



**PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA DE OBRA
PARA EL CONTROL, SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN EN LA CONTRUCCIÓN DE
UNA RED DE GAS NATURAL PARA LOS MUNICIPIOS DE SÁCAMA Y LA SALINA
DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE**

OSCAR JAVIER CUESTA SILVA



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA – NORTE DE SANTANDER
2018**

DGS is member of:



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK



*Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz*



**PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA DE OBRA
PARA EL CONTROL, SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN EN LA CONTRUCCIÓN DE
UNA RED DE GAS NATURAL PARA LOS MUNICIPIOS DE SÁCAMA Y LA SALINA
DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE**

OSCAR JAVIER CUESTA SILVA

CODIGO: 1023950242

**PROPUESTA DE PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR
POR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

ORIENTADOR:

DEAN ANDERSSON MONTAÑEZ TORRES

INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA – NORTE DE SANTANDER

2018

DGS is member of:



*Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz*



Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado



Dedicatoria.

Principalmente doy gracias a DIOS por haberme permitido ser lo que hasta ahora me hace como persona, y por darme la salud para lograr mis objetivos, A mi madre; MARIA DEL CARMEN SILVA CARREÑO y A mi padre; JESUS ANTONIO CUESTA LEGUIZAMO, por brindarme el apoyo, darme una educación llena de valores y la motivación para superarme cada día.

OSCAR JAVIER CUESTA SILVA.

Agradecimientos.

Gracias a la universidad de pamplona por brindarme una educación integra, a mi director de proyecto DEAN ANDERSSON MONTAÑEZ TORRES, por guiarme, enseñarme y por darme el apoyo para concluir un paso muy importante en mi vida, por ser más que un amigo, y una excelente persona.

A la UNION TEMPORAL DURAN DURAN, por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente y como persona; A la ingeniera MAGDA FLORINDA INOCENCIO MARIÑO y al ingeniero EMILIANO ALFONSO CHAPARRO FONSECA por brindarme la confianza y el grato conocimiento que me ayudo a superarme profesionalmente y a desempeñarme mejor como persona.

Y para finalizar, a mis padres, a mis hermanos, mi familia en general, mis amigos y compañeros de trabajo que estuvieron presentes en mi formación como ingeniero civil brindándome el apoyo y por cada consejo bien revido que fomentaron la perseverancia para continuar cada día.

OSCAR JAVIER CUESTA SILVA

INDICE

1. INTRODUCCION.....	8
2. JUSTIFICACION.....	9
3. OBJETIVOS.....	10
3.1. Objetivo General	10
3.2. Objetivos Específicos	10
4. MARCO REFERENCIAL	11
4.1. Marco Conceptual	11
4.2. Marco Teórico	11
4.3. Marco Contextual.....	14
4.4. Marco Legal	15
5. ALCANCE Y LIMITACIONES	16
6. METODOLOGIA	17
6.1. Especificaciones y Características.....	18
6.1.1. Especificaciones de la excavación.....	18
6.1.2. Especificaciones de la tubería.	19
6.1.3. Especificaciones de las pegas o unión de tubería.....	20
6.1.4. Especificaciones de instalación de polivalvulas.....	21
6.1.5. Especificaciones de instalación elevadores, cajetillas y pruebas de hermeticidad.....	22
6.1.6. Especificaciones de protecciones especiales y pasos elevados.	23
6.1.7. Especificaciones de transporte de los materiales y equipos.	24
6.2. Descripción del proceso constructivo.....	24
6.2.1. Construcción pasos aéreos.....	24
□ Fundición del muerto:	25
6.3. Funciones desarrolladas como auxiliar de interventoría.	27
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	28
8. PRESUPUESTO.....	28
9. CONCLUSIONES.....	29
10. RECOMENDACIONES.....	30
11. REFERENCIAS.....	31
12. ANEXOS.....	32

LISTA DE IMÁGENES

Ilustración 1. Distribución de la construcción de la red total de gas natural. Fuente: topógrafo Luis Alexander Gonzales Celis	12
Ilustración 2. Distribución de la red de gas natural en el municipio de Sácama. Fuente: topógrafo Luis Alexander Gonzales Celis	13
Ilustración 3. Distribución de la red de gas natural en el municipio de La Salina. Fuente: topógrafo Luis Alexander Gonzales Celis.	13
Ilustración 4. Ubicación municipio de Sácama Fuente: Google Maps.	14
Ilustración 5. Ubicación municipio de La Salina Fuente: Google Maps.....	14
Ilustración 6. Sección de excavación de la troncal a 80 cm de profundidad.	18
Ilustración 7. Sección excavación domiciliarias a 60 cm de profundidad.	18
Ilustración 8. Excavaciones con tubería de 3" y 2".	18
Ilustración 9. Excavaciones para domiciliarias con tubería de 2", 1", 3/4", y 1/2".....	19
Ilustración 10. Tubería de 3" por 12 y 50 metros de longitud.	19
Ilustración 11. Tubería de 2" de 12 y 100 metros de longitud.....	19
Ilustración 12. Tubería de 1", 3/4" y de 1/2" de 150 metros de longitud.	19
<i>Ilustración 13. Proceso de instalación de tubería.....</i>	20
Ilustración 14. Accesorios e implementos.....	20
Ilustración 15. Equipo "carro" de termofusión.	20
Ilustración 16. Socket y Planchas de termofusión.....	20
Ilustración 17. Biseladores para termofusión.	20
Ilustración 18. Tubería alineada en el equipo.	21
Ilustración 19. Biselada de la tubería.	21
Ilustración 20. Calentamiento de tubería con la plancha.	21
Ilustración 21. Pega final de la tubería.	21
Ilustración 22. Polivalvula.....	21
Ilustración 23. Instalación de la silleta y la polivalvula.....	21
Ilustración 24. Construcción caja de polivalvula.	22
Ilustración 25. Tapas para las polivalvulas	22
Ilustración 26. Elevador.....	22
Ilustración 27. Elevador con cajilla y pollo.	22
Ilustración 28. Manómetro.	22
Ilustración 29, Compresor de aire para pruebas.....	22
<i>Ilustración 30. Protecciones en concreto.</i>	23
Ilustración 31. Protecciones galvanizadas.....	23
Ilustración 32. Pasos elevados.....	23
Ilustración 33. Transporte de materiales y equipos.....	24
<i>Ilustración 34. Construcción de la columna H.</i>	24
Ilustración 35. Construcción del muerto.	25
Ilustración 36. Tamo intervenido en prácticas.....	25
<i>Ilustración 37. Tabla consolidado instalación Sácama.</i>	26

Ilustración 38. Tabla consolidado instalación tubería Sácoma hasta la salina.....	26
Ilustración 39. Tabla consolidado instalación la salina.	26
Ilustración 40. Cronograma de actividades en tiempo de prácticas.....	28
Ilustración 41. Presupuesto mensual.	28
<i>Ilustración 42. Carta de presentación.....</i>	<i>32</i>
Ilustración 43. Carta de aceptación 1.....	33
Ilustración 44. Carta de aceptación 2.....	34
Ilustración 45. Carta de aceptación 3.....	35
Ilustración 46. Certificado De Pasantías.....	36

1. INTRODUCCION

Este trabajo de grado, como práctica profesional, de decimo semestre de ingeniería civil de la Universidad De Pamplona, se enfoca en el control, seguimiento y supervisión como auxiliar de interventoría, para la construcción de una red troncal de gas natural domiciliario, para beneficio y uso de la población de los municipios de Sácama y La Salina del departamento de Casanare.

La Interventoría se encarga de supervisar el correcto desarrollo de los planos y especificaciones de construcción, la calidad de los materiales, la aplicación de las normas de seguridad, el uso racional de los recursos y la realización de las obras en los plazos establecidos.

Por medio de esta práctica se realizó la supervisión y el control del proyecto de gas natural domiciliario, que nace como una iniciativa por parte del departamento de Casanare debido al yacimiento de gas en el campo de cuasina ubicado al oriente del país, más exactamente en el municipio de Tauramena – Casanare. De tal modo, y viendo la iniciativa de dicho proyecto y teniendo en cuenta la carencia del servicio de gas natural para los municipios de Sácama y la salina, se lanza la convocatoria en la cual aprueban la construcción de la troncal de gas natural domiciliario para los dos municipios.

2. JUSTIFICACION

La ingeniería es una ciencia en constante cambio y desarrollo, a medida que la investigación y la ciencia avanzan se amplían nuevos campos de conocimientos, por ello se requieren cambios en el uso de los procesos energéticos y en la aplicación de nuevas materias para las obras de construcción y la aplicación en campo de la ingeniería civil.

El proyecto de gas natural domiciliario para el departamento de Casanare está apoyado por la empresa de energía “ENERCA” la cual es la encargada de la instalación y el mantenimiento del sistema de la red troncal, además del correcto funcionamiento y distribución del servicio de gas a cada usuario, como ya se mencionó anteriormente el objetivo primordial es surtir con el servicio de gas natural domiciliario a todo el departamento de Casanare y después con la oferta dispuesta brindar el servicio al resto del país en sectores donde aún no se cuenta con este servicio.

El proyecto está estipulado para brindar el servicio de gas natural domiciliario a los municipios de Sácama y La Salina, brindando la oportunidad de desarrollo a más de 500 familias beneficiadas por el servicio, dando la oportunidad de abrir nuevos espacios y oportunidades de progreso a estos dos municipios renacientes del conflicto armado presente en años pasados en el país.

En mi labor como auxiliar de interventoría de obra, se exige actuar como un profesional competente de la ingeniería, actuando de forma correcta, rápida y eficaz en el momento de toma de decisiones, que se presenten en el período de la ejecución de las actividades y labores del proyecto de la instalación de la red de gas natural. Tomando esta práctica como una iniciativa de conocimiento basándome en un correcto dominio de las prácticas que en dicho proyecto se ejecuten, tales funciones indican un dominio en la lectura de planos, formulación de bitácoras diarias de avance, total atención a las especificaciones, cuidados y riesgos que se puedan presentar en el momento de ejecución de actividades diarias.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

- Realizar la práctica profesional como auxiliar de interventoría de obra para el seguimiento, supervisión y control del proyecto de construcción de una red de Gas Natural Domiciliario, para los municipios de Sácama y La Salina y su área de influencia, del departamento de Casanare.

3.2. Objetivos Específicos

- ❖ Estudiar los planos, las especificaciones técnicas y procedimientos del proyecto, para dar un seguimiento oportuno a las actividades que se van a realizar.
- ❖ Elaborar una bitácora de obra, especificando los procesos, contratiempos y recomendaciones que se ejecuten en el proceso de las actividades de obra, así como los involucrados en dichas actividades.
- ❖ Elaborar y presentar periódicamente los informes de avance y estado del contrato y los que exija la dirección de interventoría, según los formatos y procedimientos establecidos, con su respectivo registro fotográfico, de acuerdo con el cronograma de ejecución aprobado y siguiendo los lineamientos del director de interventoría.
- ❖ Realizar aportes técnicos a los problemas que se lleguen a presentar en la obra.
- ❖ Entregar quincenalmente un informe de las actividades realizadas durante la práctica Profesional al director académico.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. Marco Conceptual

- ❖ **Ingeniero Civil:** profesional formado con la capacidad de detectar problemas y con la capacidad para identificar, comprender y proponer alternativas de solución a problemas de infraestructura de la sociedad, empleando conocimientos científicos y tecnológicos concierne a su entorno.
- ❖ **Ingeniero Interventor:** profesional o persona jurídica especializada, para el control de la ejecución del proyecto arquitectónico o de la construcción, además de velar por el correcto desarrollo de los planos y por el cumplimiento de las normas de calidad, seguridad y economía adecuadas a la obra.
- ❖ **Bitácora de Obra:** libreta utilizada principalmente para anotar en ella cualquier situación que se presente durante el desarrollo de los trabajos de construcción que sea diferente a lo establecido en los anexos técnicos de contratación.
- ❖ **Cantidades de obra:** las cantidades de obra son todas las cuantificaciones que se realizan en base a los planos elementos o partes que componen un equipo según sus especificaciones.

4.2. Marco Teórico

¿Qué es el gas natural?

El gas natural es un hidrocarburo o energía de origen fósil extraída del subsuelo y considerada como la más amigable con el medio ambiente ya que no contamina y no es tóxico. Su distribución se hace a través de gasoductos de acero y polietileno, materiales altamente resistentes incluso en zonas sísmicas. De esta forma se puede consumir en los hogares.

El proyecto de la red de gas natural domiciliario para los municipios de Sácama y La Salina, cuenta con un tiempo estipulado de terminación de siete (7) meses. Este proyecto tiene un tipo de contratación de obra pública, realizada bajo la dependencia de la Secretaría de Planeación y Obras Públicas del departamento de Casanare, y en la cual se cuenta con la asesoría de Harvey Hernández Toscano y Duvan Yair Gonzales Coca, ingenieros de planeación de los dos municipios, basada en las directrices de la Ley 80 de 1993 y Decretos reglamentarios (Estatutos de la Contratación Pública).

El proyecto fue ejecutado directamente desde el City Gate del municipio de Paz De Ariporo, pasando por las red de veredas que comunican a dichos municipios beneficiados y sus áreas de influencia, se cuenta con una extensión de línea de 123 kilómetros aproximadamente de red troncal para dicho proyecto, en su ejecución se cuenta con las realización de pasos aéreos, cruces especiales de protección galvanizada, para la excavación se tuvo en cuenta la incitación de empleo en las comunidades de cada municipio, además se empleó excavación mecánica. en la misma se realizará la instalación de tubería de diámetros de ½”, ¾”, 1”, 2” de polietileno (PE) de 80 y también tubería de 3” de polietileno(PE) de 100, con un calibre RDE que varía des de los 9,33 hasta los 11, dicha instalación cuenta con una troncal o red principal de 3 pulgadas de diámetro, la cual se ramifica para sacar la red hacia los municipios y del mismo modo se ramifica para finalmente su distribución a cada domiciliaria que conlleva a cada usuario del servicio.

El proyecto esta operado por la empresa de energía “ENERCA”, generando más de 400 empleos entre mano de obra calificada y no calificada para la región durante su desarrollo.

Este proyecto tiene como principal objetivo beneficiar a más de 850 familias tanto del casco urbano, como la zona rural de los dos municipios de Sácama y la salina del departamento de Casanare; a tal grado que impactara de forma positiva a los beneficiarios mejorando la calidad de vida y el desarrollo de la región.

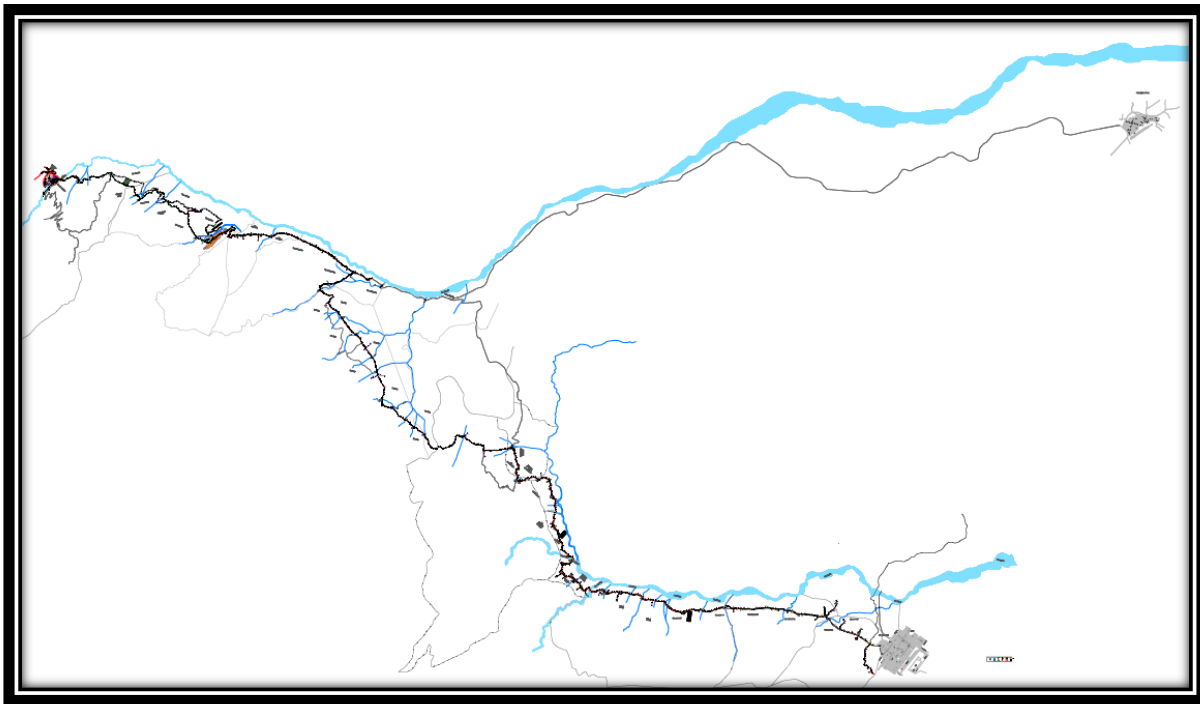


Ilustración 1. Distribución de la construcción de la red total de gas natural. Fuente: topógrafo Luis Alexander Gonzales Celis

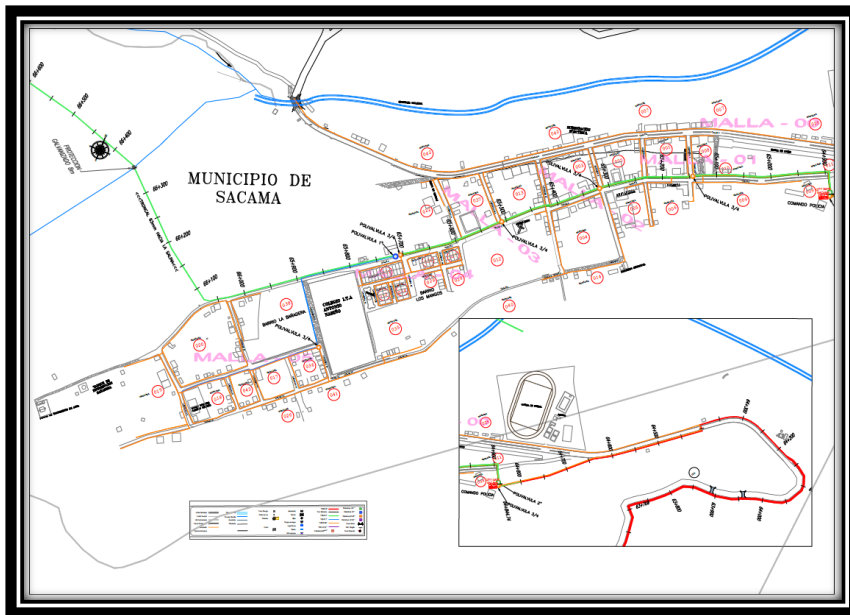


Ilustración 2. Distribución de la red de gas natural en el municipio de Sácama. Fuente: topógrafo Luis Alexander Gonzales Celis

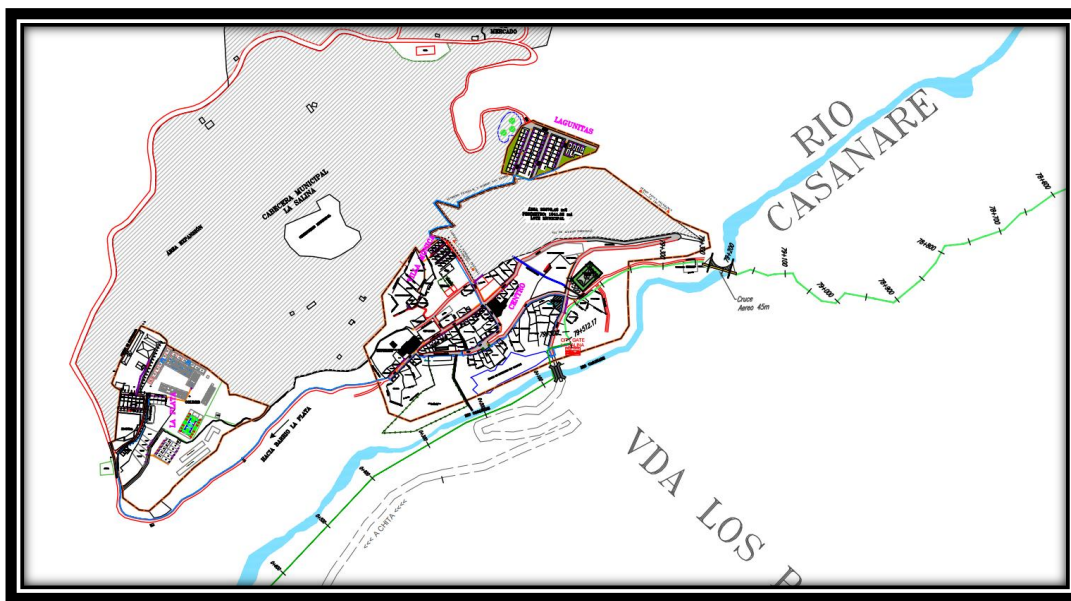


Ilustración 3. Distribución de la red de gas natural en el municipio de La Salina. Fuente: topógrafo Luis Alexander Gonzales Celis.

4.3. Marco Contextual

La extensión del proyecto de la construcción de la red troncal y de las redes de distribución, de conexiones domiciliarias de gas natural, se centra entre 5 municipios en los cuales se encuentran Paz de Ariporo, Hato Corozal, Tamara, y principalmente en donde se concentrara mis prácticas profesionales en los municipios de Sácama y la Salina, estos municipios están localizados en el noroccidente del departamento de Casanare, a una distancia aproximada de 201 km de la capital del departamento “Yopal” y a 561 km de la capital del país “Bogotá”. Forman parte del piedemonte llanero y están ubicados en la cordillera oriental del país, su jurisdicción tiene una extensión total entre los dos municipios de 538.7 km² y una población total de 3421 habitantes según información suministrada por el DANE en el año 2015. Su altitud se encuentra entre los 1250 y los 1400 metros sobre el nivel del mar, por ello se consideran climas tropicales con una temperatura variante entre los 15° y los 22° centígrados.



Ilustración 4. Ubicación municipio de Sácama Fuente: Google Maps.



Ilustración 5. Ubicación municipio de La Salina Fuente: Google Maps.

4.4. Marco Legal

ARTÍCULO 35. Definición de Trabajo de Grado:

En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral.

De acuerdo con el reglamento académico de pregrado de la universidad de pamplona bajo el acuerdo No 181 de 02 de diciembre 2005, y según en su artículo 36 establece que el Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las modalidades de Investigación, Pasantías de Investigación, Docencia, Practica Empresarial o Profesional, Recital de Grado, Diplomado, Practica Integral.

Acuerdo No. 186 del 2 de diciembre de 2005:

En el cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de Práctica Empresarial consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal “D” que establece la modalidad como el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa durante un periodo de tiempo.

Literal D, Práctica Empresarial o Profesional.

Comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si lo hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa.

Y según lo establecido en los párrafos primero y segundo del artículo 36, el estudiante deberá desarrollar una de las modalidades y podrá escogerla dentro de la oferta que el Departamento respectivo disponga. De allí cada Facultad reglamentará el Trabajo de Grado de acuerdo a las especificidades de los programas académicos.

5. ALCANCE Y LIMITACIONES

A través de esta práctica profesional en Los Municipios de Sácama y La Salina, se pretende fortalecer la calidad en cada uno de los proyectos a ejecutar, tal como lo es la Construcción de la red de gas natural domiciliario, la cual fue contratada mediante el proceso de contratación de obra pública.

La interventoría que se realizara en la construcción de la red de gas natural en los municipios, se basa fundamentalmente en la supervisión de la calidad de los materiales y en hacer los chequeos y ensayos requeridos para constatar que se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto, también se vigilara las buenas prácticas de la construcción para asegurar su correcto uso, adecuada conservación y debida seguridad, como también verificar que las condiciones del transporte, manipulación y protección de los materiales, les permita mantener sus propiedades originales y de lo contrario rechazar los materiales que posean desperfectos en sus especificaciones de origen, y por la cual garanticen la calidad de los trabajos. El seguimiento completo de interventoría se llevará a cabo en la construcción de la red troncal y redes de distribución, conexiones domiciliarias de gas natural para los municipios de Sácama y la salina y su área de influencia, en el departamento de Casanare, cuyo proceso fue adjudicado por la Unión Temporal Duran Duran, mediante contrato de Obra N° 573 de 2017, el cual es la base del presente informe de práctica Profesional.

6. METODOLOGIA

La realización de la práctica, se desarrolló en los Municipios de Sácama y La Salina con un periodo estipulado de cuatro (4) meses, y una intensidad de ocho (8) horas por día, en la cual se contó con el apoyo de la ingeniera civil Magda Inocencio Mariño quien ocupa el cargo de interventora general del proyecto y además es la persona quien superviso mi proceso durante las practicas, además personalmente me asigno como auxiliar de apoyo del ingeniero residente de obra Emiliano Chaparro, quien me guio y me asesoro sobre el proceso y desarrollo de las actividades que se realizaran diariamente en la obra; dichas actividades se registraron en una bitácora, y periódicamente se reportaron los avances de la obra a la ingeniera interventora.

En el transcurso de las prácticas profesionales, se realizaron los respectivos informes y periódicamente fueron enviados directamente al director de la práctica, él Ingeniero Andersson Montañez, el cual se mantuvo informado y al tanto de las actividades realizadas, de los avances y de los percances que ocurriesen durante este periodo de tiempo.

Para cumplir con cada uno de los objetivos propuestos, se hizo necesario estar a primera hora en la obra con el fin de mantener vigilancia y control del personal que laborara en el día, además mi compromiso de llegar previamente con los planos y las actividades a realizar en dicho día, durante la ejecución de las actividades mi compromiso fue velar por el cumplimiento de las normas y especificaciones que se desarrollaran en el proyecto, además de controlar y verificar la implementación de una adecuada señalización preventiva e informativa y el cumplimiento de las normas de seguridad industrial, higiene, salud ocupacional y ambiental; además de actuar profesional y lo más claro posible en el momento de que se presentaran inconvenientes o retrasos en la obra, dando aviso a la interventoría general o directamente al residente de obra, estableciendo una pronta y adecuada solución al problema presentado.

Antes de terminar el día laboral se me hace necesario recolectar la información acompañada de evidencias fotografías, y plenamente plasmada en una bitácora de obra donde se evidencie el avance diario de la obra, para posteriormente enviar dichos informes quincenalmente a mi tutor de prácticas y a la interventora general del proyecto.

6.1. Especificaciones y Características

6.1.1. Especificaciones de la excavación.

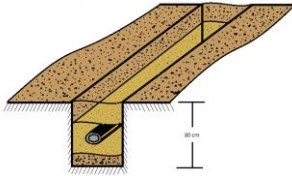


Ilustración 6. Sección de excavación de la troncal a 80 cm de profundidad.

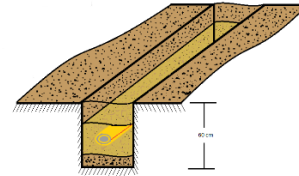


Ilustración 7. Sección excavación domiciliarias a 60 cm de profundidad.

Las profundidades de la excavación de la zanja, varía según el tipo de tubería, que se vaya a instalar, este tipo de distribución se clasifica así:

- ✓ Para excavación de la troncal o la línea de red principal, su profundidad de excavación se hará a 80 cm y el tipo de tubería que se acondicionará será de diámetros de dos (2") y tres (3") pulgadas con un RDE de 11 y con polietileno (PE) de 100.



Ilustración 8. Excavaciones con tubería de 3" y 2".

- ✓ Para excavaciones de la red para las domiciliarias, su profundidad será a 60 cm, y esta se ramifica a partir de la red troncal y de allí hacia cada usuario, el tipo de tubería que se acondicionará a este tipo de red será de diámetros de dos pulgadas (2") reducida a una (1") pulgada o/a tres cuartos (3/4") de pulgada, y de esta será reducida finalmente a tubería de media (1/2") pulgada la cual oscilan con un RDE de entre 9,33 a 11 y con un polietileno (PE) de 80.



Ilustración 9. Excavaciones para domiciliarias con tubería de 2", 1", 3/4", y 1/2".

En sectores donde se instalará tubería de dos (2") pulgadas, se realizarán anillos de una (1") y tres cuartos (3/4") de pulgada para repotenciar la red y surtir a las domiciliarias de media (1/2) pulgada.

6.1.2. Especificaciones de la tubería.



Ilustración 10. Tubería de 3" por 12 y 50 metros de longitud.



Ilustración 11. Tubería de 2" de 12 y 100 metros de longitud.



Ilustración 12. Tubería de 1", 3/4" y de 1/2" de 150 metros de longitud.

La tubería en el momento de la instalación llevara un colchón de material seleccionado o granular fino (arena), el cual cumple con la función de mejorar el acomodamiento de la tubería y para protegerla de material granular grueso que pueda ocasionar ruptura al momento de compactar si fuese necesario. Después de este recubrimiento de material seleccionado se instala una cinta informativa (PRECAUCION GAS NATURAL) la cual advertirá a futuras excavaciones que centímetros abajo pasa la red de gas natural; como proceso final se terminara de tapar con todo el material sobrante sin dejar ninguna roca haciendo estorbo y dejando el lugar en las mismas o mejores condiciones en que se encontraba. Además, para poder controlar la presión de la tubería se instalarán polivalvulas cada manzana o sector en el caso de la zona urbana y en el caso de la zona rural cada tramo de línea, debido a que en el momento de la comprobación de fugas se hace necesario realizar por sectores ya que si se dejara directo sin ninguna válvula sería muy complicado casi imposible realizar la prueba y poder encontrar fugas, si las hubiese.



Ilustración 13. Proceso de instalación de tubería.

6.1.3. Especificaciones de las pegas o unión de tubería.

La pega o la unión de la tubería se hará por medio de termofusión, la cual se basa principalmente de un equipo (imagen 15), el cual toma los dos extremos de las tuberías que se van a unir, y en el instante en que las dos tuberías estén alineadas (imagen 18), se hace el proceso de biselado el cual acondiciona los bordes de la tuberías limándolas y dejándolos paralelos para una mejor unión (imagen 19), luego de que se esté seguro que los dos bordes de los extremos de la tubería estén perfectamente biselados, se procede a realizar la soldadura la cual se coloca una plancha calentada a una temperatura de 230 grados centígrados o 470 grados Fahrenheit (imagen 20), los cuales calientan los bordes de la tubería durante un tiempo de 85 segundos, para posteriormente realizarles una presión con el equipo y de allí se formara un borde perfectamente unido (imagen 21).



Ilustración 14. Accesorios e implementos.



Ilustración 15. Equipo "carro" de termofusión.



Ilustración 16. Socket y Planchas de termofusión.



Ilustración 17. Biseladores para termofusión.



Ilustración 18. Tubería alineada en el equipo.



Ilustración 19. Biselada de la tubería.



Ilustración 20. Calentamiento de tubería con la plancha.



Ilustración 21. Pega final de la tubería.

6.1.4. Especificaciones de instalación de polivalvulas.

Las polivalvulas (imagen 22), como su nombre lo indica son un sistema de válvulas las cuales controlan el paso de presión de gas hacia los anillados o la red de acometidas, su función primordial es dar o quitar el paso de gas natural hacia la red, estas se utilizan con el objeto específico de emergencia en situaciones de fugas o fallas en la red de gas, su instalación es básica, se realiza una conexión a la tubería de red troncal por medio de una silleta y de allí se instala el tipo de polivalvula que se desea instalar dando una conexión hacia un anillado bien sea para una manzana o un tramo en específico (imagen 23), después de la instalación se le realiza la construcción de una caja en ladrillo y mortero la cual se le adapta una tapa en hierro que dará aseso a la polivalvula y la protegerá de posibles daños (imagen 24), además de dar una presentación adecuada y no quedar expuesta a la intemperie (imagen 25).



Ilustración 22. Polivalvula.



Ilustración 23. Instalación de la silleta y la polivalvula.



Ilustración 24. Construcción caja de polivalvula.



Ilustración 25. Tapas para las polivalvulas

6.1.5. Especificaciones de instalación elevadores, cajetillas y pruebas de hermeticidad.

En cada punto de acometida después de tener toda la instalación de tubería del anillado y las acometidas se realiza la instalación de elevadores (imagen 26) con sus respectivas llaves de paso, el paso a seguir es instalar la cajetilla que guardara el contador o medidor que será instalado después de tener todo el sistema de la red de gas en orden y en completo funcionamiento sin fallas ni fugas (imagen 27); para revisar si el sistema posee fugas se realiza la prueba de hermeticidad la cual consiste en inyectar aire a presión con un compresor (imagen 29) en el sistema de tuberías de la red, a una presión de 100 psi, la cual se deja 24 horas con un manómetro (imagen 28); si al pasar el tiempo, la presión en el manómetro se reduce, indica que hay una fuga en el sistema, por tal razón se debe revisar la conexión en los elevadores y en la red hasta detectar la fuga. Esta prueba se realiza para limpiar el sistema de humedad o cualquier escombros o partícula que se encuentre en la red, y para dejar listo el sistema para el funcionamiento del gas.



Ilustración 26. Elevador.



Ilustración 27. Elevador con cajilla y pollo.



Ilustración 28. Manómetro.



Ilustración 29. Compresor de aire para pruebas.

6.1.6. Especificaciones de protecciones especiales y pasos elevados.

En el proceso de instalación de tubería se hace necesario proteger la tubería en situaciones en las que se requiera, para ello se utilizaron las protecciones especiales o pasos aéreos los cuales se habilitaron en sitios donde era imposible excavar o que la tubería corría riesgo de daño, dichas protecciones se describen así:

- **Protección en concreto:** protección realizada en situaciones donde las excavaciones no se pudieron terminar a la profundidad deseada debido a obstáculos como rocas muy grandes.



Ilustración 30. Protecciones en concreto.

- **Protección galvanizada:** protección realizada en casos donde se presenten obstáculos en la excavación como lo son alcantarillas, cajas de aguas residuales, canales de afluentes o terrenos inestables, etc.



Ilustración 31. Protecciones galvanizadas.

- **Pasos aéreos o elevados:** protecciones realizadas a la tubería en pasos donde se requería pasar la tubería por medio aéreo, dichos casos se podrían denominar en ríos, abismos, o vacíos demasiado grandes para una protección galvanizada.



Ilustración 32. Pasos elevados.

6.1.7. Especificaciones de transporte de los materiales y equipos.

El transporte de los materiales y equipos se realizó por medio de camionetas en lugares donde fuese posible, existieron sitios donde la camioneta no podía acceder y en estos casos se transportaban bien fuese en bestias o en la mayoría de ocasiones los mismos operarios de los equipos los transportaban hasta los lugares donde se requerían.



Ilustración 33. Transporte de materiales y equipos.

6.2. Descripción del proceso constructivo

6.2.1. Construcción pasos aéreos

En el tramo que corresponde a lo que intervine en el tiempo de prácticas, hay en planos la realización de 7 pasos elevados los cuales varían longitudes entre 15ml a 228ml de luz, donde hasta el momento se han iniciado a construir 4 de 7, en los cuales se han fundido muertos y columnas (H). Para construcción de un paso aéreo se hace necesario primero que todo la construcción de unas columnas o H que sirvan como soportes para la estructura metálica de tubería que va a soportar y el vacío o luz que tiene, después se hace necesario construir bases o muertos que soporten la carga que se le aplica por tenciones en guayas a los anclajes que están sujetos a los muertos:

- **Fundición de las columnas o estructura metálica (H):**

La estructura como tal se manda a hacer basada en diseños ya realizados por parte del ingeniero residente o directamente del ingeniero contratista; estas estructuras generalmente vienen en forma de H y están hechas de acero donde son soldadas con soldadura de punto o soldadura autógena. Para la fundición de las H de 12ml de longitud del paso elevado con 228 ml de luz, se contó con un apique de dimensiones de 2.5ml (largo) X 1.5ml (ancho) X 2ml (profundidad), además se realizó un sistema estructural de dos parrillas, que conforman una canasta de la zapata.



Ilustración 34. Construcción de la columna H.

- **Fundición del muerto:**

El apique excavado para la construcción del muerto tiene 3ml (largo) X 2ml (ancho) X 2.5ml (profundidad), además se realizó una canasta como estructura del muerto, en el centro se ubica una viga de 0.2m X 0.25m de sección la cual cumple la función de sostener y mantener los anclajes sobre la estructura del muerto.



Ilustración 35. Construcción del muerto.

El tramo intervenido en el tiempo de prácticas correspondiente desde la abscisa 55+300 hasta la abscisa 79+500 (20 kilómetros lineales) (imagen 36), teniendo en cuenta que al contar toda la tubería que se instaló en este tramo contando los cascos urbanos de los municipios tiene una totalidad de más o menos 50 kilómetros aproximados donde se distribuye en tuberías de diámetros variables dadas entre 1/2", 3/4", 1", 2", y 3".

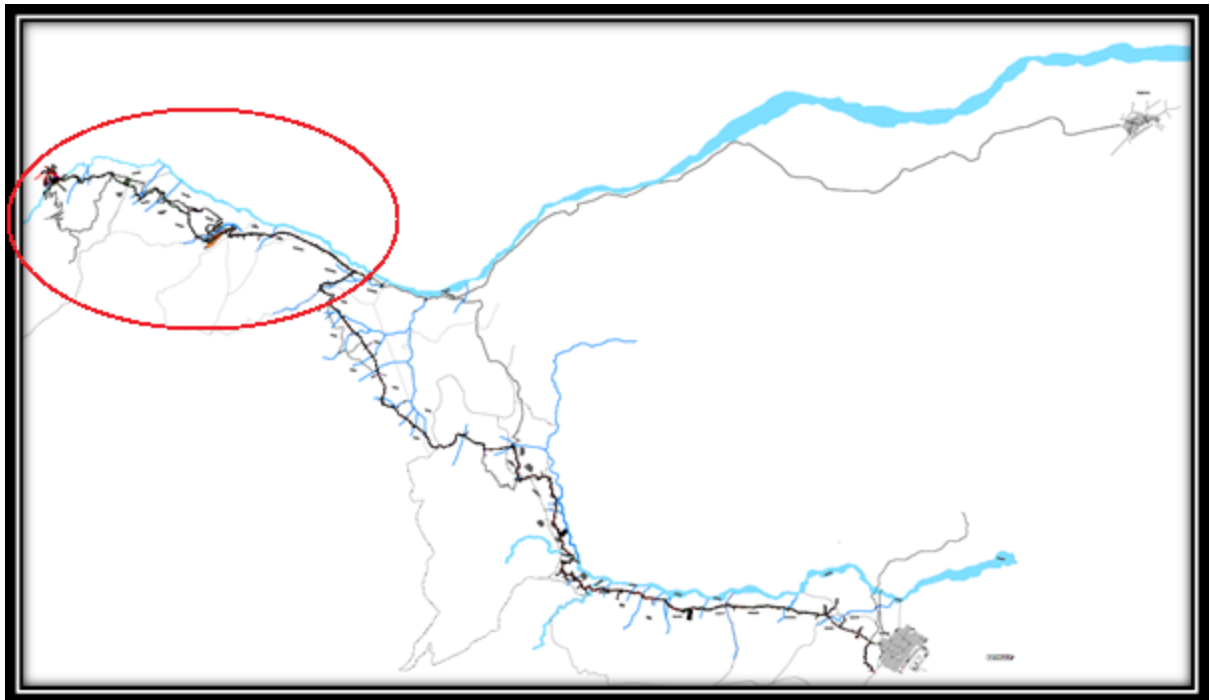


Ilustración 36. Tamo intervenido en prácticas.

Hasta la fecha podemos describir la totalidad de tubería instalada en cada municipio además de la tubería instalada en la zona rural entre los dos municipios.

TUBERIA INSTALADA EN EL MUNICIPIO DE SACAMA ABSCISA 55+300 - 66+00	
1/2" (ML)	2145,7 ML
3/4" (ML)	7265,4 ML
1" (ML)	740 ML
2" (63mm) PE 80 (ML)	1375,4 ML
2" (63mm) PE 100 (ML)	1155,4 ML
3" (90mm) PE 100 (ML)	150 ML
pasos elevados (ML)	40 ML
protecciones galvanizadas (ML)	93 ML
Beneficiarios (UND)	400
cajillas con pollo (UND)	40

Ilustración 37. Tabla consolidado instalación Sácama.

TUBERIA INSTALADA ENTRE SACAMA Y LA SALINA ABSCISA 66+00 - 79+100	
1/2" (ML)	786 ML
3/4" (ML)	3300 ML
1" (ML)	3350 ML
2" (63mm) PE 80 (ML)	812 ML
2" (63mm) PE 100 (ML)	9902 ML
pasos elevados (ML)	263
protecciones galvanizadas (ML)	77 ML
Beneficiarios (UND)	40
cajillas con pollo (UND)	0

Ilustración 38. Tabla consolidado instalación tubería Sácama hasta la salina.

TUBERIA INSTALADA EN EL MUNICIPIO DE LA SALINA ABSCISA 79+100 - 79+500	
1/2" (ML)	480 ML
3/4" (ML)	1547 ML
1" (ML)	940 ML
2" (63mm) PE 80 (ML)	600 ML
pasos elevados (ML)	50 ML
protecciones galvanizadas (ML)	93 ML
Beneficiarios (UND)	250
cajillas con pollo (UND)	113

Ilustración 39. Tabla consolidado instalación la salina.

Queda constatar que las actividades faltantes son obras de arte como pasos elevados pequeños, algunas protecciones especiales, instalación de cajillas con pollos, resanes de concreto e instalación de tubería troncal de 3" (90mm PE 100) además de tubería para anillado y acometidas en la zona rural. Hasta el momento podemos decir que hay 33948,9 ml de 50000 ml de tubería instalada correspondiente a los dos municipios beneficiados.

6.3. Funciones desarrolladas como auxiliar de interventoría.

- ✓ Estudiar los documentos de la obra como planos, especificaciones, y programa de trabajo, con el fin de familiarizarse con el proyecto y aportando las observaciones pertinentes cuando fuere necesario.
- ✓ Velar porque la ejecución de los trabajos se realicen de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones impartidas por los consultores, los proyectistas o la misma interventoría.
- ✓ Supervisar la calidad de los materiales y hacer los chequeos y ensayos requeridos para constatar que se ajustan a las especificaciones técnicas de los proyectos.
- ✓ Vigilar que se desarrollen las normas y buenas prácticas de la construcción, para asegurar su correcto uso, adecuada conservación y debida seguridad.
- ✓ Verificar que las condiciones del transporte, manipulación y protección de los materiales, les permita mantener sus propiedades originales. De la misma manera rechazar los materiales que por sus especificaciones de origen y el estado en que se encuentren, no garanticen la calidad de los trabajos.
- ✓ Realizar las visitas a la obra para apreciar el desarrollo de los trabajos y ejercer las atribuciones esenciales a su función.
- ✓ Constatar en el acta de la obra diaria o bitácora, las observaciones, sugerencias, objeciones y la descripción de las actividades realizadas así como los participantes en dichos actos.
- ✓ Constatar que la maquinaria, instrumentos y herramientas son las indicadas para ejecutar los trabajos, de acuerdo con las especificaciones.
- ✓ Inspeccionar los materiales y procedimientos de trabajo para evitar que las obras sufran de errores o deficiencias, haciéndolas rectificar si se presentan y ordenar, en casos críticos, su demolición y reconstrucción cuando tales fallas superen las tolerancias admisibles; de igual manera rechazar los trabajos defectuosos que no ofrezcan garantía de calidad, estabilidad, y buena apariencia o seguridad.
- ✓ Vigilar que los permisos estén totalmente claros y firmados por los propietarios de los predios por donde se desarrollen las actividades del proyecto.
- ✓ Realizar las respectivas mediciones de profundidades de las excavaciones además de garantizar una adecuada instalación de la tubería en polietileno. De lo contrario se aplica la debida recomendación para corregir el imprevisto sucedido.
- ✓ Solicitar, cuando fuese indispensable para el mejor desarrollo de la obra, por razones de idoneidad o conducta, la amonestación, traslado o despido de personal empleado en ella.
- ✓ Velar por el porte adecuado de implementos de seguridad, así como exigir el cumplimiento de las normas reglamentarias y las prácticas adecuadas en cuanto a la higiene y seguridad del personal en la obra.
- ✓ Garantizar el correcto transporte de los trabajadores, cumpliendo con las normas de seguridad.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

CRONOGRAMA	FEBRERO		MARZO					ABRIL					MAYO			JUNIO		
	SEMANAS																	
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Presentacion personal en la obra																		
Velar por que se cumplan las normas, especificaciones técnicas y procedimientos, incluidos en los que establezcan en los planos de construcción.																		
Realizar mediciones de cantidades de obra																		
Elaborar y presentar los informes de avance y estado del contrato																		
Informar y conceptuar al director y residente de interventoría sobre el avance, problemas y soluciones presentados en el desarrollo del contrato.																		
Llevar al día la bitácora de obra.																		
Control e inspección de la calidad de la obra, bienes y servicios, elementos y suministros empleados en las actividades a desarrollar.																		
Controlar y verificar la implementación de una adecuada señalización preventiva, informativa.																		
Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial, higiene, salud ocupacional y ambientales que le son aplicables.																		
Informe de las actividades realizadas durante la práctica empresarial al director académico.																		

Ilustración 40. Cronograma de actividades en tiempo de prácticas.

8. PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
CASCO	UND	1	35000	35000
BOTAS	UND	1	270000	270000
PAPELERIA	UND	5	20000	100000
TRANSPORTE	UND	1	300000	300000
			TOTAL	705000

Ilustración 41. Presupuesto mensual.

9. CONCLUSIONES

- La excavación manual en comparación con la mecánica, fue satisfactoria debido a factores como la generación de trabajo hacia la población y a las condiciones en que se desarrollaba la excavación y el modo adecuado y presentable como se entrega.
- La implementación de tubería en polietileno se realizó debido a su fácil manejo, su alta resistencia ante presiones altas, y la economía que genera ante un presupuesto.
- Las pegas se realizaron por medio de termofusión debido, al fácil manejo, al transporte de los equipos, y a la práctica y cómoda función en el momento de la realización de pegas o unión de tuberías, ya que este método es seguro y garantiza un excelente porcentaje en cada pega sin posibilidad de fugas.
- A pesar de las condiciones del tiempo y de la difícil movilidad en el momento de tener los materiales a tiempo en la obra, se puede concluir que la instalación de tubería fue satisfactoria.
- La implementación de buenas prácticas profesionales para resolver problemas presentes en campo, fue eficiente y de rápida solución, brindando no solo comodidad si no un desempeño y agilidad en el avance de obra.
- la organización de las actividades antes de ser desarrolladas, juega un papel muy importante, porque debido a una mala organización, el avance de la obra se ve comprometido y esto provocará demoras en el contrato además de generar contratiempos.
- La viabilidad de ampliar el proyecto a futuro para beneficiar a las demás veredas de los municipios de Sácama y La Salina, que por el momento no obtuvieron el servicio, es adecuada ya que con este proyecto se deja preparada la formulación de nuevas iniciativas de proyectos para la población que no contó con el beneficio.
- La oportunidad de contar con el servicio de gas natural, brinda no solo una comodidad y economía en los hogares si no que al mismo tiempo está en armonía con el medio ambiente ya que este tipo de gas propano no es tóxico y además se reducirá al máximo la tala de árboles utilizados como combustible para los hogares rurales.

10. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda tener un buen manejo en la toma de decisiones, planificación de actividades y un cronograma de actividades que mejore el rendimiento y la organización del desarrollo de la obra.
2. Cabe resaltar que hay que respetar los tiempos establecidos al desarrollo de actividades con el fin evitar contratiempos o futuros retrasos en la obra y por tal razón someterse a sanciones.
3. Se recomienda respetar los cargos o funciones que cada técnico, trabajador u obrero tiene, ya que esto puede ocasionar molestias e incomodidades en el tiempo laboral provocando que el personal se retire y deje actividades pendientes sin terminar.
4. se recomienda más atención en el momento del envío de materiales o equipos, ya que una mala interpretación de la información puede generar pérdidas no solo monetarias en el presupuesto si no retrasos por falta de coordinación y claridad de la información.
5. El levantamiento topográfico toma un papel muy importante en un proyecto en desarrollo ya que este tiene que actualizarse y mantener una coordinación a cada cambio o modificación que se realice en las especificaciones del proyecto.

11. REFERENCIAS.

- BELTRAN SANCHEZ, J. S., & OROZCO LONDOÑO, A. F. (2012). *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA*. Obtenido de file:///C:/Users/OSCAR/Downloads/BeltranSanchezJuanSebastian2013.pdf.
- Carlos, U. S. (Febrero de 2016). *Manual De Elaboracion Anteproyecto y Tesis De Grado*. Obtenido de https://www.sancarlos.edu.py/documentos/Manual_de_Elaboracion_%20y_%20Presentacion_de_Tesis.pdf
- EXTRUCOL. (2015). *Manual De Instalacion Para La Conduccion De Gas*. Obtenido de file:///C:/Users/OSCAR/Documents/Manual%20de%20Instalacion%20de%20tuberias%20Linea%20Gas.pdf
- Sacama, A. M. (06 de Septiembre de 2007). *Mapa del municipio de Sácama Casanare*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%A1cama#/media/File:Colombia_-_Casanare_-_S%C3%A1cama.svg.
- Salina, A. M. (06 de Septiembre de 2007). *Mapa Del Municipio De La Salina*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/La_Salina#/media/File:Colombia_-_Casanare_-_La_Salina.svg.
- Superior, C. (06 de 07 de 2007). *Reglamento estudiantil*. Obtenido de https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_1/recursos/universidad/consejo_superior/acuerdos/2005/30062009/acuerdo_186_02122005.pdf.