

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS		Código	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	01/07/2022
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): RAFAEL APELLIDOS: ROA RUEDA

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EDWIN ALEXANDER APELLIDOS: ROJAS RAMIREZ

CO-DIRECTOR:

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PASANTIA COMO AUXILIAR TECNICO ACADEMICO EN EL LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN

Este proyecto se basó en una pasantía como asistente técnico académico en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Para ello, se implementó una investigación descriptiva y la información se obtuvo mediante la realización de ensayos de laboratorio. La población y muestra correspondió a los equipos utilizados para las prácticas de topografía. Se lograron identificar los trabajos relacionados con la creación y ejecución de los proyectos en el laboratorio de topografía. Posteriormente, se brindó el soporte técnico a los docentes que desarrollaron las prácticas de laboratorio con sus respectivos estudiantes. Finalmente, se realizó la orientación a los alumnos de tecnología en obras civiles, ingeniería civil, ingeniería de minas, ingeniería ambiental e ingeniería agronómica, sobre los diferentes métodos de levantamiento topográfico.

PALABRAS CLAVE: Equipos de topografía, asistente técnico, ensayo de laboratorio.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 92 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Copia No Controlada

PASANTIA COMO AUXILIAR TECNICO ACADEMICO EN EL LABORATORIO DE
TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RAFAEL ROA RUEDA

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

2022

PASANTIA COMO AUXILIAR TECNICO ACADEMICO EN EL LABORATORIO DE
TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RAFAEL ROA RUEDA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Tecnólogo en Obras Civiles

Director:

EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ

Ingeniero Civil

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: 9:00 a.m.

FECHA: 09/07/ 2022

LUGAR: LABORATORIO DE TOPOGRAFIA

JURADOS: ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA
ING. GERSON LIMAS RAMIREZ

TITULO DEL PROYECTO: "PASANTIA COMO AUXILIAR TECNICO ACADEMICO EN EL
LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER"

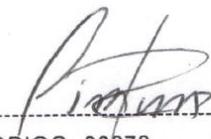
DIRECTOR: ING. EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
RAFAEL ROA RUEDA	1921571	4 4 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS



CODIGO: 05242
FRANCISCO J. SUAREZ URBINA



CODIGO: 03878
GERSON LIMAS RAMIREZ



VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Contenido

	pág.
Introducción	13
1. Problema	14
1.1 Título	14
1.2 Planteamiento del Problema	14
1.3 Formulación del Problema	14
1.4 Objetivos	14
1.4.1 Objetivo general	14
1.4.2 Objetivos específicos	15
1.5 Justificación	15
1.6 Alcances y Limitaciones	16
1.6.1 Alcances	16
1.6.2 Limitaciones	16
1.7 Delimitaciones	16
1.7.1 Delimitación espacial	16
1.7.2 Delimitación temporal	16
1.7.3 Delimitación conceptual	16
2. Marco Referencial	18
2.1 Antecedentes	18
2.1.1 Antecedentes empíricos	18
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	18
2.2 Marco Conceptual	21
2.3 Marco Teórico	24

2.4 Marco Contextual	27
2.5 Marco Legal	27
3. Diseño Metodológico	29
3.1 Tipo de Investigación	29
3.2 Población y Muestra	29
3.2.1 Población	29
3.2.2 Muestra	29
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	30
3.3.1 Información primaria	30
3.3.2 Información secundaria	30
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	30
4. Contenido del Proyecto	31
4.1 Gestionar el Uso de los Equipos Topográficos Utilizados en las Prácticas del Laboratorio	31
4.2 Asistir a Docentes y Educandos para la Realización de las Diversas Prácticas de Laboratorio	35
4.2.1 Práctica A. Armado y nivelación de teodolito mecánico	36
4.2.1.1 Equipos utilizados	36
4.2.1.2 Procedimiento	36
4.2.2 Practica B. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito mecánico	38
4.2.2.1 Equipos utilizados	38
4.2.2.2 Procedimiento	38

4.2.3 Práctica C. Armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico	41
4.2.3.1 Equipos utilizados	41
4.2.3.2 Procedimiento	42
4.2.4 Practica D. Evaluado de armado, nivelado, encerado y toma de AZIMUT con Teodolito mecánico	43
4.2.4.1 Equipos utilizados	43
4.2.4.2 Procedimiento	43
4.2.5 Practica E. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito electrónico	44
4.2.5.1 Equipos utilizados	44
4.2.5.2 Procedimiento	44
4.2.6 Practica F. Método de radiación	46
4.2.6.1 Equipos utilizados	46
4.2.6.2 Procedimiento	47
4.2.7 Practica G. Método base-medida	48
4.2.7.1 Equipos utilizados	48
4.2.7.2 Procedimiento	48
4.2.8 Práctica H. Poligonal abierta	49
4.2.8.1 Equipos utilizados	50
4.2.8.2 Procedimiento	50
4.2.9 Practica I. Nivelación simple	51
4.2.9.1 Equipos utilizados	51
4.2.9.2 Procedimiento	52

4.2.10 Practica J. Nivelación compuesta	52
4.2.10.1 Equipos utilizados	53
4.2.10.2 Procedimiento	53
4.2.11 Practica K. Nivelación compuesta en terreno irregular	54
4.2.11.1 Equipos utilizados	54
4.2.11.2 Procedimiento	55
4.2.12 Practica L. Nivelación por radiación	56
4.2.12.1 Equipos utilizados	57
4.2.12.2 Procedimiento	57
4.2.13 Practica M. Aplicación de planímetro sobre plano topográfico hecho por el método de radiación	58
4.2.13.1 Equipos utilizados	58
4.2.13.2 Procedimiento	58
4.3 Apoyo a los Proyectos Llevados a Cabo por el Laboratorio de Topografía Como Soporte para la Comunidad	59
4.3.1 Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico	59
4.3.2 Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico	60
4.3.3 Asesoría sobre: Armado, nivelado, encerado y toma de azimut con teodolito	60
5. Conclusiones	61
6. Recomendaciones	62
Referencias Bibliográficas	63
Anexos	64

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Porra	31
Figura 2. Estacas	31
Figura 3. Cinta métrica	32
Figura 4. Teodolito mecánico	32
Figura 5. Teodolito electrónico	33
Figura 6. Nivel de precisión topográfico	33
Figura 7. Trípode	34
Figura 8. Mira tipográfica	34
Figura 9. Brújula	35
Figura 10. Planímetro	35

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Practica A. Armado y nivelación de teodolito mecánico	36
Tabla 2. Practica B. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito mecánico	38
Tabla 3. Practica C. Armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico	41
Tabla 4. Practica D. Evaluado de armado, nivelado, encerado y toma de AZIMUT con Teodolito mecánico	43
Tabla 5. Practica E. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito electrónico	44
Tabla 6. Practica F. Método de radiación	46
Tabla 7. Practica G. Método base-medida	48
Tabla 8. Practica H. Poligonal abierta	49
Tabla 9. Practica I. Nivelación simple	51
Tabla 10. Practica J. Nivelación compuesta	52
Tabla 11. Practica K. Nivelación compuesta en terreno irregular	54
Tabla 12. Practica L. Nivelación por radiación	56
Tabla 13. Practica M. Aplicación de planímetro sobre plano topográfico hecho por el método de radiación	58
Tabla 14. Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico	59
Tabla 15. Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico	60
Tabla 16. Asesoría sobre: Armado, nivelado, encerado y toma de azimut con teodolito	60

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Practica. Armado y nivelación de teodolito mecánico	65
Anexo 2. Practica. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito mecánico	66
Anexo 3. Practica. Armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico	67
Anexo 4. Practica. Evaluado de armado, nivelado, encerado y toma de AZIMUT con Teodolito mecánico	68
Anexo 5. Practica. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito electrónico	69
Anexo 6. Practica. Método de radiación	70
Anexo 7. Practica. Método base-medida	72
Anexo 8. Practica. Poligonal abierta	74
Anexo 9. Practica. Nivelación simple	77
Anexo 10. Practica. Nivelación compuesta	79
Anexo 11. Practica. Nivelación compuesta en terreno irregular	80
Anexo 12. Practica: Nivelación por radiación	81
Anexo 13. Practica. Aplicación de planímetro sobre plano topográfico hecho por el método de radiación	88
Anexo 14. Asesorías	89

Resumen

Este proyecto se basó en una pasantía como asistente técnico académico en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Para ello, se implementó una investigación descriptiva, ya que se enfocó en la recolección de información que se obtuvo mediante los ensayos de laboratorio realizados en la UFPS. También se tuvieron en cuenta los datos suministrados por el jefe del Laboratorio de Topografía y el director del proyecto; así como de las asesorías, normas y bibliografía especializada. La población y muestra correspondió a los equipos utilizados para las prácticas de topografía y demás prácticas. Se lograron realizar los trabajos correspondientes a la pasantía como asistente técnico administrativo y se brindó apoyo a los programas que se desarrollaron en este laboratorio de topografía y a los trabajos relacionados con la creación y ejecución de los proyectos. Posteriormente, se brindó el soporte técnico a los docentes de las diversas áreas donde se desarrollaron las prácticas de laboratorio. Finalmente, se realizó la orientación a los alumnos de tecnología en obras civiles, ingeniería civil, ingeniería de minas, ingeniería ambiental e ingeniería agronómica, sobre los diferentes métodos de levantamiento topográfico.

Introducción

El planteamiento del anteproyecto Pasantía como Asistente Técnico Académico en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, tiene como finalidad el cumplimiento a uno de los requisitos necesarios para adquirir el título de “Tecnólogo en Obras Civiles” de la Universidad Francisco de Paula Santander de la Ciudad de Cúcuta.

El desarrollo de este proyecto permite emplear los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la formación como profesional; usándolos de manera hábil y apropiada como la elaboración de carteras de campo por métodos como radiación, poligonal abierta, poligonal cerrada, nivelación simple, nivelación compuesta, nivelación por radiación, nivelación por cuadrícula, entre otros.

Contribuyendo con la solución de dudas presentadas por la comunidad estudiantil dentro del campo de la Topografía, con la posibilidad de poder intercambiar información y así aprender nuevos conocimientos de forma mutua que den lugar a una formación optima, centrada en funciones laborales específicas.

1. Problema

1.1 Titulo

PASANTIA COMO AUXILIAR TECNICO ACADEMICO EN EL LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

1.2 Planteamiento del Problema

La universidad Francisco de Paula Santander, es una institución Pública de educación Superior de carácter oficial orientada a la formación integral de profesionales comprometidos con el mejoramiento y avance del entorno para mantener un desarrollo constante de la región.

En consecuencia, con la demanda de trabajo que sucede en el laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, se ha realizado la petición de la asignación de un educando de último semestre de Tecnología en Obras Civiles, para la realización de diversas tareas académicas, base que proporciona una ayuda a los estudiantes que hacen empleo de él y que por consiguiente, se logre alcanzar una mejoría respecto al avance del Laboratorio, reafirmando su prestigio en representación de la Universidad Francisco de Paula Santander.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo puedo apoyar como asistente técnico académico en el laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general. Realizar los trabajos correspondientes a la pasantía como asistente técnico administrativo y apoyar a los programas que se desarrollen en el laboratorio de topografía

de la Universidad Francisco de Paula Santander en lo referente a la parte técnica y administrativa.

1.4.2 Objetivos específicos. Los objetivos específicos se relacionan de la siguiente forma:

Fijar los trabajos relacionados con la creación y ejecución de los proyectos en el Laboratorio de Topografía

Brindar soporte técnico a los docentes de las diversas áreas que desarrollen Prácticas de Laboratorio

Proporcionar orientación a los alumnos de Tecnología en Obras Civiles, Ingeniería Civil, Ingeniería de Minas, Ingeniería Ambiental e Ingeniería Agronómica, sobre cualquier método de Levantamientos Topográficos.

1.5 Justificación

El Proyecto Educativo Institucional 67 PEI), es una herramienta pedagógica que tiene como finalidad el mejoramiento constante del desarrollo educativo y profesional, comprendida como el avance de las labores prácticas e indagativas de la Universidad Francisco de Paula Santander, la capacidad de las personas frente a diversas circunstancias y deberes sociales como miembro de la comunidad de la UFPS, respecto al seguimiento de la búsqueda e investigación para el progreso de la sociedad.

El llevar a cabo las pasantías en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, contribuye al trabajo académico de dicho órgano universitario y partiendo de los profesionales que están en formación, los cuales dan una solución más sólida a los conflictos presentados durante la carrera profesional.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances. La finalidad de este proyecto consiste en cumplir con las necesidades que aparezcan en el Laboratorio de Topografía, durante el paso del primer semestre del 2022 y encomendar al servicio de la comunidad estudiantil los saberes conseguidos en la institución, proporcionando la orientación técnica necesaria para llevar a cabo los distintos proyectos, cuyo objetivo sea el aprendizaje sobre la planeación, ejecución y comprobación de actividades topográficas y problemas respecto al entorno.

1.6.2 Limitaciones. Este proyecto estará sujeto a la planificación y el cronograma de trabajo preparado por el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander y el director de pasantías para la realización de los respectivos proyectos.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación espacial. El proyecto se llevará a cabo fundamentalmente dentro de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el Laboratorio de Topografía, dentro del cual se realizarán las labores técnico académicas.

1.7.2 Delimitación temporal. La pasantía se realizará durante el primer semestre del año 2022

1.7.3 Delimitación conceptual. Se laborará en base a conceptos claves primordiales de la topografía, como son:

- Planimetría.
- Altimetría.

- Poligonal.
- Nivelación.
- Cota.
- Azimut.
- Radiación.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes empíricos. Los antecedentes empíricos se emplean de la siguiente manera:

Teoría de aprendizaje significativo de Ausubel. Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Ausubel, 1976). Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad.

Teoría del constructivismo. La formalización de la teoría del Constructivismo se atribuye generalmente a Jean Piaget, quien articuló los mecanismos por los cuales el conocimiento es interiorizado por el que aprende. Piaget sugirió que, a través de procesos de acomodación y asimilación, los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias. La asimilación ocurre cuando las experiencias de los individuos se alinean con su representación interna del mundo. Asimilan la nueva experiencia en un marco ya existente.

2.1.2 Antecedentes bibliográficos. Contreras (2019). Pasantía “como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander”. Este trabajo de grado consistió en el desarrollo de unas pasantías en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el cual se realizaron actividades como

prestamos de equipos de Topografía, asesoría y apoyo técnico a maestros y estudiantes que lo requirieran. Adicionalmente se brindó un servicio de extensión a la comunidad, brindando ayuda en los estudios topográficos, los cuales consistieron en levantamientos topográficos, por el método de poligonal abierta con detalles utilizando el equipo topográfico.

Serrano (2020). Pasantía “como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander”. Por medio de este proyecto se realizó una investigación bajo el enfoque descriptivo, recolectando y analizando la información para su posterior tratamiento y aplicación. Asimismo, implementado a través de la tecnología con videos explicativos del procedimiento. Se realizaron las labores correspondientes a la pasantía como asistente técnico administrativo y asistencia a los proyectos que se desarrollen en el laboratorio de topografía de la universidad Francisco de Paula Santander en la parte técnica y administrativa. Seguidamente, se establecieron las actividades que vayan encaminadas a la elaboración y realización de los proyectos que adelanta el Laboratorio de Topografía. Posteriormente, se suministró el apoyo técnico a los profesores de las distintas áreas que adelantan Prácticas de Laboratorio. Finalmente, se brindó ayuda o asesoría a los estudiantes de Tecnología en Obras Civiles y demás carreras vinculadas a la topografía.

Rozo (2018). Pasantía “como Auxiliar Técnico Administrativo en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander”. Este trabajo de grado consistió en el desarrollo de unas pasantías en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el cual se realizaron actividades como prestamos de equipos de Topografía, asesoría y apoyo técnico a maestros y estudiantes que lo requirieran. Adicionalmente se brindó un servicio de extensión a la comunidad, brindando ayuda en los estudios topográficos, los cuales consistieron en levantamientos topográficos, por el método de poligonal abierta con detalles

utilizando el equipo topográfico.

Arias (2019). Pasantía “como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander”. Este trabajo de grado consistió en el desarrollo de unas pasantías en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el cual se realizaron actividades como prestamos de equipos de Topografía, asesoría y apoyo técnico a maestros y estudiantes que lo requirieran. Adicionalmente y con la finalidad de dar a conocer y brindar un apoyo a los estudiantes y docentes de la UFPS, ya que se cuenta con estas nuevas tecnologías, se realizó una investigación sobre los drones.

Useche (2017). Pasantía “como auxiliar técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander”. Este proyecto presenta las labores correspondientes a la pasantía como asistente técnico administrativo para asistir a los proyectos que se desarrollan en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander en la parte técnica y administrativa. Se aplica una investigación descriptiva para analizar las características de los resultados del laboratorio y la información sistemática de las actividades. Se cuenta con una población de quinientos (500) estudiantes de Ingeniería Civil, Tecnología de Obras Civiles, Ingeniería de Minas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Ambiental, quienes utilizan los equipos y realizan prácticas de topografía. En los resultados se presentan las actividades relacionadas con la realización de los proyectos del laboratorio. Igualmente, se brinda apoyo técnico a los profesores de las distintas áreas que adelantan prácticas y a los estudiantes acerca de cualquier método de levantamiento topográfico.

Alarcón (2016). Pasantía “como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la UFPS”. Facultad de ingeniería. Tecnología en obras civiles. La Topografía es

una disciplina cuya aplicación está presente en la mayoría de las actividades humanas que requieren tener conocimiento de la superficie del terreno donde tendrá lugar el desenvolvimiento de esta actividad. Como auxiliar técnico administrativo en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, se realiza capacitación asesorando los estudiantes, profesores o personal externo colaborando con el préstamo de equipos y, adquirir experiencia profesional en el campo laboral.

2.2 Marco Conceptual

Altimetría. La altimetría es una parte de la Topografía que se dedica a medir las alturas y estudiar los métodos y técnicas para la representación del relieve de un terreno, determinando y representando la altura o cota de cada uno de los puntos respecto al plano de referencia.

Se encarga de estudiar la distancia vertical entre dos puntos, o bien, la diferencia entre los puntos situados en terreno y un plano horizontal arbitrario de comparación.

Azimut. Es el ángulo horizontal de una línea medido, en el sentido de las agujas del reloj, a partir de un plano de referencia, formado por el meridiano que pasa por el punto origen y el que pasa por el punto observado.

Cinta métrica. permiten realizar levantamientos topográficos preliminares del terreno, esto se utiliza para conocer el terreno antes de realizar cualquier otra tarea. El método de medir la distancia horizontal entre dos puntos con la cinta métrica se le llama cadenamamiento.

Coordenadas. Las Coordenadas son grupos de números que describen una posición: posición a lo largo de una línea, en una superficie o en el espacio. La latitud y longitud o la declinación y ascensión recta, son sistemas de coordenadas en la superficie de una esfera: en el globo de la

Tierra o en el globo de los cielos.

Estación total. Es un instrumento electro-óptico utilizado en el campo de la topografía.

Consiste en un teodolito que cuenta con un distanciómetro integrado, capaz de medir ángulos y distancias de forma simultánea.

Una Estación total es capaz de medir ángulos y distancias de forma electrónica y procesar y trigonométricamente los datos para proporcionar unas coordenadas de posición en el espacio.

GPS. También conocido como Global Positioning System o sistema de posicionamiento global, es un equipo profesional de posicionamiento satelital que permite determinar la posición de un objeto o persona con alta precisión.

Es una herramienta clave dentro del campo de la Topografía, dado que aumenta considerablemente la productividad.

Jalones. Son tubos de metal y tiene una punta de acero que se clava en el terreno para determinar puntos fijos. Se utilizan para marcar puntos fijos en el levantamiento de planos topográficos, para trazar alineaciones, para determinar las bases y para marcar puntos particulares sobre el terreno. Normalmente, son un medio auxiliar al teodolito, la brújula, el sextante u otros instrumentos de medición electrónicos como la estación total.

Lindero. Línea que separa unas propiedades o heredades de otras. Es el límite o límites hasta los cuales superficialmente se extiende la finca o el dominio sobre la misma.

Nivel de mano. El nivel de mano o nivel Locke, Es un pequeño nivel teórico, sujeto a un ocular de unos 12 cm de longitud, a través del cual se pueden observar simultáneamente el reflejo de la imagen de la burbuja del nivel y la señal que se esté colimando.

Planimetría. la planimetría es una rama de la Topografía centrada en el conjunto de métodos y procedimientos que tienden a conseguir la representación a escala de todos los detalles del terreno sobre una superficie plana.

Estudia los puntos de la superficie terrestre para proyectarlos sobre un plano horizontal, llamado plano de referencia.

Planímetro. Es una herramienta que sirve para medir las áreas de los mapas o planos y en general, de las superficies planas. También se conoce como integrador mecánico y posee una punta exploradora que se hace recorrer por el perímetro de la superficie a medir dos veces si es digital; la lectura es numérica.

Rumbo. Es el ángulo horizontal agudo entre un meridiano de referencia y la línea que contiene el punto observado. El ángulo se mide ya sea desde el norte o desde el sur, en sentido este u oeste, y su valor no es mayor de 90° .

Taquimetría. Parte de la topografía centrada en el levantamiento de planos a través del taquímetro.

Se emplea en aquellas situaciones en las cuales, por sus características, resulta imposible emplear una cinta métrica.

Teodolito. El teodolito es un aparato usado para medir los ángulos verticales y horizontales de manera óptico-mecánica con una gran precisión.

Este equipo portátil puede medir distancias a través del uso de una mira, junto con ayuda de la taquimetría.

2.3 Marco Teórico

Cartera de campo. Se utilizan para el registro de las mediciones o lecturas hechas con los equipos apropiados (niveles topográficos y miras), para la determinación de las alturas de puntos con una posición definida en el terreno.

Cota redonda. Se denominan puntos de Cota Redonda a aquellos que tienen exactamente la elevación requerida en una curva de nivel, para distinguirlos de los que, en general, no teniendo la altura exacta quedan fuera del trazado de cualquiera de ellas.

Grado de curvatura. es una medida de la curvatura de un arco circular, utilizada en ingeniería civil para facilitar el replanteo topográfico de una curva circular cuyas coordenadas se han calculado previamente.

Levantamiento. El conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos y posteriormente su representación en un plano

Levantamiento topográfico. 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.

Nivelación. Es un método altimétrico, que tiene como objetivo obtener la cota de uno o varios puntos, a través de observaciones topográficas como ángulos, desniveles, distancias y un conjunto de mediciones y cálculos para dotar a un punto de cota, con relación a un plano de referencia determinado.

Notas de campo. Son notas relacionadas con los acontecimientos experimentados mediante la escucha y la observación directa en el entorno.

Levantamientos topográficos aéreos. Es un levantamiento topográfico de alta precisión, compuesto por un avión no tripulado (UAV) que toma imágenes durante su vuelo y mediante un software permite el análisis y procesamiento digital de las imágenes.

Levantamientos topográficos de minas. Se llevan a cabo para controlar la ubicación de los trabajos subterráneos propios de la explotación de yacimientos.

Levantamientos topográficos de terreno en general. se llevan a cabo para ubicar linderos y medianías, para la medición y división de sus superficies.

Levantamientos topográficos por poligonal. Consiste en la realización de figuras geométricas, puntos, líneas rectas, curvas, coordenadas y todo lo necesario para representar gráficamente un terreno y sus detalles. Este tipo de representación sirve de gran apoyo para los informes.

Levantamientos topográficos por radiación. Se lleva a cabo para determinar coordenadas

Rumbo. Es la dirección considerada en el plano del horizonte y, principalmente, cualquiera de las comprendidas en el meridiano.

Rumbo Inverso. Es el rumbo de una misma línea que se observa desde el extremo opuesto.

Teodolito El teodolito es un instrumento de medición mecánico-óptico universal que sirve para medir ángulos verticales y, sobre todo, horizontales, ámbito en el cual tiene una precisión elevada. Con otras herramientas auxiliares puede medir distancias y desniveles.

Indicaciones para centrar el teodolito:

Coloque el aparato cerca del puente, con las patas abiertas y la altura que acomode. Haciendo caso omiso del punto, muévase las patas, que el plato quede aproximadamente nivelado. En terreno inclinado pueden alargarse o acortarse una o dos patas para lograr esto o levantar dos patas, para que apoyado en una, pueda fácilmente colocar como convenga.

Levántese el aparato completo, sin cambiar la posición relativa de las patas y del plato.

Colóquese nuevamente en el suelo, procurando ahora sí, que la plomada quede casi sobre el punto, más o menos a 2 o 3 cm. Después puede acercarse más aún la plomada, hasta 1 o 2 cm del punto, moviendo las patas o, alargándolas y acortándolas ligeramente según convenga.

Si es necesario, pueden moverse una o más patas en arco de círculo para nivelar a ojo el plato, sin que este movimiento afecte prácticamente la posición de la plomada.

Encájense con firmeza en el terreno, para asegurar la permanencia del aparato en su posición, pero cuidando que la plomada quede finalmente como estaba, a 1 o 2 cm del punto y, el plato casi a nivel.

Ahora ya puede sentarse la punta de la plomada exactamente sobre el punto, aflojando dos tornillos niveladores adyacentes, para que la cabeza niveladora pueda desplazarse horizontalmente. Este movimiento horizontal tiene aproximadamente 2 cm de juego. Una vez centrado el aparato, se aprietan nuevamente los tornillos niveladores y se procede a nivelarlo cuidadosamente. Los niveles son de frasco tubular, generalmente. Su sensibilidad depende del radio de curvatura del frasco.

Topografía. La topografía es una disciplina o técnica que se encarga de describir de una forma muy detallada la superficie de un terreno, pero no solo se limita a realizar la elevación de campos en los terrenos, sino que posee componentes edición y redacción cartográfica, que se encarga de estudiar las elaboraciones de los mapas geográficos. Estas representaciones tienen lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de geodesia para áreas mayores.

Verificación. En todos los trabajos topográficos se debe buscar la manera de comprobar las medidas por más de un procedimiento, ya que al emplear el mismo método o la misma persona es muy fácil incurrir en el mismo tipo de error.

2.4 Marco Contextual

La pasantía se llevará a cabo en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el Laboratorio de Topografía, ubicado en la parte posterior del edificio de Aulas generales

Se les dará asistencia técnica a los estudiantes de Ingeniería Civil, Tecnología de Obras Civiles, Ingeniería de minas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería mecánica, lo cual son aproximadamente cuatrocientos alumnos que hacen uso del Laboratorio semanalmente durante el transcurso de su carrera

2.5 Marco Legal

El Consejo Superior Universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander, mediante el Estatuto estudiantil establecido el día 26 de agosto de 1996, define las diversas opciones que tiene el educando para llevar a cabo su trabajo de grado, que considera posibles proyectos, como

los trabajos de investigación o proyectos de extensión como las pasantías, trabajo dirigido y reglamentado por el acuerdo 069 del 5 de septiembre de 1997, Inciso F de este acuerdo.

Inciso F: Pasantía: rotación o permanencia del estudiante en una comunidad o institución, en la cual, bajo la guía de un profesional experto en el área de trabajo, realiza labores propias de la profesión, adquiriendo destreza y aprendizaje que complementan su formación.

Se deberá llevar a cabo todos los requisitos, estatutos, objetivos y procedimientos propios de los Laboratorios Suelos civiles y Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. El estudiante deberá seguir las indicaciones que el coordinador de los Laboratorios le asigne; dependiendo del rendimiento del Pasante, se informará a la Universidad sobre los logros e inconvenientes que ocurran en el transcurso de la pasantía.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

En el proyecto que se llevara a cabo, se empleara una investigación descriptiva, dado que se basa fundamentalmente en describir algunas características primordiales de grupos homogéneos de fenómenos. Se usan criterios sistemáticos que permiten poner al descubierto la forma o el comportamiento de los fenómenos en estudio. De este modo suministra información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

El trabajo se realizará dentro de un contexto descriptivo, recopilando y examinando la información para su posterior procesamiento y aplicación.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población. El laboratorio de Topografía es empleado por aproximadamente cuatrocientos (400) educandos de Tecnología en Obras Civiles, Ingeniería Civil, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería de Minas e Ingeniería Ambiental, los cuales hacen uso de los equipos para los correspondientes levantamientos de terrenos y demás prácticas de Topografía realizadas en las diversas ubicaciones dentro y fuera de la Universidad Francisco de Paula Santander, para los respectivos trabajos.

3.2.2 Muestra. Para realizar las asesorías técnicas durante las practicas. Se conformarán grupos de en promedio 20 estudiantes, de las respectivas materias que están relacionadas con el campo de la Topografía, cada quince (15) días intercaladamente, para hacer uso de los equipos, instrumentos y herramientas necesarias para llevar a cabo estas prácticas. Además, en cada lección, desde que el docente a cargo de la materia lo solicite o el educando que tenga dudas

sobre un tema, se asesorara personalmente, tanto en horas de clase como en horario de atención del Laboratorio.

Para la realización del proyecto se tomará una muestra de 40 estudiantes.

3.3 Instrumentos para la Recolección de Información

Para la recolección de información, se tomarán evidencias fotográficas de los diferentes datos obtenidos, ya sean del terreno de estudio o dentro del Laboratorio de Topografía

3.3.1 Información primaria. Es la investigación adquirida directamente en el Laboratorio.

3.3.2 Información secundaria. Es aquella información proporcionada por el jefe del Laboratorio de Topografía, Ingeniero Edwin Alexander Rojas Ramírez y el director del proyecto, Ingeniero Edwin Alexander Rojas Ramírez; así como de las asesorías, normas y bibliografía especializada.

3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos

La presentación del análisis y resultados se realizará a través de formatos de laboratorios y evidencias fotográficas.

4. Contenido del Proyecto

4.1 Gestionar el Uso de los Equipos Topográficos Utilizados en las Prácticas del Laboratorio



Figura 1. Porra

Porra. Herramienta compuesta por una cabeza de hierro y un mango de madera que se usa durante los levantamientos topográficos para clavar las estacas en el suelo.



Figura 2. Estacas

Estacas. Palo o vara de madera que se clava en el suelo para señalar los puntos a visualizar durante una práctica topográfica.



Figura 3. Cinta métrica

Cinta métrica. Instrumento de medición que se utiliza para medir las distancias horizontales que hay entre los puntos o vértices durante levantamiento topográfico.



Figura 4. Teodolito mecánico

Teodolito mecánico. Aparato usado para medir ángulos horizontales en planimetría, o ángulos verticales en altimetría de manera óptico-mecánica con gran precisión.

Se usa para tomar las lecturas (grados, minutos y segundos) de los puntos o vértices durante una práctica topográfica.



Figura 5. Teodolito electrónico

Teodolito electrónico. Versión más actualizada del teodolito mecánico que consta con una pantalla electrónica que muestra las lecturas en cada punto o vértice de forma más fácil y rápida a comparación del equipo antes mencionado



Figura 6. Nivel de precisión topográfico

Nivel de precisión topográfico. Instrumento topográfico usado para medir desniveles entre puntos que se encuentran a diferentes alturas.



Figura 7. Trípode

Trípode. Instrumento usado como soporte para distintos equipos como teodolito mecánico, teodolito electrónico, nivel de precisión topográfico, entre otros. Que permite sostener y estabilizar los equipos para realizar la respectiva nivelación del nivel circular y nivel tubular, según corresponda.



Figura 8. Mira topográfica

Mira topográfica. Regla graduada que se usa para tomar las lecturas de los desniveles o diferencias de altura por cada punto, mediante un nivel de precisión topográfico.



Figura 9. Brújula

Fuente: Camacho, 2014.

Brújula. Instrumento de orientación que utiliza el magnetismo terrestre a través de una aguja imantada para señalar el norte magnético de la tierra.



Figura 10. Planímetro

Fuente: Camacho, 2014.

Planímetro. Instrumento usado para medir las áreas de los planos topográficos.

4.2 Asistir a Docentes y Educandos para la Realización de las Diversas Prácticas de

Laboratorio

(Ver Anexo 1).

4.2.1 Práctica A. Armado y nivelación de teodolito mecánico. La práctica A armado y nivelación de teodolito mecánico se evidencia a continuación:

Tabla 1. Practica A. Armado y nivelación de teodolito mecánico

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Ambiental	Fundamentos de cartografía	07-03-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Obras Civiles	Topografía 2	10-03-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Obras Civiles	Fundamentos de cartografía	18-03-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Gerson Limas

4.2.1.1 Equipos utilizados. Los equipos utilizados se evidencian continuación:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Porra.
- Estaca.

4.2.1.2 Procedimiento. El procedimiento se evidencia de la siguiente manera:

1. Se hace un reconocimiento del terreno sobre el cual se va a trabajar y se escoge un lugar para ubicar la estaca, el cual va a marcar el punto donde se armará el equipo.

2. se usa la porra, se entierra la estaca en el suelo sobre un punto inicial.

3. Se procede a armar el trípode: se sueltan los seguros, se sube hasta la altura del mentón de la persona que va a manipular el equipo, se aprietan los seguros, se cuentan 2 pies o pie y medio, se ubica el trípode a esa distancia, se inclina hacia adelante, de modo que una pata quede clavada

en tierra, se agarran las otras dos patas y caminando hacia atrás se va abriendo y ajustando el trípode, de forma que el plato quede lo más horizontalmente posible y que al mirar por el tornillo visualicemos la estaca.

4. Una vez armado el trípode, se monta y asegura el teodolito a la base del trípode con el tornillo que posee este último.

5. Se observa por el lente ocular que permite visualizar el suelo. Este lente se conoce como plomada óptica, la cual indica si el equipo está centrado sobre el punto o no.

6. A continuación se lleva a cabo la nivelación del equipo.

7. Usando las patas del trípode, la persona que manipule el equipo se ubica sobre una pata, agarrándola firmemente, para después soltar el seguro de la pata y la subirá o bajara, este proceso se hará con todas las patas del trípode, una a la vez, hasta que la burbuja que se encuentra en el nivel circular u “ojo de pollo”, quede en el centro del círculo.

8. Por último, se usan los tornillos de nivelación ubicados cerca de la placa base del teodolito, se moverán dos de estos en un mismo sentido, luego se girará el equipo 90 grados en sentido horario y se moverá el tornillo que no se ha usado, esto con el fin de colocar la burbuja que se encuentra en el nivel tubular o “nivel de burbuja” en todo el centro.

(Ver anexo 2).

4.2.2 Practica B. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito

mecánico. A continuación, se evidencia la práctica B. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito mecánico:

Tabla 2. Practica B. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito mecánico

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Civil	Topografía	03-03-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Sandra Maldonado
Ing. Agronómica	Topografía 1	28-03-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Agronómica	Topografía 1	04-04-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas

4.2.2.1 Equipos utilizados. A continuación, se evidencian los equipos utilizados:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Porra.
- Estaca.

4.2.2.2 Procedimiento. El procedimiento se visualiza de la siguiente manera:

1. Se observa el terreno sobre el cual vamos a trabajar y escogemos un lugar para ubicar la estaca, el cual va a marcar el punto donde armaremos el equipo.
2. se usa la porra, se entierra la estaca al suelo sobre el punto inicial.
3. Se procede a armar el trípode.

4. Se sueltan los seguros, se sube hasta la altura del mentón de la persona que va a manipular el equipo, se aprietan los seguros, se cuentan 2 pies o pie y medio, se ubica el trípode a esa distancia, se inclina hacia adelante, de modo que una pata quede clavada en tierra, se agarran las otras dos patas y se camina hacia atrás mientras se va abriendo y ajustando el trípode, de forma que el plato quede lo más horizontalmente posible y que al mirar por el tornillo visualicemos la estaca.

5. Una vez armado el trípode, se monta y asegura el teodolito a la base del trípode con el tornillo que posee este último.

6. Se observa por el lente ocular que permite visualizar el suelo. Este lente se conoce como plomada óptica, la cual indica si el equipo está centrado sobre el punto o no.

7. A continuación se lleva a cabo la nivelación del equipo.

8. Usando las patas del trípode, la persona que manipula el equipo se ubica sobre una pata, agarrándola firmemente, para después soltar el seguro de la pata y la subirá o bajara, este proceso se hará con todas las patas del trípode, una a la vez, hasta que la burbuja que se encuentra en el nivel circular u “ojo de pollo”, quede en el centro del círculo.

9. Después, se usan los tornillos de nivelación ubicados cerca de la placa base del teodolito, se moverán dos de estos en un mismo sentido, luego se gira el equipo 90 grados en sentido horario y se moverá el tornillo que no se ha usado, esto con el fin de colocar la burbuja que se encuentra en el nivel tubular o “nivel de burbuja” en todo el centro.

10. Una vez armado y nivelado, se procede a encerar el equipo, esto significa colocar los grados, minutos y segundos en cero.

11. Se moverá la base giratoria del equipo hasta que la esfera plateada que se encuentra en dicha base, quede frente a la persona que esta manipulando el equipo. Esta esfera indica los grados.

12. Se observa por el lente de graduaciones angulares Horizontales y Verticales y se verifica si los grados están en cero. Una vez la lectura de H quede en cero, se ajusta el seguro de la base giratoria del equipo para que la lectura tomada no sufra alteraciones.

13. A continuación, se usará el minuterio para llevar los minutos y segundos a cero.

14. una vez encerado el equipo, se ubica mirando hacia el norte, ya sea magnético o arbitrario y se usa la mira del equipo como guía para centrarlo sobre la ubicación de nuestro norte o punto de referencia, después a través del lente telescopio se busca el objetivo y se colocan los hilos de la retícula sobre dicho objetivo.

15. Una vez encerado y colocado el equipo sobre el punto norte o BM, se suelta un poco el seguro de la base giratoria y se gira el equipo en dirección horaria hasta el primer punto o vértice y se registra la lectura leída.

(Ver anexo 3).

4.2.3 Práctica C. Armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión

topográfico. La Práctica C. Armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico se aprecian a continuación:

Tabla 3. Practica C. Armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Tec Obras Civiles	Topografía 2	28-02-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Ing. Agronómica	Topografía Agraria	28-02-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Obras Civiles	Topografía 2	02-03-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Const Civiles	Topografía 2	05-03-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Edwin Rojas

4.2.3.1 Equipos utilizados. Los equipos utilizados se evidencian continuación:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Porra.
- Estacas.
- Nivel de precisión topográfico.
- Jalón.
- Mira.

4.2.3.2 Procedimiento. El teodolito se arma y nivela de la forma anteriormente descrita.

Para el nivel de precisión:

1. Se hace un reconocimiento del terreno sobre el cual se va a trabajar y se escoge un lugar para armar el equipo.
2. se toma un punto inicial y se procede a armar el trípode sobre este.
3. se sueltan los seguros, se sube hasta la altura del mentón de la persona que va a manipular el equipo, se aprietan los seguros, se cuentan 2 pies o pie y medio, se ubica el trípode a esa distancia, se inclina hacia adelante, de modo que una pata quede clavada en tierra, se agarran las otras dos patas y se camina hacia atrás mientras se abre y se ajusta el trípode, de forma que el plato quede lo más horizontalmente posible y que al mirar por el tornillo se visualice la estaca.
4. Una vez se arme el trípode, se monta y asegura el nivel a la base del trípode con el tornillo que posee este último.
5. A continuación se lleva a cabo la nivelación del equipo.
6. Usando las patas del trípode, la persona que manipule el equipo se ubica sobre una pata, se agarra firmemente, se suelta el seguro de la pata y se sube o baja. Este proceso se hará con todas las patas del trípode, una a la vez, hasta que la burbuja que se encuentra en el nivel circular u “ojo de pollo”, quede en el centro del círculo.

En caso de que la burbuja este muy cerca al centro del nivel circular, se usan los tornillos de nivelación para colocarla en todo el centro del “ojo de pollo”.

(Ver anexo 4).

4.2.4 Practica D. Evaluado de armado, nivelado, encerado y toma de AZIMUT con Teodolito mecánico. A continuación, se evidencia la práctica D. Evaluado de armado, nivelado, encerado y toma de AZIMUT con Teodolito mecánico:

Tabla 4. Practica D. Evaluado de armado, nivelado, encerado y toma de AZIMUT con Teodolito mecánico

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Tec. Obras Civiles	Topografía 1	06-04-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Tec. Obras Civiles	Topografía 1	22-04-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Tec. Obras Civiles	Topografía 2	25-04-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Francisco Suárez

4.2.4.1 Equipos utilizados. A continuación se evidencian los equipos utilizados:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Porra.
- Estaca.

4.2.4.2 Procedimiento. Se realiza una examinación sobre los conocimientos del alumno, respecto al armado, nivelado, encerado del equipo, junto con una toma de azimut, desde un BM, hasta un punto dado.

Además, se les hacen unas preguntas en lo referente a los nombres de las partes del equipo y a sus respectivas funciones.

(Ver anexo 5).

4.2.5 Practica E. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito

electrónico. La práctica E. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito electrónico se aprecian a continuación:

Tabla 5. Practica E. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito electrónico

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Tec. Obras Civiles	Topografía 1	27-04-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Ambiental	Topografía 1	30-04-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Ambiental	Fundamentos de Cartografía	02-05-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Civil	Topografía 2	17-05-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Miguel Ángel

4.2.5.1 Equipos utilizados. Los equipos utilizados se evidencian continuación:

- Teodolito electrónico.
- Trípode.
- Porra.
- Estaca.

4.2.5.2 Procedimiento. El procedimiento se evidencia de la siguiente manera:

1. Se observa el terreno sobre el cual se va a trabajar y se escoge un lugar para ubicar la estaca, el cual va a marcar el punto donde se armará el equipo.

2. se usa la porra, se clava la estaca al suelo sobre el punto inicial.

3. Se procede a armar el trípode.

4. se sueltan los seguros, se sube hasta la altura del mentón de la persona que va a manipular el equipo, se aprietan los seguros, se cuentan 2 pies o pie y medio, se ubica el trípode a esa distancia, se inclina hacia adelante, de modo que una pata quede clavada en tierra, se agarran las otras dos patas y se camina hacia atrás mientras se abre y se ajusta el trípode, de forma que el plato quede lo más horizontalmente posible y que al mirar por el tornillo se visualice la estaca.

5. Una vez armado el trípode, se monta y asegura el teodolito a la base del trípode con el tornillo que posee este último.

6. Se observa por el lente ocular que permite visualizar el suelo. Este lente se conoce como plomada óptica, la cual indica si el equipo está centrado sobre el punto o no.

7. A continuación se lleva a cabo la nivelación del equipo.

8. se usan las patas del trípode, la persona que manipule el equipo se ubica sobre una pata, se agarra firmemente, se suelta el seguro de la pata y se sube o baja, este proceso se hará con todas las patas del trípode, una a la vez, hasta que la burbuja que se encuentra en el nivel circular u “ojo de pollo”, quede en el centro del círculo.

9. Después, usando los tornillos de nivelación ubicados cerca de la placa base del teodolito, se moverán dos de estos en un mismo sentido, luego se girará el equipo 90 grados en sentido horario y se moverán el tornillo que no se ha usado, esto con el fin de colocar la burbuja que se encuentra en el nivel tubular o “nivel de burbuja” en todo el centro.

10. Una vez armado y nivelado, se procede a encender el equipo oprimiendo el botón “ON/OFF”.

11. Se ubica el equipo sobre el BM y se encera el equipo, esto significa colocar los grados, minutos y segundos en cero. Para esto, se bloquea el equipo apretando los respectivos seguros y se oprime el botón “0set”, una vez esto hecho, en la pantalla del equipo se observará que está debidamente encerado (00 ° 00' 00”)

12. Encerado y colocado el equipo sobre el punto norte o BM, se suelta el seguro del teodolito, se gira el equipo en dirección horaria hasta el primer punto o vértice, enfocando al objetivo, se aprieta el seguro para bloquear el equipo y se registra la lectura leída.

(Ver anexo 6).

4.2.6 Practica F. Método de radiación. A continuación, se evidencia la práctica F. Método de radiación:

Tabla 6. Practica F. Método de radiación

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Civil	Topografía 1	31-03-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Sandra Maldonado
Tec. Obras Civiles	Topografía 1	04-05-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Víctor Mutis

4.2.6.1 Equipos utilizados. Los equipos utilizados se visualizan a continuación:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.

- Porra.
- Estacas.
- Cinta métrica.
- Jalón.

4.2.6.2 Procedimiento. A continuación se evidencia el procedimiento:

1. Se observa el terreno sobre el cual se va a trabajar y se escoge un lugar para ubicar la estaca, el cual va a marcar el punto donde se armará el equipo.
2. Se ubica el delta (Δ) con la plomada óptima.
3. Se colocan las estacas a respectivas distancias del delta Δ formando cualquier poligonal
4. Usando la cinta métrica, se mide la distancia desde el delta Δ hasta todos los puntos o vértices, uno por uno.
5. Se arma el teodolito sobre el delta, se nivela y encera ubicando un norte arbitrario o magnético.
6. Se empieza a tomar las lecturas por cada punto, girando el equipo en sentido horario (hacia la derecha) y así sucesivamente hasta llegar al último vértice.
7. Por último, con los datos obtenidos durante la práctica se arma la respectiva cartera.

(Ver anexo 7).

4.2.7 Practica G. Método base-medida. La práctica G. Método base-medida se aprecian a continuación:

Tabla 7. Practica G. Método base-medida

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Ambiental	Fundamentos de cartografía	23-03-22	cancha de rugby de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Obras Civiles	Topografía 1	25-05-22	cancha de rugby de la UFPS	Ing. Víctor Mutis

4.2.7.1 Equipos utilizados. A continuación se evidencian los equipos utilizados:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Porra.
- Estacas.
- Cinta métrica.
- Jalón.

4.2.7.2 Procedimiento. El procedimiento se evidencia de la siguiente manera:

1. Se observa el terreno sobre el cual se va a trabajar, se ubican los vértices sobre los cuales se va a trabajar y se escoge un lugar para armar el equipo.
2. Con la plomada óptica, se ubica el delta Δa y un delta Δb desde donde se puedan observar todos los vértices.

3. Se arma el teodolito sobre delta Δa , se nivela, encera y se ubica nuestra norte arbitraria.

4. Una persona se coloca sobre cada vértice con un jalón, para medir los ángulos con el teodolito. Este proceso se repite hasta llegar al último vértice. También, se debe tomar la lectura del delta Δb .

5. Después, se usa la cinta métrica para medir la distancia del delta Δa al delta Δb

6. Se desarma el equipo y se arma sobre delta Δb , se encera desde delta Δa y se toma las lecturas de todos los puntos que se observen sobre delta Δa en el mismo orden que se leyeron.

7. Por último, con los datos obtenidos durante la práctica se realizan las respectivas carteras.

(Ver anexo 8).

4.2.8 Práctica H. Poligonal abierta. A continuación, se evidencia la práctica H. Poligonal abierta:

Tabla 8. Practica H. Poligonal abierta

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Ambiental	Fundamentos de cartografía	30-03-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Ing. Agronómica	Topografía 1	03-05-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Obras Civiles	Topografía 2	11-05-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Obras Civiles	Topografía 1	21-05-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Raquel Duran

4.2.8.1 Equipos utilizados. Los equipos utilizados se visualizan a continuación:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Porra.
- Estacas.
- Cinta métrica.
- Jalón.

4.2.8.2 Procedimiento. A continuación se evidencia el procedimiento:

1. Se hace un reconocimiento del terreno sobre el cual se va a trabajar y se ubican los deltas (Δ), revisando que exista visibilidad entre ellos para que no presenten dificultades durante su medición.
2. Se ubica el equipo sobre $\Delta 1$, se arma, se nivela y encera hacia el norte arbitrario o magnético.
3. Se gira el equipo hacia $\Delta 2$ en sentido horario y se toma la lectura del Angulo.
4. Se desarma y se lleva el equipo hacia $\Delta 2$, se arma, nivel y encera tomando como norte a $\Delta 1$. Después se toma la lectura de $\Delta 3$.
5. A continuación, se desarma y se lleva el equipo a $\Delta 3$, se arma, nivela y encera tomando como norte a $\Delta 2$. Después se toma la lectura de $\Delta 4$.

6. Ahora, se desrama y se lleva el equipo a $\Delta 4$, se procede a realizar el mismo proceso para todos los deltas siguientes.

7. Se hace uso de la cinta métrica, se miden las distancias entre los deltas, siempre en línea recta y de forma horizontal.

8. Por último, con los datos obtenidos se arma la cartera de campo.

(Ver anexo 9).

4.2.9 Practica I. Nivelación simple. La práctica I. Nivelación simple se aprecia a continuación:

Tabla 9. Practica I. Nivelación simple

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Tec Obras Civiles	Topografía 1	15-03-22	Diagonal al laboratorio empresarial de la UFPS	Ing. Miguel Ángel Barrera
Tec Obras Civiles	Topografía 2	17-03-22	diagonal al edificio de división de sistemas de la UFPS	Ing. Francisco Granados

4.2.9.1 Equipos utilizados. A continuación se evidencian los equipos utilizados:

- Nivel de precisión.
- Trípode.
- Cinta métrica.
- Mira.

4.2.9.2 Procedimiento. El procedimiento se evidencia de la siguiente manera:

1. Se observa el terreno sobre el cual se va a trabajar y se arma el equipo en un lugar donde se puedan visualizar todos los puntos.
2. Se arma y se nivela el equipo.
3. Se ubica el BM o punto de referencia, se coloca la mira lo más recta posible sobre dicho punto y se toma la primera lectura.
4. Después, se ubica la mira sobre el primer punto y se toma la lectura. En caso de no saber la distancia que hay entre cada punto, se usa la cinta métrica para medir dichas distancias.
5. Se repite este proceso hasta llegar al punto final del recorrido y con los datos obtenidos se arma la respectiva cartera.

(Ver anexo 10).

4.2.10 Practica J. Nivelación compuesta. A continuación, se evidencia la práctica J.

Nivelación compuesta:

Tabla 10. Practica J. Nivelación compuesta

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Tec Obras Civiles	Topografía 2	24-03-22	recorrido comprendido desde el edificio de división de sistemas hasta al frente de edificio de térreos de la UFPS	Ing. Francisco Granados
Tec Obras Civiles	Topografía 2	02-04-22	recorrido comprendido desde el edificio de división de sistemas hasta al frente de edificio de térreos de la UFPS	Ing. Francisco Granados

4.2.10.1 Equipos utilizados. Los equipos utilizados se visualizan a continuación:

- Nivel de precisión.
- Trípode.
- Cinta métrica.
- Mira.

4.2.10.2 Procedimiento. A continuación se evidencia el procedimiento:

1. Se observa el terreno sobre el cual se va a trabajar y se arma el equipo en un lugar donde se visualicen la mayor cantidad de puntos posibles.

2. Se arma y nivela el equipo.

3. Se ubica el BM o punto de referencia, se coloca la mira lo más recta posible sobre dicho punto y se toma la primera lectura.

4. Después, se ubica la mira sobre el primer punto y se toma la lectura. En caso de no saber la distancia que hay entre cada punto, se usa la cinta métrica para medir dichas distancias.

5. Este proceso se repite hasta que sea necesario realizar un rearme de equipo. Las lecturas leídas sin tener que realizar un cambio o rearme de equipo se conocen como “vistas intermedias”.

6. Cuando ya no se logren observar los puntos siguientes, se desarma y se arma el equipo desde un lugar donde se pueda ver el último punto visto y todos los puntos siguientes.

La última lectura vista antes de realizar el cambio o rearme de equipo se llama “vista adelante”.

7. Se arma el equipo, tomamos como norte o BM el punto anteriormente leído, volvemos a tomar su lectura y el valor obtenido será la “vista atrás”.

Las “vistas adelante” y “vista atrás” conseguidas durante los rearmes de equipos se usarán para hallar la nueva altura instrumental del aparato.

8. El paso anterior se realizará las veces que sea necesario, de modo que se puedan tomar las lecturas de todos los puntos de la práctica.

9. Por último se toma la lectura de los puntos siguientes y con los datos obtenidos se arma la cartera de campo.

(Ver anexo 11).

4.2.11 Practica K. Nivelación compuesta en terreno irregular. La práctica K. Nivelación compuesta en terreno irregular se aprecia a continuación:

Tabla 11. Practica K. Nivelación compuesta en terreno irregular

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Ambiental	Fundamentos de Cartografía	03-05-22	Diagonal a la cancha de rugby de la UFPS	Ing. Francisco Suarez

4.2.11.1 Equipos utilizados. A continuación se evidencian los equipos utilizados:

- Nivel de precisión.
- Trípode.
- Cinta métrica.

- Porra.
- Estacas.
- Mira.

4.2.11.2 Procedimiento. El procedimiento se evidencia de la siguiente manera:

1. Se observa el terreno sobre el cual se va a trabajar y se arma el equipo en un lugar donde se pueda visualizar la mayor cantidad de puntos posibles.

2. Se arma y nivela el equipo.

3. Se ubica el BM o punto de referencia, se coloca la mira lo más recta posible sobre dicho punto y se toma la primera lectura.

4. Después, se ubica la mira sobre el primer punto y se toma la lectura. Luego se empieza a tomar lectura en los desniveles que hallan durante el recorrido y, con la cinta métrica, se toma la distancia que hay entre cada punto.

5. Se repite este proceso hasta que sea necesario realizar un rearme de equipo. Las lecturas leídas sin tener que realizar un cambio o rearme de equipo se conocen como “vistas intermedias”.

6. Cuando ya no se logren observar los puntos siguientes, se desarma y se arma el equipo desde un lugar donde se puedan ver el último punto visto y todos los puntos siguientes.

La última lectura vista antes de realizar el cambio o rearme de equipo se llama “vista adelante”.

7. Se arma el equipo y se toma como norte o BM el punto anteriormente leído, se vuelve a tomar su lectura y el valor obtenido será la “vista atrás”.

Las “vistas adelante” y “vista atrás” conseguidas durante los rearmes de equipos se usarán para hallar la nueva altura instrumental del aparato.

8. El paso anterior se realizará las veces que sea necesario, de modo que se puedan tomar las lecturas de todos los puntos de la práctica.

9. Por último se toma la lectura de los puntos siguientes y con los datos obtenidos se arma la respectiva cartera.

(Ver anexo 12).

4.2.12 Practica L. Nivelación por radiación. A continuación, se evidencia la práctica L.

Nivelación por radiación:

Tabla 12. Practica L. Nivelación por radiación

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Tec. Obras Civiles	Topografía 2	28-04-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Granados
Tec. Obras Civiles	Topografía 2	29-04-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suárez
Tec. Obras Civiles	Topografía 2	02-05-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suárez
Tec. Obras Civiles	Topografía 2	03-05-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suárez
Tec. Obras Civiles	Topografía 2	04-05-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suárez
Tec. Const Civiles	Topografía 2	07-05-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suárez
Tec. Obras Civiles	Topografía 2	14-04-22	Frente a la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Granados

4.2.12.1 Equipos utilizados. Los equipos utilizados se visualizan a continuación:

- Nivel de precisión.
- Trípode.
- Porra.
- Estacas.
- Cinta métrica.
- Mira.

4.2.12.2 Procedimiento. A continuación se evidencia el procedimiento:

1. Se observa el terreno sobre el cual se va a trabajar.

2. Se clava una estaca, la cual marcará el punto inicial desde donde se empezará a medir todos los radios

3. Una vez se tengan los radios, se usa la cinta métrica para abscisar desde el punto inicial, hasta el objetivo usado como radio, con distancias, ya sean dadas por la persona a cargo o escogidas por el topógrafo (ejm. abscisado cada 5 metros).

Este proceso se repite por cada radio.

3. Ya marcados los puntos, con las respectivas distancias entre cada uno, se procede a armar el equipo en un lugar donde se puedan ver todos los puntos, sin necesidad de hacer un cambio o rearme de equipo.

4. Armado y nivelado el equipo, se toman las lecturas de cada punto por cada tramo.

5. Por último, con los datos obtenidos se arman las carteras correspondientes.

(Ver anexo 13).

4.2.13 Practica M. Aplicación de planímetro sobre plano topográfico hecho por el método de radiación. La práctica M. Aplicación de planímetro sobre plano topográfico hecho por el método de radiación se aprecia a continuación:

Tabla 13. Practica M. Aplicación de planímetro sobre plano topográfico hecho por el método de radiación

Materia	Fecha	Lugar	Docente
Fundamentos de cartografía	23-03-22	Laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Víctor Mutis

4.2.13.1 Equipos utilizados. A continuación se evidencian los equipos utilizados:

- Planímetro.

4.2.13.2 Procedimiento. Se le explica al estudiante la función y la forma de usar el equipo de manera adecuada, como elegir el tipo de unidades que va a manejar, introducirla escala apropiada y el correcto alineamiento o recorrido a seguir con el planímetro, todo eso para el cálculo de las distintas áreas hidrográficamente.

4.3 Apoyo a los Proyectos Llevados a Cabo por el Laboratorio de Topografía Como Soporte para la Comunidad

En este espacio entran las asesorías realizadas a los estudiantes de las diferentes carreras y materias que tienen dudas respecto al uso de los equipos del laboratorio o sobre la elaboración de las carteras de campo y oficina o sobre inconsistencias durante la realización de los cálculos para llevar a cabo la cartera de oficina.

(Ver anexo 14).

En estos casos, se orienta y se guía a los estudiantes respecto a las preguntas que tengan para darles una respuesta clara y concisa, de forma que entiendan como solucionar el error y sigan avanzando con el tema sin ningún inconveniente.

4.3.1 Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico. A continuación, se evidencia la asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico:

Tabla 14. Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Agronómica	Topografía Agraria	24-02-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Tec Obras Civiles	Topografía 2	09-03-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez
Ing. Ambiental	Fundamentos de cartografía	11-03-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez

4.3.2 Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión

topográfico. La asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico se aprecia a continuación:

Tabla 15. Asesoría sobre: armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Agronómica	Topografía Agraria	01-03-22	Cerca de la estación climatológica de la UFPS	Ing. Francisco Suarez

4.3.3 Asesoría sobre: Armado, nivelado, encerado y toma de azimut con teodolito. A

continuación, se evidencia la asesoría sobre: Armado, nivelado, encerado y toma de azimut con teodolito:

Tabla 16. Asesoría sobre: Armado, nivelado, encerado y toma de azimut con teodolito

Carrera	Materia	Fecha	Lugar	Docente
Ing. Ambiental	Fundamentos de Cartografía	07-04-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Tec. Obras Civiles	Topografía 1	09-04-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Víctor Mutis
Tec. Obras Civiles	Topografía 1	21-04-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Ambiental	Fundamentos de Cartografía	30-03-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Ambiental	Fundamentos de Cartografía	31-03-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Ambiental	Fundamentos de Cartografía	01-04-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas
Ing. Ambiental	Topografía 1	20-05-22	Frente al laboratorio de Topografía de la UFPS	Ing. Gerson Limas

5. Conclusiones

Durante las pasantías como asistente técnico académico en el laboratorio de topografía de la UFPS, se cumplieron a cabalidad todas las labores y actividades llevadas a cabo durante el semestre, tales como la revisión y entrega de los equipos del laboratorio, guía y asesoramiento a los educandos durante las prácticas de campo, así como la solución de dudas respecto a las carteras de campo u oficina o los cálculos para llevarlas a cabo.

Cabe recalcar la importancia que conlleva orientar a los alumnos durante las prácticas de campo, dado que se deben tener claros los conceptos adquiridos durante la carrera, en lo referente al área de la topografía, para proporcionar una asistencia clara a los educandos de las diversas carreras que hacen uso del laboratorio de topografía.

Así mismo, es importante entender el funcionamiento de los equipos del laboratorio para dar una guía clara a los alumnos que tengan dudas sobre estos para que puedan avanzar en el desarrollo de las temáticas sin problema.

Por último, con los conceptos y saberes desarrollados durante las pasantías, tales como los levantamientos topográficos, el trazado de poligonales y el funcionamiento de los equipos, se logró un mejor entendimiento sobre lo que es la topografía y el cómo se lleva a cabo, lo que, en la vida laboral, nos permite desempeñarnos como topógrafos en la realización de proyectos como trazado y replanteo de vías, levantamiento de edificaciones, entre otros.

6. Recomendaciones

Los estudiantes que estén a punto de graduarse y deseen hacer pasantías en el laboratorio de topografía de la UFPS como modalidad de grado, se presenten ante el jefe a cargo del laboratorio con 1 semestre de anterioridad, esto con el propósito de que investiguen y tengan claro el proceso que deben llevar a cabo para ser aceptados como pasantes.

Hacer un estudio o repaso en lo concerniente a la topografía, como las practicas que se llevan a cabo en topografía 1 y 2, así como las carteras de campo, carteras de oficina, planos topográficos y los procesos necesarios para llevarlas a cabo, de modo que el pasante tenga claridad en estos conceptos y no presente dificultades en las actividades a realizar durante la pasantía.

Usar un lenguaje moderado, tanto con los ingenieros, como con los educandos que hagan uso del laboratorio, para mantener un ambiente de trabajo sano, llevando a cabo las diversas practicas con los estudiantes con respeto y sin problemas.

Dialogar con los ingenieros que hacen uso del laboratorio de topografía para saber sus horas de clase y los días que las dictan, esto con el fin de armar un horario y así estar preparados para las prácticas de campo que se programen.

Revisar a profundidad el estado de los equipos del laboratorio, antes y después de una práctica, para evitar cualquier tipo de inconveniente.

Referencias Bibliográficas

- Alarcón, R. (2016). *Pasantía como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la UFPS*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Arias, V. (2019). *Pasantía como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Camacho, K. (2014). *Instrumentos en topografía tarea 2 instrumentación*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/kike1909/instrumentos-en-topografiatarea-2-instrumentacion>
- Contreras, J. (2019). *Pasantía como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Rozo, D. (2018). *Pasantía como Auxiliar Técnico Administrativo en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Serrano, L. (2020). *Pasantía como asistente técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Useche, D. (2017). *Pasantía como auxiliar técnico administrativo en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

Anexos

Anexo 1. Practica. Armado y nivelación de teodolito mecánico

Ing. Francisco Suárez



Ing. Gerson Limas



Anexo 2. Practica. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito mecánico

Ing. Gerson Limas



Ing. Sandra Maldonado



Anexo 3. Practica. Armado y nivelación de teodolito mecánico y nivel de precisión topográfico

Ing. Francisco Suárez



Ing. Edwin Rojas



Anexo 4. Practica. Evaluado de armado, nivelado, encerado y toma de AZIMUT con Teodolito mecánico

Ing. Gerson Limas



Ing. Francisco Suárez



Anexo 5. Practica. Armado, nivelación, encerado y toma de azimut con teodolito electrónico

Ing. Gerson Limas



Ing. Miguel Ángel



Anexo 6. Practica. Método de radiación

Ing. Sandra Maldonado



Cartera resultante de la práctica

Δ	θ	AA, Nut	Distancia	
0	96°	$40'30''$		
1	96°	$44'39''$	10,62 mts.	Pamela.
2	149°	$8'50''$	12,5 mts.	
3	161°	$23'40''$	8,6 mts.	Dayver.
4	190°	$140'39''$	9,75 mts.	
5	206°	$22'39''$	9,39 mts.	
6	220°	$54'54''$	8,10 mts.	Andres
7	245°	$39'36''$	5,70 mts.	Eliis.
8	320°	$28'18''$	7,20 mts.	



Ing. Víctor Mutis



Datos resultantes de la práctica

Cartera de oficina.

Propietario: U.F.P.S

Ubicación: Diagonal al laboratorio empresarial.

Levanto: Thaz Vanessa clavo 1921855.
 Alexis Ardiel Pareda 1921859
 Feila Valentina Parra 1921858
 Karol Osbelly James 1921856
 Cristian Pobladorleal 1921879

fecha: Mayo 4, 2022.

Δ	\odot	Z. leído	D.H.	observaciones.
A	N	0° 0' 0"	—	
	1	59° 21' 42"	18,40	
	2	116° 24' 48"	26,70	
	3	260° 59' 00"	20,40	
	4	307° 36' 06"	12,10	
	5	355° 10' 30"	11,90	

Anexo 7. Practica. Método base-medida

Ing. Francisco Suárez



Cartera resultante de la práctica

cartera de campo					
Est	Obs	Azimut	dist	observacion	
A	N	0° 00' 00"	-	Na	
	1	118° 35' 24"	-	Vert	
	B	2	126° 15' 36"	6mt	Est
		3	254° 40' 42"		vert
		4	310° 40' 00"		vert
		5	010° 31' 30"		vert
1		118° 35' 30"		vert	
B	A	0° 00' 00"	6mt	Est	
	1	164° 21' 12"		vert	
	2	138° 01' 18"		vert	
	3	331° 34' 00"		vert	
	4	35° 42' 00"		vert	
	5	82° 05' 00"		vert	
	1	164° 21' 12"		vert	

Nota: El teodolito fue entregado sin los seguros.

Jaidi Rene Vera Perez 1651690
 Karen Lorena Suarez 1651691
 Laura Viviana Rodriguez 1651698
 Willian Smith Grandor 1651697

$$E_{CA} = \frac{118^{\circ} 35' 24'' - 110^{\circ} 35' 30''}{6''}$$

$$E_{CB} = \frac{164^{\circ} 21' 12'' - 164^{\circ} 27' 12''}{6''}$$

Ing. Víctor Mutis



Cartera resultante de la práctica

○ ○ ○ Base medida.

Cartera de campo

Ubicación: Cancha de rugby Levanto: 1921844
1921869
1921867
1921842.

Propietario: U.F.P.S. Fecha: 25 mayo.

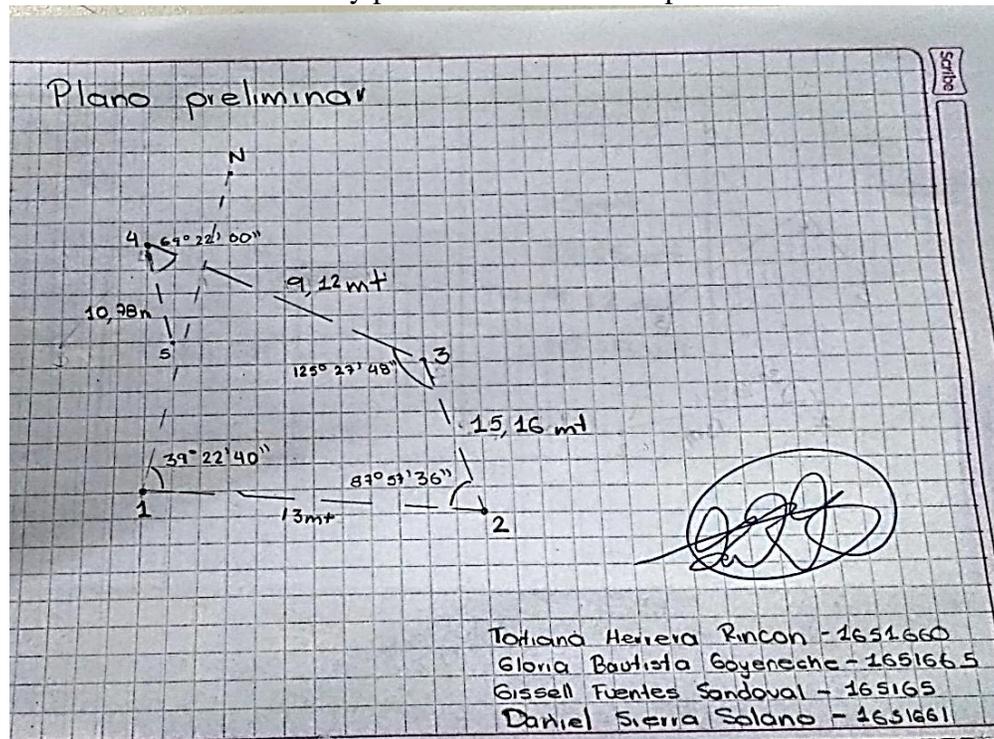
Delta.	Punto	D.H.	∠ leído	
A	N	//	0° 0' 0"	Norte
	1		30° 9' 41"	Vertice
	2		30° 56' 30"	Vertice
	3		57° 29' 30"	Vertice
	4		82° 9' 13"	Vertice
B	B	14m	131° 45' 25"	Estación
	A	14m.	0° 0' 0"	Estación
	1		67° 42' 28"	Vertice
	2		61° 56' 42"	Vertice
	3		88° 06' 06"	Vertice
	4		120° 18' 32"	Vertice.

Anexo 8. Practica. Poligonal abierta

Ing. Francisco Suárez



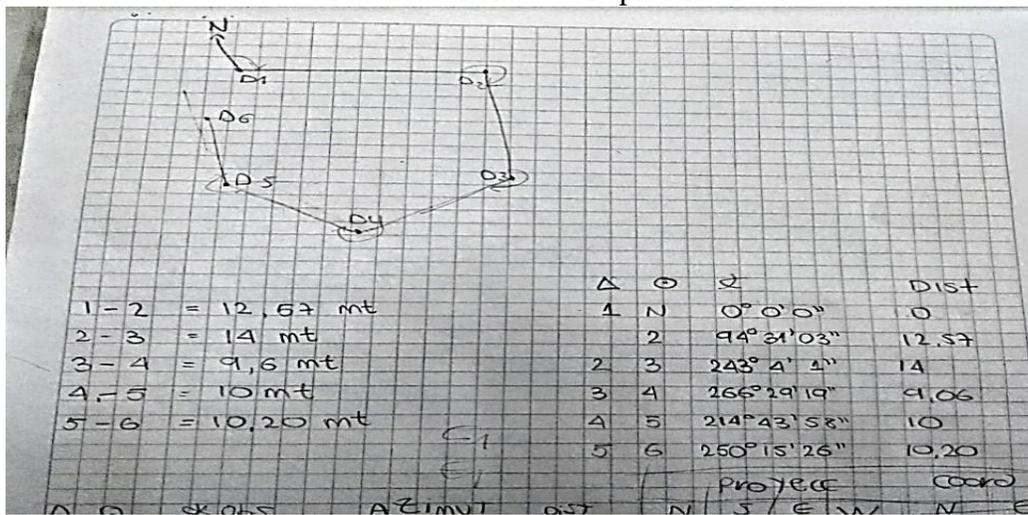
Cartera y plano resultantes de la práctica



Δ	θ	observ	Azimuth	Distancia
1	N	0° 00' 00"		13 mt
	2	39° 22' 40"		15,16 mt
2	3	87° 57' 36"		9,12 mt
3	4	125° 29' 48"		10,78 mt
4	5	69° 22' 00"		



Datos resultantes de la práctica



Ing. Raquel Duran

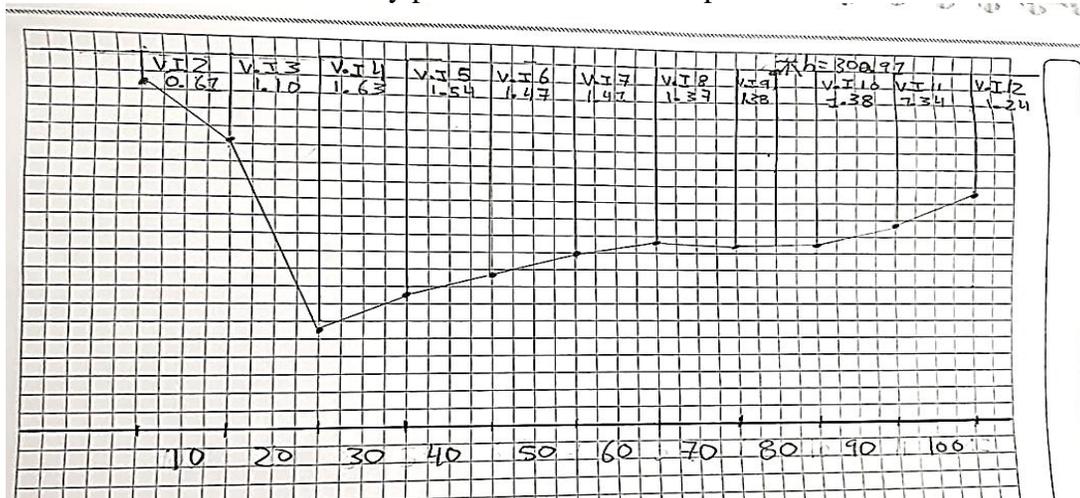


Anexo 9. Practica. Nivelación simple

Ing. Miguel Ángel Barrera & Ing. Francisco Granados



Cartera y plano resultantes de la práctica



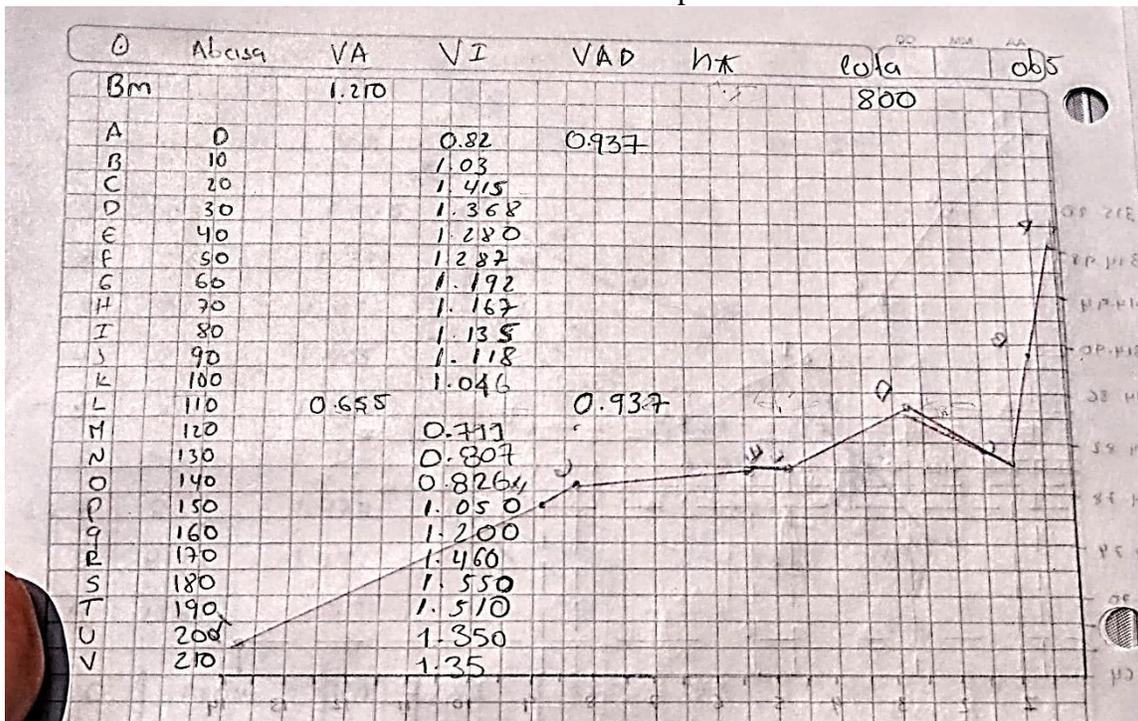
CARTERA NIVELACION SIMPLE UFPS TRABAJO #1					
UBICACIÓN : EDIFICION DIVISION DE SISTEMAS U.F.P.S					
PUNTO	ABSC (medida entre un punto y otro)	V.A. (vista atrás)	V.I. (todas las medidas)	H (altura del aparato)	COTA (altura por nivel de cada punto)
BM	0	0.91	_____	300.91	300
2	10	_____	0.61	300.91	300.3
3	20	_____	1.1	300.91	299.81
4	30	_____	1.63	300.91	299.28
5	40	_____	1.54	300.91	299.37
6	50	_____	1.47	300.91	299.44
7	60	_____	1.41	300.91	299.5
8	70	_____	1.37	300.91	299.54
9	80	_____	1.58	300.91	299.53
10	90	_____	1.38	300.91	299.53
11	100	_____	1.34	300.91	299.57
12	110	_____	1.24	300.91	299.67

Anexo 10. Practica. Nivelación compuesta

Ing. Francisco Granados



Cartera resultante de la práctica



Anexo 11. Practica. Nivelación compuesta en terreno irregular

Ing. Francisco Suárez



Cartera resultante de la práctica

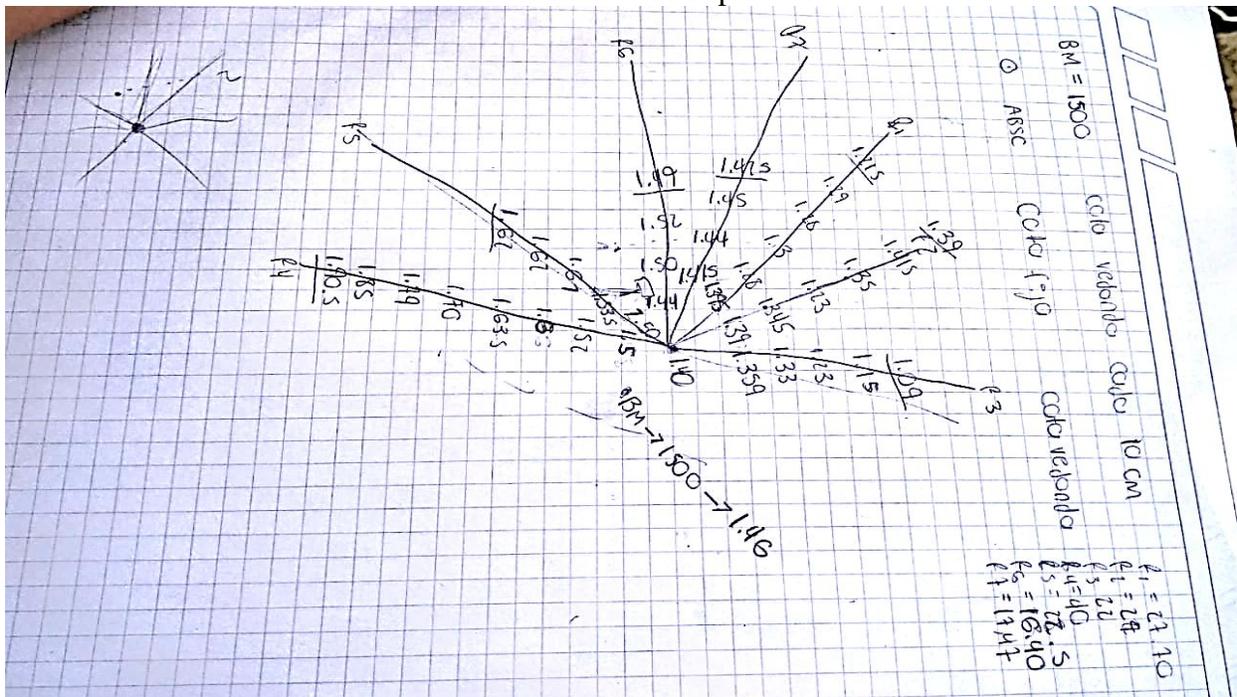
	Obs.	Abs	VA	VI	Vad	HT	cola	cola + VA = HT HT - VI = cola
BM	Vertice	-	10,89			300,89	300	
1	0			1,33				
		1,40		1,41				
		3,90		1,44				
2		6,10		1,42				
		7,25		1,41				
		9,31		1,38				
		12,21		1,41				
		16,27		1,40				
		23,77		1,375				
3		35,67		1,36				
		41,97		1,55				
		59,27		1,25		300,89		
4	CI	69,47	1,50		1,23	301,16	299,66	
		72,97		1,51				
		80,77		1,43				
		90,73		1,09				

Anexo 12. Practica: Nivelación por radiación

Ing. Francisco Granados



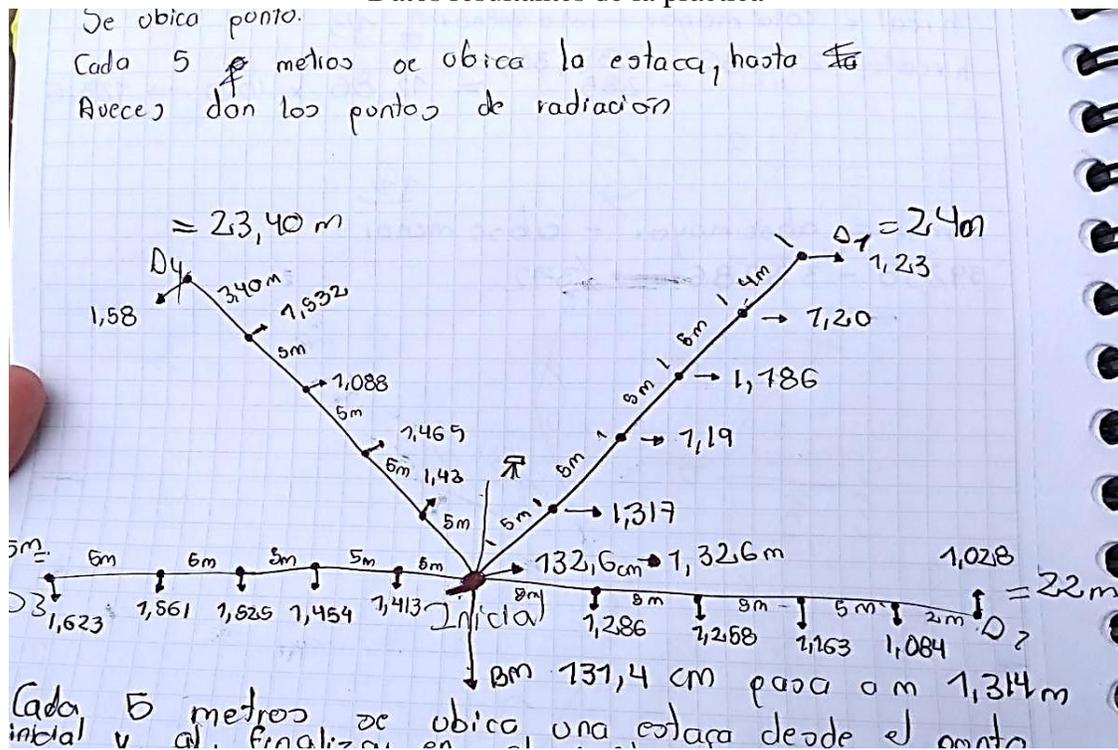
Plano resultantes de la práctica



Ing. Francisco Suárez



Datos resultantes de la práctica



Ing. Francisco Suárez



Cartera resultante de la práctica

5 m:

BM	ABS	NA	VI	ht	COTA	COTA Red
D1	0	1,33	1,347	302,33	301,983	NO HAY
	5		1,28		307,05	307,08
	10		1,243		307,087	NO HAY
	15		1,202		307,728	307,78
	20		1,129		307,207	307,18
	25		1,180		307,75	307,78
D2	0		1,34	302,33	300,983	NO HAY
	5		1,273		307,057	307,08
	10		1,247		307,083	307,08; 300,98
	15		1,53		300,8	307,48; 307,08
	20		1,076		307,254	300,98; 300,98
	23		1,05		307,280	307,280
D3	0		1,347	302,33	300,983	300,98; 300,88
	5		1,463		300,867	300,88
	10		1,44		300,89	300,88
	15		1,515		300,825	NO HAY
	20		1,547		300,783	300,78
	25		1,615		300,78	
D4	0		1,347	302,33	300,983	300,98
	5		1,488		300,92	NO HAY
	10		1,445		300,885	300,98; 301,08
	15		1,10		307,23	307,18
	20		1,525		300,825	300,98; 301,08
	23		1,563		300,767	300,78

Ing. Francisco Suárez



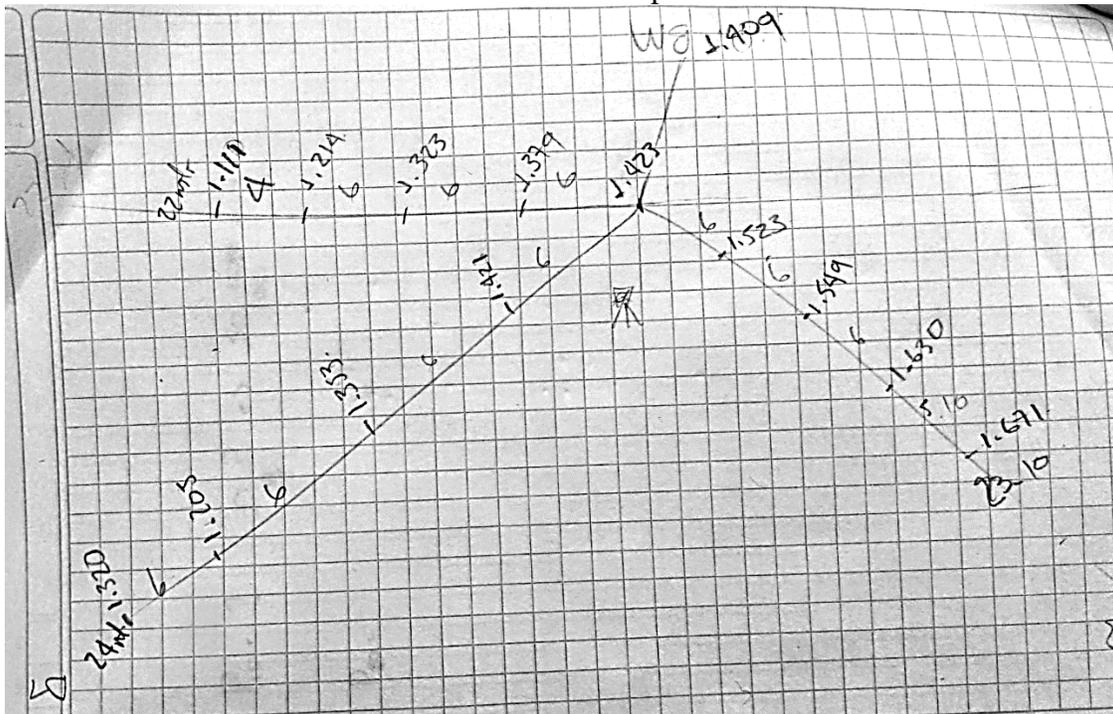
Cartera resultante de la práctica

		Bm: 302				
	1,5					
	⊙ Absc	+ VA	VI	$h_{\bar{A}}$	cotas 302	Cotas redondas
Bm	—	7,53				
D1	0		1,57			
	5		1,50			
	10		1,47			
	15		1,37			
	20		1,29			
	22,6		1,23			
D2	0		1,57			
	5		1,63			
	10		1,66			
	15		1,73			
	20		1,77			
D3	0		1,57			
	5		1,63			
	10		1,67			
	15		1,35			
	20		1,75			
	23,8		1,77			
D4	0		1,57			
	5		1,52			
	10		1,45			
	15		1,42			
	20		1,39			
	25		1,44			

Ing. Edwin Rojas



Plano resultante de la práctica



Ing. Francisco Granados



Datos resultantes de la práctica

$$K = \frac{500.25 - 500.40}{500.10 - 500.40} \times 10 = 5.0$$

Bm = 4.000

a) 73.4 b.m.

~~b) 73.7~~

c) 13.4

d) 13.6

e) 74.6

f) 75.0

g) 72.4

h) 75.8

i) 76.3

Bm = 7

a) ~~73.7~~

b) 12.7

c) 72.4

d) 12.0

e) 72.6

f) 72.2

g) 72.5

A) 73.7	A) 73.7
B) 73.0	b) 13.7
c) 73.5	c) 14.2
d) 13.9	d) 14.65
e) 74.5	e) 15.2
f) 74.4	f) 15.8
g) 76.3	g) 16.3

Anexo 13. Practica. Aplicación de planímetro sobre plano topográfico hecho por el método de radiación

Ing. Víctor Mutis



Anexo 14. Asesorías

Armado y nivelación de teodolito



Armado y nivelación de teodolito y nivel



Armado, nivelado, encerado y toma de azimut con teodolito





Ing. Víctor Mutis

