	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES:

NOMBRE(S) JHOAN STEVEN **APELLIDOS** TAMAYO ROMERO

FACULTAD: DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S) CARLOS HELI **APELLIDOS** FAJARDO FERREIRA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA UBICADA EN CARRERA 4 ENTRE CALLES 7 Y 9 BARRIO BRISAS DE SANTIAGO, MUNICIPIO DE SANTIAGO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

RESUMEN. Se cumplió con el levantamiento topográfico, altimétrico y planimétrico de la vía, la caracterización de suelos, para determinar sus propiedades físicas y mecánicas, la elaboración de planos trazado de la vía y obras de arte, la realización del análisis de precios unitarios y se calculó el presupuesto general.

PALABRAS CLAVES: vía, construcción, levantamiento, suelos, propiedades

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 64 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA UBICADA EN
CARRERA 4 ENTRE CALLES 7 Y 9 BARRIO BRISAS DE SANTIAGO, MUNICIPIO DE
SANTIAGO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

JHOAN STEVEN TAMAYO ROMERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2022

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA UBICADA EN
CARRERA 4 ENTRE CALLES 7 Y 9 BARRIO BRISAS DE SANTIAGO, MUNICIPIO DE
SANTIAGO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

JHOAN STEVEN TAMAYO ROMERO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Obras Civiles

Director

CARLOS HELI FAJARDO FERREIRA

Ingeniero

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2022



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

HORA: 6:00 P.M.

FECHA: 15 de marzo 2022

LUGAR: LABORATORIO DE SUELOS UFPS

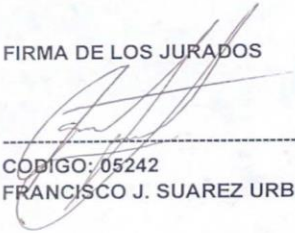
JURADOS: ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA
ING. EDWIN ROJAS RAMIREZ

TITULO DEL PROYECTO: "ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIA
UBICADA EN LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 7 Y 9 BARRIO BRISAS DE SANTIAGO,
MUNICIPIO DE SANTIAGO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"

DIRECTOR: ING. CARLOS HELI FAJARDO FERREIRA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
JHOAN STEVEN TAMAYO ROMERO	1921416	4.2 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS


CODIGO: 05242
FRANCISCO J. SUAREZ URBINA


CODIGO: 05852
EDWIN ROJAS RAMIREZ

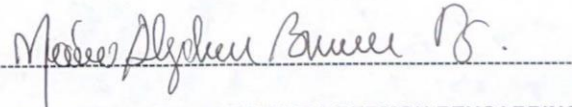

VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Tabla de contenido

	pág.
Introducción	11
1. Problema	12
1.1 Título	12
1.2 Planteamiento del problema	12
1.3 Formulación del problema	12
1.4 Justificación	12
1.5 Objetivos	13
1.5.1 Objetivo general	13
1.5.2 Objetivos específicos	13
1.6 Alcances y Limitaciones	13
1.6.1 Alcances	13
1.6.2 Limitaciones	14
1.7 Delimitaciones	14
1.7.1 Delimitación Espacial	14
1.7.2 Delimitación Temporal	14
1.7.3 Delimitación Conceptual	14
2. Marco referencial	15
2.1 Antecedentes	15
2.2 Marco Teórico	16
2.3 Marco conceptual	19
2.4 Marco contextual	21
2.5 Marco legal	21

3. Metodología	27
3.1 Tipo de estudio	27
3.2 Población y muestra	27
3.2.1 Población	27
3.2.2 Muestra	27
3.3 Instrumentos de recolección de información.	27
3.3.1 Información Primaria	27
3.3.2 Información Secundaria	28
3.4 Técnicas de análisis y procesamiento de datos.	28
3.5 Presentación de resultados.	28
4. Resultados	29
4.1 Topografía	29
4.1.1 Planimetría	29
4.1.2 Altimetría	34
4.2 Caracterización de suelos	37
4.2.1 Exploración y toma de muestras	38
4.2.2 Ensayos de laboratorio	38
4.2.3 Interpretación de resultados	55
4.3 Trazado de la vía y Obras de Arte	56
4.4 Análisis de precios unitarios	58
4.5 Presupuesto	60
5. Conclusiones	61
6. Recomendaciones	62

Lista de tablas

	pág.
Tabla 1. Construcción	33
Tabla 2. Trabajo de oficina	36
Tabla 3. Apique 1 muestra 1. Humedad natural	39
Tabla 4. Apique 2 muestra 1. Humedad natural	40
Tabla 5. Apique 3 muestra 1. Humedad natural	41
Tabla 6. Apique 1 muestra 1. Límites de Atterberg	43
Tabla 7. Apique 2 muestra 1. Límites de Atterberg	44
Tabla 8. Apique 3 muestra 1. Límites de Atterberg	45
Tabla 9. Apique 1 muestra 1. Granulometría	46
Tabla 10. Apique 2 muestra 1. Granulometría	47
Tabla 11. Apique 1 muestra 1. Clasificación	48
Tabla 12. Apique 2 muestra 1. Clasificación	48
Tabla 13. Apique 3 muestra 1. Clasificación	48
Tabla 14. CBR Método II	49
Tabla 15. Sistema de clasificación de suelos AASHTO	55
Tabla 16. Cantidades de obra	57
Tabla 17. Análisis de precios unitarios	58

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Satelital del Terreno	21
Figura 2. Trazado de la vía y Obras de Arte	57

Introducción

El Presente proyecto se basa en la realización de estudios técnicos para la construcción de una Vía en el Barrio Brisas de Santiago, Municipio de Santiago, Norte de Santander, en donde se evidencia la falta de la construcción de la vía y tendría múltiples beneficios para la comunidad ayudando a la movilización de los habitantes del sector y mejoraría el entorno del barrio.

La realización de este proyecto contribuirá con el desarrollo de la comunidad y cubrirá la carencia que tenían de una vía digna de esta comunidad

1. Problema

1.1 Título

Estudios técnicos para la construcción de la vía ubicada en carrera 4 entre calles 7 y 9 barrio Brisas de Santiago, Municipio de Santiago, Departamento Norte de Santander

1.2 Planteamiento del problema

Después de realizar un diagnóstico con la comunidad, se hace necesario la realización de construcción de la vía ubicada en el Barrio Brisas de Santiago, ya que toda comunidad debería contar con vías transitables y optimizar el tránsito de la urbanización

1.3 Formulación del problema

¿Qué beneficios traerá a la comunidad del barrio Brisas de Santiago con la realización de este proyecto?

1.4 Justificación

Al momento de preguntarles a los habitantes del Barrio Brisas de Santiago, se conoció la preocupación de la gente al ver que no tenían una vía transitable y digna de su comunidad la cual se han venido enviando cartas y reuniones con los ente territoriales donde han dado caso omiso a sus manifestaciones, es por eso que vimos la necesidad de plantear un proyecto donde la comunidad pueda hacer uso para ser tenido en cuenta por los entes

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general. Realizar estudios técnicos para la construcción de la vía ubicada en el Barrio Brisas de Santiago, Municipio de Santiago, Norte de Santander.

1.5.2 Objetivos específicos. Efectuar el levantamiento topográfico, altimétrico y planimétrico de la vía.

- ✓ Realizar la caracterización de suelos, para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.
- ✓ Elaborar planos trazado de la vía y obras de arte
- ✓ Determinar las Cantidades de Obra, Según los Planos.
- ✓ Realizar el Análisis de Precios Unitarios.
- ✓ Calcular el Presupuesto General.

1.6 Alcances y Limitaciones.

1.6.1 Alcances. Esperamos tener un alcance significativo en la comunidad, dándoles una vía digna y transitable, Como estudiantes de sexto semestre también queremos brindarles a estas

personas los conocimientos adquiridos durante toda la carrera haciendo cálculo de cantidades de obra, examinando el suelo y realizando levantamientos topográficos.

1.6.2 Limitaciones. No se involucrarán recursos.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación Espacial. El proyecto se llevará a cabo en el Barrio Brisas De Santiago, Municipio de Santiago, Norte de Santander, en donde el terreno consta con aproximadamente 330 metros.

1.7.2 Delimitación Temporal. Los objetivos se empezarán a llevar a cabo desde la aprobación del anteproyecto.

1.7.3 Delimitación Conceptual. Se tratarán los conceptos de: cantidades de obra, tipos de suelos, levantamientos topográficos, proyecto, necesidad y trazado de vía.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

Ospina, (2018). *Universidad Cooperativa de Colombia, 2019, Diseño Estructural de Pavimento Rígido de las Vías Urbanas en el Municipio del Espinal – Departamento del Tolima.*

En cualquier proyecto de ingeniería es indispensable saber a qué se enfrenta en la realidad, como es el terreno, qué se podría mejorar, qué obviar, etc., para, de este modo, tener una idea más clara y precisa de la magnitud del problema y poder en forma objetiva enfrentarlo y así darle una mejor solución. Por ello, se realizaron visitas a terreno, se complementó con los antecedentes que se poseen, es decir los estudios de investigación previa que se realizaron en las fases 1 y 2 del presente proyecto. Es importantísimo tener claridad a través de un plano de localización la ubicación de las diferentes vías tanto principales como secundarias y las rutas de tráfico pesado como rutas de buses etc. El presente proyecto se limitó a realizarse en base a los sectores estudiados en las fases anteriores del proyecto de trabajo, sobre vías de vital importancia para la ciudad, por lo tanto, toda la información que se necesitó posteriormente para la realización del presente proyecto se obtuvo en campo haciendo estudios precisos de los suelos de cada zona para diseñar con base a cada uno de estos. Con estos datos existentes y los datos nuevos se elaboraron diseños de pavimentos que cumplan eficazmente con las demandas de cada lugar diseñando tres tipos de pavimentos u opciones de diseño de pavimentos que se amolden adecuadamente a cada situación. (pág. 15).

Parrado (2019), *Diseño geométrico para pavimento con placa-huella de proyecto en estudio de factibilidad cuyo objeto corresponde a “mejoramiento de vías terciarias para la paz en el departamento del Meta”*

La práctica social, empresarial y solidaria en la agencia para la infraestructura del Meta se centró en la elaboración de un diseño geométrico para pavimento con placa-huella y la estructuración de lo derivado a éste en el cual se empleó los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, igualmente hubo la oportunidad de realizar una nueva técnica de ingeniería civil como lo es el diseño

geométrico y así tomar experiencia para el desempeño futuro en la vida profesional. Este proceso investigativo se realizó durante un lapso de tiempo el cual corresponde a 380 horas las cuales inician el día cuatro (4) de mayo de dos mil diecinueve (2019) y finalizan el día cuatro (4) de septiembre de dos mil diecinueve (2019). En este informe se presenta el desarrollo de tres fases, la fase uno del informe abarcará todo lo respectivo a la elaboración del dibujo de planos topográficos, utilizando como datos principales las carteras de topografía asignadas y los planos base para la elaboración de esta. La fase dos corresponde a la realización del diseño geométrico para placa-huella, en donde se determinarán sus parámetros y así poder identificar qué se amolda al tipo de vía el cual intervendrá. (pág. 11).

2.2 Marco Teórico

Cantidades de obra

El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario.

Para este proceso son indispensables los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación.

Independiente del sistema empleado para el cálculo de las cantidades de obra, se deben preparar algunos formatos adicionales para el cálculo de actividades constructivas que involucran instalaciones técnicas o para el cálculo del acero de refuerzo. Estos formatos contemplan en forma general la siguiente información: tipo de elemento, ubicación, dimensión y forma, y cantidad. (Aconstructoras, s.f., párrs. 2-4)

Tipos de suelos

Existen dos clasificaciones para los tipos de suelo, una según su estructura y otra de acuerdo a sus formas físicas.

✓ Por estructural

✓ Suelos arenosos

✓ Suelos calizos

✓ Suelos humíferos (tierra negra

✓ Suelos arcillosos

✓ Suelos pedregosos

✓ Suelos mixtos

Por características físicas

✓ Litosoles

✓ Cambisoles

✓ Luvisoles

✓ Acrisoles

✓ Gleysoles

✓ Fluvisoles

✓ Rendzina

✓ Vertisoles

Levantamientos topográficos

El levantamiento topográfico es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también sus variaciones y alteraciones, se denomina a este acopio de datos o plano que refleja al detalle y sirve como instrumento de planificación para edificaciones y construcciones.

Existen diferentes tipos de levantamiento en un terreno: Levantamientos topográficos urbanos. Levantamientos topográficos catastrales. Levantamientos topográficos de construcción. Levantamientos topográficos hidrográficos. Levantamientos topográficos forestales. (IGAC, s.f., párrs. 1-2)

Proyecto

Es una planificación que consiste en un conjunto de objetivos que se encuentran interrelacionados y coordinados.

[...]

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. Consiste en reunir varias ideas para llevarlas a cabo, y es un emprendimiento que tiene lugar durante un tiempo limitado, y que apunta a lograr un resultado único. Surge como respuesta a una necesidad, acorde con la visión de la organización, aunque ésta puede desviarse en función del interés. El proyecto finaliza cuando se

obtiene el resultado deseado, y se puede decir que colapsa cuando desaparece la necesidad inicial o se agotan los recursos disponibles. (Wikipedia, s.f., párrs. 1-2)

Necesidad

Es una carencia o escasez de algo que se considera imprescindible. También se utiliza esta palabra para significar obligación. Hace referencia también a una situación difícil que atraviesa alguien. Especialmente en plural, ‘necesidades’ significa evacuación corporal de orina o heces.

Diseño geométrico de carreteras

Es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Los condicionantes para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología o factores sociales y urbanísticos. El primer paso para el trazado de una carretera es un estudio de viabilidad² que determine el corredor donde podría situarse el trazado de la vía. Generalmente se estudian varios corredores y se estima cuál puede ser el coste ambiental, económico o social de la construcción de la carretera. Una vez elegido un corredor se determina el trazado exacto, minimizando el coste y estimando en el proyecto de construcción el costo total, especialmente el que supondrá el volumen de tierra desplazado y el firme necesario. (Wikipedia, s.f., párr. 1)

2.3 Marco conceptual

Tipo de suelo

Por característica estructural:

Suelos arenosos: No retienen el agua, tienen muy poca materia orgánica y no son aptos para la agricultura.

Suelos calizos: Tienen abundancia de sales calcáreas, son de color blanco o pardo y, en lugares secos y áridos, no son buenos para la agricultura.

Suelos humíferos (tierra negra): Tienen abundante materia orgánica en descomposición, de color oscuro, retienen bien el agua y son excelentes para el cultivo.

Suelos arcillosos: Están formados por granos finos de color amarillento o rojizo y retienen el agua formando charcos. Si se mezclan con el humus, que es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos, pueden ser buenos para cultivar.

Suelos pedregosos: Formados por rocas de todos los tamaños, no retienen el agua y no son buenos para el cultivo.

Suelos mixtos: Tiene características intermedias entre los suelos arenosos y los suelos arcillosos mezclados.

Por características físicas

Litsoles: Se consideran un tipo de suelo que aparece en escarpas y afloramientos rocosos, su espesor es menor a 10 cm y sostienen una vegetación baja. Se conocen también como leptosoles, palabra que viene del griego leptos, que significa “delgado”.

Cambisoles: Son suelos jóvenes con proceso inicial de acumulación de arcilla. Se divide en vértigos, gleycos, eutrícos y crómicos.

Luvisoles: Presentan un horizonte de acumulación de arcilla con saturación superior al 50%.

Acrisoles: Presentan un marcado horizonte de acumulación de arcilla y bajo saturación de bases al 50%.

Gleysoles: Presentan agua en forma permanente o semipermanente con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 50 cm.

Fluvisoles: Son suelos jóvenes formados por depósitos fluviales, la mayoría son ricos en calcio.

Rendzina: Presenta un horizonte de aproximadamente 50 cm de profundidad. Es un suelo rico en materia orgánica sobre roca caliza. (Equipos y Laboratorios Colombia, s.f., párrs. 13-14)

2.4 Marco contextual

El proyecto se encuentra localizado en el Barrio villas de Santiago carrera 4 entre calles 7 y 9, Municipio de Santiago, Norte de Santander.



Figura 1. Satelital del Terreno. (Google Earth).

2.5 Marco legal

CAPITULO I

GENERALIDADES

ARTICULO 1°. El tema objeto del trabajo de grado debe corresponder a las líneas de investigación y/o Programas de Extensión del Plan de Estudio al que pertenezca el estudiante.

ARTICULO 2°. Para guía del estudiantado en la selección del tema de Trabajo de Grado, el Comité Curricular, semestralmente, hará público el banco de proyectos inherentes a las líneas de investigación y proyectos de extensión que le son pertinentes a los planes de estudio en mención.

ARTICULO 3o

Para trabajos de grado, el número de estudiantes que puede adelantar un determinado proyecto será decidido por el Comité Curricular, de acuerdo a la modalidad del Proyecto, como también a la complejidad y magnitud del mismo.

ARTICULO 4°. Todo estudiante deberá presentar ante los Comités Curriculares de los respectivos Planes de Estudio un Anteproyecto del Trabajo de Grado, independientemente de la modalidad en que se realice el mismo, de conformidad con los lineamientos señalados en este Reglamento.

PARAGRAFO 1°. El Comité Curricular decidirá en forma escrita, en un lapso no mayor quince (15) días hábiles, la aprobación o no del Anteproyecto presentado a su consideración.

PARAGRAFO 2°. Ningún Trabajo de Grado puede iniciarse sin haber sido autorizado.

Las recomendaciones de ajuste y/o modificación al Anteproyecto del Trabajo de grado, deben ser efectuadas y presentadas nuevamente al comité curricular. Una vez presentadas las correcciones, este tendrá un plazo de quince días hábiles para aprobar o rechazar el anteproyecto.

ARTICULO 5. Los trabajos de carácter interdisciplinario en los que participen alumnos de otras disciplinas, deberán contar con el aval de los respectivos Comités Curriculares de los programas académicos a los cuales pertenezcan los distintos proponentes.

ARTICULO 6°. El Director de Trabajo de Grado debe ser profesional universitario en el área del conocimiento teórico y/o práctico de que trata el proyecto a realizar y puede o no estar vinculado a la Universidad.

PARÁGRAFO 1°. En caso de Trabajos de Grado en la modalidad Extensión, el director deberá tener o no vínculo laboral con la Universidad, sin embargo, debido al alto compromiso, dedicación y seguimiento que demandan los procesos que se desarrollan en esta modalidad, se deberá contar con un asesor que tenga vínculo con la Universidad.

PARÁGRAFO 2°. El director y Asesores del Trabajo de Grado serán de libre elección del estudiante y el Comité Curricular podrá aceptar o no, al director y los asesores de trabajo de grado.

ARTICULO 7°. El Jurado Evaluador de Trabajos de Grado estará integrado por tres (3) profesionales, dos de los cuales deberá ser del área de formación o campo del conocimiento al que pertenece el tema del proyecto; por lo menos uno de los jurados, deberá estar vinculado con la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Sus funciones son las establecidas en el estatuto estudiantil vigente.

ARTICULO 8°. La fecha de sustentación final del Trabajo de Grado podrá ser fijada, previo aval del director del Proyecto de grado, previa certificación del director del Plan de Estudio, de que el alumno ha culminado exitosamente todos los componentes curriculares del programa académico distintos al Proyecto de Grado.

PARAGRAFO. La sustentación del informe final de todo Trabajo de Grado es pública y de libre acceso y participación de la comunidad en general. La calificación de la sustentación es exclusiva del Jurado.

ARTICULO 9°. El jurado calificador deberá levantar un Acta de sustentación del trabajo de Grado, consignar en ella la calificación definitiva para cada autor del proyecto y las observaciones a que dé lugar.

PARAGRAFO. Si en razón de la calidad de un trabajo de Grado el jurado calificador juzga que el mismo merece calificación meritoria o laureada de acuerdo al reglamento estudiantil, deberá en forma motivada, presentar tal recomendación ante los Comités Curriculares comprometidos quienes previa evaluación de la motivación dada por el jurado sustentará en forma escrita esta calificación ante el Consejo de Facultad y posteriormente ante el Consejo Académico para su correspondiente decisión.

CAPITULO III

DEL PROYECTO DE EXTENSIÓN

ARTICULO 14°. Para los trabajos dirigidos, pasantías, trabajo social y labores de consultoría contemplados en la modalidad del proyecto de extensión, se exige que el estudiante haya cursado por lo menos el 60% de los créditos del Plan de Estudios.

PARÁGRAFO 1°. Para lo anterior se requiere igualmente haber cursado y aprobado las asignaturas que garanticen el conocimiento científico y las habilidades requeridas para el desempeño óptimo en el área seleccionada a juicio del Comité Curricular.

PARÁGRAFO 2°. La ejecución de estas modalidades del proyecto de extensión por parte del alumno no debe interferir con el desenvolvimiento académico en las asignaturas que todavía esté cursando.

PARÁGRAFO 3°. El estudiante deberá acogerse a la normatividad que tenga la Empresa o Institución de interés.

ARTICULO 15°. Al momento de ser aprobado el anteproyecto, el Comité Curricular procederá a nombrar los jurados calificadores.

ARTICULO 16°. Durante el desarrollo de los proyectos de grado modalidad extensión, los autores del mismo deberán presentar, a consideración y aval del director del trabajo y del Jurado calificador, 2 informes de avance, de conformidad con la programación aprobada en el anteproyecto.

PARÁGRAFO 1°. El jurado calificador y director del trabajo deberán verificar que el trabajo de grado cumple de conformidad con lo dispuesto en el anteproyecto aprobado por el Comité Curricular.

PARAGRAFO 2°. El Jurado calificador deberá conceptuar, en forma escrita sobre la calidad del informe, destacando que este cumpla o no con los objetivos propuestos en el anteproyecto y señalando en casos necesarios, los ajustes o recomendaciones a que haya lugar. Tales observaciones deben ser dadas al alumno, en los quince (15) días hábiles siguientes a la entrega del informe por parte de aquel. El jurado debe emitir un concepto cualitativo sobre el informe evaluado.

ARTICULO 18°. Para la calificación definitiva en los Proyectos de extensión los jurados tendrán en cuentas la calidad de cada uno de los respectivos avances y la sustentación del informe final correspondiente.

PARAGRAFO 1°. Dentro de las calificaciones de las pasantías se considerará además el desempeño profesional y la actitud comportamental del estudiante.

ARTICULO 19°. Para lo no dispuesto en este acto administrativo y complementar lo escrito, el Comité Curricular se regirá por lo señalado en el Estatuto Estudiantil y en las normas que lo complementan

3. Metodología

3.1 Tipo de estudio

La investigación de este proyecto será descriptiva y analítica, recopilando y analizando los datos obtenidos, para así determinar los parámetros específicos para la realización de la obra, conociendo las características del terreno y de la subrasante de la vía

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población. La población del Barrio Brisas de Santiago son 500 habitantes en donde se va a realizar el proyecto, será beneficiada en la realización de los estudios técnicos para la construcción de la vía

3.2.2 Muestra. El tamaño de la muestra comprende 500 habitantes aproximados que residen en el Barrio Brisas de Santiago, quienes serán los principales beneficiados con esta obra.

3.3 Instrumentos de recolección de información.

3.3.1 Información Primaria. Consulta a los habitantes del barrio sobre su necesidad, toma de muestras para la realización del estudio de suelo, observación de los detalles del lugar con evidencias fotográficas.

3.3.2 Información Secundaria. Internet permite acceder a trabajos de grado, enciclopedias y libros, relacionados con el tema de este proyecto lo cual facilita el desarrollo de este; también consulta a profesionales expertos en el tema.

3.4 Técnicas de análisis y procesamiento de datos.

El análisis y procesamiento de datos se realizará por medio de los programas Word, Excel y AutoCAD, estos programas permiten insertar los datos de una forma ordenada y precisa, de los laboratorios necesarios con sus respectivos ensayos, información de trabajo de oficina, resultados de costo y presupuesto, llegando al análisis de los resultados.

3.5 Presentación de resultados.

Los resultados obtenidos mediante el desarrollo del proyecto, se ira presentando mediante tablas de cálculo, gráficos y carteras realizados en Excel, lo cual conlleva a la realización del costo y presupuesto del proyecto.

4. Resultados

4.1 Topografía

La importancia del estudio topográfico en un proyecto de ingeniería civil se reconoce con la primera visita al lugar de construcción, crea un panorama general de las posibilidades constructivas, los movimientos o rellenos posibles para la preparación del suelo fundante. Inicia con un adecuado reconocimiento visual de toda el área de construcción, un estimado general de las ondulaciones y planicies encontradas en la zona.

Posteriormente, se confecciona un plan de trabajo que al final de las diferentes fases dará como resultado el conjunto de los datos de campo imprescindibles para disponer de los valores numéricos necesarios para la confección de cualquier cartografía.

Los puntos observados se miden por el método de radiación desde la estación precisa para cubrir la totalidad del área a trabajar. Las estaciones forman una poligonal abierta que cubre la totalidad de las visuales a todos los puntos de trabajo necesarios; y con el nivel de precisión se traza una cuadrícula cubriendo todo el terreno, para tomar sus alturas.

4.1.1 Planimetría. Es la representación horizontal de los datos de un terreno que tiene por objeto determinar las dimensiones de este. Se estudian los procedimientos para fijar las

posiciones de los puntos proyectados en un plano horizontal, sin importar sus elevaciones. Dicho de otra manera, estamos representando el terreno visto desde arriba o de planta.

Para la planimetría podemos usar cinta y teodolito como instrumento universal. Las distancias con que se trabaja y que se marcan en planos, siempre son horizontales. Por tanto, las distancias siempre que se pueda se miden horizontales o se convierten a horizontales con datos auxiliares (Angulo vertical o pendiente). La cinta determina las distancias con mayor exactitud, con teodolito tiene menor precisión de las distancias.

Trabajo de campo

El trabajo de campo consiste en hacer un recorrido por el terreno para analizar los puntos que se deben tomar, la mejor ubicación para el equipo y el tipo de levantamiento que se debe hacer; teniendo claridad de ello se decide: tomar lectura de todos los puntos del terreno (arboles, juegos, bancas, etc....) con una poligonal, debido a que en el lugar se encuentran obstáculos que impiden la toma de datos desde un solo punto para ello se debe mover el aparato hasta terminar la poligonal.

Para facilitar el levantamiento y poder llevar un orden se enumeraron cada uno de los puntos a levantar, paso seguido con el teodolito se encera con la norte y se toma lectura a cada uno de los puntos, por último, se toma la distancia con la cinta, desde la ubicación del aparato hasta cada uno de los puntos vistos desde ahí. Para la recolección de estos datos se hace necesario realizar una carterera de campo.

Trabajo de oficina

Después obtener todos los datos del terreno se hacen los cálculos respectivos para completar la cartera de oficina, donde se halla los azimut, proyecciones y coordenadas.

Poligonal Abierta: Una poligonal, sea abierta o cerrada, es una sucesión de distancias y direcciones (rumbo o azimut) formadas por la unión de los puntos en los que se arma el instrumento que se usa para medirlas (puntos de estación). Cuando se ubica el instrumento en una estación se puede medir directamente el azimut de la siguiente línea a levantar (si se conoce la dirección del N o si se “sostiene” el contra-azimut de la línea anterior), sin embargo, en ocasiones se mide el ángulo correspondiente entre las dos líneas que se intersectan en el punto de estación (marcando “ceros” en el ángulo horizontal del instrumento cuando se mira al punto anterior), a este último ángulo se le va a llamar “ángulo observado”.

Cálculo del azimut: Para determinar los azimut de cada línea se suman los ángulos de deflexión a la derecha y se restan los ángulos de deflexión a la izquierda al azimut conocido si el cálculo se lo realiza hacia adelante, si se lo realiza hacia atrás los ángulos de deflexión a la izquierda se suman y los de la derecha se restan.

Siendo AB el lado inicial de la poligonal, del cual se conoce su azimut y BC el lado siguiente, la fórmula para calcular el azimut de BC es:

Si el ángulo de deflexión es a la derecha (D):

$$Az BC = Az AB + \text{Angulo de deflexión}$$

Si el ángulo de deflexión es a la izquierda (I):

$$Az BC = Az AB - \text{Angulo de deflexión}$$

Cálculo de proyecciones: El cálculo de las proyecciones es igual que en una poligonal cerrada.

$$\text{Proyección EW} = D * \text{sena} \alpha$$

$$\text{Proyección NS} = D * \text{cosa} \alpha$$

Donde:

$$\text{Proyección EW} = \text{Proyección este} - \text{oeste}$$

$$\text{Proyección NS} = \text{Proyección norte} - \text{sur}$$

$$D = \text{Distancia de cada lado de la poligonal}$$

$$\alpha = \text{Azimut de la línea}$$

Cálculo de coordenadas: El cálculo de las coordenadas también es igual que en una poligonal cerrada, a la coordenada conocida se suma la proyección correspondiente a la línea.

Como la coordenada conocida no siempre está en el punto de inicio, sino que puede estar en cualquier punto y debido a que es una poligonal abierta no se puede volver al punto donde se empezó, el cálculo se debe hacer hacia adelante y hacia atrás para poder determinar las coordenadas de todos los puntos.

Tabla 1. Construcción

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				287	1,362,938.20	1,149,794.49
287	288	S 46°53'18.52" E	0.087	288	1,362,938.14	1,149,794.55
288	289	S 59°11'17.09" E	0.243	289	1,362,938.02	1,149,794.76
289	290	S 69°44'16.20" E	0.240	290	1,362,938.94	1,149,794.99
290	291	S 79°06'57.16" E	2.056	291	1,362,938.55	1,149,797.01
291	292	S 83°03'40.15" E	27.777	292	1,362,935.19	1,149,824.58
292	293	S 82°23'47.21" E	9.163	293	1,362,933.98	1,149,833.65
293	294	S 82°28'43.71" E	148.238	294	1,362,914.58	1,149,880.61
294	295	S 82°13'09.15" E	9.890	295	1,362,913.24	1,149,990.41
295	296	S 82°28'30.14" E	28.200	296	1,362,909.66	1,150,018.37
296	297	S 83°20'14.47" E	9.535	297	1,362,908.44	1,150,027.64
297	298	S 76°52'47.26" E	2.298	298	1,362,907.92	1,150,030.08
298	299	S 82°53'02.03" E	26.891	299	1,362,904.59	1,150,056.76
299	300	S 82°02'42.40" E	8.510	300	1,362,903.41	1,150,065.19
300	301	S 82°29'50.54" E	28.927	301	1,362,899.63	1,150,093.87
301	302	N 79°32'10.59" E	0.318	302	1,362,899.69	1,150,094.18
302	303	N 70°50'58.83" E	0.326	303	1,362,899.80	1,150,094.49
303	304	N 61°50'55.73" E	0.312	304	1,362,899.95	1,150,094.77
304	305	N 56°18'55.11" E	0.298	305	1,362,900.11	1,150,095.01
305	306	N 68°35'20.28" E	9.045	306	1,362,903.41	1,150,103.43
306	307	S 69°13'13.42" E	0.296	307	1,362,903.31	1,150,103.71
307	308	S 80°03'34.23" E	0.283	308	1,362,903.26	1,150,104.00

308	309	S 89°21'39.70" E	0.296	309	1,362,903.25	1,150,104.30
309	310	N 60°48'39.27" E	0.315	310	1,362,903.31	1,150,104.61
310	311	N 70°23'41.56" E	0.280	311	1,362,903.40	1,150,104.68
311	312	N 61°04'09.44" E	0.313	312	1,362,903.55	1,150,105.16
312	313	N 50°08'16.23" E	0.264	313	1,362,903.74	1,150,105.37
313	314	N 57°22'52.18" E	8.753	314	1,362,908.45	1,150,112.75
314	315	N 56°17'30.13" E	8.802	315	1,362,913.34	1,150,120.07
315	316	S 34°29'22.59" E	7.182	316	1,362,907.42	1,150,124.13
316	317	S 57°25'55.43" W	25.142	317	1,362,899.89	1,150,102.95
317	318	S 57°34'39.87" W	2.062	318	1,362,892.79	1,150,101.21
318	318	S 61°02'54.98" W	3.181	318	1,362,882.29	1,150,098.09
319	320	S 88°26'19.44" W	1.170	320	1,362,892.26	1,150,098.92
320	321	N 69°30'45.79" W	1.487	321	1,362,892.28	1,150,095.44
321	322	N 82°13'58.13" W	13.696	322	1,362,884.13	1,150,081.66
322	323	N 82°00'55.73" W	6.403	323	1,362,895.02	1,150,075.52
323	324	N 83°17'23.27" W	25.295	324	1,362,897.97	1,150,050.40
324	325	N 82°58'58.17" W	27.816	325	1,362,901.39	1,150,022.80
325	326	N 82°35'42.03" W	33.250	326	1,362,905.67	1,149,999.82
326	327	N 61°57'42.67" W	10.859	327	1,362,907.16	1,149,979.27
327	328	N 82°22'28.48" W	27.122	328	1,362,910.78	1,149,952.39
328	329	N 82°27'36.53" W	60.513	329	1,362,918.70	1,149,892.40
329	330	N 82°42'47.84" W	9.717	330	1,362,919.83	1,149,882.76
330	331	N 82°32'35.71" W	27.960	331	1,362,923.56	1,149,855.02
331	332	N 84°54'33.84" W	9.362	332	1,362,924.40	1,149,845.69
332	333	N 81°53'31.72" W	29.503	333	1,362,928.56	1,149,816.48
333	334	N 83°25'14.55" W	9.077	334	1,362,929.60	1,149,807.47
334	335	N 61°17'09.51" W	14.767	335	1,362,931.83	1,149,792.88
335	287	N 12°18'16.54" E	7.546	287	1,362,939.20	1,149,784.49
SUPERFICIE = 2,504.434 m2						

4.1.2 Altimetría. Altimetría o nivelación es el conjunto de operaciones por medio de las cuales se determina la elevación de uno o más puntos respecto a una superficie o plano de comparación. El objetivo primordial de la nivelación es referir una serie de puntos a un mismo plano de comparación para poder deducir los desniveles entre los puntos observados. Se dice

que dos o más puntos están a nivel cuando se encuentran a la misma cota o elevación respecto al mismo plano de referencia, en caso contrario se dice que existe un desnivel entre estos.

Los instrumentos básicos utilizados para lograr estos fines son el nivel, también puede ser usado el teodolito pues también realiza las funciones de nivel. Los niveles son instrumentos de fácil manejo y de operación rápida y precisa.

Trabajo de campo

En la altimetría el trabajo de campo consistió en tomar las diferentes alturas con un nivel de precisión y una mira; el levantamiento se hizo mediante una cuadrícula y como el terreno presentaba pocas diferencias de altura se decidió hacerlo a cada ± 10 ms.

Para la recolección de estos datos también se hizo necesaria una cartera de campo.

Tabla 2. Trabajo de oficina

ABSCISA	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA
k0+000	X=1150102.8181	Y=1361895.2414	406.96
k0+010	X=1150112.7820	Y=1361896.0743	407.04
k0+020	X=1150122.6835	Y=1361897.4649	407.01
k0+030	X=1150132.4914	Y=1361899.4089	406.95
k0+040	X=1150142.0884	Y=1361902.1852	406.82
k0+050	X=1150151.5686	Y=1361905.3672	406.61
k0+060	X=1150161.0489	Y=1361908.5492	406.44
k0+070	X=1150170.5291	Y=1361911.7313	406.34
k0+080	X=1150180.0025	Y=1361914.9318	406.25
k0+090	X=1150180.0025	Y=1361914.9318	406.33
k0+100	X=1150189.2822	Y=1361918.6583	406.33
k0+110	X=1150198.6816	Y=1361922.0689	406.83
k0+120	X=1150208.0820	Y=1361925.4800	406.93
k0+130	X=1150217.5225	Y=1361928.7784	406.02
k0+140	X=1150226.9430	Y=1361932.1332	405.58
k0+150	X=1150236.3635	Y=1361935.4880	405.74
k0+160	X=1150245.7840	Y=1361938.8427	405.29
k0+170	X=1150255.2691	Y=1361941.9303	405.09
k0+180	X=1150262.0836	Y=1361935.8087	405.33
k0+190	X=1150265.2246	Y=1361926.3148	405.13
k0+200	X=1150268.3657	Y=1361916.8209	404.69
k0+210	X=1150271.5067	Y=1361907.3270	404.52
K0+220	X=1150132.4914	Y=1361899.4089	404.29
K0+230	X=1150142.0884	Y=1361902.1852	404.06
K0+240	X=1150151.5686	Y=1361905.3672	404.03
K0+250	X=1150161.0489	Y=1361908.5492	404.00
K0+260	X=1150170.5291	Y=1361911.7313	404.05
K0+270	X=1150180.0025	Y=1361914.9318	403.93
k0+280	X=1150180.0025	Y=1361914.9318	403.85
K0+290	X=1150189.2822	Y=1361918.6583	402.79
K0+300	X=1150198.6816	Y=1361922.0689	402.64
K0+310	X=1150208.0820	Y=1361925.4800	402.45
K0+320	X=1150217.5225	Y=1361928.7784	402.44
K0+330	X=1150226.9430	Y=1361932.1332	402.46

Se calcula la diferencia de alturas y nos da una altura de 4.5 mts entre la abscisa k0+000 y la k0+300. Obteniendo una pendiente de 1.36 %

4.2 Caracterización de suelos

Una clasificación de suelos pretende, en primera instancia, la identificación de un suelo cualquiera de acuerdo a sus propiedades y características más elementales. Estas son, al parecer, las cualidades y cantidades granulométricas y las características de plasticidad y consistencia, dada la enorme influencia que tiene el contenido de humedad de estas propiedades fundamentales de un suelo.

En toda obra de construcción, ya sea viviendas o edificios a menudo es necesario conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad, y por cierta ubicación de napas de agua (freáticas), si las hubiere.

Existen dos sistemas de clasificación de suelo a los cuales son el Sistema Unificado (U.S.C) y el Sistema o clasificación de la A.A.S.H.T.O.

De acuerdo a las características de la resistencia y la deformación que tenga se determinan o sugieren los tipos de fundación a emplear, y las cotas probables donde arranquen las mismas en función de las características de los suelos y las tensiones admisibles de los mismos.

4.2.1 Exploración y toma de muestras. Ubicación de los apiques y toma de muestras. En este caso la ubicación de los apiques se hace teniendo en cuenta la norma Invías. Se realizan 2 apiques obteniendo 2 muestras.

Teniendo ubicado el apique se traza o dibuja un cuadrado de un metro por un metro y con pica y pala se remueve el suelo, hasta llegar a una profundidad de 1 (1.00) metro, aproximadamente; para la toma de muestra se sacaron 1 muestra a 1.00 ms de profundidad por cada apique.

Las muestras sacadas para analizar deben ser empacadas en bolsas plásticas y cerrándolas muy bien para evitar que entre aire y seque el suelo, haciéndole perder humedad natural.

4.2.2 Ensayos de laboratorio. Humedad natural. La humedad natural no es más que la relación que existe entre la parte solida del suelo y la cantidad de agua que puedan contener dichas partículas, ya sea entre las partículas que componen el suelo o en las porosidades que estas posean.

En el campo de la ingeniería civil es de vital importancia conocer dicho valor, puesto que el contenido de agua que posea una muestra de suelo puede hacer que varíe desde poco a muy considerable la consistencia del suelo. También hay que tener en cuenta estos estudios para determinar el estado al que se pueda encontrar el suelo de forma natural y como puede variar frente a fenómenos externos.

Tabla 3. Apique 1 muestra 1. Humedad natural


			
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIOS DE SUELOS CIVILES			
HUMEDAD NATURAL			
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago		
LOCALIZACIÓN :	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Grava limosa, no plastica		
No.recipiente	220	223	284
Whumedo+Wrecipiente	221,50	226,37	220,52
Wseco+Wrecipiente	212,53	217,84	212,07
Wrecipiente	69,66	75,69	70,36
Humedad (%)	6,28	6,00	5,96
Humedad Promedio(%)	6,08		

Tabla 4. Apique 2 muestra 1. Humedad natural



			
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIOS DE SUELOS CIVILES			
HUMEDAD NATURAL			
SECTOR :		Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago	
LOCALIZACIÓN :	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	2
PROFUNDIDAD :	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arena gravo limosa, no plastica		
No.recipiente	19	78	119
Whumedo+Wrecipiente	200,10	193,38	188,39
Wseco+Wrecipiente	187,71	180,39	177,17
Wrecipiente	78,91	70,30	73,82
Humedad (%)	11,39	11,80	10,86
Humedad Promedio(%)	11,35		

Tabla 5. Apique 3 muestra 1. Humedad natural

			
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIOS DE SUELOS CIVILES			
HUMEDAD NATURAL			
SECTOR :		Pavimentacion Vias Urbanizacion	
LOCALIZACIÓN :	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	3
PROFUNDIDAD :	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arena arcillosa, plasticidad media		
No.recipiente	38	95	114
Whumedo+Wrecipiente	226,92	222,30	223,94
Wseco+Wrecipiente	213,57	211,76	212,13
Wrecipiente	70,20	73,09	71,99
Humedad (%)	9,31	7,60	8,43
Humedad Promedio(%)	8,45		

Límites de Atterberg.

Las propiedades de un suelo formado por partículas finamente divididas, como una arcilla no estructurada dependen en gran parte de la humedad. El agua forma una película alrededor de los granos y su espesor puede ser determinante del comportamiento diferente del material. Cuando el contenido de agua es muy elevado, en realidad se tiene una suspensión muy concentrada, sin resistencia estática al esfuerzo cortante; al perder agua va aumentando esa resistencia hasta alcanzar un estado plástico en que el material es fácilmente moldeable; si el secado continuo, el suelo llega a adquirir las características de un sólido pudiendo resistir esfuerzos de compresión y tensión considerable.

Arbitrariamente Atterberg marcó las fronteras de los cuatro estados en que pueden presentarse los materiales granulares muy finos mediante la fijación de los límites siguientes: Líquido (L.L), Plástico (L.P.), y de contracción (L.C.) y mediante ellos se puede dar una idea del tipo de suelo en estudio.

El límite líquido es la frontera entre el estado líquido y el plástico; el límite plástico es la frontera entre el estado plástico y el semisólido y el límite de contracción separa el estado semisólido del sólido. A estos límites se les llama límites de consistencia.

Tabla 6. Apique 1 muestra 1. Límites de Atterberg


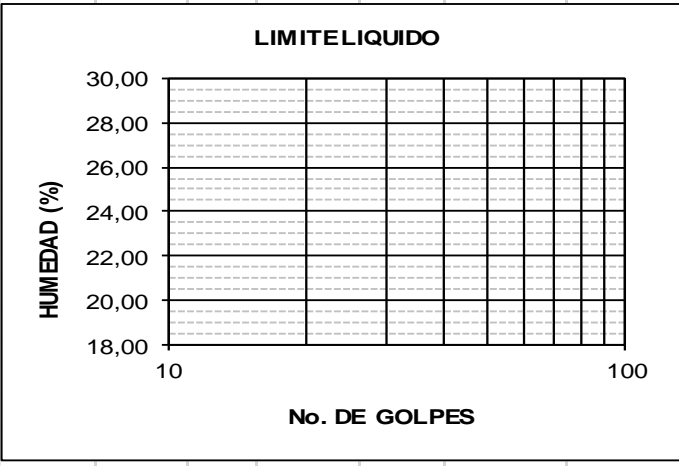
		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES	
LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG			
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago		
LOCALIZACIÓN	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Grava limosa, no plastica		
LIMITE LIQUIDO			
NÚMERO DE GOLPES			
NÚMERO DEL RECIPIENTE			
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			
PESO HÚMEDO (Gr.)			
PESO SECO (Gr.)			
HUMEDAD (%)			
LIMITE PLASTICO			
NÚMERO DEL RECIPIENTE			
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			
PESO HÚMEDO (Gr.)			
PESO SECO (Gr.)			
HUMEDAD (%)			
		LIMITE LIQUIDO (%)	N.L.
		LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
		INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.
		CLASIFICACIÓN	
		AASHTO	A-lb
		I.G.	0
		U.S.C.	GM
		%GRAVA	55,22
		%ARENA	29,57
		%FINOS	15,20

Tabla 7. Apique 2 muestra 1. Límites de Atterberg


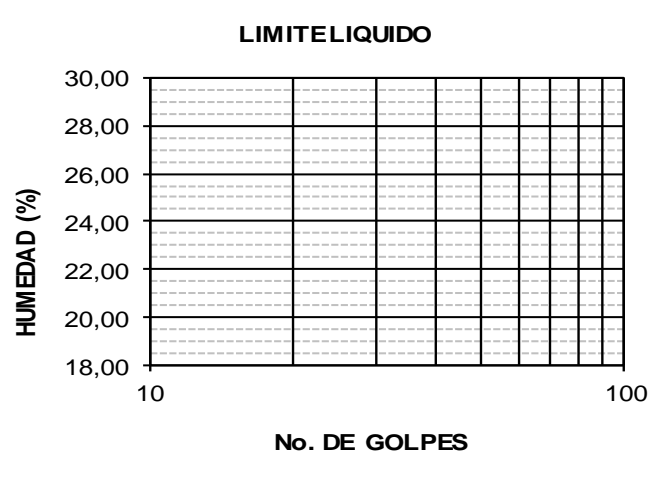

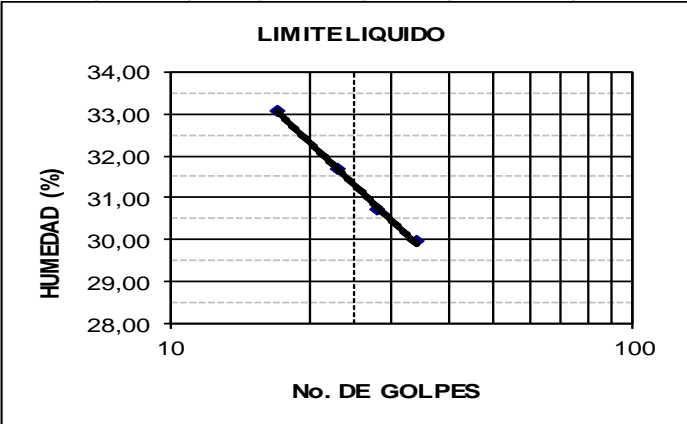

 UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES			
LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG			
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago		
LOCALIZACIÓN	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	2
PROFUNDIDAD :	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arena gravo limosa, no plastica		
LIMITE LIQUIDO			
NÚMERO DE GOLPES			
NÚMERO DEL RECIPIENTE			
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			
PESO HÚMEDO (Gr.)			
PESO SECO (Gr.)			
HUMEDAD (%)			
LIMITE PLASTICO			
NÚMERO DEL RECIPIENTE			
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			
PESO HÚMEDO (Gr.)			
PESO SECO (Gr.)			
HUMEDAD (%)			
		LIMITE LIQUIDO (%)	N.L.
		LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
		INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.
		CLASIFICACIÓN	
		AASHTO	A-Ib
		I.G.	0
		U.S.C.	SM
		%GRAVA	34,98
		%ARENA	45,92
		%FINOS	19,11

Tabla 8. Apique 3 muestra 1. Límites de Atterberg

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES	
LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG			
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion		
LOCALIZACIÓN	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	3
PROFUNDIDAD :	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arena arcillosa, plasticidad media		
LIMITE LIQUIDO			
NÚMERO DE GOLPES	34	28	23
NÚMERO DEL RECIPIENTE	26	7	14
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7,34	6,78	7,04
PESO HÚMEDO (Gr.)	27,60	30,49	28,44
PESO SECO (Gr.)	22,93	24,92	23,29
HUMEDAD (%)	29,96	30,71	31,69
LIMITE PLASTICO			
NÚMERO DEL RECIPIENTE	27	62	78
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7,18	7,17	7,34
PESO HÚMEDO (Gr.)	14,28	14,11	13,87
PESO SECO (Gr.)	13,14	12,99	12,83
HUMEDAD (%)	19,13	19,24	18,94
		LIMITE LIQUIDO (%)	31,30
		LIMITE PLASTICO (%)	19,11
		INDICE DE PLASTICIDAD	12,20
		CLASIFICACIÓN	
		AASHTO	A-6
		I.G.	2
		U.S.C.	SC
		%GRAVA	2,70
		%ARENA	51,58
		%FINOS	45,71

Granulometría

Tabla 9. Apique 1 muestra 1. Granulometría

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER		LABORATORIO DE SUELOS CIVILES		
GRANOLUMETRIA - CLASIFICACIÓN						
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago					
LOCALIZACIÓN:	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	1			
PROFUNDIDAD:	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1			
DESCRIPCIÓN :	Grava limosa, no plastica					
PESO INICIAL:	9400	PESO DESPUÉS DE LAVAR:	7971,00			
TAMIZ No.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
3"	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 1/2 "	963,00	10,24	10,24	89,76		
2 "	1180,00	12,55	22,80	77,20		
1 1/2 "	982,00	10,45	33,24	66,76		
1 "	978,00	10,40	43,65	56,35	AASHTO	A-lb
3/4 "	269,48	2,87	46,52	53,48	I.G.	0
1/2 "	276,35	2,94	49,46	50,54	U.S.C.	GM
3/8 "	158,09	1,68	51,14	48,86	GRAVA	55,22
No. 4	384,16	4,09	55,22	44,78	ARENA	29,57
No. 8	355,07	3,78	59,00	41,00	FINOS	15,20
No.10	192,26	2,05	61,05	38,95		
No. 16	365,92	3,89	64,94	35,06	I.P.	N.P.
No. 20	236,14	2,51	67,45	32,55		
No. 30	325,01	3,46	70,91	29,09		
No. 40	344,10	3,66	74,57	25,43		
No. 60	355,06	3,78	78,35	21,65		
No. 100	319,72	3,40	81,75	18,25		
No. 200	286,64	3,05	84,80	15,20		
FONDO	1429,00	15,20	100,00	0,00		
	9400,00	100,00				

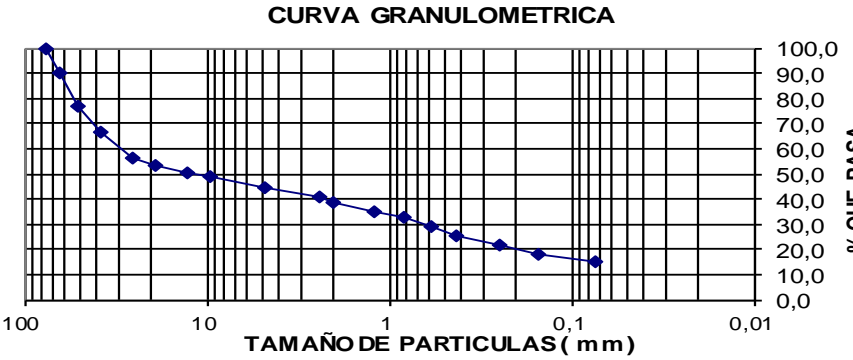

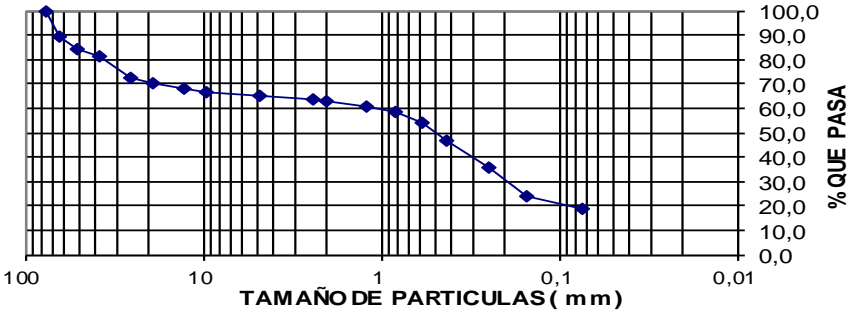
CURVA GRANULOMETRICA											
	<table border="1"> <tr> <td>D60(mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D30(mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D10(mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cc</td> <td></td> </tr> </table>	D60(mm)		D30(mm)		D10(mm)		Cu		Cc	
D60(mm)											
D30(mm)											
D10(mm)											
Cu											
Cc											

Tabla 10. Apique 2 muestra 1. Granulometría

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES				
GRANOLUMETRIA - CLASIFICACIÓN						
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago					
LOCALIZACIÓN:	Municipio Santiago (N. de S.)	APIQUE No. :	2			
PROFUNDIDAD:	0,00 - 1,00 metros	MUESTRA No. :	1			
DESCRIPCIÓN :	Arena gravo limosa, no plastica					
PESO INICIAL:	5600	PESO DESPUÉS DE LAVAR:	4530,00			
TAMIZ No.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
3"	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 1/2 "	597,00	10,66	10,66	89,34		
2 "	300,00	5,36	16,02	83,98		
1 1/2 "	154,60	2,76	18,78	81,22	CLASIFICACIÓN	
1 "	472,00	8,43	27,21	72,79	AASHTO	A-lb
3/4 "	144,89	2,59	29,79	70,21	I.G.	0
1/2 "	139,47	2,49	32,29	67,72	U.S.C.	SM
3/8 "	63,43	1,13	33,42	66,58	GRAVA	34,98
No. 4	87,36	1,56	34,98	65,02	ARENA	45,92
No. 8	73,26	1,31	36,29	63,71	FINOS	19,11
No.10	43,48	0,78	37,06	62,94		
No. 16	125,84	2,25	39,31	60,69	I.P.	N.P.
No. 20	143,60	2,56	41,87	58,13		
No. 30	228,84	4,09	45,96	54,04		
No. 40	395,00	7,05	53,01	46,99		
No. 60	635,00	11,34	64,35	35,65		
No. 100	672,00	12,00	76,35	23,65		
No. 200	254,23	4,54	80,89	19,11		
FONDO	1070,00	19,11	100,00	0,00		
	5600,00	100,00				

CURVA GRANULOMETRICA											
	<table border="1"> <tr> <td>D60(mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D30(mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D10(mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cc</td> <td></td> </tr> </table>	D60(mm)		D30(mm)		D10(mm)		Cu		Cc	
D60(mm)											
D30(mm)											
D10(mm)											
Cu											
Cc											

Clasificación

Tabla 11. Apique 1 muestra 1. Clasificación

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-lb
I.G.	0
U.S.C.	GM
GRAVA	55,22
ARENA	29,57
FINOS	15,20
I.P.	N.P.

Tabla 12. Apique 2 muestra 1. Clasificación


CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-lb
I.G.	0
U.S.C.	SM
GRAVA	34,98
ARENA	45,92
FINOS	19,11
I.P.	N.P.


Tabla 13. Apique 3 muestra 1. Clasificación


CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-6
I.G.	2
U.S.C.	SC
GRAVA	2,70
ARENA	51,58
FINOS	45,71
I.P.	12,20

Capacidad Portante de los Suelos (Cbr y Proctor)

Tabla 14. CBR Método II

									
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES									
CBR metodo II									
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago								
LOCALIZACIÓN :	Municipio Santiago (N. de S.)						APIQUE No. :	3	
PROFUNDIDAD :	0,20 - 1,00 metros						MUESTRA No. :	1	
DESCRIPCIÓN :	Arcilla arenosa, plasticidad media								
COMPACTACIÓN EN EL LABORATORIO									
Número de golpes	55	55	55	26	26	26	12	12	12
Molde No.	20	9	19	14	8	7	54	5	1
Cantidad agua adicionada (c.c.)	200	350	500	200	350	500	200	350	500
Peso molde+suelo húmedo (gr.)	8873	9095	9042	9228	8926	8902	8385	8727	8624
Peso molde (gr.)	4207	4133	4051	4652	4169	4107	4248	4258	4162
Peso suelo húmedo (gr.)	4666	4962	4991	4576	4757	4795	4137	4469	4462
Humedad (%)	8,21	10,39	12,95	8,60	10,28	12,76	8,76	10,40	12,98
Peso suelo seco (gr.)	4311,87	4494,90	4418,64	4213,79	4313,47	4252,28	3803,62	4048,17	3949,37
Peso suelo seco (Lb.)	9,51	9,91	9,74	9,29	9,51	9,37	8,39	8,92	8,71
Volumen del molde (pie ³)	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082
Densidad seca (Lb/pie ³)	116,16	121,10	119,04	113,52	116,21	114,56	102,47	109,06	106,40
Densidad seca (gr./cm ³)	1,86	1,94	1,91	1,82	1,86	1,84	1,64	1,75	1,70

									
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES									
CBR metodo II									
SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago								
LOCALIZACIÓN :	Municipio Santiago (N. de S.)						APIQUE No. :	3	
PROFUNDIDAD :	0,20 - 1,00 metros						MUESTRA No. :	1	
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN									
Número de golpes	55								
Molde No.	20			9			19		
Frasco No.	19	71	78	60	80	88	20	56	114
Peso muestra húmeda+Frasco(gr.)	230,77	189,87	206,21	210,72	203,62	217,82	172,12	179,94	167,56
Peso muestra seca+Frasco (gr.)	218,82	181,12	195,90	198,44	191,41	204,03	161,21	168,93	156,24
Peso frasco (gr.)	78,91	70,20	70,30	78,20	73,25	74,29	76,96	80,67	71,99
Humedad (%)	8,54	7,89	8,21	10,21	10,33	10,63	12,95	12,47	13,44
	8,21			10,39			12,95		
Número de golpes	26								
Molde No.	14			8			7		
Frasco No.	57	67	62	34	4	6	109	95	23
Peso muestra húmeda+Frasco(gr.)	200,80	208,21	200,47	190,36	184,81	179,77	176,63	167,46	165,36
Peso muestra seca+Frasco (gr.)	190,93	197,37	189,93	180,15	174,27	170,13	165,01	157,02	155,24
Peso frasco (gr.)	69,83	73,23	71,57	80,74	69,67	78,32	72,97	73,09	78,72
Humedad (%)	8,15	8,73	8,91	10,27	10,08	10,50	12,62	12,44	13,23
	8,60			10,28			12,76		
Número de golpes	12								
Molde No.	54			5			1		
Frasco No.	120,00	61,00	39,00	37,00	110,00	40,00	91,00	86,00	7,00
Peso muestra húmeda+Frasco(gr.)	182,51	191,02	196,57	194,09	164,27	206,62	180,52	190,35	202,04
Peso muestra seca+Frasco (gr.)	173,35	181,23	187,10	183,36	155,43	194,74	168,32	178,24	188,01
Peso frasco (gr.)	68,77	70,37	78,31	80,78	69,48	80,96	70,40	87,59	81,09
Humedad (%)	8,76	8,83	8,70	10,46	10,29	10,44	12,46	13,36	13,12
	8,76			10,40			12,98		

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER									
	LABORATORIO DE SUELOS CIVILES									

CBR metodo II


SECTOR :	Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago								
LOCALIZACIÓN :	Municipio Santiago (N. de S.)						APIQUE No. :	3	
PROFUNDIDAD :	0,20 -1,00 metros						MUESTRA No. :	1	


PRUEBA DE EXPANSIÓN

Molde No.	20	9	19	14	8	7	54	5	1
Lectura inicial (0,001pulg.)	230	55	454	104	289	10	452	253	29
Lectura 2º día (0,001pulg.)	322	117	468	188	330	36	482	288	59
Lectura 3º día (0,001pulg.)	335	122	472	196	335	40	486	291	60
Lectura 4º día (0,001pulg.)	342	127	476	198	37	40	490	292	60
Expansión total (pulg.)	0,112	0,072	0,022	0,094	-0,252	0,03	0,038	0,039	0,031
Expansión total (%)	2,2	1,4	0,4	1,9	-5,0	0,6	0,8	0,8	0,6

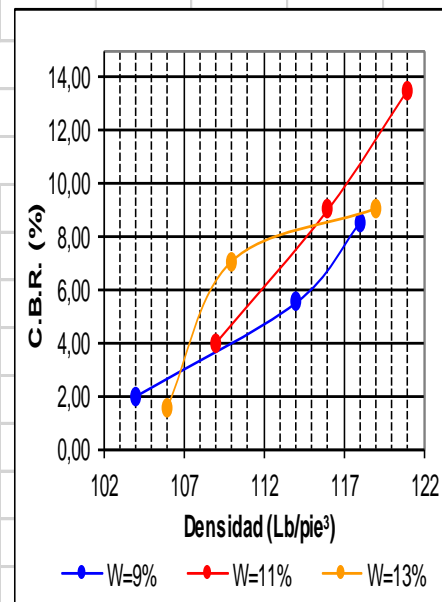
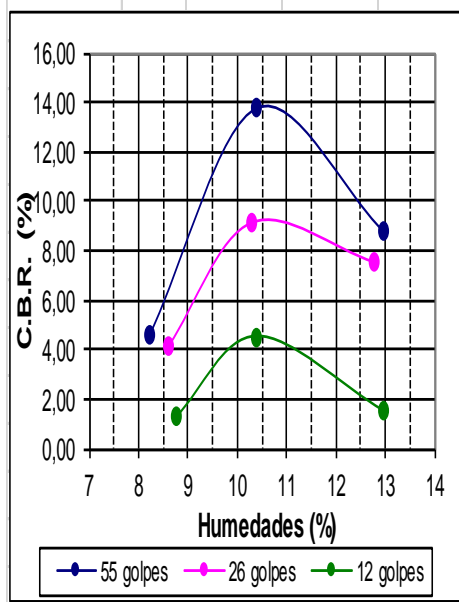
HUMEDAD DE PENETRACIÓN

Número de golpes	55								
Molde No.	20			9			19		
Frasco No.	291	202	286	114	231	229	268	241	267
Peso muestra húmeda+Frasco(gr.)	157,75	143,82	159,76	174,27	159,58	138,91	146,25	154,22	143,17
Peso muestra seca+Frasco (gr.)	143,74	132,43	146,61	161,31	146,16	129,01	134,40	141,73	132,24
Peso frasco (gr.)	70,4	70,09	74,83	86,56	69,3	71,17	70,1	69,34	70,59
Humedad (%)	19,10	18,27	18,32	17,34	17,46	17,12	18,43	17,25	17,73
Promedio	18,56			17,30			17,80		

												
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES												
CBR metodo II												
SECTOR :		Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago										
LOCALIZACIÓN :		Municipio Santiago (N. de S.)						APIQUE No. :		1		
PROFUNDIDAD :		0,20 - 1,00 metros						MUESTRA No. :		1		
Número de golpes		26										
Molde No.		14			8			7				
Frasco No.		287	220	278	292	296	284	272	232	200		
Peso muestra húmeda+Frasco(gr.)		154,81	152,98	156,53	160,81	151,28	156,85	162,75	139,70	155,09		
Peso muestra seca+Frasco (gr.)		142,04	140,52	143,92	146,37	139,52	144,09	148,70	129,62	143,09		
Peso frasco (gr.)		69,49	69,6	70,1	70,19	76,22	70,36	69,86	71,02	69,66		
Humedad (%)		17,60	17,57	17,08	18,96	18,58	17,31	17,82	17,20	16,34		
Promedio %		17,42			18,28			17,12				
Número de golpes		12										
Molde No.		54			5			1				
Frasco No.		246	259	281	245	221	265	223	209	261		
Peso muestra húmeda+Frasco(gr.)		162,75	161,60	154,24	153,61	137,72	178,29	172,64	152,23	152,85		
Peso muestra seca+Frasco (gr.)		146,93	147,13	141,22	140,47	126,92	160,41	158,50	139,29	140,60		
Peso frasco (gr.)		70,24	74,93	76,12	71,93	71,82	70,43	75,69	69,15	70,34		
Humedad (%)		20,63	20,04	20,00	19,17	19,60	19,87	17,08	18,45	17,44		
Promedio		20,22			19,55			17,65				

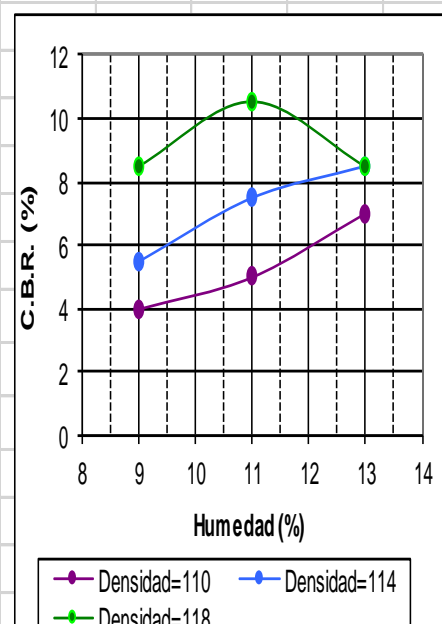
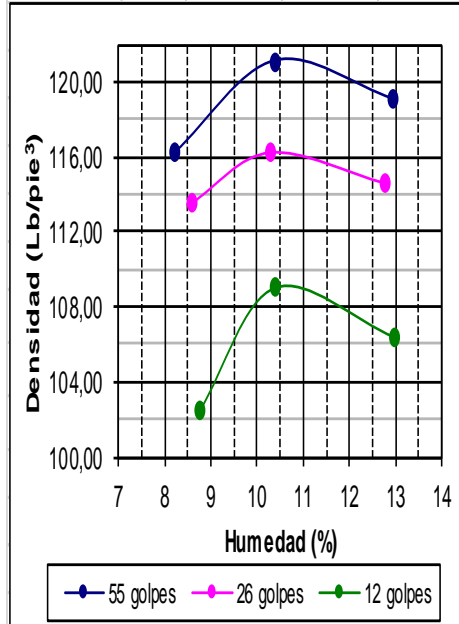
											
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES											
CBR metodo II											
SECTOR :		Pavimentacion Vias Urbanizacion Brisas de Santiago									
LOCALIZACIÓN :		Municipio Santiago (N. de S.)						APIQUE No. :		3	
PROFUNDIDAD :		0,20 - 1,00 metros						MUESTRA No. :		1	
RELACIÓN DE ESFUERZO-DEFORMACIÓN											
CONSTANTE DEL ANILLO: Libras/Divisor			2,6161			AREA DEL PISTÓN (pulg ² .):			3		
MOLDE No.		20		9		19		14		8	
PENETRACIÓN	CARGA	C.U.	CARGA	C.U.	CARGA	C.U.	CARGA	C.U.	CARGA	C.U.	
0,005	4	3,49	7	6,10	3,5	3,05	3,5	3,05	6	5,23	
0,025	13	11,34	21	18,31	17,5	15,26	10	8,72	15	13,08	
0,050	26	22,67	47	40,99	42	36,63	19,5	17,00	33	28,78	
0,075	37	32,27	78	68,02	68,5	59,73	29	25,29	53	46,22	
0,100	47,5	41,42	108	94,18	90	78,48	40	34,88	77	67,15	
0,150	66,5	57,99	164	143,01	24,5	21,36	57,5	50,14	116	101,16	
0,200	79	68,89	237	206,67	151	131,68	71	61,91	157	136,91	
0,250	88,5	77,17	289	252,02	174	151,73	83	72,38	184	160,45	
0,300	98	85,46	333	290,39	193	168,30	93	81,10	212	184,87	
0,400	115	100,28	406	354,05	227,5	198,39	111,5	97,23	262	228,47	
0,500	133	115,98	476	415,09	257	224,11	131	114,24	303	264,23	
C.B.R. 0,1"		4,14		9,42		7,85		3,49		6,71	
C.B.R. 0,2"		4,59		13,78		8,78		4,13		9,13	
C.B.R.		4,59		13,78		8,78		4,13		9,13	

GRÁFICAS CBR metodo II



C.B.R. Para una humedad de 13% y una densidad de 107 Lb/pie³
2,20%

C.B.R. Para una humedad de 13% y una densidad de 110 Lb/pie³
3,10%



C.B.R. Para una humedad de 13% y una densidad de 113 Lb/pie³
4,30%

4.2.3 Interpretación de resultados. Teniendo en cuenta los resultados del

estudio de suelos arrojaron los siguientes resultados:

Humedad promedio = 8.06,

El suelo estudiado se clasifico como un A-1-b fragmento de Roca, Grava y Arena

Tabla 15. Sistema de clasificación de suelos AASHTO

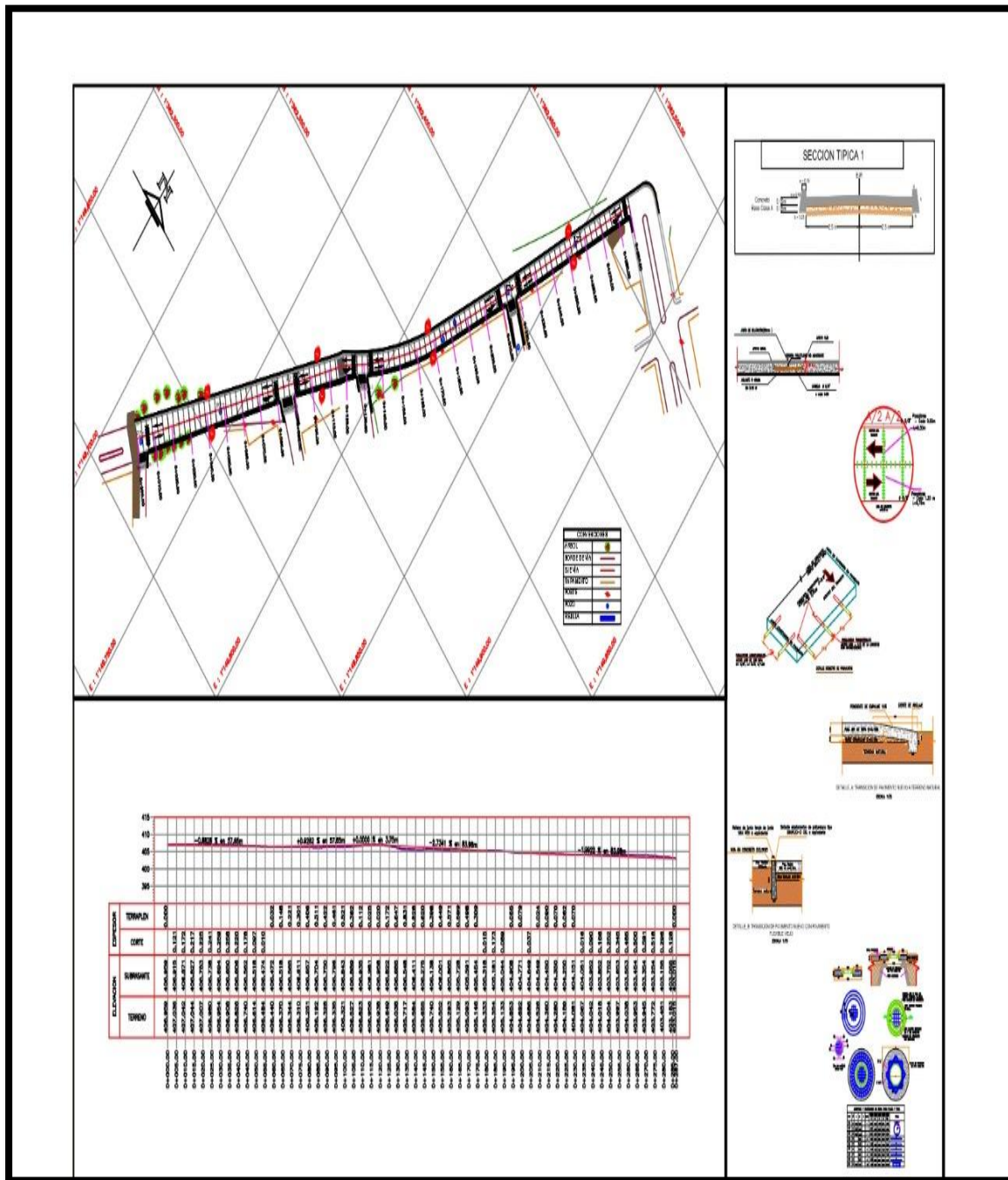
Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz Nº 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz Nº 200)				
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupo:	A-1-a	A-1-b									
Porcentaje que pasa: Nº 10 (2mm) Nº 40 (0,425mm) Nº 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- - 35 máx			- - 36 mín				
Características de la fracción que pasa por el tamiz Nº 40 Límite líquido Índice de plasticidad	- 6 máx		- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

4.3 Trazado de la vía y Obras de Arte



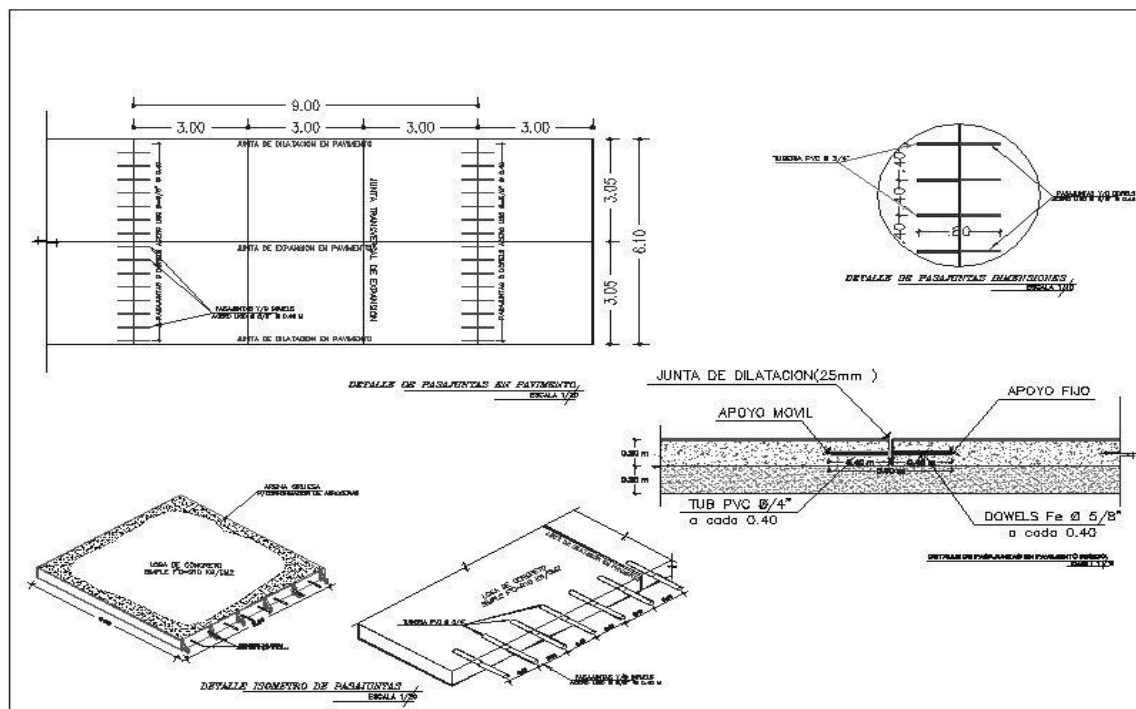



Figura 2. Trazado de la vía y Obras de Arte

Tabla 16. Cantidades de obra

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT
1. . .	ACTIVIDADES PRELIMINARES		
1. 1. .	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPO DE TOPOGRÁFICO, INCLUYE LOCALIZACIÓN DEL TERRENO, NIVELES, ETC.	M2	2,800.00
2. . .	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO		
2. 1. .	PERFILADO Y NIVELACION DE TERRENO	M2	1,700.00
2. 2. .	RELLENO EN BASE GRANULAR B-400 COMPACTADO AL 95% DEL PROTOR	M3	550.00
2.3	ACERO DE TRANSFERENCIA D=1/2 LISA	KG	700.00
2.4	PAVIMENTO EN CONCRETO e=0.15	M2	1,750.00
2.5	CONCRETO PARA ANDENES	M2	500.00
2.6	SARDINEL CONCRETO e=0.40	ML	550.00
3. . .	LIMPIEZA Y RETIROS		
3. 1. .	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	120.00

4.4 Análisis de precios unitarios


Tabla 17. Análisis de precios unitarios

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				
		TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCIONES CIVILES				
		PRESUPUESTO OFICIAL				
PROYECTO: ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIA UBICADO EN CARRERA 4 ENTRE CALLES 7 Y 9 BARRIO BRISAS DE SANTIAGO, MUNICIPIO DE SANTIAGO DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PRECIO	V/R PARCIAL	V/R UNIT
1.1..	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPO DE TOPOGRÁFICO, INCLUYE LOCALIZACIÓN DEL TERRENO, NIVELES, ETC.	M2				3,109.00
Materiales:	Tabla pegachento 2x20x300	und	0.0500	7,232.00	361.60	
	Puntillas 1 x 400grs	kg	0.0200	4,000.00	80.00	
	Vara comun 4m	und	0.0400	11,133.00	445.32	
Personal:	Cuadrilla de construcción 1x1	hH	0.0670	12,500.00	837.50	
	Cuadrilla de topografía 1x2x2	hH	0.0610	14,500.00	884.50	
Equipos:	Equipo de topografía	dE	0.0040	103,500.00	414.00	
	Herramienta Menor	%	5.0000		86.10	
2.1	PERFILADO Y NIVELACION DE TERRENO	M2				25,747.00
Materiales:						
Personal:	Cuadrilla de construcción 0x1	hH	0.0400	#REF!	12,500.00	
Equipos:	Carro tanque de agua	dM	0.0500	36,225.00	1,811.25	
	Motoniveladora	dM	0.0500	120,160.00	6,008.00	
	Vibrocompactador	dM	0.0500	96,048.00	4,802.40	
	Herramienta Menor	%	5.0000		625.00	
2.2	RELLENO EN BASE GRANULAR B-400 COMPACTADO AL	M3				59,397.00
Materiales:	Base Granular B-400	m3	1.2500	37,000.00	46,250.00	
Personal:	Cuadrilla de construcción 0x1	hH	0.0400	12,500.00	500.00	
Equipos:	Carro tanque de agua	dM	0.0500	36,225.00	1,811.25	
	Motoniveladora	dM	0.0500	120,160.00	6,008.00	
	Vibrocompactador	dM	0.0500	96,048.00	4,802.40	
	Herramienta Menor	%	5.0000		25.00	
2.4	PAVIMENTO EN CONCRETO e=0.15	M2				103,050.00
Materiales:	Pavimento Rigido 35.0 mpa	m3	0.1600	420,000.00	67,200.00	
Personal:	Cuadrilla de construcción 0x1	hH	2.2000	12,500.00	27,500.00	
Equipos:	vibrador	dM	0.0500	59,500.00	2,975.00	
	cortador de juntas	dM	0.0500	80,000.00	4,000.00	
	Herramienta Menor	%	5.0000		1,375.00	

2.3	ACERO TRANFERENCIA 1/2	M2				10,631.00
Materiales:	Varilla Lisa	KG	1.0500	3,875.00	4,068.75	
Personal:	Cuadrilla de construcción 0x1	hH	0.5000	12,500.00	6,250.00	
Equipos:						
	Herramienta Menor	%	5.0000		312.50	
2.5	CONCRETO PARA ANDENES	M3				79,050.00
Materiales:	Concreto 17.5 mpa	m3	0.1600	295,000.00	47,200.00	
Personal:	Cuadrilla de construcción 0x1	hH	2.2000	12,500.00	27,500.00	
Equipos:	vibrador	dM	0.0500	59,500.00	2,975.00	
	Herramienta Menor	%	5.0000		1,375.00	
2.5	SARDINEL EN CONCRETO	ML				79,050.00
Materiales:	Concreto 17.5 mpa	m3	0.1600	295,000.00	47,200.00	
Personal:	Cuadrilla de construcción 0x1	hH	2.2000	12,500.00	27,500.00	
Equipos:	vibrador	dM	0.0500	59,500.00	2,975.00	
	Herramienta Menor	%	5.0000		1,375.00	
3.1	RETIRO DE ESCOMBROS	M3				48,850.00
Materiales:	retrocargador	m3	1.0000	17,000.00	17,000.00	
Personal:	Cuadrilla de construcción 0x1	hH	2.2000	12,500.00	27,500.00	
Equipos:	Volqueta 6m3	dM	0.0500	59,500.00	2,975.00	
	Herramienta Menor	%	5.0000		1,375.00	

4.5 Presupuesto

Tabla 18. Presupuesto

 Universidad Francisco de Paula Santander <small>Vigilada Mineducación</small>		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER				
		TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCIONES CIVILES				
		PRESUPUESTO OFICIAL				
PROYECTO: ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIA UBIBACO EN CARRERA 4 ENTRE CALLES 7 Y 9 BARRIO BRISAS DE SANTIAGO, MUNICIPIO DE SANTIAGO DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PRECIO	V/R PARCIAL	
1. . .	ACTIVIDADES PRELIMINARES				8,705,200.00	
1. 1. .	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPO DE TOPOGRÁFICO, INCLUYE LOCALIZACIÓN DEL TERRENO, NIVELES, ETC.	M2	2,800.00	3,109.00	8,705,200.00	
2. . .	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO				347,219,950.00	
2. 1. .	PERFILADO Y NIVELACION DE TERRENO	M2	1,700.00	25,747.00	43,769,900.00	
2. 2. .	RELLENO EN BASE GRANULAR B-400 COMPACTADO AL 95% DEL PROTOR	M3	550.00	59,397.00	32,668,350.00	
2.3	ACERO DE TRANSFERENCIA D=1/2 LISA	KG	700.00	10,631.00	7,441,700.00	
2.4	PAVIMENTO EN CONCRETO e=0.15	M2	1,750.00	103,050.00	180,337,500.00	
2.5	CONCRETO PARA ANDENES	M2	500.00	79,050.00	39,525,000.00	
2.6	SARDINEL CONCRETO e=0.40	ML	550.00	79,050.00	43,477,500.00	
3. . .	LIMPIEZA Y RETIROS				5,862,000.00	
3. 1. .	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	120.00	48,850.00	5,862,000.00	
TOTAL COSTO DIRECTO					361,787,150.00	
				ADMINISTRACIÓN	25.00%	90,446,788.00
				IMPREVISTOS	1.00%	3,617,872.00
				UTILIDAD	4.00%	14,471,486.00
TOTAL COSTO INDIRECTO					108,536,146.00	
TOTAL COSTO OBRA					470,323,296.00	
COSTO TOTAL PROYECTO					470,323,296.00	

5. Conclusiones

En una obra vial se deben hacer los estudios necesarios para saber de qué materiales se dispone. Es importante señalar los tratamientos que requieren para poder utilizarse en la estructura. Siempre hay que utilizar los procedimientos de construcción marcados en el proyecto.

Se estableció una pendiente 1.35 %, la vía donde se realizó el proyecto tenía un box-couvert limitaba mucho las pendientes ya que nos obligó direccionar las aguas a dicha estructura. En el tramo siguiente al box se direccionaron hacia una canal que conduce directamente al río.

En las entradas a cada avenida se deben tener en cuenta la unión de la vía existente y la vía a construir.

6. Recomendaciones

Es necesario entender que, en la construcción de una vía, se deberán considerar variaciones dentro del diseño, en la calidad de los materiales y en las técnicas constructivas y contar con un sistema flexible, para lograr ser realistas.

Para lograr manejar de un modo claro y razonable los aspectos de la construcción es necesario contar con un conjunto de especificaciones, cuyo objetivo principal es proporcionar metas a la construcción. En este caso, la meta fijada era evitar los embotellamientos, los daños provocados a los vehículos por el mal estado de la vialidad debido a las cargas transmitidas al camino, logrando proveer una vía más rápida y segura. Para obtener buenos resultados, fue necesario aplicar correctamente las especificaciones manejadas a cargo de personal capacitado. Por otro lado, es importante que las especificaciones sean realistas, ajustándolas al nivel tecnológico, al personal y al equipo de construcción con los que se contó

Referencias

Aconstructoras. (s.f.). *Calculamos tus cantidades de obra*. Obtenido de

https://www.aconstructoras.com/product_info.php?products_id=4551

Equipos y Laboratorios Colombia. (s.f.). *Todo acerca del suelo*. Obtenido de

<https://www.equiposylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/todo-acerca-del-suelo#:~:text=Suelos%20arenosos%3A%20No%20retienen%20el,son%20buenos%20para%20la%20agricultura.>

IGAC. (s.f.). *¿En qué consiste un levantamiento topográfico?* Obtenido de

<https://www.igac.gov.co/es/contenido/en-que-consiste-un-levantamiento-topografico#:~:text=El%20levantamiento%20topogr%C3%A1fico%20es%20un,o%20plano%20que%20refleja%20al>

Ospina, J. (2018). *Universidad Cooperativa de Colombia, 2019, Diseño Estructural de Pavimento Rígido de las Vías Urbanas en el Municipio del Espinal – Departamento del Tolima*. Ibagué: Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de

<https://1library.co/document/zgw0lxvy-diseno-estructural-pavimento-rigido-urbanas-municipio-espinal-departamento.html>

Parrado, L. (2019). *Diseño geométrico para pavimento con placa-huella de proyecto en estudio de factibilidad cuyo objeto corresponde a mejoramiento de vías terciarias para la paz en el departamento del Meta*. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia.

Obtenido de <https://1library.co/document/y9683nry-diseno-geometrico-pavimento-factibilidad-corresponde-mejoramiento-terciarias-departamento.html>

Wikipedia. (s.f.). *Diseño geométrico de carreteras*. Obtenido de

http://recursos.tomascipriano.edu.co:8983/wikipedia_es_all_novid_2018-04/A/Dise%C3%B1o_geom%C3%A9trico_de_carreteras.html

Wikipedia. (s.f.). *Proyecto*. Obtenido de

<https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20proyectos%20es,que%20apunta%20a%20lograr%20un>