representante legal con el objeto de aunar esfuerzos entre el municipio de Garzon y las Empresas Publicas – EMPUGAR ESP para realizar la construcción de la red principal de alcantarillado sanitario de la asociación de viviendas Los Israelitas del municipio de Garzon.

- Valor total del convenio: seiscientos cuarenta y un millones doscientos setenta y cinco mil ciento setenta y ocho pesos (\$641.275.178.00)
- Aporte del municipio: quinientos ochenta y cinco millones seiscientos cincuenta y un mil cuatrocientos sesenta y seis pesos (\$585.651.466)M/CTE
- Aporte EMPUGAR: cincuenta y cinco millones seiscientos veintitrés mil setecientos doce pesos (\$55.623.712.00)M/CTE representados en mano de obra de instalación de tubería y supervisión de proyecto.

En el Anexo 1 se puede observar el presupuesto general del proyecto.

8. EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA

Durante el desarrollo de la pasantía en las Empresas Publicas de Garzon E.S.P el pasante desarrolló las siguientes tareas técnicas:

- Descripción de las actividades ejecutadas en las visitas técnicas de campo para el seguimiento de la ejecución física de la obra “Construcción de red de alcantarillado sanitario para la asociación de vivienda Los Israelitas del municipio de Garzón, departamento del Huila”.
- Diseño hidráulico para la red de alcantarillado sanitario.
- Controlar el suministro de materiales y en su ausencia, informar a la dependencia correspondiente para hacer los respectivos pedidos a los proveedores.
- Visitas a campo de los acueductos rurales del municipio de Garzón.
- Visitas técnicas en el área urbana del municipio de Garzón para atender daños al sistema de acueducto y alcantarillado.
- Elaborar presupuestos de visitas de campo.

8.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS VISITAS TÉCNICAS DE CAMPO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN FÍSICA DE LA OBRA “CONSTRUCCIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS ISRAELITAS DEL MUNICIPIO DE GARZÓN, DEPARTAMENTO DEL HUILA”

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. La preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente se adelanta la construcción del alcantarillado sanitario del barrio Los Israelitas ubicado en la zona sur del municipio de Garzon.

8.1.1 Localización y replanteo

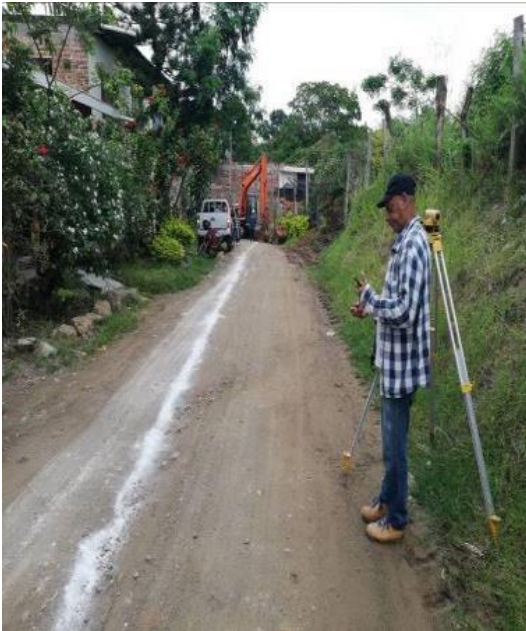
- **Localización:** La construcción del alcantarillado inició en la salida del barrio Los Olivos entre la cra9 y la calle 3ª sur y terminó en el descole final ubicado en el barrio Los Israelitas limitando con la ladrillera Los Diamantes. (ver figura 4).

Figura 4. Localización del proyecto



- **Replanteo:** Una vez identificado el sitio por donde pasara el alcantarillado se procedió a realizar el replanteo que consiste en la demarcación del eje principal, materializando los puntos específicos tanto del ancho como el eje con cal, para esto, se utiliza un teodolito, nivel de precisión, mira métrica y cinta. (Ver figura 5).

Figura 5. Replanteo y demarcación.



8.1.2 Excavaciones

Se inició la excavación en un ancho de 0,60 m y la profundidad según recomendaciones del diseño y el plano topográfico.

La mano de obra empleada para la excavación fue acordada por la Alcaldía Municipal, se realizó con la ayuda de la excavadora hidráulica Hitachi 120 para lo que se refiere a excavación y a mano para el retiro de roca (ver Figura 6).

Figura 6. Excavación mecánica y manual.



8.1.3 Desalojo de material

Todo el material de excavación se colocó en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita el libre acceso tanto del personal que trabaja, así como la circulación segura de peatones y propietarios vecinos (ver figura 7).

Figura 7. Disposición y desalojo de material.



La excavación se realizó en los sitios necesarios para las zonas de cámaras de quiebre verificando que se realizaran totalmente limpias a una profundidad (h) no mayor a 1,50 m, según especificaciones.

Los costados de las excavaciones se realizaron procurando dejarlas completamente verticales y su fondo nivelado según las necesidades requeridas.

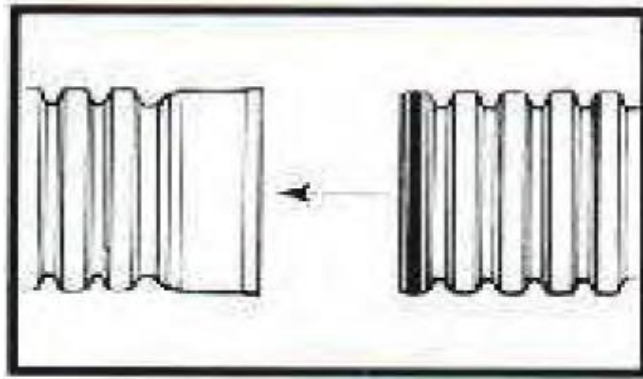
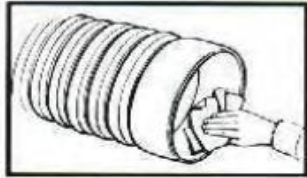
8.1.4 Instalación de tubería

Para esta actividad se inspeccionó que el sistema de unión mecánica de las tuberías PVC GERFOR para Alcantarillado Corrugado se realizara mediante campanas formadas o accesorios moldeados, empleando un sello elastomérico alojado en el espigo, que reduce los tiempos y costos de instalación. La preparación del terreno es con cama de arena (ver figuras 8 y 9).

Figura 8. Instalación de tubería corrugada.



Figura 9. Procedimiento de instalación.



Instalación de tuberías de 12", 10", 8" y 6".

El sistema de Unión Mecánica garantiza la hermeticidad; evitando el paso de fluidos al exterior que puedan alterar el medio ambiente; Impidiendo las infiltraciones de aguas subterráneas al sistema, para no superar la capacidad hidráulica de diseño; e Imposibilitando el ingreso de raíces a través de la unión.

Se verificó que la tubería de las instalaciones domiciliarias sea de 6" de diámetro (PVC), y que estas se conecten a una silla la cual se instala en la tubería principal que para seguridad se pegó con Sika Flex 221, se tuvo cuidado que esta empate adecuadamente (ver Figura 10).

Figura 10. Sillas Y para acometidas domiciliarias



8.1.5 Construcción cámaras de inspección

Se verificó que las cámaras de inspección se ubicaran en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento de los mismos, que forman parte de la conexión domiciliar de alcantarillado.

Se inspeccionó que el diámetro interior de la cámara fuera de 1,50 m, y que la cámara se conecte tuberías de 4" de diámetro para una longitud de 12 m. La tapa de acceso de la cámara de 0,60 m de diámetro (ver Figura 11).

Figura 11. Cámaras de inspección.



8.1.6 Concretos estructurales

- **Producción de concreto.** Se verificó que el concreto especificado por el diseñador fuera de 3000 psi, este es uno de los procesos constructivos sobre los cuales se debe llevar el respectivo control, ya que de la calidad del concreto depende la seguridad y durabilidad de la estructura. (ver figura 12).

Figura 12. Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.



El concreto que se utilizó para las fundiciones se fabricó en el sitio, utilizando materiales previamente analizados y que cumplan con las características de calidad para el diseño de mezcla. Por esta razón, es muy importante controlar y tener en cuenta las recomendaciones para la buena producción del concreto.

Entre los materiales de producción del concreto se utilizó cemento portland tipo 1, los agregados utilizados por Empresas Públicas de Garzon EMPUGAR ESP, para la producción del concreto, fueron: triturado fino y arena blanca provenientes del rio Suaza, puesto que los estudios y ensayos para determinar las características, propiedades y dosificación de la mezcla de concreto solo se realizaron utilizando estos dos materiales, estos fueron proveedores directos.

El equipo y herramienta que se utilizó fue una mezcladora con capacidad de un saco de cemento, carretas, palas y baldes.

Para lograr un buen concreto se controló que las cantidades de agregados a mezclar (Tabla 1), y que la cantidad de agua que se agrega a la mezcla sea la que se ha establecido previamente en diseño de la dosificación.

Tabla 1. Dosificación de mezclas por volumen en baldes de construcción.

Proporción 1:2,5:2,5		Proporción 1:2:3	
MATERIAL	BALDES	MATERIAL	BALDES
CEMENTO	4	CEMENTO	4
ARENA	10	ARENA	8
TRITURADO	10	TRITURADO	12

También se verificó el mezclado del concreto con el propósito de lograr una producción de características uniformes. Este control se realizó mediante el ensayo del Slump, el cual arrojó un asentamiento máximo de 5 cm.

- **Transporte de concreto.** Se inspeccionó que el concreto se transportara utilizando carretillas hasta el lugar de vaciado (ver figura 13).

Figura 13. Producción y Transporte del concreto en obra.



- **Curado del concreto.** Este es otro proceso importante ya que un buen curado hace que el concreto gane resistencia y evita que se presenten fisuras o grietas debido a la falta de hidratación durante el proceso de fraguado. En esta actividad se inspeccionó que el curado se realice manteniendo húmedo el concreto, regando agua con manguera durante 5 a 7 días tanto en la mañana como en la tarde.

8.1.7 Construcción Cajillas de Inspección domiciliarias

Figura 14. Cajillas de inspección domiciliarias.



Sigue **Figura 14:**



8.1.8 Observaciones

Se evidenciaron fallas en los procesos constructivos, seguimiento técnico, entre otros, por parte del pasante, los cuales se evidencian en el registro fotográfico de la Figura 15.

Figura 15. Fallas en el proceso constructivo.



- Dentro de los ítems del contrato de obra está consignado utilizar material de la misma excavación para relleno de la zanja, el cual es muy claro y dice que este debe ser seleccionado; en varias oportunidades de manera verbal el pasante hizo esta observación al personal del contratista e interventoría, sin embargo, nunca fue acatada. En la Figura 15 se muestra claramente el material sin seleccionar.
- Al no seleccionar el material de la misma excavación para el relleno de la zanja las probabilidades de tener un daño en la tubería instalada son altas, en este caso de 12 pulgadas, se evidencian sobre tamaños en el proceso de relleno como se muestra en la figura 15. De igual manera los grados de compactación del terreno no estarán dentro de los valores predeterminados por la norma vigente por los sobre tamaños en el material.

Lo anterior, es realizar el proceso constructivo de manera errónea, a pesar que se tuvo repuesta tanto de contratista como de interventoría que era para agilizar y aprovechar la presencia de los trabajadores que instalan dicha tubería por parte de EMPUGAR E.S.P.

8.2 DISEÑO HIDRÁULICO PARA LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO. PARAMETROS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

- **PARÁMETROS DE DISEÑO:**

NORMAS:

Los parámetros de diseño utilizados son los expuestos en el Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico “RAS”, según resolución # 330 de 2017.

En el presente capítulo se establecen las condiciones para la definición y estimación de los parámetros de diseño que deben considerarse en el proceso de diseño de sistema de alcantarillado sanitario.

COEFICIENTES DE RUGOSIDAD:

Se adopta como coeficiente de rugosidad Manning de 0.009 para tubería PVC, esto para asegurar mejor período de vida útil del proyecto y calidad en el servicio.

CAUDAL MINIMO:

Para la red del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales, según el artículo 134 de la resolución 330 de 2017, ningún colector se calculará con caudal inferior a 1,5 m³/s.

FACTOR DE MAYORACION:

Para la red del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales, el factor de mayoración para cálculo de caudal máximo horario, siempre estarán en el rango 1.4 a 3.8 según el artículo 134 de la resolución 330 de 2017.

Se utilizará la fórmula $F_m = (18 + \sqrt{P}) / (4 + \sqrt{P})$, donde P = población proyectada, en miles, que se puede aplicar para poblaciones entre 1000 y 100000 habitantes.

DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS REDES:

La distancia entre la red del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales y las tuberías de otras redes de servicios públicos deben ser 1,0 m en la dirección horizontal, medidos entre las superficies externas de los dos conductos y 0,3 m en la dirección vertical. En todos los casos, la distancia vertical se mide entre la cota de clave de la tubería de la red de alcantarillado y la cota de batea de la tubería de otros servicios.

DIÁMETRO INTERNO REAL MÍNIMO DE LOS ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

Para el presente proyecto, este diámetro no será inferior a 200 mm (8"), se cumple con la resolución 330 de 2017 en su artículo 170 que indica que debe ser de 170 mm.

VELOCIDAD MÍNIMA EN ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

La velocidad mínima real permitida en el colector es aquella que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería de 1,0 Pa, según artículo 141 de resolución 330 / 2017.

VELOCIDAD MÁXIMA EN ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

La velocidad máxima real en un colector por gravedad no debe sobrepasar 5 m/s, según el artículo 142 de la resolución 330 de 2017 RAS.

PENDIENTE MÍNIMA EN ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

El valor de la pendiente mínima de los colectores, debe ser aquel que permita tener condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuadas.

FUERZA CORTANTE O TRACTIVA:

Se determina en función de la pendiente, el peso específico del agua y el radio hidráulico, se debe cumplir mínimo 1 Pa o 0.11 kg/m², para que las tuberías PVC tengan capacidad de auto limpieza, para condiciones iniciales y finales de diseño. Según artículo 141 de resolución 330 / 2017 RAS.

PENDIENTE MÁXIMA EN ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

El valor de la pendiente máxima admisible es aquel para el cual se tenga una velocidad máxima real de 5 m/s. Artículo 142 de la resolución 330 de 2017.

RELACION MÁXIMA ENTRE PROFUNDIDAD DE FLUJO Y DIAMETRO DE LA TUBERIA EN ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

Para permitir aeración adecuada del flujo de aguas residuales y evitar taponamientos, el valor máximo permisible de la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector será inferior al 85% del diámetro real, según artículo 143 de la resolución 330 de 2017.

PROFUNDIDAD MÍNIMA DE INSTALACIÓN EN ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

Tabla 2. Profundidad mínima de colectores.

SERVIDUMBRE	Profundidad a cota clave del colector (m)
Vías peatonales o zonas verdes	0.75
Vías vehiculares	1.20

De acuerdo a la Tabla 2 y como profundidad a la clave del colector permisible en vías vehiculares se adopta de 1.20 m.

PROFUNDIDAD MÁXIMA DE INSTALACIÓN EN ALCANTARILLADOS SANITARIOS:

Esta profundidad no será mayor de 5.0 m, si excede se debe garantizar los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales de los colectores durante y después de su construcción.

PARÁMETROS DE DISEÑO DE POZOS DE INSPECCIÓN:

Diámetro: En los pozos comunes el diámetro interior es generalmente de 1,20 m. para permitir el manejo de varillas y demás elementos de limpieza.

Profundidad: La profundidad mínima de los pozos de inspección debe ser 1 m sobre la cota clave del colector afluyente más superficial.

Diámetro de acceso: El diámetro del orificio de entrada es generalmente 0,6 m. Sin embargo, si la altura del pozo es menor que 1,8 m, el cuerpo del cilindro puede ser extendido hasta la superficie, donde debe disponerse de una losa como acceso.

Distancia entre pozos: La distancia máxima entre pozos, cuando la limpieza es manual, está entre 100 y 120 m.

DISEÑO ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS:

Se diseña considerando:

-PERIODO DE DISEÑO:

Según el artículo 40 de la resolución 330 de 2017, todos los componentes del sistema de acueducto a diseñar tienen un período de 25 años.

-COEFICIENTE DE RETORNO:

El coeficiente de retorno es la fracción de agua de uso domestica servida (dotación neta), entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales. De acuerdo con el artículo 134 de resolución 330 de 2017, el coeficiente máximo de retorno es de 0,85 (85%), cuando no halla datos al respecto.

-DOTACIONES:

Se determina una dotación para la población a servir, bajo el principio de que el acueducto del sector, está diseñado para el consumo y uso humano, con unos parámetros racionales; para esta dotación se tienen en cuenta los diferentes usos del agua, consumo doméstico, uso residencial etc., con estos parámetros y características de la zona determinamos la dotación neta.

Dotación Neta Máxima:

Es la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto que lo abastece.

Siempre que existan datos de consumo histórico confiables para el municipio o distrito, la dotación neta máxima a utilizar en el diseño de un nuevo sistema de acueducto o la ampliación del sistema existente debe basarse en dichos datos.

La dotación neta máxima calculada no deberá superar los valores establecidos en la tabla número 3, del artículo 43 de la resolución 330 de 20017 RAS, dependiendo de la altura sobre el nivel del mar.

Tabla 3. Dotación en función de la altitud.

Altura promedio del nivel del mar de la zona atendida (m.s.n.m)	Dotación neta máxima (L/hab*día)
>2000	120
de 1000 a 2000	130
< 1000	140

Para el presente caso, la altura de la cabecera municipal es de 828 mts sobre el nivel del mar, zona < 1000 msnm, se toma una dotación neta de 140 L/hab*día.

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES:

Caudal medio de aguas residuales:

El caudal medio de aguas negras se obtiene encontrando el caudal de aguas domésticas, industriales, aguas comerciales, aguas institucionales.

A. Caudal de Aguas Residuales Domésticas:

$$QD = Pf \times Dneta \times CR \text{ (artículo 134 de la resolución 330 de 2017)}$$

Donde:

Pf = Población futura

Dneta = Dotación neta

CR= Coeficiente de retorno = 85% (artículo 134 de resolución 330 de 2017 RAS).

POBLACIÓN ACTUAL BENEFICIARIA DEL PROYECTO (Po):

En consideración al número de viviendas actuales, que se beneficiaran el proyecto de alcantarillado sanitario, que son 84 viviendas y asumiendo una cantidad de habitantes promedio por familia de seis (6) personas, tenemos:

$$Po = 6 * N \text{ familias}$$

$$Po = 6 * 84$$

$$Po = 504 \text{ Hab.}$$

CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA:

Para el cálculo de la población futura, beneficiaria del proyecto siguiendo instrucciones de referencia de la entidad contratante, realizamos el análisis por los métodos geométrico, exponencial y aritmético o lineal, cuyo resultado se detalla a continuación:

CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA POR EL METODO GEOMETRICO:

El presente método de proyección del crecimiento geométrico, se fundamenta en las características sociales de la zona del proyecto y en concordancia con el modelo de zona residencial y su población beneficiada:

$$Pf = Po * (1 + r)^n$$

Donde:

Pf = Población Futura

Po = Población Actual = 504 habitantes

r = Rata de crecimiento

N = Período de diseño = 25 años.

El comportamiento del cambio anual de la población en Garzón, es la siguiente:

[1985-1990] **+1.89** %/Año

[1990-1995] **+2.34** %/Año

[1995-2000] **+2.7** %/Año

[2000-2005] **+2.69** %/Año

[2005-2010] **+2.41** %/Año

[2010-2015] **+2.32** %/Año

[2015-2017] **+2.23** %/Año

Para efectos del presente diseño y en cumplimiento de normas técnicas, se asume la rata de crecimiento del último período, descrito anteriormente, correspondiente entre los años 2015 y 2017, que es del 2.23% / año, y se calcula para un periodo de diseño de 25 años, según el artículo 40 de la resolución 330 de 2017 RAS.

En este orden de ideas se tiene:

$$Pf = 504 * (1 + 0,0223)^{25}$$

Pf = 874.76 \approx 875 habitantes. (Calculado con el método geométrico)

CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA POR EL METODO EXPONENCIAL:

$$Pf = Po * e^{r*n}$$

Pf = Población Futura

Po= Población Actual = 504 habitantes

r = Rata de crecimiento

n = periodo de diseño = 25 años

e = constante de Euler = 2.72

El comportamiento del cambio anual de la población en Garzón, es la siguiente:

[1985-1990] **+1.89 %/Año**

[1990-1995] **+2.34 %/Año**

[1995-2000] **+2.7 %/Año**

[2000-2005] **+2.69 %/Año**

[2005-2010] **+2.41 %/Año**

[2010-2015] **+2.32 %/Año**

[2015-2017] **+2.23 %/Año**

Para efectos del presente diseño y en cumplimiento de normas técnicas, se asume la rata de crecimiento del último período, descrito anteriormente, correspondiente entre los años 2015 y 2017, que es del 2.23% / año, y se calcula para un periodo de diseño de 25 años, según el artículo 40 de la resolución 330 de 2017 RAS.

En este orden de ideas tenemos:

$$Pf = 504 * 2.72^{0.0223*25}$$

Pf = 880.45 \approx 881 habitantes. (Calculado con el método exponencial).

CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA POR EL METODO ARITMETICO O LINEAL:

$$Pf = Po * (1+r*n)$$

Pf = Población Futura

Po= Población Actual = 504 habitantes

r = Rata de crecimiento

n = periodo de diseño = 25 años

$$Pf = 504 * (1+0.0223*25)$$

Pf = 784.98 \approx 785 habitantes (Calculado con el método aritmético)

El uso de éste método para proyectar la población, tiene ciertas implicancias. Desde el punto de vista analítico implica incrementos absolutos constantes, lo que demográficamente no se cumple ya que por lo general las poblaciones no aumentan numéricamente sus efectivos en la misma magnitud a lo largo del tiempo. Por lo general, este método se utiliza para proporciones en plazos de tiempo muy cortos, básicamente para obtener estimaciones de población a mitad de año.

Por lo anteriormente expuesto y ante la dispersión de su resultado, respecto a los métodos geométrico y exponencial, se descarta el resultado obtenido por el método aritmético o lineal.

Se toma la población futura para el diseño, el resultado del METODO EXPONENCIAL, en el cual $P_f = 881$ habitantes.

El cálculo de población y caudales se realiza por tramos, a medida que se avanza en el diseño hidráulico, presentado en cuadro anexo. Sin embargo, para tener una idea general del proyecto, a continuación realizamos el cálculo de caudales.

Caudal Aguas residuales domésticas QD:

$$QD = \frac{P_f * D_{neta} * CR}{86400} \text{ (artículo 134 de la resolución 330 de 2017)}$$

$$QD = \frac{881 \text{ hab} * (140 \text{ Lt-hab-día}) * 0.85}{86400}$$

Caudal Aguas Servidas = 1,21 L/s.

Caudal de aguas residuales no domésticas:

En este caso por tratarse de una zona residencial, sin presencia de zonas industriales, comerciales o institucionales, no se consideran aportes de otro tipo de aguas residuales.

CÁLCULO DEL CAUDAL MEDIO:

$$QMD = QD = 1,21 \text{ L/s.}$$

Como ya se indicó, este dato es general, pero se realizará el cálculo por tramos, detalle que se presenta en el cuadro de cálculos anexo.

CAUDAL DE INFILTRACIÓN Qi:

Es inevitable la infiltración de aguas sub superficiales a las redes de sistemas de alcantarillado sanitario, principalmente freáticas, a través de fisuras en los colectores, en juntas ejecutadas deficientemente, en la unión de colectores con pozos de inspección y demás estructuras, para efectos del cálculo tomamos un valor medio de 0.3 L/s*ha, según artículo 134 de la resolución 330 de 2017 RAS que indica que, ante ausencia de datos confiables, este valor estará entre 0.1:L/s*ha y 0.3 L/s*ha.

$Q_i = 0.3 \text{ L/s*ha}$, donde ha, es la el valor en hectáreas, de las áreas aferentes de cada tramo de colector diseñado, el valor correspondiente se realiza por tramos en el cuadro de cálculo anexo.

CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS QCE:

Deben considerarse los aportes de aguas lluvias al sistema de alcantarillado sanitario, provenientes de malas conexiones de bajantes de techos y patios, por no tener un sistema pluvial se adopta un valor de 2 L/s/Ha, según el artículo 134 de la resolución 330 de 2017 RAS que indica que, ante ausencia de datos confiables, el valor máximo de este caudal será de 0.2 L/s/ha:

$Q_{CE} = 0,2 \text{ L/s/Ha}$, donde ha, es la el valor en hectáreas, de las áreas aferentes de cada tramo de colector diseñado, el valor correspondiente se realiza por tramos en el cuadro de cálculo anexo.

CAUDAL DISEÑO:

Se realiza por tramos en el cuadro de cálculos así:

$$QD = Q_{max} + Q_i + Q_{C.E}$$

$$QD = Q_{max} + 0.3 \times \text{Area} + 0.2 \times \text{Área}$$

RECOMENDACIONES PARA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO:

- Al iniciar la construcción, se debe tener en cuenta las cotas de las tuberías indicadas en los planos del diseño de alcantarillado.
- Durante la construcción de los colectores de alcantarillados y pozos de inspección, se debe tener cuidado de no arrojarles tierra y si esto ocurre limpiarlos adecuadamente, antes de darlos al servicio.

- La red de alcantarillado diseñada, está calculada exclusivamente para aguas residuales domésticas, razón por la cual se debe evitar la conexión de tuberías que se utilicen para evacuación de aguas lluvias.
- Durante la instalación de las tuberías domiciliarias de alcantarillado se deben instalar los accesorios correspondientes para su conexión a los colectores de alcantarillado y no dañar los tubos de estos colectores haciendo las conexiones de otras maneras no adecuadas.
- La tubería a utilizar en colectores del alcantarillado es de 8" corrugada PVC. La acometida domiciliaria debe construirse en diámetro mínimo de 6", con pendiente mínima de 2% y debe conectarse al tubo principal.
- Los pozos y cámaras de caída se deben construir con materiales seleccionados que garanticen las resistencias de los concretos y en su fondo se deben hacer cañuelas esmaltadas para facilitar el flujo libre de las aguas sanitarias en las direcciones indicadas, deben contar con escalas que faciliten su acceso y salida.

Tabla 4. Cálculos hidráulicos para el alcantarillado sanitario.

**CÁLCULOS HIDRAULICOS ALCANTARILLADO SANITARIO
SECTOR " LOS ISRAELITAS ", MUNICIPIO DE GARZON, HUILA.
ENERO DE 2019.**

TRAMO	AREA TRIBUTARIA		No. Vivienda	No. Habit	Población ACTUAL	Población FUTURA	Población ACUMULADA	DOTACION Lts/Hab-día	Q _d Lts/seg	FACTOR MAYORA calculo	FACTOR MAYORA adoptado	Q _{MH} Lts/seg	Q _{inf} Lts/seg	Q _{ce} Lts/seg	Q _{OT} Lts/seg calculo	Q _{OT} Lts/seg adopta	LONGIT. mts	PENDIENTE %	DIAM. Pulg.	
	incred	total																		
10	11	0,0741	0,0741	4	6	24	42	42	140	0,0578	4,33	3,80	0,22	0,02	0,01	0,25	1,50	37,00	5,94	8
11	12	0,0893	0,1634	6	6	36	63	105	140	0,1446	4,24	3,80	0,55	0,05	0,03	0,63	1,50	47,00	10,17	8
12	13	0,0285	0,1919	2	6	12	21	126	140	0,1735	4,21	3,80	0,66	0,06	0,04	0,76	1,50	15,00	10,46	8
13	14	0	0,1919	0	0	0	0	126	140	0,1735	4,21	3,80	0,66	0,06	0,04	0,76	1,50	35,00	3,37	8
1	2	0,0567	0,0567	3	6	18	31	157	140	0,2162	4,18	3,80	0,82	0,02	0,01	0,85	1,50	25,00	4,12	8
2	3	0,1407	0,1974	7	6	42	73	230	140	0,3168	4,13	3,80	1,20	0,06	0,04	1,3	1,50	65,00	13,58	8
1	4	0,0741	0,0741	4	6	24	42	272	140	0,3746	4,09	3,80	1,42	0,02	0,01	1,45	1,50	37,30	5,65	8
3	6	0	0,1974	0	0	0	0	272	140	0,3746	4,09	3,80	1,42	0,06	0,04	1,52	1,52	37,30	3,32	10
4	5	0,1147	0,1888	8	6	48	84	356	140	0,4903	4,05	3,80	1,86	0,06	0,04	1,96	1,96	29,30	2,76	8
5	6	0,2294	0,4182	12	6	72	126	482	140	0,6639	3,98	3,80	2,52	0,13	0,08	2,73	2,73	60,00	14,53	8
4	7	0,0698	0,1439	4	6	24	42	524	140	0,7217	3,96	3,80	2,74	0,04	0,03	2,81	2,81	36,72	10,21	8
6	9	0	0,6156	0	0	0	0	524	140	0,7217	3,96	3,80	2,74	0,18	0,12	3,04	3,04	36,63	7,50	10
7	8	0,2135	0,3574	14	6	84	147	671	140	0,9242	3,91	3,80	3,51	0,11	0,07	3,69	3,69	55,70	7,66	8
8	9	0,1184	0,4758	6	6	36	63	734	140	1,0109	3,88	3,80	3,84	0,14	0,1	4,08	4,08	30,00	12,53	8
7	14	0,0741	0,2180	4	6	24	42	776	140	1,0688	3,87	3,80	4,06	0,07	0,04	4,17	4,17	37,30	14,88	8
9	16	0	1,0173	0	0	0	0	776	140	1,0688	3,87	3,80	4,06	0,31	0,2	4,57	4,57	37,40	12,83	10
14	15	0,1256	0,5355	7	6	42	73	849	140	1,1693	3,85	3,80	4,44	0,16	0,11	4,71	4,71	54,62	6,26	8
15	16	0,0621	0,5976	3	6	18	31	880	140	1,2120	3,84	3,80	4,61	0,18	0,12	4,91	4,91	25,00	14,16	8

**CÁLCULOS HIDRAULICOS ALCANTARILLADO SANITARIO
SECTOR " LOS ISRAELITAS ", MUNICIPIO DE GARZON, HUILA.
ENERO DE 2019**

TRAMO	COTA TERRENO		COTA BATEA		PROFUNDIDAD		V _{UL}	Q _{UL}	q/Q	v/V	d/D	r/R	V _{real}	d(m)	Rh (m)	OBSERVACIONES	
	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR											
10	11	865,27	863,07	863,87	861,67	1,40	1,40	3,68	115,61	0,013	0,292	0,092	0,239	1,07	0,0184	0,0120	OK
11	12	863,07	858,22	861,60	856,82	1,47	1,40	4,81	151,11	0,01	0,292	0,092	0,239	1,40	0,0184	0,0120	OK
12	13	858,22	855,18	856,75	855,13	1,47	1,42	4,88	153,31	0,01	0,292	0,092	0,239	1,42	0,0184	0,0120	OK
13	14	855,13	855,45	855,13	853,95	1,40	1,50	2,77	87,02	0,02	0,362	0,124	0,315	1,00	0,0248	0,0158	OK
1	2	866,82	865,49	865,62	863,99	1,20	1,50	3,06	96,13	0,02	0,362	0,124	0,315	1,11	0,0248	0,0158	OK
2	3	865,49	856,31	863,94	855,11	1,55	1,20	5,56	174,67	0,01	0,292	0,092	0,239	1,62	0,0184	0,0120	OK
1	4	866,82	864,67	865,62	863,52	1,20	1,15	3,58	112,47	0,01	0,292	0,092	0,239	1,04	0,0184	0,0120	OK
3	6	856,31	855,02	854,81	853,57	1,50	1,45	3,22	163,16	0,01	0,292	0,092	0,239	0,94	0,0234	0,0152	OK
4	5	864,67	863,89	863,45	862,64	1,22	1,25	2,51	78,85	0,02	0,362	0,124	0,315	0,91	0,0248	0,0158	OK
5	6	863,89	855,02	862,54	853,82	1,35	1,20	5,75	180,64	0,02	0,362	0,124	0,315	2,08	0,0248	0,0158	OK
4	7	864,67	860,98	863,52	859,77	1,15	1,21	4,82	151,42	0,02	0,362	0,124	0,315	1,74	0,0248	0,0158	OK
6	9	855,02	852,22	853,52	850,77	1,50	1,45	4,84	245,25	0,01	0,292	0,092	0,239	1,41	0,0234	0,0152	OK
7	8	860,98	856,48	859,75	855,48	1,23	1,00	4,17	131,00	0,03	0,400	0,148	0,370	1,67	0,0296	0,0185	OK
8	9	856,48	852,22	854,98	851,22	1,50	1,00	5,34	167,76	0,02	0,362	0,124	0,315	1,93	0,0248	0,0158	OK
7	14	860,98	855,45	859,80	854,25	1,18	1,20	5,82	182,84	0,02	0,362	0,124	0,315	2,11	0,0248	0,0158	OK
9	16	852,22	847,38	850,72	845,92	1,50	1,46	6,33	320,75	0,01	0,292	0,092	0,239	1,85	0,0234	0,0152	OK
14	15	855,45	850,97	853,89	849,97	1,56	1,00	3,77	118,44	0,04	0,427	0,165	0,410	1,61	0,0330	0,0205	OK
15	16	850,97	847,38	849,92	846,38	1,05	1,00	5,65	177,50	0,03	0,400	0,148	0,370	2,26	0,0296	0,0185	OK

8.3 CONTROLAR EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EN SU AUSENCIA, INFORMAR A LA DEPENDENCIA CORRESPONDIENTE PARA HACER LOS RESPECTIVOS PEDIDOS A LOS PROVEEDORES.

Figura16. Triturado mixto para construcción tapas cajillas de inspección domiciliarias.



Figura17. Formaleta tapas de cajillas de inspección



Figura18. Almacenamiento de hierro armado bajo techo.



Figura19. Almacenamiento tubería corrugada, triturado fino y arena blanca.



Figura 20. Almacenamiento de cemento.



Figura 21. Arena para cama de tubería.



8.4 VISITAS A CAMPO DE LOS ACUEDUCTOS RURALES DEL MUNICIPIO DE GARZÓN

INFORME DE VISITA 1:

FECHA : 20 de septiembre de 2018
LOCALIDAD : Pan de Azúcar
MUNICIPIO : Garzón
ACTIVIDAD : Visita acueducto

Actualmente existe un sobrante de caudal en el tanque del acueducto, el cual se encuentra ubicado en la zona más alta de la vereda Pan de Azúcar. Siendo esto último un factor importante para ganar presión, ya que $PRESION=DENSIDAD*GRAVEDAD*ALTURA$, a mayor altura tenemos mayor presión, son directamente proporcionales. Este sobrante quiere ser aprovechado por la comunidad instalando una nueva tubería de 3" para solucionar la falta de presión en una zona de la vereda donde no se está contando con la disponibilidad de agua potable.

Por lo tanto se requiere cambiar una tubería existente de 2" por 200 metros de tubería de 3" (A mayor diámetro mayor presión). Finalmente se necesitan: 1 unión

de 3" PVC de presión, 34 tubos PVC de 3" a presión cada uno de 6 metros, 2 codos de 3" PVC a presión y 1 semicodo de 3" PVC a presión.

INFORME DE VISITA 2:

FECHA : 24 de septiembre de 2018
LOCALIDAD : Paraíso
MUNICIPIO : Garzón
ACTIVIDAD : Visita planta de tratamiento de aguas residuales.

PTAR 1: Convencional en concreto con 3 compartimientos para sedimentador, digestor y filtro biológico. El filtro consta de graba sobre vigas de concreto. Lecho de secado de lodos. A la entrada tiene una cajilla desarenadora y una rejilla.

El principal problema lo está generando la cajilla desarenadora que se encuentra a la entrada de la PTAR 1. La rejilla o cortina del desarenador está dejando pasar material más grueso que la arena (pañales, cucharas, productos de aseo, etc.) a la zona que corresponde la salida del desarenador y en donde se debería hacer únicamente la remoción de partículas hasta el tamaño de arenas.

Según lo dicho anteriormente la operación de la PTAR 1 no sigue el protocolo lógico de operación, ya que según indican los administradores, los 3 compartimientos se encuentran totalmente colmatados o tapados por estos sobrenadantes procedentes de la cajilla desarenadora haciendo imposible garantizar la correcta introducción del líquido hacia el fondo de los compartimientos, y la buena separación de los sólidos – líquidos - gas. Por esta razón el sedimentador, el digestor y el filtro biológico no estarían cumpliendo ninguna función para el tratamiento respectivo del agua residual. Además se observó que el filtro percolador al final de la PTAR 1 tampoco está funcionando y el agua está siendo descargada directamente al medio ambiente vía una cuneta natural, todo eso sin previa desinfección.

Conclusiones y recomendaciones de la visita de campo:

- Se recomienda en lo posible diseñar como mínimo dos tanques desarenadores con el fin de continuar con el tratamiento en uno de ellos mientras se realizan las labores de mantenimiento y lavado del otro. Garantizando un poder de retención de partículas de mayor tamaño (sobrenadantes) que la arena en la rejilla del primer tanque desarenador y que en el segundo desarenador solo se lleve a cabo la remoción de partículas hasta el tamaño de arenas.

- En la salida del desarenador: constituida por una pantalla sumergida, el vertedero de salida y el canal de recolección. Esta zona debe estar completamente tapada con el fin de evitar la posible contaminación exterior.
- Debe existir de todos modos una tubería de paso directo.
- Los desarenadores deben estar situados lo más cerca posible de la PTAR 1, con el fin de evitar problemas de obstrucción en la línea de conducción.
- Los desarenadores deben tener canaleta de medición.
- Debido a que a la PTAR 1 nunca se le ha hecho mantenimiento, se puede hablar de casi 10 años, podemos decir que no está funcionando y está actualmente representando un alto riesgo de contaminación para las aguas de la comunidad del Paraíso. Por lo tanto, se necesita urgentemente sacar todo el material colmatado de los compartimientos con motobomba de alta presión y con equipo especializado.
- Se recomienda cambiar la gravilla del ultimo compartimiento de la PTAR1 por rosetón plástico filtrante que es un anillo con 20 cavidades fabricadas en polipropileno, materiales que garantiza su durabilidad y resistencia al ataque de los hongos y bacterias.
- Los administradores sugieren construir 3 nuevas entradas de inspección a los compartimientos con sus tapas de fácil acceso, con dimensiones 1,20 x 1,20 metros, con el objetivo de mejorar y facilitar al personal el mantenimiento de toda la PTAR.
- Finalmente se necesitan 15 tejas transparentes plásticas para el techo del lecho de secado que se encuentra en pésimas condiciones. Dimensiones: 3,5 m de largo x 83 cm de ancho.

Figura 22. Cajilla desarenadora.



Figura 23. PTAR 1.



Figura 24. Filtro percolador. Figura 25. Agua residual no tratada.



Figura 26. Rosetón plástico filtrante.



INFORME DE VISITA 3:

FECHA : 12 de octubre de 2018
LOCALIDAD : El Mesón
MUNICIPIO : Garzón
ACTIVIDAD : Visita tanque séptico.

El tanque séptico está generando problemas de contaminación ambiental y sanitaria a la comunidad de El Mesón debido a que no cuenta con la tubería de conducción que le permite cumplir su función. Al no tener tubería de entrada (Alcantarillado – Tanque) y tubería de salida (Tanque – fuente hídrica) éste se ha llenado de agua lluvia. Por otro lado, las aguas negras que deberían llegar a este tanque nuevo están llegando al tanque viejo que ya no está apto para cumplir con su función.

Para que funcione el tanque nuevo se necesitan 28 metros de tubería sanitaria PVC de 6” (la comunidad tiene disponible 18 metros de tubería), y terminar la parte faltante de la placa (tapa) con dimensiones 5,30 x 0,8 x 0,12 m en concreto reforzado.

Adicionalmente, se necesitan 2 viajes de balastro para tapar el tanque viejo.

Recomendación:

- Buscar una buena fuente hídrica donde desemboken las aguas del tanque, ya que la que han destinado para dicha tarea no es apta debido a que solo es una brecha hecha por la comunidad, y esta al no tener un caudal constante no proporcionará la salida de estas aguas negras, por lo tanto, esto va a ser un factor para incrementar el riesgo de contaminación. Finalmente se concluye que si se busca otra fuente hídrica para desembocar estas aguas, la cantidad en metros de tubería de desagüe aumentaría considerablemente.
- Ya que en el sector existen 30 viviendas y un número aproximado de 4 personas por vivienda se recomienda la construcción de una PTAR con el ánimo de evitar posibles contaminaciones a la fuente hídrica.

Figura 27. Tanque séptico nuevo - placa faltante (tapa).



Figura 28. Tanque séptico viejo.



Figura 29. Tubería disponible por la comunidad.



8.5. VISITAS TÉCNICAS EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE GARZÓN PARA ATENDER DAÑOS AL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Las válvulas ventosas o desaireadoras, fabricadas en hierro, son dispositivos que garantizan la eliminación del aire en tuberías, consiguiendo la protección contra roturas de las mismas y manteniendo el flujo hidráulico en condiciones óptimas. El aire en tuberías principales es causa de muchos problemas, como el fenómeno de cavitación, golpe de ariete, descenso de caudal de agua, incremento de corrosión y posible rotura de las mismas.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la instalación de válvulas de corte rápido (3") y válvulas ventosas o desaireadoras (14") en la red de conducción y distribución de acueducto del barrio Bajo Sartenejo del municipio de Garzon-Huila:

Figura 30. Instalación válvula de corte rápido (3") encofrada en concreto para evitar levantamiento de la tubería por la presión del agua.

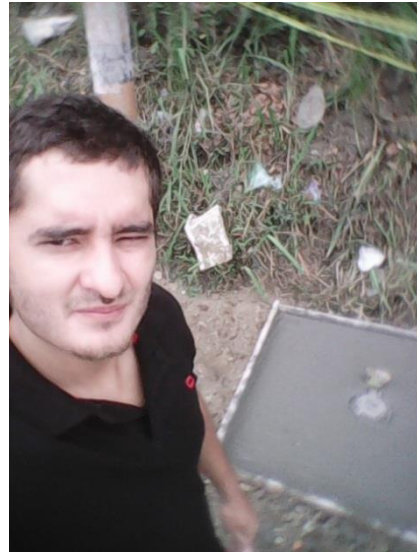


Figura 31. Construcción cajillas y tapas de inspección.



Figura 32. Instalación de válvula ventosa (14”).





También se hizo entrega de 23 contadores con sus respectivos accesorios, 10 tapas, 10 biscochos, 2 adaptadores machos por contador, 1 adaptador hembra por contador y 10 llaves de paso. Se supervisó la instalación de cada contador.

Figura 33. Contadores con sus respectivos accesorios.



8.6 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS DE VISITAS DE CAMPO

Figura 34. Plano Levantamiento planímetro rural La Jagua.

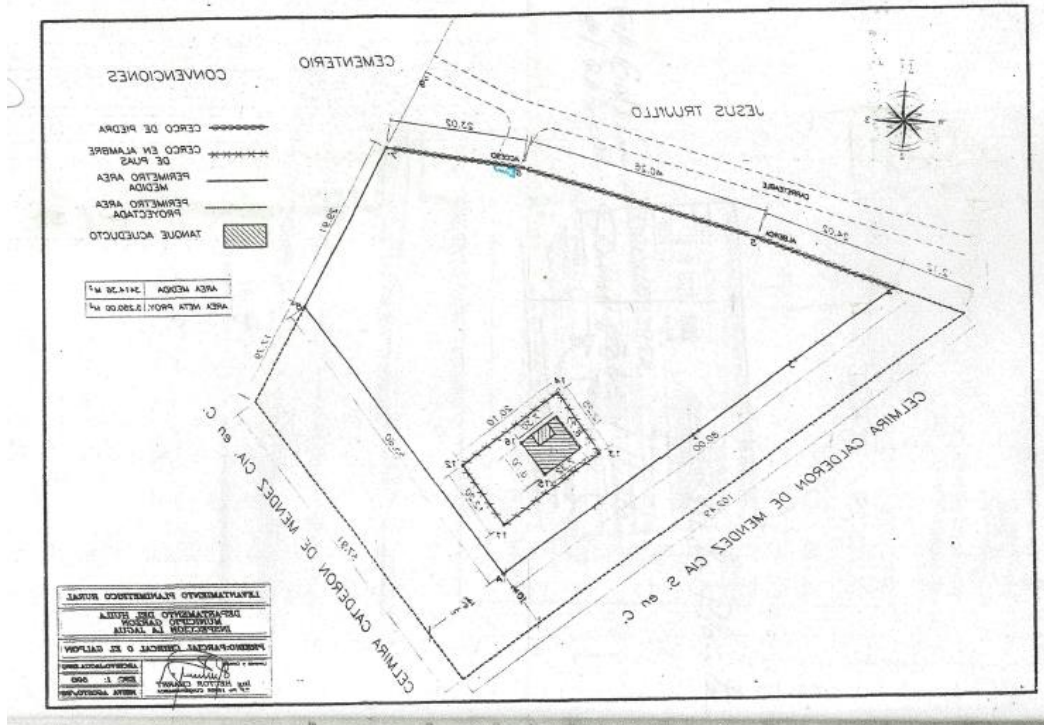



Tabla 5. Presupuesto Cerramiento.

		OBRA: CONSTRUCCION DE CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL ACUEDUCTO LA JAGUA			
PRESUPUESTO GENERAL					
CERRAMIENTO					
MUNICIPIO DE GARZON - HUILA			FECHA: SEPTIEMBRE DE 2018		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VR. UNIT	VR. TOTAL
1	PRELIMINARES DE OBRA				
1.1	Localizacion y replanteo	ML	188	529	99,383.76
1.2	Excavacion manual a todo factor con retiro de cerco de limoncillo	M3	45	28,437.00	1,279,665
	SUBTOTAL CAPITULO				1,379,048.76
2	CIMENTACION				
2.1	Base en concreto ciclopeo (60% concreto de 2500 psi de 0,30*0,40 mts y 40% piedra mediazonga)	M3	22	354,358	7,632,875.63
2.2	Cimentacion tipo viga de amarre, concreto de 3000 psi 0,25*0,30 mts; incluye acero de refuerzo de 60000 psi (4N*3-E/3/8" c/0,20 mts)	ML	188	57,418	10,783,137.96
2.3	Cimentacion tipo zapatas en concreto de 3000 psi	M3	1	576,316	574,010.34
2.4	Acero de refuerzo de 60000 psi (N°4 c/0,10 mts)	KG	54	4,160	224,645.40
	SUBTOTAL CAPITULO				19,214,669.33
3	MAMPOSTERIA				
3.1	Muro en ladrillo macizo tolete en soga E=0,12 mts	M2	54	41,287	2,229,500.70

Sigue **Tabla 5:**

SUBTOTAL CAPÍTULO							2,229,500.70
4	ESTRUCTURA						
4.1	Columneta en concreto de 0,25*0,25 mts; incluye acero de refuerzo de 60000 psi (4N°3 - E/3/8" c/0,20 mts)	ML	60	59,800			3,588,000.00
4.2	Alfajia concreto 0,15 M	ML	188	14,460			2,718,480.00
SUBTOTAL CAPÍTULO							6,306,480.00
5	CERRAMIENTO						
5.1	Construccion de cerramiento de h=2 mts a todo costo en malla eslabonada y tubo; incluye	ML	188	220,800.00			41,510,400.00
SUBTOTAL CAPÍTULO							41,510,400.00
COSTOS DIRECTOS							139,901,149
ADMINISTRACION				%	15		20,985,172
IMPROVISTOS				%	5		6,995,057
UTILIDAD				%	5		6,995,057
COSTOS INDIRECTOS							34,975,286
COSTO DE OBRA + A.I.U							174,876,434.81
ING. CIVIL JESUS RIVERA							

Tabla 6. Presupuesto mejoramiento PTAR.

		OBRA: MEJORAMIENTO PTAR DEL PARAISO				
PRESUPUESTO GENERAL						
MEJORAMIENTO PTAR						
MUNICIPIO DE GARZON - HUILA			FECHA: OSTUBRE DE 2018			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VR. UNIT	VR.TOTAL	
1	PRELIMINARES DE OBRA					
1.1	Localizacion y replanteo	ML	12	529	6,350.40	
SUBTOTAL CAPÍTULO					6,350.40	
2	CANTIDAD DE CONCRETO					
2.1	3 cajillas desarenadoras (1 con aliviadero)	M3	4	233,235.45	1,047,227.17	
2.2	Encofrado de tubería de conduccion	M3	0	233,235.45	75,101.81	
2.3	3 tapas (1.20*1.20)	M3	0	233,235	50,378.86	
SUBTOTAL CAPÍTULO					1,172,707.84	
3	ACERO Fy= 4200 Kg/cm2 (N°4 -1/2" c/0.10mts)					
3.1	3 cajillas desarenadoras (1 con aliviadero)	ML	470	2,678.00	1,258,660.00	
3.2	3 tapas (1.20*1.20)	ML	130	2,678.00	348,140.00	
SUBTOTAL CAPÍTULO					1,606,800.00	
4	REJILLAS (3)					
4.1	angulo 1 1/4*1/8	ML	14	4200	58800	
4.2	varilla 3/8"	ML	100	1750	175000	
SUBTOTAL CAPÍTULO					233800	
5	OTROS					
5.1	Roseton para aguas residuales, filtro PTAR ultimo compartimiento 7*6*1.5	UND	30240	1000	30240000	
5.2	Teja transparente(3.5*0.83)	UND	15	30000	450000	
5.3	Limpieza mantenimiento con personal experimentado y equipos adecuados	GLB	1	17000000	17000000	
5.4	Semicodo de 6"pvc sanitario	UND	2	21000	42000	
5.5	Tubo pvc 6" sanitario	ML	2	38226	76452	
8.6	Union pvc 6" sanitaria	UND	1	8240	8240	
SUBTOTAL CAPÍTULO					47816692	
COSTOS DIRECTOS					101,666,350	
ADMINISTRACION				%	15	15,249,953
IMPROVISTOS				%	5	5,083,318
UTILIDAD				%	5	5,083,318
COSTOS INDIRECTOS					25,416,589	
COSTO DE OBRA + A.I.U					127,082,939.09	
ING. CIVIL JESUS RIVERA						

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 7. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD/ MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Visitas a campo de los acueductos rurales del municipio de Garzón.				
Elaborar presupuestos de visitas de campo.				
Visitas técnicas en el área urbana del municipio de Garzón para atender daños al sistema de acueducto y alcantarillado.				
Participar en la recolección y procesamiento de información de las diferentes variables que intervienen en el diseño del alcantarillado sanitario.				
Elaborar y presentar los informes al Director de la Pasantía.	Primer Informe			Informe final
Analizar la información recogida y hacer informes de cada uno de los resultados de los diseños estudios realizados				
Presentar el informe final.				
Sustentar el trabajo de grado.				

Fuente: Elaboración propia.

10. PRESUPUESTO

Tabla 8. Presupuesto global del proyecto.

CONCEPTO	DESCRIPCION	COSTO POR CUATRO MESES	ASUMIDO POR
Implementos	Papelería, impresiones, fotocopias	50.000	Estudiante
Transporte	Global	1.000.000	Estudiante
Director Unicauca	Profesor	1.000.000 ⁽¹⁾	UNIVERSIDAD DEL CAUCA
TOTAL		2.050.000	

Fuente: Elaboración propia.

11. CONCLUSIONES

- Se logró la participación como pasante auxiliar de ingeniería civil en el desarrollo del contrato de obra No. 000011 de 2018, el cual su objeto principal era aunar esfuerzos entre el municipio de Garzon y las empresas públicas – Empugar E.S.P para realizar la construcción de la red principal de alcantarillado sanitario de la asociación de vivienda los israelitas del municipio de Garzon – Huila.
- Se aplicaron los conocimientos aprendidos en la universidad, en cuanto a la aplicación de elementos de diseño para alcantarillados y normas técnicas colombianas las cuales son exigidas por la interventoría y la supervisión de un contrato de obra pública, para asegurar la calidad de las mismas.
- Se realizó la interpretación de diseños técnicos en planos y la aplicación de los mismos en la obra representó un conocimiento extra que se logró adquirir en la pasantía.
- La participación en la pasantía, permitió realizar una compilación de todos los aspectos que son necesarios para llevar a cabo dicha actividad, en la cual es fundamental las bases teóricas adquiridas en la academia, así como la consulta de la información y la formación del criterio que se debe tener al momento de decidir cuál es la mejor opción que responde de la manera más conveniente a la problemática que se presenta, en las condiciones del proyecto y las especificaciones existentes en la normatividad colombiana.
- La ejecución de las visitas técnicas a los acueductos y plantas de tratamiento de la zona rural y urbana de Garzon Huila, objeto del desarrollo de esta pasantía, permitieron medir el beneficio obtenido con la ejecución de los mismos, en cuanto se refiere al número de población beneficiada, mejoramiento de las condiciones para la ejecución de las actividades de dicha población, con lo que se busca elevar la calidad de vida del Municipio de Garzon. En esta medida, el contacto con las comunidades se convierte en un escenario propicio para que el pasante se motive en el trabajo por la comunidad fomentándose de esta manera la necesidad por continuar el desarrollo académico para así ejercer una profesión acorde con las condiciones y exigencias que envuelve el entorno.
- La experiencia que vivió el pasante al poder trabajar en un proyecto de estas dimensiones, fue sin duda incuantificable; dejó un aprendizaje fuera del contexto universitario y seguramente difícil de impartir en un aula; además amplió la visión sobre el campo de acción de la Ingeniería y tuvo la oportunidad de mostrar el nivel profesional y académico que tiene.

12. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta la variación de precios de los ítems que se produce durante el transcurso desde que un proyecto es inscrito para la asignación de recursos y el momento en que el mismo pasa a su etapa de ejecución, para así evitar en lo posible que se tengan que modificar las cantidades y condiciones iniciales del contrato.
- Controlar y vigilar la fabricación del concreto, en especial hacer constantes ensayos de Slump para verificar la cantidad de agua necesaria o suministrada; esta recomendación debe hacerse en todas las obras que no cuenta con concretos de plantas, si no que se mezcle en el sitio.
- Ejecutar una supervisión técnica en el área de la construcción es una actividad indispensable para garantizar la calidad de la obra.
- Cumplir con las normas de seguridad dentro de la obra, como el uso de casco, guantes, gafas protectoras, para evitar inconvenientes en un futuro.
- Proveer los escenarios para que se promueva la actualización permanente de los conocimientos técnicos y administrativos de los profesionales que forman parte del equipo de trabajo de la oficina de obras públicas, para que de esta manera puedan ejercer las actividades de supervisión e interventoría, acordes con las exigencias del entorno que se mantiene en continuo avance.

13. ANEXOS

ANEXO 1. PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN RED PRINCIPAL DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA ASOCIACIÓN LOS ISRAELITAS



MUNICIPIO DE GARZÓN

NIT: 891180022-6 - Código Dane: 41298

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO JURÍDICO

CONVENIO No: 000011 2018

activa en la liquidación del convenio. 18. Suscribir las respectivas actas durante el desarrollo del contrato. **PARÁGRAFO:** Sin perjuicio del control y vigilancia que la Institución debe ejercer sobre la ejecución del presente Convenio, el Conveniente responderá por la eficiencia, calidad y oportuna ejecución de este Convenio dentro del plazo previsto y responderá por los hechos y omisiones que le fuera imputado. **CLÁUSULA TERCERA: PLAZO DE EJECUCIÓN Y VIGENCIA.** El presente convenio será ejecutado en **DOS (02) MESES Y QUINCE (15) DÍAS**, y tendrá una vigencia de ejecución por cuatro (04) meses más, contados a partir de la firma del acta final. El plazo bajo ninguna circunstancia podrá exceder del 31 de diciembre de 2018; de tal forma que si llegado el 31 de diciembre de 2018 y el contrato no se hubiere ejecutado en su totalidad tanto el contratista como el contratante aceptan liquidar el contrato liberando a favor del Municipio de Garzón la suma no ejecutada. Esta obligación debe quedar consignada en el contrato que se suscriba. **CLÁUSULA CUARTA: VALOR Y FORMA DE PAGO DEL CONTRATO.** Este proceso corresponde a una inversión por valor de **SEISCIENTOS CUARENTA Y UN MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CIENTO SETENTA Y OCHO PESOS (\$ 641.275.178,00) M/CTE.**, para lo cual se cuenta con la disponibilidad presupuestal suficiente que permite atender este compromiso. Por parte del Municipio la suma de **QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS PESOS (\$585.651.466) M/CTE;** Y por parte de **EMPUGAR E.S.P.** La suma de **CINCUENTA Y CINCO MILLONES SEISCIENTOS VEINTITRES MIL SETECIENTOS DOCE PESOS (\$55.623.712,00) M/CTE.** Representados en mano de obra de instalación de tubería y supervisión de proyecto, los cuales se aplican al siguiente presupuesto:

MUNICIPIO DE GARZÓN - HUILA					
PRESUPUESTO GENERAL					
FECHA: JUNIO 2018					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VR. UNIT.	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES DE OBRA				
1.1.	Localización y Replanteo: para redes y componentes	ML	2053	4.100	8.417.300,00
	SUBTOTAL CAPITULO				8.417.300,00
2	EXCAVACIONES				
2.1	Excavación a mano todo costo en material común para domiciliarias, incluye: mano de obra, materiales y equipo.	M3	576	26.750	15.408.000,00
2.2	Excavación Mecánica a todo factor. Incluye: mano de obra, materiales y equipo	M3	3056	11.650	35.602.400,00
2.3	Excavación a todo costo en roca (compresor y explosivo)	M3	764	95.600	73.038.400,00
	SUBTOTAL CAPITULO				24.048.800,00
3	RELLENOS				



Garzón...
vuelve a ser para
todos

Edificio municipal - Dirección: Carrera 8 No. 7-74 Esquina
Teléfono: 098 833 20 00 - Fax: 098 833 39 43

Código Postal Garzón **414020**
Página Web: www.garzon-hulla.gov.co - Correo electrónico: contactenos@garzon-hulla.gov.co

Página 6 de 13





MUNICIPIO DE GARZÓN

NIT: 891180022-6 - Código Dane: 41298

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO JURIDICO

CONVENIO No. 10000 2018

3.1	Relleno de la brecha con material seleccionado de la misma excavación, compactación mecánica tipo canguro capa máxima 0.20 mts, IP<13% según norma INVIAS, DM=95% según PM.	M3	1440	16.500	23.760.000,00
3.2	Relleno de brecha corr Recebo granular compactación mecánica tipo canguro en capas de 20 cm. IP <10% DM 95% del proctor modificado, incluye: recebo, equipos, herramientas y mano de obra, para la capa superior sobre la vía espesor final de 0.40 mts.	M3	2956	51.350	151.790.600,00
SUBTOTAL CAPÍTULO					175.550.600,00
4	RETIRO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN				
4.1	Recolección, cargue de material sobrante en volqueta hasta botadero distancia menor a 3 Km. Incluye: herramienta menor, transporte, mano de obra y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra.	M3	2956	26.800	79.220.800,00
SUBTOTAL CAPÍTULO					79.220.800,00
A	SUMINISTRO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA COLECTORES Y DOMICILIARIAS				
A.1	Tubería PVC de 160 mm	Tubo	91	159.192	14.562.247,39
A.2	Tubería PVC de 200 mm	Tubo	100	217.407	21.762.440,70
A.3	Tubería PVC de 250 mm	Tubo	22	317.535	6.951.717,31
A.4	Tubería PVC de 315 mm	Tubo	129	480.057	61.959.306,60
A.5	KIT silla Yee 200 MMx160 MM, incluye: Todos los accesorios necesarios para la correcta instalación y funcionamiento)	UND	84	117.432	9.864.288,00
SUB-TOTAL A. SUMINISTRO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS					115.000.000,00
5	MANO DE OBRA				
	Instalación de tubería y accesorios de PVC. Incluye: localización, replanteo, arreglo del fondo de la zanja, bajada y empalme del tubo, uso de herramienta y mano de obra, lubricante, suministro e instalación de gravilla para cimienta en una altura de 10 cm., material de recebo para atraque hasta 15 cm. por encima del tubo, compactado a mano y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra, para tuberías de:				
5.1	Tubería PVC de 6"	ML	549	15.714,00	8.626.986,00
5.2	Tubería PVC de 8"	ML	601	18.424,00	11.072.824,00
5.3	Tubería PVC de 10"	ML	129	21.356,00	2.754.924,00
5.4	Tubería PVC de 12"	ML	774	22.947,00	17.760.978,00
SUBTOTAL CAPÍTULO					40.215.712,00
6	CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y CAJILLAS DE INSPECCIÓN				
	Construcción de pozo de inspección a todo costo, en concreto de 3000 PSI de resistencia a los 28 días, espesor de 0,20 m. Incluye: formaleta, producción, mezcla, vaciado, desencofrado, cañuelas pulidas en				



Garzón...
vuelve a ser para
todos

Edificio municipal - Dirección: Carrera 8 No.7-74 Esquina

Teléfono: 098 833 20 00 - Fax: 098 833 39 43

Página Web: www.garzon-huila.gov.co - Correo electrónico: contactenos@garzon-huila.gov.co

Código Postal Garzón
414020





MUNICIPIO DE GARZÓN

NIT: 891180022-6 - Código Dane: 41298

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO JURIDICO

CONVENIO No. 000011 2018

	concreto puro, escalones en hierro de 3/4" separados cada 0,30 m. De menos de 2 m. desde la cota batea del tubo a la cota rasante, no llevara cono de reducción y se rematará con una placa en concreto armado de 20 kg. en hierro de 1/2"; de diámetro interno 1,20 m. y espesor 0,20 m. y suministro e instalación de aro base y tapa HF tráfico pesado, mano de obra, curado, desencofrado, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta ejecución de la obra.				
6,1	Pozo de Inspección menores a 2.00 metros de altura, desde la cota batea.	UND	12	1.903.041	22.836.492,00
6,2	Construcción de pozo de inspección a todo costo, en concreto de 3000 PSI de resistencia a los 28 días, espesor de 0,20 m. Incluye: formaleta, producción, mezcla, vaciado, desencofrado, cañuelas pulidas en concreto puro, escalones en hierro de 3/4" separados cada 0,30 m. De mas de 2 m. desde la cota batea del tubo a la cota rasante, llevara cono de reducción, suministro e instalación de aro base y tapa HF tráfico pesado Tipo Pamcol, mano de obra, curado, desencofrado, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta ejecución de la obra.				
6,3	Pozo de Inspección desde 2.00 mts hasta 4.0 metros de altura, desde la cota batea.	UND	19	2.434.846	46.262.074,00
6,4	Suministro e Instalación de Cajilla domiciliaria para alcantarillado a todo costo en concreto simple de 3000 PSI de dimensión de 0,6 X 0,6 m. libres, espesor de 0,10 m. Tapa en concreto reforzado en hierro de 3/8" separados cada 0,15 m. en ambos sentidos, base de 0,9 X 0,9 X 0,15 m. Superficie y cañuela esmaltadas en concreto puro y muros con pañete impermeabilizado. Incluye: producción, formaleta, vaciado, desencofrado y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra, sin PANETE.	UND	84	353.850	29.723.400,00
SUBTOTAL CAPITULO					98.821.966,00
SUBTOTAL CAPITULOS					526.275.178
SUBTOTAL OBRA CIVIL					526.275.178
SUMINISTROS DEL PROYECTO					115.000.000
TOTAL PROYECTO					641.275.178

APORTE EMPUGAR E.S.P. (INSTALACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL PROYECTO)	55.623.712,00
APORTE MUNICIPIO (DINERO)	585.651.466,00
TOTAL PROYECTO	641.275.178

La forma de pago del Municipio de Garzón será así: Un primer giro equivalente al 90% del valor del aporte del Municipio, una vez se cumpla con la legalización, firma acta de inicio, aprobación del plan de inversiones y certificación del supervisor. Y el 10% restante con la liquidación del contrato, para lo cual se requieren los siguientes documentos: Acta de





Garzón...
vuelve a ser para
todos

Edificio municipal - Dirección: Carrera 8 No.7-74 Esquina
Teléfono: 098 833 20 00 - Fax: 098 833 39 43
Página Web: www.garzon-huila.gov.co - Correo electrónico: contactenos@garzon-huila.gov.co

Código Postal Garzón
414020



ANEXO 2. CERTIFICACIÓN DE PASANTÍAS

 EMPUGAR "El bienestar de todos... nuestro compromiso"	EMPUGAR E.S.P. NIT. 891.180.074-9	CÓDIGO:	
		VERSIÓN:	

LA GERENTE Y REPRESENTANTE LEGAL DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE GARZÓN, EMPUGAR E.S.P.

HACE CONSTAR:

Que el señor CLAYDERMAN JESUS RIVERA PARRA, identificado con cedula de ciudadanía No 1.077.858.502 de Garzón – Huila, estudiante de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, realizo actividades en desarrollo del convenio interadministrativo No 000011 de 2018, suscrito con el Municipio de Garzón y Empresas Publicas de Garzón EMPUGAR E.S.P., el cual tiene por objeto " *Aunar esfuerzos entre el municipio de Garzón y las Empresas Públicas – EMPUGAR E.S.P. para realizar la construcción de la red principal de alcantarillado sanitario de la Asociación de Vivienda Los Israelitas del municipio de Garzón*", así mismo apoyo la supervisión de los acueductos y plantas de tratamiento de la zona rural y urbana del municipio de Garzón, poniendo a disposición de la entidad sus conocimientos durante el tiempo de la pasantía, realizada durante los meses de Agosto a Diciembre del año 2018.

Esta constancia se expide a favor de la Universidad del Cauca, en Garzón el seis (06) de marzo del dos mil diecinueve (2019).


ANGELA MATILDE ZAMBRANO CAVIEDES
Gerente.

14. BIBLIOGRAFÍA

- RICARDO ALFREDO LÓPEZ CUALLA. 2010. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados –. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). RESOLUCION 330 DE 8 DE JUNIO DE 2017. Diario Oficial No. 50.267 de 17 de Junio De 2017.