

APOYO EN EL ÁREA DE PRESUPUESTO Y DISEÑO EN LA CONSTRUCCIÓN Y
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES

MAYRA TATIANA ESTEBAN SANTAMARIA



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA

2017

APOYO EN EL ÁREA DE PRESUPUESTO Y DISEÑO EN LA CONSTRUCCIÓN Y
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES

MAYRA TATIANA ESTEBAN SANTAMARIA

ID: 000232398

Práctica empresarial como requisito para optar el título de:
Ingeniero civil

Supervisor de la empresa:

Edgar Roberto Machuca Rangel

Ingeniero civil

Director de práctica empresarial:

Sergio Manuel Pineda Vargas

Ingeniero civil – Docente UPB

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2017

Nota de aceptación

Firma del presidente jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Bienaventurado el hombre que halla la sabiduría, y que obtiene la inteligencia; Porque su ganancia es mejor que la ganancia de la plata, y sus frutos más que el oro fino. Más preciosa es que las piedras preciosas; Y todo lo que puedes desear, no se puede comparar a ella. Proverbios 3:13-15 Reina-Valera 1960 (RVR1960)

Dedico este logro primeramente a Dios quien ha sido mi sustento y mi guía en el transcurso de mi carrera, por fortalecerme en momentos de angustia y llenarme de sabiduría e inteligencia para enfrentar cualquier dificultad de mi camino, a mis Padres que gracias a su apoyo incondicional durante estos años y a su gran esfuerzo estuvieron a mi lado, para hacer de este proyecto algo posible, por estar siempre dispuestos a batallar en momentos más difíciles de mi vida, a ellos les debo rotundo agradecimiento y respeto por todo lo que han hecho por mi hasta el día de hoy, a mi hermana por su compañía y fortaleza durante estos años, por sus consejos y por siempre confiar en mis capacidades, por ayudarme a vencer mis miedos, cuando a veces creí perder la fe.

A todos estos seres queridos les agradezco por la fortaleza, el apoyo y la confianza, depositada para lograr esta etapa de mi vida, los amo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por el gran apoyo que me brindaron para dar por terminado con éxito este gran paso de mi vida.

De igual manera a mi novio por ofrecerme su apoyo incondicional en momentos buenos y malos durante mi etapa de pregrado, por su amor y comprensión hasta finalizar la meta.

También agradezco a la Universidad Pontificia Bolivariana y todo su cuerpo de docentes por compartir sus conocimientos y brindarme una enseñanza de calidad para poder desarrollarme profesionalmente.

Así mismo al ingeniero Edgar Roberto Machuca Rangel, por darme la oportunidad de ser parte de su empresa y compartir conmigo el conocimiento adquirido a través de sus años de experiencia como Ingeniero Civil. Igualmente, al grupo de trabajo de la empresa, quienes, con su gran sentido humano, cariño y dedicación, hicieron de mi practica un ambiente de aprendizaje ameno, especialmente al ingeniero Benjamín Vera, por impartirme su gran conocimiento y motivarme a la búsqueda de mi perfeccionamiento profesional.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivo General.....	2
2.2	Objetivos Específicos	2
3	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
3.1	Generalidades de la empresa	3
3.2	Reseña histórica.....	3
3.3	Experiencia en el sector de la construcción.....	4
3.4	Estructura organizacional	4
4	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....	5
4.1	Aspectos de diseño en el área de apoyo	5
4.2	Supervisión y control de obra.....	12
5	OBRAS EJECUTADAS POR LA EMPRESA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	14
5.1	Optimización y mejoramiento de las calles 4 entre carreras 7 y 8 del municipio de Suaita Santander.....	14

5.2	Ubicación.....	15
5.3	Perfiles a ejecutar.....	16
5.4	Proceso constructivo.....	16
5.5	Ítems no previstos.....	25
5.6	Elaboración del acta de obra.....	26
5.7	Construcción y mejoramiento para vivienda unifamiliar en el municipio de San Gil Santander.....	27
6	APORTE AL CONOCIMIENTO.....	28
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
	BIBLIOGRAFÍA.....	30

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Organigrama Institucional.....	4
Imagen 2 Diseño alcantarillado pluvial del tramo final	7
Imagen 3 Diseño alcantarillado sanitario del tramo final	8
Imagen 4 Perfil alcantarillado pluvial del tramo final.....	8
Imagen 5 Ubicación geográfica Municipio Suaita Santander	15
Imagen 6 Perfil arquitectónico de niveles calle 4 A	16
Imagen 7 Replanteo extremos de la vía	17
Imagen 8 Box culvert en piedra	18
Imagen 9 Construcción pozo de inspección.....	18
Imagen 10 Tubería kit silla yee 8” x 6”	19
Imagen 11 Cama de arena para tubería de PVC	20
Imagen 12 Demolición de andenes	20
Imagen 13 Cama de arena para tubería eléctrica	21
Imagen 14 Señalización de seguridad	21
Imagen 15 Base granular extendida y compactada	22
Imagen 16 Concreto de 3000 PSI para asentar piedra	23
Imagen 17 Cárcamo en concreto reforzado	24
Imagen 18 Fundida de zapata.....	24

LISTA DE ANEXOS

Anexos 1 Plano arquitectónico calle 4 entre carreras 7 y 8	32
Anexos 2 Ejemplo acta de pago parcial	33
Anexos 3 Ejemplo acta de modificación de cantidades y precios no previstos	34
Anexos 4 Formato para el cálculo alcantarillado pluvial.....	35
Anexos 5 Formato para el alcantarillado sanitario.....	36
Anexos 6 Memoria de revisión para el cálculo de cantidades de obra	367
Anexos 7 Diseño arquitectónico para la construcción de un salón social.....	368

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto alcantarillado (Parte 1).....	10
Tabla 2 Presupuesto Alcantarillado (Parte 2).....	11
Tabla 3 Ítems no previstos	25

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO EN EL ÁREA DE PRESUPUESTO Y DISEÑO EN LA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES

AUTOR(ES): MAYRA TATIANA ESTEBAN SANTAMARIA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ing. SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS PhD

RESUMEN

La práctica estuvo dedicada a la ejecución de obras civiles, la prestación de servicios e infraestructura, diligenciamiento y elaboración de soluciones relacionadas con el sector de la construcción, tanto del sector público como privado. El objetivo principal de este trabajo, fue brindar apoyo a las actividades en el área de presupuesto y diseño durante el periodo de práctica, así mismo hacer acompañamiento de forma detallada en el cálculo de cantidades de obra para los proyectos realizados por la empresa, visitas de campo, control de calidad y avance de las obras ejecutadas, interpretación y digitalización de planos, diligenciamiento de actas, cartas e informes de los proyectos. De igual modo se llevó a cabo el seguimiento de las especificaciones técnicas con el propósito de cumplir a cabalidad el orden, las exigencias y procedimientos establecidos en los contratos. Finalmente se hizo un análisis detallado de las normatividades vigentes regidas para la ingeniería civil, con el propósito de garantizar el cumplimiento de la calidad y requisitos de seguridad para cada actividad y proceso realizado.

PALABRAS CLAVE:

Infraestructura, cálculo de cantidades, control de calidad, especificaciones técnicas.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK

TITLE: SUPPORT FOR THE BUDGET AND DESIGN AREAS, IN THE CONSTRUCTION AND CONSULTANCY OF CIVIL WORKS.

AUTHOR(S): MAYRA TATIANA ESTEBAN SANTAMARIA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Ing. SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS PhD

ABSTRACT

The practice's time was dedicated to the execution of civil works, services provision and infrastructure, completion and elaboration of several kind of solutions related to the construction industry, in both public and private sector. The main objective of the work for the student in practice was to provide support to the activities in the budget area and design, requested in the work period. In addition, it was to support the different areas related to the calculation of quantities of work for the projects carried out by the company; field visits, quality control and progress of the works executed by the contractor; interpretation and digitization of plans, completion of minutes, letters and project reports. Likewise, the appropriate supervision to the technique specifications was develop with the purpose of fully complying with the request of the requirements and procedures established in the contracts. Finally, a detailed analysis was made of the regulations in force governed by civil engineering, with the purpose of guaranteeing compliance with the quality and safety requirements for each activity and process carried out.

KEYWORDS:

Infrastructure, work quantities, quality control, techniques specifications.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

La empresa constituida por el ingeniero Edgar Roberto Machuca Rangel en la cual lleva 21 años de trabajo promoviendo el desarrollo de la construcción a nivel nacional, se enfoca en la prestación de servicios, construcción de obras civiles e infraestructura. Igualmente realiza labores de consultoría en proyectos de ingeniería, así como la gestión y realización de todo tipo de soluciones relacionadas con la ingeniería Civil [1]. Además cuentan con una gran experiencia en estas áreas, en la cual han facilitado conseguir grandes proyectos como la construcción del acueducto del sector PANACHI entre otros, por lo tanto han generado calidad y confianza a los inversionistas [2].

El proceso de ejecución durante la práctica profesional, consistió en dar cumplimiento al periodo asignado por la Universidad Pontificia Bolivariana, con el fin de culminar los objetivos asignados por la empresa Edgar Roberto Machuca R [2], la cual estableció un conjunto de actividades y obligaciones que le permitieron al estudiante durante su transcurso de trabajo, poder desarrollar capacidades y destrezas para desenvolverse con un amplio conocimiento en el área profesional, puesto que todas estas incluyeron modalidades de trabajo tanto en oficina como en campo laboral.

En el siguiente documento se detalló las actividades que se desarrollaron para efectuar un resultado único según los estándares de calidad estipulados por la empresa, la correcta programación y elaboración del presupuesto son eficaces para la ejecución de un proyecto [3], así mismo el detallado cumplimiento de las especificaciones técnicas garantizan la viabilidad del proyecto y disminuyen el riesgo en las actividades a desarrollar.[4]

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Apoyar en el área de diseño, control y supervisión de las obras civiles requeridas para la elaboración y ejecución de proyectos en la empresa Edgar Roberto Machuca.

2.2 Objetivos Específicos

- Apoyar en la elaboración de diseños para la planeación de proyectos.
- Apoyar en el seguimiento constructivo de los proyectos en su etapa de ejecución.
- Acompañamiento para diligenciar formatos de actas e informes de los diferentes proyectos requeridos por la empresa.
- Realizar visitas al campo de trabajo con el fin de llevar un seguimiento de los avances de algunas de las actividades ejecutadas según al cronograma de obra.

3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1 Generalidades de la empresa

Nombre: EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL (persona natural)

NIT: 91.228.054 – 9

Fecha de constitución: En el año 1996

Dirección comercial: Carrera 20 N° 20 – 62. Barrio San Francisco, Bucaramanga, Santander

Contacto: 6909205

Representante legal: Edgar Roberto Machuca Rangel

3.2 Reseña histórica

La empresa está dedicada a la prestación de servicios, construcción de obras civiles e infraestructura. Igualmente realiza labores de consultoría en proyectos de ingeniería mecánica, eléctrica, civil y de impacto ambiental, así como la gestión y realización de todo tipo de soluciones relacionadas con la ingeniería civil en el sector público y privado.

“La empresa fue fundada y registrada en la cámara de comercio en el año 1996, en la ciudad de Bucaramanga siendo su fundador el ingeniero civil EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL, quien inició labores atendiendo clientes en su residencia, a lo largo de este tiempo y después de varios años de esfuerzo, el ingeniero sintió la necesidad de conformar su empresa.

En la actualidad ofrece sus servicios en la oficina principal ubicada en el barrio San Francisco, logrando construir importantes obras en Santander y en todo el territorio nacional, teniendo como clientes a importantes empresas, para ello cuenta con un gran grupo de recurso humano de profesionales, técnicos y operarios calificados al servicio de sus clientes, cuya

formación, experiencia, habilidades y esfuerzo, dirigen, controlan y operan los proyectos en los cuales la empresa se compromete”.

3.3 Experiencia en el sector de la construcción

La empresa cuenta con una amplia experiencia en el sector de la construcción, parte fundamental de esta ha sido el sector público y en gran mayoría el Departamento de Santander es quien ha contribuido en su trabajo, dándole el reconocimiento en diferentes municipios que abarcan la región, durante el transcurso de los años, las obras realizadas por la empresa han sido en pro del beneficio de la sociedad ya que en su mayoría todas son con el fin de prestarle un mejor servicio a toda la comunidad.

3.4 Estructura organizacional

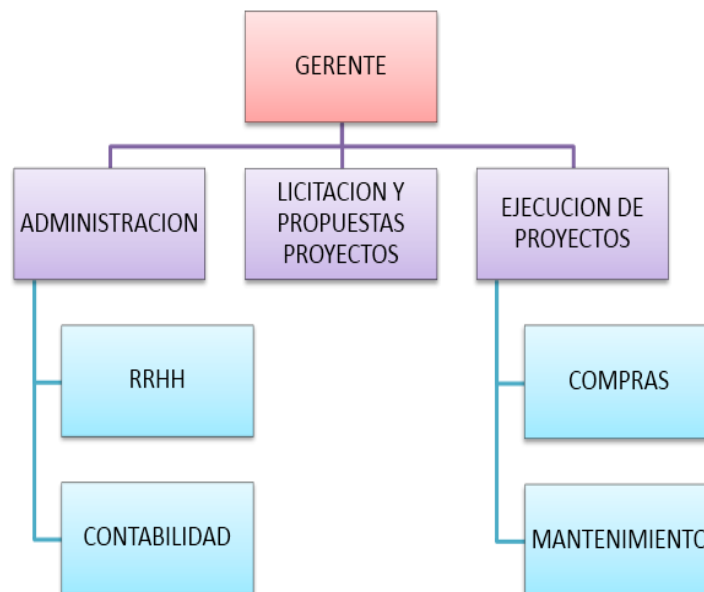


Imagen 1 Organigrama Institucional

Fuente: Edgar Machuca

4 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

Durante el tiempo transcurrido durante la práctica empresarial, se llevaron a cabo actividades de acompañamiento en la elaboración de diseños constructivos para proyectos, cálculos y revisión de cantidades de obras, seguimiento, control y ejecución de obras, actas e informes. Simultáneamente se participó en visitas de obra, todo esto con el fin de cumplir los objetivos planteados inicialmente para el desarrollo de la práctica empresarial.

4.1 Aspectos de diseño en el área de apoyo

La empresa elaboró un diseño para la optimización y mejoramiento del acueducto y alcantarillado para un sector de un municipio de Santander, dentro de ese diseño, se realizó acompañamiento en la elaboración digital del alcantarillado pluvial y el alcantarillado sanitario. Para este procedimiento se hizo necesario utilizar las siguientes normas, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS 2000 [4], norma de alcantarillado EMPAS [3], CDMB (convenciones para planos de alcantarillado y control de erosión) [5], todas estas se tuvieron en cuenta con el fin de garantizar una óptima elaboración del proyecto, una vez teniendo soporte de la normatividad vigente para la construcción del alcantarillado, se vio la necesidad de tomar los datos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio [6] con el fin de realizar el respectivo cálculo para el diseño, cálculo de cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios unitario para cada actividad.

Para obtener la correcta elaboración del diseño de la red de alcantarillado, es importante tener en cuenta a detalle los factores que componen su proceso constructivo. La red de alcantarillado

está conformada por un sistema de tuberías y un conjunto de construcciones que son utilizados para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de una población [7].

Los parámetros más importantes que se deben tener en cuenta para el cálculo del diseño de la red de alcantarillado son:

1. Nomenclatura de los pozos de inspección de los sistemas de alcantarillado.
2. Caudal de diseño, para cada una de las tuberías que conforman la red de alcantarillado.
3. Diámetro nominal mínimo, en las redes de alcantarillados para la recolección y transporte de aguas residuales.
4. Velocidad mínima, con el fin de mantener limpias las tuberías y lavar los sólidos depositados durante períodos de bajo caudal.
5. Velocidad máxima, permisible en términos de las características de los materiales, de las características abrasivas de las aguas residuales y de la turbulencia del flujo.
6. Pendiente mínima de cada tubería, con el propósito de permitir condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuados.
7. Pendiente máxima de cada tubería, debe ser aquel para el cual se obtenga la velocidad máxima real establecida.
8. Profundidad hidráulica máxima en cada una de las tuberías, con el fin de permitir una adecuada aireación de las aguas residuales.
9. Profundidad mínima a la cota clave de las tuberías, con el fin de permitir el drenaje óptimo de las aguas residuales domiciliarias de edificaciones.
10. Profundidad máxima a la cota clave de las tuberías, se usan teniendo en cuenta el tipo de suelo.

Una vez teniendo en cuenta los parámetros anteriores se procedió a realizar el diseño en planta y perfil para la red de alcantarillado pluvial y sanitario.



Imagen 2 Diseño alcantarillado pluvial tramo final

Fuente: Archivo digital Edgar Machuca

Con base a los datos de la topografía del proyecto se determinó el desnivel del terreno, una vez teniendo en cuenta esto se optó por realizar el diseño por gravedad a la planta de tratamiento, la cual es necesaria para que todos los municipios entreguen las aguas tratadas a los ríos, proceso que garantiza un nivel de contaminación bajo para el medio ambiente, obtenida la información, se introdujo en la hoja de cálculo los datos para asignarle los respectivos diámetros a las tuberías con el propósito de que la velocidad a fuerza tractiva anexo en la página 35 y 36, cumpliera los diseños asumidos.

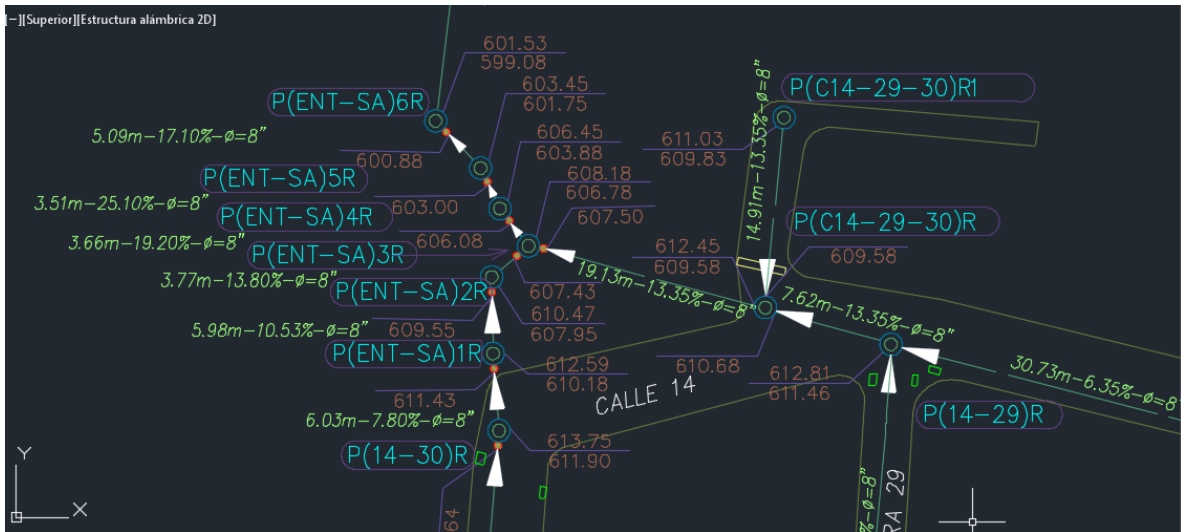


Imagen 3 Diseño alcantarillado sanitario tramo final

Fuente: Archivo digital Edgar Machuca

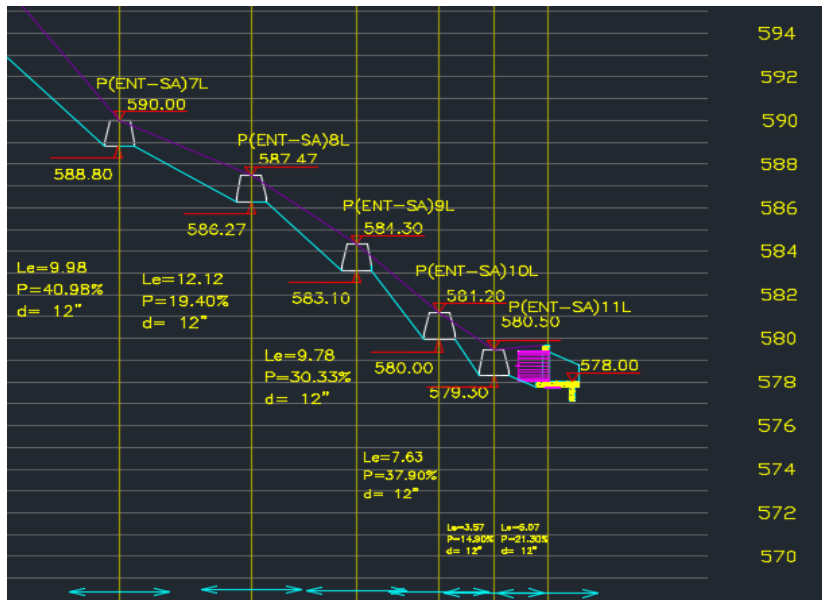


Imagen 4 Perfil alcantarillado pluvial del tramo final

Fuente: Archivo digital Edgar Machuca

Tomando como ejemplo una parte del tramo final para el perfil de alcantarillado pluvial, se pudo observar con más detalle que las cotas de terreno nos determinan la longitud entre los ejes de los pozos y la clase de tubería que se requiere usar según la distancia horizontal diseñada, una vez teniendo estos datos en cuenta, se verificó que la altura mínima de los pozos según la normatividad para alcantarillado sea cumpliera.

Con la red diseñada se evaluaron criterios que se deben cumplir a fin de evitar problemas de sedimentación y taponamiento en las tuberías. Igualmente se indicó cómo se diseñan y evalúan las cámaras de inspección, cámaras de caída y estructuras especiales, para el adecuado diseño de la red de alcantarillado.

ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	VR UNITARIO	VR PARCIAL
PRELIMINARES					
1					
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	3,949,42	\$ 1.714	\$ 6.769.305,88
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	3,251,48	\$ 2.049	\$ 6.662.282,52
1.3	VALLA INFORMATIVA 5x2.5 m	UND.	1,00	\$ 1.729.700	\$ 1.729.700,00
1.4	CAMPAMENTO 8x3 m.	M2	24,00	\$ 155.785	\$ 3.738.840,00
1.5	CERRAMIENTO EN LONA	ML	2.513,70	\$ 19.840	\$ 49.871.808,00
1.6	DESMONTE Y LIMPIEZA MALEZA REDES DE ENTREGA	ML	464,35	\$ 1.910	\$ 886.908,50
	SUBTOTAL				\$ 69.658.844,90
DEMOLICIONES					
2					
2.1	ROTURA Y DEMOLICION DE PISO EN CONCRETO SIMPLE 10 - 15 cm	M2	3,949,42	\$ 17.450	\$ 68.917.379,00
2.2	DEMOLICION DE ANDEN EN CONCRETO ROTURA Y DEMOLICION DE CAJAS DE INSPECCION, SUMIDEROS Y POZOS EXISTENTES	M2	213,43	\$ 10.087	\$ 2.152.868,41
2.3	DEMOLICION DE SARDINEL EN CONCRETO	UND.	296,00	\$ 19.800	\$ 5.860.800,00
2.4	DEMOLICION DE TUBERIA EXISTENTE	ML	165,00	\$ 11.200	\$ 1.848.000,00
2.5	DEMOLICION DE TUBERIA EXISTENTE	ML	2.155,35	\$ 7.425	\$ 16.003.473,75
	SUBTOTAL				\$ 94.782.521,16
EXCAVACIONES Y RELLENOS					
3					
3.1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN ENTRE 0 Y 2 METROS	M3	3.836,04	\$ 33.000	\$ 126.589.320,00
3.2	EXCAVACION CON ENTIBADO DE 2 A 4m	M3	84,88	\$ 47.329	\$ 4.017.285,52
3.3	EXCAVACION EN ROCA	M3	24,00	\$ 98.637	\$ 2.367.288,00
3.4	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	710,79	\$ 106.650	\$ 75.805.646,85
3.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACION	M3	2.327,30	\$ 32.700	\$ 76.102.710,00
3.6	RELLENO CON ARENA LAVADA (Cama de arena protección de tubería)	M3	489,59	\$ 264.990	\$ 129.736.454,10
3.7	RELLENO COMPACTADO CON BASE GRANULAR	M3	473,93	\$ 299.180	\$ 141.790.377,40
3.8	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	3,949,42	\$ 14.880	\$ 58.767.369,60
3.9	EXCAVACIONES HUMEDAS	M3	113,58	\$ 42.429	\$ 4.819.149,46
	SUBTOTAL				\$ 619.995.600,93
INSTALACION DE TUBERIA HIDRAULICA					
4					
4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 2" Unión Z RDE 21 RED	ML	1.003,83	\$ 18.318	\$ 18.388.157,94
4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 1/2" EL RDE 9 DOMICILIARIA	ML	272,93	\$ 8.463	\$ 2.309.806,59
4.3	CODO GRAN RADIO PVC Unión Z DE 2"	UND.	2,00	\$ 39.338	\$ 78.676,00
4.4	SEMICODO GRAN RADIO PVC Unión Z	UND.	15,00	\$ 68.959	\$ 1.034.385,00
4.5	SUM E INST DE TEE PVC Unión Z DE 2X2 E.L. (Incl. accesorios)	UND.	9,00	\$ 59.882	\$ 538.938,00
4.6	VALVULA DE CONTROL 2"(EL - Sello)	UND.	18,00	\$ 522.848	\$ 9.411.264,00
4.7	VALVULA DE PURGA 2"	UND.	3,00	\$ 434.626	\$ 1.303.878,00
4.8	DERIVACION DOMICILIARIA	UND.	227,00	\$ 47.699	\$ 10.827.673,00
4.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE MICROMEDIDOR	UND.	227,00	\$ 506.680	\$ 115.016.360,00
4.10	ATRAQUE DE ACCESORIOS Y VALVULAS	M3	1,32	\$ 495.753	\$ 654.393,96
4.11	CAJA PARA VALVULA DE SECTORIZACION	UND.	21,00	\$ 288.275	\$ 6.053.775,00
	SUBTOTAL				\$ 165.617.307,49
INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA - PLUVIAL					
5					
5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA TIPO FORT DE 24"	ML	135,27	\$ 282.820	\$ 38.257.061,40
5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA TIPO FORT DE 18"	ML	178,12	\$ 158.620	\$ 28.253.394,40
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA TIPO FORT DE 12"	ML	311,99	\$ 112.121	\$ 34.980.630,79
5.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA TIPO FORT DE 10"	ML	823,90	\$ 80.639	\$ 66.438.472,10
5.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA TIPO FORT DE 8"	ML	842,43	\$ 68.894	\$ 58.038.372,42
5.6	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 6" DOMICILIARIAS	ML	920,01	\$ 63.797	\$ 58.693.877,97
5.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE SILLA YEE 8" x 6" CONEXION DOMICILIARIA SAN.	UND.	178,00	\$ 142.880	\$ 25.432.640,00
5.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE SILLA YEE 10" x 6" CONEXION DOMICILIARIA	UND.	49,00	\$ 154.880	\$ 7.589.120,00
	SUBTOTAL				\$ 317.683.569,08
CONSTRUCCION POZOS DE INSPECCION					
6					
6.1	PLACA PISO Y CAÑUELA concreto 3000	UND.	22,00	\$ 288.128	\$ 6.338.816,00
6.2	PLACA PISO concreto 3000 psi (cámara de caída)	UND.	73,00	\$ 706.973	\$ 51.609.029,00
6.3	CILINDRO POZO DE INSPECCION Mampostería tizón pozo d=1.2	ML	90,65	\$ 1.148.452	\$ 104.107.173,80
6.4	CILINDRO POZO DE INSPECCION concreto 3000 psi pozo d=1.2	ML	50,00	\$ 993.698	\$ 49.684.900,00
6.5	CONO PARA POZO DE INSPECCION Mampostería tizón pozo d=1.2	UND.	95,00	\$ 631.428	\$ 59.985.660,00
6.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE 10"x10"x8" PARA CAMARA DE CAIDA	UND.	11,00	\$ 467.242	\$ 5.139.662,00
6.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE 8"x8"x8" PARA CAMARA DE CAIDA	UND.	10,00	\$ 213.113	\$ 2.131.130,00
6.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 8" PARA CAMARA DE CAIDA	UND.	21,00	\$ 203.634	\$ 4.276.314,00
6.10	TAPA EN HF Y CONCRETO PARA POZO	UND.	95,00	\$ 579.015	\$ 55.006.425,00
6.11	CONCRETO POBRE 2000 PSI SOLADOS e=5cm	M3	34,43	\$ 441.343	\$ 15.195.439,49
6.12	CONSTRUCCION SUMIDERO TRANSVERSAL	UND.	9,00	\$ 2.042.689	\$ 18.384.201,00
6.13	CONSTRUCCION SUMIDERO LATERAL	UND.	12,00	\$ 1.892.605	\$ 22.711.260,00
6.14	CABEZOTE DE ENTREGA EN CONCRETO	UND.	3,00	\$ 502.495	\$ 1.507.485,00
6.15	ACERO DE REFUERZO	KG	12.065,77	\$ 5.655	\$ 68.231.929,35
6.16	REJA EN HIERRO FUNDIDO PARA SUMIDEROS	ML	59,18	\$ 745.536	\$ 44.120.820,48
	SUBTOTAL				\$ 508.430.245,12

Tabla 1 Presupuesto alcantarillado (Parte 1)

ESTRUCTURAS					
7					
7,1	CONSTRUCCION PAVIMENTO RIGIDO 3000 PSI e=0,16m	M2	3.949,42	\$ 104.070	\$ 411.016.139,40
7,2	SARDINEL EN CONCRETO h=0.40m, B= 0.18 y corona = 0.15 3000 P.S.I .	ML	301,50	\$ 56.583	\$ 17.059.774,50
7,3	ANTEPISO EN CONCRETO 3000 PSI e=10cm	M2	213,43	\$ 66.516	\$ 14.196.509,88
7,4	CONSTRUCCION CAJAS INSPECCION 60X60X60	UND.	227,00	\$ 347.954	\$ 78.985.558,00
7,5	APOYO MOVIL EN TUBERÍA PVC 3/4"	ML	770,10	\$ 5.847	\$ 4.502.774,70
7,6	CORTE DE PISO EN CONCRETO CON MAQUINA	ML/CM	5.100,65	\$ 2.985	\$ 15.225.440,25
7,7	RESANE Y REPARACIÓN DE JUNTAS CON SELLADOR ELÁSTICO	ML	872,70	\$ 5.865	\$ 5.118.385,50
7,8	ACERO DE REFUERZO	KG	1.897,80	\$ 5.655	\$ 10.732.059,00
7,9	ESCALERAS EN CONCRETO	ML	264,60	\$ 37.176	\$ 9.836.769,60
7,10	CANAL DE RECOLECCION DE AGUAS Lluvias en concreto 3000 PSI con placa ranurada	ML	27,46	\$ 113.589	\$ 3.119.153,94
7,11	GAVIONES	M3	10,00	\$ 288.900	\$ 2.889.000,00
7,12	REPOSICION DE ENCHAPES CAMARA DE ALIVIO	M2	42,93	\$ 41.694	\$ 1.789.923,42
	SUBTOTAL				\$ 574.471.488,19
MURO DE CONTENCIÓN					
8					
8,1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN ENTRE 0 Y 2 METROS	M3	196,22	\$ 33.000	\$ 6.475.260,00
8,2	EXCAVACION CON ENTIBADO DE 2 A 4m	M3	291,34	\$ 47.329	\$ 13.788.830,86
8,3	EXCAVACION EN ROCA	M3	3,00	\$ 98.637	\$ 295.911,00
8,4	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	99,32	\$ 106.650	\$ 10.592.478,00
8,5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACION	M3	21,83	\$ 32.700	\$ 713.841,00
8,6	CONCRETO 3,000 PSI (ZARPA Y CUERPO)	M3	109,00	\$ 757.940	\$ 82.615.460,00
8,7	LLORADEROS 2" PVC	UND.	20,00	\$ 2.520	\$ 50.400,00
8,8	ACERO DE REFUERZO	KG	4.380,64	\$ 5.655	\$ 24.772.519,20
8,9	FILTRO FRANCÉS (PIEDRA BOLO Y GEOTEXTIL) 0.40*0.60 M	ML	20,00	\$ 92.534	\$ 1.850.680,00
8,10	EMPRADIZACION DE TALUD	M2	106,00	\$ 24.610	\$ 2.608.660,00
	SUBTOTAL				\$ 143.764.040,06
VARIOS					
9					
9,1	MANEJO DE TRAFICO	MES	6,00	\$ 1.678.200	\$ 10.069.200,00
9,2	MANEJO DE AGUAS	DIA	15,00	\$ 216.500	\$ 3.247.500,00
9,3	PRUEBA DE PRESION HIDRAULICA	ML	3.251,48	\$ 2.782	\$ 9.045.617,36
9,4	RETIRO DE SOBANTES	M3	2.149,04	\$ 29.880	\$ 64.213.315,20
	SUBTOTAL				\$ 86.575.632,56

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 2.580.979.249,49
ADMINISTRACION 29% (A.)	\$ 748.483.982,35
INPREVISTOS 1% (I.)	\$ 25.809.792,49
UTILIDAD 5% (U.)	\$ 129.048.962,47
AIU 35%	\$ 903.342.737,32
TOTAL COSTO OBRA CIVIL	\$ 3.484.321.987
INTERVENTORIA (7% DEL C.D.)	\$ 180.668.547
TOTAL COSTO DEL PROYECTO	\$ 3.664.990.534

Tabla 2 Presupuesto Alcantarillado (Parte 2)

4.2 Supervisión y control de obra

La supervisión y control de obra son actividades que se deben realizar de forma constante durante el proceso constructivo del proyecto con el fin de analizar su estado de avance, también nos permite verificar si su ejecución se está realizando a cabalidad según lo planificado y estipulado desde el inicio de la misma.

La supervisión y control de obra nos sirven también para conocer si los recursos financieros están siendo suficientes para la ejecución de la obra de no ser así se deben implementar soluciones rápidas y eficaces para seguir llevando a cabo su proceso sin afectar los tiempos estipulados para su realización, por ello se debe llevar un cuidadoso detalle en el cumplimiento de todas las actividades y materiales en el proceso de su ejecución.

Entre los objetivos más importantes como apoyo de supervisión de ingeniería fue llevar un control desde el área oficina comparado a lo desarrollado en campo todo esto con el objetivo de vigilar y asegurar la calidad de la obra en ejecución conforme con lo especificado, por tal motivo ejercieron las siguientes funciones:

1. Vigiló el desarrollo de la obra en función de calidad.
2. Participó en visitas de obra.
3. Presentó avances e inquietudes necesarias para el proceso de la obra.
4. Acompañó oportunamente en la realización de actas e informes requeridos según las fases del contrato.
5. Revisó el registro fotográfico de todo el proceso constructivo con el fin de verificar lo estipulado con los diseños.
6. Supervisó que todas las actividades se realizaran bajo el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas y de seguridad.

4.2.1 Actividades administrativas:

Se llevó bitácora de obra por parte del ingeniero residente, con el registro diario de las actividades ejecutadas y observaciones hechas, además se llevó a cabo un registro de tiempo de lluvias.

1. Se brindó la información requerida por la administración municipal haciendo aclaraciones y respondiendo a sus inquietudes.
2. Se llevó archivo del proyecto en la obra la cual cumplió al día con todos los requerimientos solicitados por la interventoría.
3. Se mantuvo control en las afiliaciones de los trabajadores a seguridad social y ARL, además se verificó la afiliación antes de que cualquier trabajador ingresara a laborar en el proyecto. (en obra se mantuvo las planillas pagadas de seguridad social y ARL).
4. Se mantuvo buena comunicación con la comunidad en cuanto a las inquietudes que se le presentaron.
5. Se mantuvo comunicación constante con la administración municipal para que tuvieran conocimiento de las actividades en las cuales se requirió su consentimiento para ejecutarlas.
6. Se realizaron ensayos de concreto.

4.2.2 Actividades ambientales:

Se hizo entrega a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) [9] necesarios según la actividad que iban a realizar, cada vez que se entregó dotación se hizo por medio de un formato para mantener registro de las entregas realizadas.

1. Se dictaron charlas acerca de seguridad industrial, higiene y calidad de las actividades que se ejecutaron, estas charlas son dictadas por parte de la empresa contratista la cual tiene un empleado con los conocimientos necesarios para realizar las charlas.
2. Se utilizó la señalización necesaria para informar y para evitar peligros.
3. Se hizo el uso adecuado de los servicios públicos.
4. La disposición final del retiro de los escombros provenientes de la obra se hizo en un lote público y con la aprobación de la administración municipal.

4.2.3 Actividades de aseguramiento de la calidad:

El personal contratado contó con los conocimientos y experiencia necesaria para realizar las diferentes actividades que se ejecutaron dentro del contrato, además que se contó con la supervisión de un residente de obra, cuya dedicación fue del 100% el cual se apoyó con el director de obra.

5 OBRAS EJECUTADAS POR LA EMPRESA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

5.1 Optimización y mejoramiento de las calles 4 entre carreras 7 y 8 del municipio de Suaita Santander

El proyecto consiste en la construcción en piedra labrada, reposición de redes de acueducto, alcantarillado y adecuación de redes eléctricas, en la calle 4 entre carreras 7 y 8, del municipio de Suaita Santander, el cual será destinado para el mejoramiento de las calles como para el embellecimiento de la misma. Para la construcción de calle 4 entre carreras 7 Y 8, se realizó la reposición de redes de acueducto y alcance, con el fin de proteger de posibles fallas durante su

vida útil. Este proyecto requirió de las obras civiles necesarias para el mejoramiento de la vía de acceso al parque principal del Municipio de Suaita Santander, el alcance incluye la construcción de una calzada en piedra Barichara, el uso de nuevas franjas de circulación, sardineles en piedra Barichara, nuevas redes de acueducto, alcantarillado y la subterranización de las tuberías eléctricas y de comunicaciones, el contrato se estipuló para un plazo de cuatro meses.

Para la ejecución de esta obra se realizaron visitas y se tomó un registro fotográfico sobre la ejecución del proyecto, además se realizó trabajo de oficina para cual se realizaba, la modificación del presupuesto y la cuantificación de las cantidades plasmadas en las actas de obra.

Así mismo para mantener unas condiciones de trabajo seguras, saludables y confortables que contribuyeran al desarrollo integral de los trabajadores y que permitieran eliminar la ocurrencia de eventos de alto impacto se les dio un respectivo seguimiento a las prácticas de gestión en salud y seguridad en el trabajo, seguridad física y ambiente con el propósito de alinearlas con estándares internacionales y llegar a la meta de cero eventos de alto riesgo.

5.2 Ubicación

Calle 4 entre carreras 7 Y 8, del Municipio De Suaita Santander, calle comercial de fácil acceso a la cabecera Municipal.



Imagen 5 Ubicación geográfica Municipio Suaita Santander
Fuente: http://www.suaita-santander.gov.co/mapas_municipio.



Imagen 7 Replanteo extremos de la vía

Fuente: Edgar Machuca

5.4.2 Proceso de Excavación

Las excavaciones en tierras, son trabajos que dan lugar a la explanada bajo la rasante inicial del terreno; y a su vez se incluye el análisis de los materiales extraídos, para su tratamiento o rechazo. Con el fin de llevar a cabo en óptimas condiciones las instalaciones hidrosanitarias del proyecto.

En el proceso de excavación se evidenció una estructura tipo box culvert en piedra no contemplada dentro del presupuesto que requirió ser demolida pues interfería con la instalación de la tubería y el resultado obtenido de la excavación para la construcción del alcantarillado de aguas combinadas se verifica según el plan maestro de alcantarillado.



Imagen 8 Box culvert en piedra

Fuente: Edgar Machuca

Se evidencio que la tubería de aguas combinadas no iba dirigida por el eje de la vía puesto que se encontraba de forma diagonal, de tal manera que se concibió la instalación de la tubería de aguas combinadas por el eje de la vía tal como lo estipulan las normas de alcantarillado. El traslado de la red de alcantarillado obligo la necesidad de construir un pozo de inspección en mampostería tizón pozo d=1.2 en concreto de 3000 psi (60x60x90) cm. fondo en gravilla para de esta manera poder conectar la nueva red con la existente.



Imagen 9 Construcción pozo de inspección

Fuente: Edgar Machuca

5.4.3 Instalación de la tubería PVC sanitaria.

Para la instalación de la tubería PVC sanitaria tipo FORT 8" se instalaron cada una de las domiciliarias interconectadas por el kit silla yee de 8" x 6", la tubería PVC sanitaria 6" y las cajas de inspección de 60 x 60 cm, se colocó una cama de arena para que permitiera una uniformidad en el terreno y mantuviera una humedad adecuada y de esta manera servir de base para la colocación de la tubería. Se realizaron los rellenos con los materiales de relleno que cumplieran las propiedades del caso, utilizando material de la excavación y material traído de préstamo.



Imagen 10 Tubería kit silla yee 8" x 6"

Fuente: Autor



Imagen 11 Cama de arena para tubería de PVC

Fuente: Autor

5.4.4 Demolición de andenes

Se realizó la demolición de los andenes en concreto, se excavo y se rellenó el terreno para darle el nivel requerido, sabiendo que el andén es más angosto que el diseñado.



Imagen 12 Demolición de andenes

Fuente: Edgar Machuca

5.4.5 Subterranización de redes malecón de Suaita:

Basados en el de reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE versión 2015, se realizó la canalización de las tuberías para las redes eléctricas subterráneas incluidas las excavaciones y los rellenos



Imagen 13 Cama de arena para tubería eléctrica

Fuente: Autor



Imagen 14 Señalización de seguridad

Fuente: Autor

5.4.6 Extendido de Material de Base Granular

El material de base se colocó sobre la capa sub-base debidamente preparada y su compactación fue por capas. El material se extendió en una capa uniforme por medio de una motoniveladora, y con el riego de agua que se le aplicó a la base se obtuvo una humedad homogénea de todo el material puesto en la calzada.



Imagen 15 Base granular extendida y compactada

Fuente: Autor

5.4.7 Concreto 3000 psi para asentar piedra e = 0,10 m:

Esta actividad se realizó teniendo en cuenta especificaciones técnicas, se dosificó el material en 1:2:3 para obtener concreto de 3000 PSI, se aplica en vía y andenes con un espesor de 10 cm, se utilizó una dosificación en concreto 350 kg, cemento 0.54 m³, de arena 0.84 m³ de triturado y 170 litros de agua.



Imagen 16 Concreto de 3000 PSI para asentar piedra

Fuente: Edgar Machuca

5.4.8 Cárcamo en concreto reforzado:

Se realiza esta actividad según especificaciones técnicas, se realiza excavación en vía hasta buscar el nivel deseado, se aplica un solado, se amarra el acero según planos del proyecto se formaletea y se funde monolíticamente todas las caras del cárcamo dejando embebido el cuadrante donde se asienta la rejilla en hierro fundido.



Imagen 17 Cárcamo en concreto reforzado
Fuente: Edgar Machuca

Algunos de los equipos utilizados para la ejecución de estas actividades son:

1. Bulldozer
2. Retroexcavadora
3. Volqueta
4. Vibro compactador “saltarín”
5. Herramienta Menor
6. Cortadora de concreto

La buena elaboración del presupuesto y especificaciones técnicas garantizan el éxito del proyecto, por ello es necesario cumplir con los siguientes factores:

1. La seguridad de los usuarios, para prevención de accidentes.
2. Prevenir el deterioro físico de la vía.
3. La conservación máxima de su utilidad.

4. Prevenir futuros daños que puedan causar un costo más alto en su reparación.

5.5 Ítems no previstos

Durante la ejecución de la obra se vio necesario realizar un acta de modificaciones en el contrato e ítems que se requirieron realizar, se vio en la urgente tarea de adelantar un balance de la obra, para identificar y cuantificar las actividades complementarias, así como las mayores y menores cantidades de obra, de tal forma que se determinaran los alcances del proyecto.

Las cantidades adicionales contando con los diseños actualizados, sus especificaciones técnicas, análisis de precios unitarios y su presupuesto; son de suma importancia adicionarlas pues corresponden a la necesidad de generar y establecer espacios públicos con ambientes armónicos propicios para el sano esparcimiento de la comunidad suaitana, generando confort en los transeúntes.

5.0	ITEMS NO PREVISTOS			
5.1	CHARNELA 8"	UND		\$ 351,200.00
5.2	CHARNELA 6"	UND		\$ 185,560.00
5.3	PLACA PISO Y CAÑUELA concreto 3000 psi	UND		\$ 361,596.44
5.4	CILINDRO POZO DE INSPECCION Mampostería tizón pozo d=1.2	ML		\$ 1,193,124.00
5.5	CONO PARA POZO DE INSPECCION Mampostería tizón pozo d=1.2	UND		\$ 689,968.00
5.6	TAPA EN HF Y CONCRETO PARA POZO	UND		\$ 586,510.00
5.7	CONCRETO POBRE 2000 PSI SOLADOS e=5cm	M3		\$ 451,243.00
5.8	ACERO DE REFUERZO	KG		\$ 5,200.00
5.9	APOYO MOVIL EN TUBERÍA PVC 3/4"	ML		\$ 6,837.00
5.10	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO 3000 PSI	M2		\$ 122,306.00
5.11	CORTE DE PISO EN CONCRETO CON MAQUINA	ML/CM		\$ 3,084.00
5.12	RESANE Y REPARACIÓN DE JUNTAS CON SELLADOR ELÁSTICO	ML		\$ 5,265.00
5.13	EMPALME DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS 4" (Incluye union, codo, corte de piedra tubería vent. e instalación)	ML		\$ 36,769.00
5.14	EMPALME DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS 3" (Incluye union, codo, corte de piedra tubería vent. e instalación)	ML		\$ 29,790.00
5.15	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE GRADA EN PIEDRA LABRADA SOBREMEDIDA (Incluye mortero de pega)	ML		\$ 220,488.00
5.16	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE PEDESTALES EN PIEDRA LABRADA PARA LAMPARAS SOBREMEDIDA (Incluye mortero de pega)	UND		\$ 85,169.00

Tabla 3 Ítems no previstos

5.6 Elaboración del acta de obra

Las actas de cobro son documentos en donde quedan registrados todos los compromisos, acuerdos o discrepancias entre las partes o sus representantes, se registran todas las actividades ejecutadas mediante la forma de pago que se efectúa una vez ejecutado un determinado porcentaje del objeto contratado, estipulado de la Entidad contratante y el contratista, permitiendo así certificar el cumplimiento del trabajo realizado en cada orden de trabajo durante el transcurso del proyecto.

Las actas del proyecto de obra civil ejecutadas en Edgar Roberto Machuca se realizan de acuerdo a lo estipulado en el contrato y los documentos del proceso, para este contrato los pagos se realizaron mediante actas parciales, las actas parciales deben realizar ciertos documentos requeridos por la entidad:

Acta parcial:

- Certificación bancaria actualizada
- Acta recibo parcial obra
- Informe supervisión
- Copia seguridad social del contratista y empleados
- Guía del informe del interventor o contratista debidamente firmada
- CD con avance de obra y lo que solicite el supervisor
- Copia certificación documento consorcial (si hubiere consorcio)
- Contratos y/o convenios regalías.

5.7 Construcción y mejoramiento para vivienda unifamiliar en el municipio de San Gil Santander

La empresa Edgar Roberto M procedió a realizar la ejecución de la construcción de vivienda unifamiliar en una zona residencial del municipio de San Gil, se realizó la supervisión para la etapa preliminar y de cimentación. En el diseño de cimentación se procedió a realizar 8 zapatas de 1.20 x 1.20 m y 4 de 1.20 x 1.0 m con espesor de 0.35m para todas, en las vigas de amarre la sección transversal fue de 0.30 x 0.35 m, una vez diseñada la cimentación se procedió a reforzar con un acero de 3/8" y finalmente para esta actividad se fundió con un concreto de 3000PSI.

Se realizó para este proyecto el cálculo de cantidades y se elaboró una memoria de cálculo para cuantificar el costo total de la obra, con la ayuda de un formato anexo en la página 37, se tuvo en cuenta la revisión y lectura detallada de los planos arquitectónicos, estructurales e hidrosanitarios.



Imagen 18 Fundida de zapata

Fuente: Edgar Machuca

6 APORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el tiempo laborado en la empresa, la practicante adquirió nuevos conocimientos sobre, procesos licitatorios, procesos constructivos, lectura de planos y elaboración de diseños, lo cual permitió desarrollar aún más sus capacidades y destrezas para la vida profesional.

El trabajo realizado en la práctica empresarial, estuvo enfocado en el diseño, la supervisión y control de ejecución de obras civiles, la cual permitió que la labor como ingeniero civil se demostrara de una forma responsable y amena tanto por las actividades que realizaba como por su entorno laboral.

Se obtuvo un aprendizaje más detallado en herramientas computacionales como, AutoCAD que es un programa de dibujo asistido por computador desarrollado por Autodesk, el cual se usó para la elaboración de los diseños hidráulicos, estructurales y planos arquitectónicos, durante la práctica empresarial por parte de la estudiante la empresa brindó la oportunidad de manipular cerca de cuatro proyectos que contenían estos diseños, brindó apoyo para el diseño hidráulico de un alcantarillado pluvial y sanitario y elaboró el diseño arquitectónico para un salón social anexo en la página 38; En la herramienta informática Microsoft Excel, revisó detalladamente presupuestos y actas, de igual manera para este programa se creó una memoria de cálculo de cantidades de obra mediante los planos estructurales e hidráulicos para la construcción de una casa la cual fue entregada a la empresa en con fin de llevar un control, avance y modificaciones necesarias para la elaboración y ejecución de los proyectos.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La etapa de diseño de un proyecto de construcción es la más importante en un proyecto de ingeniería y a esta se le debe invertir importantes recursos para garantizar el éxito de las actividades ejecutadas en el transcurso del proyecto debido a los imprevistos diarios que se pueden presentar en la ejecución como el sobre costo en la mano de obra y afectaciones en la calidad del material.

A la hora de realizar la programación y presupuesto de cualquier obra civil es importante tener en cuenta todos los detalles y recursos con el fin de cumplir con la obra física sin contratiempos en las actividades necesarias para su ejecución.

Es importante tener en cuenta que lo que se planea no necesariamente será igual a lo que se ejecuta para eso se realizó un constante seguimiento y control de las obras en ejecución con el fin de evitar que los resultados esperados no sean los más óptimos y así poder cumplir a cabalidad con todas las actividades programadas.

Se verificó durante el área de oficina el previo estudio de las normas técnicas para la construcción de obras civiles con el propósito de abordar con seguridad y transparencia la supervisión de los proyectos tanto en su fase de diseño, como en su fase de ejecución.

Se adquirieron nuevas destrezas y conocimientos en la lectura y digitalización de planos, estructurales, arquitectónicos, hidráulicos entre otros lo cual permitió interpretar posibles alternativas de ideas para la aplicación de problemas o enriquecer la búsqueda de soluciones mediante el diseño, interpretación y aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] NSR-10, «REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE,» [En línea]. Available: <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/titulo-a-nsr-100.pdf>. [Último acceso: 15 Octubre 2017].
- [2] BROCHURE COMERCIAL, «Edgar Roberto Machuca,» p. 2, 2016.
- [3] J. J. M. Miranda, GESTION DE PROYECTOS, Cuarta ed., Argentina, 2014.
- [4] GARRIDO, MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS: PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCI ON, AMPLIACION O REFORMAS DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES, España: Diego Marin, 2006.
- [5] RAS TITULO 2000 TITULO B, REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO, 2017.
- [6] EMPAS, MANUAL TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES, Bucaramanga, 2008, p. 121.
- [7] CDMB, «Corporación Autonoma Regional Para La Defensa De La Meseta De Bucaramanga,» [En línea]. Available: <https://prezi.com/rzpcaxh0wjrq/alcantarillados-2-nomenclatura/>. [Último acceso: 05 Octubre 2017].
- [8] Alcaldía de Sanvicente de Chucurí- Santander, 2009. [En línea]. Available:

http://sanvicentedechucuri-santander.gov.co/apc-aa-files/32313630393536353362316464353139/Acuerdo_P.B.O.T..pdf. [Último acceso: 03 Octubre 2017].

[9] EPM, «Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de EPM,» 2009. [En línea]. Available:

https://www.epm.com.co/site/portals/documentos/aguas/2012/normas_diseno_alcantarillado.pdf. [Último acceso: 13 Octubre 2017].

[10] Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de EPM, Medellín , 2009, p. 93.

[11] «Structuralia,» 2016. [En línea]. Available:

<https://www.structuralia.com/es/blog/10002028-componentes-de-la-red-de-alcantarillado>.

[12] PLANTAS DE AGUAS RESIDUALES, [En línea]. Available:

https://es.wikipedia.org/wiki/Estación_depuradora_de_aguas_residuales. [Último acceso: 15 Octubre 2017].

[13] Elementos de protección personal, [En línea]. Available:

<https://www.arlsura.com/index.php/75-centro-de-documentacion-anterior/equipos-de-proteccion-individual-/1194--sp-3393>. [Último acceso: 26 octubre 2017].

Anexos 2 Ejemplo acta de pago parcial
Fuente: Alcandía Municipal de Suaita.

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE SUAITA NIT. 890.204.985-5	
Código: 130	ACTA DE PAGO PARCIAL	Página 1 de 3
	Versión: 1	Fecha de creación: 02/01/2012

ACTA DE PAGO PARCIAL
CONTRATO NO 109
SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE SUAITA Y EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL

ACTA NUMERO: 02		
CONTRATISTA: EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL		
IDENTIFICACIÓN: 91.228.054 EXPEDIDA EN BUCARAMANGA, SANTANDER.		
INTERVENTOR: LOBA TERRA LTDA R.L. ALEXIS LOPEZ BARON		
SUPERVISOR: GUSTAVO ALBERTO GONZALEZ SECRETARIO DE FOMENTO Y DESARROLLO		
NUMERO DE CONTRATO: 109	FECHA: 16/06/2017	
TIPO DE CONTRATO: CONTRATO DE OBRA PUBLICA		
OBJETO: "CONSTRUCCION EN PIEDRA LABRADA, REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ADECUACION DE REDES ELECTRICAS, EN LA CALLE 4 ENTRE CARRERAS 7 Y 8, DEL MUNICIPIO DE SUAITA SANTANDER".		
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL	17-00227	FECHA: 14 MARZO 2017
RUBRO PRESUPUESTAL AFECTADO	A.A.09.02 MEJORAMIENTO DE VIAS	
FORMA DE PAGO	ACTAS PARCIALES	
VALOR INICIAL	\$523,954,970.66	
VALOR ADICIONAL	\$ 100.735.980,48	
TERMINO DE DURACIÓN INICIAL	CUATRO MESES	
TERMINO DE DURACIÓN ADICIONAL	UN MES	
FECHA DE INICIO	05 Junio 2017	
FECHA DE TERMINACIÓN	04 Noviembre 2017	
SEGURIDAD SOCIAL	CUMPLE	NO CUMPLE
	x	
PERIODO DE COBRO	28 Julio 2017 – 22 de Agosto 2017	
MUNICIPIO	SUAITA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER	

Anexos 3 Ejemplo acta de modificación de cantidades y precios no previstos

Fuente: Alcandía Municipal de Suaita.

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE SUAITA NIT. 890.204.985-5	
Código: 138	ACTA DE MODIFICACION DE CANTIDADES Y DE PRECIOS NO PREVISTOS	Página 1 de 3
	Versión: 1 Fecha de creación: 02/01/2012	

ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES Y DE PRECIOS NO PREVISTOS N°2
 CONTRATO NO 109
 SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE SUAITA Y EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL

ACTA NUMERO: 02		
CONTRATISTA: EDGAR ROBERTO MACHUCA RANGEL		
IDENTIFICACIÓN: 91.228.054 EXPEDIDA EN BUCARAMANGA, SANTANDER		
INTERVENTOR: LOBA TERRA LTDA R.L. ALEXIS LOPEZ BARON		
SUPERVISOR: GUSTAVO ALBERTO GONZALEZ SECRETARIO DE FOMENTO Y DESARROLLO		
NUMERO DE CONTRATO: 109	FECHA: 24/05/2017	
TIPO DE CONTRATO: CONTRATO DE OBRA PUBLICA		
OBJETO: "CONSTRUCCION EN PIEDRA LABRADA, REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ADECUACION DE REDES ELECTRICAS, EN LA CALLE 4 ENTRE CARRERAS 7 Y 8, DEL MUNICIPIO DE SUAITA SANTANDER".		
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL	17-00227	FECHA: 14 MARZO 2017
RUBRO PRESUPUESTAL AFECTADO	A.A.09.02 MEJORAMIENTO DE VIAS	
FORMA DE PAGO	ACTAS PARCIALES	
VALOR INICIAL	\$523,954,970.66	
VALOR ADICIONAL	\$ 100.735.980,48	
TERMINO DE DURACIÓN INICIAL	CUATRO MESES	
TERMINO DE DURACIÓN ADICIONAL	UN MES	
FECHA DE INICIO	05 Junio 2017	
FECHA DE TERMINACIÓN	04 Noviembre 2017	
MUNICIPIO	SUAITA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER	

Anexo 7 Diseño arquitectónico para la construcción de un salón social

Fuente: Autor

