

INFORME FINAL DE PASANTIAS REALIZADAS COMO INGENIERO AUXILIAR
DE RESIDENTE DE OBRA CON LA PEQUEÑA EMPRESA JOSE ANTONIO
HERNANDEZ RIVERA.

HOSMAN EDUARDO REYES CERON

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2015

INFORME FINAL DE PASANTIAS REALIZADAS COMO INGENIERO AUXILIAR
DE RESIDENTE DE OBRA CON LA PEQUEÑA EMPRESA JOSE ANTONIO
HERNANDEZ RIVERA.

HOSMAN EDUARDO REYES CERON

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de INGENIERO
CIVIL

Director:
Luis Fernel Viracacha
ING. Civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2015

INFORME FINAL DE PASANTIAS REALIZADAS COMO INGENIERO AUXILIAR
DE RESIDENTE DE OBRA CON LA PEQUEÑA EMPRESA JOSE ANTONIO
HERNANDEZ RIVERA.

Autor: Hosman Eduardo Reyes Cerón

Director: Luis Fernel Viracacha

El trabajo de grado titulado “INFORME FINAL DE PASANTIAS REALIZADAS
COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA CON LA PEQUEÑA
EMPRESA JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA” presentado por el estudiante
Hosman Eduardo Reyes Cerón, en cumplimiento parcial a los requisitos para optar
al Título de Ingeniero Civil fue aprobado en la fecha _____, por
el jurado examinador, con una calificación de _____.

Prof. Luis Fernel Viracacha
Director de Proyecto de Grado

Prof. Isaac Maldonado
JURADO

Prof. Manuel Contreras
JURADO

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme vivir este momento y esta fase de mi proyecto profesional.

A mi mamá María Virginia Cerón, a mi papá Eduardo Reyes por todo su respaldo y confianza en este proceso de formación y de cada instante y experiencia de mi vida, a mis hermanas Luisa, Zamara, Laurry por entenderme.

A mi novia, Sonía Blanco que no solo es una parte especial en mi vida, sino que también estuvo siempre allí con unas palabras de aliento y motivación para no dejarme caer por las dificultades que se presentaran.

A mi primo Julio Cesar, por su permanente apoyo incondicional y paciencia.

A mi familia que siempre estuvo pendiente de mí.

A los docentes por sus aportes conceptuales, y metodologías que sirvieron para afrontar las dificultades de la profesión como ingeniero civil para enfrentar la realidad.

A mi Director de proyecto de grado, que desde su experiencia apporto a mi crecimiento profesional e investigativo.

Al Ingeniero Pablo Moreno, por la confianza y las enseñanzas proveídas durante la realización de las prácticas, que sirvieron de gran ayuda para que fuera todo más sencillo.

Al Ingeniero José Antonio Hernández, por permitirme realizar mis prácticas aportando su experiencia profesional para llevar a cabo este proceso.

A todas las demás personas que de alguna forma posibilitaron y facilitaron coronar este avance a mi proyecto de vida

INFINITAS GRACIAS.....

CONTENIDO

	Pág.
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	4
RESUMEN.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA PRÁCTICA.....	11
1.1 TITULO.....	11
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	11
1.2.1 Definición del Problema.....	11
1.2.2 Justificación.....	12
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1 Objetivo General.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos.....	14
1.4. MARCO GEOGRÁFICO.....	15
1.4.1 Geo-referencia.....	15
1.5 METODOLOGÍA.....	16
1.5.1 Metodología.....	16
1.6. CRONOGRAMA.....	17
1.7 PRESUPUESTO.....	18
CAPITULO 2 DESCRIPCION DE LA PEQUEÑA EMPRESA.....	19
2.1. DATOS PERSONALES.....	19
2.2. FORMACION ACADEMICA.....	19
2.3 EXPERIENCIA LABORAL:.....	19
2.3.1. Funcionario Público.....	19
2.3.2. Interventorías.....	20
2.3.3. Residencia de Obras.....	20
2.4. RELACIÓN DE PROYECTOS EJECUTADOS POR LA PEQUEÑA EMPRESA.....	21
CAPITULO 3 FUNDAMENTOS TEORICO- PRACTICOS.....	26
3.1 RESIDENTE DE OBRA.....	26

3.1.1. Capacidad del Residente:.....	26
3.2 ALCANTARILLADO.....	26
3.3 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	28
3.3.1 Aguas Residuales:.....	29
CAPITULO 4 DESCRIPCION DEL PROYECTO.	35
4.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO	35
4.2 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO DE ALCANTARILLADO.....	36
4.2.1 Método de diseño	36
4.2.2 Normas de Diseño.....	36
4.2.3 Dimensionamiento de la Red	36
4.2.4 Resultados	36
4.2.5 Análisis y Recomendaciones.....	37
4.3 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	38
4.3.1 Recomendaciones para operar la Planta	38
CAPITULO 5 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES.....	40
5.1 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE.....	40
5.1.1 Inicio de Obra (relación con el personal de la obra, y colaboración con la reunión y sustentación del proyecto).....	40
5.1.1.1 Registro fotográfico	41
5.1.2 Identificación del diseño, distribución y colocación de las redes de alcantarillado y PTAR.....	42
5.1.2.1 Registro Fotográfico	43
5.1.3 Seguimiento a la construcción de redes de alcantarillado Sanitario-Ptar	47
5.1.3.1 Construcción de las redes de alcantarillado Sanitario.....	47
5.1.3.2 Construcción de la PTAR	49
5.1.3.3 Registro fotográfico	49
5.1.4 Análisis, Evaluación de presupuesto y programación de Obra	59
5.1.5 realización de la bitácora de obra.....	64
5.1.6 Apoyo a la formulación de actas y documentos legales entre el contratista y el contratante.	70

5.1.6.1 Acta de inicio:	70
5.1.6.2 Actas de vecindad:	70
5.1.6.3 Acta parcial	70
5.1.6.4 Acta de modificación del proyecto	71
5.1.6.5 Firma de contratos por parte de los obreros	71
5.1.6.6 .Firma de compromisos	71
5.1.6.7 .Pagos de nómina	71
5.1.6.8 .Pagos de seguridad social	72
5.1.7 aplicación de los conceptos de las materias tratadas en el programa de ingeniería civil.....	73
5.2 DIFICULTADES	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	78
ANEXO 1 R.U.P INGENIERO CONTRATISTA	78
ANEXO 2 R.U.P INGENIERO CONTRATISTA	79
ANEXO 3 ENTREGA DE DOTACION	80
ANEXO 4 ACTA DE VECINDAD	81
ANEXO 4 ACTA DE VECINDAD	82
ANEXO 4 ACTA DE VECINDAD	83
ANEXO 5 ACTA PARCIAL Y MEMORIAS DE CLACULO.....	84
ANEXO 5 ACTA PARCIAL Y MEMORIAS DE CALCULO.....	85
ANEXO 5 ACTA PARCIAL Y MEMOERIAS DE CALCULO	86
ANEXO 6 ACTAS DE MODIFICACIÓN.....	87
ANEXO 6 ACTAS DE MODIFICACIÓN.....	88
ANEXO 6 ACTAS DE MODIFICACIÓN.....	89
ANEXO 7 CONTRATO	90
ANEXO 8 COMPROMISOS	91
ANEXO 8. COMPROMISOS	92
ANEXO 9 CERTIFICAION BANCARIA Y PAGOS DE NOMINA	93
ANEXO 9 CERTIFICAION BANCARIA Y PAGOS DE NOMINA	94

ANEXO 9 CERTIFICAION BANCARIA Y PAGOS DE NOMINA	95
ANEXO 9 CERTIFICAION BANCARIA Y PAGOS DE NOMINA	96
ANEXO 9 CERTIFICAION BANCARIA Y PAGOS DE NOMINA	97
ANEXO 9 CERTIFICAION BANCARIA Y PAGOS DE NOMINA	98
ANEXO 9 CERTIFICAION BANCARIA Y PAGOS DE NOMINA	99
ANEXO 10 PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL	100
ANEXO 10 PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL	101
ANEXO 10 PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL	102
ANEXO 10 PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL	103
ANEXO 11 CARTA QUE CERTIFICA LA TERMINACION DE LAS PRACTICAS EMPRESARIALES	104

RESUMEN

TITULO: INFORME FINAL DE PASANTIAS REALIZADAS COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA CON LA PEQUEÑA EMPRESA JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA.

AUTOR: HOSMAN EDUARDO REYES CERON

FACULTAD: INGENIERIA CIVIL.

DIRECTOR: LUIS FERNEL VIRACACHA

Este informe pretende mostrar el trabajo realizado por el practicante con la PEQUEÑA EMPRESA JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA, teniendo como objetivo principal Desempeñar actividades tanto teóricas y administrativas como Ingeniero auxiliar de Residente de Obra, permitiendo al estudiante integrarse con las necesidades de la empresa, procediendo dentro de la misma como un recurso capaz en el cumplimiento, programación y ejecución de proyectos, y en cualquier otra actividad profesional.

Las pasantías se desarrollaron en la PEQUEÑA EMPRESA JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA, con la obra CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERÍO ANGOSTURAS DE LOS ANDES EN EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER, Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, se interacciono con el personal presente en la obra, lo que permitió reforzar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, en cuanto a la elaboración de informes de computadora, actas de corte; se inspecciono todo lo relacionado con la elaboración y colocación de concreto y acero de refuerzo, la instalación de tubería de alcantarillado sanitario, la elaboración, seguimiento de actas (actas de corte, actas de vecindad), seguimiento a las firmas de los contratos y compromisos adquiridos por los empleados, las responsabilidades del contratista (dotación de equipo de seguridad, pago de nómina)

Una vez culminado el periodo de las pasantías, se llegó a la conclusión que la realización de las mismas, resulta ser una experiencia positiva para el desenvolvimiento en el campo laboral del futuro ingeniero.

INTRODUCCIÓN

La práctica empresarial permite al estudiante ver la aplicabilidad de la formación académica recibida en el programa de ingeniería civil, en este caso para la CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERÍO ANGOSTURAS DE LOS ANDES EN EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.

En la actualidad, la ingeniería civil avanza con nuevas técnicas constructivas, técnicas y procedimientos a seguir con mayor rigurosidad, normativas de control, que le brindan mayor seguridad a la construcción y así mismo a la mano de obra presente en ella.

Por otra parte, el informe está estructurado en cinco (5) capítulos: Capítulo 1 (Generalidades de la práctica), se explica de manera clara el problema, la justificación, objetivos, ubicación, metodología, cronograma y presupuesto de las mismas; Capítulo 2 (descripción de la pequeña empresa) se hace referencia al contratista dueño de la pequeña empresa, su experiencia laboral, así mismo la de contratar; capítulo 3 (fundamentos teórico- prácticos); capítulo 4 (descripción del proyecto), en este se tratan aspectos relevantes que tienen que ver con la ejecución de las actividades contempladas en el contrato de obra y cuyos recursos económicos han sido también destinados por la alcaldía de el Carmen de chucuri. Santander; capítulo 5 (descripción de las actividades), se desarrollan las actividades propuestas por el pasante, algunos registros fotográficos e imágenes que muestran o evidencian la realización y el cumplimiento de los objetivos propuestos.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA PRÁCTICA

1.1 TITULO

INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA PARA EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERÍO ANGOSTURAS DE LOS ANDES EN EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER-COLOMBIA-2015”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

1.2.1 Definición del Problema

A través de los años, se ha evidenciado que durante la ejecución de los trabajos de obra civiles y administrativos, existe el problema de la falta de experiencia de los Residentes de Obra a la hora de ejecutar las construcciones a las cuales se les ha asignado.

Es imposible cumplir con los deberes de un Residente si no se desempeña primero el cargo de Auxiliar de Residente de Obra, deberes como; el de tener conocimiento de los métodos y procesos de construcción, el cual solo se puede llegar a obtener teniendo en cuenta dos requisitos, el trabajo en campo y el tiempo en el mismo.

La industria de la construcción, tiene propias características que la distinguen, entre la cuales se encuentra; que los proyectos son específicos para cada cliente, por lo que se está en la obligación de tener personal de calidad. No se está teniendo un recurso humano (personal de calidad) en la construcción, el cual cumpla con los alcances y los límites en las atribuciones del Residente de Obra, debido a que los pasantes sin experiencia están ejerciendo este cargo.

Es por estas razones que hoy se tienen Residentes en Obras, como la construcción de sistemas de alcantarillado y PTAR, que no cuenta con el conocimiento suficiente para ejercer este cargo, donde su objeto principal en esta construcción es la evacuación domiciliaria de las aguas residuales.

Debido a que la generación de aguas residuales es una consecuencia inevitable de las actividades humanas, no solo se debe disponer de materiales y equipos sino también del personal que pueda llevar a cabo la supervisión a la hora de ejecutar las construcciones necesarias para el manejo y control de estas aguas.

Si estas construcciones no se llevan a cabo de la manera adecuada, en consecuencia de no tener un buen Residente de Obra, se puede llevar a una contaminación del agua (ríos, caños o alguna afluente natural de agua a la cual

vierta sus aguas el alcantarillado) que según la ley de aguas de 1985 esta se define como “la acción y efecto de introducir materias o formas de energía, o introducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos posteriores o con su función ecológica”,

Es un hecho, que sin la experiencia que se tendrá siendo Auxiliar de Residente podríamos llegar a ocasionar daños irreversibles en las distintas construcciones, pero en este caso en particular, al medio ambiente, afectando ecosistemas acuáticos y colocando en riesgo la salud pública.

1.2.2 Justificación

La ingeniería civil en su papel en la academia, está formando profesionales que tengan la capacidad de asumir un Cargo como el de Residente de Obra, donde este, es aquel representante autorizado por el contratista para administrar el contrato de manera que la obra se complete conforme a los parámetros de calidad, tiempo, costo, seguridad y requisitos ambientales establecidos en los documentos de obra y contrato.

Es así como para cumplir con este cargo se es necesario pasar por la experiencia de ser un Auxiliar de Residente de Obra para poder asumir la responsabilidad que este cargo conlleva, las cuales son trascendentales puesto que él está presente en todo el desarrollo de la construcción, teniendo en cuenta: el durante y después de la obra.

De tal manera, es como en una construcción tan importante como la de una PTAR, las cuales son unidades de transformación de los efluentes industriales y domésticos, o sea, unidades de transformación de la materia orgánica (Conil, 1998), necesita de personal experimentado, es un área con compromisos indispensables, que de no cumplirse dejarían a la obra en el mal llamado estado de “estancada”. Como es el caso de La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Yumbo (PTAR) cuya inversión cercana a los 3.000 millones de pesos, es considerada una de las más cuantiosas realizadas en el municipio, hoy es un elefante blanco ¹ la cual se encuentra así por una mala planificación, de la que puede hacer parte el Residente de Obra.

Hoy en día, los proyectos de Ingeniería Civil, deben cumplir una normatividad ambiental que, en términos internacionales, es relativamente exigente y que

¹ <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-791659>

incluye la obligación de realizar; previa su ejecución, análisis ambientales para seleccionar la mejor alternativa. es así como pasando por el Rol de Auxiliar de Residente se pueden lograr esta y todas las anteriormente nombradas características llegando a ser el Residente de Obra no podría decirse “Modelo” pero si con la suficientes habilidades para cumplir con todas las responsabilidades de la construcción.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Desempeñar actividades tanto teóricas y administrativas como Ingeniero auxiliar de Residente de Obra para el proyecto “construcción del sistema de alcantarillado sanitario y PTAR en el Caserío Angosturas de los Andes en el municipio de el Carmen de Chucuri, Santander.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Aplicar conceptos de las materias tratadas en el Programa de ingeniería Civil de la Universidad de Pamplona.
- Identificar el diseño, distribución, dificultades y colocación de las Redes de Alcantarillado Sanitario - PTAR que pueden presentarse por la topografía del terreno.
- Hacer seguimiento a la construcción de Redes de Alcantarillado Sanitario – PTAR del Caserío Angosturas de los Andes del municipio el Carmen de Chucuri.
- Análisis, seguimiento y evaluación de presupuesto y programación de obra.
- Realizar Bitácora de obra (Seguimiento diario y minucioso de las actividades o hecho que acontece en la obra)
- Seguimiento y apoyo a la formulación de Actas y documentos legales entre el contratista y contratante.

1.4. MARCO GEOGRÁFICO

1.4.1 Geo-referencia

Angosturas de Los Andes, ubicado en el Departamento: Santander Municipio: El Carmen de Chucuri

Latitud: 6.62278 Longitud: -73.6411

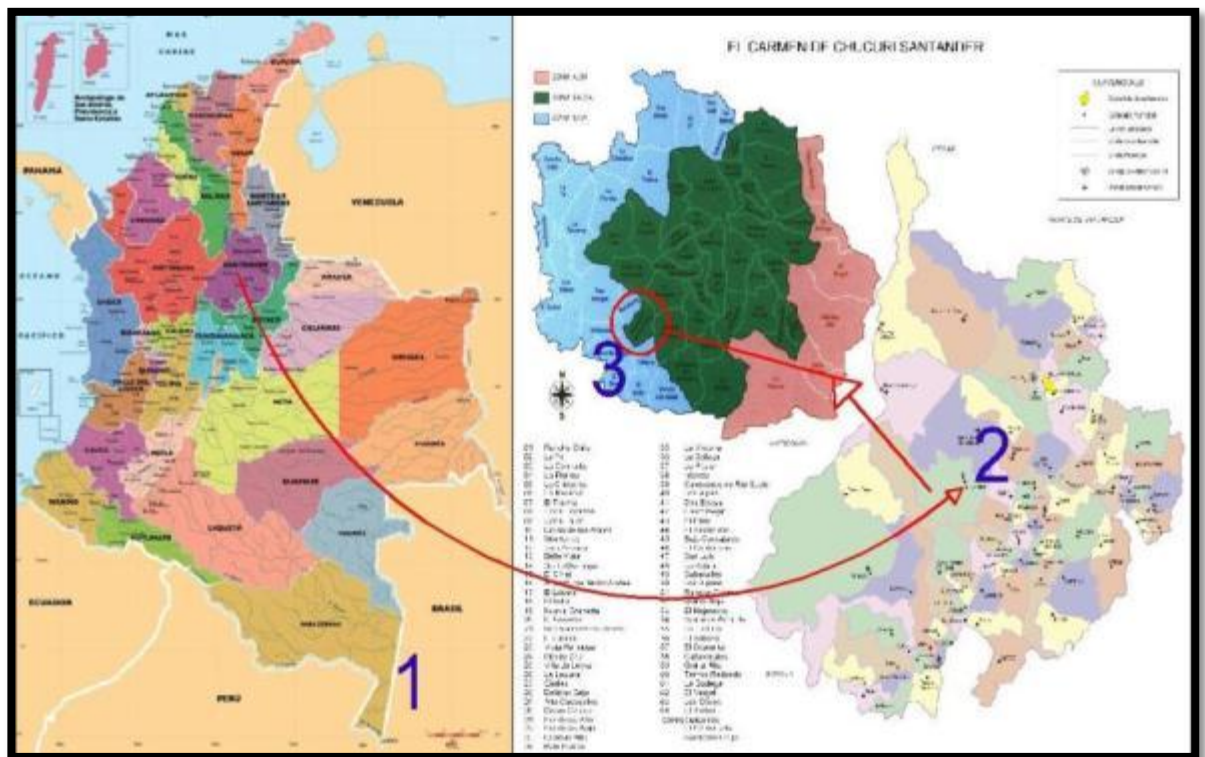


Figura 1. 1. Mapa político de Colombia, 2. Departamento de Santander, 3. Caserío Angosturas de los andes

1.5 METODOLOGÍA

1.5.1 Metodología

En la presente práctica empresarial, (Pasantías) se implementó un enfoque cuantitativo, el cual tiene como característica, la recolección de la información; la obtención de datos mediante mediciones realizadas en campo. Logrando un entendimiento de cómo debe desarrollarse la obra, sus actividades y dificultades que en esta ocurre.

Teniendo en cuenta lo anterior, las prácticas empresariales se desarrollaron en la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y Ptar en el caserío angosturas de los andes en el municipio de el Carmen de Chucuri, Santander, desempeñando actividades tanto teóricas (búsqueda de conocimientos, normas, entre otras) y administrativas como ingeniero auxiliar de Residente de Obra, las cuales tuvieron como características principales:

La aplicación los conceptos obtenidos de las asignaturas provistas en el Programa de ingeniería Civil de la Universidad de Pamplona, como referente principal, las asignaturas que cumplieron con los conocimientos relacionados en la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y Ptar

Se Identificó el diseño, la distribución, dificultades y colocación de las Redes de Alcantarillado Sanitario - PTAR que ocurrieron por la topografía del terreno, inspeccionando el lugar teniendo como guía la los puntos de referencia obtenidos por la brigada topográfica.

Teniendo en cuenta la localización de la obra, se realizó un seguimiento a la construcción de Redes de Alcantarillado Sanitario – PTAR, con el fin de cumplir con los parámetros que se estén ejecutando de acuerdo al diseño propuesto.

Se realizó un Análisis, seguimiento y evaluación de presupuesto y programación de la obra, para llevar un control relacionado con el tiempo de ejecución del proyecto, y los materiales utilizados.

Se realizó la Bitácora de obra (que consistió en un seguimiento diario y minucioso de las actividades realizadas la obra)

De la mano del Residente de Obra, se apoyaron y se elaboraron actas (actas de vecindad, acta parcial) y documentos legales, que sin esta supervisión o seguimiento no se podrían llevar a cabo.

Nota: Todas estas actividades supervisadas y dirigidas por el Ingeniero Residente de la Obra.

1.6. CRONOGRAMA

Tabla 1 Cronograma de Actividades de la Práctica Empresarial

Cronograma General de la Práctica Empresarial							
PROYECTO	INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA PARA EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERÍO ANGOSTURAS DE LOS ANDES EN EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER-COLOMBIA-2015”						
LOCALIDAD	Caserío Angosturas de los Andes del Municipio de el Carmen de Chucuri –Santander.	Fecha	11/09/2015				
MES							
COD	DESCRIPCIÓN ÍTEM	Julio	Ago	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Investigación bibliográfica preliminar sobre el tema para la Prácticas Empresarial						
2	Presentación del Pasante ante el dueño de la obra (Contratista)						
3	Aceptación del Pasante por parte del Contratista						
4	Elaboración del anteproyecto de la Práctica Empresarial						
5	Aprobación del anteproyecto de la Práctica Empresarial						
7	Desarrollo de la práctica empresarial						
8	Presentación de informes de la Práctica empresarial ante el director De trabajo de grado.						
10	Desarrollo del Proyecto final						
11	Sustentación de la práctica empresarial en la universidad, de acuerdo con las normas vigentes.						

1.7 PRESUPUESTO.

Tabla 2 Presupuesto de las prácticas empresariales

Presupuesto Tentativo de:				
INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA PARA EL PROYECTO				
“CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR				
EN EL CASERÍO ANGOSTURAS DE LOS ANDES EN EL MUNICIPIO DE EL				
CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER-COLOMBIA-2015”				
Costos directos (por el pasante)				
Descripción	Unidad	Cantidad	V.Unitario	V.Total
Internet	Hora	200	\$2.000	\$400.000
Impresiones	Unidad	150	\$200	\$30.000
Papelería (carpetas de presentación, ganchos, cosedora)	Global	1	\$50.000	\$50.000
Fotocopias	Unidad	100	\$150	\$15.000
Transporte Intermunicipal	Pasaje	16	\$80.000	\$1.280.000
Sub-Total				\$1.775.000

CAPITULO 2 DESCRIPCION DE LA PEQUEÑA EMPRESA

2.1. DATOS PERSONALES

NOMBRES: JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA

LUGAR DE NACIMIENTO: Rionegro Santander.

CEDULA DE CIUDADANIA: 13.745.267 de Bucaramanga

TELEFONO: 6193666 Celular: 313-8703761

E-MAIL: antoniohernandezing@hotmail.com

2.2. FORMACION ACADEMICA:

- ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: Ingeniero Civil en la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA el 27 de Enero de 2006
- Especialista en Gerencia e Interventoría de Obras en la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA el 09 de Marzo de 2012
- ESTUDIOS SECUNDARIOS: Bachiller Académico en el COLEGIO FRANCISCANO DEL VIRREY SOLIS el 22 de Noviembre de 1998
- CONOCIMIENTO EN SISTEMAS: Auto CAD, Excel, MGA-Regalías, SAP 2000
- SEMINARIOS: Contratación Estatal (Cámara de Comercio de Bucaramanga)

2.3 EXPERIENCIA LABORAL:

2.3.1. Funcionario Público

- PROFESIONAL UNIVERSITARIO Dependencia: Secretaría de Planeación e Infraestructura Municipio: Municipio de Rionegro Santander Mayo – Noviembre de 2005.
- SECRETARIO DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA Dependencia: Secretaría de Planeación e Infraestructura Municipio: Municipio de Rionegro Santander Noviembre de 2005.

2.3.2. Interventorías.

- INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA DE OBRA PÚBLICA. Municipio de Rionegro Santander. Dic de 2005 – Feb de 2006. ING. MARIO SUAREZ ROJAS. Cel. 3124341827.
- INTERVENTORIAS TECNICAS Y ADMINISTRATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI- SANTANDER (2008-2009)

2.3.3. Residencia de Obras.

- RESIDENCIA DE OBRA, ALCANTARILLADO BARRIO UNIDOS CORREGIMIENTO DE SAN RAFAEL. Municipio de Rionegro Santander. Marzo – Mayo de 2006 ING. CARLOS ENRRIQUE AREVALO VILLAMIZAR Cel. 3124805763.
- RESIDENCIA DE OBRA, CONSTRUCCIÓN VEINTICUATRO (24) BATERIAS SANITARIAS Y ALCANTARILLADO CORREGIMIENTO ALBANIA. Municipio de San Vicente de Chucuri, Santander, Junio – Agosto de 2006. ING. CARLOS ENRRIQUE AREVALO VILLAMIZAR Cel. 3124805763.
- RESIDENTE DE OBRA, CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO CORREGIMIENTO DE ALBANIA. Municipio de San Vicente de Chucuri, Santander, Septiembre- Diciembre de 2006. ING. CARLOS ENRRIQUE AREVALO VILLAMIZAR Cel. 3124805763.
- RESIDENTE DE OBRA, CONSTRUCCION DE UN AULA, UNA BATERIA SANITARIA, UN POLIDEPORTIVO Y MANTENIMIENTO DE CUBIERTA EN LA SEDE A DEL CENTRO EDUCATIVO LA LAGUNA, Municipio de Los Santos, Santander, Febrero – Septiembre de 2007. ING. EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL Cel. 3153845617
- RESIDENTE DE OBRA, CONSTRUCCION DE CUATRO SALONES Y UNA BATERIA SANITARIA PARA EL CENTRO EDUCATIVO AGUA TENDIDA, VEREDA EL PARAMO, Municipio de Carcasi, Santander, Febrero – Septiembre de 2007. ING. EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL Cel. 3153845617.
- RESIDENTE DE OBRA, SUMINISTRO E INSTALACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y MICROMEDIDORES PARA EL CORREGIMIENTO DE PUERTO ARAUJO, Municipio de Cimitarra, Santander, Mayo – Noviembre de 2007. ING. EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL Cel. 3153845617.

- RESIDENTE DE OBRA, CONSTRUCCIÓN MALECON TURISTICO SOBRE LA CARRERA 8, Municipio de El Playón, Santander, Noviembre de 2007 – Febrero de 2008. ING. EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL Cel. 3153845617.
- REPRESENTANDER LEGAL CONSORCIO DFR, “REMODELACION PARQUE PRINCIPAL DE EL PLAYON SANTANDER” Gobernación de Santander Noviembre 29 de 2007 – Enero 29 de 2008.

2.4. RELACIÓN DE PROYECTOS EJECUTADOS POR LA PEQUEÑA EMPRESA

Tabla 3 INFORMACION RELACIONADA CON LOS PROYECTOS EJECUTADOS POR EL CONTRATISTA Y QUE PUEDE SER CONSULTADA EN LA PAGINA www.contratos.gov.co PAGINA OFICIAL PARA LA CONTRATACION ESTATAL

No CTO	EMPRESA CONTRATANTE	MODALIDAD DE CONTRATO	CONTRATISTA	OBJETO	VALOR	% PARTICIPACION	FECHAS		VALOR EN SMMLV A FECHA DE CONTRATO
							INICIO	TERMINO	
2052 DE 2007	GOBERNACION DE SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION FASE FINAL DE CANAL DE REGADIO VEREDA JAIMEZ Y LLANO DEL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 19.998.526	100%	oct-07	dic-07	46,11
2005 DE 2007	GOBERNACION DE SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION MINI CANCHA EN EL BARRIO ALFONZO LOPEZ DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	\$ 31.233.302	100%	nov-07	nov-07	72,02
009 de 2008	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	INTERVENTORIA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	LA INTERVENTORIA TECNICA DEL CONTRATO CUYO OBJETO ES LA ADECUACION Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE ACCESO PRINCIPAL AL COLEGIO CAMILO TORRES SEDE A - MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI SANTANDER	\$ 10.446.960	100%	oct-08	dic-08	22,64

112 de 2008	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	MANTENIMIENTO Y ADECUACION CENTRO EDUCATIVO CANTAGALLOS SEDE B (A.E.R. BUENAVISTA) DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 12.911.333	100%	dic-08	ene-09	27,98
114 de 2008	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	REHABILITACION DE LA VIA GUAMALES - PAMPLONA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 12.894.500	100%	dic-08	dic-08	27,94
117 de 2008	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	ADECUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FISICAS DEL CENTRO DE EDUCACION DE ADULTOS DEL BARRIO SANTANA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.	\$ 62.348.230	100%	ene-09	mar-09	125,47
006 DE 2009	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	ADECUACION Y MANTENIMIENTO DE LA ESCUELA BRISAS DEL OPONCITO SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 12.844.437	100%	abr-09	may-09	25,85
019 DE 2009	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION FILTRO Y CUNETA PARA LA RECOLECCION DE AGUAS LUVIAS DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DEL BARRIO BOSQUE ALTO DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 76.500.000	100%	abr-09	jun-09	153,95
061 DE 2009	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	CONSORCIO COLYARIMA	CONSTRUCCION CUBIERTO PARA EL COLEGIO INTEGRADO DE YARIMA DEL CORREGIMIENTO DE YARIMA, DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 572.100.000	50%	jul-09	nov-09	575,67
069 DE 2009	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	REPOSICION RED DE DISTRIBUCION DEL ACUEDUCTO DEL BARRIO BUENOS AIRES. SECTOR CALLE 15 ENTRE CARRERAS 17B Y 21A DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 100.000.000	100%	sep-09	nov-09	201,25
081 DE 2009	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION COMEDOR ESCOLAR ESCUELA CANTARRANAS 2 DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 86.499.036	100%	nov-09	mar-10	174,08
218 DE 2009	ALCALDIA LEBRIJA	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION AULA ESCOLAR EN EL HOGAR INFANTIL LA ALEGRIA DE VIVIR DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA	\$ 88.695.339	100%	oci-09	dic-09	178,50
118 DE 2009	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	AMPLIACION ACUEDUCTO TAGUALES DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 128.123.793	100%	dic-09	abr-10	257,85
000 DE 2010	ALCALDIA LANDAZURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION ZONA RECREATIVA Y DEPORTIVA PARA LA ESCUELA DE LAVEREDA BUENOS AIRES DEL CORREGIMIENTO DE PLAN DE ARMAS DEL MUNICIPIO DE LANDAZURI SANTANDER.	\$ 56.980.471	100%	abr-10	jun-10	110,64

010 DE 2010	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION DE UN AEREO PARA TRANSPORTE DE CARGA, CANASTA AEREA EN EL SECTOR MERIDA CARPINTEROS DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 43.057.550	100%	may-10	ago-10	83,61
011 DE 2010	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	MEJORAMIENTO ACUEDUCTO PALMIRA-GUADUAL-NUOVO MUNDO-LLANA FRIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 57.516.492	100%	may-10	ago-10	111,68
223 DE 2010	EMPRESA PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	REPOSICION ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LAS CARRERAS 11 Y 12 CALLES 10 Y 8 QUEBRADA CANTARRANAS DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 213.337.192,72	100%	oct-10	mar-11	414,25
044 DE 2010	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y DRENAJE PARA LA PROTECCION DE LAS VIVIENDAS DE LAS VIVIENDAS UBICADAS EN LA MANZANA 140 DEL BARRIO LA INDEPENDENCIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 208.214.516	100%	oct-10	mar-11	404,30
054 DE 2010	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION COMEDOR ESCOLAR ESCUELA BRISAS DEL OPONCITO Y ADECUACIONES GENERALES MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 86.932.017	100%	dic-10	may-11	168,80
071 DE 2010	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA EDUCATIVA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN AULA Y BIBLIOTECA EN EL COLEGIO EL RUBÍ DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$ 144.531.927,71	100%	dic-10	may-11	280,64
171 DE 2011	EMPRESA PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	a) MEJORAMIENTO Y OPTIMIZACION SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR CALLE 11 ENTRE CARRERAS 12 Y 13. REPOSICION ALCANTARILLADO EN EL SECTOR CARRERA 13 ENTRE CALLES 11 Y 12 DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI. b) MEJORAMIENTO Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA CALLE 16 VIA MERIDA DEL BARRIO CAMILO TORRES DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI. c) MEJORAMIENTO Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR DE LA CALLE 8 ENTRE CARRERAS 10 Y 11 DEL BARRIO PUEBLO NUEVO DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI. d) CONSTRUCCION ACUEDUCTO GUACAMAYA - AGUADULCE - ALTO GRANDE FASE II DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI. e)	\$ 1. 143.139.114,65	100%	abr-11	nov-11	2134,32

				MEJORAMIENTO ACUEDUCTO SANTA INÉS SECTOR AGUA DULCE VEREDA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI. MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE UN TANQUE					
019 de 2011	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	REHABILITACIÓN DE LA VÍA Terciaria, ARENALES GUAMALES-PAMPLONITA EN APROXIMADAMENTE 36 KMS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES, ALCANTARILLA DE 36" Y PERFILADO DE LA SUBRASANTE, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.	\$ 237.675.981	100%	sep-11	feb-12	443,76
020 de 2011	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	REHABILITACION DE LA VIA Terciaria MERIDA-ESMERALDA-PRADERA EN APROXIMADAMENTE 39 KM MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE GAVIONES, ALCANTARILLAS DE 36" Y PERFILADO DE LA SUBRASANTE EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.	\$180.549.336	100%	sep-11	ene-12	337,10
	PROVISERVICIOS S.A.E.S.P	OBRA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION A TODO COSTO DE LA OBRA CIVIL (CITY - GATE) PARA LA RED DE DISTRIBUCION DE GAS NATURAL EN LOS CORREGIMIENTO DE SAN RAFAEL Y PAPAYAL EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO - SANTANDER	\$45.060.624	100%	sep-11	oct-11	84,13
	PROVISERVICIOS S.A.E.S.P	OBRA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION DE ANCLAJES PARA PASOS ELEVADOS EN EL CORREGIMIENTO DE SAN RAFAEL Y MURO EN GAVIONES PARA PROTECCION DE TUBERIA DE CODUCCION DE GAS PARA EL CORREGIMIENTO DE PAPAYAL, MUNICIPIO DE RIONEGRO SANTANDER	\$27.168.397	100%	sep-11	oct-11	50,73
044 de 2011	ALCALDIA SAN VICENTE DE CHUCURI	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCIÓN DE BARANDAS DE PROTECCIÓN AL PEATÓN EN LA CALLE 11 ENTRE CARRERAS 12 Y 13 SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$34.453.755	100%	nov-11	dic-11	64,33
	A.P.C. MANANTIALES DE CHUCURI.	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION AULA ESCOLAR EN EL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ SEDE A DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI	\$34.017.700	100%	dic-11	dic-11	63,51
002 - 2012	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	ORDEN DE SUMINISTRO	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS PARA EL COLISEO CUBIERTO SAN NICOLAS DE GAMBITA SANTANDER.	\$ 15.660.000	100%	ago-12	ago-12	27,63

001 – 2012	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	ORDEN DE TRABAJO	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	MEJORAMIENTO DE LA BATERIA SANITARIA EN LA ESCUELA JUAN NEGRO DEL MUNICIPIO DE GAMBITA SANTANDER.	\$ 15.792.300	100%	oct-12	nov-12	27,87
002 – 2012	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION PLACA HUELLA VEHICULARES PARA ACCESO AL HOGAR DE LA PRIMERA INFANCIA DEL MUNICIPIO DE GAMBITA - SANTANDER	\$ 49.999.999,95	100%	nov-12	dic-12	88,23
004 – 2012	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	REPOSICION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE 5 CON CARRERAS 8 Y 9 DEL MUNICIPIO DE GAMBITA - SANTANDER	\$ 211.852.030,55	100%	nov-12	ene-13	373,83
180-2012	ALCALDIA DEL CARMEN DE CHUCURI SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	AMPLIACION DE LA COBERTURA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE AULA Y COMEDOR ESCOLAR EN EL COLEGIO SAN LUIS GONZAGA SEDE "S" BETANIA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI	\$ 209.560.100,00	100%	mar-13	jun-13	355,49
004-2013	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION PLACA HUELLA VEHICULARES EN LOS SECTORES CALLE 5 ENTRE LA CARRERAS 10 Y 11, CARRERA 11 ENTRE LAS CALLES 4-A Y 5 DEL MUNICIPIO DE GAMBITA - SANTANDER	\$ 155.969.671,97	100%	sep-13	nov-13	264,58
001-2013	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	OBRA PUBLICA	CORSORCIO GAMBITA	MEJORAMIENTO BATERIAS SANITARIAS DEL COLEGIO LUIS A CALVO SEDE B DEL MUNICIPIO GAMBITA - SANTANDER	\$ 60.706.099,22	50%	jul-13	nov-13	51,49
007-2013	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	REPOSICION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE 4 CON CARRERAS 8 Y 9 "CALLE DE LAS TRAMPAS" DEL MUNICIPIO DE GAMBITA - SANTANDER.	\$ 147.173.046,81	100%	nov-13	dic-13	249,66
019-2013	ALCALDIA DEL CARMEN DE CHUCURI SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	AMPLIACION DE LA COBERTURA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE SEIS AULAS EN LOS CENTROS EDUCATIVOS CIRALES SEDE A, ISLANDA SEDE A LA SALINA SEDE A DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI - SANTANDER	\$ 824.365.692,00	100%	nov-13	mar-14	1338,26
008-2013	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	CONSTRUCCION PLACA HUELLA VEHICULARES EN LA VIA QUE CONDUCE DEL CASCO URBANO A LA VEREDA EL TABLON DEL MUNICIPIO DE GAMBITA - SANTANDER.	\$ 109.952.300,00	100%	dic-13	mar-14	178,49
008-2014	ALCALDIA DE GAMBITA SANTANDER	OBRA PUBLICA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA	* CONSTRUCCION DE PLACA HUELLAS VEHICULARES Y ALCANTARILLAS 36" EN LA VEREDA PORQUERAS EN EL MUNICIPIO DE GAMBITA - SANTANDER	\$ 318.721.477,94	100%	oct-14	ene-15	494,64

2.5 MARCO LEGAL

R.U.P. Es un registro que contiene la información relacionada con la experiencia, capacidad jurídica, capacidad financiera, capacidad de organización y clasificación del proponente.

Nota: ver Anexo 1, Anexo 2.

CAPITULO 3 FUNDAMENTOS TEORICO- PRACTICOS

3.1 RESIDENTE DE OBRA

La administración de una obra de cierta envergadura es una tarea compleja que requiere la participación concertada de muchas personas y la supervisión permanente por parte de un arquitecto o ingeniero, conocido como residente de Obra.

El Residente de Obra es quien representa al propietario y, en su caso, al Director de la obra cuando está ausente. Aunque no hay un modelo general para el desempeño de su trabajo, en la mayoría de los casos, es la persona que permanece en la obra para ayudar a resolver los problemas que surjan en las áreas técnicas, económicas y administrativas de la edificación.

3.1.1. Capacidad del Residente:

- El Residente de Obra debe ser un profesional de la arquitectura, con su cedula profesional como requisito mínimo.
- Aunque en la residencia puede ser uno de los primeros escalones profesionales, para una obra medianamente compleja es mejor que el residente sea una persona experimentada, que haya practicado la construcción y estado en contacto con las peculiaridades de una construcción grande. De no ser así, se encontraría en franca desventaja ante los contratistas, particularmente frente a los experimentados y mañosos.
- Debe tener experiencia para reconocer las diversas calidades de la obra, conocer y dominar las especificaciones, detectar y corregir los desvíos.
- Como supervisor debe saber distinguir claramente lo importante de lo secundario, lo urgente de lo que puede esperar, así como diferenciar lo indispensable de lo conveniente.
- Debe tener el juicio y autoridad suficiente para hacer cumplir el contrato con criterio, sin perder de vista la finalidad del mismo.

3.2 ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir transportar y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia. De no existir estas redes de recolección de aguas, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

Las aguas residuales pueden tener varios orígenes:

- Aguas residuales domésticas. Son aquellas provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente de materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentarios (principalmente materia inorgánica), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y organismos patógenos.
- Aguas residuales industriales. Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente respecto a las aguas domésticas, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre, y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.
- Aguas lluvias. Proviene de la precipitación pluvial y, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; en zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos.

Los alcantarillados convencionales se clasifican así, según el tipo de agua que conduzcan:

❖ Alcantarillado separado

Un sistema de alcantarillado separado es aquel en el cual se independizan la evacuación de las aguas residuales y lluvias. Se tiene entonces:

▪ Alcantarillado Sanitario

Es el sistema de recolección diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.

▪ Alcantarillado pluvial

Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

• Alcantarillado combinado

Es un alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas lluvias.

Los sistemas de alcantarillados no convencionales se clasifican según el tipo de tecnología aplicada y en general se limitan a la evacuación de las aguas residuales.

- Alcantarillado simplificado

Un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos al disponer de equipos de mejores equipos de mantenimiento

- Alcantarillado Condominiales

Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas (menor a 1 hectárea) y las conducen a un sistema de alcantarillado convencional.

El tipo de alcantarillado que se ha de usar depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto.

Clasificación de las tuberías

- Laterales o iniciales. Reciben únicamente los desagües provenientes de los domicilios.
- Secundarias. Reciben el desagüe de dos o más tuberías iniciales.
- Colector secundario. Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.
- Colector principal. Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.
- Emisario final. Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser la planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar.
- Interceptor. Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.

3.3 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

Una planta de tratamiento es, una estructura artificial donde se propicia el desarrollo controlado de un proceso natural que permite reducir a niveles convenientes el contenido de materia orgánica y de sustancias varias de carácter fisicoquímico y biológico para de esta forma disminuir la contaminación de las aguas residuales domesticas antes de su descarga al medio natural para favorecer, La recuperación y conservación de la calidad de las aguas de las fuentes receptoras.

3.3.1 Aguas Residuales:

El término agua residual, más comúnmente utilizado en plural, aguas residuales, define un tipo de agua que está contaminado con sustancias fecales y orina, procedentes de vertidos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

A las aguas residuales también se les llama aguas negras o aguas cloacales.

Son residuales puesto que habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen, y cloacales porque son transportadas mediante cloacas (del latín cloaca, alcantarilla), nombre que se le da habitualmente al colector. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.

En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

Todas las aguas naturales contienen cantidades variables de otras sustancias en concentraciones que varían de unos pocos mg/ litro en el agua de lluvia a cerca de 35.000 mg/litro en agua de mar. A esto hay que añadir, en las aguas residuales, las impurezas procedentes del proceso productor de desechos, que son los propiamente llamados vertidos. Las aguas residuales pueden estar contaminadas por desechos urbanos o bien proceder de variados procesos industriales.

La composición y su tratamiento pueden diferir mucho de un caso a otro, por lo que en los residuos industriales es preferible la depuración en el origen del vertido que su depuración conjunta posterior.

Por otra parte, para el tiempo de las prácticas empresariales, fue necesario repasar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, referentes a las asignaturas: Seminario de Grado, Diseño de Alcantarillados, Hidráulica, Diseño Asistido por Computador, Diseño de mezclas, entre otras, para tener mayor y fácil desenvolvimiento al momento de participar en las actividades que se desarrollaron en la Obra.

A continuación se presenta una serie de definiciones, términos y técnicas, que fueron de gran utilidad en las actividades realizadas por el pasante.

Agregado: se refiere a cualquier combinación de arena, grava o roca triturada en su estado natural o procesado. Son minerales comunes, resultado de las fuerzas

geológicas erosivas del agua y del viento. Son generalmente encontrados en ríos y valles, donde han sido depositados por las corrientes de agua.

Agregado fino (arena): se define como aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200, el más usual es la arena producto resultante de la desintegración de las rocas.

Agregado grueso (piedra picada): Grava u otro material pétreo en el que la mayoría de sus partículas quedan comprendidas en un tamaño máximo de 1.9 cm a 2.5 cm.

Análisis de precios unitarios: El análisis de precio unitario es el costo de una actividad por unidad de medida escogida. Usualmente se compone de una valoración de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas

Cámara: Compartimento con paredes, empleado para un propósito específico.

Canaleta parshall: cumple un doble propósito en las plantas de tratamiento de agua, de servir de medidor de caudales y en la turbulencia que se genera a la salida de la misma, servir de punto de aplicación de coagulantes.

Cañuela: Parte interior inferior de una estructura de conexión o pozo de inspección, cuya forma orienta el flujo.

Cemento: Material de construcción compuesto de una sustancia en polvo que, mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda que se endurece en contacto con el agua o el aire; se emplea para tapar o rellenar huecos y como componente aglutinante en bloques de hormigón y en argamasas.

Compactación: es el proceso artificial por el cual las partículas de suelo son obligadas a estar más en contacto las unas con las otras, mediante una reducción del índice de vacíos, empleando medios mecánicos, lo cual se traduce en un mejoramiento de sus propiedades ingenieriles.

Concreto: El concreto u hormigón es una mezcla de cemento, agua, arena y grava que se endurece o fragua espontáneamente en contacto con el aire o por transformación química interna hasta lograr consistencia pétreo. Por su durabilidad, resistencia a la compresión e impermeabilidad se emplea para levantar edificaciones, y pegar o revestir superficies y protegerlas de la acción de sustancias químicas

Concreto reforzado: El concreto reforzado es el más popular y desarrollado de estos materiales, ya que aprovecha en forma muy eficiente las características de buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto, junto con las de alta resistencia en tensión y ductilidad del acero, para formar un material compuesto que reúne muchas de las ventajas de ambos materiales componentes.

Concreto ciclópeo: Concreto Portland al que se adiciona piedra grande o mediana en porcentajes según diseño. Por lo general se utiliza en estructuras de gran volumen.

Conexión domiciliaria. Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliar hasta un colector secundario. Generalmente son de 150 mm de diámetro para vivienda unifamiliar.

Contrato de obra civil: es aquel en el que una parte denominada contratista, se obliga con la otra denominada contratante, a ejecutar unas labores relacionadas con reforma o construcción en un lugar específico, a cambio de una contraprestación económica.

Cota de batea: Nivel del punto más bajo de la sección transversal interna de una tubería o colector.

Cota de clave: Nivel del punto más alto de la sección transversal externa de una tubería o colector.

Cribado: son sistemas de rejillas. Siendo este el método más elemental para remover el material contaminante grueso como basuras, material sólido grueso y todos los desperdicios presente en las aguas residuales que representan peligro para el correcto funcionamiento de los sistemas que le siguen.

Cribado Grueso: Se trata de un sistema de rejillas de limpieza manual constituido por dos tamizados: tamizado grueso y tamizado fino.

Cribado Fino: Para el caso de la rejilla fina las condiciones de diseño son similares a las del cribado grueso, lo único es que varía la separación de la rejilla.

Criterios de diseño 1. Normas o guías de ingeniería que especifican objetivos, resultados o límites que deben cumplirse en el diseño de un proceso, estructura o

componente de un sistema. 2. Guías que especifican detalles de construcción y materiales.

Desarenador: El desarenado tiene por objeto extraer del agua servida la arena y partículas más o menos finas de origen inorgánico, de forma que la arena retenida no arrastre materias contaminadas, con el fin de evitar que se produzcan sedimentaciones en los canales y conductos, para proteger las partes móviles de los equipos de la planta contra la abrasión y para evitar sobrecargas de sólidos en las unidades de tratamiento biológico.

Estabilización de Lodos: Si se pretende reutilizar positivamente el lodo para el reacondicionamiento de los suelos o para preparación de abonos orgánicos, es imperativo que los materiales putrescibles presentes en el lodo sean descompuestos con el objeto de evitar olores en el sitio de aplicación y eliminar la atracción de los roedores u otros "vectores" que puedan diseminar contaminantes en la población humana. Los procesos de estabilización típicos son la digestión anaeróbica o aeróbica, el compost, la lombricultura entre otros.

Excavaciones: es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación, es decir las cimentaciones.

Inspección de obra: La inspección de obra tendrá por tarea fundamental velar, en cada instancia del proceso constructivo, por los intereses del ordenante o propietario de la obra, y en particular, velará porque tanto los métodos constructivos, materiales y mano de obra empleados permitan alcanzar los objetivos establecidos para el proyecto.

Lecho de Secado: El lecho típico de arena para secado de lodos es un compartimiento rectangular poco profundo, con fondos porosos colocados sobre un sistema de drenaje. El lodo se aplica sobre el lecho en capas de 20 - 30 centímetros y se deja secar, el desaguado se efectúa mediante drenaje de las capas inferiores y evaporación por acción del sol y el viento. Inicialmente el agua percola a través del lodo y de la arena para ser removida por la tubería de drenaje en un período corto de pocos días. Una vez formada una capa de lodo sobrenadante el agua es removida por decantación y por evaporación. La pasta se agrieta a medida que se seca permitiendo la evaporación adicional. Este tipo de lechos tienen ventaja por requerir poca atención en su operación.

Lodo: es una mezcla semilíquida de agua y tierra compuesta por sedimentos, partículas de polvo y arcilla. Los depósitos de barro se endurecen con el paso del tiempo hasta convertirse en lutita.

Mezclado de concreto: la función del mezclado de concreto es revestir la superficie de los agregados con la pasta de cemento, la cual dará como resultado una masa homogénea.

Movimiento de tierras: es el conjunto de actuaciones a realizarse en un terreno para la ejecución de una obra. Dicho conjunto de actuaciones puede realizarse en forma manual o en forma mecánica.

Pendiente: inclinación del terreno.

pH: Logaritmo, con signo negativo, de la concentración de iones hidrógeno, en moles por litro.

Plan maestro de alcantarillado: Plan de ordenamiento del sistema de alcantarillado de una localidad para un horizonte de planeamiento dado.

Planta de tratamiento (de agua residual):

Conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales.

Piedra bola de río: La clásica Piedra bola de Río, de origen natural, pulida por el paso constante del agua a través del tiempo, dejando una superficie lisa y redondeada.

Pozo o cámara de inspección: Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

Presupuesto de obra: lo definen como la tasación o estimación económica “a priori” de un producto o servicio. Se basa en la previsión del total de los costes involucrados en la obra de construcción incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto.

Reactor UASB (Reactor anaerobio de flujo ascendente): El concepto del reactor UASB consta de un recipiente en el que el agua residual fluye hacia arriba a través de un lecho de lodo anaeróbico compuesto de auto-inmovilizadas comunidades microbianas. El agua residual se alimenta en el fondo del reactor a

través de tuberías de distribución que se extienden en toda la anchura del reactor. A medida que el agua residual pasa a través del lecho de lodo, que entra en contacto con los microorganismos y se produce la degradación anaeróbica.

Tanque séptico: Sistema individual de disposición de aguas residuales para una vivienda o conjunto de viviendas; combina la sedimentación y la digestión. Los sólidos sedimentados acumulados se remueven periódicamente y se descargan normalmente en una instalación de tratamiento.

Tramo Colector comprendido entre dos estructuras de conexión.

Tubo o tubería Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

Vertederos: Son dispositivos que permiten determinar el caudal. Poseen una ecuación general que depende de la gravedad, de su geometría, de su espesor de pared. La variable independiente será siempre la altura de la lámina de agua sobre el nivel de referencia. De esta forma cualquier vertedero puede calibrarse mediante una curva de calibración del mismo con base en diferentes alturas de la lámina de agua de los diferentes caudales.

CAPITULO 4 DESCRIPCION DEL PROYECTO.

4.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Tabla 4 Descripción del proyecto

CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI
CONTRATISTA:	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA
NIT:	13745267-4
OBJETO:	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES EN EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER
VALOR:	SEISCIENTOS SESENTA MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS ONCE PESOS CON ONCE CENTAVOS (660.791.511.11)M/CTE
PLAZO:	CONCO (5) MESES
DOMICILIO CONTRATISTA:	AUTOPISTA F/BLANCA N° 144114 APT 501 T3VILLA FIRENZE
CORREO ELECTRONICO:	antoniohernandezing@hotmail.com

4.2 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO DE ALCANTARILLADO

4.2.1 Método de diseño

El diseño de las redes de recolección del sistema de alcantarillado se realizó teniendo en cuenta el criterio de la fuerza tractiva o capacidad de auto-limpieza de una tubería para alcantarillado.

Su aplicación permite el control de erosión, sedimentación y presencia de sulfatos en las mismas.

4.2.2 Normas de Diseño

El presente diseño se efectuó bajo los parámetros y especificaciones del Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y saneamiento Básico – RAS 2000 y sus modificaciones.

El tamaño de un sistema de abastecimiento depende de diversos factores, entre los cuales se encuentra el crecimiento poblacional, el cual es función de aspectos sociales, culturales y económicos de sus habitantes, del pasado y del presente y de hacer predicciones de su futuro desarrollo, lo anterior radica en evaluar la población y tener en cuenta el posible crecimiento de esta, para ello se cuenta con la siguiente información, a partir de la cual se obtendrán datos que conlleven a escoger la población aproximada con la cual contará la zona de estudio para el año que se cumpla el periodo de diseño.

4.2.3 Dimensionamiento de la Red

Para el dimensionamiento de la red se efectuó el trazado sobre el plano arquitectónico por el eje de la vía. Posteriormente en el programa de cómputo AKUA 2012 V.13.04.01

Se realiza la simulación bajo el parámetro de velocidad mínima que permita una tensión tractiva por tramo de alcantarillado no menor a 0.12 km/m²

Básicamente el programa realiza una iteraciones de acuerdo a las restricciones que se le asignaron como son velocidad, pendiente, recubrimiento y el rango de diámetros, donde se escogerá el mejor de acuerdo a los condicionantes.

4.2.4 Resultados

Los resultados del diseño se obtienen de los reportes y memorias de cálculo del software AKUA 2012 V.13.04.01.

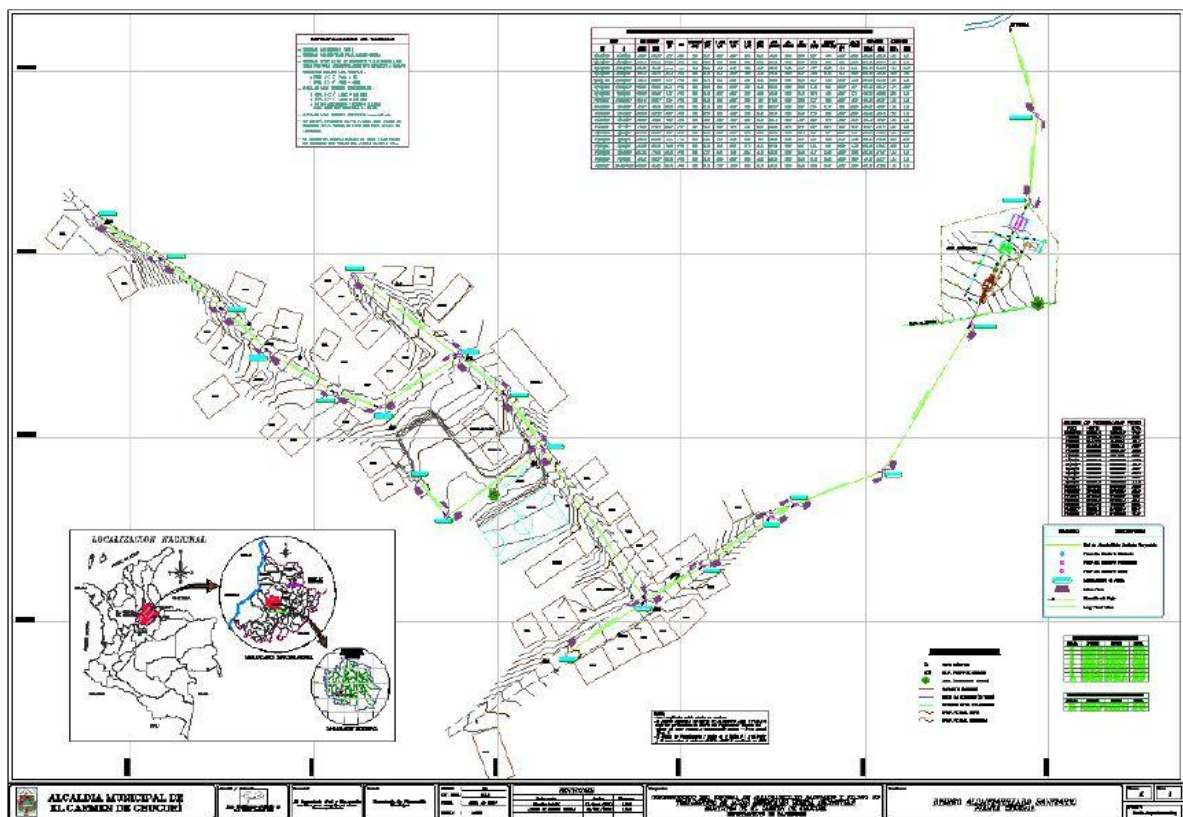


Figura 2 Plano de Diseño Alcantarillado Sanitario –Fuente: Informe Alcantarillado Sanitario Angosturas

4.2.5 Análisis y Recomendaciones

Se analizaron los datos obtenidos en la simulación hidráulica las cuales cumplen con los parámetros del RAS 2000 y sus modificaciones.

El sistema se diseñó con la ayuda del programa de cómputo AKUA 2012 V.13.04.01, ingresando los parámetros de diseño, se determinaron los caudales unitarios de los tramos a diseñar y el chequeo hidráulico del sistema planteado

El sistema de recolección se proyectó para trabajar a gravedad realizando la descarga de todo el sistema a una PTAR proyectada, cumpliendo con los parámetros mínimos de profundidad, diámetro y arrastre, conduce un caudal de 3.02 l/s este sector (Angosturas de los Andes) tributa únicamente aguas del contorno del proyecto de urbanismo de las 301 habitantes.

Es necesario realizar un mantenimiento periódico y constante a los colectores, la limpieza preventiva permite una mayor durabilidad de los materiales de construcción y mayor eficiencia hidráulica de los colectores.

Para efectos de construcción no se deben modificar los datos contemplados en este informe y en los planos de diseño como son cotas de terreno, cotas bateas, diámetros y pendientes, cualquier modificación deberá ser consultada con el diseñador o la entidad contratante para su revisión y posterior aprobación.

4.3 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

En el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Vereda Angosturas se busca combinar eficiencia y economía de los métodos de tratamiento mediante procesos que requieren de muy poca energía eléctrica, bajos costos operacionales, facilidad en la operación, el mantenimiento y la alta eficiencia de dicho proceso; debido a que utiliza un sistema basado en un Reactor UASB y un Filtro Anaerobio. Este sistema es una de las mejores alternativas para los municipios colombianos, ya que está en concordancia con la realidad económica de la región, debido a que no requiere altos costos de operación y además permite utilizar operadores del sector, debido a su gran facilidad en la operación.

4.3.1 Recomendaciones para operar la Planta

A. Diariamente

- Limpieza de las cribas y canaletas de acceso y de salida. Se utilizan los rastrillos de limpieza.

B. Semanalmente

- Limpieza de la canaleta del tanque UASB.
- Tomar las alturas de lodos para hallar el porcentaje de lodos del tanque UASB.
- Revisión del pH en la entrada y salida de todas las unidades de proceso y entrada y salida de la planta.
- tomar las temperaturas para llevar registros.
- Evacuación y extensión de lodos en el lecho de secado.
- Remoción del lodo seco del lecho de secado.
- Acondicionamiento en lecho de secado de los lodos reponiendo las arenas contaminadas.

4.3.2 Medidas de Protección

Es de hacer notar que la cantidad y tipos de unidades de la Planta hará que el operario tome menores o mayores precauciones, pero indiscutiblemente se debe tener presente el riesgo de accidentes o contaminaciones es el mismo, ya que estamos en presencia de líquidos altamente sépticos, tanques, escaleras, etc.

Por lo tanto vale recordar y tomar en cuenta lo dicho en cuanto a:

- Obligatoriamente utilizar la indumentaria y equipos de protección personal.

- Si se está lastimando, y si es posible, cubrir la herida antes de trabajar.

Bajo ningún concepto se puede FUMAR cuando se operen barros digeridos. Aunque se está al aire libre, existen desprendimientos de gases explosivos, sobre todo en tuberías.

Nota: Las características del diseño del alcantarillado y la PTAR son generales, y fueron datos tomados de los informes de diseño expuestos por los respectivos diseñadores del proyecto.

CAPITULO 5 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

5.1 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE

En esta parte del proceso se dio inicio a la práctica en la pequeña empresa José Antonio Hernández Rivera, en este periodo el practicante lo utilizo para documentar acerca de las actividades del proyecto en el cual se basa la práctica empresarial.

Estas actividades son de acuerdo a la metodología ya antes mencionada, cabe resaltar que al momento de iniciar las pasantías se inició el proyecto, y con esto las actividades de la Obra. Por consiguiente se realizaron las siguientes actividades:

5.1.1 Inicio de Obra (relación con el personal de la obra, y colaboración con la reunión y sustentación del proyecto).

Al iniciar la obra en Angosturas de los Andes de el Carmen de Chucuri Santander se realiza una reunión con el personal que va a ingresar a trabajar a la obra (mano de obra del mismo caserío), para saber cómo primera instancia quienes iban a empezar a trabajar, para que el personal a laborar conociera porque iba a participar en la realización de la obra.

Teniendo en cuenta que antes de realizar esta reunión con el personal que se iba a contratar, nos reunimos con anticipación (ING. Contratista, ING residente de Obra, Arquitecto interventoría, e Auxiliar de Residente de Obra) para poner los siguientes puntos a tratar:

- Que se iba a hacer? Se les informa que por parte de la pequeña empresa José Antonio Hernández Rivera en el caserío se iba a desarrollar la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y PTAR (Planta de tratamiento de aguas Residuales), con el fin de mejor el alcantarillado ya existente, conectar nuevas viviendas al alcantarillado sanitario y construir la PTAR para realizarle su respectiva tratamiento a las aguas residuales para después conducir las a un río que pasa cerca del caserío para que no se contamine tanto.
- Personal del contratista en la obra: Se les aclara (Por parte del residente de Obra) el personal que estará siguiendo la obra, llevando el control de la misma y contará con la presencia de Ingeniero residente, el Arquitecto (Interventor), el Auxiliar del residente y el maestro (demás personal; oficiales y obrero serán del mismo caserío debidamente escogidos por la junta de acción comunal de Angosturas de los Andes)

- Vinculación laboral y acuerdos: para esta parte de la reunión se les informa el pago de los salarios (que serán catorcenas), la firma de los contratos y algunos acuerdos que al iniciar la obra se deberán firmar para su cumplimiento. Acuerdos como:
 - ◆ No fumar en la Obra
 - ◆ No consumir bebidas de alcohólicas durante las horas de trabajo ni llegar en estado de embriagues.
 - ◆ Firma del contrato.
 - ◆ Entrega de dotación (casco, guantes, gafas, tapa bocas)

Nota: ver anexo 3

- Horario de trabajo: Se les informa que a la semana se deben trabajar 48 horas, que se trabajaran de la siguiente manera; de lunes a viernes de 7:00 am- 12:00 am y de 1:00 pm – 5:00 pm, y el día sábado de 7:00 am .10:00 am, pero se aclara, que si se llega a necesitar personal para trabajar alguna jornada más, nos colaboraran y de igual forma se pagaran las horas extras que trabajen.

5.1.1.1 Registro fotográfico

Tabla 5 Registro fotográfico socialización del Proyecto. Fuente: Hosman R.

REGISTRO FOTOGRAFICO



Socialización del proyecto



Preguntas por parte de del personal a laborar.



Socialización del proyecto



Socialización del proyecto

5.1.2 Identificación del diseño, distribución y colocación de las redes de alcantarillado y PTAR.

Para tener un entendimiento, y ubicación del proyecto se realiza una revisión de planos (estructurales, diseño), empezando con las redes de alcantarillado sanitario, puesto que se trabajara primero en esta construcción para después cuando se valla terminando la construcción del alcantarillado principal, y las conexiones de las redes domiciliaras nuevas y ya existentes se empiece con la realización de la PTAR.

Revisando los planos, se hace una inspección ocular en el terreno, para ubicar los puntos que por parte de la comisión topográfica dejaron de guía de las redes para empezar las respectivas excavaciones.

Al momento de revisar los planos se resume lo siguiente:

- Localización de las zonas del alcantarillado: se realizó esto con el fin de buscar la mejor alternativa de empezar la construcción del alcantarillado sanitario, con el fin de que la obra avance sin preocupaciones, en cuanto hagan las conexiones domiciliarias, esas aguas no perjudiquen el avance de la obra.
- Diámetro de la tubería: Se utilizaron para la red principal tubería Novafort de 8" con longitud de 6 mts, para la red de domiciliarias tubería Novafort de 6" con longitud de 6 mts.
- Cajas de inspección: no se realizaron en mampostería o en concreto, como es lo común, se instalaron prefabricadas en PVC (cajas de inspección 60*60*60 cm)
- Accesorios de las conexiones domiciliarias: para las conexiones de red domiciliaria con la red principal aparte del tubo de Novafort de 6" se necesitaron; sillas Yee de 8" a 6", elevador de caja, Hidrosel Novafort de 6" y de 8", codos de 45° de 6".
- Ubicación de los pozos de inspección: teniendo en cuenta su ubicación e identificando cual pozo se iba a construir, se designaba su profundidad, además se realizaron en obra, anillos en concreto, reducción en mampostería, y cierre en concreto reforzado
- identificación el área ocupada por la Ptar: Se realizó en replanteo de la ubicación de la Ptar, sus respectivas cajas, reactor, filtro.

- Localización del material de escombros y material de recebo: como es bien sabido que durante la realización del alcantarillado se harán excavaciones y rellenos, no siempre lo que se excava puede volverse a instalar y compactar, entonces, se examinó un lugar para arrojar esos materiales de excavación, el cual quedo en un lote que por sugerencia del dueño lo podíamos descargar allí; y por parte de recebo, pues para el mejoramiento de la vía(la cual no cuenta con pavimento de ninguna denominación), pero que se debe de dejar lo mejor posible, este material es sacado de una finca en la cual se paga por cada viaje.

5.1.2.1 Registro Fotográfico

Tabla 6 Registro fotográfico. Fuente: Hosman R.



REGISTRO FOTOGRAFICO



Tubería de 6" (domiciliaria)



Tubería de 8" (red principal)



Cajas de inspección



Elevadores de la caja de inspección

REGISTRO FOTOGRAFICO



Codo



Silla Yee de 8" - 6"



Hidrosel Novafort de 8"

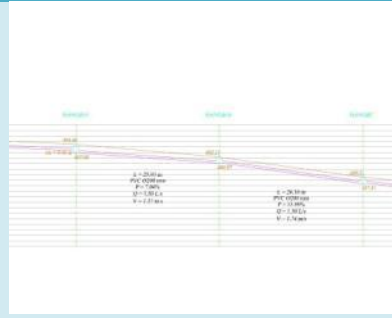


Combo caja, elevador, sello, codo

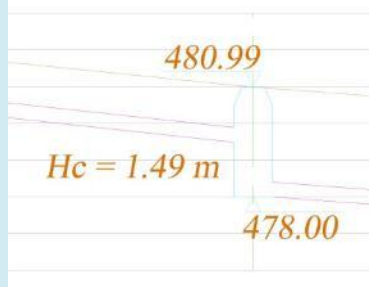
REGISTRO FOTOGRAFICO



Demarcación pozo



Distribución de pozos



Altura de pozo



Estructura pozo

REGISTRO FOTOGRAFICO



Cargue de material de excavación



Cargue de material de excavación



Descargue de material de excavación

REGISTRO FOTOGRAFICO



Demarcación re altura
alcantarillado sanitario



Cajas de inspección



Caja de inspección



Demarcación de pozo

REGISTRO FOTOGRAFICO



Accesorios de conexión domiciliaria



Tubería Novafort de 8" y de 6"



Elevador caja de inspección



Estructura pozo

5.1.3 Seguimiento a la construcción de redes de alcantarillado Sanitario-Ptar

5.1.3.1 Construcción de las redes de alcantarillado Sanitario.

Para la construcción de la red de alcantarillado sanitario en Angosturas de los Andes, se tuvieron en cuenta algunas especificaciones como las que se muestran a continuación.

Nota: Especificaciones proporcionadas por los diseños propuestos al proyecto y el Ingeniero Residente de Obra, que en su momento, llevadas a antelación al Maestro por el Ingeniero Auxiliar de Residente de Obra.

- Se buscara el sitio de almacenaje de la tubería como sus accesorios.
- Que se Dibujara con cal en el terreno la dirección del tramo de red principal que pertenece a la tubería de 8”.
- Que se Dibujara con cal en el terreno las dimensiones del pozo de inspección.
- Si en dado caso el retrocargador estaba realizando excavación del tramo principal, que se dibujara con cal la red de domiciliarias presente en el tramo, para su posterior excavación.
- Supervisar al momento en que el Retrocargador realizara la excavación en el terreno para tener un control de su ancho, profundidad del tramo de la red principal, además como la de la realización de los pozos de inspección y de la red domiciliaria.
- Chequear actividades como excavación en roca, que la herramienta menor (picas, palas, porras, entre otras) estuvieran en buen estado para realizar estas actividades sin causar ninguna afectación al personal.
- Supervisar el replanteo del área excavada por el retrocargador, para que al momento de instalar cualquier tubería (de 8” o de 6”) cumpla con la pendiente propuesta en el diseño.
- Al área replanteada, adicionarle una capa de material seleccionado (arena) para que al momento de colocar la tubería y se compacta, el tubo no sufra algún daño efectuado por las vibraciones de los equipos utilizados en esta actividad.

- Reparar los daños al acueducto ocasionados por la excavación, para no dejar sin agua a las viviendas del caserío.
- Al momento de instalar cualquier tubería (de 8"-6") que quede alineada, principalmente los tramos de tubería de la red principal, para no perder de vista la cota batea y clave de los tramos siguientes. Así mismo, rellenar con material común por capas aproximadas de 30 a 40 cm de espesor para ser vibrado con el canguro.
- Cuando se instala las cajas de inspección (domiciliarias), que estas queden en una capa de concreto en la parte base de la caja, con el fin, de que por algún momento llegara a bajar una gran cantidad de agua residual, esta no pierda su lineamiento y no provoque daños en la vivienda, además provisionar de un elevador, así como de una tapa en concreto que lo cubra para que quede fácil en algún período realizar algún mantenimiento.
- Que se retirara los escombros o material de excavación, para despejada las vías de acceso al caserío poder agregarle material de recebo.
- Inspeccionar la realización de la mezcla de concreto para que cumpliera con las especificaciones de diseño. Así mismo su colocación y vaciado en los pozos de inspección y la colocación de las escaleras.
- Examinar la figuración del acero para los anillos de los pozos que cumplan con los dimensionamientos propuestos.
- Que quedara a nivel la terminación de los pozos de inspección (anillo en concreto reforzado) con la cota de la vía.
- Observar, cuando un pozo se termine que quedara con las escaleras pintadas, limpio de escombros o de desechos que impidieran el flujo de las aguas residuales normalmente.
- Supervisar que toda vivienda quedara con la conexión al alcantarillado sanitario.
- Mirar que daños ocasiono la obra a las viviendas que se les realizo la conexión del alcantarillado sanitario, para su posterior reparación.
- Revisar si los empleados llevan las dotaciones de seguridad (casco, gafas, guantes tapa bocas) al momento de realizar alguna actividad de la obra.
- Supervisar la colocación de señalización de peligro.

5.1.3.2 Construcción de la PTAR.

Cabe aclarar que a la fecha, en la construcción de la PTAR solo se ha realizado la figuración del acero, excavaciones en lugar donde quedara la planta de tratamiento, puesto que se intentó terminar primero la red de alcantarillado sanitario.

Nota: se está empezando a replantear las excavaciones de la PTAR, porque la red del alcantarillado ya está en sus últimos 30mts de terminación.

Teniendo en cuenta especificaciones como:

- Chequear los planos para poder realizar las excavaciones adecuadas para la PTAR, y su respectivo replanteo.
- Con supervisión de los planos y del Ingeniero residente figurar el acero de la PTAR, para al momento de terminar su replanteo la actividad constructiva se agilice.

5.1.3.3 Registro fotográfico

Tabla 7 Registro fotográfico. Fuente: Hosman R.





EXCAVACION EN ROCA



CONSTRUCCION DE POZO P11



FIGURADO DE ACERO PARA POZOS



FIGURADO DE ACERO PARA POZOS



EXCAVACION EN ROCA



INSTALACION DE BASE PARA TUBERÍA Y TUBERÍA DE 8"



EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN



EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN



EXCAVACIONES EN ROCA



Toma de mediciones (ingeniero auxiliar)



RELLENOS CON MATERIAL SELECCIONADO



EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN



EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN



ACERO FIGURADO PARA POZOS



FIGURADO DE ACERO PARA POZOS



FIGURADO DE ACERO PARA POZOS



EXCAVACION EN ROCA



EXCAVACION EN ROCA



EXCAVACION PARA POZO



REPLANTEO



INSTALACION CAPA DE ARENA Y TUBERÍA DE 8"



INSTALACION SILLA YEE 8" A 6"



INSTALACION CAJAS DOMICILIARIAS



INSTALACION TUBERÍA DE 6" CON SU REPECTIVA CAPA DE ARENA



INSTALACION DE TUBERÍA DE 6" Y 8"



EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN



EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN



RELLENOS CON MATERIAL DE EXCAVACION



INSTALACION DE CAJAS DOMICILIARIAS



INSTALACION DE CAJAS DOMICILIARIAS



FUNDIDO DE TAPA Y ARO P16



CONSTRUCCION POZO P9



EXCAVACION EN ROCA



CONSTRUCCION DE POZO PL8



FIGURADO DE ACERO PARA POZOS



FIGURADO DE ACERO PARA POZOS



CONSTRUCCION POZO P13



EXCAVACION EN MATERIAL COMUN



INSTALACION DE TUBERÍA DE 6" Y 8"



Acero figurado PTAR



Muestras de concreto



SEÑALIZACION DE OBRA



Personal con equipos de seguridad



Campamento



Supervisión a la excavación realizada por el retrocargador de la red principal



Señalización de la Obra



Figuración del acero para la PTAR



Replanteo PTAR



Personal con equipos de seguridad



Replanteo material seleccionado (arena)



Excavaciones de la PTAR”



Señalización de la Obra



Supervisión al replanteo de las excavaciones



Trabajo en oficina (realización de actas, y bitácora, entre otros)

5.1.4 Análisis, Evaluación de presupuesto y programación de Obra

En la obra, como es normal se realizaba varias actividades simultáneamente, todo esto para que los obreros participen en todas las actividades propuestas por el Ingeniero residente y llevadas a cabo por el maestro, esto optimizo la programación de la obra logrando así un control del presupuesto.

Se garantizaba su cumplimiento realizando comités internos de obra, donde el ingeniero residente de obra, el auxiliar de residente y el maestro, comentaban sobre las actividades que se deberían realizar, así como de las dudas que hubo; como, pendiente de la tubería, localización de pozos de inspección entre otros, todo esto con el fin de no caer en atrasos.

Todo esto queda plasmado en unos informes semanales en donde se muestra:

- Porcentaje que debería ir ejecutado el proyecto
- Porcentaje acumulado ejecutado del proyecto
- Valor del porcentaje que debería ir ejecutado el proyecto
- Valor del porcentaje acumulado ejecutado del proyecto
- Porcentaje obra física ejecutada
- Valor de la obra ejecutada
- Porcentaje acumulado de la obra física ejecutada
- Registro fotográfico de lo que realizo en la semana
- Las actividades realizadas en la semana
- Las actividades a realizar en la siguiente semana

CONTRATO DE OBRA					
Contratista:	ING. JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA		Objeto:		
Contrato No.	0120 de 2015		CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER		
Valor Inicial:	\$ 660.791.511,00				
Valor Actualizado:	\$ 660.791.511,00				
Plazo Inicial:	CINCO (05) MESES				
Plazo Actualizado:	CINCO (05) MESES				
Fecha de Inicio:	SIETE (07) DE SEPTIEMBRE DE 2015				
Fecha de Vencimiento:	SEIS (06) DE FEBRERO				
Semana Número:	2,0	Del: 24/08/2015	Al: 30/08/2015	Tiempo transcurrido desde la iniciación del contrato:	14 días
Nombre del interventor:	ARQ. VILNER JOHANY MURILLO DELGADO				
AVANCE DEL CONTRATO					
	SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO	
Obra programada (%)	2,92%	4,37%	Obra Física Ejecutada (%)	5,94%	
Valor de la Obra programada:	\$ 19.317.182,8	\$ 28.921.871,50	Valor de la Obra Ejecutada:	\$ 39.229.476,0	
				\$ 40.622.830,8	
GRÁFICA DE AVANCE DEL CONVENIO			REGISTRO FOTOGRÁFICO DE AVANCE DURANTE LA SEMANA		
	% PROGRAMADO	% EJECUTADO	DIFERENCIA		
Acumulado anterior	1,450%	0,210%			
Durante el periodo	2,920%	5,94%	1,78%		
Acumulado actual	4,370%	6,15%			
ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA					
En la semana el contratista realizó las siguientes actividades:					
Suministro e instalación de red principal en tubería novafort 8"					
Suministro e instalación de red principal en tubería novafort 6"					
Relleno en material común					
Suministro e instalación de cama para protección de tubería					
Excavación en roca					
ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA					
Suministro e instalación de red domiciliaria					
Excavaciones red domiciliaria					
Suministro e instalación de cama para protección de tubería red domiciliaria					
Relleno en material común red domiciliaria					
RESUMEN GENERAL DEL ESTADO DEL CONTRATO					
El contrato se encuentra ejecutado en un 6,15 %, con un avance de diferencia del 1,78% de la obra programada					
OBSERVACIONES			FIRMAS		
			Interventor		
			Nombre		
			cc		

Figura 4 Control de presupuesto y Programación de la Obra. Fuente: Hosman R.

CONTRATO DE OBRA								
Contratista:	ING. JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA			Objeto:				
Contrata No.	0120 de 2015			CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.				
Valor Inicial:	660.731.511,00							
Valor Actualizado:	660.731.511,00							
Plazo Inicial:	CINCO (05) MESES							
Plazo Actualizado:	CINCO (05) MESES							
Fecha de Inicio:	0							
Fecha de Vencimiento:	0							
Semana Número:	3,0	Del: 31/08/2015	Al: 06/09/2015	Tiempo transcurrido desde la iniciación del contrato: 21 días				
Nombre del interventor:	ARG. VILNER JOHANY MURILLO DELGADO							
AVANCE DEL CONTRATO								
	SEMANAL	ACUMULADO		SEMANAL	ACUMULADO			
Obra programada (%):	2,90%	7,27%		Obra Física Ejecutada (%):	6,14%	12,29%		
Valor de la Obra programada:	\$ 19.144.522,19	\$ 48.066.294		Valor de la Obra Ejecutada:	\$ 40.541.665,8	\$ 81.164.496,6		
GRÁFICA DE AVANCE DEL CONVENIO			REGISTRO FOTOGRÁFICO DE AVANCE DURANTE LA SEMANA					
	% PROGRAMADO	% EJECUTADO	DIFERENCIA					
Acumulada anterior	4,37%	6,15%						
Durante el periodo	2,90%	6,140%	5,02%					
Acumulada actual	7,270%	12,290%						
ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA								
En la semana el contratista realizó las siguientes actividades:								
Excavacion en masa								
Excavacion de red sanitaria								
Instalacion de paizal en concreto								
Suministro e instalacion de red principal en tuberia navafart								
ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA								
Suministro e instalacion de red principal en tuberia navafart								
Relleno en material comun								
Suministro e instalacion de red principal en tuberia navafart								
RESUMEN GENERAL DEL ESTADO DEL CONTRATO								
El contrato se encuentra ejecutada en un 12,29%, con un avance de diferencia del 5,02% de la obra programada								
OBSERVACIONES			FIRMAS					
			Interventor Nombre: **					

Figura 5 Control de presupuesto y Programación de la Obra. Fuente: Hosman R.

CONTRATO DE OBRA								
Contratista:	ING. JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA			Objeto:				
Contrato No.	0120 de 2015			CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.				
Valor Inicial:	660.791.511,00							
Valor Actualizado:	660.791.511,00							
Plazo Inicial:	CINCO (05) MESES							
Plazo Actualizado:	CINCO (05) MESES							
Fecha de Inicio:	0							
Fecha de Vencimiento:	0							
Semana Número:	4,0	Del:	07/09/2015	Al:	13/09/2015	Tiempo transcurrido desde la iniciación del contrato: 28 días		
Nombre del interventor:	ARQ. VILNER JOHANY MURILLO DELGADO							
AVANCE DEL CONTRATO								
	SEMANTAL		ACUMULADO		SEMANTAL		ACUMULADO	
Obra programada (%)	3,940%		11,210%		Obra Física Ejecutada (%)		7,720%	
Valor de la Obra programada:	\$ 26.009.903,53		\$ 74.076.297,22		Valor de la Obra Ejecutada:		\$ 50.993.778,27	
							\$ 132.158.274,85	
GRÁFICA DE AVANCE DEL CONVENIO				REGISTRO FOTOGRÁFICO DE AVANCE DURANTE LA SEMANA				
	PROGRAMA	% EJECUTADO	DIFERENCIA					
Acumulado anterior	7,27%	12,29%						
Durante el periodo	3,940%	7,720%	8,80%					
Acumulado actual	11,210%	20,010%						
ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA								
En la semana el contratista realizó las siguientes actividades:								
Suministro e instalación de red principal en tubería novafort 8"								
Excavaciones red sanitaria								
Suministro e instalación de red domiciliaria en tubería novafort 6"								
ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA								
Relleno en material común								
RESUMEN GENERAL DEL ESTADO DEL CONTRATO								
El contrato se encuentra ejecutado en un 18,35 %, con un avance de diferencia del 7,14% de la obra programada								
OBSERVACIONES				FIRMAS				
				interventor				
				Nombre				
				cc				

Figura 6 Control de presupuesto y Programación de la Obra. Fuente: Hosman R.

5.1.5 realización de la bitácora de obra

Se llevó un reporte diario de avance de la obra en medio digital,(formato proporcionado por el contratista) donde se registró las actividades realizadas en el día, el personal de trabajo, y algunas observaciones que acontecieron en ese día como una hora extra, o si hubieron lluvias. Esto supervisado por el ingeniero Residente como prueba de que se enteró de lo que en ella se afirme.

A continuación se muestran algunas imágenes de la bitácora de obra

BITÁCORA DE OBRA		BITÁCORA DE OBRA	
CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015		CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015	
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTARE EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.		OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTARE EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	
Día No: <u>3</u>	Fecha: <u>07/09/2015</u>	Día No: <u>4</u>	Fecha: <u>08/09/2015</u>
Actividades Realizadas: Se reúne a la comunidad interesada en formar parte del grupo de trabajo, de mano de obra no calificada, oficiales de construcción, al igual que se resuelven algunas inquietudes inquietudes tales como; como va a ser el tramode de intervencion de la obra en la comunidad Llega comision topografica, se procede a realizar el replanteo de pozos y linea de conduccion de alcantarillado. Se continuan los trabajos de trazado y replanteo mediante estacas y referencias visibles ubicando ejes de tubería y pozos . Personal de Obra: Comision Topografica. 1Maestro 1Ing. Residente y auxiliar.		Actividades Realizadas: Se continuan los trabajos de trazado y replanteo mediante estacas y referencias visibles ubicando ejes de tubería y pozos . Se continuan los trabajos de trazado y replanteo mediante estacas y referencias visibles ubicando ejes de tubería y pozos . Llega un viaje de arena Llegada de materiales: 50 silla ye 8" a 6", codos 45 de 8", 200 UND d Hidrosel de 8", 100 tubos de 8" y 50 tubos de 6". Personal de Obra: Comision Topografica. 1Maestro 1Ing. Residente y auxiliar.	
Observaciones:		Observaciones:	
_____ _____ _____ _____ _____		_____ _____ _____ _____ _____	
CONTRATISTA	INTERVENTOR	CONTRATISTA	INTERVENTOR
Pág No: _____	SUPERVISOR	Pág No: _____	SUPERVISOR

Figura 7 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

BITÁCORA DE OBRA		BITÁCORA DE OBRA	
CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015		CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015	
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.		OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	
Día No: _____ 5	Fecha: _____ 09/09/2015	Día No: _____ 6	Fecha: _____ 10/09/2015
Actividades Realizadas: Se continuan los trabajos de trazado y replanteo mediante estacas y referencias visibles ubicando ejes de tubería y pozos.		Actividades Realizadas: Se continuan los trabajos de trazado y replanteo mediante estacas y referencias visibles ubicando ejes de tubería y pozos de la parte correspondiente a la PTAR	
Se inicia la labor de levantar actas de vecindad acorde a la programacion de obra.		Llegada de materiales.	
Personal de Obra: Comision Topografica. 1Maestro 1Ing. Residente y auxiliar.		Personal de Obra: Comision Topografica. 1Maestro 1Ing. Residente y auxiliar.	
Observaciones:		Observaciones:	
CONTRATISTA _____	INTERVENTOR _____	CONTRATISTA _____	INTERVENTOR _____
Pág No: _____	SUPERVISOR _____	Pág No: _____	SUPERVISOR _____

Figura 8 Bitácora de Obra: Fuente Hosman R.

BITÁCORA DE OBRA		BITÁCORA DE OBRA	
CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015		CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015	
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.		OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	
Día No: _____ 11	Fecha: _____ 16/09/2015	Día No: _____ 12	Fecha: _____ 17/09/2015
Actividades Realizadas: Se continua con la excavaciones en maquina del tramo de los pozos P13 Y P12 Se realiza demolicion de piedra manualmente del tramo en observacion Se instala tubería de 8" en el tramo P14 Y P13 Se conectan sillas yee y se instalan cajas domiciliarias de P14 a P13. Se continua con las actas de vecindad Durante el trabajo de replanteo de la maquina se rompieron tubos del Acueducto pero se repararon inmediatamente.		Actividades Realizadas: Se conectan sillas yee y se instalan cajas domiciliarias de P14 a P13. Se continua con la excavaciones en maquina del tramo de los pozos P se inician labores de rellenos con material comun de P14 a P13 Se inicia la construccion de Pozo P14 Se termina la excavacion del pozo P12 con maquina Se contruyeron las tapas para las cajas domiciliarias	
Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes		Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes	
Observaciones:		Observaciones: lluvias durante la madrugada	
CONTRATISTA _____	INTERVENTOR _____	CONTRATISTA _____	INTERVENTOR _____
Pág No: _____	SUPERVISOR _____	Pág No: _____	SUPERVISOR _____

Figura 9 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

<p><i>BITÁCORA DE OBRA</i></p> <p>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015</p> <p>OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.</p>	<p><i>BITÁCORA DE OBRA</i></p> <p>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015</p> <p>OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.</p>
Día No: _____ 13 Fecha: _____ 18/09/2015	Día No: _____ 14 Fecha: _____ 19/09/2015
<p>Actividades Realizadas:</p> <p>Se inicia la construcción de Pozo P13</p> <p>Se continúan labores de rellenos con material común de P14 a P13</p>	<p>Actividades Realizadas:</p> <p>Se realiza reducido en mampostería de P14.</p> <p>Se continúan con rellenos con material de excavación de P14 a P13.</p>
Página 6	
<p>Personal de Obra:</p> <p>Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes</p>	<p>Personal de Obra:</p> <p>Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes</p>
<p>Observaciones:</p> <p>Lluvias en horas de la noche.</p>	<p>Observaciones:</p> <p>Lluvias en horas de la noche.</p>
_____ CONTRATISTA	_____ INTERVENTOR

Figura 10 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

<p><i>BITÁCORA DE OBRA</i></p> <p>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015</p> <p>OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.</p>	<p><i>BITÁCORA DE OBRA</i></p> <p>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015</p> <p>OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.</p>
Día No: _____ 15 Fecha: _____ 21/09/2015	Día No: _____ 16 Fecha: _____ 22/09/2015
<p>Actividades Realizadas:</p> <p>Se continúan con rellenos de P14 a P13 y de P13 a P12.</p> <p>Se realiza reducido en mampostería de P13.</p> <p>Se inician excavaciones de P12 a P11.</p> <p>Se figura y arma hierro para tapas de las cajas domiciliarias.</p>	<p>Actividades Realizadas:</p> <p>Se realiza instalación de material de base para tubería de P12 a P11 y posteriormente se realiza la instalación de tubería de 8".</p> <p>Se realiza la conexión de domiciliarias en el tramo de P12 a P11 estas comprendiendo silla y tubería de 6".</p> <p>Se continúan con rellenos con material de excavación de P12 a P11.</p> <p>Se inicia construcción de P12 con fundido de piso.</p>
Página 7	
<p>Personal de Obra:</p> <p>Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes</p>	<p>Personal de Obra:</p> <p>Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes</p>
<p>Observaciones:</p>	<p>Observaciones:</p>
_____ CONTRATISTA	_____ INTERVENTOR
Pág No: _____	_____ SUPERVISOR

Figura 11 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

BITÁCORA DE OBRA		BITÁCORA DE OBRA	
CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015		CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015	
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.		OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	
Día No: 17	Fecha: 23/09/2015	Día No: 18	Fecha: 24/09/2015
Actividades Realizadas: Se continuan rellenos con material de excavacion de P13 a P12. Se continua construccion de pozo con alzado en concreto simple de P12. Se continua construccion de domiciliarias de P12 a P11, contemplo Instalacion de cajas domiciliarias y su respectivas tapas y solados. Se inicia excavacion de P11 a P10. Nota: Se evidencia la presencia de roca en este tramo.		Actividades Realizadas: Se continuan rellenos con material de excavacion de P13 a P12 y de a P11. Se continua excavaciones en roca de P11 a P10. Se inicia instalacion de material de base de tubería y tubería de 8" en tramo de P10 a P11. Se inicia construccion de P11 con fundido de solado. Se realizan rellenos en material seleccionado de P11 a P10.	
Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes		Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 10 Ayudantes	
Observaciones: Lluvias durante horas de la noche.		Observaciones: Día soleado	
CONTRATISTA _____ INTERVENTOR _____ Pág No: _____ SUPERVISOR _____		CONTRATISTA _____ INTERVENTOR _____ Pág No: _____ SUPERVISOR _____	

Página 8

Figura 12 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

BITÁCORA DE OBRA		BITÁCORA DE OBRA	
CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015		CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015	
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.		OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	
Día No: 53	Fecha: 11/11/2015	Día No: 60	Fecha: 12/11/2015
Actividades Realizadas: Se continuan con la instalacion de tubería principal de 8" tramos; P8-P5 Y P6-P5 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P6-P5 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P8-P5 Se realizan arreglos al acueducto Se continua con la figuracion del acero PTAR(Primera etapa: Planta de Tratamiento Preliminar)		Actividades Realizadas: Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P6 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P8 Se realiza la nivelacion de la PTAR Se continua con la figuracion del acero PTAR(Primera etapa: Planta de Tratamiento Preliminar) Se realiza la instalacion de una domiciliaria con tubería de 6" de P8-P5 Se realiza la conexion de una caja domiciliaria tramo P6-P5	
Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes		Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes	
Observaciones: Hora extra por reparacion del acueducto: obet gil, jhon martinez.		Observaciones:	
CONTRATISTA _____ INTERVENTOR _____ Pág No: _____ SUPERVISOR _____		CONTRATISTA _____ INTERVENTOR _____ Pág No: _____ SUPERVISOR _____	

Página 29

Figura 13 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

<i>BITÁCORA DE OBRA</i>	<i>BITÁCORA DE OBRA</i>
CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015	CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.
Día No: _____ 61 Fecha: _____ 13/11/2015	Día No: _____ 62 Fecha: _____ 14/11/2015
Actividades Realizadas: Se continua con la figuracion del acero PTAR(Primera etapa: Planta de Tratamiento Preliminar) Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P8-P5 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P6-P5 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P2-P1	Actividades Realizadas: Se inicia la excavacion con maquina de P5-P4 Se realiza la excavacion con maquina de una domiciliaria de P5-P4 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P8 Se continua con la figuracion del acero PTAR(Primera etapa: Planta de Tratamiento Preliminar)
Página 30	
Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes	Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes
Observaciones:	Observaciones:
_____ _____ _____	_____ _____ _____
CONTRATISTA	INTERVENTOR
Pág No: _____	Pág No: _____
SUPERVISOR	SUPERVISOR

Figura 14 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

<i>BITÁCORA DE OBRA</i>	<i>BITÁCORA DE OBRA</i>
CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015	CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 0120 DE 2015
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.
Día No: _____ 65 Fecha: _____ 17/11/2015	Día No: _____ 66 Fecha: _____ 18/11/2015
Actividades Realizadas: Se continua con la figuracion del acero PTAR(Primera etapa: Planta de Tratamiento Preliminar) Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P3-P2 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P1-PTAR1 Se realiza la fundido de base en concreto simple de P5.	Actividades Realizadas: Se continua con la figuracion del acero PTAR(Primera etapa: Planta de Tratamiento Preliminar) Se continua construccion de P5 con alzado en concreto simple. Se realiza la instalcion de tuberia principal tubo de 8" tramo P5-P4 Se realiza excavacion con maquina red principal de P5-P4
Página 32	
Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes	Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes
Observaciones:	Observaciones:
Lluvias en la madrugada Lluvias en la noche _____ _____	Lluvias en la madrugada Lluvias en las horas de la mañana _____ _____
CONTRATISTA	INTERVENTOR
Pág No: _____	Pág No: _____
SUPERVISOR	SUPERVISOR

Figura 15 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

BITÁCORA DE OBRA	BITÁCORA DE OBRA
CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015	CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0120 DE 2015
OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	OBJETO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.
Día No: _____ 67 Fecha: _____ 19/11/2015	Día No: _____ 68 Fecha: _____ 20/11/2015
Actividades Realizadas: Se continua con la figuracion del acero PTAR(Primera etapa: Planta de Tratamiento Preliminar) Se continua construccion de P5 con alzado en concreto simple de su segundo nivel Se realiza excavacion con maquina red principal de P5-P4 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P8-P5	Actividades Realizadas: Se continua con la figuracion del acero PTAR(Muros para Filtro) Se continua construccion de P5 con alzado en mamposteria. Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P5 Se continuan con rellenos y compactacion en material comun de P8
Página 33	
Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes	Personal de Obra: Ing. Residente y auxiliar. 1 Maestro 2 Oficial 11 Ayudantes
Observaciones: _____ _____ _____	Observaciones: Lluvias en horas de la mañana _____ _____ _____
_____ CONTRATISTA	_____ INTERVENTOR
Pág No: _____	Pág No: _____
_____ SUPERVISOR	_____ SUPERVISOR

Figura 17 Bitácora de Obra. Fuente: Hosman R.

5.1.6 Apoyo a la formulación de actas y documentos legales entre el contratista y el contratante.

Se realizó un seguimiento y un apoyo a la realización de estas actas, las más frecuentes son las actas de vecindad, de Ejecución Parcial de la Obra, actas de modificación, que se utilizan para constatar el trabajo realizado por el contratista y hacer los pagos oportunos.

Entre los documentos legales encontramos la realización de los contratos, que con la supervisión de Auxiliar de residente y el Residente de obra, se solucionaron dudas e inquietudes relacionado con estos trámites, también encontramos los pagos o consignaciones realizadas por el contratista, se les entregaba una copia del recibo de consignación para que los contratantes (mano de obra) chequearan que si se les realizo oportunamente el pago de nómina.

5.1.6.1 Acta de inicio: documento donde interviene el contratista y la interventoría, en el cual se deja constancia del inicio físico del contrato, fecha en la que se empezara a contabilizar el plazo para la entrega de la obra, según lo pactado.

5.1.6.2 Actas de vecindad: es un documento que busca establecer el estado físico del inmueble antes de la etapa de construcción; en caso de que el propietario y/o arrendatario impida o no permita el levantamiento de la respectiva acta de vecindad, el constructor no se hace responsable de las eventuales reclamaciones derivadas de averías del inmueble ocasionadas por el impacto de las obras.

Se realizaba una inspección de la vivienda, se tomaban registros fotográficos de cómo se encontraba el inmueble, como estaba construida (se trataba de ver las afectaciones, sistema estructural), una entrevista al dueño con el fin de establecer años de construido, servicios públicos con los que contaba, números de pisos, entre otras características todas estas en los formatos* de las actas de vecindad.

Nota: ver Anexo 4 Formato acta de vecindad

5.1.6.3 Acta parcial es la un documento donde se plasma relación de las actividades desarrolladas o avances obtenidos en la ejecución del contrato con las actividades que se deberían llevar a la fecha de la realización del acta y por consiguiente, también quiere decir el costo de lo que va del contrato con lo que a la fecha debería ir.

Para la realización de esta acta parcial el auxiliar de residente de obra colaboro con las mediciones de lo ejecutado (memorias de cálculo), es decir:

- Suministro e instalación de material de base para tubería

- Cantidad de tubería instalada de la red principal (tubería de 8")
- Cantidad de tubería instalada de la red domiciliaria (tubería de 6")
- Cantidad de cajas de inspección instaladas con sus respectivos accesorios
- Control de las cantidades de material pedido para reparación del acueducto
- Cantidad de pozos de inspección terminados, medir su altura en concreto y mampostería, para saber que material se estaba gastando.
- Arreglos a las viviendas averiadas por la Obra (cercas, pisos)
- Cantidad de excavaciones en material común (m3) realizadas manualmente
- Cantidad de excavaciones en roca (m3)
- Cantidad de rellenos de material común (m3)
- Cantidad de rellenos de material Seleccionado(m3)
- Cargue y transporte del material de desecho o material proveniente de las excavaciones.

Todas estas actividades llevadas en formatos facilitados por el contratista para facilitar el registro y el control de estas cantidades.

NOTA: Ver Anexo 5 acta parcial.

5.1.6.4 Acta de modificación del proyecto: Se realiza la modificación del proyecto porque la red de alcantarillado no contemplaba todas las viviendas del caserío, por lo que se informa a la alcaldía de esa situación para hacer las respectivas correcciones al contrato y aclaración de dudas para la realización de la PTAR.

NOTA: Ver Anexo 6 Solitudes de modificación

5.1.6.5 Firma de contratos por parte de los obreros: Esta actividad se realizó con la entrega de contratos al personal de la obra para que los leyera, y si tuviera alguna duda se aclarara. Dudas como porque tanto papeleo?, todo esto con el fin de llevar todo por la parte legal y de acuerdo a lo que estipula la ley.

NOTA: Ver Anexo 7 Contratos.

5.1.6.6 .Firma de compromisos todo esto con la finalidad de que en la obra funcione Sin personal, fumando o tomando que eso genera malos entendidos y bajo rendimiento en las actividades a realizar, además, si un empleado se encuentra en algunos de estos estados (fumado o tomado) pone en riesgo su vida.

NOTA: Ver Anexo 8 compromisos

5.1.6.7 .Pagos de nómina: se les solicito al personal a laborar en la Obra, que presentaran un tipo de cuenta bancaria, porque los pagos no se iban a realizar personalmente como se hace normalmente, sino se iban a realizar por medio de cuantas bancarias, todo esto por seguridad de sus pagos, ya que la Angosturas se

encuentra un poco apartado y corre riesgos el contratista o si trae el dinero el residente de obra.

Nota: Ver Anexo 9 Certificación Bancaria y Pagos De Domina.

5.1.6.8 .Pagos de seguridad social: Realizados los pagos por parte del contratista, los recibos de pagos eran puestos en un muro de la oficina para que los empleados verificaran que en realidad se les estaba cumpliendo con sus respectivos pagos a su seguridad social.

Nota: Ver Anexo 10

5.1.7 aplicación de los conceptos de las materias tratadas en el programa de ingeniería civil.

Esta actividad permitió una labor más sencilla para el proceso de las pasantías, puesto desde el momento en leer un plano, se entiende a la perfección, la realización de actas o documentos de la obra, se agiliza utilizando los programas como Excel y Word, se tiene más cuidado en la elaboración del concreto para los pozos de inspección, lineamientos de tubería, el cuidado que se le debe tener al momento de su instalación, la atención que se le debe dar al personal con equipos de seguridad adecuados para cada actividad, la utilización de maquinaria, así como de herramienta menor para realizar y agilizar algunas actividades como excavación en roca.

En resumen, el conjunto de las asignaturas impartidas en el programa ayudaron a que el pasante pudiera cumplir con los objetivos de la práctica, logrando desenvolverse con mayor facilidad en la realizaciones de actividades del proyecto.

5.2 DIFICULTADES

Durante la realización de las prácticas y en particular en trabajo de campo, para la construcción de sistema de alcantarillado sanitario en angosturas se evidenciaron una serie de actividades que colocaron en aprietos y demoras la obra:

- Excavación en roca, siendo una actividad contemplada, ha habido partes en que el retrocargador no las ha podido romper ni sacar, de las redes de alcantarillado, lo que retrasa la obra, puesto les toca realizarlo al personal y se vuelve una tarea muy larga y demorada
- Lluvias: es una actividad que no se contempla pero que pone en aprietos las excavaciones realizadas, exponiendo en peligro la vida de los empleados, aunque es una anomalía que no se puede evitar, si se puede dotar de implementos de seguridad a los obreros (guantes, casco, gafas), cambiar las actividades a realizar para que ese fenómeno no se vuelva un obstáculo para la obra.
- Tipos de suelos: se veían inmanejables al caerle torrenciales aguaceros que dificultaban su extracción, así como la colocación en las excavaciones realizadas.



Excavación en roca



Lluvias impiden los trabajos en la PTAR



Lluvias vuelven los suelos blandos y con posibilidades de derrumbes



Presencia de roca en el tramo



Lluvias impiden la sacada de la formaleta



Suelos inutilizables para rellenar y compactar

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La experiencia adquirida en una práctica empresarial nos ayuda a afianzar nuestro conocimiento académico con el aprendizaje en la vida profesional (labores administrativas y experiencias de campo), sino también porque es uno de los escenarios perfectos para provecho de nuevos conocimientos relacionados con esta profesión.
- El trabajar con un buen grupo de profesionales (Ingeniero residente de obra, maestro, ingeniero contratista, Arquitecto) y con amplia experiencia, es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos, ya que con el apoyo, y el interés de enseñar de un buen grupo de trabajo se cumplieron las metas planteadas.
- Cada proyecto de construcción es incomparable ya sea por su tipo, magnitud, ubicación, tiempo de ejecución o condiciones climáticas, esto hace que los obstáculos o inconvenientes que se presenten en su desarrollo también sean diferentes, por esto que el residente de obra no solo debe poseer la debida experiencia para desempeñarse apropiadamente sino también con la capacidad para resolver las dificultades que pueden llegar a ocurrir más allá de su compromiso.
- Por muy planeada que este una actividad a realizar en una jornada de trabajo, siempre habrán dificultades (lluvias, pocas especificaciones en el diseño, roca en la excavación, entre otras) por las cuales no se puedan realizar, pero es donde el Ingeniero Residente con su experiencia soluciona esas dificultades.
- Al momento de realizar la respectiva documentación de la bitácora de obra, es esencial especificar las actividades realizadas, así como saber en dónde se realizaron, esto ayuda a tener un control mínimo de las cantidades de obra.
- Se debe tener en cuenta la utilización del personal en diferentes actividades para no generar retrasos en la obra.
- Revisar el cumplimiento de las responsabilidades del contratista (pagos de nómina, seguridad, elementos de protección personal, entre otras), para que el personal esté a gusto y todo funcione sin ningún inconveniente

- Permanecer el mayor tiempo posible en la obra, así como la de inspeccionar las actividades realizadas para que cumplan con los diseños propuestos.
- Contar con la señalización preventiva adecuada en la obra, que adviertan a los peatones y trabajadores del riesgo eminente y más si se trabajó en excavaciones que ponen en peligro tanto a los peatones como a los obreros del proyecto.
- El material producto de la excavación, no deberá acumularse cerca de las zanjas, sino que estén depositados lo suficientemente lejos de ella, para no correr riesgos de que se vuelvan a caer en el interior, ya sea por el mismo peso o por acciones externas (lluvias, suelos blandos).
- De acuerdo al Título C de las NSR-10, el refuerzo que debe utilizarse para los elementos estructurales debe ser corrugado, de acero de baja aleación y cumplan con la norma NTC 2289.
- Los amarres deben de estar ajustados para evitar que se suelten o presenten deformaciones durante el vaciado del concreto.
- El concreto debe situarse lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación debido a su manipulación o desplazamiento
- Garantizar la correcta localización de las tuberías y accesorios de acuerdo a las especificaciones de los planos.
- Al cubrir y compactar las excavaciones realizadas para la colocación de la tubería, se debe garantizar que dicha tubería no sufra ningún daño o se deformaciones.
- El residente es el profesional responsable del personal de obra, debe asignar labores, supervisar el desempeño, incentivar al personal para elevar su productividad, hacer los debidos llamados de atención cuando no se estén obteniendo los resultados esperados y llegado el caso, pedir traslados o realizar despidos.

BIBLIOGRAFÍA

Conil. (1998). *Herramientas de desarrollo local*.

Cualla, R. A. (Segunda edición julio de 2003). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Lesur, L. (Reimp. 2007). *Manual de residente de obra: una guía paso a paso*. México: Trillas, S.A de C.V.

Rosales, B. R. (2008). *INFORME FINAL DE PASANTIAS REALIZADAS EN LA EMPRESA CASA FACIL CON FERNANDEZ GALAN*. Merida, Venezuela.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. “Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: TITULO D. “Sistemas de Recolección y Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales” / Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. - - Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Ambiente, Ciudad y Desarrollo Territorial.2000. 92 p.

TCHOBANOGLIOUS, George y CRITES, Ron. Sistema de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. Bogotá : McGraw Hill, 2000 p. 246

Páginas informativas en línea (Última visita Noviembre, 2015)

<https://ingenieriaciviluninorte.files.wordpress.com/2012/05/ingeniero-residente-y-sus-actividades.docx>

<https://www.contratos.gov.co/consultas/VerDocumentoPublic>

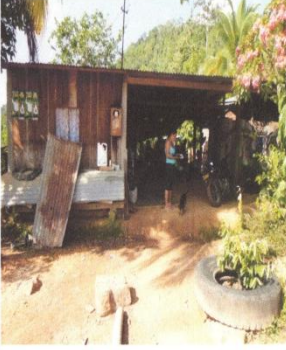
<http://www.monografias.com/trabajos55/agregados/agregados.shtml#ixzz3siyflBs>

<http://www.arqhys.com/construccion/reforzado-concreto.html>

<http://www.maltrepiedraytierra.com/ProductosA2.ht>

<http://www.asogravas.org/Inicio/Agregados.aspx>

ANEXO 4 ACTA DE VECINDAD

CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	NOMBRE DEL DOCUMENTO: ACTA DE VECINDAD																													
	COODIGO-REVISION: OP-FOR - 001	REV. 0																												
	FECHA - PAGINADO: 11-09-2015	Página de _																												
CONSTRUCTOR: <u>Jose Antonio Hernandez Rivera</u>	PROYECTO: <u>Construcción del Sistema de Alcantarillado y Ptar</u>																													
REGISTRO N°: <u>042</u>	FECHA: <u>11-09-2015</u>	ELABORÓ: <u>Herman E. Rojas C.</u> REVISÓ: _____																												
1. REGISTRO FOTOGRAFICO FACHADAS		2. DATOS DEL PREDIO																												
<p>PRINCIPAL</p> 		Nombre del Propietario: <u>Stena Isath Godoy</u> Dirección: <u>Angosturas de los Andes</u> Teléfono: _____ N° de Pisos: <u>2</u> Sótano: <u>SI NO</u> Cantidad: _____ Long del Frente: <u>14</u> mts. Estrato: <u>1</u> Años de Construcción: <u>50</u>																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SERVICIOS PUBLICOS</th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Acueducto</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Alcantarillado</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Energía</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Teléfono</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Gas Natural</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	SERVICIOS PUBLICOS	SI	NO	OBSERVACIONES	1. Acueducto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2. Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3. Energía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4. Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		5. Gas Natural	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		6. Otro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SERVICIOS PUBLICOS	SI	NO	OBSERVACIONES																											
1. Acueducto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
2. Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
3. Energía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
4. Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																												
5. Gas Natural	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																												
6. Otro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																												
FOTOS ANEXAS: _____		TIPO DE PREDIO Monumento Nacional <input type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Valor Constructivo <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Valor Intermedio <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Sin Edificio <input type="checkbox"/> Institucional <input type="checkbox"/> Recreable <input type="checkbox"/> Parquesadero <input type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Baldo <input type="checkbox"/> Incl. Educativo <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																												
EL ACTA DE VECINDAD ES UN DOCUMENTO QUE BUSCA ESTABLECER EL ESTADO FISICO DEL INMUEBLE ANTES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION; EN CASO DE QUE EL PROPIETARIO Y/O ALCANTARILLADO IMPIDA O NO PERMITA EL LEVANTAMIENTO DE LA RESPECTIVA ACTA DE VECINDAD, EL CONSTRUCTOR NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS EVENTUALES RECLAMACIONES DERIVADAS DE AVERIGAS DEL INMUEBLE OCACIONADAS POR EL IMPACTO DE LAS OBRAS.		TIPO DE ACCESO VEHICULAR Tiene Garaje? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> El garaje se utiliza como garaje? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																												

CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	NOMBRE DEL DOCUMENTO: ACTA DE VECINDAD	
	COODIGO-REVISION: OP-FOR - 001	REV. 0
	FECHA - PAGINADO: 11-09-2015	Página de _
3. ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCION		
ZONA	DESCRIPCION	
	A base en muros de maderas, posita de alvaria de maderas y vigas arosas igual (en maderas) * Togado en zinc * Piso (suspetido en terreno oculto) solamente un parilla y las baldosillas en estado con presencia de fango	
En consorcio firman los que en ella participan:		
Propietario y/o Representante del Predio:	Representante del Constructor:	
FIRMA: <u>Stena Isath Godoy</u>	FIRMA: <u>Herman E. Rojas León</u>	
NOMBRE: _____	NOMBRE: <u>Herman Eduardo Rojas León</u>	
C.C. No. <u>1097610404</u>	C.C. No. <u>1173366941</u>	

4. ANEXO FOTOGRAFICO	
	
	

CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER.	NOMBRE DEL DOCUMENTO: ACTA DE VECINDAD	
	COODIGO-REVISION: OP-FOR - 001	REV. 0
	FECHA - PAGINADO: 16-09-2015	Página de _
3. ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCION		
ZONA	DESCRIPCION	
	No se realizó ninguna observación a la vivienda	
En consorcio firman los que en ella participan:		
Propietario y/o Representante del Predio:	Representante del Constructor:	
FIRMA: <u>Stena Isath Godoy Det</u>	FIRMA: <u>Herman E. Rojas León</u>	
NOMBRE: _____	NOMBRE: <u>Herman Eduardo Rojas León</u>	
C.C. No. <u>1097610404</u>	C.C. No. <u>1173366941</u>	

ANEXO 5 ACTA PARCIAL Y MEMORIAS DE CLACULO

CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR EN EL CASERIO ANGOSTURAS DE LOS ANDES EN EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE

CONSOLIDADO MEMORIAS ACTUAL

SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO

1.0 PRELIMINARES

LOCALIZACION Y REPLANTEO

CANT	UND	OBSERVACIONES
662,57	ML	RED MATRIZ
287,60	ML	RED DOMICILIARIA
950,168		TOTAL

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIONES GENERALES

ALTO (M)	ANCHO (M)	LONG. (M)	VOLUMEN (M3)	OBSERVACIONES		
2,15	0,8	22,90	4,008	RED 8"	P14 A P13	
1,58	0,7	8,50	1,327	RED 6"		
1,58	0,5	6,00	4,73	RED 6"		
1,58	0,7	7,30	8,05	RED 6"		
1,58	0,7	6,00	6,62	RED 6"		
1,00	0,8	0,80	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,80	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,80	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,80	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,80	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
2,07	0,8	30,10	49,73	RED 8"	P14 A P13	
1,53	0,7	6,10	6,54	RED 6"		
1,53	0,7	21,70	23,28	RED 6"		
1,00	0,8	0,8	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,8	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,80	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
2,25	0,8	17,60	31,57	RED 8"		P12 A P11
1,82	0,7	3,00	3,41	RED 6"		
1,82	0,5	6,00	4,87	RED 6"		
1,82	0,7	7,70	8,75	RED 6"		
1,82	0,7	7,70	8,75	RED 6"		
1,00	0,8	0,8	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,8	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,8	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,8	0,64	CAJAS DE INSPECCION		
1,00	0,8	0,8	0,64	CAJAS DE INSPECCION		

EXCAVACION EN MATERIAL COMUN

TOTAL EXC.	%	TOTAL VOL	OBSERVACIONES
1348,89	69,00%	930,73	PORCENTAJE CONSIDERADO DEL 69%
TOTAL		930,73	

EXCAVACION EN ROCA

TOTAL EXC.	%	TOTAL VOL	OBSERVACIONES
1348,89	31,00%	418,15	PORCENTAJE CONSIDERADO DEL 31%
TOTAL		418,15	

RELLENO EN MATERIAL COMUN (proveniente de excavaciones)

DIAMETRO	ANCHO	ALTURA	LONGITUD	VOL.	OBSERVACIONES
8	0,80	2,05	23,30	38,21	RED 8" (P14 A P13)
6	0,65	1,46	27,30	28,65	RED 6" (P14 A P13)
8	0,80	1,37	39,16	47,32	RED 8" (P13 A P12)
6	0,70	1,43	27,80	27,88	RED 6" (P13 A P12)
8	0,80	2,15	17,80	30,54	RED 8" (P12 A P11)
6	0,65	1,52	24,40	24,15	RED 6" (P12 A P11)
8	0,80	2,15	36,20	62,26	RED 8" (P11 A P10)
8	0,80	1,85	15,30	22,64	RED 8" (P16 A P15)
6	0,57	1,38	23,30	18,15	RED 6" (P16 A P15)
8	0,80	2,10	35,80	60,14	RED 8" (P15 A P10)
6	0,70	1,50	37,10	38,36	RED 6" (P15 A P10)
8	0,80	1,73	24,78	34,17	RED 8" (P10 A P9)
6	0,50	1,31	7,40	4,95	RED 6" (P10 A P9)
8	0,80	1,20	18,00	17,28	RED 8" (P13 A P12)
6	0,50	1,05	24,80	13,02	RED 6" (P13 A P12)
8	0,80	1,30	46,60	48,46	RED 8" (P13 A P12)
6	0,50	1,10	8,00	4,40	RED 6" (P13 A P12)
8	0,80	1,48	23,20	27,38	RED 8" (P9 A P8)
6	0,50	1,19	8,30	4,93	RED 6" (P9 A P8)
8	0,80	1,55	76,30	94,61	RED 8" (P8 A P5)
6	0,70	1,23	54,40	46,65	RED 6" (P8 A P5)
8	0,80	2,19	46,80	81,99	RED 8" (P8 A P5)
6	0,70	1,55	44,30	47,91	RED 6" (P8 A P5)
8	0,80	2,34	28,60	67,27	RED 8" (P5 A P4)
8	0,70	1,92	12,00	16,13	RED 8" (P5 A P4)
8	0,80	2,20	38,35	62,22	RED 8" (P4 A P3)
6	0,70	1,55	18,00	18,53	RED 6" (P4 A P3)
8	0,80	2,20	11,50	20,24	RED 8" (P3 A P2)
8	0,80	1,45	37,25	43,21	RED 8" (P2 A P1)
8	0,80	1,45	38,30	44,43	RED 8" (P1 A P1A)
8	0,80	1,40	39,00	43,68	RED 8" (P1A A P1B)
10	0,80	1,40	39,49	44,23	RED 10" (PT2 A PT3)
10	0,80	1,40	38,92	43,59	RED 10" (PT3 A PT3A)
10		-0,10		0,00	RED 10" (PT3A A CAÑO)
TOTAL				1227,09	

COMBO SILLAS Ye 8" a 6"

UND	OBSERVACIONES
4	P14 A P13
2	P13 A P12
4	P12 A P11
0	P11 A P10
3	P16 A P15
5	P15 A P10
1	P10 A P9
2	PL9 A PL8
1	PL8 A P8
1	P9 A P8
8	P8 A P5
7	P6 A P5
2	P5 A P4
3	P4 A P3
1	P3 A P2
2	
46	TOTAL

CAJAS DE INSPECCION 60"60"60CM

UND	OBSERVACIONES
0	TOTAL

CONSTRUCCION POZOS DE INSPECCION

UND	OBSERVACIONES
21	P14, P13, P12, P11, P16, P15, P10, P9, PL9, PL8, P8, P1, P1A, P6, P5, P4, P3, P2, P1B, P16 y P17
21	TOTAL

ANEXO 5 ACTA PARCIAL Y MEMORIAS DE CALCULO

		ANGOSTURAS DE LOS ANDES DE EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURÍ, SANTANDER.				FECHA INICIO:		07/09/2014	
		CONTRATISTA: ING. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ RIVERA				FECHA ANTICIPO:			
MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURÍ		CONTRATANTE: MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURÍ				PLAZO INICIAL:		5 MESES	
		INTERVENOR: ARQ. WILMER MURILLO				VALOR DEL CONTRATO:		\$ 660.791.511,11	
DEPARTAMENTO DE SANTANDER						VALOR ADICIONAL			
						VALOR TOTAL		\$ 660.791.511,11	
		CONDICIONES INICIALES				VALOR PRESENTE ACTA		VALOR POR EJECUTAR	
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	SUBTOTAL	CANT	SUBTOTAL		SUBTOTAL
SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO									
1 PRELIMINARES									
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	1.034,00	3.351,00	\$ 3.625.164,00	308,00	\$ 1.032.108,00	776,00	\$ 2.603.056,00
SUBTOTAL CAPÍTULO 1					\$ 3.625.164,00		\$ 1.032.108,00		\$ 2.603.056,00
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
2,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	942,77	28.000,00	\$ 26.397.560,00	352,87	\$ 9.880.248,00	589,90	\$ 16.517.312,00
2,2	EXCAVACION EN ROCA	M3	423,56	60.300,00	\$ 25.540.668,00	158,53	\$ 9.559.600,20	265,03	\$ 15.981.067,80
2,3	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	362,88	93.181,00	\$ 33.813.521,28		\$ -	362,88	\$ 33.813.521,28
2,4	RELLENO EN MATERIAL COMUN (prevención de excavacion)	M3	923,97	21.752,00	\$ 20.099.119,41	511,40	\$ 11.124.484,20	412,57	\$ 8.974.635,21
SUBTOTAL CAPÍTULO 2					\$ 105.850.868,69		\$ 30.564.332,40		\$ 75.286.536,29
3 OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO									
3,1	SUM. E. INST. DE MATERIAL DE BASE PARA TUBERÍA	M2	35,94	127.979,00	\$ 4.718.725,26	25,20	\$ 3.225.070,80	50,74	\$ 6.493.654,46
3,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA SANITARIA D-8"	ML	626,13	88.264,00	\$ 55.210.991,32	240,00	\$ 21.207.360,00	386,13	\$ 35.003.631,32
3,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA SANITARIA D-12"	ML	130,72	151.518,00	\$ 19.806.432,96		\$ -	130,72	\$ 19.806.432,96
3,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA SANITARIA D-4"	ML	317,95	66.418,00	\$ 21.117.603,10	140,00	\$ 9.298.520,00	177,95	\$ 11.819.083,10
3,5	COMBO SILLAS 7/8" a 6"	UND	40,00	176.896,00	\$ 7.075.840,00	20,00	\$ 3.537.920,00	20,00	\$ 3.537.920,00
3,7	CAJAS DE INSPECCION 60*60*60CM	UND	40,00	278.173,00	\$ 11.126.920,00		\$ -	40,00	\$ 11.126.920,00
3,8	CONSTRUCCION POZOS DE INSPECCION	UND	19,00	2.959.237,00	\$ 56.225.503,00	9,00	\$ 26.633.133,00	10,00	\$ 29.592.370,00
SUBTOTAL CAPÍTULO 3					\$ 181.282.015,64		\$ 63.902.003,80		\$ 117.380.011,84
4 OBRAS VARIAS									
4,1	CARGUE Y TRANSPORTE MATERIAL DE DESECHO	M3	442,36	19.583,00	\$ 8.662.735,88	122,38	\$ 2.396.594,48	320,00	\$ 6.266.141,40
SUBTOTAL CAPÍTULO 4					\$ 8.662.735,88		\$ 2.396.594,48		\$ 6.266.141,40
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 299.439.785,01		\$ 97.895.038,68		\$ 201.535.746,33
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
5 PRELIMINARES									
5,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1.816,00	3.351,00	\$ 6.085.416,00		\$ -	1816,00	\$ 6.085.416,00
SUBTOTAL CAPÍTULO 1					\$ 6.085.416,00		\$ -		\$ 6.085.416,00
6 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
6,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	451,79	28.000,00	\$ 12.650.120,00		\$ -	451,79	\$ 12.650.120,00
6,2	EXCAVACION EN ROCA	M3	193,63	60.300,00	\$ 11.675.889,00		\$ -	193,63	\$ 11.675.889,00
6,3	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	235,59	93.181,00	\$ 21.952.511,79		\$ -	235,59	\$ 21.952.511,79
SUBTOTAL CAPÍTULO 2					\$ 46.278.520,79		\$ -		\$ 46.278.520,79
7 OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO									
7,1	CONCRETO DE 4000 PSI REACTOR UASB	M3	22,43	654.789,00	\$ 14.686.715,40		\$ -	22,43	\$ 14.686.715,40
7,2	TUBERIAS PVC Y ACCESORIOS DE ACOPLES REACTOR UASB	UND	1,00	5.947.620,00	\$ 5.947.620,00		\$ -	1,00	\$ 5.947.620,00
7,3	TUBERIAS METALICA Y ACCESORIOS PARA BIOGAS UASB	UND	1,00	9.719.900,00	\$ 9.719.900,00		\$ -	1,00	\$ 9.719.900,00
7,4	CONCRETO DE 4000 PSI PARA CRIBADO Y DESARENADOR (TRATAMIENTO PRELIMINAR)	M3	24,68	654.789,00	\$ 16.159.970,40		\$ -	24,68	\$ 16.159.970,40
7,5	CANAleta PARSHALL (Lanq. 2mtr)	UND	1,00	1.897.776,00	\$ 1.897.776,00		\$ -	1,00	\$ 1.897.776,00
7,6	COMPUERTA DESLIZANTE TIPO VERTEDERO ANCHO 0,3MT	UND	7,00	908.812,00	\$ 6.361.691,00		\$ -	7,00	\$ 6.361.691,00
7,7	COMPUERTA DESLIZANTE TIPO VERTEDERO ANCHO 0,4MT	UND	4,00	1.216.750,00	\$ 4.867.000,00		\$ -	4,00	\$ 4.867.000,00
7,8	TUBERIAS PVC Y ACCESORIOS DE LECHOS DE SECADO	UND	1,00	15.013.770,00	\$ 15.013.770,00		\$ -	1,00	\$ 15.013.770,00
7,9	CAJAS DE INSPECCION 0,80*0,60*1,0 MT	UND	2,00	412.547,00	\$ 825.094,00		\$ -	2,00	\$ 825.094,00
7,1	CONSTRUCCION POZOS DE INSPECCION (VECTOR - Incluye metabombas) Profundidad - 1,2m	UND	1,00	5.643.939,00	\$ 5.643.939,00		\$ -	1,00	\$ 5.643.939,00
7,11	ACERO DE REFUERZO DE 60.000 PSI	KG	3.297,70	4.998,00	\$ 16.481.904,60		\$ -	3297,70	\$ 16.481.904,60
7,12	CONCRETO CICLOPEO BASE DE SISTEMA	M3	59,64	460.024,00	\$ 27.435.831,36		\$ -	59,64	\$ 27.435.831,36
SUBTOTAL CAPÍTULO 3					\$ 125.041.211,76		\$ -		\$ 125.041.211,76
8 OBRAS VARIAS									
8,1	CARGUE Y TRANSPORTE MATERIAL DE DESECHO	M3	645,42	19.583,00	\$ 12.639.259,86		\$ -	645,42	\$ 12.639.259,86
SUBTOTAL CAPÍTULO 4					\$ 12.639.259,86		\$ -		\$ 12.639.259,86
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 190.044.408,41		\$ -		\$ 190.044.408,41
ADMINISTRACION		29,0%			\$ 54.112.878,44		\$ 28.389.561,22		\$ 113.558.244,87
IMPREVISTOS		1,0%			\$ 1.900.408,41		\$ 978.950,39		\$ 3.915.801,55
UTILIDAD		5,0%			\$ 9.502.222,05		\$ 4.894.751,93		\$ 19.579.007,74
COSTOS INDIRECTOS TOTALES					\$ 73.515.508,90		\$ 34.263.263,54		\$ 137.053.054,16
COSTO TOTAL					\$ 660.791.511,11		\$ 132.158.302,22		\$ 528.633.208,89