

Práctica profesional como apoyo a la Secretaria de Planeación e Infraestructura, en actividades de control y seguimiento en el proyecto “construcción de obras de emergencia para el control de inundaciones por socavación de la margen derecha del rio Arauca en el sector Peralonso en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca”

Svany Katherine Orduña Duarte



Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

Práctica profesional como apoyo a la Secretaria de Planeación e Infraestructura, en actividades de control y seguimiento en el proyecto “construcción de obras de emergencia para el control de inundaciones por socavación de la margen derecha del rio Arauca en el sector Peralonso en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca”

Svany Katherine Orduña Duarte

Trabajo de Grado para Optar por el título de Ingeniero Civil

Director

Esp. Ceudiel Iván Mantilla García

Ingeniero Civil e Industrial



Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

Dedicatoria

El presente trabajo de grado lo dedico principalmente a Dios, porque indudablemente todo se lo debo a él, a mis padres Jaime Orduña Cañas y Liney Duarte Carrillo su apoyo y comprensión incondicional en cada etapa de este proceso, son la inspiración que me recuerda diariamente que tengo el más lindo motivo para llegar a la meta.

Agradecimientos

A todos los mencionados mi más sincero agradecimiento, porque han sido esenciales en este proceso.

A la Universidad de Pamplona y los docentes del programa de Ingeniería Civil por aporta sus conocimientos y ayudarme en mi formación como profesional y como persona.

Un agradecimiento muy especial al Ing. CEUDIEL IVAN MANTILLA GARCIA, director de trabajo de grado por su valioso apoyo, colaboración y ante todo su calidad académica.

A mis compañeros y amigos por compartir conocimientos y vivencias que hicieron de esta etapa, una experiencia de vida.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstrac	8
Introducción	9
Justificación.....	10
1. OBJETIVOS.....	11
1.1. Objetivo General	11
1.2. Objetivos específicos.....	11
CAPITULO I.....	12
2. ESTADO DEL ARTE.....	12
2.1. Antecedentes.....	12
CAPITULO II	16
3. MARCO CONTEXTUAL	16
3.1. Marco teórico.....	16
3.2. Marco referencial.....	20
3.3. Marco legal	21
3.4. Descripción general del proyecto	23
3.4.1. Ubicación del proyecto.....	23
3.4.2. Presupuesto de obra.....	26
CAPITULO III	27
4. METODOLOGIA	27
CAPITULO IV	28
5. RESULTADOS	28
5.1. Descripción de actividades	28
5.1.1. Localización y replanteo	28

5.1.2.	extracción mecánica y transporte de material arcilloso.	28
5.1.3.	Repaleo y movimiento local de material arcilloso	29
5.1.4.	Rellenos para adecuación de acceso provisional con material de afirmado crudo tmx 4" 30	
5.1.5.	Geotextil no tejido.....	31
5.1.6.	Geobolsas fabricadas con textil de resistencia mayor a 70 kn, de dimensiones de 2.0 * 2.1 *1.30m.....	31
5.1.7.	Geostera para revestimiento flexible de taludes y protección de orillas	32
5.1.8.	Acero de refuerzo	33
5.2.	Verificación del cronograma general de la obra, incluyendo materiales, personal, maquinaria y equipos	34
5.3.	Control del cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.....	50
5.3.1.	Especificaciones iniciales que fueron modificadas	55
5.4.	Apoyo a la secretaría de Planeación e Infraestructura.....	56
5.4.1.	Apoyo en formulación de proyectos	56
5.4.2.	Apoyo en expedición de licencias de construcción.....	60
5.4.3.	Apoyo en proceso de titulación.....	61
5.4.4.	Apoyo en actividades complementarias	63
5.5.	Funcionamiento y cumplimiento de los protocolos y normas de bioseguridad y salud en el trabajo.....	63
5.5.1.	Personal utilizado en la obra – afiliaciones a salud, pensión y riesgos.	63
5.5.2.	Dotación personal.....	68
CAPITULO V		71
6.	CONCLUSIONES	71
CAPITULO VI.....		73
BIBLIOGRAFÍA.....		73

Resumen

El presente documento presenta el informe final de práctica profesional como modalidad de proyecto de grado del programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Pamplona, se basa en el apoyo a la secretaría de Planeación e infraestructura, dirigido al proyecto “construcción de obras de emergencia para el control de inundaciones por socavación de la margen derecha del río Arauca en el sector Peralonso en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca”, en dicha práctica se realizó el seguimiento de obra al proyecto mencionado anteriormente, el cual comprendió la revisión del cronograma, presupuesto y materiales empleados en la obra, así mismo se verificaron los rendimientos dentro de la misma, teniendo en cuenta las condiciones climáticas bajo las que se ejecutó el proyecto.

De igual forma se apoyó a la secretaria de Planeación e infraestructura en actividades acordes al perfil profesional y a su vez en otras que no iban en este mismo enfoque pero que sirvieron como enriquecimiento personal.

Palabras claves: Apoyo, control, practicante, desarrollo.

Abstrac

This document presents the final report of professional practice as a modality of the degree project of the Civil Engineering program of the University of Pamplona, it is based on the support to the Planning and infrastructure secretariat, directed to the project "construction of emergency works for control of flooding due to scour of the right bank of the Arauca river in the Peralonso sector in the municipality of Arauquita, department of Arauca. budget and materials used in the work, likewise the performance within it was verified, taking into account the climatic conditions under which the project was executed.

In the same way, the Secretary of Planning and Infrastructure was supported in activities according to the professional profile and in turn in others that did not follow this same approach but that served as personal enrichment.

Keywords: Support, control, practitioner, development.

Introducción

Con el propósito de cumplir con la modalidad de grado elegida (pasantía), y a su vez; enriquecer, ampliar y fortalecer el conocimiento adquirido en la Universidad de Pamplona, se realiza la práctica profesional en la Secretaria de Planeación e Infraestructura del municipio de Arauquita, departamento de Arauca. En este documento se mencionan cada una de las actividades realizadas durante los cuatro (4) meses, que permitieron llegar al éxito de la práctica

Donde se realizó el seguimiento de obra al proyecto denominado “construcción de obras de emergencia para el control de inundaciones por socavación de la margen derecha del rio Arauca en el sector Peralonso en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca” dentro de lo cual comprendió verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta rendimientos, cantidades y presupuestos, calcular y controlar las cantidades de obra necesarias para el proyecto de acuerdo al desarrollo de las actividades, apoyar la labor de la Secretaría de Planeación e infraestructura en actividades relacionadas con el perfil profesional, asegurar el funcionamiento y cumplimiento de los protocolos y normas de bioseguridad y salud en el trabajo.

Justificación

Para la ejecución de proyectos constructivos se hace necesario la presencia de profesionales en Ingeniería Civil, siendo los encargados de que toda actividad necesaria se desarrollen bajo los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto, es por esto que el estudiante que decimo (10) semestre de la Universidad de Pamplona, puede realizar su trabajo de grado bajo la modalidad de practicante, como apoyo en actividades de control y seguimiento en la ejecución de proyectos, con lo cual lograra afianza los conocimientos adquiridos en la academia, pero que además le permitirá cumplir todos los requisitos necesarios para obtener su título profesional. Siendo esta la razón por la cual se realizó la práctica profesional.

Realizándose el proyecto que se ha venido mencionando, se verá beneficiada la comunidad del municipio de Arauquita, especialmente los habitantes del sector Peralonso y veredas aledañas, contando con una vía en óptimas condiciones y que a su vez evitará inundaciones en la comunidad.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Realizar la práctica profesional como apoyo a la secretaria de planeación e infraestructura, en actividades de control y seguimiento en el proyecto “construcción de obras de emergencia para el control de inundaciones por socavación de la margen derecha del río Arauca en el sector Peralonso en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca”

1.2. Objetivos específicos

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta rendimientos, cantidades y presupuestos.
- Controlar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto
- Apoyar la labor de la secretaria de planeación e infraestructura en actividades que tengan relación según el cargo y formación académica.
- Asegurar el funcionamiento y cumplimiento de los protocolos y normas de bioseguridad y salud en el trabajo.

CAPITULO I

2. ESTADO DEL ARTE

2.1. Antecedentes

Investigaciones internacionales

El uso de las estructuras blandas es bastante reciente en muchos países y zonas del mundo, ejemplo de ello es en Sudáfrica, donde en el año 2003 se instalaron grandes contenedores de geotextil llenos de arena para lograr construir unos espigones en Langebaan (McClarty et al., 2006, citado por Corbella & Strech, 2012), desde entonces son empleados para la protección costera en el Estado de Durban, la aplicación de esta solución se presenta como respuesta de contingencia a los eventos de tormenta extrema que han generado olas hasta de 8,5 m de altura en la zona costera, así mismo se complementó con la construcción de diques a lo largo de las costa abarcando una longitud de 100 km. Las bolsas colocadas tuvieron su primera prueba el 26 de julio de 2011 al soportar una ola de 5 m de altura la cual desestabilizó la estructura erigida a partir de las mismas, esto sirvió como base para concluir que su mecanismo de falla depende del movimiento de la arena dentro de las bolsas; hay algunas propiedades que superan a las especificadas y se debe al proceso de fabricación de las mismas bolsas. Se recomienda que se cubra con arena y vegetación para que resista la abrasión, la degradación por UV y el vandalismo. (Chico & Tapias, 2014)

En países como Malasia los problemas erosivos han obligado a la construcción de más 60km de muros de contención sin éxito total debido a que la erosión persiste continuamente, lo anterior ha despertado la búsqueda de otras alternativas de protección como es el caso de productos que encajan dentro del concepto de medidas estructurales blandas, ejemplo de ello los tubos de geotextil empleados como diques sumergidos para la protección del litoral mejorando las condiciones de la playa en Teluk Kalong y Pantai Batu Buruk en el Estado de Terengganu, Malasia. El resultado final de las instalaciones fue la acumulación de sedimentos como la arena

en las zonas de playa detrás de los tubos de geotextil. Posterior a la instalación, se realizaron levantamientos hidrográficos y topográficos que indicaron las cantidades importantes de arena que se habían acumulado. El litoral ha migrado hacia el mar, proporcionando así una zona intermareal ensanchada con un gradiente más suave. Como consecuencia, la profundidad del agua en las zonas de playa se hace menos profunda y al igual que la energía de las olas impactando en menor medida la línea de costa reduciendo el potencial de una mayor erosión de la costa. (Chico & Tapias, 2014)

Control de inundaciones cañar. Empresa pública del agua. Guayaquil, julio 2013. Este proyecto tiene como objetivo Implementar un sistema integral de medidas de ingeniería, prevención y mitigación ambiental para el control de inundaciones y estabilización de cauces en el sistema Cañar que permita el desarrollo social y económico de la región; garantizando los derechos de la naturaleza y promoviendo la sostenibilidad ambiental territorial.

Durante la época invernal, el caudal del río Cañar se desborda, produciendo grandes inundaciones que afectan a extensas zonas agrícolas de la cuenca baja ocasionando daños sociales, económicos y ambientales de considerable magnitud. Se estiman áreas de inundación de 11.014,83 ha y pérdidas económicas que sobrepasan los US \$ 28,7 millones de dólares. La situación actual del área de influencia directa del proyecto, frente al problema de las inundaciones que anualmente soportan, se analiza desde el punto de vista de las afectaciones que se producen, y que se refieren a población, vivienda, educación, industria, comercio, turismo, agricultura, acuicultura, salud e infraestructura. Desde el punto de vista económico el nivel de actividad en condiciones normales permite la generación de valor agregado con aporte significativo para la economía local y nacional. En lo que sigue se presenta una descripción de varios aspectos 10 socioeconómicos de esta jurisdicción cantonal que dan cuenta de situación actual en términos de tamaño de la población, su tendencia de crecimiento, cobertura de servicios de educación, salud, indicadores sociales, empleo, niveles de actividad económica. (pefil, 2013)

Investigaciones nacionales

En el ámbito local, hasta el momento no se ha registrado construcción de obras consideradas como estructuras blandas las cuales hayan utilizado como material principal geo sintéticos, sin embargo, si se han diseñado y construido estructuras hidráulicas de enrocado para la protección costera siendo las más comunes espolones y rompeolas a lo largo de la línea de costa de la ciudad. Dentro de las obras que están construidas para proteger la zona costera de la ciudad de Cartagena se encuentra la Escollera de la Marina que desde hace más de dos siglos protege contra los embates del mar en la extensión comprendida entre el extremo de Bocagrande (Punta de Icacó) y el barrio Crespo (antiguo sitio de la Cruz Grande). También se localiza el espolón Iribarren en la línea de costa de Bocagrande, el cual fue construido para la década de 1960 siendo fundamental para la ampliación y estabilización del sector Sur de estas playas, ya que se habían presentado diversos problemas relacionados con el retroceso de las mismas por inconvenientes de tipo hidrodinámico y morfológico. Lo anterior conllevó a la construcción de estructuras hidráulicas como espolones, diques y malecones, pero ninguna de ellas tuvo en cuenta la zona costera en su conjunto para poder realizar los diseños adecuados y la posterior evaluación de los efectos producidos. (Chico & Tapias, 2014)

Rejtman O. (1998), en la evaluación del comportamiento de la línea costera realizada al sector de Crespo comprendido entre la Calle 70 y el Aeropuerto de la ciudad, constató el apropiado funcionamiento de los espolones construidos en la zona teniendo en cuenta la tendencia a conservarse el relleno realizado entre los mismos, empero no se pudo determinar si la construcción de los demás espolones propuestos para la fecha contribuirían a la estabilidad de los rellenos y de la vía, a su vez, la línea de costa tendía a ser estable. Por su parte, en el mismo año (1998), Maza C. realizó un estudio donde analizó las tendencias de evolución de la línea de costa y protección de playas localizadas entre el espolón Iribarren y el Sector El Limbo, considerando que las alternativas de protección que se aplicaran debían tener relleno hidráulico como elemento fundamental y la construcción de estructuras como espolones no serían capaces de asegurar la estabilidad de la línea de costa debido a que podían producir erosión en otros sectores, lo cual se consideró contraproducente para la dinámica de la zona. A raíz del desarrollo del proyecto de la Bocana Estabilizada en la Ciénaga de la Virgen, en el año 2000 se inició la construcción de dos

espolones que hacen parte del mismo, además de realizarse obras de protección correspondientes a las playas de Crespo mediante el diseño y construcción de tres espolones, la reconstrucción de uno existente para la época complementando con un relleno artificial de arena, (Universidad de Cartagena & Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2011). Se esperaba que estas estructuras causaran cambios en la línea de costa por lo cual se iniciaron unos estudios entre los dos espolones y en otros sectores al norte y sur de la Bocana desde agosto de 2001 hasta enero de 2003 concluyéndose para este período que en el área de influencia del espolón norte la playa creció cerca de 60 m y 120 m según la época del año y el sector de influencia del espolón sur había retrocedido entre 5 m y 10 m. Además, las playas de Crespo localizadas al sur de la Bocana habían retrocedido entre los 8 m y 20 m, por lo cual se requeriría de suministro constante de arena en ese sector. (Chico & Tapias, 2014)

Construcción de obras de protección y adecuación en la región de la Mojana. Universidad Nacional de Colombia. Este proyecto tiene como objetivo Recuperar el sistema hidráulico de la región de La Mojana para el aprovechamiento productivo y agropecuario, por medio de la construcción de estructuras que permitan el control de las inundaciones y aseguren la zona contra riesgos actuales y futuros, ofreciendo además un sistema de transporte bimodal (fluvial-terrestre), que permita la comunicación de esta zona.

Dadas las continuas inundaciones de los últimos años, y ante la necesidad de garantizar la reactivación económica y social de La Mojana con un manejo adecuado del sistema hidráulico, el Gobierno Nacional declaró la reactivación económica y social de esta región como un proyecto estratégico, incluyendo en el documento Conpes 3421 obras de infraestructura de carácter multipropósito, que permitieran la recuperación del sistema hidráulico de la región. El “Estudio y diseño del dique y canal para el control de inundaciones en la región de La Mojana sector río San Jorge-río Cauca-Brazo de Loba”, realizado por la Universidad Nacional de Colombia en su sede de Medellín para el Ministerio de Transporte en el Invierno, presenta la solución a la problemática de inundación de esta región. (spi. DNP, s.f.)

CAPITULO II

3. MARCO CONTEXTUAL

3.1. Marco teórico

- **Inundación**

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas. Normalmente es consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río, aunque no siempre es este el motivo. Las inundaciones se producen por diversas causas (o la combinación de éstas), pueden ser causas naturales como las lluvias, oleaje o deshielo o no naturales como la rotura de presas. (floodUp, 2015)

- **Socavación**

Resultado de la acción erosiva del agua que arranca, desplaza y lava el material de lecho, constituyendo una de las causas principales de falla en cimentaciones de puentes y otras estructuras cuyas bases estén en contacto con el agua. (construmatica, s.f.)

- **Caudal**

Se conoce como caudal, a la cantidad de fluido que circula a través de una sección de un ducto, ya sea tubería, cañería, oleoducto, río, canal, por unidad de tiempo. Generalmente, el caudal se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área determinada en una unidad de tiempo específica.

El caudal de un río puede aumentar o disminuir dependiendo de la estación del año, por ejemplo, los ríos que se alimentan principalmente del deshielo de las capas de nieve, aumentan su caudal en primavera, mientras que ríos cuya agua procede de las precipitaciones de aguas meteóricas, presentan niveles máximos de caudal en épocas de lluvias y niveles mínimos en las estaciones o meses más secos. Es por esto que, si la fuente hídrica se localiza en zonas con altos índices de precipitación a lo largo del año, el caudal será constante y regular, y si se localiza en zonas donde la precipitación sea irregular, sufrirá fuertes crecidas en las épocas de lluvia y bajará

su nivel de agua el resto del año; este fenómeno se conoce como estiaje. (blog fibras & normas, 2019)

- **Meandros**

El meandro es la curva de río que se forma en el curso de los afluentes producto de la fuerza de la corriente que los impulsa. Suele también utilizarse el mismo término para definir una curva representada en una obra de arte; sin embargo, su uso más frecuente está vinculado con la forma curva que toman los ríos durante su desplazamiento.

Las principales características de los meandros son:

- ❖ Los meandros suelen formarse más fácilmente en los ríos que corren por llanuras aluviales donde la pendiente es muy escasa.
 - ❖ Los sedimentos a menudo se depositan en la parte convexa del meandro y desde allí avanzan hasta la orilla. En la parte cóncava predomina más la acción erosiva y se nota claramente cómo la orilla retrocede, como consecuencia de la fuerza centrífuga.
 - ❖ Al combinarse el avance de la orilla en la zona convexa con el retroceso en las partes cóncavas, se origina la migración del cauce y se produce el meandro. ⚠ Es fácilmente reconocible o distinguible de otro tipo de ríos porque su característica primordial es la curva sinuosa muy pronunciada que hace en el cauce.
 - ❖ Algunas veces, dependiendo de la zona donde se originan, son nombrados. En el río Ebro de Aragón se les llama galachos y en los Estados Unidos en las riberas del río Mississippi se les conoce como bayou.
 - ❖ Cuando el meandro llega a formar una curva muy grande, puede provocar el cambio del curso del río.
 - ❖ Están en constante movimiento en algunas zonas como las llanuras, por lo que pueden formar en algún punto lo que se conoce como un lago de arco de buey.
 - ❖ El proceso de formación de los meandros es diferente en cada río porque depende de su caudal, de la velocidad de la corriente y de los materiales que componen el cauce.
- (contreras, 2021)

- **Dique**

Un dique es una estructura (de hormigón, piedra, tierra y otro material) que se construye con el objetivo de contener el agua, impidiendo su paso. Pueden construirse de manera perpendicular o paralela al curso de agua que se pretende contener.

También se denomina dique a una formación geológica natural de origen volcánico (diques ígneos intrusivos).

Tipos de diques: Los diques pueden ser artificiales o naturales, distinguiéndose los siguientes tipos:

Diques artificiales: son aquellos contruidos por el hombre. Según su función, pueden ser:

- ❖ Diques de contención: aquel que busca imposibilitar el avance del agua.
- ❖ Diques rompeolas: aquel en el que superponen capas de diversos materiales para minimizar la energía que proviene del oleaje, brindando protección a un determinado lugar. Contrariamente a los diques de contención, no tienen una función de impedir la filtración del agua.
- ❖ Dique exento: aquel dique que se encuentra separado de la costa, por lo general ubicado paralelamente a ella.
- ❖ Dique seco: instalación portuaria que permite sacar los barcos del agua para repararlos.

Diques naturales: se forma por el arrastre y la acumulación de materiales que genera un río, elevando la ribera de forma progresiva. (Zarza, s.f.)

- **Geo sintéticos**

Los geosintéticos son materiales fabricados a partir de la transformación industrial de sustancias químicas llamadas polímeros. Los polímeros se presentan en forma de polvos o gránulos que posteriormente son transformados en fibras, láminas, perfiles, películas, tejidos o mallas.

Es muy frecuente que los geosintéticos sean utilizados en la construcción civil. Son elementos indispensables en estructuras que usan materiales de construcción tradicionales como

suelos, roca, asfaltos y casi todo tipo de terrenos. En todos estos casos, los geosintéticos ayudan a prolongar la vida de las obras.

Funciones de los geosintéticos

- ❖ Separación: Los geosintéticos porosos y flexibles previenen la mezcla de dos distintos tipos de suelos para evitar la contaminación entre ellos.
- ❖ Filtración: La permeabilidad de los geosintéticos permite la circulación de fluidos para evitar que las partículas de materiales separados se mezclen entre sí.
- ❖ Drenado: Se permite un régimen de flujo entre dos estratos de suelo que transportan fluidos o gases a través del plano del geosintético.
- ❖ Refuerzo: El uso de geosintéticos aumenta la capacidad de carga de los terrenos. Como resultado, se obtienen superficies estables por medio de la distribución de cargas.
- ❖ Protección: Los geosintéticos cumplen la función de recibir, absorber y mitigar fuerzas ejercidas sobre una superficie que puedan ocasionar un daño a ésta.
- ❖ Impermeabilizar: El geosintético en este caso cumple la función de barrera impermeable aislando dos estratos diferentes para evitar la impregnación de uno con el otro.

Tipos de geosintéticos

- ❖ Geotextiles: Son elementos laminares, flexibles y porosos de frecuente uso en la construcción civil. Su estructura presenta un enlace mecánico o químico entre sus filamentos que le brindan propiedades mecánicas e hidráulicas.
- ❖ Geomembranas: Las geomembranas son láminas geosintéticas que se utilizan para la contención de líquidos en procesos mineros, medioambientales y agrícolas. Se caracterizan por su resistencia mecánica, permeabilidad y durabilidad en el medio ambiente.
- ❖ Geomallas: Son materiales que consisten en una superficie uniforme formada principalmente por poliéster, polipropileno y/o polietileno de alta intensidad presentadas en forma de tiras rectangulares y unidas por un punto llamado nodo. Se utilizan para reforzar bases de construcciones.

- ❖ Georedes: Son estructuras de polímero manufacturadas en forma de lienzo. Consiste en un sistema regular de costillas sobrepuestas y conectadas íntegramente. Son utilizadas en aplicaciones de ingeniería geotécnica, ambiental, hidráulica y de transporte.
- ❖ Geomantas y biomantas: Combinan fibras de origen natural con materiales derivados del petróleo. Se utilizan para reforzar taludes.
- ❖ Geoceldas: Son materiales formados por un sistema celular y tridimensional con forma de panal de abeja y que se rellenan con grava o tierra vegetal. Este material permite paliar los efectos negativos de la erosión del agua y el viento superficial, sobre todo aplicado a terraplenes y taludes.
- ❖ GCL: Conocidos por este nombre por sus siglas en inglés que significan Geosynthetic Clay Liners (Liner o membrana limosa geosintética). Se usan como impermeabilizantes de refuerzo. (Grupo GHA, 2020)

3.2. Marco referencial

El municipio de Arauquita está ubicado en la República de Colombia sobre la margen derecha del Río Arauca. En el sector norte y centro del departamento de Arauca y tiene una extensión territorial de aproximadamente de 3.281,23 km²

Arauquita es un municipio colombiano, en el departamento de Arauca. Fundado como San Lorenzo en 1675 por misioneros jesuitas liderados por el padre Bernabé González; durante la Colonia el centro poblado se desplazó cinco kilómetros ribera abajo y se denominó El Guadual; posteriormente en 1920 derivó su nombre del memorable diminutivo de ARAUCA. Fue erigido municipio en 1971.

El municipio de Arauquita por su localización estratégica, es el epicentro de la vía alterna a la Ruta de los Libertadores que comunica el mar Caribe con el mar Pacífico desde Caracas Venezuela hasta el Puerto de Buenaventura; en su contexto territorial es conocido como el más grande dentro del Departamento de Arauca.

El Municipio de Arauquita pertenece a la cuenca del río Orinoco. Cuenta con abundantes cursos de agua, que nacen en su mayoría en la Cordillera Oriental y corren en dirección Este a través de un terreno plano, lo que origina en su trayecto numerosos ríos y caños secundarios. La gran riqueza hídrica representada lagunas y humedales, así como en numerosos ríos, caños y quebradas que bañan el municipio. Entre los principales ríos o caños están el río Arauca, el Lipa, el Ele y el Río Caranal; estas arterias fluviales conforman las principales cuencas y subcuencas presentes en el municipio.

Los límites del municipio de Arauquita son:

- Oriente: Con el Municipio de Arauca fisiográficamente en la región de los llanos orientales
- Occidente: Con el Municipio de Saravena en una extensión de 25 kilómetros aproximadamente
- Norte: En toda su extensión con la República de Venezuela siendo límite natural el río Arauca
- Sur: Con el Municipio de Puerto Rondón.
- Suroccidente: Con los municipios de Fortúl y Tame. (Arauca, 2016)

3.3. Marco legal

Decreto 2811 de 1974

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En el artículo 8 se contempla que la erosión es uno de los factores que deterioran el ambiente.

En el artículo 181 describe que velar por la conservación de los suelos para prevenir y controlar fenómenos como la erosión, degradación, salinización o revenimiento e intervenir en el uso y manejo de los suelos baldíos o en terrenos de propiedad privada cuando se presenten fenómenos de erosión, movimiento, salinización, y, en general, de degradación del ambiente por

manejo inadecuado o por otras causas y adoptar las medidas de corrección, recuperación o conservación, son facultades de la administración pública. (López & Valencia, 2019)

Decreto 1640 del 2012

Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos”. Además, se dictan otras disposiciones como, la planificación e instrumentación, para ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos. (López & Valencia, 2019)

Decreto 308 del 2016

El Plan Nacional de Gestión del Riesgos y Desastres “tiene como objetivo general orientar las acciones del estado y de la sociedad civil en cuanto al conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo, que contribuyan a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible en el territorio nacional. (López & Valencia, 2019)

CONPES 3146

Se establece la estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (PNPAD) en el corto y mediano plazo, y las acciones prioritarias para su desarrollo en un horizonte de tres años. (López & Valencia, 2019)

CONPES 3700

Este CONPES pretende facilitar y fomentar la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, incentivos, proyectos y metodologías en materia de cambio climático, logrando la inclusión de las variables climáticas como determinantes para el diseño y planificación de los proyectos de desarrollo, mediante la configuración de un esquema de articulación intersectorial. Este esquema deberá permear el actual modelo de desarrollo social y económico de manera transversal a todos los niveles y en todas las instituciones. Adicionalmente, deberá permear los más altos niveles de toma de decisiones en cada uno de los sectores y comunidades. (López & Valencia, 2019)

3.4. Descripción general del proyecto

Actualmente en el municipio de Arauquita se ha venido presentando emergencias por daños natural de la margen del río Arauca debido por la erosión y socavación causada por los altos volúmenes de agua por motivo de la ola invernal en la parte alta de la vertiente del río, con base en ello el municipio declara calamidad pública según decreto N° 100.03-083 del 14 de agosto de 2020 ocasionado por la temporada de lluvias, la localización del municipio con gran parte de sus límites demarcados por el río Arauca, hace necesaria la intervención mediante proyectos de obra, ante el evidente cambio en las condiciones climáticas y ambientales, es de vital importancia que se den los mecanismos para prevenir la ocurrencia de desastres naturales debido a problemas de erosión de las orillas, socavación de la ribera perdida del talud, arrastre de material vegetal, modificación de los meandros por acumulación de sedimentos en el borde contrario, aumento súbito, precipitación en el tiempo invernal, inundaciones de las llanuras cercanas al río, pérdida de cultivos, ganadería y bienes materiales, cierre y daño de las vías de comunicación.

En el municipio agudiza cada día más la temporada de lluvias amenazando con gravedad el sector Peralonso por la socavación que está afectando la bancada de la vía así como la destrucción de dique de control de inundación existente, que está próxima a colapsar por falta de intervención inmediata integral con obras necesarias de emergencias que protejan este sector y retiren las corrientes que circulan por la margen derecha colombiana debido a la gran sedimentación sobre la margen internacional venezolana que ha sido colmatada y obligan a que el río se afecte de manera significativa en el sector Peralonso.

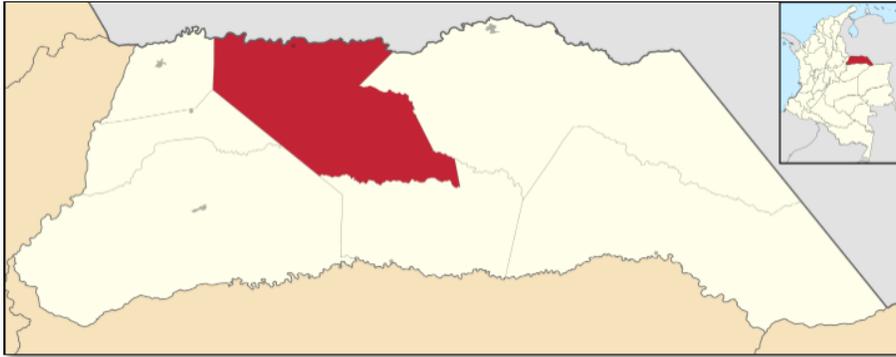
3.4.1. Ubicación del proyecto

El proyecto CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES POR SOCAVACIÓN DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO ARAUCA EN EL SECTOR PERALONSO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA, proyecta la construcción de tres espolones tipo vertedero ahogado fabricados con tierra armada mediante la disposición de geo bolsas que conforman un dique reforzado aguas adentro del

rio Arauca y protegido con hidro malla geostera. El proyecto se ubica específicamente en la vía San Lorenzo – Peralonso, en zona rural del municipio de Arauquita, departamento de Arauca.

Ilustración 1.

Ubicación geográfica del municipio de Arauquita, departamento de Arauca



Fuente, (Google)

Ubicación exacta de la obra.

Ilustración 2.

Localización final de los puntos críticos



Fuente, (Google)

Punto crítico N° 1: 7° 1'3.69"N; 71°29'37.04"O

Punto crítico N° 2: 7° 0'56.2"N; 71°29'28.80"O

Punto crítico N° 3: 7° 0'49.86"N; 71°29'7.87"O

Es importante resaltar que inicialmente se tenían otras coordenadas de los puntos críticos a intervenir pero debido a la temporada de lluvias se observa la gran erosión y socavación que ha provocado el río en ese sector, es por esto que teniendo en cuenta las recomendaciones del director del proyecto, el ingeniero Mauricio Suarez Hernández magister en Hidrotecnia, se tomó la decisión de modificar las coordenadas iniciales del proyecto para así poder garantizar la estabilidad de la obra y que la misma tenga un mayor efecto ante la erosión del terreno.

Los puntos críticos iniciales eran los siguientes:

Ilustración 3.

Localización inicial de puntos críticos



Fuente, (google)

Punto crítico N° 1: 7° 1'13.5"N; 71°29'55.2"W

Punto crítico N° 2: 7° 1'01.4"N; 71°29'29.2"W

Punto crítico N° 3: 7° 0'45.0"N; 71°28'59.9"W

3.4.2. Presupuesto de obra

Ilustración 4.

Presupuesto del proyecto

	DEPARTAMENTO DE ARAUCA				
	MUNICIPIO DE ARAUQUITA				
	NIT: 892.099.494-7				
	SECRETARIA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA				
	PRESUPUESTO GENERAL		Codigo: 160-12		
			Version: 0-2019		
OBJETO	CONSTRUCCION DE OBRAS DE EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES POR SOCAVACION DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO ARAUCA EN EL SECTOR PERLAONSO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.0	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	mes	6,00	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00
2.0	EXTRACCION MECANICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	m3	4.575	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70
3.0	REPALEO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	m3	4.575	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50
4.0	RELLENOS PARA ADECUACION DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	m3	1.403	\$ 160.000,00	\$ 224.455.200,00
5.0	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	2.315	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14
6.0	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 * 1.30M	und	1.736	\$ 857.863,00	\$ 1.489.570.688,24
7.0	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	m2	2.079	\$ 319.550,00	\$ 664.344.450,00
8.0	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	m2	2.079	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00
9.0	ACERO DE REFUERZO	kg	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00
10.0	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESION PARA AMARRE DE GUAYAS)	unidad	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00
11.0	GEOMALLA BIAIXIAL BX 50 0 SIMILAR	m2	2.315	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00
12.0	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	m	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00
13.0	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	m	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00
SUBTOTAL OBRA FISICA					\$ 3.860.173.359,58
PERMISOS AMBIENTALES (OCUPACION DE CAUCE)					\$ 57.902.600,39
TOTAL DE OBRA					\$ 3.918.075.959,98
INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA					\$ 235.084.557,60
COSTO TOTAL DE OBRA FISICA					\$ 4.153.160.517,57

Fuente, (Secretaría de Planeación e Infraestructura)

CAPITULO III

4. METODOLOGIA

La metodología para el desarrollo de la práctica estuvo comprendida en dos fases que permitieron dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

Por un parte se desarrolló el seguimiento de obra al proyecto, **CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES POR SOCAVACIÓN DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO ARAUCA EN EL SECTOR PERALONSO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**. En este se revisó tanto el avance físico como financiero del proyecto, se verificó el funcionamiento y cumplimiento de los protocolos y normas de bioseguridad y salud en el trabajo para poder darle cumplimiento a cada uno de los objetivos.

Para poder desarrollar esta fase de la práctica fue necesario contar con el suministro de información por parte de la secretaria de planeación e infraestructura, ya que la mayoría del tiempo se estuvo en oficina.

Para la segunda fase, desde la secretaria de planeación e infraestructura del municipio de Arauquita, departamento de Arauca, entidad en la cual se desarrolló la práctica profesional; se apoyó en las diferentes actividades que tenían relación respecto al perfil profesional. Dichas actividades se desarrollaron durante los 4 meses de práctica; tanto las actividades de la primera fase, como de esta serán descritas a continuación.

CAPITULO IV

5. RESULTADOS

5.1. Descripción de actividades

5.1.1. Localización y replanteo

Se realizó la localización y replanteo topográfico para la implantación de los diseños en cada uno de los puntos críticos a intervenir, logrando establecer de manera clara y precisa cada uno de los vértices y límites del proyecto.

Se realizaron levantamientos periódicos correspondientes al borde del terreno para tener controlada la socavación provocada por el río; en los levantamientos topográficos se evidencia la alta socavación provocada por la ola invernal

Se realizaron batimetrías para los cálculos de socavación en el periodo de retorno

Ilustración 5.

Levantamiento topográfico y batimetría.



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.1.2. extracción mecánica y transporte de material arcilloso.

Se realizó la extracción mecánica y transporte de material desde la cantera de Luis Alfredo Garrido Londoño en Arauca donde se extrajeron 9161.04 m³ de arcilla para el llenado de las geobolsas y la conformación de los espolones, esta extracción se realizó mediante excavadora sobre orugas donde y fue acopiado en los puntos de la obra donde se ejecutó el proyecto, transportado mediante volquetas sencillas de 7m³

Ilustración 6.

Extracción mecánica y transporte de material arcilloso.



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.1.3. Repaleo y movimiento local de material arcilloso

Movimiento del material arcilloso acopiado para conformación de diferentes estructuras de obra.

Una vez descargado el material por las volquetas, la excavadora sobre orugas repaleó dicho material para acercarlo al punto exacto de las obras, así como conformar un solo montón de arcilla para evitar la saturación de esta provocada por las lluvias.

Se hacen el repaleo para el llenado de cada geobolsa para conformar la estructura de los espolones, así como conformación de los taludes, relleno entre bolsas, cuñas de material para conformación de taludes y capa de rodamiento de la maquinaria para no dañar las bolsas con la oruga

Ilustración 7.

Repaleo y movimiento local de material arcilloso



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.1.4. Rellenos para adecuación de acceso provisional con material de afirmado crudo tmx 4"

Con material granular y mediante proceso mecánico, se adecua cada uno de los accesos vehiculares provisionales al área de trabajo.

Se hizo la instalación de material crudo de cantera mediante descargue y compactado y conformado mediante métodos mecánicos para el acceso de los vehículos hacia la orilla marginal del rio para el descargue de los materiales arcillosos y pétreos y la ejecución de la obra en cada uno de los puntos a construir el espolón.

Este ítem es soportado mediante levantamiento topográfico

Ilustración 8.

Rellenos para adecuación de acceso provisional con material de afirmado crudo tmx 4"



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.1.5. Geotextil no tejido

Mediante tendido sobre el área marginal del río Arauca para protección longitudinal se instaló geotextil como parte de la estructura.

Se hizo la instalación de geotextil no tejido para proteger el talud de la fuga de finos antes de hacer la instalación de la Geoestera, este será instalado sobre el talud y en el cuerpo del espolón y se anclará al talud por medio de la trinchera de anclaje.

Los traslapos en el geotextil se realizaron dejando 30cm entre uno y otro o mediante cosido con hilo de costura 6000D

Ilustración 9.

Instalación de geotextil no tejido



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.1.6. Geobolsas fabricadas con textil de resistencia mayor a 70 kn, de dimensiones de 2.0 * 2.1 * 1.30m.

Sacos de dimensiones establecidas usados para conformar la estructura de protección conforme a diseño hidráulico para redireccionar el flujo del río y evitar la socavación en el margen derecho.

Se realizó el llenado de Geobolsas con arcilla mediante capas las cuales van siendo compactadas por el balde de la excavadora mediante golpes, para así asegurar el volumen completo y la impermeabilidad de la misma, estas serán introducidas en una formaleta de madera para que no pierdan su forma.

Después de llenadas las bolsas estas fueron selladas con 2 pasadas de cosedora portátil industrial con Hilo 6000D y se lanzaron mediante el método de volteo hacia el río y se van acomodando en el lecho del y así ir avanzando sobre él para conformar la estructura del espolón, los vacíos que quedan entre las bolsas, las bolsas van trabadas de manera transversal para lograr que trabajen de modo que fuera una sola estructura.

Ilustración 10.

Llenado e instalación de geobolsas fabricadas con textil de resistencia mayor a 70 kn



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.1.7. Geostera para revestimiento flexible de taludes y protección de orillas

Se hizo la instalación de malla geostera tendida sobre talud encima del geotextil no tejido en el margen del río como parte de la estructura de protección y sobre la estructura del espolón, este es compuesto por colchón de enrocado en piedra bola de tamaño 4" a 6" el cual ayudará en disipar la energía del río al momento de las crecientes, así como evitar la erosión sobre el talud, al final de la instalación de la geostera se instalará una capa concreto pobre de 2000psi sobre este.

Ilustración 11.

Instalación de geostera para revestimiento flexible de taludes y protección de orillas



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.1.8. Acero de refuerzo

Varillas de anclaje en la trinchera para asegurar el geotextil, se instalaron varillas cada metro o donde se evidenciaba que se requería el anclaje del geotextil para asegurar su adherencia al talud.

Ilustración 12.

Instalación de acero de refuerzo



Fuente, (Dusard S.A.S, 2021)

5.2. Verificación del cronograma general de la obra, incluyendo materiales, personal, maquinaria y equipos

Tabla 1.

Cronograma inicial de la obra

CRONOGRAMA					MESES											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
1.0	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	mes	6	\$ 61.872.450,00												
2.0	EXTRACCION MECANICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARC	m3	4574,7	\$ 162.909.641,70												
3.0	REPALEO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	m3	4574,7	\$ 162.470.470,50												
4.0	RELLENOS PARA ADECUACION DE ACCESO PROVISIONAL C #REF!	#REF!	1402,845	\$ 224.455.200,00												
5.0	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	2314,74	\$ 38.565.883,14												
6.0	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	und	1736,37363	\$ 1.489.570.688,24												
7.0	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	m2	2079	\$ 664.344.450,00												
8.0	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	m2	2.079,00	\$ 694.679.139,00												
9.0	ACERO DE REFUERZO	kg	850,00	\$ 6.759.200,00												
10.0	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESION PARA AMARRE DE GUAYAS)	unidad	500,00	\$ 18.147.500,00												
11.0	GEOMALLA BIAXIAL BX 50 0 SIMILAR	m2	2.315,00	\$ 69.975.505,00												
12.0	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	M	432,00	\$ 226.533.024,00												
13.0	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAE	M	96,00	\$ 39.890.208,00												
	PERMISOS AMBIENTALES (OCUPACION DE CAUCE)	GBL		\$ 57.902.600,39												
	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA	%	6,00	\$ 235.084.557,60												

P
R
E
C
O
N
T
R
A
C
T
U
A
L

L
I
Q
U
I
D
A
C
I
O
N

Fuente, (Secretaria de Planeación e Infraestructura)

Tabla 2.

Flujo de fondos inicial de la obra

CONSTRUCCION DE OBRAS DE EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES POR SOCAVACION DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO ARAUCA EN EL SECTOR PERLAONSO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA										
FLUJO DE FONDOS					MESES					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1.0	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	mes	6	\$ 61.872.450,00	\$ 10.312.075,00	\$ 10.312.075,00	\$ 10.312.075,00	\$ 10.312.075,00	\$ 10.312.075,00	\$ 10.312.075,00
2.0	EXTRACCION MECANICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARC	m3	4574,7	\$ 162.909.641,70	\$ 54.303.213,90	\$ 54.303.213,90	\$ 54.303.213,90			
3.0	REPALEO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	m3	4574,7	\$ 162.470.470,50			\$ 40.617.617,63	\$ 40.617.617,63	\$ 40.617.617,63	\$ 40.617.617,63
4.0	RELLENOS PARA ADECUACION DE ACCESO PROVISIONAL C	m3	1402,845	\$ 224.455.200,00			\$ 56.113.800,00	\$ 56.113.800,00	\$ 56.113.800,00	\$ 56.113.800,00
5.0	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	2314,74	\$ 38.565.883,14			\$ 9.641.470,79	\$ 9.641.470,79	\$ 9.641.470,79	\$ 9.641.470,79
6.0	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	und	1736,37363	\$ 1.489.570.688,24			\$ 372.392.672,06	\$ 372.392.672,06	\$ 372.392.672,06	\$ 372.392.672,06
7.0	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	m2	2079	\$ 664.344.450,00			\$ 166.086.112,50	\$ 166.086.112,50	\$ 166.086.112,50	\$ 166.086.112,50
8.0	ALICATADO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA)	m2	2.079,00	\$ 694.679.139,00				\$ 231.559.713,00	\$ 231.559.713,00	\$ 231.559.713,00
9.0	ACERO DE REFUERZO	kg	850,00	\$ 6.759.200,00				\$ 2.253.066,67	\$ 2.253.066,67	\$ 2.253.066,67
10.0	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESION PARA AMARRE DE GUAYAS)	unidad	500,00	\$ 18.147.500,00				\$ 6.049.166,67	\$ 6.049.166,67	\$ 6.049.166,67
11.0	GEOMALLA BIAXIAL BX 50 0 SIMILAR	m2	2.315,00	\$ 69.975.505,00				\$ 23.325.168,33	\$ 23.325.168,33	\$ 23.325.168,33
12.0	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	M	432,00	\$ 226.533.024,00				\$ 75.511.008,00	\$ 75.511.008,00	\$ 75.511.008,00
13.0	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	M	96,00	\$ 39.890.208,00				\$ 13.296.736,00	\$ 13.296.736,00	\$ 13.296.736,00
	PERMISOS AMBIENTALES (OCUPACION DE CAUCE)	GBL		\$ 57.902.600,39	\$57.902.600,39					
	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA	%	5,00	\$ 235.084.557,60	\$39.180.759,60	\$39.180.759,60	\$39.180.759,60	\$39.180.759,60	\$39.180.759,60	\$39.180.759,60
	TOTAL COSTO DIRECTO OBRA Y GESTION AMBIENTAL			\$ 1.113.887.176,00	\$161.698.648,89	\$103.796.048,50	\$748.647.721,47	\$1.046.339.366,24	\$1.046.339.366,24	\$1.046.339.366,24
	TOTAL				\$4.153.160.517,57					

Fuente, (Secretaria de Planeación e Infraestructura)

Teniendo el cronograma y el flujo de fondos del proyecto, se puede analizar como fue el avance tanto físico como financiero del proyecto. A continuación, se muestra el análisis del seguimiento que se le realizó a la obra.

Tabla 3.

Avance semanal de la Obra

PERIODO			% AVANCE PROGRAMADO	% AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	% AVANCE EJECUTADO	% AVANCE EJECUTADO ACUMULADO
SEM 1	2/08/2021	8/08/2021	0.60%	0.60%	0.00%	0.00%
SEM 2	9/08/2021	15/08/2021	0.30%	0.90%	0.10%	0.10%
SEM 3	16/08/2021	22/08/2021	1.99%	2.89%	2.15%	2.25%
SEM 4	30/08/2021	5/09/2021	1.99%	4.88%	0.36%	2.61%
SEM 5	6/09/2021	12/09/2021	1.99%	6.87%	7.30%	9.91%
SEM 6	13/09/2021	19/09/2021	3.40%	10.27%	7.48%	17.39%
SEM 7	20/09/2021	26/09/2021	3.40%	13.67%	5.20%	22.59%
SEM 8	27/09/2021	3/10/2021	3.40%	17.07%	4.15%	26.74%
SEM 9	4/10/2021	10/10/2021	3.40%	20.47%	3.65%	30.39%
SEM 10	11/10/2021	17/10/2021	2.30%	22.77%	8.73%	39.12%
SEM 11	18/10/2021	24/10/2021	2.85%	25.62%	7.67%	46.79%
SEM 12	25/10/2021	31/10/2021	2.85%	28.47%	5.23%	52.02%
SEM 13	1/11/2021	7/11/2021	4.35%	32.82%	2.08%	54.10%
SEM 14	8/11/2021	14/11/2021	6.65%	43.82%	4.10%	59.00%
SEM 15	15/11/2021	21/11/2021	6.06%	49.88%	4.10%	63.10%
SEM 16	22/11/2021	28/11/2021	6.06%	55.94%	4.10%	67.20%

Fuente, (propia)

Corte 1. Del 2 agosto – 15 agosto de 2021

Para el primer corte se tuvo un avance de obra del 0,10% de un 0,90% que se tenía previsto, en estas dos semanas se adelantaron actividades de localización y replanteo topográfico y se alcanzó a adelantar un poco la excavación mecánica.

Tabla 4.*Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 1 corte.*

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Estacas de madera	Estación topográfica	1 Topógrafo
Puntillas	Nivel de precisión	2 cadeneros
Pintura	Prisma	
Cal.	Mira.	

Fuente, (propia)

Tabla 5.*Seguimiento del presupuesto para el 1 corte*

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	230,00	\$ 8.190.530,00	5,03%
3	REPALEO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	0,00	\$ 0,00	0,00%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	0,00	\$ 0,00	0,00%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	0,00	\$ 0,00	0,00%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	0,00	\$ 0,00	0,00%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAXIAL BX 50 0 SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 49.438.830,0	1,28%
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 49.438.830,0	

Fuente, (propia)

Corte 2. Del 16 agosto – 5 septiembre de 2021

En el segundo corte de la obra se tuvo un avance de 2,61% de un 4,88% que se tenía previsto, debido a ola invernal se retrasaron algunas actividades que se planeadas. Se adelantó la extracción mecánica y transporte de material arcilloso, así como repaleo y movimiento local de material arcilloso, las cuales no se completaron en su totalidad, por lo que se ve reflejado el retraso.

Tabla 6.

Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 2 corte.

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Arcilla	Retroexcavadora Volqueta	Ayudante de construcción Oficial de construcción.

Fuente, (propia)

Tabla 7.*Seguimiento del presupuesto para el 2 corte*

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	3891,00	\$ 138.562.401,00	85,05%
3	REPALCO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	2120,00	\$ 75.291.800,00	46,34%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	0,00	\$ 0,00	0,00%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	0,00	\$ 0,00	0,00%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	0,00	\$ 0,00	0,00%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAIXIAL BX 50 0 SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 255.102.501,0	6,61%
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 255.102.501,0	

Fuente, (propia)

Corte 3. Del 6 septiembre – 19 septiembre 2021

En este corte se continuo con las actividades del corte 2, pero en este se logró avanzar y se obtuvo un rendimiento de 17,39% de un 10,27% programado, aunque no se culminaron completamente las actividades mencionadas.

Tabla 8.

Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 3 corte.

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Arcilla	Retroexcavadora Volqueta	Ayudante de construcción Oficial de construcción.

Fuente, (propia)

Tabla 9.

Seguimiento del presupuesto para el 3 corte

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	4100,00	\$ 146.005.100,00	89,62%
3	REPALEO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	2519,00	\$ 89.462.285,00	55,06%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	0,00	\$ 0,00	0,00%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	0,00	\$ 0,00	0,00%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	0,00	\$ 0,00	0,00%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAXIAL BX 50 O SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 276.715.685,0	7,17%
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 276.715.685,0	

Fuente, (propia)

Corte 4. Del 20 septiembre – 3 octubre de 2021

En este corte se completó al 100% la extracción mecánica y transporte del material arcilloso y el repaleo y movimiento local del material arcilloso se logró en un 63,8%, así mismo se inició con el relleno con material afirmado, se obtuvo un avance de 26,74% de un 17,07% planteado.

Tabla 10.

Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 4 corte.

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Arcilla Material de crudo tmx 4”	Retroexcavadora Volqueta Excavadora	Ayudante de construcción Oficial de construcción. Operario.

Fuente, (propia)

Tabla 11.*Seguimiento del presupuesto para el 4 corte*

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	4.574,70	\$ 162.909.641,70	100,00%
3	REPALCO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	2920,00	\$ 103.703.800,00	63,83%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	630,00	\$ 85.026.690,00	44,91%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	0,00	\$ 0,00	0,00%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	0,00	\$ 0,00	0,00%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAIXIAL BX 50 0 SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 392.888.431,7	10,18%
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 392.888.431,7	

Fuente, (propia)

Corte 5. Del 4 octubre – 17 octubre de 2021

Para este corte se alcanzó un avance del 39,12% de un 22,77% que se tenía previsto, se culminó la actividad de relleno con material de afirmado y se dio inicio a la instalación del geotextil no tejido.

Tabla 12.*Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 5 corte.*

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Material de crudo tmx 4"	Volqueta	Operario
Geotextil	Excavadora	Ayudante de construcción
Hilo	Cosedora	Oficial de construcción

Fuente, (propia)

Tabla 13.*Seguimiento del presupuesto para el 5 corte*

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	4.574,70	\$ 162.909.641,70	100,00%
3	REPALCO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	2920,00	\$ 103.703.800,00	63,83%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	1.402,85	\$ 189.332.844,55	100,00%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	387,12	\$ 6.449.806,32	16,72%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	0,00	\$ 0,00	0,00%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAIXIAL BX 50 0 SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 503.644.392,6	13,05%
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 503.644.392,6	

Fuente, (propia)

Corte 6. Del 18 octubre – 31 octubre

Se alcanzó un rendimiento del 52,02% de un 28,47% que se planteó en un principio, para ello se continuo con la instalación del geotextil no tejido y se inició la actividad de llenado y colocación de las geobolsas que conforman la estructura del espolón

Tabla 14.

Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 6 corte.

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Geotextil Hilo geobolsa de polipropileno de alta resistencia.	Cosedora retroexcavadora.	Ayudante de construcción Oficial de construcción

Fuente, (propia)

Tabla 15.*Seguimiento del presupuesto para el 6 corte*

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	4.574,70	\$ 162.909.641,70	100,00%
3	REPALCO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	2920,00	\$ 103.703.800,00	63,83%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	1.402,85	\$ 189.332.844,55	100,00%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	1665	\$ 27.740.565,00	71,93%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	820,50	\$ 703.876.591,50	47,25%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAIXIAL BX 50 0 SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 1.228.811.742,8	31,83%
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 1.228.811.742,8	

Fuente, (propia)

Corte 7. Del 1 noviembre – 14 noviembre

Para este corte se logró un avance de 59% de un 43,82%. Se continuo con el llenado y colocación de las geobolsas y se inició con la ubicación de la geoestera que cumple la función de revestir el talud, esta actividad inicialmente estaba acompañada de un revestimiento de concreto de 2000 PSI, pero analizando el diseño se decidió dispone de la hinca de un pilote más que dará mejor aprovechamiento al dique.

Tabla 16.*Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 7 corte.*

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Estacas de madera	Estación topográfica	1 Topógrafo
Puntillas	Nivel de precisión	2 cadeneros
Pintura	Prisma	
Cal.	Mira.	

Fuente, (propia)

Tabla 17.*Seguimiento del presupuesto para el 7 corte*

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	4.574,70	\$ 162.909.641,70	100,00%
3	REPALCO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	2920,00	\$ 103.703.800,00	63,83%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	1.402,85	\$ 189.332.844,55	100,00%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	1665	\$ 27.740.565,00	71,93%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	1332,000	\$ 1.142.673.516,00	76,71%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	802,76	\$ 270.084.588,20	38,61%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAIXIAL BX 50 O SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 1.937.693.255,5	
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 1.937.693.255,5	50,20%

Fuente, (propia)

Corte 8. Del 15 noviembre – 28 noviembre

Este fue el último corte que se le hizo seguimiento a la obra, se logró acompañar hasta la actividad de colocación del acero de refuerzo y a su vez se continuo con la ubicación de la geostera. Hasta este punto se llegó a un avance de 67,20%, lo que indica que se logró hacer seguimiento a la obra por un poco más de la mitad de la misma.

Tabla 18.

Materiales, maquinaria y equipos y personal necesarios en el 1 corte.

MATERIALES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	PERSONAL
Estacas de madera	Estación topográfica	1 Topógrafo
Puntillas	Nivel de precisión	2 cadeneros
Pintura	Prisma	
Cal.	Mira.	

Fuente, (propia)

Tabla 19.*Seguimiento del presupuesto para el 8 corte*

ÍTEM	DESCRIPCION	CANTIDADES CONTRACTUALES				CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS		% AVANCE
		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V.TOTAL	
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	MES	6	\$ 10.312.075,00	\$ 61.872.450,00	4	\$ 41.248.300,00	66,67%
2	EXTRACCION MECÁNICA Y TRANSPORTE DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.611,00	\$ 162.909.641,70	4.574,70	\$ 162.909.641,70	100,00%
3	REPALCO Y MOVIMIENTO LOCAL DE MATERIAL ARCILLOSO	M3	4.574,70	\$ 35.515,00	\$ 162.470.470,50	2920,00	\$ 103.703.800,00	63,83%
4	RELLENOS PARA ADECUACIÓN DE ACCESO PROVISIONAL CON MATERIAL DE AFIRMADO CRUDO TMX 4"	M3	1.402,85	\$ 134.963,00	\$ 189.332.844,55	1.402,85	\$ 189.332.844,55	100,00%
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	2.314,74	\$ 16.661,00	\$ 38.565.883,14	1665	\$ 27.740.565,00	71,93%
6	GEOBOLSAS FABRICADAS CON TEXTIL DE RESISTENCIA MAYOR A 70 KN, DE DIMENSIONES DE 2.0 * 2.1 *1.30M	UND	1.736,37	\$ 857.863,00	\$ 1.489.567.577,3	1332,000	\$ 1.142.673.516,00	76,71%
7	GEOSTERA PARA REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE TALUDES Y PROTECCION DE ORILLAS, CONCRETO DE 2000 PSI	M2	2.079,00	\$ 336.445,00	\$ 699.469.155,00	1302,00	\$ 438.051.390,00	62,63%
8	ACORAZAMIENTO MODULAR ARTICULADO EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI, E=0.20 M (MODULOS DE 1X1 ARTICULADOS CON GUAYA ACERADA).	M3	2.079,00	\$ 334.141,00	\$ 694.679.139,00	0	\$ 0,00	0,00%
9	ACERO DE REFUERZO	KG	850	\$ 7.952,00	\$ 6.759.200,00	549	\$ 4.365.648,00	64,59%
10	ACCESORIOS DE ARTICULACION PARA JUNTAS (PERNOS DE PRESIÓN PARA AMARRE DE GUAYAS)	UND	500	\$ 36.295,00	\$ 18.147.500,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
11	GEOMALLA BIAXIAL BX 50 0 SIMILAR	M2	2.315,00	\$ 30.227,00	\$ 69.975.505,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
12	PILOTES METALICOS DIAMETRO 6", INCLUYE SUMINISTRO E HINCADO	ML	432	\$ 524.382,00	\$ 226.533.024,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
13	TUBERIA METALICA DIAMETRO DE 6" PARA RIOSTRAS Y ANCLAJE	ML	96	\$ 415.523,00	\$ 39.890.208,00	0,00	\$ 0,00	0,00%
SUBTOTAL OBRA FISICA INCLUYE A.I.U					\$ 3.860.172.598,2		\$ 2.110.025.705,3	54,66%
VALOR TOTAL DEL CONTRATO AJUSTADO AL PESO					\$ 3.860.172.598,0		\$ 2.110.025.705,3	

Fuente, (propia)

Además de los equipos que se han venido mencionando en este numeral, para el desarrollo del proyecto se ha requerido de los siguientes:

Tabla 20.*Equipos e implementos utilizados*

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Vehículo	Volqueta	5
equipo	Dotación de implementos de seguridad industrial y riesgo eléctrico (Botas dieléctricas, pantalones y camisas dieléctricas, casco, guantes y gafas)	3
Equipo	Generador eléctrico	2
Equipo	Cosedora manual eléctrica	2
Computador	Computador Portátil	2
Cámara digital	Cámara digital 8 mp	3
Equipo	Impresora	1
Equipo	Escáner	1
Equipo	Plotter	1

Fuente, (propia)

Al inicia la obra se entregó al contratista un anticipo del 50% que corresponde a \$1.930.467.144,00 del valor del proyecto, a continuación, se muestra el plan de inversión del anticipo

Tabla 21.*Plan de inversión del anticipo*

DESCRIPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 13.698.800,00	0,71%
ALQUILER DE MAQUINARIA-EQUIPO	\$ 11.792.000,00	0,61%
TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA Y MOVIMIENTO DE TIERRA	\$ 625.688.400,00	32,41%
COMPRA DE MATERIALES	\$ 1.120.762.072,00	58,06%
MANO DE OBRA	\$ 62.021.557,00	3,21%
DEDUCCIONES	\$ 96.504.315,00	5,00%
TOTAL	\$ 1.930.467.144,00	100,00%

5.3. Control del cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto

Para el llenado de las geobolsas se utilizó unos cajones en madera, los cuales aseguraron que todas tuvieran el mismo tamaño y forma. La manea de realizar la actividad fue colocando la geobolsa en los cajones de madera, se fue añadiendo el material arcilloso que a su vez por capas fue compactado por la excavadora, esto con el fin de que quedaran con la menor cantidad de vacíos posibles, una vez llenadas se sellaron con dos pasadas de la cosedora, se lanzaron y se acomodaron en el lecho del rio y se colocaron de manera transversal tal y como se había plasmado en las especificaciones tencas del proyecto.

Ilustración 13.

Llenado de geobolsas



Fuente, (secretaría de Planeación e Infraestructura)

En cuanto al acero de refuerzo, este se instaló cada 1 metro, aunque en algunos casos hubo necesidad de colocarlo cada 0,8 m ya que lo exigía el geotextil para dar mayor adherencia al talud.

Ilustración 14. *Instalación de acero de refuerzo*



La interventoría verificó que el contratista utilizara en la ejecución de las actividades del contrato la maquinaria y equipo requerido según los APU y especificaciones técnicas del proyecto. Así mismo constató el estado físico y de operación de la maquinaria y equipo solicitando al contratista sustituirlo por mal estado o realizarle mantenimiento preventivo y/o correctivo, cada vez que fue necesario.

La maquinaria y equipo que el contratista utilizó fue la siguiente:

Ilustración 15.

Especificaciones de la retroexcavadora Hitachi sobre oruga

TIPO:	Retroexcavadora sobre oruga	
MARCA:	Hitachi	
REFERENCIA:	S/N	
DÍAS EN OBRA:		
ESTADO:	BUENO/EN FUNCIONAMIENTO	
REGULARIDAD DEL MANTENIMIENTO:	C/250 HR	
VIBRACIONES/ RUIDOS:	NO PRESENTA	
IDONEIDAD DE OPERARIOS:	IDONEO	

Fuente, (Dusard S.A.S)

Ilustración 16.

Especificaciones de la retroexcavadora komatsu sobre oruga

TIPO:	Retroexcavadora sobre oruga	
MARCA:	komatsu	
REFERENCIA:		
DÍAS EN OBRA:		
ESTADO:	BUENO/EN FUNCIONAMIENTO	
REGULARIDAD DEL MANTENIMIENTO:	C/250 HR	
VIBRACIONES/ RUIDOS:	NO PRESENTA	
IDONEIDAD DE OPERARIOS:	IDONEO	

Fuente, (Dusard S.A.S)

Ilustración 17.

especificaciones volqueta sencilla

TIPO:	Volqueta sencilla	
MARCA:	Varias	
REFERENCIA:		
DÍAS EN OBRA:		
ESTADO:	BUENO	
REGULARIDAD DEL MANTENIMIENTO:		
VIBRACIONES/ RUIDOS:	NO PRESENTA	
IDONEIDAD DE OPERARIOS:	IDONEO	

Fuente, (Dusard S.A.S)

Ilustración 18.

Equipos utilizados

TIPO:	Generador Eléctrico	
MARCA:	Yamaha	
REFERENCIA:	ET 1	
ESTADO:	Bueno	
REGULARIDAD DEL MANTENIMIENTO:	Al día	
TIPO:	Cosedora Electrica	
MARCA:	Megatex - Taiwanesa	
REFERENCIA:	F300A	
ESTADO:	Bueno	
REGULARIDAD DEL MANTENIMIENTO:	Al día	

Fuente, (Dusard S.A.S)

Durante el uso de estos equipos se realizó la revisión de los mismos, asegurando que estuvieran en óptimas condiciones y así asegurar que brindaran el rendimiento y funcionalidad deseado.

Tabla 22.

Fuente de material arcilloso

TIPO DE MATERIAL	CANTERA	LOCALIZACION DE LA CANTERA	PERMISOS Y LICENCIAS		RESOLUCION DE CORPORINOQUIA	VIGENTE	
			Minero	Ambiental		SI	NO
ARCILLA	Luis Alfredo Garrido Londoño	Arauca - Arauca	E18-112			x	

Fuente, (Dusard S.A.S)

Para la ejecución de la obra se obtuvo el material arcilloso en la cantera mencionada anteriormente. Se eligió esta cantera por varios aspectos, entre las cuales se señalan la ubicación de la cantera, la legalidad y cumplimiento de requisitos en la misma, obtención del material requerido para la obra.

Tabla 23.

Cumplimiento con el trámite de licencia de construcción

TIPO DE LICENCIA	RESPONSABLE DEL TRAMITE	FECHA DEL TRAMITE	ACTO ADMINISTRATIVO	ENTIDAD QUE LA OTORGA	VALOR CANCELADO
Licencia de construcción	Municipio de Arauquita	22/12/2020	Certificado 160.07.01-045 del 22/12/2020	Secretaria de Planeación e infraestructura	N.A.
Delineamiento Urbano	Contratista	30/12/2020	Recibo de caja N.12633 del 30/12/2020	Tesorería	\$71.750.000

Fuente, (Dusard S.A.S)

Además del trámite anterior, para la ejecución del proyecto se requirió contar con permisos ambientales

La secretaria de desarrollo económico y medio ambiente, manifiesta que el contrato de obra No.259 de 2020 requiere tramite de permisos ambientales ante CORPORINOQUIA, permiso de ocupación de cause, a la fecha de corte del presente informe la corporación no ha emitido el permiso, sin embargo, en los anexos del acta parcial se adjunta certificación de la corporación informando el estado del trámite el cual ya tiene el pago realizado.

- Mediante radicado AR 2020 – 01778 de 03 de Noviembre de 2020 se Solicitó a CORPORINOQUIA permisos de Ocupación de cauce y concesión de aguas superficiales para la ejecución del presente contrato.
- Una vez evaluada la información suministrada, mediante comunicación oficial N° 700.11.20 – 0900 de 16 de Diciembre de 2020 Se emite la Liquidación de servicios de evaluación Solicito permisos de Ocupación de cauce y concesión de aguas superficiales expedida por CORPORINOQUIA.
- Por lo cual CORPORINOQUIA expide la factura de venta SAFE 249 de 16 de Marzo de 2021.
- Que una vez evaluada la viabilidad de pago de la factura SAFE 249 se realiza la orden de pago presupuestal N° 84641321 de 10 de Junio de 2021 a favor de CORPORINOQUIA por un valor de \$ 20.756.802,00 a favor de CORPORINOQUIA.

- Que una vez reportado el pago de la Factura SAFE 249 a la corporación autónoma regional, esta expide la comunicación oficial N° 700.11.21 – 0529 de 26 de Julio de 2021 por el cual se remite el aviso para visita Solicitud de permisos de Ocupación de cauce y concesión de aguas superficiales para el presente contrato, estableciendo fecha de Visita para el día 10 de Agosto de 2021.

Actualmente se establece que el permiso ambiental se encuentra en trámite para su expedición y legalización.

La Corporación Autónoma Regional por su carácter de autoridad Autónoma se encarga de manejar los tiempos de los permisos menores como el presente caso según la disponibilidad de personal, por lo cual se reporta como un proceso en trámite para expedición adjudicado.

5.3.1. Especificaciones iniciales que fueron modificadas

Al inicio del presente documento, se habló del cambio de ubicación de los puntos críticos a intervenir, donde se amplía la información de porque se realizó la modificación. A continuación, se muestra la erosión de aproximadamente 95 m que se ha venido presentando.

Ilustración 19.

Erosión que obliga al cambio de ubicación de los puntos a intervenir



Fuente, (secretaría de la Planeación e Infraestructura)

Por otra, parte en el planteamiento del proyectó, se plasmó el acorazamiento modular articulado en concreto reforzado de 3000 psi, con un espesor de 20 cm, actividad que no se realizó ya que se observó que no era necesario implementarla y por el contrario si se requería mayor cantidad de tubería de 6”, la cual, aunque hasta la fecha no se ha instalado se tiene previsto que sea ubicada en el fondo del dique para darle mayor rigidez y estabilidad al mismo. Para el cambio de esta actividad se plateo la propuesta ante la secretaría de Planeación e Infraestructura del municipio de Arauquita quien es la unidad ejecutora del proyecto, dicha alternativa fue aceptada por la entidad en vista que no cambiaba el objeto del mismo.

5.4. Apoyo a la secretaría de Planeación e Infraestructura

Durante los 4 meses de práctica se estuvo apoyando a la secretaría de planeación e infraestructura del municipio de Arauquita y fue en las instalaciones de la alcaldía municipal donde se estuvo el mayor pate del tiempo. A continuación, se enmarca las labores realizadas durante este periodo

5.4.1. Apoyo en formulación de proyectos

Iniciando la práctica se apoyó en la formulación, corrección y organización del proyecto denominado “mejoramiento, mantenimiento y rehabilitación de las vías de tercer orden del municipio de Arauquita, departamento de Arauca”, en esta actividad se colaboró en la elaboración del presupuesto, estudio previo, especificaciones técnicas, estudio del sector, proceso constructivo, y certificaciones necesarias, teniendo en cuenta que la modalidad de contratación es mínima cuantía y para el municipio de Arauquita se encuentra en \$25.438.000

Ilustración 20.

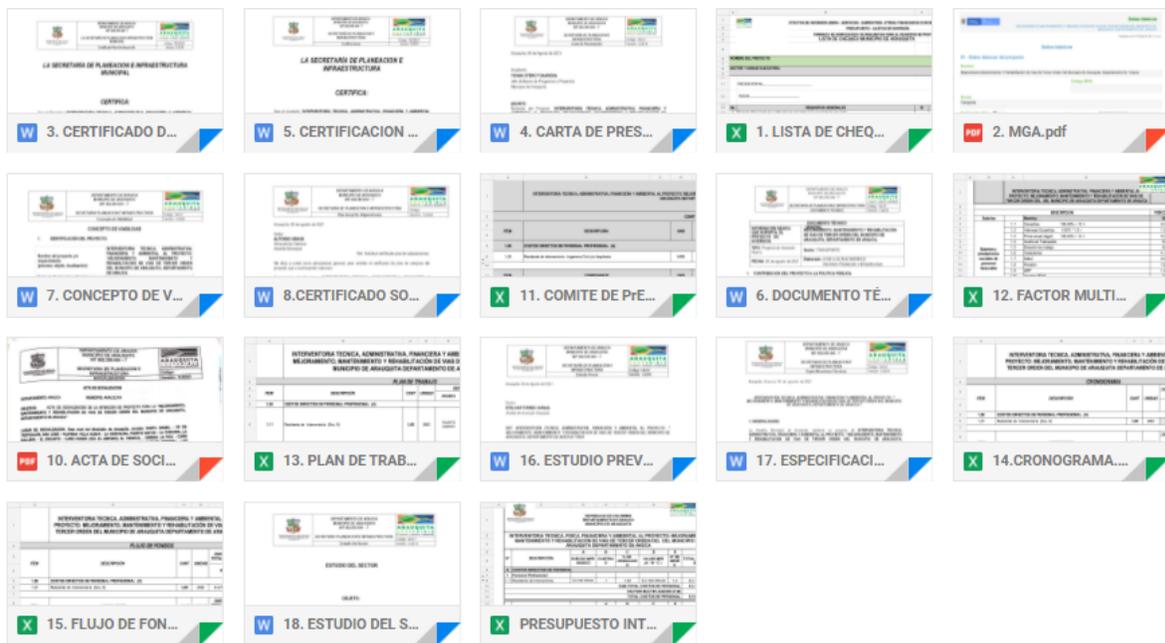
Documentos de Obra



Fuente, (propia)

Ilustración 21.

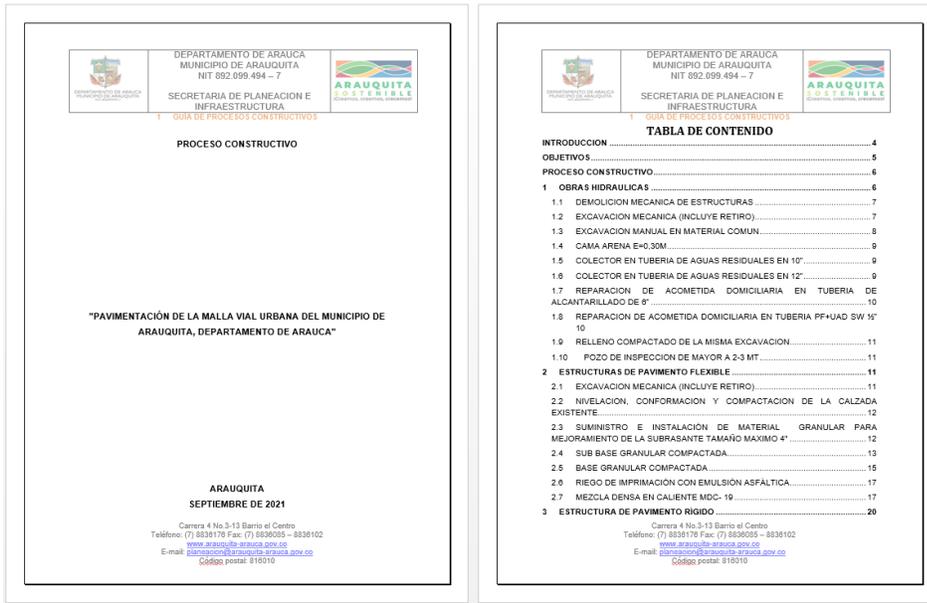
Documentos de interventoría



Fuente, (propia)

Además del proyecto mencionado anteriormente se colaboró en la elaboración del proceso constructivo y las especificaciones técnicas del proyecto denominado “pavimentación de la malla vial urbana del municipio de Arauquita, departamento de Arauca

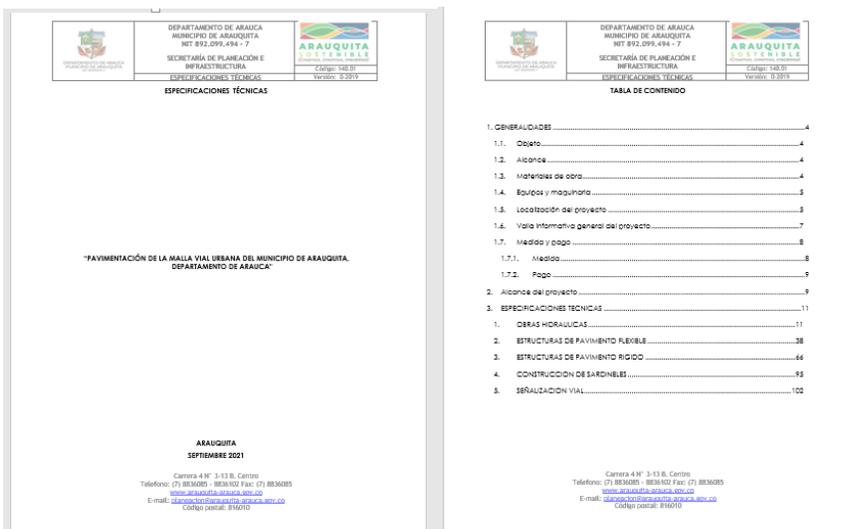
Ilustración 22. Proceso constructivo



Fuente, (propia)

Ilustración 23

Especificaciones técnicas



Fuente, (propia)

De acuerdo a la circular 002-4 de 2021 se ha organizado cada proyecto se va a ser financiado con el sistema general de regalías, teniendo en cuenta los requisitos generales y sectoriales que establece las orientaciones transitorias para la gestión de proyectos de inversión, dentro de estos proyectos se han organizado:

“mejoramiento de la infraestructura física de la institución educativa liceo del llano en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca”

“ampliación de cobertura de acueducto y alcantarillado en el barrio San Martín área urbana del municipio de Arauquita”

“construcción de unidades sanitarias rurales con sistema de tratamiento de aguas residuales municipio de Arauquita – Arauca”

“construcción de obras de emergencia mediante la construcción de obras de drenaje en el área rural del municipio de Arauquita”

Con el proyecto “construcción de obras de emergencia mediante la construcción de obras de drenaje en el área rural del municipio de Arauquita” se realizó el proceso de viabilización, priorización y aprobación como proyecto financiado con el sistema general de regalías, el cual está siendo cofinanciado por Ecopetrol, y asignaciones directas del municipio; para ello fue necesario diligenciar 5 formatos que permiten culminar el proceso. Para tal proceso se debe tener en cuenta se haya hecho la previa revisión de que el proyecto esté cumpliendo con todos los requisitos generales y los que establece cada sector.

Ilustración 24.

Proyecto organizado de acuerdo a la circular 002-4

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
1. Requisitos generales	11/10/2021 8:18 a. m.	Carpeta de archivos
2. Requisitos generales de fase	11/10/2021 8:19 a. m.	Carpeta de archivos
3. Requisitos sectoriales	11/10/2021 8:19 a. m.	Carpeta de archivos

Fuente, (propia)

5.4.2. Apoyo en expedición de licencias de construcción

Durante el proceso de practica se han expedido 2 licencias de construcción, para lo cual ha sido necesario tener una amplia documentación acerca del procedimiento, para ello se ha elaborado un check list acerca del tema, donde se encuentra información sobre los tipos de licencia que existen y los requisitos que debe cumplir cada una.

Ilustración 25.

Check list, requisitos para licencias

TIPOS DE LIC.	REQ.LIC.OBRA PUBLICA	REQ.LIC.CONST	REQ.LIC.CERRAMIENTO	REQ. LIC. RECONOCIMIENTO	R. DOCUMENTOS	R. PLANOS A...
LICENCIAS URBANAS						
URBANIZACIÓN Es la autorización previa para ejecutar en uno o varios predios localizados en suelo urbano, la creación de espacios públicos y privados, así como las vías públicas y la ejecución de obras de infraestructura de servicios públicos domiciliarios que permitan la adecuación, dotación y subdivisión de estos terrenos para la futura construcción de edificaciones con destino a usos urbanos						
LICENCIAS DE PARCELACIÓN						
Es la autorización previa para ejecutar en uno o varios predios localizados en suelo rural y suburbano, la creación de espacios públicos y privados, y la ejecución de obras para vías públicas que permitan destinar los predios resultantes a los permisos						
LICENCIAS DE SUBDIVISIÓN Y SUS MODALIDADES						
Subdivisión rural Es la autorización previa para dividir materialmente uno o varios predios ubicados en suelo rural o de expansión urbana (...) garantizando la accesibilidad a cada uno de los predios resultantes.						
Subdivisión Urbana Es la autorización para dividir materialmente uno o varios predios urbanizables no urbanizados ubicados en suelo urbano						
Reloteo Es la autorización para dividir, redistribuir o modificar el loteo de uno o más predios previamente urbanizados						
LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN Y SUS MODALIDADES						
Obra nueva Es la autorización para adelantar obras de edificación en terrenos no construidos o cuya área esté libre por autorización de demolición total.						
Ampliación Es la autorización para incrementar el área construida de una edificación existente, entendiéndose por área construida la parte edificada que corresponde a la suma de las superficies de los pisos, excluyendo azoteas y áreas sin cubrir o techar						
Adecuación Es la autorización para cambiar el uso de una edificación o parte de ella, garantizando a permanencia total o parcial del inmueble original.						

Fuente, (propia)

Existen casos donde no se hace necesario expedir licencia de construcción, pero si se debe realizar el pago de delineamiento urbano o también situaciones en que no se requiere ninguno de los dos, como muestra de ellos se muestran certificados que se han expedido.

Ilustración 26

Certificado no licencia

	DEPARTAMENTO DE ARAUCA MUNICIPIO DE ARAUQUITA NIT 892.099.494 – 7	
	Secretaría de Planeación e Infraestructura Código: CERTIFICADO LICENCIA DE CONSTRUCCION	

160.07.01-063

EL SECRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL DE ARAUQUITA- ARAUCA.

CERTIFICA:

Que de acuerdo al Artículo 2.2.6.1.1.7 del Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015 el cual regula el trámite de licencias urbanísticas del presente **CONTRATO DE OBRA** que tienen por objeto: "CONSTRUCCION DE PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI SOBRE ESTRUCTURA DE LA DEFENSA LONGITUDINAL, SECTOR CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" NO requiere del trámite de licencia urbanística de construcción, si requiere pago de impuesto de delimitamiento urbano Art. 150 del estatuto tributario del municipio de Arauquita, Según Acuerdo 038 De diciembre Del 2017. El cuál es el 2.5% del valor del costo directo de obra teniendo un valor de \$ 5.137.000,00

Dado en Arauquita, a los siete (07) días del mes de octubre de dos mil veintiuno (2021).

JOSE LUIS RUIZ BARRIOS
 Secretario de Planeación E Infraestructura

Diseño y apodo: 

Carrera 4 N° 3-13 B. Centro
 Teléfono: (7) 88365018 – 8836102 ext. 157 Fax: (7) 8836085
www.municipiodesosteniblearauquita.gov.co
 E-mail: planeacion@arauquita-arauca.gov.co
 Código postal: 818010

	DEPARTAMENTO DE ARAUCA MUNICIPIO DE ARAUQUITA NIT 892.099.494 – 7	
	Secretaría de Planeación e Infraestructura Código: CERTIFICADO LICENCIA DE CONSTRUCCION	

160.07.01-059

EL SECRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL DE

ARAUQUITA- ARAUCA.

CERTIFICA:

Que de acuerdo al Artículo 2.2.6.1.1.7 del Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015 el cual regula el trámite de licencias urbanísticas de presente **CONTRATO DE OBRA** por objeto: "MEJORAMIENTO DE VIVIENDA EN LA CASA UBICADA EN LA CARRERA 4A No 15-28 BARRIO LA LIBERTAD – MUNICIPIO DE ARAUQUITA – DEPARTAMENTO DE ARAUCA" NO requiere del trámite de licencia urbanística de construcción.

Dado en Arauquita, Treinta y un (31) días del mes de agosto de dos mil veintiuno (2021).

JOSE LUIS RUIZ BARRIOS
 Secretario de Planeación E Infraestructura

Proyecto y Diseño: Liana D.
 Revisó y aprobó: Jose R.

Carrera 4 N° 3-13 B. Centro
 Teléfono: (7) 88365018 – 8836102 ext. 157 Fax: (7) 8836085
www.arauquita-arauca.gov.co
 E-mail: planeacion@arauquita-arauca.gov.co
 Código postal: 818010

Fuente, (propia)

5.4.3. Apoyo en proceso de titulación

Se realizó durante 3 semanas visita a los predios de los Barrios Los Pinos, San José Obrero, El Jardín del corregimiento de La Esmeralda, municipio de Arauquita; donde algunos de los habitantes de los sectores mencionados han sido beneficiados con el otorgamiento de titulación gratuita de sus predios. Durante este tiempo se recopiló la información de todos los beneficiarios, así mismo se hizo la identificación de los predios dentro del plano de localización del corregimiento mencionado

Ilustración 27.

Socialización con la comunidad



Fuente, (propia)

Ilustración 28

Plano Barrio los Pinos



Fuente, (propia)

Terminado el trabajo de campo, durante 2 semanas se realizó el trabajo en oficina, que comprendió la elaboración de la base de datos de datos de las personas a las cuales se les realizó la visita, así como la solicitud y recepción de los certificados de sana posesión de cada uno y la asignación de los códigos catastrales a cada predio beneficiario.

Ilustración 29. Base de datos, titulación La Esmeralda

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Nr°	1er Apellido	2do Apellido	1er Nombre	2do Nombre	Cedula	Barrio	
2	1	Hernandez	Ospina	Leonardo		1106777068	Los pinos	
3	2	Franco		Olga	Del Socorro	21929503	Los pinos	
4	3	Falla	Ballen	Anyerlis		1115738969	Los pinos	
5	4	Iguativa	Rios	Luz	Marina	37876199	Los pinos	
6	5	Gonzalez	Serrano	Fany		60440913	Los pinos	
7	6	Zambrano	Rodriguez	Exar	Uriel	1116869602	Los pinos	
8	7	Peña	Celis	Luz	Marina	52018291	Los pinos	
9	8	Bautista	Saenz	Jessica	Betulia	1116498906	Los pinos	
10	9	Cepeda		Ricardo	Fernando	1118536900	Los pinos	
11	10	Silva	Ariza	Lucinda		40565019	Los pinos	
12	11	Segura		Luis	Antonio	96165067	Los pinos	
13		Arenas	Rincon	Leidy	Adiley	1116868166	Los pinos	
14	13	Aguilera	Mahecha	Leonilde		33516123	Los pinos	
15	14	Rolon	Aguilera	Sandra	Milena	68252431	Los pinos	
16	15	Rincon	Clavijo	Yeraldin		1116492163	Los pinos	
17	16	Rangel	Castañeda	Karen	Yurley	1007271944	Los pinos	
18	17	Herrera	Torres	Mildred	Yulani	1116494416	Los pinos	
19	18	Rincon	Clavijo	Lizeth	Marlia	1116492033	Los pinos	
20	19	Lesmes	Lesmes	Nilson		6168821	Los pinos	
21	20	Quintero	Rojas	Disney	Andre	1116867052	Los pinos	
22	21	Martinez	Acevedo	Nubia	Esperanza	11168245647	Los pinos	
23	22	Rojas	Lopez	Bellanid		40278090	Los pinos	

Fuente, (propia)

5.4.4. Apoyo en actividades complementarias

Cada vez que se solicitó del servicio para realizar visitas de obra, intervenciones en lugares competentes a la Secretaria de Planeación e Infraestructura, atención en inquietudes a la comunidad, diligenciamiento de certificados, entre otros, se estuvo en la disposición de atender los llamados realizados por la entidad.

Ilustración 30

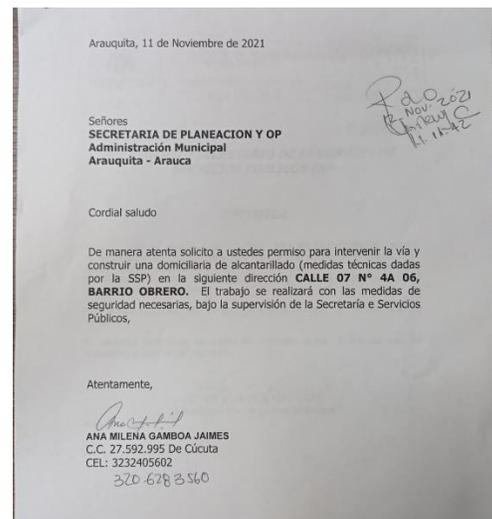
Visita de obra realizada



Fuente, (propia)

Ilustración 31.

Solicitud atendida



Fuente, (propia)

5.5. Funcionamiento y cumplimiento de los protocolos y normas de bioseguridad y salud en el trabajo

5.5.1. Personal utilizado en la obra – afiliaciones a salud, pensión y riesgos.

Para el desarrollo del contrato se está utilizando personal técnico suministrado por el contratista como son oficial de obra, los obreros se contrataron con los habitantes del municipio de Araquita perteneciente a la junta de acción comunal de las veredas Peralonso y San Lorenzo, Dicho personal se encuentra afiliado a Salud, Riesgos Laborales, Pensión y Caja de Compensación Familiar, Salud ocupacional, seguridad industrial, pagos y afiliaciones de Salud, Pensión y Riesgos profesionales, dicha documentación será remitida directamente a la interventoría

A continuación, se cita el personal administrativo y operativo del proyecto en estudio.

Tabla 24.*Personal contratado en el mes de agosto*

ADMINISTRATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	7'161'756	MAURICIO SUAREZ HERNANDEZ	DIRECTOR DE OBRA	\$ 1'200'000	26/07/2021	31/07/2021	6
2	88'218'794	ELIECER EDISON ESPARZA MARIÑO	RESIDENTE DE OBRA	\$ 2'571'800	26/07/2021	31/07/2021	6
3	1'090'463'398	MARIA VICTORIA MALDONADO SUAREZ	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	\$ 908'526	26/07/2021	31/07/2021	6
4	1'098'632'702	YEINI YIRET CHIVATA CALDERON	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	\$ 908'526	26/07/2021	31/07/2021	6

OPERATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	4'887'229	LUIS MAURICIO RUIZ PEDRAZA	TOPOGRAFO	\$ 2'571'800	26/07/2021	31/07/2021	6
2	1'116'776'067	HARVEY NIÑO PACHECO	TECNICO DE OBRA O CADENERO 1	\$ 1'607'000	26/07/2021	31/07/2021	6
3	96'167'512	FREDDY YARURO	AYUDANTE DE OBRA / CADENERO 2	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
4	88'250'975	JUAN CARLOS DIAZ	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	26/07/2021	31/07/2021	6
5	73'559'273	HUMBERTO RAFAEL BARRIOS GUARIN	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	26/07/2021	31/07/2021	6
6	1'090'489'192	ANDRES JULIAN TRUJILLO PAEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
7	1'127'609'569	MABEL YELIXA ACEVEDO SANCHEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
8	96'167'016	NEFTALI FLOREZ TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
9	96.169.568	EIDEL ORTIZ PEREZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
10	96'167'517	JORGE YESID GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
11	1'116'501'631	YOIMER ALFREDO TUNAROSA VEGA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
12	71.003.532	ORLANDO DE JESUS GIRALDO SALAZAR	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
13	68.250.783	PATRICIA VEGA MEJIA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
14	68'248'680	NUVIA STELLA GARZON YARURO	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
15	96'168'105	FELIX GEOVANNY GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6
16	1'116'503'755	KENNER DAVID MONOGA MENDEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	26/07/2021	31/07/2021	6

Tabla 25.*Personal contratado en el mes de septiembre*

ADMINISTRATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	7'161'756	MAURICIO SUAREZ HERNANDEZ	DIRECTOR DE OBRA	\$ 1'200'000	1/08/2021	31/08/2021	31
4	88'218'794	ELIECER EDISON ESPARZA MARIÑO	RESIDENTE DE OBRA	\$ 2'571'800	1/08/2021	31/08/2021	31
8	1'090'463'398	MARIA VICTORIA MALDONADO SUAREZ	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	\$ 908'526	1/08/2021	31/08/2021	31
9	1.116.789.992	LIBIA MARTINEZ	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	\$ 908'526	1/08/2021	31/08/2021	31
OPERATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
2	4'887'229	LUIS MAURICIO RUIZ PEDRAZA	TOPOGRAFO	\$ 2'571'800	1/08/2021	31/08/2021	31
3	1'116'776'067	HARVEY NIÑO PACHECO	TECNICO DE OBRA O CADENERO 1	\$ 1'607'000	1/08/2021	31/08/2021	31
21	96'166'060	ERNEL CARDENAS	CADENERO 2	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
13	88'250'975	JUAN CARLOS DIAZ	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	1/08/2021	31/08/2021	31
14	73'559'273	HUMBERTO RAFAEL BARRIOS GUARIN	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	1/08/2021	31/08/2021	31
5	1'090'489'192	ANDRES JULIAN TRUJILLO PAEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
6	1'127'609'569	MABEL YELIXA ACEVEDO SANCHEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
7	96'167'016	NEFTALI FLOREZ TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
10	96.169.568	EIDEL ORTIZ PEREZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
11	96'167'517	JORGE YESID GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
12	1'116'501'631	YOIMER ALFREDO TUNAROSA VEGA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
15	71.003.532	ORLANDO DE JESUS GIRALDO SALAZAR	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
16	68.250.783	PATRICIA VEGA MEJIA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
17	68'248'680	NUVIA STELLA GARZON YARURO	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
18	96'168'105	FELIX GEOVANNY GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
19	96'167'512	FREDDY YARURO	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31
20	1'116'503'755	KENNER DAVID MONOGA MENDEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/08/2021	31/08/2021	31

Fuente, (Dusard S.A.S)

Tabla 26*Personal contratado en el mes de octubre*

ADMINISTRATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	7'161'756	MAURICIO SUAREZ HERNANDEZ	DIRECTOR DE OBRA	\$ 1'200'000	1/08/2021	31/08/2021	31
2	88'218'794	ELIECER EDISON ESPARZA MARIÑO	RESIDENTE DE OBRA	\$ 2'571'800	1/08/2021	31/08/2021	31
3	1'090'463'398	MARIA VICTORIA MALDONADO SUAREZ	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	\$ 908'526	1/08/2021	31/08/2021	31
4	1.116.789.992	LIBIA MARTINEZ	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	\$ 908'526	1/08/2021	31/08/2021	31
OPERATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	4'887'229	LUIS MAURICIO RUIZ PEDRAZA	TOPOGRAFO	\$ 2'571'800	1/09/2021	30/09/2021	30
2	1'116'776'067	HARVEY NIÑO PACHECO	TECNICO DE OBRA O CADENERO 1	\$ 1'607'000	1/09/2021	30/09/2021	30
3	96'166'060	ERNESTO CARDENAS	CADENERO 2	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
4	88'250'975	JUAN CARLOS DIAZ	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	1/09/2021	30/09/2021	30
5	73'559'273	HUMBERTO RAFAEL BARRIOS GUARIN	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	1/09/2021	30/09/2021	30
6	1'090'489'192	ANDRES JULIAN TRUJILLO PAEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
7	1'127'609'569	MABEL YELIXA ACEVEDO SANCHEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
8	96.169.568	EIDEL ORTIZ PEREZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
9	96'167'517	JORGE YESID GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
10	71.003.532	ORLANDO DE JESUS GIRALDO SALAZAR	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
11	68'248'680	NUVIA STELLA GARZON YARURO	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
12	96'168'105	FELIX GEOVANNY GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
13	96'167'512	FREDDY YARURO	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
14	1'116'498'424	DARWIN CAICEDO GARCIA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'114	20/09/2021	30/09/2021	11
15	1'116'790'883	JEISSON ALEXANDER CARDONA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11
16	19'812'046	JULIO ENRIQUE MARTINEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11
17	96'169'568	JOSE SAMIR PINEDA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11
18	96'169'581	TEODORO VILLANUEVA BAÑOS	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11

Fuente, (Dusard S.A.S)

Tabla 27.

Personal contratado en el mes de noviembre

ADMINISTRATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	7'161'756	MAURICIO SUAREZ HERNANDEZ	DIRECTOR DE OBRA	\$ 1'200'000	1/08/2021	31/08/2021	31
2	88'218'794	ELIECER EDISON ESPARZA MARIÑO	RESIDENTE DE OBRA	\$ 2'571'800	1/08/2021	31/08/2021	31
3	1'090'463'398	MARIA VICTORIA MALDONADO SUAREZ	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	\$ 908'526	1/08/2021	31/08/2021	31
4	1.116.789.992	LIBIA MARTINEZ	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	\$ 908'526	1/08/2021	31/08/2021	31
OPERATIVO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	4'887'229	LUIS MAURICIO RUIZ PEDRAZA	TOPOGRAFO	\$ 2'571'800	1/09/2021	30/09/2021	30
2	1'116'776'067	HARVEY NIÑO PACHECO	TECNICO DE OBRA O CADENERO 1	\$ 1'607'000	1/09/2021	30/09/2021	30
3	96'166'060	ERNEL CARDENAS	CADENERO 2	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
4	88'250'975	JUAN CARLOS DIAZ	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	1/09/2021	30/09/2021	30
5	73'559'273	HUMBERTO RAFAEL BARRIOS GUARIN	OFICIAL DE OBRA	\$ 1'584'500	1/09/2021	30/09/2021	30
6	1'090'489'192	ANDRES JULIAN TRUJILLO PAEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
7	1'127'609'569	MABEL YELIXA ACEVEDO SANCHEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
8	96.169.568	EIDEL ORTIZ PEREZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
9	96'167'517	JORGE YESID GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
10	71.003.532	ORLANDO DE JESUS GIRALDO SALAZAR	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
11	68'248'680	NUVIA STELLA GARZON YARURO	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
12	96'168'105	FELIX GEOVANNY GUERRA TORRES	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
13	96'167'512	FREDDY YARURO	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	1/09/2021	30/09/2021	30
14	1'116'498'424	DARWIN CAICEDO GARCIA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'114	20/09/2021	30/09/2021	11
15	1'116'790'883	JEISSON ALEXANDER CARDONA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11
16	19'812'046	JULIO ENRIQUE MARTINEZ	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11
17	96'169'568	JOSE SAMIR PINEDA	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11
18	96'169'581	TEODORO VILLANUEVA BAÑOS	AYUDANTE DE OBRA	\$ 1'154'113	20/09/2021	30/09/2021	11

Fuente, (Dusard S.A.S)

Tabla 28.

operadores contratados

AGOSTO							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	17'586'108	CARLOS JULIO RINCON GARCIA	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	\$ 1'800'000	1/08/2021	31/08/2021	30
2	17'593'492	ODILIO SANDOVAL ARGUELLO	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	\$ 908'526	1/08/2021	31/08/2021	30
SEPTIEMBRE							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	1'037'502'021	IVAN ANDRES GIL ROJAS	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	\$ 1'800'000	1/09/2021	30/09/2021	30
OCTUBRE							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	1'037'502'021	IVAN ANDRES GIL ROJAS	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	\$ 1'800'000	1/10/2021	31/10/2021	30
NOVIEMBRE							
Nº	CEDULA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SALARIO	PERIODO LABORADO		DIAS LABORADOS
1	1'037'502'021	IVAN ANDRES GIL ROJAS	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	\$ 1'800'000	1/11/2021	ACTIVO	

Fuente, (Dusard S.A.S)

5.5.2. Dotación personal

La firma contratista llevó a cabo la dotación del personal que labora en la obra con los elementos de protección requeridos en el desarrollo de sus labores diarias, de acuerdo a las necesidades de cada trabajador, haciendo entrega de los siguientes elementos:

Tabla 29.

Dotación personal

ELEMENTOS DE PROTECCION	ENTREGADOS		ESTADO			BENEFICIARIOS
	Si	No	Bueno	Regular	Malo	
CASCO	X		X			Ingenieros, topografía, cadeneros, HSQ, Maestro, Oficiales, ayudantes, visitantes
GUANTES	X		X			Maestro, Oficiales, ayudantes.
BOTAS DE SEGURIDAD		X				
BOTAS DE CAUCHO	X		X			Oficiales, ayudantes
GAFAS DE PROTECCION	X		X			Oficiales, ayudantes
OVEROL/CAMISA/PANTALON	X		X			Maestro, Oficiales, ayudantes.
TAPA BOCAS, ALCOHOL, GEL ANTIBACTERIAL	X		X			Ingenieros, topografía, cadeneros, HSQ, Maestro, Oficiales, ayudantes, visitantes
MASCARA		X				

Fuente, (Dusard S.A.S)

como se puede apreciar en la tabla anterior a todo el personal que labora en la obra se le hizo entrega de su respectiva dotación personal, con el fin de asegurar la seguridad en el desarrollo de las actividades, además se tuvo en cuenta que debido a la pandemia generada por el Covid -19 fue necesario adoptar nuevas medidas de autocuidado, incluyendo así dentro de la dotación, el suministro de tapabocas, gel antibacterial y alcohol.

A continuación se muestra evidencia del cumplimiento de entrega de dotación personal.

Imagen 1.

Entrega de dotación personal a HSQ



Fuente, (Dusard S.A.S)

Imagen 2.

Entrega de dotación personal a cadenero



Fuente, (Dusard S.A.S)

Imagen 3.

Entrega de dotación personal a oficial de obra



Fuente, (Dusard S.A.S)

Como aporte ingenieril se elaboró un manual de prevención de riesgos laborales para el sector de la construcción, el cual contiene las medidas de autocuidado que se deben tomar debido a la pandemia que ha causado el covid-19, estas sujetas a la resolución 777 del 2 de Junio de 2021. Además, en él se consignan los riesgos que pueden presentarse en obra y las prevenciones a tomar ante ellos.

CAPITULO V

6. CONCLUSIONES

Durante la ejecución del proyecto se contó con equipos de calidad, lo cual ayudo a que se lograran desarrollar las actividades bajo los tiempos establecidos, además se contó un personal idóneo y capacitado para cumplir los objetivos planteados

Aunque se presentan algunos retrasos por cuestiones climáticas hubo un buen manejo de las cuadrillas, además se evidencio buena destreza por parte de los trabajadores en lo cual es importante resaltar que hubo claridad en las indicaciones dadas por el residente de obra.

En todo momento de la ejecución del proyecto se tuvieron muy en cuenta las especificaciones técnicas del mismo y aunque el desarrollo de algunas actividades no se llevó a cabo, para las modificaciones que se hicieron se tuvo en cuenta que no se cambiara el objeto del proyecto. Inicialmente se tenía planteado la intervención de tres puntos críticos establecidos pero debido a que el rio siguió socavando en su margen derecha, y considerando las observaciones realizadas por el Ingeniero Magister en Hidrotecnia, se tomó la decisión de cambiar las coordenadas de estos puntos. (ver ilustración 19)

Hasta el momento que se realizó el seguimiento de obra se llegó a un avance físico de 67,20% y financieramente 54.66%, teniendo en cuenta las actividades que aun hacen falta se puede concluir que el proyecto se culminará en los tiempos programados.

En el desarrollo de las actividades se pudo observar que en ocasiones los obreros no estaban cumpliendo con los Elementos de Protección Personal (EPP), hechos que fueron prontamente atendidos por el personal encargado de vigilar la seguridad y salud en el trabajo, en lo cual cabe resaltar que por fortuna no se presentó ningún accidente en obra.

En el desarrollo de las actividades de apoyo a la secretaría de Planeación e Infraestructura, se logró un conocimiento muy amplio en procesos que son importantes dentro de las etapas; precontractual, ejecución física o liquidación de un proyecto, así como otras actividades importantes que se desarrollaron en dicha entidad, de las cuales se hace mención a continuación:

La veracidad en la aprobación de un proyecto radica en gran manera en que se tenga claridad de los requisitos que demanda cada tipo de proyecto, es allí donde es importante conoce

cada sector en que se puede ubicar un proyecto y muy importante la fase en la cual se encuentra, ya sea pre factibilidad, estudios y diseños o viabilidad.

Cuando se piensa en construir, resulta vital saber el uso del suelo en el que ubica el predio, ya que este determina qué tipo de obra se puede adelantar allí o si es posible acceder al permiso para ejecutar las actividades planeadas, en vista de que son varias las consideraciones a tener en cuenta.

Siempre que dentro de un proyecto haya intervención de cubiertas y/o cimentaciones se necesita hacer la solicitud de expedición de licencia ante la secretaría de planeación e infraestructura que es la entidad encargada de este trámite, pero antes de ellos se debe tener claridad qué tipo de obra se va a adelantar y cuáles son los requisitos que esta demanda.

El correcto diligenciamiento de la MGA (Metodología General Ajustada) es trascendente en la viabilidad de un proyecto ya que en este documento se consignan los aspectos generales, pero más importantes de este.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- Arauca, G. d. (19 de Diciembre de 2016). *Arauca en paz*. Obtenido de <https://www.arauca.gov.co/gobernacion/municipios/municipio-de-araucquita>
- Chico, L., & Tapias, Y. (2014). Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/1362/Trabajo%20de%20Grado%20Final%20-%20Chico%20%26%20Tapias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Contratista, D. S. ((2021)).
- DIEGO FERNANDO LÓPEZ PÉREZ, J. F. (2019). Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1540&context=ing_civil
- Dusard, & S.A.S. (2021).
- Dusard.S.A.S. (2021).
- Google. (s.f.).
- Grupo GHA. (09 de diciembre de 2020). Obtenido de Grupo GHA: <https://grupogha.com/2020/12/09/que-son-los-geosinteticos-y-para-que-se-usan/>
- infaestuctua, s. d. (s.f.).
- LONDOÑO, D. F. (2019). Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1540&context=ing_civil
- López, D., & Valencia, J. (2019). Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1540&context=ing_civil
- S.A.S, D. ((2021)).
- S.A.S, D. (2021).
- SAS, D. (s.f.).
- SecretariadePlaneaciónInfraestructura. (s.f.).
- Tapias, L. C. (2014). Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/1362/Trabajo%20de%20Grado%20Final%20-%20Chico%20%26%20Tapias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zarza, L. F. (s.f.). *¡agua*. Obtenido de iagua: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-dique-y-cual-es-funcion>

