

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUBGERENCIA DE PROYECTOS DE LA
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE LA PROVINCIA DE OBANDO
EMPOOBANDO**

**PROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL
PRESENTADO ANTE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA COMO REQUISITO
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**



PRESENTADO POR:
ANGELA CAROLINA CÓRDOBA GUANCHA
CÓDIGO: 100416011484
C.C 1085946813

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL
2022

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUBGERENCIA DE PROYECTOS DE LA
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE LA PROVINCIA DE OBANDO
EMPOOBANDO**



PRESENTADO POR:
ANGELA CAROLINA CÓRDOBA GUANCHA
CÓDIGO: 100416011484
C.C 1085946813

**CRISTIAN FABIAN NIEVES HURTADO
DIRECTOR DE PASANTIA**

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los Jurados han evaluado este trabajo y su respectiva sustentación, los cuales tienen resultado satisfactorio, por esta razón autorizan a la estudiante para que realice los trámites necesarios para optar por el título de Ingeniera Civil.



JURADO-1



JURADO-2



Vo. Bo. DIRECTOR PASANTIA

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
2.	JUSTIFICACIÓN	9
3.	OBJETIVOS	10
1.1	3.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.2	3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	11
5.	ENTIDAD RECEPTORA: EMPOOBANDO.....	13
5.1	HISTORIA Y UBICACIÓN	13
5.2	MISIÓN	14
5.3	VISIÓN.....	14
5.4	ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	14
5.5	SUBGERENCIA DE PROYECTOS DE EMPOOBANDO.....	15
6.	METODOLOGIA.....	16
7.	RECURSOS UTILIZADOS	17
8	INFORMACIÓN TÉCNICA	19
8.1	SISTEMA DE ACUEDUCTO:.....	19
8.2	SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	19
9	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS	21
9.1	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO CARRERA 6	21
9.1.1.	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO REPOSICIÓN ALCANTARILLADO CARRERA 6	21
9.1.1.1.	PRELIMINARES	21
9.1.1.2.	DEMOLICIONES EN GENERAL.....	23
9.1.1.3	EXCAVACIONES EN GENERAL.....	24
9.1.1.4	ENCAMADO Y ATRAQUE TUBERÍA	26
9.1.1.5	INSTALACIÓN TUBERIA CORRUGADA PVC	26
9.1.1.6	CONSTRUCCIÓN POZOS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA, D=1.20 M.....	28
9.1.1.7	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	30
9.1.1.8	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO.....	31
9.1.1.9	LOSA DE CONCRETO.	32
9.2	BOX COULVERT LAS ÁNIMAS.....	38
9.2.1	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO BOX COULVERT LAS ÁNIMAS 38	
9.2.1.1.	PRELIMINARES	38
9.2.1.2.	TRANSPORTE DE MATERIAL.....	41

9.2.1.3.	EXCAVACIONES EN GENERAL.....	42
9.2.1.4.	INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC.....	45
9.2.1.5.	CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO.....	47
9.2.1.6.	SEÑALIZACIÓN GENERAL.....	52
9.2.1.7.	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRA.....	52
9.3	ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS.....	53
9.3.1.	PRESUPUESTO OPTIMIZACIÓN DE ALCANTARILLADO CARRERA TERCERA.....	55
9.3.2.	PRESUPUESTO OPTIMIZACIÓN ALCANTARILLADO BARRIO LA PAZ Y JAIME BATEMAN.....	58
9.3.2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	58
9.4	SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO: OPTIMIZACIÓN ALCANTARILLADO CARRERA 3.....	62
9.4.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	63
10.	CONCLUSIONES.....	65
11	BIBLIOGRAFIA.....	67
12.	ANEXOS.....	68

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Costos asumidos por la Universidad del Cauca	17
Tabla 2 Costos asumidos por Empoobando	17
Tabla 3 Costos asumidos por la Estudiante	17
Tabla 4 Costo total proyecto.....	18
Tabla 5 Diámetro mínimo de estructuras de conexión	28
Tabla 6 Presupuesto Mano de Obra Optimización Alcantarillado Carrera 3	56
Tabla 7 Presupuesto Suministro Optimización Alcantarillado Carrera 3	58
Tabla 8 Presupuesto Total Optimización Alcantarillado Carrera 3	58
Tabla 9 Presupuesto Mano de Obra Optimización Alcantarillado Barrio la Paz y Jaime Bateman	60
Tabla 10 Presupuesto Suministro Optimización Alcantarillado Barrio la Paz y Jaime Bateman	62
Tabla 11 Presupuesto Total Optimización Alcantarillado Barrio la Paz y Jaime Bateman	63

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación EMPOOBANDO E.S.P.	13
Ilustración 2 Estructura EMPOOBANDO E.S.P.	14
Ilustración 3 Subgerencia de Proyectos EMPOOBANDO E.S.P.	15
Ilustración 4 Cerramiento Proyecto: Carrera 6	22
Ilustración 5 Corte Pavimento Proyecto: Carrera 6	23
Ilustración 6 Demolición de Pavimento, Proyecto: Carrera 6	24
Ilustración 7 Excavación material común a máquina, Proyecto: Carrera 6	25
Ilustración 8 Excavación a mano, Proyecto: Carrera 6.....	25
Ilustración 9 Instalación Tubería corrugada, Proyecto: Carrera 6	27
Ilustración 10 Instalación conexiones domiciliarias, Proyecto: Carrera 6	28
Ilustración 11 Construcción pozos de inspección, Proyecto: Carrera 6.....	29
Ilustración 12 Realce pozos de inspección, Proyecto: Carrera 6	30
Ilustración 13 Relleno con material de sitio, Proyecto: Carrera 6.....	31
Ilustración 14 Relleno con material de préstamo, Proyecto: Carrera 6	32
Ilustración 15 Refuerzo Losa de concreto, Proyecto: Carrera 6	33
Ilustración 16 Aplicación Sikadur Primer	34
Ilustración 17 Vaciado de concreto, Proyecto: Carrera 6	34
Ilustración 18 Vibrado de concreto Proyecto: Carrera 6.....	35
Ilustración 19 Acabados del concreto, Proyecto: Carrera 6	36
Ilustración 20 Texturizado del Concreto, Proyecto: Carrera 6	37
Ilustración 21 Curado del Concreto, Proyecto: Carrera 6.....	37
Ilustración 22 Localización y replanteo, Box Couverlt las Ánimas.....	39
Ilustración 23 Cerramiento con Polisombra, Box Couverlt las Ánimas.....	40
Ilustración 24 Cerramiento con Polisombra, Box Couverlt las Ánimas.....	41
Ilustración 25 Transporte de material en volqueta, Box Couverlt las Ánimas.....	41
Ilustración 26 Descargue de material, Box Couverlt las Ánimas	42
Ilustración 27 Limpieza y descapote del terreno, Box Couverlt las Ánimas	42
Ilustración 28 Encauzamiento de aguas, Box Couverlt las Ánimas.....	43
Ilustración 29 Corte material común a mano, Box Couverlt las Ánimas	44
Ilustración 30 Mejoramiento de suelo con rajón, Box Couverlt las Ánimas	44
Ilustración 31 Atraque de tubería con rajón, Box Couverlt las Ánimas.....	45
Ilustración 32 Instalación Tubería, Box Couverlt las Ánimas.....	46
Ilustración 33 Instalación Tubería, Box Couverlt las Ánimas.....	46
Ilustración 34 Detalle Box Couverlt las Ánimas	47
Ilustración 35 Losa de cimentación, Box Couverlt las Ánimas	48
Ilustración 36 Armado acero de refuerzo, Box Couverlt las Ánimas.....	49
Ilustración 37 Sistema de encofrado para fundición, Box Couverlt las Ánimas	50
Ilustración 38 Mezclado de concreto, Box Couverlt las Ánimas	50
Ilustración 39 Vaciado de concreto, Box Couverlt las Ánimas	51
Ilustración 40 Box Couverlt las Ánimas	51
Ilustración 41 Señalización General, Box Couverlt las Ánimas	52
Ilustración 42 Socialización del Proyecto Carrera 3 con la comunidad	63
Ilustración 43 Optimización Red de Alcantarillado Carrera 3	64

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de optar por el título de Ingeniera Civil, la Universidad del Cauca establece distintas modalidades de trabajo de grado (Resolución N° 820 del 14 de Octubre de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca) [1], entre estas la práctica profesional en la cual se aplican competencias y conocimientos adquiridos durante la academia para contribuir en la ejecución de actividades, acordes a la profesión durante la estancia en la Empresa o entidad receptora, donde se fortalecerá la formación previamente adquirida mediante la experiencia, aspectos fundamentales para crecimiento personal y laboral.

Para continuar con el proceso académico en la Universidad del Cauca, se realizaron diversas actividades en la Subgerencia de Proyectos en la Empresa de Obras Sanitarias de la Provincia de Obando EMPOOBANDO E.S.P, dependencia que tiene como misión satisfacer mediante la gestión de proyectos, las necesidades de la comunidad y la empresa, ejecutando labores de evaluación, revisión, aprobación para posterior ejecución y prestación del servicio de acueducto y alcantarillado.

La Universidad del Cauca, brinda acompañamiento por medio del Director de pasantía durante el desarrollo de la misma, llevando de esta forma un seguimiento, finalmente se presenta este informe que recopila las actividades ejecutadas.

2. JUSTIFICACIÓN

La Ingeniería Civil es una de las carreras que está directamente involucrada con el desarrollo integral de un país, busca satisfacer las necesidades de una comunidad, por medio de distintos procesos en donde se emplean los conocimientos adquiridos durante la formación académica, seguida de la pericia que se obtendrá con la experiencia.

La práctica profesional es en gran medida el refuerzo y el complemento para consolidar la preparación teórica previamente obtenida en la Universidad del Cauca. Empeobando, como entidad receptora brinda la oportunidad de participar en las labores que se adelantan en la subgerencia de proyectos donde se abarca el componente hidráulico y sanitario que busca brindar el servicio vital e indispensable de acueducto y alcantarillado, es de suma importancia la revisión minuciosa anterior a la ejecución de toda obra para garantizar un excelente funcionamiento, razón por la cual las actividades están enfocadas en los procesos posteriores a la aprobación de todo aquello que conforma un proyecto de esta índole, siguiendo la normatividad respectiva.

Las funciones desarrolladas durante la práctica profesional, el acompañamiento y asesoría por parte del equipo de trabajo que es responsable e idóneo, proporcionara experiencia acompañada de conocimientos, habilidades y destrezas propias del ejercicio de la profesión, que posteriormente se verán aplicadas y reflejadas en la ejecución de futuros proyectos de los cuales como futura profesional seré participe, donde el objetivo primordial será generar desarrollo y bienestar en aspectos sociales y económicos sostenibles.

3. OBJETIVOS

1.1 3.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar a la Subgerencia de Proyectos de la Empresa de Obras Sanitarias de la Provincia de Obando en las actividades relacionadas con los diferentes proyectos a desarrollar que se adelanten y gestionen desde la dependencia mencionada incluyen: Diseños hidráulicos y sanitarios, presupuestos y documentación requerida.

1.2 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Brindar acompañamiento en los trabajos, tareas, actividades y visitas técnicas que se deleguen en la Sub Gerencia de proyectos de La Empresa de Obras Sanitarias de la Provincia de Obando EMPOOBANDO E.S.P.
- Emplear las bases teóricas adquiridas como son los lineamientos de diseño y construcción vigentes estipulados en la normativa para ejecutar las distintas actividades.
- Apoyar en la elaboración de presupuestos de los diferentes proyectos.
- Conservar ordenada físicamente y digitalmente los proyectos, estudios, documentos, presupuestos, informes realizados y hacer entrega de los mismos oportunamente.
- Aportar ideas para optimizar las diferentes labores que se estén ejecutando.

4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Es imprescindible explicar la terminología empleada en las diferentes actividades, ya que da un enfoque global del trabajo ejecutado.

Los siguientes términos se toman de la Resolución 0330 de 2017 [2]

Aguas combinadas: Aguas compuestas por aguas residuales y aguas pluviales.

Alcantarillado de aguas combinadas o combinado: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.

Área tributaria: Superficie que drena hacia un tramo o punto determinado.

Caja de inspección domiciliar: Caja ubicada en el límite de la red pública y privada que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas provenientes de un inmueble.

Cámara de caída: Estructura empleada en pendientes empinadas para controlar la velocidad del flujo en los conductos.

Cámara o pozo de inspección: Estructura, de forma usualmente cilíndrica, localizada al o dentro de un tramo de alcantarillado que permite acceso desde la superficie del terreno para inspección o mantenimiento de los conductos.

Caudal: Cantidad de fluido que pasa por determinado elemento en la unidad de tiempo.

Caudal de diseño: Caudal estimado al final del periodo de diseño con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras de un sistema determinado.

Colector: Es un conducto que recoge las aguas residuales y/o lluvias, provenientes de las descargas domiciliarias.

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

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

Optimización: Conjunto de acciones encaminadas a mejorar la capacidad, eficiencia y eficacia de la infraestructura componente del sistema de acueducto, alcantarillado y/o aseo, mediante su intervención parcial o total.

Pendiente: Inclinación longitudinal de una tubería, canal o conducto.

Sistema de alcantarillado: Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la recolección, conducción y evacuación hacia las plantas de tratamiento y/o cuerpos receptores de agua, de las aguas residuales y/o lluvias producidas en una ciudad o municipio. También se incluyen las obras requeridas para el transporte, tratamiento y disposición final de estas aguas.

Sumidero: Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión de los alcantarillados combinados o de lluvias.

Tramo: Colector comprendido entre dos estructuras de conexión.

5. ENTIDAD RECEPTORA: EMPOOBANDO

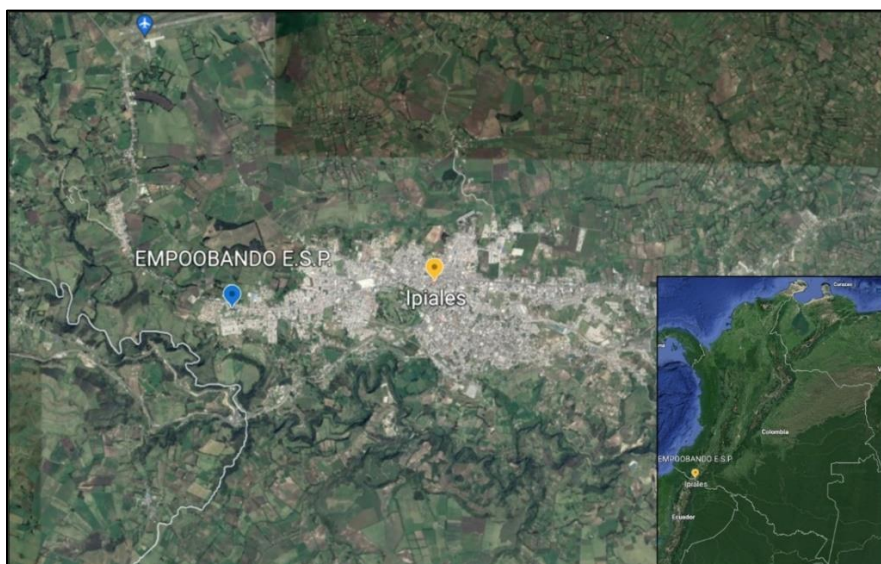


EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE LA PROVINCIA DE OBANDO
EMPOOBANDO E.S.P.

5.1 HISTORIA Y UBICACIÓN

Empoobando es una empresa que fue creada mediante Decisión No. 003 de 1991 de Julio 31, con carácter de Empresa Industrial y Comercial del Estado, del orden Intermunicipal, organismo Descentralizado de la Asociación de Municipios de la Provincia de Obando, según lo determina la ley y sus estatutos con funciones de prestación de servicios básicos para el saneamiento ambiental. Está ubicada al Occidente en la Carrera 7 con calle 30-Esquina, Planta de Tratamiento de la Ciudad de Ipiales-Nariño.

Ilustración 1 Ubicación EMPOOBANDO E.S.P.



Fuente: Google Earth

5.2 MISIÓN

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios, que se dedica a la producción integral del agua potable, manejo de redes de acueducto, alcantarillado y conservación del ambiente, satisfaciendo así las necesidades de los usuarios y contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la Comunidad.

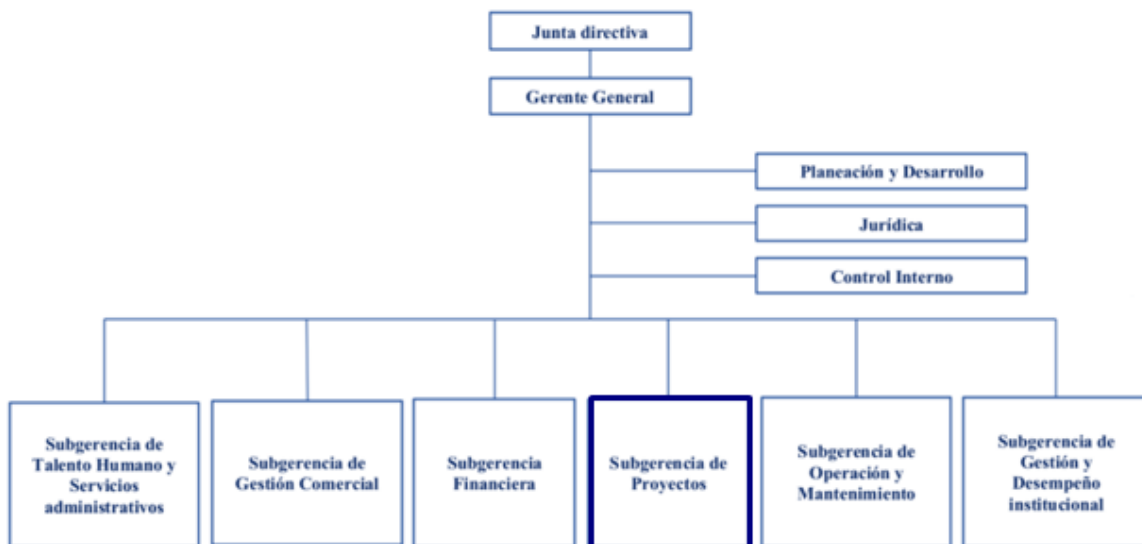
5.3 VISIÓN

Para el año 2025, será una Empresa certificada en normas de calidad, con una política ambiental enfocada hacia el manejo integral del recurso hídrico, trabajando de la mano con Talento Humano capacitado y comprometido con la cultura del servicio, generando así satisfacción social.

5.4 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

La estructura de la empresa se muestra a continuación:

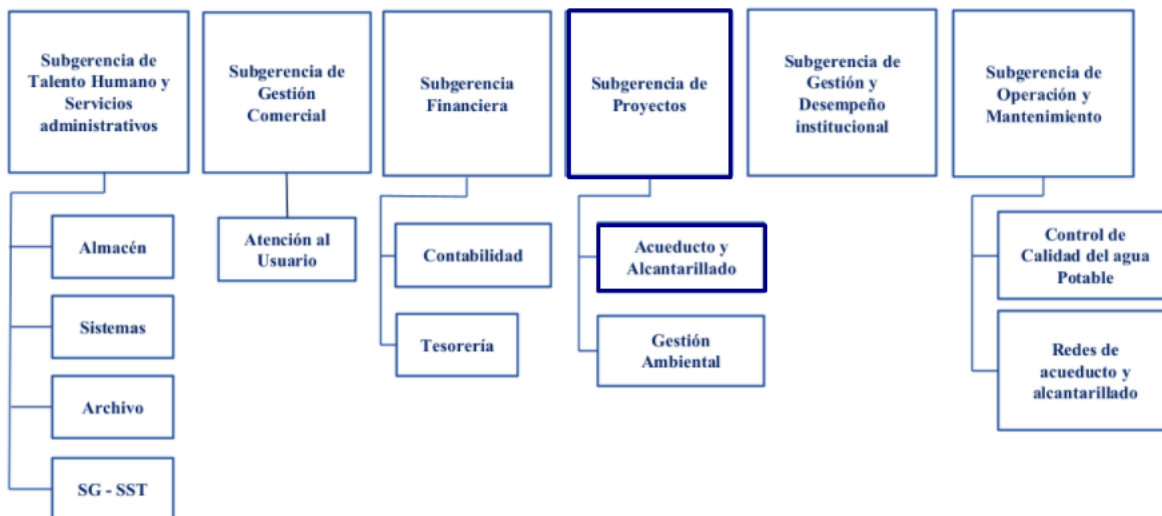
Ilustración 2 Estructura EMPOOBANDO E.S.P



Fuente: Empoobando

Se especifica las áreas que componen cada una de las subgerencias:

Ilustración 3 Subgerencia de Proyectos EMPOOBANDO E.S.P



Fuente: Empoobando

5.5 SUBGERENCIA DE PROYECTOS DE EMPOOBANDO

Entre las dependencias que componen la empresa, la práctica profesional se realizó específicamente en la Subgerencia de Proyectos de Empoobando, que tiene como función realizar la formulación, diseño, ejecución, seguimiento y control de los proyectos de acueducto y alcantarillado, encaminados a cumplir con el Plan de Desarrollo Municipal y demás planes y programas direccionados por la Ley y que involucran actuaciones por parte de la Empresa. Adicionalmente, efectúa la revisión y aprobación de la factibilidad de servicios de los sistemas de acueducto y alcantarillado de proyectos de urbanizaciones, lotificaciones y edificaciones de tres o más pisos, presentados por la comunidad.

La información anteriormente mencionada, fue suministrada por parte de Empoobando.[3]

6. METODOLOGIA

La práctica se desarrolló en la Subgerencia de Proyectos de Empoobando, donde se ejecutaron diversas actividades, el Ingeniero Juan Manuel Sarasty Rosero fue el encargado de certificar las horas laboradas, como subgerente de la dependencia delegó las funciones realizadas, con el fin de llevar un seguimiento y control, se realizaron comités, donde se expuso ante la Gerencia de la empresa los avances de las labores.

En la dependencia se contó con el apoyo de un excelente equipo de trabajo, donde la asesoría y acompañamiento brindados, contribuyeron en gran manera en el aprendizaje como pasante, durante el proceso se generaron inquietudes, opiniones que incitaron a investigar, preguntar y finalmente con argumentos sólidos, se tomaron las decisiones adecuadas.

La pasantía comenzó el día 01 de Febrero de 2022 y finalizó el 31 de Julio de 2022, se gestionó la parte de documentos solicitados por las partes, el Ingeniero Julio Vicente Burbano Ruiz, como Gerente y el Ingeniero Juan Manuel Sarasty Rosero, como jefe inmediato certificarán las horas laboradas, la contabilización de horas inició con la **Resolución No.8.3.2-90-13/ 128 de 2022 (24 de Marzo)** por parte del Consejo de Facultad.

Por parte de la Universidad del Cauca la práctica profesional fue dirigida por el Ingeniero Cristian Fabián Nieves Hurtado, docente del departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, a quien se le entregaron informes periódicos para llevar un seguimiento de las labores ejecutadas, además se compartió con el situaciones de las cuales se generaron dudas, buscando las alternativas para proceder adecuadamente

7. RECURSOS UTILIZADOS

Se estimó un presupuesto que se divide entre las partes involucradas: Universidad, Empoobando, Estudiante.

Tabla 1 Costos asumidos por la universidad del cauca

UNIVERSIDAD DEL CAUCA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Honorario Director de Pasantía	MES	\$ 1,000,000	3	\$ 3,000,000
VALOR TOTAL				\$ 3,000,000

Tabla 2 Costos asumidos por Empoobando

EMPOOBANDO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
ARL	MES	\$ 24,360	3	\$ 73,080
VALOR TOTAL				\$ 73,080

Tabla 3 Costos asumidos por la estudiante

ESTUDIANTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Computador	UND	\$ 1,600,000	1	\$ 1,600,000
Transporte	MES	\$ 180,000	3	\$ 540,000
Alimentación	MES	\$ 250,000	3	\$ 750,000
Papelería	MES	\$ 20,000	3	\$ 60,000
Imprevistos	MES	\$ 50,000	3	\$ 150,000
VALOR TOTAL				\$ 3,100,000

Tabla 4 Costo total proyecto

COSTO TOTAL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN	TOTAL
Universidad del Cauca	\$ 3,000,000
Empoobando	\$ 73,080
Estudiante	\$ 3,100,000
VALOR TOTAL	\$ 6,173,080

8 INFORMACIÓN TÉCNICA

La empresa de Obras Sanitarias de la Provincia de Obando presta el servicio de Acueducto y Alcantarillado a la ciudad de Ipiales-Nariño, mediante dos sistemas: hidráulico y sanitario. [3]

8.1 SISTEMA DE ACUEDUCTO:

El sistema de acueducto está integrado por los siguientes componentes:

Captación: Fuente abastecedora (Río Blanco), Presa, Bocatoma, vertederos, estación de bombeo.

Aducción: Tubería diámetro de 14" a 24".

Pretratamiento: desarenador, aireador, separador de grasa y aceite, pre-cloración, macro-medición.

Sistema de Tratamiento: 2 plantas, tanques de cloración y almacenamiento, laboratorio, manejo de lodos y vertimiento, estación de bombeo, tanques de quietamiento, bodega de insumos químicos, taller, tubería y accesorios.

Conducción: Estación de bombeo, centro control acueducto, cuatro líneas de conducción.

Distribución: tanques de almacenamiento, distribución, tuberías y accesorios, estación de bombeo.

8.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado tiene los siguientes componentes para la recolección, transporte y disposición final. [3]

Tubería

- **Material:** Asbesto cemento en su mayoría, porcentaje restante en tubería PVC corrugada.
- **Longitud:** aproximadamente su extensión es de 92 km lineales, con diámetros desde 6" hasta 36" asimismo, se constituye de:

Box Couvert: Con diferentes secciones.

Puntos de vertimiento: Ocho puntos de vertimiento con canalizaciones a cielo abierto que descargan en el río Guátara y Quebrada Totoral

Colectores: Colector norte (Diámetro: 36") y colector primero de mayo (Diámetro: 36")

Pozos de inspección: Aproximadamente 1500 pozos de inspección en ladrillo

Sumideros: Aproximadamente 4500 – 5000 sumideros convencionales en rejillas de hierro

9 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS

9.1 REPOSICIÓN ALCANTARILLADO CARRERA 6

9.1.1. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO REPOSICIÓN ALCANTARILLADO CARRERA 6

Para la reposición de alcantarillado, se establecieron los requerimientos técnicos y requisitos mínimos empleados como son: Mano de obra, equipos, herramientas y suministro de materiales para la ejecución del proyecto.

9.1.1.1. PRELIMINARES

9.1.1.1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO

Se realizó el procedimiento de localización y replanteo de la tubería y cámaras de inspección en base a los diseños objeto del proyecto, mediante marcas con el fin de identificar y referenciar los ejes para la ejecución de cada una de las actividades posteriores, de igual forma el respectivo dimensionamiento con cinta métrica.

Se efectuó la localización de todos los elementos necesarios para la ejecución siguiendo las indicaciones de los diseños y toda la información suministrada por el Supervisor de EMPOOBANDO E.S.P, para determinar de forma precisa posición, elevación y dimensiones de todos los componentes del proyecto.

Con este procedimiento se logró identificar las tuberías existentes de los diferentes tipos y servicios, con el propósito de prevenir daños por la intervención en el tramo a ejecutar.

La cantidad ejecutada de localización y replanteo fue de 170 metros lineales.

MATERIALES

- Puntillas
- Alambre Negro
- Hilo
- Pintura

EQUIPO

- Estación Total
- Prismas
- Plomada
- Cinta métrica

9.1.1.1.2. CERRAMIENTO PROVISIONAL Y SEÑALIZACIÓN

Para ejecutar el proyecto fue necesario cercar y señalizar el perímetro de la obra, con la finalidad de disminuir el impacto durante el proceso constructivo, que brindó alternativas de movilidad para peatones, conductores, pasajeros y generando un espacio seguro que logró evitar algún tipo de accidente.

La cantidad ejecutada de cerramiento provisional fue: 340 metros lineales.

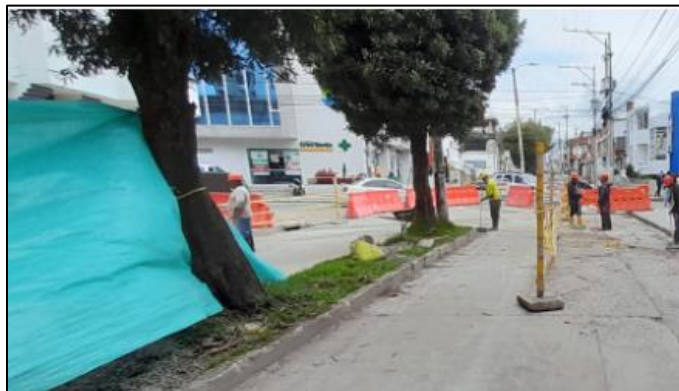
MATERIALES

- Tela de cerramiento verde (polisombra)
- Varas rollizas
- Puntillas de 2 ½”
- Puntillas de 2”
- Alambre de amarre
- Maletines Viales
- Cinta señalización

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Herramienta menor

Ilustración 4 Cerramiento Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.2. DEMOLICIONES EN GENERAL

9.1.1.2.1. CORTE DE PAVIMENTO

Se realizó el corte de pavimento, empleando la cortadora con disco diamantado, el operador de este equipo se guió con trazos previamente realizados, determinados por la longitud y ancho de zanja respectivos.

El corte se realizó para la red principal en la vía y para las conexiones domiciliarias en el andén.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Cortadora de Pavimento.

Ilustración 5 Corte Pavimento Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.2.2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO

Se retiró el pavimento haciendo uso de maquinaria en este caso el brazo de la retroexcavadora y de forma manual con picas

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Retroexcavadora.

Ilustración 6 Demolición de Pavimento, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.3 EXCAVACIONES EN GENERAL

Las excavaciones se realizaron con medios manuales y maquinaria.

9.1.1.3.1 EXCAVACIÓN MATERIAL COMÚN A MÁQUINA

El procedimiento se realizó siguiendo las especificaciones de diseño suministradas previamente en referencia a la profundidad, igualmente la información de redes existentes para evitar posibles afectaciones por la ejecución del proyecto.

El material producto de la excavación se dispuso a un lado de la zanja para su posterior cargue y desalojo.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Retroexcavadora.

Ilustración 7 Excavación material común a máquina, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.3.2 EXCAVACIÓN MATERIAL COMÚN A MANO ALTURA MENOR A 3 METROS.

Las excavaciones manuales comprendieron las referentes a las conexiones domiciliarias y las adecuaciones a las excavaciones previamente realizadas con maquinaria.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Picas
- Palas

Ilustración 8 Excavación a mano, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.4 ENCAMADO Y ATRAQUE TUBERÍA

Como soporte y atraque de la tubería hasta mitad de diámetro se empleó triturado seleccionado $\frac{3}{4}$ " para evitar cualquier tipo de desplazamiento de la tubería y que la tubería quede apoyada en toda su longitud, el terreno presentó buenas condiciones por lo cual se dispuso un espesor de encamado de 0.10 metros.

9.1.1.5 INSTALACIÓN TUBERIA CORRUGADA PVC

9.1.1.5.1 INSTALACIÓN TUBERIA CORRUGADA PVC, D=12"

El tipo de tubería empleada fue Novafort con las siguientes características:

NOVAFORT PAVCO WAVIN es una tubería de pared estructural, fabricada en un proceso de doble extrusión, pared interior lisa y pared exterior corrugada con sistema de unión mecánico, campana-espigo e hidrosello de caucho. Fabricadas bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 3722-3: Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra) [4].

Con el respectivo encamado se instaló la tubería, siguiendo un proceso para la instalación:

- Limpieza y revisión de la tubería (Campana y espigo)
- Se aplicó lubricante en la campana y espigo de la tubería.
- Verificación del estado del hidrosello de caucho.
- Se desplazó la tubería hasta el fondo de la zanja, posicionándola de la forma más cuidadosa posible para evitar golpes de la misma.
- Finalmente se empujó el extremo del espigo dentro de la campana, con la mayor precisión posible con el fin de prevenir algún tipo de fuga.

Durante toda la instalación se verificó las cotas y niveles.

MATERIALES

- Tubería Novafort D=12"
- Lubricante

Ilustración 9 Instalación Tubería corrugada, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.5.2 INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA PVC, D=6" Y D=8" (CONEXIONES DOMICILIARIAS)

Para las conexiones domiciliarias se siguió el siguiente proceso:

- Inicialmente se determinó en la tubería principal la posición de corte y se ubicó la silla para marcar el contorno.
- Seguidamente se perforó la tubería utilizando una pulidora, también se removieron los excesos.
- Se aplicó un adhesivo en el contorno de la perforación.
- Se colocó la silla sobre la tubería haciendo presión para que el adhesivo cubra la superficie.
- Se aseguró la silla a la tubería empleando alambre de amarre en los extremos.
- Finalmente se instaló la tubería de la conexión domiciliaria cuyo diámetro se determinó según la necesidad de cada sitio, en este caso la zona es residencial y comercial, los diámetros de las acometidas fueron D= 6" y D=8".

Ilustración 10 Instalación conexiones domiciliarias, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.6 CONSTRUCCIÓN POZOS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA, D=1.20 M

9.1.1.6.1 CONSTRUCCIÓN POZOS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA, D=1.20 M

Se construyeron las cámaras según las especificaciones dadas en los diseños y siguiendo la normativa de estructuras de conexión dada por la normativa correspondiente en este caso la resolución 0330 de 2017 que establece:

Las estructuras de conexión deben ubicarse como mínimo en los siguientes puntos de la red de alcantarillado: al de la red; en los cambios de dirección del flujo; en los cambios de diámetro, material y pendiente del colector; en la confluencia de más de dos tuberías; y a distancia máxima de 120 m para tramos con aportes de caudal y 300 m en interceptores y emisarios finales sin aportes de caudal. [5]

El diámetro interno de la estructura según el diámetro de las tuberías conectadas que en este caso es 12"= 315mm [5]

Tabla 5 Diámetro mínimo de Estructuras de Conexión

Mayor diámetro de las tuberías conectadas (mm)	Diámetro interno de la estructura (m)
De 200 a 500	1,20
Mayor que 500 hasta 750	1,50
Mayor que 750 hasta 900	1,80

Los pozos de inspección en su parte inferior se conformaron por un solado en concreto simple, seguidamente se colocaron hiladas de ladrillo con mortero de pega para conformar la parte cilíndrica del pozo, se realizó un esmaltado que cubrió hasta la cota clave de la tubería más superficial, de igual forma se dispusieron peldaños de acero de 5/8" ubicados cada 0.35 metros. Provisionalmente se tapó los pozos de inspección con tablas, hasta que se ejecutara el realce de los mismos.

MATERIALES

- Ladrillo.
- Mortero de pega.
- Concreto 3000 psi.
- Acero # 5 (Peldaños).
- Tablas.

EQUIPO.

- Herramienta menor.

Ilustración 11 Construcción pozos de inspección, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.6.2 REALCE POZOS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA, D=1.20 M

La parte superior de los pozos de inspección se conformó como un cono truncado construido con hiladas de ladrillo con mortero de pega, peldaños de acero de 5/8" ubicados cada 0.35 metros, seguidamente la respectiva estructura de soporte para la tapa constituida en concreto reforzado con acero de 6/8" cuyo espesor fue el correspondiente al espesor de la losa de concreto a construir $e=0.18$ m, finalmente se ubicó la tapa y aro de hierro fundido tipo pesado.

MATERIALES

- Ladrillo.
- Mortero de pega.
- Concreto 3000 psi.
- Acero # 6 (Soporte tapa).

- Tapa y aro de hierro fundido tipo pesado.

EQUIPO.

- Herramienta menor.

Ilustración 12 Realce pozos de inspección, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.7 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO

El relleno se realizó con material producto de la excavación, conformando un espesor hasta la mitad del diámetro de la tubería y adicional 0.20 metros por encima de la clave de la misma, el material se dispuso en la zanja en capas no mayores a 0.2 metros y se apisonó con ayuda de un saltarín hasta obtener la densidad adecuada, el espesor que se rellenó fue hasta la mitad de la excavación.

MATERIALES

- Material producto de la excavación.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Herramienta menor
- Palas.
- Saltarín.

Ilustración 13 Relleno con material de sitio, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.8 RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

El material que se empleo fue recebo, éste se dispuso en la zanja en capas no mayores a 0.2 metros y se apisonó con ayuda de un saltarín hasta obtener la densidad adecuada, se rellenó hasta alcanzar un espesor a la altura del pavimento retirado, por lo cual este material cumple la función de sub-base para la posterior construcción de la losa de concreto.

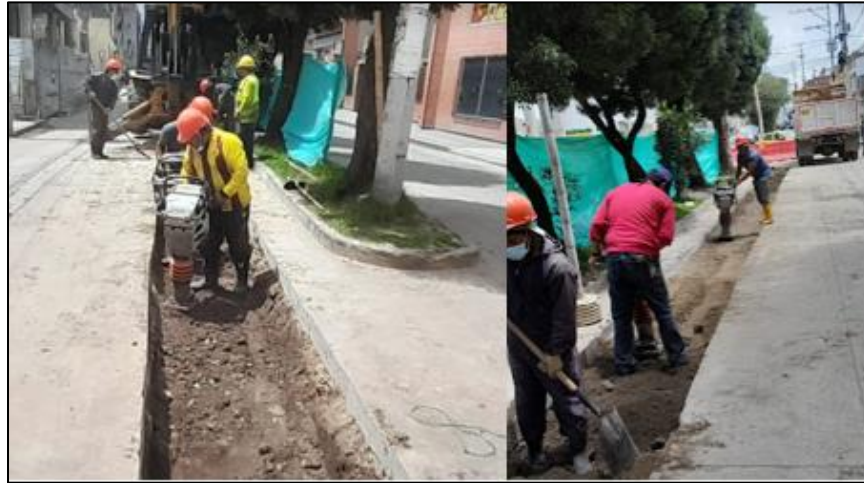
MATERIALES

- Recebo.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Herramienta menor
- Palas.
- Saltarín.

Ilustración 14 Relleno con material de préstamo, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9 LOSA DE CONCRETO.

9.1.1.9.1 INSTALACIÓN REFUERZO PARA LA LOSA DE CONCRETO.

Con el fin de aportar mayor capacidad de resistencia al concreto a los esfuerzos aplicados, se instaló malla electrosoldada, de acero grafilado, sección cuadrada de dimensiones 0.15 metros x 0.15 metros y diámetro nominal = 5 milímetros.

Sobre la malla electrosoldada y en las juntas de las losas de concreto se colocaron varillas de refuerzo que ayudan a mitigar posibles fallas de soporte y escalonamiento de las losas, además de brindar mejor transferencia y distribución de cargas.

MATERIALES

- Malla electrosoldada 0.15 m x 0.15m, Dn= 5mm.
- Acero 1/2"
- Alambre de amarre.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Herramienta menor.

Ilustración 15 Refuerzo Losa de concreto, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9.2 APLICACIÓN SIKADUR 32- PRIMER.

La integridad estructural y adherencia entre la losa de concreto existente y la losa a construir, se consiguió mediante la aplicación de Sikadur-32 Primer (Puente de adherencia de concreto fresco a endurecido), con una brocha se aplicó en las caras de la losa.

MATERIALES

- Sikadur 32 Primer

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Herramienta menor.

Ilustración 16 Aplicación Sikadur Primer



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9.3 VACIADO DE CONCRETO.

El concreto premezclado se transportó desde la planta de producción hasta la obra, se vació el concreto en el sitio mediante el canal de descarga y con ayuda de palas se distribuyó de forma uniforme

MATERIALES

- Concreto Premezclado

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Herramienta menor.

Ilustración 17 Vaciado de concreto, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9.4 VIBRADO DE CONCRETO.

Con el fin de eliminar vacíos y obtener mayor homogeneidad, el concreto fue sometido a este proceso mediante un vibrador con aplicaciones continuas en el volumen permitió expulsar las burbujas de aire mejorando así las características del mismo como son la resistencia y durabilidad.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Vibrador de concreto a gasolina.

Ilustración 18 Vibrado de concreto Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9.5 ACABADOS AL CONCRETO.

Para adecuar la superficie de la losa, se usaron herramientas artesanales de madera conformadas de distintas piezas acordes a la necesidad, mediante varias pasadas y generando impacto de forma sucesiva con la llana grande “burra” se niveló la sección, seguidamente se pasó por la superficie una llana pequeña para dar el alisado final, se contó con mano de obra de calidad ya que la labor ejecutada requiere de cuidado y experiencia, asegurando así los resultados esperados.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Llanas de madera.

Ilustración 19 Acabados del concreto, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9.6 TEXTURIZADO DEL CONCRETO.

Con el fin de garantizar la seguridad en el tránsito vehicular, se hizo un barrido con escoba perpendicular a la dirección del flujo de los vehículos para crear la textura requerida y evitar posibles deslizamientos.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Escoba.

Ilustración 20 Texturizado del Concreto, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9.7 CURADO DEL CONCRETO.

Cuando la superficie adquirió un tono mate producto de la exudación del agua, con el objetivo de conservar la humedad del concreto y evitar la evaporación del agua, se aplicó Sika Antisol blanco por medio de una fumigadora, de esta forma se creó la capa protectora.

MATERIALES

- Sika Antisol blanco

HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Fumigadora.

Ilustración 21 Curado del Concreto, Proyecto: Carrera 6



Fuente: Elaboración propia

9.1.1.9.8 FRAGUADO Y ENDURECIMIENTO DEL CONCRETO.

En el momento en que el concreto cambio su estado plástico a solido se produjo el fraguado, que hace parte del endurecimiento para adquirir la resistencia necesaria que se da a los 28 días.

Con todas las actividades ejecutadas se terminó el proyecto a satisfacción.

9.2 BOX COULVERT LAS ÁNIMAS

9.2.1 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO BOX COULVERT LAS ÁNIMAS

Para la construcción del Box Couvert de concreto, se establecieron los requerimientos técnicos y requisitos mínimos empleados como son: Mano de obra, equipos, herramientas y suministro de materiales para la ejecución del proyecto en la vía Vereda Los Chilcos- Las Ánimas, Quebrada Guaitara.

Por lo tanto, el alcance de los trabajos comprende:

- Instalación Tubería PVC D=64"
- Construcción Box Couvert en concreto

En el sector se presentaron condiciones especiales en la topografía, razón por la cual se produjeron complicaciones para el ingreso de maquinaria y suministro de materiales. Durante la ejecución se plantearon alternativas para dar solución a las diferentes situaciones.

9.2.1.1. PRELIMINARES

9.2.1.1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO

Se realizó el procedimiento de localización y replanteo en base a los diseños objeto del proyecto, posicionando en el terreno estacas para identificación y referencia de ejes para la ejecución de cada una de las actividades posteriores, de igual forma el respectivo dimensionamiento con cinta métrica.

Se efectuó la localización de todos los elementos necesarios para la ejecución siguiendo las indicaciones de los diseños y toda la información suministrada por el Supervisor de EMPOOBANDO E.S.P, para determinar de forma precisa posición, elevación y dimensiones de todos los componentes del proyecto.

La cantidad ejecutada de localización y replanteo un total de 200 ml.

MATERIALES

- Puntillas
- Alambre Negro
- Hilo
- Pintura

EQUIPO

- Estación Total
- Prismas
- Plomada
- Cinta métrica
- Estacas
- Martillo

Ilustración 22 Localización y replanteo, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.1.2. CERRAMIENTO CON POLISOMBRA

Se situaron tabiques continuos de polisombra para cercar con varas rollizas y aislar el perímetro de la obra.

MATERIALES

- Tela de cerramiento verde (polisombra)
- Varas rollizas
- Puntillas de 2 ½"
- Puntillas de 2"
- Alambre de amarre

EQUIPO

- Herramienta menor

Ilustración 23 Cerramiento con Polisombra, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24 Cerramiento con Polisombra, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.2. TRANSPORTE DE MATERIAL

Actividad ejecutada durante todo el proceso constructivo.

Ilustración 25 Transporte de material en volqueta, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 26 Descargue de material, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.3. EXCAVACIONES EN GENERAL

9.2.1.3.1. LIMPIEZA Y DESCAPOTE DEL TERRENO

Actividad en la cual se retiró el material que no es apto para la ejecución de la obra, como capa vegetal y materia orgánica.

Ilustración 27 Limpieza y descapote del terreno, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.3.2. ENCAUZAMIENTO PROVISIONAL Y MANEJO DE AGUAS

Es necesario desviar el agua para poder facilitar la ejecución trabajando en seco, por esto debe construirse un recinto para encauzar provisionalmente el agua que al finalizar el proyecto se conducirá a través de la estructura hidráulica.

Ilustración 28 Encauzamiento de aguas, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.3.3. CORTE MATERIAL COMUN A MANO, ALTURA MENOR 3,00 M

La actividad consistió en retirar el volumen de tierra con el fin de establecer el espacio y adecuar el terreno para la posterior construcción de la estructura hidráulica.

El volumen retirado fue de 37 m³ de excavación manual menor a 3 metros, necesario para adecuar y perfilar el suelo para soporte de la estructura.

EQUIPO

- Picas
- Palas
- Herramienta menor

Ilustración 29 Corte material común a mano, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.3.4. RELLENO APIZONADO CON MATERIAL DE SITIO

El relleno se realizó con el material de sitio, apisonado con la herramienta menor y con pisones.

9.2.1.3.5. MEJORAMIENTO DE SUELO CON RAJÓN

Con el fin de mejorar las características del terreno y que este tenga las características necesarias de soporte y mejor distribución de cargas en el terreno de fundación.

Ilustración 30 Mejoramiento de suelo con rajón, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.3.6. ATRAQUE DE TUBERIA CON RAJÓN

Para que se garantizará la estabilidad de la tubería en el terreno, se realizó un atraque con material seleccionado para generar restricción a posibles movimientos de la tubería, el atraque se realizó siguiendo las especificaciones de diseño.

Ilustración 31 Atraque de tubería con rajón, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

El volumen que se dispuso para el atraque fue de 25 m³.

9.2.1.4. INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC

9.2.1.4.1. INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC D=64”

Una vez realizados los trabajos de mejoramiento del terreno, se procedió a instalar la tubería estructural de pared lisa que tiene un diámetro de 64 pulgadas, por la cual se conducirá aguas residuales provenientes de la Quebrada Guaitara Vertimiento del Colector Norte y Primero de Mayo.

Se ejecutaron todas las actividades necesarias para la instalación entre las cuales se incluye el transporte de tubería y garantizando las condiciones en la superficie de apoyo, en toda la longitud de la tubería.

Se instalaron **6 ml** de Tubería Novafort D=64”

MATERIALES

- Tubería de 64” Novafort.
- Lubricante para tubería.

EQUIPO

- Herramienta menor.
- Maquinaria Amarilla.

Ilustración 32 Instalación Tubería, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33 Instalación Tubería, Box Couvert las Ánimas



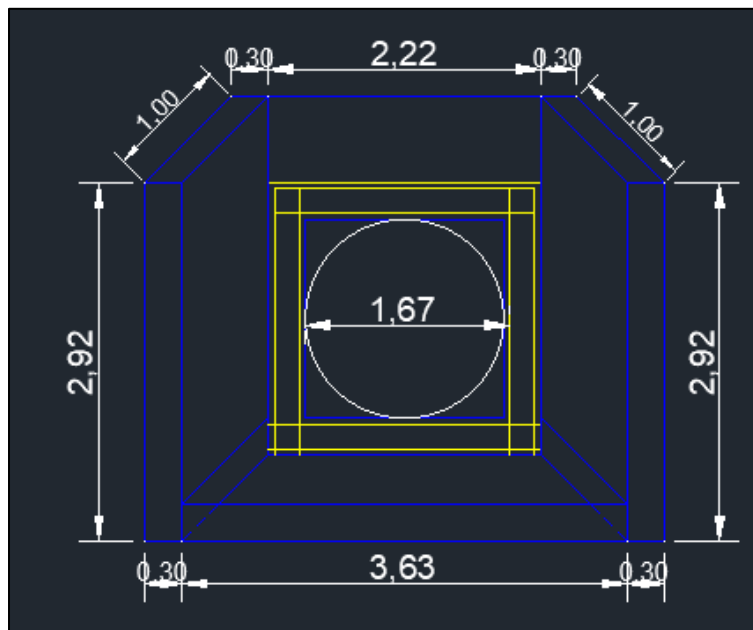
Fuente: Elaboración propia

9.2.1.5. CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO

La estructura del Box Couvert se dispuso de la siguiente manera:

- ❖ Elementos Estructurales: Vigas y Columnas (Soporte tubería)
- ❖ Losa de cimentación.
- ❖ Muros en concreto
 - Altura:** 2.92 m
 - Largo:** 1.00 m
 - Espesor:** 0.30 m
- ❖ Cabezal o placa superior:
 - **Altura :** 2.92 m
 - **Largo:** 2.22 m

Ilustración 34 Detalle Box Couvert las Ánimas



Fuente: Planos de diseño

9.2.1.5.1. SOLADO E= 0.1 M

Con el fin de evitar la contaminación ocasionada por el contacto con el terreno y la estructura de cimentación en este caso la losa se construyó un solado de espesor 0.1 metros.

9.2.1.5.2. LOSA CIMENTACIÓN 4000 PSI

Ilustración 35 Losa de cimentación, Box Couvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.5.3. MUROS EN CONCRETO 4000 PSI

Muros en concreto

- **Altura:** 2.92 m
- **Largo:** 1.00 m
- **Espesor:** 0.30 m

9.2.1.5.4 ACERO DE REFUERZO

Se realizaron las actividades de corte y flejado de acero, acorde a las necesidades empleando refuerzo longitudinal y refuerzo transversal (Estribos).

El amarre de la estructura de acero se realizó dentro de la excavación, se emplearon varillas #3 y #4 siguiendo las especificaciones de diseño y requerimientos de soporte a esfuerzos de tensión.

Ilustración 36 Armado acero de refuerzo, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.5.5. SISTEMA DE ENCOFRADO PARA FUNDICIÓN

Una vez armada la estructura de acero, para el vaciado del concreto, es necesario realizar el encofrado en este caso en madera, armando todo el sistema con las tablas, cuarterones y puntales necesarios para asegurar el soporte del mismo.

Ilustración 37 Sistema de encofrado para fundición, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

La mezcla de concreto de 4000 psi se realizó en sitio, empleando un acelerante para reducir el tiempo de fraguado del concreto.

Ilustración 38 Mezclado de concreto, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

Para el vaciado fue necesario construir una rampa empleando materiales como madera y láminas de zinc para la estructura.

Ilustración 39 Vaciado de concreto, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

Una vez el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria, se procedio a desmontar el sistema de encofrado.

Finalizando así la construcción del Box Coulvert para encauzar las aguas provenientes de los vertimientos Colector Norte y Colector Primero de mayo, que inicialmente se conducian por una estructura conformada material natural que fue destruida a causa de las condiciones climaticas.

Ilustración 40 Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.6. SEÑALIZACIÓN GENERAL

Debido a que no existe tránsito sobre la vía, no se señaló exactamente en el sitio de obra, sin embargo se contó con demarcación de inicio de obra.

Ilustración 41 Señalización General, Box Coulvert las Ánimas



Fuente: Elaboración propia

9.2.1.7. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRA

9.2.1.7.1. SISTEMA INTEGRAL DE SALUD OCUPACIONAL

Se contó con el personal con capacidades de trabajo en altura y con el permanente acompañamiento del personal de salud y seguridad en el trabajo.

9.2.1.7.2. DOTACIÓN

Se entregaron los elementos de protección personal (EPP) como botas, casco, guantes, y demás.

9.3 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS

Para el cálculo del costo del proyecto es necesario construir un presupuesto el cual está dividido en ítems de trabajo que contienen todas las actividades a ejecutar en la obra.

Para consolidar el presupuesto fue necesario la elaboración de los APUs (Análisis de precios unitarios) de cada actividad según la unidad de medida.

Los APUs se dividieron en tres componentes:

- **Materiales:** Insumos requeridos según la actividad a los cuales se les aplicó un porcentaje de desperdicio.
Previamente se realizaron las respectivas cotizaciones de los materiales.
- **Mano de Obra:** Trabajadores necesarios para la ejecución de actividades, estableciendo

✓ **Salario:** Compensación económica, se le aplicó el respectivo factor prestacional determinado por:

- **Salario:** Salario mínimo mensual legal vigente con auxilio de transporte.
- **Prestaciones sociales:** Cesantías, Intereses de cesantías, Prima de servicios, vacaciones.
- **Seguridad social:** Salud, pensión, riesgos profesionales.
- **Aportes Parafiscales:** Caja de compensación familiar, ICBF, SENA, FIC.
- **Dotación y seguridad Industrial:** Dotación, ementos de Seguridad Industrial.
- **Asesoría Legal, Pólizas e impuestos.**

Obteniendo así un factor multiplicador del 175% que se aplicó al salario establecido para cada trabajador.

- ✓ **Cuadrilla:** Conformadas por el personal requerido para cada actividad, generalmente constituidas por maestro de obra y obreros.
- ✓ **Rendimiento:** Cantidad de trabajo realizada en la jornada, cuantificadas por observaciones en campo y tablas estandarizadas.

- **Herramienta y Equipo:** En este ítem se incluyó:
 - **Herramienta menor:** Elementos o utensilios manuales como palas, brochas, martillos, picas entre otros. Se asignó como un porcentaje de la mano de obra: 5%
 - **Equipo:** Maquinaria empleada para la ejecución de los distintos trabajos a ejecutar.

Previamente se realizó la cotización del alquiler de la maquinaria.

Los componentes de Mano de Obra, herramienta, equipo y Suministro determinan los **costos directos** del proyecto que son el resultado de multiplicar las cantidades por los precios unitarios.

Los costos Indirectos aplicados a la mano de Obra reflejan el **AIU** (Administración, Imprevisto, Utilidad)

- **Administración:** Gastos derivados de la actividad empresarial.
- **Imprevistos:** Originados por los contratiempos (Malas condiciones climáticas, escasez de suministros entre otros)
- **Utilidad:** Ganancia recibida por el contratista producto de la ejecución de la obra.

El porcentaje depende de la empresa con la cual se contrate pero varía entre **AIU= 20%- 30%**

El costo indirecto aplicado al suministro está determinado por el **IVA** (Impuesto de Valor Agregado) = **19%**

Se aplicó también un porcentaje del **13.75%** derivado de una serie de impuestos generados por la contratación

- Retención en la fuente.
- Estampillas: Pro cultura, Adulto mayor, Universidad de Nariño, Pro deporte.
- Contribuciones especiales.

La sumatoria de todos estos componentes da como resultado el Costo Total del Proyecto.

9.3.1. PRESUPUESTO OPTIMIZACIÓN DE ALCANTARILLADO CARRERA TERCERA

El presupuesto incluye la mano de obra y suministro para la ejecución del proceso constructivo, a excepción de la tubería que se encuentra en un contrato de suministro de material. En el Capítulo 9.4 se detalla las características del proyecto.

Tabla 6 Presupuesto Mano de Obra Optimización Alcantarillado Carrera 3

MANO DE OBRA: CARRERA 3					
ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	4000	\$ 2,406	\$ 9,624,000
1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	3000	\$ 1,201	\$ 3,602,642
2	EXCAVACIONES EN GENERAL				
2.1	CORTE MATERIAL COMUN A MANO, ALTURA MENOR 3,00 M.	M ³	3560	\$ 22,091	\$78,643,663
2.2	CORTE EN MATERIAL COMUN A MAQUINA, ALTURA DE 0,0 A 4,0 M.	M ³	11626	\$ 6,921	\$80,462,882
2.3	RELLENO CON RECEBO CAPA 0.2 M	M ³	1319	\$ 7,255	\$ 9,569,124
2.4	RELLENO APIZONADO CON MATERIAL DE SITIO	M ³	5553	\$ 10,872	\$60,373,661
2.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M ³	3702	\$ 10,662	\$39,471,850
2.6	ENCAMADO TUBERIA RAJON	M ³	631	\$ 37,980	\$23,965,597
2.7	ENCAMADO TUBERIA TRITURADO	M ³	694	\$ 47,980	\$33,298,120
3	INSTALACIÓN TUBERIA PVC				
3.1	INSTALACIÓN ACOMETIDAS	ML	1695	\$ 3,285.42	\$ 5,568,780
3.2	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 8 " (SUMIDEROS)	ML	240	\$ 3,285.42	\$ 788,500
3.3	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 8 " (SUMIDEROS)	ML	30	\$ 3,285.40	\$ 98,562
3.4	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 12 "	ML	319.35	\$ 4,147	\$ 1,324,264
3.5	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 12 "	ML	65.39	\$ 4,147	\$ 271,156
3.6	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 14 "	ML	57.74	\$ 4,951.02	\$ 285,872
3.7	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 16 "	ML	18	\$ 4,951.00	\$ 89,118
3.8	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 18 "	ML	73.2	\$ 5,583.09	\$ 408,682
3.9	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 18 "	ML	92.04	\$ 5,583.09	\$ 513,868
3.10	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 20 "	ML	958	\$ 15,883.94	\$15,216,813
3.11	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 24 "	ML	10.34	\$ 35,067.41	\$ 362,597
3.12	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 27 "	ML	134.87	\$ 83,013.00	\$11,195,963
3.13	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC, D= 30 "	ML	717.51	\$ 83,013.00	\$59,562,659

4 CONSTRUCCIÓN CAMARAS DE INSPECCION					
4.1	CAMARA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO REFORZADO	UN	3	\$ 1,276,855	\$ 3,830,564
4.2	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIAMETRO = 1,20 M	UN	28	\$ 638,427	\$ 17,875,970
4.3	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 3,00 - 4,00 M. DIAMETRO = 1,20 M	UN	7	\$ 798,035	\$ 5,586,243
4.4	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIAMETRO = 1,50 M	UN	2	\$ 638,427	\$ 1,276,855
4.5	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIAMETRO = 1,80 M	UN	6	\$ 638,427	\$ 3,830,564
4.6	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 3,00 - 4,00 M. DIAMETRO = 1,80 M	UN	2	\$ 1,064,046	\$ 2,128,092
4.7	REALCE DE CAMARAS	UN	48	\$ 63,843	\$ 3,064,452
5 CONSTRUCCION DE SUMIDEROS CON CAJA DE INSPECCIÓN					
5.1	CONSTRUCCION SUMIDERO TIPO B	UN	45	\$ 554,585	\$ 24,956,323
6 DESALOJO DE SOBRANTES					
6.1	RETIRO DE SOBRANTES	M ³	3702	\$ 16,078	\$ 59,522,325
7 SEÑALIZACION GENERAL					
7.1	SEÑALIZACION GENERAL	GL	1	\$ 577,500	\$ 577,500
8 DEMOLICION GENERAL					
8.1	LEVANTAMIENTO Y DEMOLICION DE ANDENES	M ²	3500.0	\$ 12,431	\$ 43,507,919
8.2	DEMOLICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA	M ²	347.1	\$ 36,337	\$ 12,613,801
8.3	DEMOLICION DE ANDENES	M ²	310	\$ 74,800	\$ 23,188,000

COSTO DIRECTO				\$ 636,656,980
COSTOS INDIRECTOS				
ADMINISTRACION	A=	10%		\$ 63,665,698
IMPREVISTO	I=	5%		\$ 31,832,849
UTILIDAD	U=	5%		\$ 31,832,849

COSTO TOTAL MANO DE OBRA				\$ 763,988,376
---------------------------------	--	--	--	-----------------------

Tabla 7 Presupuesto Suministro Optimización Alcantarillado Carrera 3

SUMINISTRO: CARRERA 3					
ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	4000	\$ 1,500	\$ 6,000,000
1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	3000	\$ 1,201	\$ 10,771,031
2	EXCAVACIONES EN GENERAL				
2.6	ENCAMADO TUBERIA RAJON	M ³	631	\$ 80,000	\$ 50,480,000
2.7	ENCAMADO TUBERIA TRITURADO	M ³	694	\$ 100,000	\$ 69,400,000
4	MAMPOSTERIA PARA CÁMARAS DE INSPECCION				
4.1	CAMARA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO REFORZADO	UN	3	\$ 11,228,476	\$ 33,685,429
4.2	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIAMETRO = 1,20 M	UN	28	\$ 1,591,017	\$ 44,548,468
4.3	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 3,00 - 4,00 M. DIAMETRO = 1,20 M	UN	7	\$ 2,159,879	\$ 15,119,151
4.4	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIAMETRO = 1,50 M	UN	2	\$ 2,515,394	\$ 5,030,788
4.5	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIAMETRO = 1,80 M	UN	6	\$ 2,904,315	\$ 17,425,891
4.6	CAMARA DE INSPECCION, ALTURA DE 3,00 - 4,00 M. DIAMETRO = 1,80 M	UN	2	\$ 3,285,522	\$ 6,571,044
4.7	REALCE DE CAMARAS	UN	48	\$ 716,224	\$ 34,378,747
5	CONSTRUCCION DE SUMIDEROS				
5.1	CONSTRUCCION SUMIDERO TIPO B	UN	45	\$ 1,345,687	\$ 60,555,906
7	SEÑALIZACION GENERAL				
7.1	SEÑALIZACION GENERAL	GL	1	\$ 5,197,500	\$ 5,197,500

COSTO DIRECTO				\$ 359,163,954
COSTOS INDIRECTOS				
IVA	19%	A=		\$ 68,241,151

Tabla 8 Presupuesto Total Optimización Alcantarillado Carrera 3

COSTO TOTAL SUMINISTRO	\$ 427,405,106
COSTO TOTAL REPOSICIÓN ALCANTARILLADO	\$ 1,191,393,482
COSTO TOTAL +13.75 IMPUESTOS	\$ 1,355,210,086

9.3.2. PRESUPUESTO OPTIMIZACIÓN ALCANTARILLADO BARRIO LA PAZ Y JAIME BATEMAN

El presupuesto incluye la mano de obra y suministro para la ejecución del proceso constructivo.

9.3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

➤ **Red de alcantarillado:**

- **1 Línea Ø 16" PVC:** Calle 1 Este -Jaime Bateman (Línea lado derecho)
Longitud= 81 metros lineales
- **1 Línea Ø 14" PVC:** Calle 1 Este –La Paz (1 Línea)
Longitud= 230 metros lineales
- **1 Línea Ø 12" PVC:** Vías Internas Barrio la Paz
Longitud= 748 metros lineales

➤ **Sumideros:**

Se optó por emplear el diseño de Sumideros Tipo B de EMCALI, con tubería D=8" L= 150 metros lineales.

Cantidad sumideros: 30

➤ **Pozos de inspección:** Estructuras de conexión en forma cilíndrica y cónica en su realce

Pozos h= 2m, D= 1.20 m →15 pozos

Pozos h= 2m-3m, D= 1.20 m →16 pozos

Pozos h= 3m-5m, D= 1.20 m →1 pozo

Pozos h= 5m, D= 1.20 m →1 pozo reforzado

Tabla 9 Presupuesto Mano de Obra Optimización Alcantarillado Barrio La Paz y Jaime Bateman

MANO DE OBRA: LA PAZ (VIAS INTERNAS)-JAIME BATEMAN (VIA PRINCIPAL)					
ITEM No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	1100	\$ 1,859	\$ 2,045,087
1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	2200	\$ 1,144	\$ 2,516,131
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS				
2.1	CORTE MATERIAL COMUN A MANO, ALTURA MENOR A 3,00 M.	M ³	1116.00	\$ 21,039	\$ 23,479,488
2.2	CORTE EN MATERIAL COMUN A MAQUINA, ALTURA DE 0,0 A 3,0 M.	M ³	2224.03	\$ 4,952	\$ 11,012,447
2.3	CORTE EN MATERIAL COMUN A MAQUINA, ALTURA DE 3,0 A 5,0 M.	M ³	75.61	\$ 6,591	\$ 498,402
2.4	RELLENO APIZONADO CON MATERIAL DE SITIO	M ³	1219.86	\$ 10,155	\$ 12,387,195
2.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	M ³	1219.86	\$ 10,155	\$ 12,387,195
2.6	RELLENO CON RECEBO, TUBERIA, CAPA 0,2 M	M ³	588.52	\$ 10,155	\$ 5,976,188
2.7	ATRAQUE TUBERIA, TRITURADO COMUN	M ³	387.39	\$ 7,600	\$ 2,944,320
3	INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC Y ACOMETIDAS				
3.1	INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC, D= 8 " (SUMIDEROS)	ML	150	\$ 2,522	\$ 378,277
3.2	INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC, D= 12 "	ML	748.03	\$ 3,547	\$ 2,653,414
3.3	INSTALACIÓN ACOMETIDA, 12" x 6" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	120	\$ 45,981	\$ 5,517,751
3.4	INSTALACIÓN ACOMETIDA, 12" x 8" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	20	\$ 47,160	\$ 943,205
3.5	INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC, D= 14 "	ML	229.8	\$ 4,001	\$ 919,516
3.6	INSTALACIÓN ACOMETIDA, 14" x 6" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	12	\$ 48,401	\$ 580,815.86
3.7	INSTALACIÓN ACOMETIDA, 14" x 8" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	3	\$ 50,390	\$ 151,171
3.8	INSTALACIÓN TUBERIA SANITARIA PVC, D= 16 "	ML	81.04	\$ 4,595	\$ 372,403

4 CONSTRUCCIÓN CÁMARAS DE INSPECCIÓN					
4.1	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA HASTA 2,00 M. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	15	<u>\$ 304,013</u>	\$ 4,560,196
4.2	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	16	<u>\$ 380,016</u>	\$ 6,080,262
4.3	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA DE 3,00 - 5,00 M. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	1	<u>\$ 552,751</u>	\$ 552,751
4.4	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA 5,00 M REFORZADA. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	1	<u>\$1,672,046</u>	\$ 1,672,046
4.5	REALCE DE CÁMARAS , DIÁMETRO= 1.20 M	UN	33	<u>\$ 76,003</u>	\$ 2,508,108
5 CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS CON CAJA DE INSPECCIÓN					
5.1	CONSTRUCCIÓN SUMIDERO TIPO B	UN	30	<u>\$ 672,176</u>	\$ 20,165,284
6 CONSTRUCCIÓN CAJILLA INSPECCIÓN (ACOMETIDAS)					
6.1	CONSTRUCCIÓN CAJILLA ACOMETIDA ALCANTARILLADO	UN	155	<u>\$ 120,088</u>	\$ 18,613,650
7 DESALOJO DE SOBANTES					
7.1	RETIRO DE SOBANTES	M ³	1219.9	<u>\$ 15,777</u>	\$ 19,245,335
8 SEÑALIZACIÓN GENERAL					
8.1	SEÑALIZACIÓN GENERAL	GL	1	\$ 500,000	\$ 500,000

COSTO DIRECTO				\$ 158,660,639
COSTOS INDIRECTOS				
ADMINISTRACION	A=	20%		\$ 31,732,128
IMPREVISTO	I=	5%		\$ 7,933,032
UTILIDAD	U=	5%		\$ 7,933,032
COSTO TOTAL MANO DE OBRA				\$ 206,258,831

Tabla 10 Presupuesto Mano de Obra Optimización Alcantarillado Barrio La Paz y Jaime Bateman

SUMINISTRO: LA PAZ (VIAS INTERNAS)-JAIME BATEMAN (VIA PRINCIPAL)					
ITEM No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	1100	\$ 560	\$ 615,700
1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	2200	\$ 3,360	\$ 7,392,000
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS				
2.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	M ³	1219.9	\$ 35,700	\$ 43,549,125
2.6	RELLENO CON RECEBO.	M ³	588.5	\$ 35,700	\$ 21,010,226
2.7	ATRAQUE TUBERIA, TRITURADO COMÚN	M ³	387.4	\$ 79,601	\$ 30,836,743
3	SUMINISTRO TUBERIA SANITARIA PVC Y ACOMETIDAS				
3.1	SUMINISTRO TUBERÍA SANITARIA PVC, D= 8 " (SUMIDEROS)	ML	150	\$ 65,987	\$ 9,898,046
3.2	SUMINISTRO TUBERÍA SANITARIA PVC, D= 12 "	ML	748	\$ 129,936	\$ 97,195,729
3.3	SUMINISTRO ACOMETIDA, 12" x 6" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	120	\$ 553,119	\$ 66,374,239
3.4	SUMINISTRO ACOMETIDA, 12" x 8" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	20	\$ 839,583	\$ 16,791,662
3.5	SUMINISTRO TUBERÍA SANITARIA PVC, D= 14 "	ML	230	\$ 189,603	\$ 43,570,876
3.6	SUMINISTRO ACOMETIDA, 14" x 6" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	12	\$ 650,072	\$ 7,800,870
3.7	SUMINISTRO ACOMETIDA, 14" x 8" (INCLUYE TUBERIA, KIT SILLA Y CODO)	UN	3	\$ 873,061	\$ 2,619,184
3.8	SUMINISTRO TUBERÍA SANITARIA PVC, D= 16 "	ML	81	\$ 230,985	\$ 18,719,020
4	MAMPOSTERÍA PARA CÁMARAS DE INSPECCION				
4.1	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA HASTA 2,00 M. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	15	\$ 652,378	\$ 9,785,675
4.2	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA DE 2,00 - 3,00 M. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	16	\$ 796,312	\$ 12,740,994
4.3	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA DE 3,00 - 5,00 M. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	1	\$1,101,357	\$ 1,101,357
4.4	CÁMARA DE INSPECCIÓN, ALTURA 5,00 M REFORZADA. DIÁMETRO = 1,20 M	UN	1	\$3,540,377	\$ 3,540,377
4.5	REALCE DE CAMARAS, DIÁMETRO= 1.20 M	UN	33	\$ 620,298	\$ 20,469,818

5	SUMIDEROS CON CAJA DE INSPECCION				
5.1	SUMIDERO TIPO B	UN	30	\$1,290,436	\$ 38,713,071
6	SUMINISTRO CAJILLA INSPECCIÓN (ACOMETIDAS)				
6.1	CAJILLA ACOMETIDA ALCANTARILLADO	UN	155	\$ 369,512	\$ 57,274,295
7	SEÑALIZACION GENERAL				
7.1	SEÑALIZACION GENERAL	GL	1	\$2,500,000	\$ 2,500,000
COSTO TOTAL SUMINISTRO					\$ 512,499,007

Tabla 11 Presupuesto Mano de Obra Optimización Alcantarillado Barrio La Paz y Jaime Bateman

MANO DE OBRA + SUMINISTRO	\$ 718,757,838
COSTO + 13.75% IMPUESTOS	\$ 98,829,203
IVA 19%	\$ 97,374,811
COSTO TOTAL	\$ 914,961,852

9.4 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO: OPTIMIZACIÓN ALCANTARILLADO CARRERA 3

Se realizó la socialización del proyecto a la comunidad con el Equipo técnico de Empoobando, exponiendo la descripción del proyecto y el presupuesto del mismo.

El Convenio 052 entre sus proyectos, incluye este, donde se evidencia la necesidad de intervención constructiva ya que el sistema de alcantarillado cumplió su vida útil, los caudales de diseño son mayores por lo que se requiere el cambio de tubería ya que la actual se encontraba en Mortero que tiene menor capacidad de arrastre a comparación del PVC que presenta una serie de ventajas como resistencia a la corrosión, mayor rendimiento de instalación, mayor ligereza, menor costo, entre otras.

Ilustración 42 Socialización del Proyecto Carrera 3 con la comunidad



Fuente: Alcaldía Municipal de Ipiales

9.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

➤ **Red de alcantarillado:**

- **1 Línea Ø 16" PVC:** Entre Calle 19 hasta Intersección con Carrera 4
- **1 Línea Ø 12" PVC:** Entre Calle 18- Calle 19
- **1 Línea Ø 12" PVC:** Entre Calle 18- Calle 17B
- **1 Línea Ø 14" PVC:** Entre Calle 17B- Calle 17
- **2 Líneas**
 - Ø 20" PVC: Entre Calle 17- Calle 12
 - Ø 20" PVC: Entre Calle 17- Calle 12
- **2 Líneas**
 - Ø 27" PVC: Entre Calle 12- Calle 10
 - Ø 30" PVC: Entre Calle 12- Calle 10
- **2 Líneas**
 - Ø 30" PVC: Entre Calle 10- Calle 7
 - Ø 30" PVC: Entre Calle 10- Calle 7

Aproximadamente 2717 metros lineales de tubería para la red principal

➤ **Acometidas:**

Aproximadamente 1695 metros lineales de tubería para conexiones domiciliarias en tuberías D= 6" y 8"

➤ **Sumideros:**

Se optó por emplear el diseño de Sumideros Tipo B de EMCALI, con tubería D=8"

Cantidad sumideros: 45

➤ **Cámaras de Inspección:** 3 Cámaras en concreto reforzado

Dimensiones

- Altura: 3 metros.
- Ancho: 1.2 metros.
- Largo: 2.2 metros.

Ubicación según el diseño en los puntos más críticos donde hay mayor aporte de caudal.

➤ **Pozos de inspección:** Estructuras de conexión en forma cilíndrica y cónica en su realce de diámetro: 1.20 metros.

Cantidad de pozos de inspección: 45

Ilustración 43 Optimización Red de Alcantarillado Carrera 3



Fuente: Elaboración propia

10. CONCLUSIONES

- ✓ La experiencia adquirida es un entrenamiento previo y ventajoso, pues se tendrá la capacidad para afrontar de manera exitosa numerosos problemas y dificultades que se presenten a lo largo de la vida profesional.
- ✓ Entender la importancia del trabajo en equipo en la planeación y ejecución del desarrollo de proyectos, siendo vital el aporte de cada uno de los miembros y obtener así la mejor alternativa, que en el caso de la Ingeniería Civil permite de manera eficaz satisfacer las necesidades a la comunidad.
- ✓ Las labores que se desempeñaron en la Subgerencia de Proyectos de la Empresa de Obras Sanitarias de la Provincia de Obando permitieron obtener una mayor comprensión de los diseños hidráulicos y sanitarios en cuestión a la normatividad y criterios que son adquiridos conjuntamente con la experiencia de visitas a obra donde se ejecuta el proceso constructivo de los mismos.
- ✓ Es de vital importancia conocer el proceso para la ejecución de proyectos constructivos ya que estos surgen de una necesidad en este caso la optimización de redes de alcantarillado ya que las redes existentes cumplieron su vida útil y presentan mayores requerimientos en cuanto a caudal y diámetro, además del cambio de material de tubería por PVC el cual presenta mejores características en cuanto a resistencia a la corrosión, rendimiento de instalación, ligereza y menores costos.
- ✓ Un factor que determina el éxito de los procesos constructivos es un buen equipo de trabajo en este caso conformado por Obreros, maestros de obra, operadores de maquinaria, topógrafos e Ingenieros, una buena relación entre las personas involucradas y reconocer el valor del trabajo de cada integrante es vital ya que el conocimiento técnico por parte de los Ingenieros sumado con el conocimiento empírico de los obreros genera calidad constructiva.
- ✓ La elaboración del presupuesto es fundamental ya que este genera el componente económico para la ejecución de obra, con los planos de diseño y especificaciones técnicas es posible determinar las cantidades de obra en cada ítem del proceso constructivo.

- ✓ Para conformar los APUs (Análisis de Precios Unitarios), es necesario tener en cuenta todos los componentes:

Materiales: Los cuales deben tener una base de datos actualizadas con las diferentes cotizaciones, también se debe establecer el respectivo porcentaje de desperdicio.

Mano de obra: Donde se establecen las cuadrillas, salario con factor prestacional, y el rendimiento que está determinado por factores como condiciones climáticas, experiencia, ambiente de trabajo, grado de dificultad entre otros.

Herramienta y equipo: Herramienta menor y maquinaria empleada para los procesos constructivos, debe realizarse la respectiva cotización para el alquiler.

11 BIBLIOGRAFIA

- [1] Universidad del Cauca
<http://portal.unicauca.edu.co/versionP/acerca-de-unicauca/facultades/facultad-de-ingenieria-civil/consejo-de-facultad>.
- [2] Resolución 0330 de 2017
Título 7. Definiciones.
- [3] Base de Datos Empoobando
- [4] PAVCO Wavin. Manual Técnico Tubo sistemas para Alcantarillado, Novafort Novaloc.
- [5] Resolución 0330 de 2017
Sección 5. Estructuras Complementarias de las redes de Alcantarillado.
Artículo 154. Requisitos de diseño de estructuras de conexión.

12. ANEXOS

Se anexan documentos correspondientes a los trámites necesarios para realizar el trabajo de grado.

- Resolución Trabajo de Grado

Facultad de Ingeniería Civil
Consejo de Facultad



RESOLUCIÓN No. 8.3.2-90.13/ 128 DE 2022 (24 DE MARZO)

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL - PASANTÍA**, y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

C O N S I D E R A N D O

PRIMERO: Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía, Práctica Social y Profundización Académica.

SEGUNDO: Que la Universidad del Cauca emitió Resolución 666 del 24 de abril 2020: "Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus Covid-19".

TERCERO: Que los estudiantes autorizados para realización de Trabajo de Grado en modalidad de Investigación, Pasantía y Practica Social, conocen sobre las responsabilidades en la aplicación de los protocolos de bioseguridad listadas en el Artículo 3 de la Resolución 666 de 2020 y las resoluciones complementarias.

CUARTO: Que los estudiantes han expresado mediante carta debidamente firmada, la exoneración a la Universidad del Cauca de responsabilidades para quienes realicen prácticas presenciales en desarrollo de las modalidades de Trabajo de Grado y/o los procedimientos reglamentados por cada facultad.

R E S U E L V E

ARTÍCULO PRIMERO: Autorizar a la estudiante **ANGELA CAROLINA CORDOBA GUANCHA**, con cédula de ciudadanía N° **1085946813**, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado, **Práctica Profesional-Empresarial Pasantía**, titulado: **AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUBGERENCIA DE PROYECTOS DE LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE LA PROVINCIA DE OBANDO EMPOOBANDO**, bajo la dirección del Ingeniero Cristian Fabián Nieves Hurtado, avalado por el Consejo de Facultad en sesión 06 del 24 de marzo de 2022, como requisito parcial para optar al título de Ingeniera Civil.



Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Comulador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co

Facultad de Ingeniería Civil
Consejo de Facultad

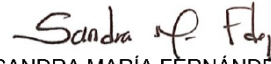


COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los veinticuatro (24) días del mes de marzo de dos mil veintidós (2022)



ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Presidente de Consejo



SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL
Secretaria General

Elaborado por: Jorge González
Revisado por: Sandra F.
Aprobado por: A.J. González



Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Conmutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co

- Certificado de ARL.



**AXA SEGUROS DE VIDA COLPATRIA S.A.
ADMINISTRADORA DE RIESGOS LABORALES
860.002.183 – 9**

CERTIFICA

Que el (la) señor(a) ANGELA CAROLINA CORDOBA GUANCHA identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 1.085.946.813, estuvo afiliado(a) como Estudiante en etapa productiva a la ADMINISTRADORA DE RIESGOS LABORALES AXA COLPATRIA, a través de EMPOOBANDO E.S.P Nit. 800.140.132 - 6 y afiliación 400057 para el cubrimiento de las contingencias de accidente de trabajo y enfermedad laboral.

FECHA INGRESO: 2022/02/01
FECHA INICIO PRÁCTICAS: 2022/02/01
FECHA FIN PRÁCTICAS: 2022/07/31

TASA DE RIESGO: 2,436%

ESTADO ACTUAL: *No vigente*

La presente se expide a solicitud del interesado.

Dado en Bogotá D.C., a los veintiún (21) días del mes de octubre de 2022

Fredy CEBALLOS MONTAÑA
ARL AXA COLPATRIA
Lider S&A OP. No Monetarias
Servicio al Cliente / Customer Service
Elaboró: IOA

VERIFICADO

Oficina principal: Carrera 7 No. 24 - 89 • Bogotá D.C. - Colombia • www.axacolpatria.co

Línea Integral de Atención al Cliente:

Teléfonos: (57-601) 423 5757 en Bogotá y 01 8000 512620 para el resto del país. • servicioalcliente@axacolpatria.co

Usted también cuenta con la Defensoría del Consumidor Financiero, Teléfono móvil: 313 499 8023, defensoria@consuelorodriguezvalero.com

AXA COLPATRIA Seguros S.A.
AXA COLPATRIA Seguros de Vida S.A.

- Certificado cumplimiento pasantía



**EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE LA PROVINCIA DE OBANDO
EMPOOBANDO E.S.P.**

NIT 800140132-6
VIGILADA POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIO
SUBGERENCIA DE TALENTO HUMANO Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

OBV4 - GDO - THD - FO - 13

830-16-01 -350

Ipiales, 13 de octubre 2022

Señores
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
Facultad de Ingeniería Civil
Programa Ingeniería Civil

EMPOOBANDO E.S.P.
Correspondencia Enviada
EXTERNA
Radicado: RA-1-17-01 220013
Fecha: 13-10-2022
Hora: 10:30 am
De recibido: JAN6TH

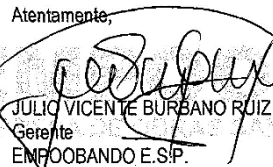
Asunto: "Certificación cumplimiento Práctica Profesional".

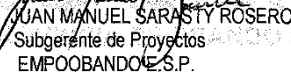
Cordial saludo,

De manera atenta y respetuosa nos dirigimos a ustedes, con el fin de comunicarles que la estudiante , **ANGELA CAROLINA CÓRDOBA GUANCHA** identificada con cédula de ciudadanía No. 1.085.946.813 de Ipiales, estudiante del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, realizó su práctica profesional desempeñando las labores que le fueron asignadas en la Subgerencia de Proyectos de la Empresa de Obras Sanitarias de la Provincia de Obando EMPOOBANDO E.S.P, desde el 01 de Febrero de 2022 hasta el 31 de Julio de 2022, según Contrato de Pasantía No. 002, cumpliendo a satisfacción las (576) quinientas setenta y seis horas requeridas, quien se distinguió por su compromiso, responsabilidad y respeto.

En atención a la presenta nos suscribimos de ustedes,

Atentamente,


JULIO VICENTE BURBANO RUIZ
Gerente
EMPOOBANDO E.S.P.


JUAN MANUEL SARASTY ROSERO
Subgerente de Proyectos
EMPOOBANDO E.S.P.

Elaboró: YANETH MARIBEL HERNÁNDEZ CADENA - Subgerente de Talento Humano y Servicios Administrativos
Revisó: JUAN MANUEL SARASTY ROSERO - Subgerente de Proyectos
Aprobó: JULIO VICENTE BURBANO RUIZ - Gerente



Carrera 7 Calle 30 Esquina - Planta de Tratamiento Ipiales (N)
Tel.: 7733363-7732624 Fax: 7733390 - E-Mail: gerencia@empoobando-ipiales-narino.gov.co
Código Postal 524061