

PASANTE INGENIERIA CIVIL EN LA EMPRESA CIA INGENIERIA S.A.S

JENNY ESTEFANNY CRUZ RICO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

PASANTE INGENIERIA CIVIL EN LA EMPRESA CIA INGENIERIA S.A.S

JENNY ESTEFANNY CRUZ RICO

Pasantía para obtener el título de ingeniero civil

Director: INGENIERO GERMAN OSWALDO PARADA PEREZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

## AGRADECIMIENTOS

A Dios y sus infinitas bendiciones, por darme la sabiduría necesaria para culminar mi carrera universitaria, brindándome salud y fortaleza para afrontar los momentos difíciles y la capacidad para alcanzar sueños y metas.

A mis padres, quienes a pesar de las dificultades siempre creyeron en mí y en mis capacidades, inculcándome desde pequeña valores de calidad para crecer como una persona de bien, disciplinada y con respeto hacia los demás.

Gracias mami y papi por darme todo de ustedes....

## DEDICATORIA

Agradezco primero a mis padres, Dora y Orlando, por el amor y apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida; gracias a su ejemplo y sus sacrificios he logrado terminar esta etapa tan importante para todos, porque siempre fue un sueño en familia.

A mi novio por inculcarme disciplina y amor a la carrera, por su apoyo incondicional y enseñarme a nunca desistir de los sueños.

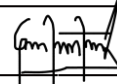
Donde realice mi formación profesional, universidad santo tomas, por brindarme los conocimientos necesarios para mi formación en la ingeniera y a todos y cada uno de los docentes implicados en este proceso.

A mis dos tutores, ingeniero Parada e ingeniero Oscar quienes me brindaron su conocimiento y guiaron en el desarrollo de mi pasantía.

A la empresa INGENIERIA S.A.S quien me permitió realizar mi pasantía en sus instalaciones, dotándome de conocimiento práctico de la vida laboral de un ingeniero para crecimiento personal y profesional.

**Gracias**

Nota de aceptación:



V.B German Oswaldo Parada

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 18 de Septiembre, 2023

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	4
ABSTRACT RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
1. OBJETIVOS.....	11
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	11
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA .....	12
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	15
4. APORTES DEL TRABAJO .....	30
4.1 COGNITIVOS.....	30
4.2 A LA COMUNIDAD .....	33
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	35
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
8. GLOSARIO .....	38
9. APENDICES Y ANEXOS.....	40

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tunja (Boyacá).	12
Figura 2. Mosquera, departamento de Cundinamarca.	13
Figura 3. La Uribe, departamento del Meta	14
Figura 4. Metodología propuesta –Plan de exploración geotécnica.	16
Figura 5. Diseño de pavimentos rígidos y flexibles.	17
Figura 6. Análisis de precios unitarios –Mosquera, Cundinamarca.	17
Figura 7. Propuesta técnica y económica, Mosquera Cundinamarca.	19
Figura 8. Propuesta técnica y económica, departamentos de Meta y Arauca.	20
Figura 9. Memorias de cálculo, departamento de Meta y Arauca.	21
Figura 10. Remisión análisis de precios unitarios, la Uribe Meta.	22
Figura 11. Estudios previos de infraestructura la Uribe, departamento del Meta.	25
Figura 12. Material de construcción: triturado proveniente de los RCD.	28
Figura 13. Logo de consorcio conexión vial Orinoquia.	29
Figura 14. Creación de carpetas en documento Excel	29

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Precios unitarios –Mosquera, Cundinamarca.	19
Tabla 2. Valor total precios unitarios.	19
Tabla 3. Resumen de valores económicos.	23
Tabla 4. Perfiles profesionales.	23
Tabla 5. Segmentos corredor vial- la Uribe Meta.	24
Tabla 6. Estudios previos de infraestructura la Uribe, departamento del Meta.	25
Tabla 7. Cantidades de obra para una alcantarilla.	26
Tabla 8. Actividades para obras de drenaje.	26
Tabla 9. Cantidades de obra box culvert.	27
Tabla 10. Formato solicitud de vinculación, consorcio vial Orinoquia.	27

## ANEXOS

Anexo 1. Bitácoras de la 1 a la numero 16	43
Anexo 2. Formatos realizados en el transcurso de la pasantía.	43
Anexo 3. Convenio.	43
Anexo 4. Memorias de cálculo.	43

## RESUMEN

El presente informe se realiza para entender el desarrollo de la pasantía efectuada en la empresa CIA INGENIERIA S.A.S. tiene como objetivo la planeación y ejecución de proyectos de construcción e interventoría, además de la adquisición de conocimientos técnicos se da la importancia de la colaboración de manera transversal e interacción con arquitectos, topógrafos, geotecnistas, contratistas y otros profesionales con los cuales ayudaron a comprender la naturaleza interdisciplinaria de los proyectos de construcción y la importancia de una coordinación eficiente para lograr resultados exitosos complementando con los objetivos planteados en la propuesta de pasantía

Como resultado se obtiene tablas dinámicas presupuestales, alcances de proyectos, licitaciones previas, desarrollo de proyectos, verificación de cualidades en perfiles para cumplimiento de trabajos, estudios básicos previos de obra Y disposición final de residuos en construcción; Respecto a la experiencia de la pasantía es apropiada para opción de grado puesto que además de enriquecer los conocimientos de personas con cierto grado de experiencia y liderazgo ayuda de forma práctica a los estudiantes a crecer profesionalmente y medir sus capacidades en la vida laboral, transformando en forma práctica lo adquirido en manera teórica, conociendo y desarrollando todos los procesos necesarios para llegar a consolidar o culminar un proyecto de ingeniería civil dando uso asertivo de conocimientos previos adquiridos en la universidad

Se debe resaltar que se realiza convenio con esta empresa para la realización de pasantía para así incentivar a todos los miembros de la comunidad tomasina a realizar su desarrollo práctico donde se puede desarrollar gran cantidad de actividades que ayudan al crecimiento profesional y personal.

## **ABSTRACT**

This report is made to show the development of the internship in the company CIA INGENIERIA S.A.S. which aims to support in the planning, execution of construction projects and auditing, in addition to the acquisition of technical knowledge is given the importance of collaboration and interaction with architects, surveyors, geotechnicians, contractors and other professionals with which helped to understand the interdisciplinary nature of construction projects and the relevance of efficient management to achieve successful results by complimenting the objectives set out in the internship proposal.

As a result, we obtain dynamic budget tables, Project scopes, previous bids, project development, verification of qualities in profiles for work compliance, previous basic studies of work and final disposal of construction waste; Regarding the experience of the internship is appropriate for degree option because it enriches the knowledge of people with some degree of experience and leadership helps students to grow professionally and measure their capabilities in working life, transforming into practice what was acquired in theory, knowing and developing all the processes necessary to consolidate or complete a civil engineering project giving assertive use of previous knowledge acquired at the university.

It should be noted that an agreement is made with this company for internships in order to encourage all members of the Thomasine community to carry out their practical development where they are able to develop a large number of activities that help the professional and personal development of this career

Key words: (LICITATION, SECOP, BOX CULVERT, GEOTECHNICS AND SUBGRADE)

## INTRODUCCIÓN

La pasantía en ingeniería civil tiene como objetivo principal adquirir experiencia mediante la práctica, aplicando los conocimientos teóricos que se han adquirido en la etapa de estudio y aplicarlos eficientemente en la vida laboral desarrollando así habilidades relevantes para la vida profesional.

La opción de grado en la modalidad de pasantía se desarrolló en Tunja (Boyacá), departamento de Boyacá, empresa CIA INGENIERIA S.A.S, empresa que se encarga del desarrollo de la edificación de proyectos, servicios públicos, construcción sobre otras obras de ingeniería civil, construcción de carreteras y vías de ferrocarril y actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil.

El 23 de marzo se dio el inicio formal de la pasantía, realizando la planificación y desarrollo de las actividades asignadas por el tutor en cuanto a tareas que desarrolla un ingeniero civil, funciones que fortalecen los conocimientos adquiridos, de forma más práctica a la realidad laboral; aprendiendo conjuntamente de la experiencia de algunos colegas.

Desde la fecha ya mencionada, se trabajó en el desarrollo de las actividades asignadas por el tutor, generando posibles soluciones presentadas en las tareas propuestas. La duración de la pasantía fue de cuatro meses, culminando con éxito las 600 horas el día 07 de Julio de 2023.

Con base en las actividades realizadas, se pretende cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos en la carta de funciones de la empresa y objetivos planteados como opción de grado. Revisión de documentación requerida en los proyectos de obra en la ejecución, en cumplimiento de las normas técnicas y métodos de construcción a fin de garantizar el óptimo desarrollo de los contratos.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Apoyar el área técnica y administrativa en la compañía CIA INGENIERA en los proyectos de ingeniería civil desarrollados por la empresa.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar metodologías de estudios de pavimentos y geotécnicos en proyectos de obras de infraestructura vial, basándose en las normas vigentes al nivel nacional.
- Revisión de cantidades de obra y memorias de cálculo a nivel nacional, donde la empresa asume el rol como interventor.
- Apoyo en la elaboración de presupuestos de obra en proyectos de infraestructura vial, donde la empresa asume el rol como contratista.
- Generar cotizaciones de estudios geotécnicos y de materiales necesarios para la ejecución de algunas obras.
- Elaboración de propuestas técnicas y económicas de las diferentes obras que se llevan a cabo en la empresa, teniendo como base el presupuesto de obra ya planteado.

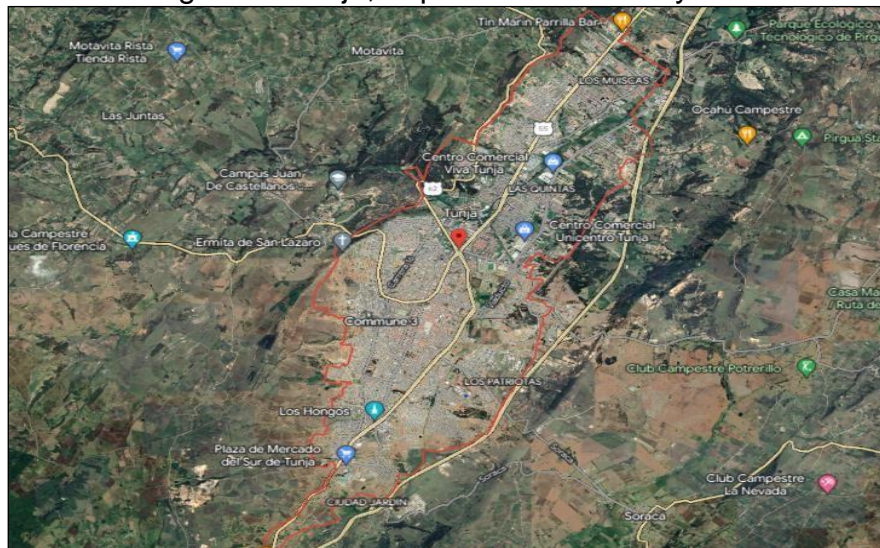
## 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE DESARROLLARA LA PASANTIA

### 2.1 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

La empresa CIA INGENIERIA S.A.S es una organización jurídica, cuyo objetivo social consiste principalmente la construcción de proyectos de servicio público basados en ingeniería civil, así mismo realizar cualquier otra actividad económica lícita tanto en Colombia como en el extranjero.

### 2.1 LOCALIZACION DE LA EMPRESA

Figura 1. Tunja, departamento de Boyacá



*Fuente: Google earth*

### 2.3. CONTACTO DE LA EMPRESA

CIA INGENIERIA S.A. está ubicada en la ciudad de Tunja, Boyacá, calle 24 Nro. 10-11 oficina 401.

Información de contacto de la empresa:

Teléfono: 7463010

Móvil: 3214762719

Correo electrónico:gerencia@ciaingenieria.com

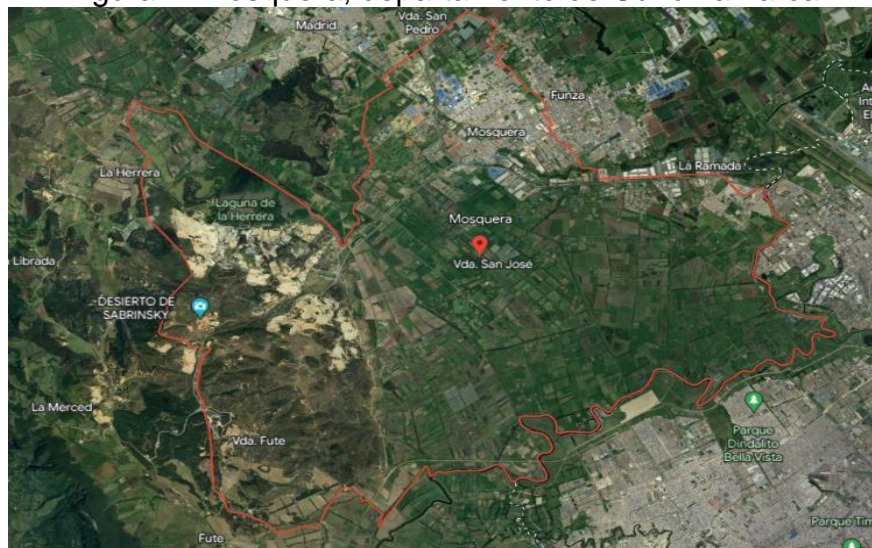
## 2.2 DESCRIPCION DE LAS ZONAS DE EJECUCION DE LOS PROYECTOS

### 2.2.1. MUNICIPIO DE MOSQUERA, CUNDINAMARCA.

El municipio de Mosquera se localiza en la provincia de la Sabana Occidente, en el Departamento de Cundinamarca, está a una altitud de 2546 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 14 °C, y a una distancia de 23 Km de Santafé de Bogotá.

Mosquera limita con los municipios de Madrid y Funza por el norte, con el municipio de Soacha por el sur, con el municipio de Bajaca por el occidente, y con el distrito capital de Santafé de Bogotá por el occidente. [1]

Figura 2. Mosquera, departamento de Cundinamarca.

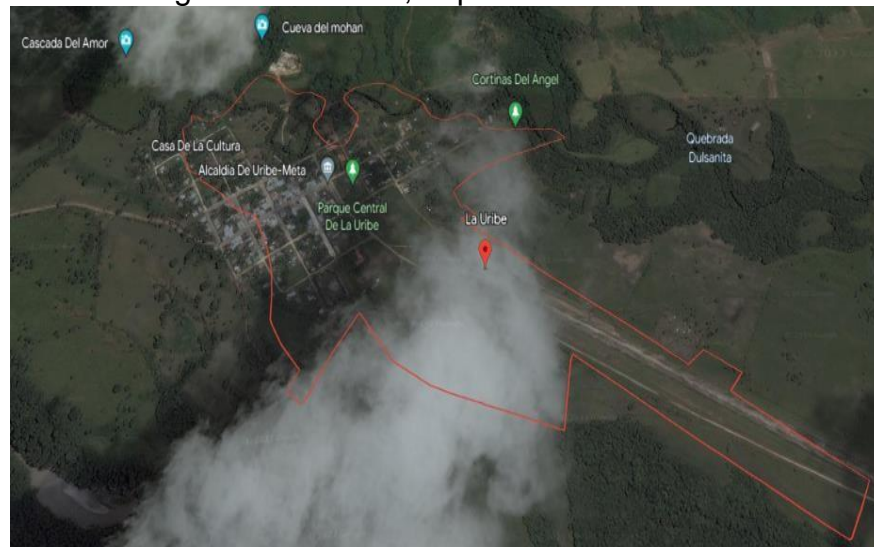


*Fuente: Google earth*

### 2.2.2. LA URIBE, DEPARTAMENTO DEL HUILA Y META.

El municipio de La Uribe, departamento del Meta limita por el norte con del departamento de Cundinamarca y Bogotá y los ríos Upia y Meta que los separan del departamento del Casanare; por el este con Vichada, por el sur con el departamento de Caquetá y el rio Guaviare; y por el Oeste con los departamentos del Huila y Cundinamarca, su temperatura oscila entre los 16°C y 24 °C. [1]

Figura 3. La Uribe, departamento del Meta



*Fuente: Google earth*

### **3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

Durante el proceso de desarrollado de la pasantía se realizó variedad de actividades, principalmente dando apoyo a proyectos en ejecución y en el inicio de otros, cumpliendo de manera consiente y responsable con las funciones plasmadas al iniciar la pasantía.

Se describirá a continuación todas las actividades desarrolladas.

#### **3.1 METODOLOGÍA PLAN DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA**

La pasante realizó una metodología de estudios geotécnicos para el Contrato de obra 779 de 2022 cuyo objeto corresponde a “MEJORAMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA CONEXIÓN PACÍFICO - ORINOQUÍA - VÍA URIBE - CRUCE VERSALLES - PAPAMENE - ALTO LAS CRUCES EN EL MUNICIPIO DE LA URIBE DEPARTAMENTO DEL META .”

De acuerdo a la información geológica e hidrología de la zona de estudio y teniendo como base la NSR 10, norma INVIAS y manual de diseño de pavimento asfálticos para vías con bajos y medios volúmenes de tránsito se realizó una metodología la cual se divide en cinco partes, metodología referente a los puentes (código de puentes), la segunda referente a la estabilidad de taludes, la caracterización de la subrasante, obras hidráulicas y muros de contención.

Para cada una se hizo un análisis específico en cuanto a componentes de la exploración geotécnica, como son los sondeos y a que profundidad teniendo como base la recopilación de datos, mapas geológicos y estudios geofísicos, información históricos de la zona y datos climáticos.

Los sondeos se realizan mediante la perforación del suelo o la roca con instrumentos específicos para obtener muestras representativas y datos in situ que son cruciales para el diseño y construcción de estructuras, estos sondeos varían según las características específicas del sitio y los objetivos del estudio.

La exploración geotécnica involucra la realización de una serie de pruebas y análisis en el terreno para determinar las propiedades importantes del suelo, como su capacidad de carga, su resistencia, su permeabilidad, comprensibilidad y contenido de agua.

La metodología es fundamental para evaluar el comportamiento de los suelos y las rocas, condiciones, características y sus respectivas propiedades, evaluar la estabilidad de cimientos, muros de contención, taludes para contemplar los análisis y recomendaciones necesarios para el respectivo diseño y construcción.

Figura 4. Metodología propuesta –Plan de exploración geotécnica.

Bogotá, 29 de junio de 2023

Señores  
CONSORCIO VIAS REGIONALES 193  
Carrera 43B N° 16-95 Oficina 1701, edificio CCI El Poblado  
Medellín, Antioquia.

Ref.: Contrato de obra 779 de 2022 cuyo objeto corresponde a MEJORAMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA CONEXIÓN PACÍFICO - ORINOQUÍA - VÍA URIBE - CRUCE VERSALLES - PAPAMENE - ALTO LAS CRUCES EN EL MUNICIPIO DE LA URIBE DEPARTAMENTO DEL META

Asunto: METODOLOGÍA PROPUESTA – PLAN DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

Respetados señores,

Reciban un cordial saludo. En atención al contrato de la referencia y, teniendo en cuenta el volumen correspondiente a estudio geotécnico, de manera atenta nos permitimos someter a su consideración la siguiente metodología o plan de exploración geotécnica para el estudio de suelos.

*Fuente: Creación propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S*

### **3.2. METODOLOGÍA DE ESTUDIOS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES**

Ref.: Contrato de obra 779 de 2022

En base a la NSR 10, norma INVIAS y manual de diseño de pavimento asfálticos para vías con bajos y medios volúmenes de tránsito, la pasante creó documento donde se describe la metodología de diseño para pavimentos rígidos y flexibles, ítems consecutivos de recopilación de datos iniciales, estudio de tráfico, selección de materiales, entre otros. Documento base para la revisión y aprobación del diseño, selección de espesores y materiales adecuados para garantizar la durabilidad y seguridad del mejoramiento vial del proyecto, para cada sector homogéneo de la vía a partir de estudios geotécnicos previamente realizados

Se planteó metodología de diseño de diferentes alternativas de estructuras de pavimento rígido y flexible que cumpla las solicitudes de tránsito para el periodo de diseño definido y bajo los parámetros de diseño característicos del área de estudio.

Figura 5. Diseño de pavimentos rígidos y flexibles.

Bogotá, 29 de junio de 2023

Señores  
 CONSORCIO VIAS REGIONALES 193  
 Carrera 438 N° 16-95 Oficina 1701, edificio CCI El Poblado  
 Medellín, Antioquia.

Ref.: Contrato de obra 779 de 2022 cuyo objeto corresponde a MEJORAMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA CONEXIÓN PACÍFICO - ORINOQUÍA - VÍA URIBE - CRUCE VERSALLES - PAPAMENE - ALTO LAS CRUCES EN EL MUNICIPIO DE LA URIBE DEPARTAMENTO DEL META

Asunto: METODOLOGÍA PROPUESTA – DISEÑO DE PAVIMENTOS

**METODOLOGÍA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS**

**1. DATOS GENERALES**

El proyecto correspondiente al mejoramiento del corredor vial, comprendido entre la vía Uribe, Cruce Versalles, Papamene, Alto de las cruces. Se realizarán los estudios previos de la geología y geomorfología necesarios para la realización de los respectivos sondeos y ensayos correspondientes del suelo para establecer sus características geomecánicas.

SEGMENTO DE VÍA	CÓDIGO VÍA SINC (MINISTERIO DE TRANSPORTE)
LA URIBE - EL DIVISO hasta intersección con segmento YEE VERSALLES - YAVIA	VT-CM-VR-1
YEE VERSALLES - YAVIA	VT-VT-VR-41
YAVIA - PAPAMENE	VT-VR-IE-44

Fuente: Creación propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.3. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE OBRA MOSQUERA-CUNDINAMARCA

Los análisis de precios unitarios se estructuraron, de acuerdo al departamento donde se realizó la remodelación del parqueadero, municipio de Mosquera, departamento de Cundinamarca actualizada por el INVIAS año 2023, base granular, mezcla asfáltica densa y conformación subrasante existentes basadas en las características del lote y en hojas de cálculo ya formuladas con anterioridad por parte de la empresa.

Los planos asociados al parqueadero corroboraron para el dimensionamiento y estimación precisa de costos en materiales y mano de obra, presupuesto de obra aprobado por firma interventora y ejecutada por contratista.

Aunque la experiencia no sea suficiente, la precisión en la cantidad de material depende de varios factores, incluyendo el tipo de construcción, el diseño del proyecto y especificaciones técnicas, así mismo los documentos ya formulados por parte de la empresa, así mismo el alcance del proyecto, objetivos, especificaciones técnicas, planos y actividades define claramente el éxito o fracaso de un presupuesto de obra, ya que proporciona una base sólida para la planificación y ejecución de todos los proyectos en ejecución y proyectados a largo o mediano plazo.



Tabla 1. Precios unitarios –Mosquera, Cundinamarca.

PRECIOS UNITARIOS				
Nº	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN	UND.	VALOR UNITARIO
1	330-3-2	Base granular	m3	\$ 156,855.00
2	450-2P	Mezcla asfáltica densa MDC-19	m3	\$ 945,534.00
3	310-1	Conformación subrasante existente	m2	\$ 1,600.00

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

Tabla 2. Valor total precios unitarios.

PRESUPUESTO ESTIMADO DE OBRA						
Nº	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	330-3-2	Base granular	m3	760	\$ 156,855.00	\$ 119,209,800.00
2	450-2P	Mezcla asfáltica densa MDC-19	m3	432	\$ 945,534.00	\$ 408,470,688.00
3	310-1	Conformación subrasante existente	m2	3600	\$ 1,600.00	\$ 5,760,000.00
SUBTOTAL						\$ 533,440,488.00

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

Figura 7. Propuesta técnica y económica, Mosquera Cundinamarca.

<p><b>PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE CONSTRUCCIÓN DE SUPERFICIE DE RODADURA DE PARQUEADERO EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA</b>  <b>PROPONENTE: CIA INGENIERÍA S.A.S.</b></p> <p><b>1. PROPUESTA TÉCNICA</b></p> <p><b>1.1 ALCANCE.</b>          Los trabajos a realizar consisten en la construcción de superficie de rodadura de parqueadero en el municipio de Mosquera, departamento de Cundinamarca.          Los ítems a construir corresponderán a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 330-3-2. Base granular</li> <li>• 450-2P. Mezcla asfáltica densa MDC-19</li> <li>• 310-1. Conformación de subrasante</li> </ul> <p>La construcción será adelantada de acuerdo con las especificaciones generales de construcción de (INVIAS) año 2013.</p> <p><b>1.2 INFORMACIÓN SOLICITADA.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planos a escala adecuada (Diseño arquitectónico constructivo, levantamiento topográfico, estudio de suelos y diseño geotécnico, estudio hidráulico.)</li> <li>2. Informes correspondientes a los entregables</li> <li>3. Memorias de cálculo, memoriales de responsabilidad.</li> </ol> <p><b>1.3 ENTREGABLES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Base granular</li> <li>2. Mezcla asfáltica densa MDC-19</li> <li>3. Conformación de subrasante existente</li> </ol> <p><b>1.4 INICIO DE LOS TRABAJOS</b></p>
---

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.4.2 ARAUCA Y CASANARE

Se presentó la propuesta técnica y económica para prestar los servicios de especialistas de interventoría al proyecto denominado “INTERVENTORÍA PARA LA ATENCIÓN DE VÍAS REGIONALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE ARAUCA Y CASANARE CON OBRAS DE MEJORAMIENTO EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA CONEXIÓN DE TERRITORIOS, EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LA REACTIVACIÓN 2.0”

En esta propuesta se presta los servicios de interventoría para el mejoramiento en el marco del programa de obra pública "vías para la conexión de territorios, el crecimiento sostenible y la reactivación 2.0”.

Sector 1: transversal del Casanare basquereña – orocue.

Sector 2: vía cravo norte sector caño agua linda de la abscisa.

La estructura de la propuesta se divide en etapas consecutivas las cuales se describen a continuación:

Etapas 1: revisión de estudios y diseños por parte el consultor para conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que el municipio entregue para la ejecución de la obras.

Etapas 2: ajuste y/o unificación y/o complementación y /o actualización y /o adecuación y/o adaptación de estudios y diseños, de acuerdo a las conclusiones y observaciones de la etapa 1.

Etapas 3: construcción de obras: acompañamiento y seguimiento, visita de campo Y ejecución de informes.

Figura 8. Propuesta técnica y económica, departamentos de Meta y Arauca.

Bogotá D.C., 11 de mayo de 2023

**Señores  
Ciudad.**

REF: PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PRESTAR LOS SERVICIOS DE ESPECIALISTAS DE INTERVENTORÍA AL PROYECTO DENOMINADO “INTERVENTORÍA PARA LA ATENCIÓN DE VÍAS REGIONALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE ARAUCA Y CASANARE CON OBRAS DE MEJORAMIENTO EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA CONEXIÓN DE TERRITORIOS, EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LA REACTIVACIÓN 2.0”.

Por medio de la presente estamos dando a conocer nuestros productos y servicios, con los cuales queremos contribuir al mejoramiento de la infraestructura vial del país y de acuerdo con las necesidades de cada uno de nuestros clientes, cumpliendo con el marco legal vigente.

Atendiendo sus necesidades, con gusto estamos sometiendo a su consideración la siguiente propuesta técnico - económica para prestar los servicios de interventoría en la etapa de ajuste y/o unificación y/o complementación y/o actualización y/o adecuación y/o adaptación de los estudios y diseños y en la etapa de obra para el proyecto denominado “MEJORAMIENTO EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA CONEXIÓN DE TERRITORIOS, EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LA REACTIVACIÓN 2.0”.

SECTOR 1: TRANSVERSAL DEL CASANARE BASQUEREÑA – OROCUE.  
SECTOR 2: VÍA CRAVO NORTE SECTOR CAÑO AGUA LINDA DE LA ABCISA.

### 3.5 REVISION DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

#### 3.5.1 INTERVENTORIA PARA LAS REGIONES EN LOS DEPARTAMENTOS DE ARAUCA Y CASANARE

La pasante hizo la revisión de las memorias de cálculo del proyecto “INTERVENTORÍA PARA LA ATENCIÓN DE VÍAS REGIONALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE ARAUCA Y CASANARE CON OBRAS DE MEJORAMIENTO EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA “VÍAS PARA LA CONEXIÓN DE TERRITORIOS, EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LA REACTIVACIÓN 2.0”

De acuerdo a los formatos presentados por parte de la ANDINA CONSTRUCCIONES se realizó ajustes, en cuanto a costos de algunos materiales que se encontraron desactualizados y con cantidades de obras erróneas frente a las especificaciones técnicas establecidas.

Para el mejoramiento de la subrasante en el parqueadero del municipio de Mosquera, Cundinamarca se hizo un análisis completo de la lista de los precios unitarios en la página INVIAS como en la página de la gobernación para tener una planificación, administración y control de gastos con el presupuesto de obra del parqueadero.

Figura 9. Memorias de cálculo, departamento de Meta y Arauca.

FORMULARIO 1 PROPUESTA ECONÓMICA								
[La entidad puede utilizar este formulario de presentación de <b>propuesta económica</b> de forma detallada, sin perjuicio que la entidad pueda modificarlo o establecer la presentación de la oferta económica con un formulario distinto al indicado.] [Los proponentes emplearán el formulario establecido por la entidad para determinar su propuesta económica conforme al Formulario 1- Presupuesto Oficial publicado por la Entidad]								
Cuando el proceso de contratación es estructurado por precios unitarios, la Entidad debe aplicar las notas 1, 2 y 3 del presente formato y las casillas de "Descripción", "Porcentaje" de la Administración, Imprevisto, Utilidad y total A.U.U. resaltadas en color amarillo.								
Nº	ÍTEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL	PARTICULAR					
<b>1 PRELIMINARES</b>								
				Demolición pisos, andenes, cunetas y bordillos de concreto, en cualquier espesor. Incluye retiro de malla de refuerzo si existe, carga, transporte y disposición de los materiales provenientes de la demolición.	m3	225.00	\$ 48,250.00	\$ 10,856,250.00
				Remoción de derrumbes. Incluye carga, transporte y disposición final de los materiales.	m3	80.00	\$ 32,000.00	\$ 2,560,000.00
				Conformación de la calzada existente con motoniveladora. Incluye nivelación, compactación, limpieza y reconstrucción de cunetas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	m2	10,000.00	\$ 13,400.00	\$ 13,400,000.00
Subtotal								\$ 28,816,250.00

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.5.2 CONSORCIO CONEXIÓN VIAL DE LA ORINOQUIA

En base a la plataforma SECOP se realizó un resumen de valores puntuales de puntajes de licitaciones celebradas por la empresa, temas de remodelaciones, y construcciones y partiendo de los valores se realizó una tabla donde se plasmaba las licitaciones correspondientes a la remodelación del parque del municipio de Boavita en el departamento de Boyacá, con la idea de sustentar la trayectoria de firma proponente de 10 años que CIA INGENIERA SAS ha prestado de sus servicios a la comunidad.

Figura 10. Remisión análisis de precios unitarios, la Uribe Meta.



Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.6 RESUMEN DE PRESUPUESTOS ECONOMICOS DE PROYECTOS, PAGINA SECOP.

Tabla 3. Resumen de valores económicos.

N° REFERENTE	NOMBRE	VALOR	PUNTAJE
1	CONSTRUCCIONES MASTER SAS	2.075.316.707.23	39.5
2	CONSORCIO PARQUE BOAVITA -OSCAR DANIEL ALFONSO	2.066.623.288.35	40.5
3	CONSORCIO PARQUE BOAVITA -ADRIAN PEDRAZA	2.089.984.583.83	40.5
4	CONSORCIO PARQUE BOAVITA -RAUL QUINTERO	2.063.544.443.38	40.5
5	CONSORCIO ORION	2.086.536.447.24	40.5
6	COMPLEMENTO ARQUITECTURA E INGENIERIA SAS	2.169.393.636.08	39.25
7	BC INGENIERIA SAS	2.083.489.316.83	40.5
8	BYV INGENIERIA SAS	2.078.294.255.83	40.5

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.7 REVISION DE PERFILES PROFESIONALES PARA CONSTITUIR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL CONSORCIO CONEXIÓN VIAL DE LA ORINOQUIA.

De acuerdo a la experiencia y estudios de los profesionales, se realizó elección de los diferentes cargos a desempeñar en la obra Ref.: Contrato de obra 779 de 2022, conformando el formato Excel y Word en el cual se estipula los profesionales seleccionados en cada cargo, y sus respectivos honorarios mensualmente.

Tabla 4.Perfiles profesionales.

DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	TOTAL
Especialista en tránsito y transporte	1.700.000	1.700.000
Especialista en geotecnia vial	1.700.000	1.700.000
Especialista en pavimentos	1.700.000	1.700.000
Especialista en Vías o en diseño geométrico vial	1.700.000	1.700.000
Factor multiplicador (6)		2.36
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 16.048.000,00</b>

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.7 COTIZACIONES DE LOS ESTUDIOS DE PEREFORACIONES.

Se realizaron cotizaciones para los estudios de geotecnia y perforaciones para el consorcio CONEXIÓN VIAL DE LA ORINOQUIA, cotización de perforación del metro lineal corroborando la ubicación de los sondeos ,la profundidad máxima de exploración que es de 30 m y cantidad de metros de perforación separados cada 2.50 m para un tramo de 16 Km.

Tabla 5.Segmentos corredor vial- la Uribe Meta.

SEGMENTO DE VÍA	CÓDIGO VÍA SINC (MINISTERIO DE TRANSPORTE)
LA URIBE - EL DIVISO hasta intersección con segmento YEE VERSALLES - YAVIA	VT-CM-VR-1
YEE VERSALLES - YAVIA	VT-VT-VR-41
YAVIA - PAPAMENE	VT-VR-IE-44

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.9 RECOPIACION DE INFORMACION DE ESTUDIOS PREVIOS.

Para la elaboración de los estudios de geotecnia y de pavimentos para los estudios realizados en el Contrato de obra 779, es necesario los estudios previos de la zona a intervenir, estudios de suelo, ambientales, de tránsito, diseño geométrico, estructurales, geología, hidrología, hidráulica y socavación y les; para ello se creó cuatro correos electrónicos donde se recopila toda esta información.

Figura 11. Estudios previos de infraestructura la Uribe, departamento del Meta.



Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

Tabla 6. Estudios previos de infraestructura la Uribe, departamento del Meta.

VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRANSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO
VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO
VOLUMEN III. ESTUDIO DE GEOLOGÍA
VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES Y OTRAS ESTRUCTURAS
VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES
VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA DISEÑO DEL PAVIMENTO
VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN
VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS
VOLUMEN IX ESTUDIO Y DISEÑO DE URBANISMO Y PAISAJISMO
VOLUMEN X. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S.

### 3.10 CANTIDADES DE OBRA PARA UNA ALCANTARILLA.

Teniendo como guía presupuestos de obra ya realizados en la empresa respecto al tema de drenaje vial (alcantarillas) estimación de cantidades de obra, respecto al volumen de las estructuras para su diseño y construcción y guiándose del manual de obras menores se realizó un resumen respecto a las cantidades de obra y a las actividades para la realización del drenaje que se consigna en la siguiente tabla.

Tabla 7. Cantidades de obra para una alcantarilla.

Alcantarilla con tubería concreto reforzado (L=6m, D=36")	
MATERIAL	CANTIDAD
Concreto Resistencia 21Mpa (D)	8.600
Concreto Resistencia 14Mpa (F)	0.880
Acero de refuerzo Fy =4200 Mpa	607.8500
Excavaciones Varias sin clasificar	44.000
Relleno para estructura con suelo	22.000
Tubería de concreto reforzado 21 Mpa de 900mm de diámetro interior	6.00

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.

Tabla 8. Actividades para obras de drenaje.

OBRAS DE DRENAJE	
ACTIVIDADES	CANTIDAD
Excavación manual para obras de drenaje, en material común bajo cualquier grado de humedad. Incluye botada, transporte y disposición final de los materiales.	24.00
Suministro, transporte y colocación de tubería Novafort de 36". Incluye todo lo necesario para su correcta construcción.	7.00
Concreto Clase D (21 MPa). Pocetas y aletas en concreto. Incluye el suministro y el transporte de todos los materiales, la formaleta en madera o similar. El acero de refuerzo se pagará en su ítem respectivo. Incluye todo lo necesario para su correcta construcción.	8.00
Suministro, transporte y colocación de Acero de refuerzo fy=420 Mpa (Grado 60)	570.00
Concreto Clase F (14 MPa). Solados de E=0.05 m. Incluye el suministro y el transporte de todos los materiales y todo lo necesario para su correcta construcción.	2.00
Lleno compactado para obra de drenaje, con material proveniente de la excavación hasta obtener una densidad mínima del 95%, de la obtenida en el ensayo del Proctor modificado. Incluye selección, acarreo interno y compactación del material.	14.00

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

Las dimensiones de una alcantarilla pueden variar según su ubicación, el caudal de agua que debe manejar y los requisitos específicos del proyecto.

### 3.11 RECOPIACION DE CANTIDADES SOBRE LOS BOX CULVERT.

De acuerdo al manual de obras menores se creó un documento en el que se consignan todas las cantidades de obras de drenaje (Box culvert) de acuerdo sus dimensiones, donde se especifica la cantidad de concreto (m3), solado (m3) y acero (kg) que es aceptable para cada dimensión.

La cantidad necesaria para construir el box culvert depende básicamente de sus dimensiones (ancho, altura y longitud) espesor de las paredes, cantidad de refuerzo de acero requerido para resistir las cargas, el acero de refuerzo para proporcionar la resistencia y estabilidad necesaria y la cantidad de acero depende de la excavación y relleno.

Tabla 9. Cantidades de obra box culvert.

BOX COULVERT - H1=1.00 m x B=1.00 m										
ALTURA DEL RELLENO (H)	ESPESORES		REFUERZO					CANTIDADES DE OBRA		
	T	TI	REF - 1	REF - 2	REF - 3	REF - 4	REF - 5	CONCRETO m <sup>3</sup> /m	SOLADO m <sup>3</sup> /m	ACERO Kg/m
0.00 - 0.30	0.25	0.30	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.20	1.33	0.08	98.54
0.30 - 0.60	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
0.60 - 1.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
1.00 - 1.50	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
1.50 - 2.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
2.00 - 2.50	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
2.50 - 3.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
3.00 - 4.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
4.00 - 5.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
5.00 - 6.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
6.00 - 7.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35
7.00 - 8.00	0.25	0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1/2" Ø0.25	1.25	0.08	95.35

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.12 CREACION DE FORMATO DE SOLICITUDES DE VICULACION PARA CONSORCIO ORINOQUIA.

Se creó la plantilla por parte del consorcio conexión vial de la Orinoquia para la solicitud de vinculación de todo el personal participe en la obra. Personal ya seleccionado con anterioridad.

Tabla 10. Formato solicitud de vinculación, consorcio vial Orinoquia.

		<b>CONSORCIO VIAL ORINOQUIA</b>				CODIGO: FOR-RH-05	
		SOLICITUD DE VINCULACIÓN				REVISION: 7	
						FECHA: 04-03-2020	
				PÁGINA: 1 DE 1			
<b>INFORMACIÓN SISTEMA DE CONTRATACIÓN</b>							
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO				FREENTE DE TRABAJO DE DONDE PROVIENE LA SOLICITUD			
NOMBRE DEL CARGO DIRECTOR DE OBRA				ORIGEN			
<b>TIPO DE CONTRATO</b>							
IDENTIFIQUE LA FORMA DE CONTRATACION				DESCRIBA TERMINO O LABOR U OBRA CONTRATADA			
TERMINO INDEFINIDO <input type="checkbox"/>				X			
TERMINO FIJO INFERIOR A UN AÑO <input type="checkbox"/>							
TERMINO LABOR U OBRA CONTRATADA <input type="checkbox"/>							
<b>TIPO DE SALARIO</b>				<b>VALOR MENSUAL (\$)</b>		<b>FECHA INICIO DE LABORES</b>	
INTEGRAL <input type="checkbox"/>		SALARIO		\$		8.000.000,0	
BÁSICO <input checked="" type="checkbox"/>		AUX. TRANSPORTE		\$		DD MM AA	
		AUXILIO ALIMENTACIÓN		\$		26 4 2023	
BÁSICO + HORAS EXTRA <input type="checkbox"/>		OTROS		\$			
		TOTAL A DEVENGAR/MES		\$			
<b>INFORMACIÓN PERSONAL</b>							
NOMBRES COMPLETOS				APELLIDOS COMPLETOS			
JUAN CARLOS				LEGUIZAMON GONZALEZ			
FECHA DE NACIMIENTO		EDAD		CIUDAD		DEPARTAMENTO	
DD MM AAAA		40		SAN MATEO		BOYACA	
4 9 1982							
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN No				FECHA DE EXPEDICIÓN		LUGAR DE EXPEDICIÓN	
7.182.320				29 11 2000		Tunja	
CORREO ELECTRONICO				NUMERO DE CUENTA		ENTIDAD BANCARIA	
juancarlos.leguizamon@gmail.com				807089255		CUENTA DE AHORROS BANCO BOGOTA	
DIRECCIÓN DE RESIDENCIA				BARRIO		MUNICIPIO / DEPARTAMENTO	
CALLE 159 #5 4-78 TORRE 1, APTO 706				CO. TENERIFE		BOGOTA	
						No. TELEFONICO	
						32120006049	
ESTADO CIVIL				INFORMACIÓN HIJOS (No. Hijos)			

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.13 INVESTIGACION DE LOS (RCD) RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICION.

Para aportar soluciones de sostenibilidad al medio ambiente desde la industria de la construcción CIA INGENIERIA SAS realizo consulta sobre las organizaciones que tratan estos recursos y si existe variedad al nivel nacional, puesto que la empresa es consciente de lo perjudicial que son los residuos y si es posible, investigar a fondo para que los (RCD) residuos de construcción y demolición se adopten en el desarrollo de todos los proyectos a futuro.

Los RCD son aquellos residuos generados en obras de construcción, rehabilitación o demolición de edificaciones, estos residuos pueden estar compuestos por Variedad de materiales, como concreto, ladrillo madre, vidrio, cerámica, metales, plásticos.

El manejo adecuado de los RCD es fundamental para la protección del medio ambiente y fomentar la economía circular, que busca reducir, reutilizar y reciclar los materiales.

Figura 12. Material de construcción: triturado proveniente de los RCD.

ANÁLISIS DE RESULTADOS			
• Materiales de construcción: triturado proveniente de RCD (principal agregado), arena, cemento.			
Insumo	Cantidad	Und	Observación
Cemento	200	Kg	Cemento de uso general.
Arena de rio	890	Kg	Arena de rio con módulo de finura ente 2.7 y 3.2
Grava ½"	480	Kg	Tamaño máximo nominal de 6.3 mm
Grava RCD	320	Kg	Agregado obtenido de material proveniente de escombros triturados. Completamente saturado en la mezcla.
Agua	60	L	Agua limpia, sin grasas ni productos químicos.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.14 ELABORACION DE PRESENTACION DE IMAGEN DE CONSORCIO Y PRESENTACION DE DIAPOSITIVAS

En el desarrollo de la pasantía se realizó variedad de presentaciones (diapositivas) donde se plasmaba información y datos importantes, así mismo se creó el logo del consorcio conexión vial de la Orinoquia perteneciente al Contrato de obra 779 de 2022.

Figura 13. Logo de consorcio conexión vial Orinoquia.

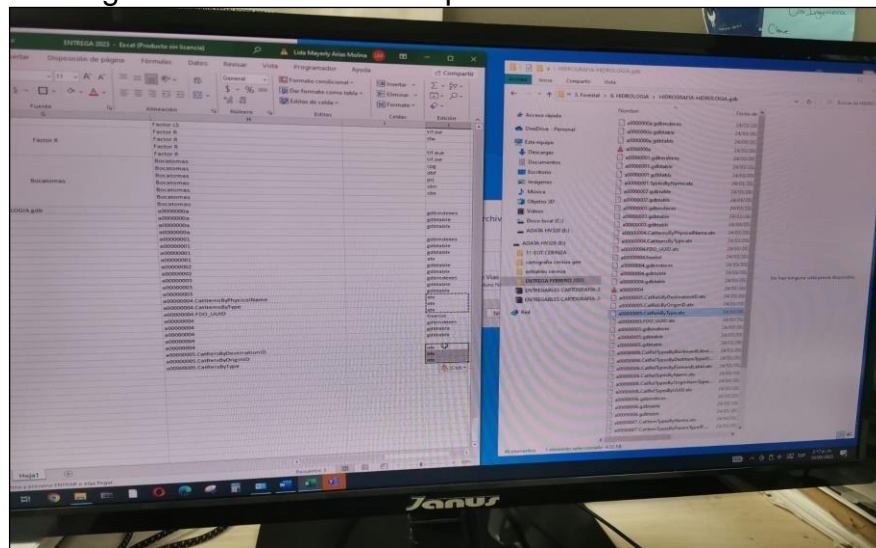


Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.S

### 3.15 ACOMPAÑAMIENTO; AREAS ADMINISTRATIVAS

Se realizó un acompañamiento y apoyo en áreas administrativas en cuanto al proceso de búsqueda y organización de documentos, clasificación de los mismos en solicitudes de tipo adición, suspensión y prórroga en correo electrónico donde CIA INGENIERIA S.A.S participo como interventor o contratante de diferentes obras.

Figura 14. Creación de carpetas en documento Excel



Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CIA INGENIERIA S.A.

## 4. APORTES DEL TRABAJO

### 4.1 COGNITIVOS

Un ingeniero civil está capacitado para contribuir en diseño, planeación, control y mantenimiento de obras-proyectos de las infraestructuras tanto urbanas como rurales, durante el transcurso de la pasantía se realizó un ensayo sobre RCD'S generados durante una construcción para el manejo apropiado y disminuir la afectación tanto al espacio público como a los elementos que componen la estructura ecológica principal (EEP), tablas dinámicas para formulación de precios unitarios requeridos en un presupuesto de obra logrando la disminución en el número de unidades de tiempo (tiempos de ejecución) para llevar a cabo en la elaboración de memorias de cantidades para así la optimización en los procesos de la empresa, se realiza la generación de plantillas de trabajo para la metodología de la exploración geotécnica y generación de documentos metodológicos para estudios de diseños pavimentos rígidos y flexibles facilitando el diligenciamiento de resultados dejando documentos a las propuestas y puntos de mejora requeridos para la culminación de metas planteadas en la realización de proyectos simultáneos presentados en la empresa acelerando la ejecución de estos.

Las materias que se vieron en el transcurso de la carrera, sin excepción alguna apporto significativamente de una u otra manera al desarrollo de la pasantía, puesto que siempre se necesitó conocimientos previos en algunos temas en específico, mecánica de materiales, análisis estructural, hidrología, entre otras; la capacidad para identificar y abordar dichos problemas técnicos, desde el diseño, diagnostico hasta la generación de soluciones.

La creación de presupuestos de obra, complementa a los practicantes en concientizarse de las cantidades de obra necesarias para cada tipo de acción realizada, el precio de la mano de obra y de los materiales a utilizar en el desarrollo de las mismas, dependiendo también del departamento donde se lleva a cabo la obra, así mismo de los imprevistos que pueden haber y que se deben tener en cuenta desde el inicio de la realización de un presupuesto de obra.

La interacción con programas, ayudo gradualmente a que el desarrollo de la pasantía se tornara más factible en la realización de cálculos y la creación de algunos formatos, basándose en los planos y las áreas correspondientes a la estimación precisa de los costos de materiales, mano de obra y equipos correspondientes; sin importar la magnitud de la obra, se redujo gradualmente con la eficiencia en las hojas de cálculo para un presupuesto de obra final exitoso.

El trabajo en grupo que también se fomentó en la realización de proyectos en la universidad facilito a que el ambiente laboral ante un problema fuese llevadero, es correcto respetar la opinión de los demás ante cualquier problema que se presente, el ambiente sano y próspero hace crecer conjuntamente a la empresa y a sus proyectos.

Por el amplio campo de acción de la ingeniería civil, se interactuó con variedad de normas y folletos de diseño para obras de drenaje, puesto que la mayoría de obras de tránsito están asociadas con estructuras adicionales como lo son puentes, alcantarillas y box Culvert.

En cuanto al tema de geotecnia para la realización de la metodología se tuvo como base la norma INVIAS principalmente, donde se evidencia que es independiente los estudios y ensayos de laboratorio para para cada tipo de estructura; metodología referente a puentes, metodología referente a estabilidad de taludes, caracterización de la subrasante, obras hidráulicas y muros de contención. Así mismo Los componentes de la exploración geotécnica como son los sondeos, cuantos y a que profundidad.

La metodología para el diseño de pavimentos es también basada en normas y varía exclusivamente si se va a realizar de pavimento rígido o flexible, las dos tienen diferencias muy marcadas, pero dependiendo de la información sobre el lugar de ejecución de la obra y el personal encargado para tomar las decisiones, se deben realizar los estudios de laboratorio, según sea el caso.

Cualquiera que sea la metodología ya sea de geotecnia o de diseño de pavimentos, es indispensable recopilar información previa sobre la zona, ubicación geográfica, exploración del sitio, análisis de registros históricos, deslizamiento de tierras, inundaciones, datos climáticos, puesto que facilita la toma de decisiones, aumentando la eficiencia de diversas actividades y ayuda a definir objetivos, identificar oportunidades y establecer prioridades.

Las cotizaciones de perforación por metro lineal en los estudios de suelos, son cantidades que se deben tener claras, dependiendo de la empresa donde se coticen y el lugar donde se van a realizar dichos estudios, esto sustenta de forma más clara, todos los gastos que se deben realizar dependiendo el tipo de obra y que también son claves para la realización de presupuesto de obra.

La organización de carpetas y selección por tipo de solicitud, prorroga o cancelación ayuda a comprender del contenido de cada una de ellas, sus términos y condiciones correspondientes, aprender sobre diversos temas que de alguna forma hacen parte de un proyecto de construcción, así mismo en cuanto a las licitaciones que se presentan en el SECOP y su interacción con esta plataforma, paso a paso de como presentar una solicitud, los papeles que se deben presentar y lo requerido para su presentación ,todas estas acciones ayuda a ser más activos y tener conocimientos solidos sobre temas que trascienden en una obra.

La imagen en una empresa es importante por esto el aporte del logo del consorcio, la innovación y creatividad en su originalidad, resalta la trascendencia de forma profesional y técnica del proyecto ya que se enfrenta a múltiples desafíos por el área donde se encuentra ubicado geográficamente y problemas sociales que tiene, su geología, entre otros. Lo que se busca con este proyecto es convertir una vía terciaria en una secundaria, donde la estructura de drenaje es mínima y muy deficiente, el aporte de las metodologías de pavimentos y la metodología de geotecnia es una ayuda que como pasante aporte a la empresa, así mismo del presupuesto de obra tan arduo y complejo para este tipo de estructura, puesto que las estructuras de drenaje son indispensables para este corredor vial, en el municipio de la Uribe, Meta.

La recopilación de información importante sobre una obra para el acceso del personal encargado hace parte de las tareas correspondientes a la administrativa, donde se adjuntaban todas las carpetas de los estudios correspondientes, para su apropiación en la toma de decisiones, diseño y ejecución exitosa del mismo, puesto que los problemas en cualquier etapa de un proyecto, van a existir y ahí es donde se mide la capacidad de un ingeniero o practicante para solucionar dichos percances .

La investigación sobre los residuos (RCD) dejó a la empresa unas pautas precisas de cómo puede mitigar la contaminación del medio ambiente en su amplio contexto de construcción y como estos residuos pueden llegar al punto de servir como una empresa de emprendimiento, el hecho de hacer parte de la construcción conlleva a hacerse responsable de estos escombros, esta investigación queda vigente para las próximas construcciones y más medidas que se deben tomar.

La realización de la pasantía enseñó de la importancia de seguir creciendo como profesional, entre más estudio es evidente que crece la posibilidad de obtener un cargo más alto ya sean en oficina u obra, la carrera tiene mucho campo de acción y especializarse en alguna rama, crece potencialmente el intelecto.

La capacidad de adaptación en el entorno laboral, fue exitosa puesto que se aprendió de la experiencia de muchos ingenieros, los cuales fomentaron el aprendizaje y conocimientos adquiridos, complementaron la teoría con la práctica y despejaron dudas que nacen en toda tarea o labor asignada.

Como valor agregado hacia la universidad se generó apertura de convenio con la empresa para facilitar la ejecución de sus pasantías a la comunidad Tomasina para que por medio de esta puedan desempeñarse y realizar una experiencia de trabajo temporal realizando puesta la modalidad de pasantía, donde se pone a prueba los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad aplicados de forma práctica en la vida laboral.

## 4.2 A LA COMUNIDAD

Mediante el seguimiento de planificación, ejecución, organización y control de proyectos que se realizaran en la zona, mejoramiento de las vías secundarias y terciarias aumenta de manera positiva el comercio y desarrollo de la población en general, fomentar los proyectos para ser más factible el transporte de alimentos de una región a otra, hace que los esfuerzos de una comunidad y el gobierno crezca económica y culturalmente

Ampliar los conceptos adquiridos en la universidad con los trabajos realizados en la pasantía ,junto a los conocimientos y experiencia de los ingenieros de la empresa hace que las tomas de decisiones ante las necesidades de la comunidad, sean más acertadas y justificadas, teniendo como prioridad satisfacer las necesidades de la comunidad donde se realizan los proyectos, la vía que se va a modificar del tipo terciaria a secundaria en el municipio de la Uribe, departamento del meta ayudara a la comunidad principalmente a que el índice de desempleo disminuya en gran porcentaje ,no solo en maestros de la construcción sino en el suministro y servicios relacionados con la alimentación .

Por la implementación de las obras de drenaje en el corredor vial, la calidad de vida de las personas que habitan esta zona será más digna por su infraestructura ,se evidenciara el aumento del turismo y transporte de alimentos ,puesto que esta vía es poco transitable ,aumento en calidad de vida en un más del (50%).

La estimulación económica ayuda a mejorar los ingresos de la comunidad de la Uribe y sus alrededores puesto que la modificación del corredor vial activa múltiples sectores de la economía, así mismo facilita el transporte de alimentos de una región a otra, disminuyendo significativamente los precios de la mercancía, por su fácil acceso de las vías.

La innovación en estas infraestructuras antiguas ayuda a que la comunidad aumente sus capacidades en habilidades laborales ya sea en el ámbito profesional, técnico o de ayudantes de construcción, estimula de cierta manera a un progreso conjunto del pueblo en cuestión y los alrededores.

El desarrollo de una comunidad en general, ayuda a que las personas más jóvenes que ven progreso en su municipio se apropien de su futuro y sueñen con ser personas intelectuales que más adelante innoven a su pueblo y crezcan profesionalmente ,indirectamente la construcción del corredor vial ínsita a una juventud al progreso exhaustivo de su comunidad .

Enseñar estrategias de aprendizaje para la comunidad más adaptativas en cuanto a las obras realizadas, todo profesional debe tener la capacidad de justificar de forma sencilla y entendible a las personas que hacen parte de las infraestructuras, cualquier duda que ellos consideren, se debe resolver de la mejor forma.

La investigación realizada sobre los residuos (RCD) para todas las comunidades en general marca una trascendencia importante en los impactos ambientales, en

cualquier construcción que se realice y el trabajar sobre esto ayudaría de forma satisfactoria a la construcción de una empresa de reciclaje donde el capital no es tan significativo, por ello la importancia de la innovación en los residuos de construcción y demolición.

Las estadísticas de las personas beneficiadas con el corredor vial en el municipio de la Uribe, meta es de un (50%) por mínimo puesto que los impactos positivos superponen a los negativos, en toda comunidad donde se realicen estos mejoramientos de vías ya sean primarias, secundarias o terciarias siempre se evidencia un progreso masivo de las oportunidades de calidad de vida de toda una comunidad.

## 5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La adquisición de experiencia práctica en la empresa CIA INGENIERIA ha sido de gran ayuda al crecimiento personal y profesional en el área de ingeniería civil, porque la carrera tiene un amplio campo de acción, las obras que se llevaron a cabo en la empresa fueron de infraestructura vial.

Las metodologías realizadas para el estudio de pavimentos del corredor vial, la Uribe meta, sirve de guía para próximos proyectos donde se tengan que realizar la creación o mantenimiento de infraestructura vial ya sea con pavimento rígido o flexible, para la región en cuestión, se tienen definidos algunos estudios ya consignaos y una base de datos actualizada con recopilación de datos geográficos.

En cuanto a la metodología para el estudio geotécnico de las diferentes estructuras que se realizaran en el corredor vial, se especifica de forma clara los estudios pertinentes y ensayos correspondientes, dependiendo de las obras de drenaje y puentes a construir. La metodología realizada especifica uno a uno los ensayos correspondientes para cada tipo de estructura, teniendo como base la norma INVIAS y catálogos correspondientes.

Lo consignado en estas metodologías se realizó de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la universidad y teniendo como guía la norma INVIAS y como base los estudios previos ya consignados en vatios correos ,los cuales se crearon para la manipulación de información de personal correspondiente.

Además de la creación del logo del consorcio involucrado en el desarrollo del corredor vial, se creó el presupuesto del mismo donde fue clave materias cursadas en la etapa de preparación y las cuales eran imprescindibles las hojas de cálculo (APUS) ,las hojas de cálculos dinámicas creadas, facilitara la creación de futuros presupuestos de obra.

Para el equipo de trabajo en general de la empresa, ingenieros que llevan años ejerciendo la carrera, con larga trayectoria y mucha experiencia, ven este proyecto de infraestructura vial un reto por sus problemas geológicos en la zona y la creación de puentes de larga magnitud ,los impactos positivos sobre estos profesionales serán muy marcados pues que se realizó un estudio exhaustivo sobre las estructuras de obras de drenaje y la consulta de muchos profesionales en el tema ,correspondientes a la ubicación geográfica ,tipo de suelo ,geografía y problemas en la comunidad en general .

El crecimiento como profesional se asocia al grupo de trabajo con el que se realiza una obra, la experiencia y trayectoria de cada profesional impacta de forma positiva o negativa los retos en cada obra o dificultades en general, la toma de decisiones de forma general o específica marca el éxito o fracaso de una obra y por consiguiente el de un grupo de trabajo

La elaboración de presupuesto de obra y presupuestos económicos para el parqueadero del municipio de Mosquera en el departamento de Cundinamarca, ayudo a fortalecer las capacidades en la estimación de costos en cuanto a materiales, mano de obra y equipos, cumpliendo con la totalidad de los ítems desarrollados en un presupuesto de obra.

Como auxiliar del área técnica se logró realizar con éxito las metodologías correspondientes a los estudios de pavimentos y de geotecnia que representan para los ingenieros encargados del diseño los pasos a seguir en su toma de decisiones, estudios respectivos y finalmente su construcción. Se aportó en las metodologías, para su respectiva aprobación por parte del contratista.

A través de las actividades desarrolladas en la pasantía se generó impactos positivos mediante la generación de tablas dinámicas, donde se recolectan valores e información importante sobre estructuras de drenaje basadas en normas y folletos, que en un futuro serán útiles en cualquier obra de infraestructura vial que se lleve a cabo.

En cuanto los presupuestos de obra, se logró una disminución importante en los tiempos de ejecución (50%) para la elaboración de las memorias de cantidades, todas están programadas para tener la capacidad de cambiar cualquier valor que se quiera modificar ya sea por el departamento donde se realice la obra o que allá variación en los precios.

En el trascurso de la formación de la carrera siempre se realizaron cálculos de cantidades de obra, de proyectos de gran magnitud, donde se aclararon muchas dudas y se aprendió satisfactoriamente de los errores, actualizando los precios de materiales y la cantidad óptima para cada ítem, el porcentaje de desperdicio y salarios y beneficios en la mano de obra.

La optimización en proyectos de licitación mediante la planeación de las actividades a ejecutar vs costos (20 %), la empresa diariamente se presenta a licitaciones ,la ayuda en los presupuestos de obras en muchas de estas licitaciones ,ayudo en gran medida a la disminución de tiempo para mis compañeros encargados de tal trabajo .

La disminución de impactos ambientales negativos mediante la correcta planificación y coordinación con empresas encargadas en el manejo adecuado de RCD'S generados por los proyectos de construcción y vías (15%), el impacto de la investigación siempre será positiva y en cuanto a los residuos (RCD) aparte de contribuir con métodos que mitiguen la contaminación en el medio ambiente, da soluciones a la empresa de como manipular estos residuos tan perjudiciales para la humanidad.

Es necesario que la consulta realizada en cuanto a los (RCD) siga una estricta investigación por las ventajas que trae al medio ambiente, asumir la responsabilidad que toda empresa tiene, fomentaría también a la comunidad el hacer empresa de reciclaje, mediante los residuos que se generan en toda construcción ya sea de una edificación o infraestructura vial.

El trabajo en equipo debe impactar de forma positiva, puesto que se complementan los saberes de varios profesionales, con la experiencia de otros más, fomentar el trabajo en equipo hace crecer significativamente a una empresa, se debe tener como principio la comprensión y tolerancia con los demás, el equipo de trabajo fue siempre muy enriquecedor. Para crecer personalmente también es importante tener buenas relaciones con el grupo de trabajo o sino el impacto sería muy negativo.

El impacto de la universidad en cuanto la educación y la formación fueron imprescindibles en el momento de realizar la pasantía, todas las tareas asignadas por el tutor se lograron cumplir a cabalidad por los conocimientos adquiridos en la formación, cada trabajo realizado, cada proyecto ejecutado y cada práctica que se llevó a cabo, forma al profesional cumpliendo con los objetivos de un ingeniero civil en la pasantía.

En cuanto a la empresa realice múltiples tareas asignadas por el tutor, memorias de cálculo interactivas para el fácil desarrollo de futuros proyectos, metodologías de estudios de pavimentos y de estudios de geotecnia que se pueden tener como guía. Logo del consorcio protagonista del corredor vial, la vega Uribe, entre otras muchas actividades.

El impacto a la comunidad es altamente positivo por el hecho de crear oportunidades económicas ya sea en el departamento de Cundinamarca, Casanare, Orinoquia o Boyacá donde se realizaron las obras de la empresa, se fomentó el desarrollo de la infraestructura vial, disminuyendo impactos visuales y de contaminación.

Los impactos personales frente a la vida laboral, es la responsabilidad que se asume en el hecho de firmar o ser partícipe de un proyecto, todos los conocimientos que se adquieran se deben reforzar siempre con libros y experiencia adquirida con colegas, expertos en las diferentes ramas de la ingeniería.

## 6. CONCLUSIONES

Se concluye con éxito el desarrollo de todas las tareas propuestas por parte del tutor de la empresa, adicionando el crecimiento profesional frente a percances y problemas que se presentan a lo largo de un proyecto, fortaleciendo la capacidad de tomar decisiones.

Las hojas de cálculo en general tienen como ventaja la eficiencia y ahorro de tiempo por su automatización de cálculos, para los análisis de precios unitarios es una herramienta indispensable que ahorra más de un 50 % en la formulación de ellos, aunque todos los proyectos son únicos, el ejercicio de manejar análisis de precios unitarios con frecuencia, se torna mucho más factible al realizar un presupuesto de obra en general.

La implementación de los RCD, debería ser obligatorio para todos los proyectos de construcción, fomentar la investigación a fondo en este tema ayudaría a la concientización global de la comunidad de la construcción, además de ayudar con el medio ambiente, conceptualizaría la idea de creación de empresa, oportunidad de trabajo para muchas comunidades.

La importancia de la correcta formulación de análisis de precios unitarios, garantiza la estimación precisa de los costos asociados con el proyecto, por ello la importancia de indagar con los precios actualizados la exactitud de los cálculos de costos individuales. El cumplimiento de los tiempos establecidos para las actividades realizadas permite manejar un mejor capital económico y disminuir el costo de tarea por terminar en el proyecto.

A lo largo de la pasantía el estudiante debe tener la capacidad de solucionar problemas, de acuerdo a la experiencia como estudiante, apoyándose de normas y manuales, leyendo e indagando sobre actualizaciones y métodos para solucionar posibles problemas que se presentan en un proyecto. Es clave también aprender de la experiencia de los ingenieros que llevan trayectoria y guiarse de sus consejos.

Se logró a cabalidad el cumplimiento de los objetivos de la pasantía, aprendiendo de los procedimientos desarrollados, de la experiencia del grupo de trabajo y de los errores que diariamente sobresalían, estimación de costos desactualizados de materiales, salarios de la mano de obra sobrevalorados o subvalorados. Se logró sobrellevar todos los percances en el desarrollo de la pasantía, aprendiendo de los errores y asumiendo la responsabilidad que un ingeniero adquiere en todo proyecto por pequeño que sea.

## REFERENCIAS

- [1] C. Vergara, Presupuestos de obras, análisis de precios unitarios : Construcción, data construcción, 2020.
- [2] G. d. C. S.A.S, «Geoanálisis de Colombia,» sudney, 2023.
- [3] G. J., J. L. Martínez Brenda, Diplomado de diseño y construcción de puentes y túneles Pereira-Risaralda (Colombia), Pereira, 2015.
- [4] M. S. J. Navarro, Introducción a la ingeniería civil, Estelí-Nicaragua: Augusto C. Sandino, 2017.
- [5] S. g. Mexicano, México, gobierno de la república.
- [6] A. d. Barranquilla, Gestión de infraestructura vial y cierre de vías, Barranquilla, 2018.
- [7] I. Correa, Manual de licitaciones públicas, Santiago de Chile: CEPAL, 2022.
- [8] C. p. d. vida, Glosario ICCP, Bogotá.
- [9] O. C. Moloina David, Propuesta metodológica para el óptimo desarrollo de un software académico de análisis de costos, Cúcuta, 2021.
- [10] M. d. h. y. c. publico, SECOP, Bogotá, 2019.
- [11] S. D. d. Ambiente, ¿sabes que son los residuos de construcción y demolición (RCD) y como disponerlos desde tu casa o empresa?, Bogotá, 2021.
- [12] INVIAS, Sub-base granular.
- [13] M. d. e. y. finanzas, Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos para la evaluación social de investigación pública de carreteras, Perú, 2015.
- [14] R. L. c. P. M. B. a. d. e. C. U. a. K. A.-N. c. A. D. a. b. Behzad Jamali a, «A rapid urban flood inundation and damage assessment model,» Elsevier, septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002216941830578X?via%3Dihub>.

## 7. GLOSARIO

- Análisis de Precios Unitarios

“consiste en desglosar el costo por unidad de medida de cada ítem por desarrollar”. [1]

- Apique

“Son excavaciones realizadas mediante métodos manuales, hueco realizado en el suelo para identificar su composición geológica y geotécnica que permiten la observación directa del terreno a cierta profundidad, así como la toma de muestras.” [2]

- Box Culvert

“Es una alcantarillas tipo cajón, son elementos diseñados principalmente para proyectos rigurosos donde se requiere rapidez y facilidad de instalación”. [3]

- Cantidades de obra :

“Todas aquellas cantidades de materiales que involucran los costos de una obra, dichas cantidades están definidas por unidad de medida, según sea correspondiente.”[4]

- Contratista

“Es aquella persona natural o jurídica que presta servicios a una empresa al mismo tiempo con trabajadores a su cargo.”[5]

- Costos directos

“Son todos los gastos en los que incurre la empresa y que de manera inequívoca se usan para la manufactura del producto o la entrega del servicio.”[6]

- Geotecnia

“Rama de la geología que estudia los principios geológicos en la investigación de los materiales naturales que constituyen la corteza terrestre implicados en el diseño, la construcción y la explotación de proyectos de ingeniería civil, como autopistas, vías férreas.” [7]

- Infraestructura vial

“Es el conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones que compone una vía pública, indispensable y confortable para el tránsito de personas”. [8]

- Licitación

“La licitación consiste en un proceso participativo, formal y competitivo de adquisiciones, en el cual se busca adquirir mejores condiciones de compra convenientes para un determinado proyecto u obra.” [9]

- Presupuesto de obra

“Documento el cual contiene el cálculo detallado del precio de construcción de una obra. El total de dicho presupuesto plasma la totalidad de los costos y gastos para llevar a cabo un proyecto. ” [11]

- RCD

“Son todos los restos sólidos que salen después de realizar una obra en casa o de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparación de las obras civiles.” [12]

- SECOP

“El Sistema Electrónico para la Contratación Pública” [13]

- Subbase granular

“Material granular grueso compuesto por triturados, arena y material grueso” [14]

- Subrasante

“Es la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras, sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado. [15]

## 8. APENDICES Y ANEXOS

Anexo 1. Bitácoras de la 1 a la numero 16

Anexo 2. Formatos realizados en el transcurso de la pasantía.

Anexo 3. Convenio.

Anexo 4. Memorias de cálculo.