

 Vigilada Mineducación	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

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): ANGIE APELLIDOS: LIZARAZO PEREZ

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EWDIN ALEXANDER APELLIDOS: ROJAS RAMIREZ

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

RESUMEN

En el presente proyecto se llevó acabo la modalidad de pasantía como auxiliar técnico académico en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Para este proyecto se implementó una investigación descriptiva y la información se adquirió mediante la realización de ensayos de laboratorio, formatos y estudios topográficos. La población y muestra corresponde a los estudiantes de las diferentes carreras con relación a la topografía. Posteriormente se brindó apoyo técnico a los docentes que desarrollaron las prácticas de topografía con sus respectivos estudiantes. Por último se realizó la orientación sobre los diferentes métodos de levantamientos topográficos a los estudiantes de las carreras como Ingeniería civil, tecnología en obras civiles, ingeniería ambiental, ingeniería de minas e ingeniería agronómica.

PALABRAS CLAVES: Equipos topográfico, levantamiento topográfico, auxiliar técnico

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 88

PLANOS:

CD ROOM:

ILUSTRACIONES:

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

ANGIE LIZARAZO PEREZ

1921613

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

SAN JOSE DE CUCUTA

2022

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

ANGIE LIZARAZO PEREZ

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 INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

SAN JOSE DE CUCUTA

2022



**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO COMO MODALIDAD DE PASANTIA
 TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES**

HORA: 8:00 A.M.

FECHA: 19 de diciembre 2022

LUGAR: FU-309 UFPS

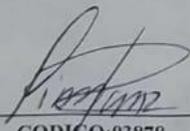
JURADOS: GERSON LIMAS RAMIREZ
FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

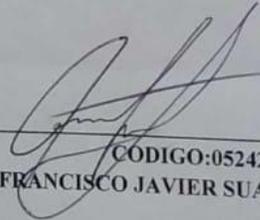
TITULO DEL PROYECTO: "PASANTÍA COMO AUXILIAR TECNICO ACADEMICO EN EL LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER"

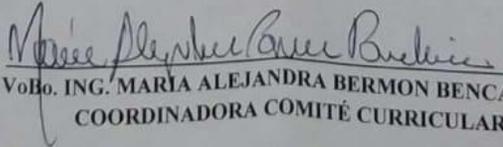
DIRECTOR: EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
ANGIE LIZARAZO PEREZ	1921613	4.0 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS


 CODIGO:03878
 GERSON LIMAS RAMIREZ


 CODIGO:05242
 FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA


 VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
 COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR

CONTENIDO

Introducción	12
1. Problema	13
1.1 Título.....	13
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Objetivos.....	14
1.3.1 Objetivo General.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4 Justificación	15
1.5 Alcances y Limitaciones.....	15
1.5.1 Alcances.....	15
1.5.2 Limitaciones.....	15
1.6 Delimitaciones	16
1.6.1 Delimitación Espacial.....	16
1.6.2 Delimitación Temporal.....	16
1.6.3 Delimitación Conceptual.....	16
2. Marco Referencial	18
2.1 Antecedentes.....	18
2.1.1 Antecedentes Empíricos.....	18
2.1.2 Antecedentes Bibliográficos.....	19
2.2 Marco Conceptual.....	20
2.3 Marco Teórico.....	24
2.4 Marco Contextual	32
2.5 Marco Legal.....	33

3. Diseño Metodológico.....	34
3.1 Tipo de Investigación.....	34
3.2 Población y Muestra	34
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	35
3.4 Presentación y Análisis de Resultados.....	35
4. Desarrollo del Proyecto	36
4.1 Equipos Topográficos Utilizados.....	36
4.1.1 Teodolito Mecánico (Topcon TL-6):.....	36
4.1.2 Teodolito Electrónico (Spectra Precisión DET-2):.....	37
4.1.3 Nivel de Precisión:.....	38
4.1.4 Trípode:.....	39
4.1.5 Jalones:.....	39
4.1.6 Estacas:	40
4.1.7 Porra:.....	40
4.1.8 Cinta Métrica:	41
4.1.9 Mira:.....	42
4.1.10 Brújula:	42
4.2 Explicación de las Diferentes Prácticas en Campo y Apoyo a los Estudiantes para la Manipulación de Equipos en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander.....	43
4.2.1 Practica 1. Explicación de Armado, Nivelación y Enceramiento del Teodolito Mecánico y Electrónico.	43
4.2.1.1 Equipos Utilizados en la Práctica:	44
4.2.1.2 Procedimiento.	44
4.2.2 practica 2. Asesoría de Poligonal Cerrada con Aplicación del Método de Radiación.	47

4.2.2.1 Equipos Utilizados en la Práctica	48
4.2.2.2 Procedimiento.	48
4.2.3 Practica 3. Asesoría de Nivelación Simple en Terreno Regular.	49
4.2.3.1 Equipos Utilizados en la Práctica	50
4.2.3.2 Procedimiento	50
4.2.4 Practica 4. Practica de Levantamiento de Cita y Jalón (linderos irregulares).	51
4.2.4.1 Equipos Utilizados en la Práctica:	51
4.2.4.2 Procedimiento.	51
4.2.5 Practica 5. Acompañamiento en el Primer Previo de Topografía (armado, nivelación y toma de ángulos del teodolito electrónico).	52
4.2.5.1 Equipos Utilizados en la Práctica	52
4.2.5.2 Procedimiento.	52
4.2.6 Practica 6. Asesoría de Nivelación Simple por Método de Radiación.	54
4.2.6.1 Equipos Utilizados en la Práctica	54
4.2.6.2 Procedimiento.	54
4.2.7 Practica 7. Asesoría de Poligonal Cerrada.	55
4.2.7.1 Equipos Utilizados en la Práctica	56
4.2.7.2 Procedimiento.	56
4.2.8 Practica 8. Asesoría de Poligonal Abierta.	57
4.2.8.1 Equipos Utilizados en la Práctica	57
4.2.8.2 Procedimiento.	57
4.2.9 Practica 9. Asesoría de Nivelación por Cuadrícula.	58
4.2.9.1 Equipos Utilizados en la Práctica	58
4.2.9.2 Procedimiento	58

Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Referencias Bibliográficas	62
ANEXOS	64

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Teodolito Mecánico (Topcon TL-6).....	36
Ilustración 2. Teodolito Electrónico (Spectra Precisión DET-2).....	37
Ilustración 3. Nivel de Precisión.....	38
Ilustración 4. Trípode.....	39
Ilustración 5. Jalones.....	39
Ilustración 6. Estacas	40
Ilustración 7. Porra.....	40
Ilustración 8. Cinta Métrica	41
Ilustración 9. Mira.....	42
Ilustración 10. Brújula	42

Lista de Tablas

Tabla 1. Practica 1. Explicación de Armado, Nivelación y Enceramiento del Teodolito Mecánico y Electrónico	43
Tabla 2. Practica 2. Asesoría de Poligonal Cerrada con Aplicación del Método de Radiación ...	47
Tabla 3. Practica 3. Asesoría de Nivelación Simple en Terreno Regular.	49
Tabla 4. Practica 4. Practica de Levantamiento de Cinta y Jalón (linderos irregulares).	51
Tabla 5. Practica 5. Acompañamiento en el Primer Previo de Topografía (armado, nivelación y toma de ángulos del teodolito electrónico).	52
Tabla 6. Practica 6. Asesoría de Nivelación Simple por Método de Radiación.	54
Tabla 7. Practica 7. Asesoría de Poligonal Cerrada.	55
Tabla 8. Practica 8. Asesoría de Poligonal Abierta.	57
Tabla 9. Practica 9. Asesoría de Nivelación por Cuadrícula.	58

Lista de Anexos

Anexo 1. Practica 1. Explicación de Armado, Nivelación y Enceramiento del Teodolito.....	65
Anexo 2. Practica 2. Asesoría de poligonal cerrada con aplicación del método de radiación.....	66
Anexo 3. Practica 3. Asesoría de nivelación simple en terreno regular.	69
Anexo 4. Practica 4. Practica de Levantamiento de Cinta y Jalón (linderos irregulares).....	71
Anexo 5. Practica 5. Acompañamiento en el Primer Previo de Topografía (armado, nivelación y toma de ángulos del teodolito electrónico).	72
Anexo 6. Practica 6. Asesoría de Nivelación Simple por Método de Radiación.....	73
Anexo 7. Practica 7. Asesoría de Poligonal Cerrada.	81
Anexo 8. Practica 8. Asesoría de Poligonal Abierta.	85
Anexo 9. Practica 9. Asesoría de Nivelación por Cuadrícula.....	87

Introducción

En presente proyecto titulado “Pasantía como auxiliar técnico académico en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander” se busca reforzar y aplicar los conocimientos prácticos y teóricos que se han adquirido durante el proceso de estudio en lo que concierne a la topografía. Con la realización de esto, se busca implementar actividades que vayan encauzadas a las diferentes áreas dentro del desempeño curricular de la topografía que vienen implementadas en las diferentes carreras. También se le asesorará a los estudiantes el buen uso y cuidado de los equipos topográficos que se encuentren en el laboratorio y asesorarlos en caso de que tengan inquietudes o quieran profundizar temas vistos en clase. A su vez se le proporcionará apoyo a los docentes que lo requieran, así como la supervisión de las diferentes prácticas de campo.

Es importante tener en cuenta que con la realización de este proyecto se busca cumplir con el requisito necesario para obtener el título de Tecnólogo en Obras Civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander de la ciudad de Cúcuta.

1. Problema

1.1 Título

PASANTIA COMO ASISTENTE 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, tiene por objetivo elevar el nivel educativo científico y cultural de la población Norte santandereana privilegiando la transición de estudiantes hacia la educación superior con criterios, calidad y responsabilidad social. En la actualidad cuenta con una oferta académica respaldada en procesos de la calidad mediante el trabajo constante de toda la comunidad lo que hace que haya un alto grado de mano de obra para liderar las obras sociales y de infraestructura, que permite un desarrollo progresivo en la ciudad.

Dentro de la Universidad Francisco de Paula Santander existe un laboratorio de topografía en el cual se hace necesario la inclusión de un estudiante de último semestre de Tecnología en Obras Civiles, para la realización de las diferentes actividades tanto como académicas y prácticas con el fin de apoyar a los diferentes grupos de estudiantes que hacen uso como tal de este y de algún modo lograr que este sea lugar agradable sacando el mejor provecho para enseñar y por ende contribuir a la formación profesional de los estudiantes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Desarrollar actividades que abarquen relación a la pasantía como auxiliar técnico académico y exponer aquellas prácticas que se ejecutan fuera del laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander en la parte académica.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Implementar actividades que vayan dirigidas a la ejecución y realización de las diferentes áreas dentro desempeño curricular de la topografía que se efectúan en el laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander en las carreras Ingeniería Civil, Ingeniería en minas, Tecnología en obras civiles, Ingeniería Agronómica e Ingeniería Ambiental.
- Mostrar e indicar a los estudiantes el manejo de los equipos topográficos que se encuentran en el laboratorio y asesorar todas aquellas inquietudes que se presenten durante las prácticas.
- Brindar apoyo a los docentes encargados de todas aquellas materias que tengan relación a la topografía, cuando lo soliciten en cuanto a las temáticas y prácticas de campo dictadas durante la realización de ese curso.

1.4 Justificación

El proyecto educativo institucional, considera como objetivo fundamental la labor académica, concebida como el desarrollo de la actividad práctica e investigativa de la Universidad Francisco de Paula Santander, la capacidad del hombre en su actitud responsable frente a los derechos y deberes sociales como integrante la comunidad de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el alcance de la investigación y extensión a la comunidad. La realización de las pasantías en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, contribuye a la formación técnico académica, es decir, el pasante va reforzando temáticas antes vistas su desarrollo como estudiante, ayudando a los estudiantes de las diferentes carreras que ven esta materia, permitiendo un trabajo conjunto y la formación integral para un futuro, es decir, puede ser el comienzo para enfocarse en la rama de la topografía en su vida profesional contribuyendo a el mejoramiento del entorno y calidad de vida de la persona.

1.5 Alcances y Limitaciones

1.5.1 Alcances. Este proyecto tiene como proceso satisfacer las necesidades que surgen el laboratorio de topografía, en el transcurso del segundo semestre del 2022 y dejar al servicio de la comunidad estudiantil los conocimientos adquiridos dentro de la institución, brindando la asistencia técnica para la realización de los diferentes proyectos, que tengan como fin aprender a planificar, controlar y ejecutar la realización de trabajos topográficos y solucionar problemas de terreno.

1.5.2 Limitaciones. Este proyecto estará sujeto directamente a la programación y el cronograma de trabajo específico elaborado por el laboratorio de Topografía de la Universidad

Francisco de Paula Santander el director de la pasantía para la ejecución de los diferentes proyectos.

1.6 Delimitaciones

1.6.1 Delimitación Espacial. El proyecto se desarrollara principalmente dentro de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el laboratorio de Topografía. Las funciones técnico-académico de esta pasantía, se realizara en el laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, donde se llevaran a cabo las labores descritas.

1.6.2 Delimitación Temporal. Esta pasantía se realizara en el segundo semestre del año 2022

1.6.3 Delimitación Conceptual. Se trabaja a partir de conceptos claves de la topografía como lo son:

- Planimetría
- Altimetría
- GPS
- Cintas
- Jalones
- Trípode
- Mira topográfica
- Plomada
- Nivel de mano (nivel Locke)
- Nivel Abney

- Piquetes
- Teodolito
- Levantamiento topográfico
- Nivel de precisión
- Distanciómetro
- Planímetro
- Taquimetría
- Topografía

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Empíricos. Huamani (2019). “Comparación de la precisión de un levantamiento topográfico convencional y no convencional para Proyectos Civiles del AA. HH Miramar – distrito de San Martín de Porres – 2019”. El presente proyecto de investigación tiene como título, “Comparación de la precisión de un levantamiento convencional y no convencional para proyectos civiles en el AA.HH Miramar – Distrito de San Martin de Porres - 2019” donde el objetivo general es Determinar la precisión de ambos tipos de levantamientos en función de puntos de control geodésico para obras civiles, donde los trabajos realizados en campo como levantamiento con Receptor satelital GNSS (Global Navigación Satellite System), el cual fue el patrón de referencia para esta investigación, donde nos proporcionó coordenadas de alta precisión horizontal, asimismo se realizó el levantamiento convencional topográfico con estación total con precisión 5 segundos ángulo horizontal, y finalmente el levantamiento no convencional utilizando el dron Phantom 4 Pro, con el cual se realizó levantamiento fotogramétrico, tomando múltiples imágenes para posteriormente restituir las en un orto mosaico y realizar mediciones. La metodología a seguir fue una investigación cuantitativa, de diseño no experimental, descriptivo de corte transversal. Asimismo, la población fue el perímetro del AA. HH Miramar en el distrito de San Martin de Porres y la muestra fue una poligonal cerrada de 6 vértices. Los resultados de estos dos levantamientos, se comparó con el patrón de referencia (GNSS), teniendo un alto grado de precisión con la estación total respecto al GNSS con un 99.98%, en comparación con el dron que alcanzo un 99.60%; así concluyendo que para realizar las obras civiles la estación total sigue siendo una herramienta confiable de alto grado de precisión.

Santamaría Peña & Sanz Méndez, T. (2005). Manual de prácticas de topografía y cartografía. Esta publicación surge como un intento de unificar y plasmar en un solo documentos, la diversidad de la información necesaria para que un alumno de ingeniería pueda afrontar la realización de las prácticas en el campo topográfico y cartográfico.

2.1.2 Antecedentes Bibliográficos. Granados, Escalante & Gonzales (). “Levantamiento topográfico, caracterización del suelo y realización de planos para la construcción de un aula para el grado cero de la escuela vereda Villanueva y del parque infantil "los olivos" de la vereda Jácome, gramalote, norte de Santander”. El presente trabajo se realizó en las veredas de Jácome y Villanueva del municipio de gramalote norte de Santander, consta de un levantamiento topográfico. Caracterización de suelos con sus resultados. Planos de cada una de las escuelas y los elementos principales que determinan los costos del presupuesto para la realización del proyecto. Los más favorecidos con este trabajo serán los niños de las correspondientes escuelas. Ramírez, Parada & Valderrama (s,f). “Trazado y diseño topográfico de una vía que comunica al municipio del Carmen con el corregimiento del Zul”. Se realizó el presente proyecto partiendo de la experiencia adquirida en la academia, conociendo el aspecto socio económico y globalmente la topografía de la zona se procedió a trazar la línea ante preliminar; continuamente se transitó la poligonal de vía; se niveló y contra niveló la misma, haciendo para las dos últimas su chequeo de página; luego se tomaron curvas de nivel por el método de “cotas redondas” Con los estudios anteriores se conoció con más detalles la faja de terreno sobre la que se proyectó la vía.

Estrada Camacho & Vargas Julcamoro (2021). Herramientas y metodologías para la optimización de levantamientos topográficos: Una revisión sistemática de la literatura científica.

Esta investigación es importante para el área de topografía ya que se determinan las diferencias que presentan el uso de distintas herramientas y metodologías de levantamientos topográficos, el objetivo principal fue analizar las diferencias en los resultados de diversas tesis y artículos publicados en los últimos 20 años donde se utilizaron distintos equipos y software computacionales (programas CAD), además de metodologías aplicadas en levantamientos topográficos, con el fin de determinar cuál es la más apropiada en la optimización de recursos. La búsqueda de la literatura se realizó mediante las bases de datos: CONCYTEC, Redalyc.org, Scielo, repositorios institucionales de universidades nacionales e internacionales. El objetivo principal de la investigación consiste en la aplicación de un modelo de registro de datos (Método de levantamiento topográfico, procesamiento de datos en gabinete, elaboración del plano y presentación de informe topográfico correspondiente); a los estudiantes de la Universidad Peruana del Centro, de la carrera de ingeniería Civil, que están inmersos en trabajos de topografía. Con ayuda de este modelo de registro de datos se pretende adiestrar al estudiantado a la toma de decisiones coherentes y en forma idónea. Respecto a la metodología de investigación empleada es de tipo de encuesta anónima de nivel descriptivo – explicativo y de muestreo probabilístico. Como aplicación del modelo de registro de datos se ha podido demostrar que es una herramienta práctica útil usado para lograr en ellos asimilación y aplicación a los trabajos topográficos encomendados.

2.2 Marco Conceptual

Altimetría. Tiene en cuenta las diferencias de nivel existentes entre los distintos puntos de un terreno. Es la parte de la topografía que se dedica a medir las alturas y estudiar los métodos y técnicas para representar el relieve de un terreno. También para determinar y representar la

altura o cota, de cada uno de los puntos con respecto al plano de referencia. Se utiliza para representar la verdadera forma del terreno, tanto su extensión y límites, como la forma de su relieve, haciendo para ello una serie de cálculos y operaciones.

Planimetría. Parte de la topografía dedicada al estudio de los procedimientos y los métodos que se ponen en marcha para lograr representar a escala los detalles de un terreno sobre una superficie plana. Solo toma en cuenta la proyección del terreno sobre un plano horizontal imaginario que, se supone, es la superficie media de la tierra.

GPS. (Global Positioning System - Sistema de Posicionamiento Global). Este es un equipo profesional de posicionamiento satelital que permite determinar la posición de un objeto o una persona con una alta precisión. A los topógrafos les está reduciendo notoriamente el tiempo y el costo en los levantamientos topográficos. Los ingenieros constructores disminuyen con GPS los costos de movimientos de tierras, realizan rápidamente inventarios de caminos y carreteras, etc.

Jalones. Son de metal o de madera y tienen una punta de acero que se clava en el terreno. Sirven para indicar la localización de puntos o la dirección de rectas. Generalmente son varas cuya longitud oscila entre 2 y 3m.

Cintas. Las cintas que se usan en la actualidad para medir están hechas de diferentes materiales, longitudes y pesos. Las más comunes son las de tela y las de acero. Las primeras son de material impermeable y llevan un refuerzo de delgados hilos de acero o de bronce para impedir que se alarguen demasiado con el uso.

Mira. Barra o regla graduada que se emplea para medir la distancia vertical entre un punto situado sobre el terreno y la línea de mira de un nivel de anteojo.

Trípode. Es el soporte para diferentes instrumentos de medición como teodolitos, estaciones totales, niveles o tránsito. Cuenta con tres pies de madera o metálicas que son extensibles y terminan en regatones de hierro con estribos para pisar y clavar en el terreno.

Escuadra de Agrimensor. Es un instrumento que se emplea en levantamientos de poca precisión, para lanzar visuales o para trazar perpendiculares. Consta de una caja metálica o de madera y un palo o bastón para apoyarla. Tiene en la caja unas ranuras a 90° , por medio de las cuales se pueden trazar alineamientos perpendiculares entre sí. Algunas poseen otra ranura a 45° para trazar alineamientos con esta dirección. Su sección es cuadrada u octagonal.

Plomada. Es una pesa generalmente de bronce, de forma cónica, suspendida mediante un hilo. Cuando la plomada esta estática, suspendida por su hilo, este tiene, por definición, la dirección vertical y así sirve para determinar en el suelo la proyección horizontal de un punto que está a cierta altura.

Nivel de Mano (Nivel Locke). Se utiliza para hacer que los extremos de la cinta queden sobre el mismo horizontal cuando la cinta no se puede tender horizontalmente sobre el piso.

Nivel Abney. Es un instrumento utilizado para medir ángulos de inclinación. Consta de un tubo de visión en el cual va montado un arco graduado en grados o en porcentaje o ambos y un nivel tórico.

Piquetes. Un juego de piquetes consta generalmente de diez unidades que van sostenidas de un gancho. Son generalmente de unos 25 a 35 cm de longitud, están hechos de varilla de acero

y provisto en un extremo de punta y en el otro de una argolla que les sirve de cabeza. Para hacerlos más visibles durante el trabajo, es aconsejable ponerles un trapo de color en la argolla.

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.

Geodesia. Trata del levantamiento y de la representación de la forma y de la superficie de la tierra, global y parcial, con sus formas naturales y parciales. Estación total. Se denomina estación total a un aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

Distanciamiento. Este es un instrumento electrónico de medición que calcula la distancia desde dos puntos gracias a un rayo láser. Estos aparatos funcionan según el principio de vuelo: emiten una señal de láser a un objetivo y posteriormente se calcula el tiempo que esta tarda en ir y volver al medidor.

Planímetro. Instrumento que sirve para medir las áreas de los mapas o planos y, en general, de las superficies planas. Se llama 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.

Taquimetría. Es un método de medición rápida de no mucha precisión. Se utiliza para el levantamiento de detalles donde es difícil el manejo de cinta métrica.

Topografía. Tiene por objeto medir extensiones de tierra, tomando los datos necesarios para poder representar sobre un plano, a escala, su forma y accidentes. Es el arte de medir las distancias horizontales y verticales entre puntos y objetos sobre la superficie terrestre.

2.3 Marco Teórico

Errores que se pueden cometer en las mediciones con cinta.

Cinta no Estándar. Ocurre cuando la cinta no tiene realmente la longitud que indica. Esto se puede evitar patroneándola en una base medida con precisión y aplicando la corrección.

Alineamiento Imperfecto. Se presenta cuando el cadenero delantero coloca el piquete fuera del alineamiento, dando como resultado una longitud mayor.

Catenaria. Se comete este error cuando la cinta no se apoya sobre el terreno, sino que se mantiene suspendida por sus extremos, formando entonces una curva llamada catenaria. Este error es positivo y se elimina aplicando la corrección calculada.

Variaciones de la Temperatura. Los errores debidos a las variaciones de temperatura se reducen mucho utilizando cintas de metal. Estas se dilatan al aumentar la temperatura y se contrae cuando la temperatura disminuye.

Variaciones en la Tensión. Las cintas, siendo elásticas, se alargan cuando se les aplica una tensión. Si esta es mayor o menor con la que se utilizó para compararla, la cinta resultara larga o corta con relación al patrón. Este error sistemático es despreciable excepto para trabajos muy precisos.

Empleo de la cinta en medidas de distancias.

Terreno Horizontal. Se va poniendo la cinta paralela al terreno, al aire, y se marcan los tramos clavando estacas o "fichas", o pintando cruces. Al medir con logómetro es preferible que este no toque el terreno, pues los cambios de temperatura al arrastrarlo, o al contacto simple, influyen sensiblemente en las medidas. Las cintas de acero con una tensión de aproximadamente 4 kg por cada 20 mts de longitud, dan la medida marcada, esta tensión se mide con Dinamómetro en medidas de precisión, y las cintas deben compararse con la medida patrón. Para trabajos ordinarios con cintas de 20 a 30 mts, después de haber experimentado la fuerza necesaria para templar con 4 o 5 kg no es necesario el uso constante del Dinamómetro.

Terreno Inclinado. En terrenos irregulares siempre se mide en tramos horizontales para evitar el exceso de datos de inclinaciones de la cinta en cada tramo.

Levantamiento Topográfico: como la propia etimología nos indica, es la descripción técnica o representación gráfica de un lugar. Su objetivo es examinar la superficie cuidadosamente teniendo en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, así como las alteraciones existentes consecuencia de la intervención del hombre (construcción de taludes, excavaciones, canteras, etc.

Tipos de Levantamiento Topográficos:

Levantamientos catastrales y urbanos. Se trata de aquellos levantamientos que se efectúan en áreas urbanas, para obtener datos numéricos para definir la ubicación de los linderos de parcelas y poder precisar las superficies por ejemplo en los municipios, con la finalidad de conseguir un plano que servirá de base para la realización de estudios, planeaciones, diseños,

reformas, ampliaciones o proyectos nuevos de vialidades, así como otros servicios públicos, ya sean de alcantarillado, de telefonía y electricidad, etcétera.

Levantamientos de Minas. Este tipo de levantamientos están enfocados en fijar, así como regular la posición de las actividades subterráneas, las cuales se necesitan para poder explotar minas, y con ello obtener materiales y minerales diversos.

Levantamientos Hidrográficos: Determinan el relieve del fondo de un río, lago, embalse, líneas litorales, así como costeras, etc. hace referencia a aquellas actividades que se requieren para conseguir planos relativos a las masas acuáticas, cantidades y flujo de agua para proyectos de generación de energías y control de inundaciones., o, ya sea para determinar su navegabilidad, para cuantificar los recursos hídricos, para la toma y conducción de líquido, para embalses, etcétera.

Levantamiento Terrestre, Aéreo y por Satélite. Es la más amplia clasificación usada en algunas ocasiones. Los levantamientos terrestres utilizan medidas realizadas con equipo terrestre, como cinta de medición, instrumentos electrónicos para la medición de distancias (IEMD), niveles y teodolitos e instrumentos de medición total. Los levantamientos aéreos pueden lograrse, ya sea utilizando la Fotogrametría o a través de detección remota. La Fotogrametría usa cámaras que se montan en aviones, en tanto que el sistema de detección remota emplea cámaras y otros tipos de sensores, que puedan trasportarse tanto en avión como en satélites. Los levantamientos más aéreos se han usado en todos los tipos de Topografía especializada nombrados, a excepción del sistema de alineación óptica y, en esta área se usan con frecuencia fotografías terrestres (con base en el terreno). Los levantamientos por satélite

incluyen la determinación de sitios en el terreno usando receptores GPS o, de imágenes por satélites, para el mapeo y observación de grandes regiones de la superficie de la tierra.

Levantamiento de Poligonales. Es un procedimiento muy frecuente en topografía, en el cual se recorren líneas rectas para llevar a cabo el levantamiento planimétrico. Es especialmente adecuado para terrenos planos o boscosos.

Levantamiento por Radiación. El levantamiento por radiación es el método más simple en el cual se emplea el teodolito y la cinta. Tiene como objetivo capacitar al estudiante en el manejo del teodolito.

Levantamiento Solar. Determina los límites de las propiedades, los derechos de acceso solar y, la ubicación de obstrucciones y colectores de acuerdo con los ángulos solares; además, cumple con otros requisitos de comités zonales y de compañías de seguros.

Direcciones de las Líneas y Angula Horizontales. La dirección de una línea se puede definir por el Rumbo o por su Azimut. Ambos pueden ser magnéticos o astronómicos. Los datos astronómicos se consideran invariables, y también se les llama verdaderos.

Rumbo. El rumbo de una línea es el ángulo horizontal agudo ($<90^\circ$) que forma con un meridiano de referencia, se indica por el ángulo agudo que la recta forma con el meridiano a partir de cualquiera de sus extremos N o S, especificando el cuadrante en el cual se toma. Estos se miden desde el norte o desde el sur en el sentido de las manecillas del reloj si la línea a la que se desea conocer el rumbo se encuentra sobre el cuadrante NOE o el SOW; o en el sentido contrario si corresponde al cuadrante NOW o al SOE. Como el ángulo que se mide en los rumbos es menor que 90° debe especificarse a que cuadrante corresponde cada rumbo.

Azimut. El azimut de una recta es la dirección de esta respecto al meridiano escogido, pero medida ya no como el rumbo, por un ángulo, sino tomada como el ángulo que existe entre la recta y un extremo del meridiano. Generalmente se toma el extremo norte de este y el ángulo se mide en el sentido del movimiento de las manecillas del reloj. En igual forma, el azimut puede ser verdadero, magnético o arbitrario, según el meridiano al cual se refiera. El rumbo varía de 0° a 90° y, el azimut, de 0° a 360° .

Angulo de Deflexión. Es el ángulo que hace un lado de una poligonal con la prolongación del lado inmediatamente anterior.

Declinación Magnética. Se denomina en un punto al ángulo que forman la meridiana geográfica y la meridiana magnética en dicho punto. También puede definirse, como el ángulo que forma la dirección de la aguja imantada con la dirección del meridiano.

Superficies. La superficie dentro del Perímetro levantado se obtiene sumando o restando a la del Polígono, la superficie bajo las curvas o puntos fuera del Polígono, la que a su vez se puede calcular: calculando por separado la superficie de cada trapecio o triángulo irregular que se forme, o tomando normales a intervalos iguales para formar trapecios y triángulos de alturas iguales.

Notas de Campo. Son observaciones puntuales, recogidas la mayoría de las veces de forma inmediata, “sobre el terreno”, por su relevancia y que no pueden abandonarse a la memoria. Así pues, son apuntes realizados en el momento de la actuación, soportes para refrescar la memoria acerca de lo que se ha visto y/o vivido, para, posteriormente, registrar mediante notas o informes más extensos.

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 Nivelar y Encerar un Teodolito

Se ubica un punto de referencia sobre el cual se va a nivelar el Teodolito y se entierra la estaca.

Subir el trípode a nivel del pecho aproximadamente y colocar el centro de este sobre la estaca o punto sobre el que se nivelara el equipo.

Sacar el instrumento de su caja, siempre recordar cerrar la caja por seguridad y colocarlo sobre el trípode enroscándolo a la base del mismo. Tener cuidado al colocar el instrumento, no soltar el instrumento hasta que esté bien colocado.

Luego de colocado el instrumento procedemos a verificar la ubicación de la referencia. Para esto vamos a mirar por la plomada óptica si el centro se encuentra en el punto de la estaca. En caso de no estar centrado procedemos a realizar el centrado. Primeramente, vamos a fijar una pata del trípode y con las dos restantes vamos a reubicar el centro del equipo hasta que coincida con el centro del punto o estaca y fijamos las patas restantes del trípode.

En este momento procedemos a nivelar el equipo. La nivelación se realiza utilizando como guía las burbujas que encontramos tanto en la base como en la parte media del equipo.

Para nivelar la burbuja de la base, burbuja de nivel circular, vamos a utilizar las patas del trípode. Si al ver la burbuja esta se encuentra orientada hacia una de las patas del trípode quiere

decir que esta pata se encuentra muy alta por lo que procedemos a bajarla ligeramente aflojando la pata se encuentra muy alta por lo que procedemos a bajarla ligeramente aflojando la pata un poco, y no desclavar las patas del trípode a este nivel.

Luego de nivelar la burbuja de la base procedemos a nivelar la burbuja tubular ubicada al centro del instrumento. En este caso utilizaremos los tornillos del equipo. Primeramente, colocar el equipo de forma paralela a dos tornillos y continuos para mover la posición de la burbuja al centro del nivel tubular. Estos tornillos se moverán hacia el mismo lugar y al mismo tiempo, sea ambos hacia adentro o ambos hacia afuera.

Al llevar la burbuja al centro se procede a girar 90° el instrumento y nivelar solo el tornillo restante.

En este punto hemos nivelado el equipo, por lo que procedemos a verificar el centrado, para esto miramos nuevamente por la plomada óptica y si el centro del instrumento no está bien ubicado en el centro de la estaca o punto pasamos a aflojar ligeramente el equipo de la base del trípode y, mirando por la plomada óptica, colocar bien centrado el equipo.

Finalmente verificamos que la nivelación este correcta, si alguna burbuja perdió ligeramente su nivelación, realizamos su corrección.

Para colocar el equipo en cero (encerar) se debe mirar el transportador del plato, la esfera de acero que tiene, esta debe quedar al frente de la persona que esté haciendo el procedimiento para tener una referencia de que el cuadro dentro del lente de ángulos horizontales este cerca a el 0.

Se procede con el tornillo llamado minuterero a colocar los minutos y segundos en cero, este viene siendo un cuadro pequeño al lado de los ángulos verticales que se observa dentro del lente y luego muevo el transportador para dejar la raya independiente dentro de las dos rallas del ángulo 0.

Si hay alguna dificultad, se trata de dejar lo más cerca posible al 0 y con la ayuda del tornillo de movimientos lentos de ángulos se termina de acomodar y cuando se tenga totalmente en el 0 se asegura el tornillo de la toma de ángulos.

Ahora para ubicar el norte que puede ser magnético o arbitrario, el seguro que se debe soltar primeramente es el del plato para mantener el equipo encerado mientras se ubica nuestro BM o punto inicial, cuando lo ubiquemos se coloca el seguro del plato y para empezar a tomar las lecturas del levantamiento que se valla hacer se suelta el seguro de toma de ángulos y así sucesivamente a cada punto.

Es importante tener en cuenta que, al hacer el movimiento del equipo mecánico para cada punto, solo se va a registrar los grados, los minutos y segundos se tienen que marcar con el minuterero y este proceso se realiza ubicando la raya independiente dentro de las dos rayas ya sea del ángulo siguiente o del anterior y así con los demás.

Nivel de precisión. Este instrumento tiene como finalidad principal medir desniveles entre puntos que se encuentran a distintas alturas, aunque también se puede usar para comprobar por ejemplo que dos puntos se encuentren a la misma altura. Otra de las aplicaciones más importantes de estos instrumentos es el traslado de cotas de un punto conocido, es decir del cual se sabe la altura, a otro de altura desconocida.

Trípode. Es el soporte para diferentes instrumentos de medición como teodolitos, estaciones totales, niveles o tránsito. Cuenta con tres pies de madera o metálicas que son extensibles y terminan en regatones de hierro con estribos para pisar y clavar en el terreno.

Estaciones. Es un instrumento electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. Las estaciones son lo más avanzado en tecnología topográfica. Constan de una pantalla de LCD y algunos funcionan con luz solar. Su uso es esencial a la hora de calcular coordenadas y para replantear puntos y cálculos de distancia.

Prisma. Es un aparato, empleado para medición en topografía, de forma circular que se encuentra constituido por un conjunto de cristales. Así, la función que cumple dichos cristales es la de proyectar la señal EMD que produce un teodolito electrónico o una estación total. De esta manera, la distancia se calcula con base en el tiempo que transcurre en ir y venir al emisor.

2.4 Marco Contextual

La pasantía se realizará 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 brinda asistencia técnica a los estudiantes de Ingeniería Civil, Tecnología de Obras Civiles, Ingeniería de Minas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica, lo cual son aproximadamente quinientos alumnos por semana quienes hacen uso del laboratorio semanalmente en el transcurso de su carrera.

2.5 Marco Legal

El Consejo Superior Universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander, estableció el Estatuto estudiantil el día 26 de agosto de 1996, mediante el acuerdo N° 065, donde el artículo 140, define las diferentes opciones que tiene el estudiante para realizar su trabajo de grado, que contempla posibles proyectos, como los trabajos de investigación y sistematizaron del conocimiento o proyectos de extensión como las pasantías, trabajo dirigidos 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 dirección de un profesional experto en el área de trabajo, realiza actividades propias de la profesión, adquiriendo destreza y aprendizaje que complementan su formación.

Se deberá cumplir con todos los objetivos, requisitos, estatutos y procedimientos propios de los Laboratorios Suelos civiles y Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander.

El estudiante deberá acatar las instrucciones 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 a desarrollar, se aplicará una investigación descriptiva, ya que se basa principalmente en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Se utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

El trabajo se desarrollará dentro de un contexto descriptivo, recolectando y analizando la información para su posterior tratamiento y aplicación.

3.2 Población y Muestra

El laboratorio de Topografía es utilizado por aproximadamente quinientos (500) estudiantes de Ingeniería Civil, Tecnología de Obras Civiles, Ingeniería de Minas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Ambiental, quienes utilizan los equipos para los respectivos levantamientos de lotes y demás prácticas de Topografía hechas en los predios de la Universidad Francisco de Paula Santander y, por fuera de la universidad, para los trabajos comunitarios.

Para llevar a cabo las asesorías técnicas en las prácticas, se realizarán grupos en promedio de 20 estudiantes por materia de las 11 materias que están correlacionadas con la topografía cada quince días intercaladamente para poder hacer el uso respectivo de las herramientas y equipos necesarios para dichas prácticas. Además, en cada clase, desde que el docente encargado de la materia lo solicite o el alumno necesite comprender un tema, se asesora personalmente, tanto en horas de clase como en horario de atención del Laboratorio

3.3 Instrumentos para la Recolección de Información

Para la recopilación de información, se utilizarán formatos de captura de los diferentes datos obtenidos, ya sea en el terreno objeto de estudio o, en el Laboratorio de Topografía.

3.3.1 Información Primaria. Es la investigación obtenida directamente del Laboratorio, además de la información referente a la base de datos que posee esta entidad, la cual, sirve de base para recolectar lo faltante.

3.3.2 Información Secundaria. Es toda aquella información suministrada por el jefe del laboratorio de topografía Edwin Alexander Rojas Ramírez y el director del proyecto el ingeniero civil Edwin Alexander Rojas Ramírez; así como de las asesorías, bibliografía especializada y normas.

3.4 Presentación y Análisis de Resultados

La presentación del análisis y resultado se hará en formatos de laboratorios y fotografías.

4. Desarrollo del Proyecto

4.1 Equipos Topográficos Utilizados

4.1.1 Teodolito Mecánico (Topcon TL-6):



Ilustración 1. Teodolito Mecánico (Topcon TL-6)

Fotografía teodolito mecánico. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022

El teodolito mecánico es una herramienta de medida, se hace manera mecánico-óptica esto se emplea para obtener ángulos verticales y horizontales, en la mayoría de los casos este instrumento tiene un ámbito en el cual tiene una exactitud elevada. Junto con otras herramientas auxiliares puede medir distancias y desniveles. Es portátil y manual; esta herramienta es indispensable en fines topográficos e ingenieriles.

4.1.2 Teodolito Electrónico (Spectra Precisión DET-2):



Ilustración 2. Teodolito Electrónico (Spectra Precisión DET-2)

Fotografía teodolito electrónico. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022.

El teodolito electrónico Spectra precisión DET-2 es un teodolito rentable y resistente está planeado para poder brindar la medición de ángulos precisos en la adaptación de construcción generales. La herramienta junto con sus accesorios son versátiles, accesibles y fáciles de utilizar, incrementa su productividad al girar ángulos y estabilizar elevaciones y líneas.

4.1.3 Nivel de Precisión:



Ilustración 3. Nivel de Precisión

Fotografía nivel de precisión. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022

Es un instrumento que tiene objetivo principal el medir desniveles entre puntos que se hallan en distintas alturas. Sin embargo también se puede utilizar para confirmar por ejemplo que dos puntos se encuentren a la misma altura. Otra de las aplicaciones más importantes de estos instrumentos es el traslado de cotas de un punto conocido, es decir del cual se sabe la altura, a otro de altura desconocida.

4.1.4 Trípode:



Ilustración 4. Trípode

Fotografía trípode. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022.

Es un instrumento de tres patas y la parte superior es triangular o circular, este instrumento permite estabilizar un objeto y así evitar el movimiento de tal objeto.

4.1.5 Jalones:



Ilustración 5. Jalones

Fotografía jalones. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022.

Son de madera o metal con punta metálica, sirve para marcar puntos fijos en un terreno, especialmente cuando se realizan trabajos topográficos.

4.1.6 Estacas:



Ilustración 6. Estacas

Fotografía estacas. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022.

Es un objeto afilado y largo que se clava en el suelo. Este tiene muchas adaptaciones, tales como de marcador de un sector de terreno, para atar en ellas cuerdas o cualquier otro objeto similar, etc.

4.1.7 Porra:



Ilustración 7. Porra

Fotografía porra. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022.

Es un objeto largo y afilado que se clava en el suelo. Tiene muchas aplicaciones, como demarcador de una sección de terreno, para anclar en ella cuerdas u otra estructura similar.

4.1.8 Cinta Métrica:



Ilustración 8. Cinta Métrica

Fotografía Cinta métrica. Lugar Laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Imagen tomada de evidencias propias. Fecha 07 Oct 2022.

Las cintas que se utilizan actualmente para medir están elaboradas de diferentes materiales, longitudes y pesos. Las más comunes son las de tela y las de acero. Las primeras son de material impermeable y traen un refuerzo de delgados hilos de acero o de bronce para impedir que prolongue demasiado con el uso.

4.1.9 Mira:



Ilustración 9. Mira

Fotografía mira. Tomada de mercadolibre.com.co página web.

Barra o regla que se usa para medir la distancia vertical entre un punto situado sobre el terreno y la línea de la mira de un nivel de anteojo.

4.1.10 Brújula:



Ilustración 10. Brújula

Fotografía brújula. Tomada de <http://topografiaorgg.blogspot.com/> página web.

Este instrumento sirve para orientarse y radica en una caja cuyo fondo representa la rosa de los vientos y en la cual hay una aguja imantada que gira libremente sobre un eje y que señala siempre el norte magnético.

4.2 Explicación de las Diferentes Prácticas en Campo y Apoyo a los Estudiantes para la Manipulación de Equipos en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander

4.2.1 Practica 1. Explicación de Armado, Nivelación y Enceramiento del Teodolito

Mecánico y Electrónico. El desarrollo de la práctica 1 se evidencia a continuación:

Tabla 1. Practica 1. Explicación de Armado, Nivelación y Enceramiento del Teodolito Mecánico y Electrónico

Fecha	26/Agosto/2022
Practica	Armado, nivelación y encerado de Teodolito Mecánico
Docente	ING. Francisco Javier Suarez Urbina
Materia	Cartografía.
Lugar	Frente al laboratorio de Topografía.
Fecha	31/Agosto/2022
Practica	Armado, nivelación y encerado de Teodolito Mecánico.
Docente	ING. Sandra Yaneth Maldonado Gómez.
Materia	Topografía
Lugar	Frente almacenes y registros
Fecha	1/Septiembre/2022
Practica	Armado, nivelación de Teodolito Electrónico.
Docente	ING. Gerson Limas Ramírez
Materia	Topografía 1.
Lugar	Frente al Laboratorio de Topografía.

(Ver Anexo 1)

4.2.1.1 Equipos Utilizados en la Práctica: Teodolito mecánico y electrónico, trípode, estacas y porra.

4.2.1.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación

Se le entrego los equipo necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la explicación del armado, nivelación y enceramiento del teodolito, se explicó cado uno de las partes del teodolito, así como los pasos a seguir para el correcto armado del teodolito; Se buscó e ubico un punto de referencia sobre el cual vamos a nivelar el teodolito y se entierro la estaca.

Soltamos lo seguros de las patas del trípode y lo subimos al nivel de nuestro pecho o del mentón aproximadamente y ponemos el centro de este sobre la estaca o punto sobre el que se nivelara el equipo.

Procedemos a colocar el teodolito sobre el trípode enroscándolo a la base de este mismo. Tener mucho cuidado al poner el instrumento y no soltar el equipo hasta que esté bien asegurado en el trípode.

Luego de haber colocado el teodolito procederemos a verifica la ubicación de la estaca. Para esto procederemos a mirar por la plomada óptica si el centro se encuentra en el punto de estaca. En el caso de no estar centrada procederemos a realizar el centrado. En primera estancia, se fijara una pata del trípode y con las dos restantes se reubica el centro del instrumento hasta que coincida con el centro del punto de la estaca y fijamos las patas restantes del trípode.

Ya teniendo la estaca centra procederemos a nivelar el equipo. La nivelación se realiza con los dos niveles que se encuentran el equipo que se llaman respectivamente nivel óptico y nivel tubular.

Para nivelar la burbuja del nivel óptico, vamos a utilizar las patas del trípode, lo que haremos es soltar el seguro de la para que vayamos a mover con mucho cuidado, si al ver la burbuja esta se encuentra orientada hacia una de las patas del trípode esto quiere decir que esta pata se encuentra muy alta por lo que procederemos a bajarla ligeramente la pata y no desclavar las patas del trípode a este nivel.

Luego de nivelar la burbuja del nivel óptico procederemos a nivelar la burbuja de nivel tubular ubica al centro del equipo. Este caso utilizaremos los tornillos del equipo, empezamos colocando el equipo de forma paralela a los tornillos y continuamos para mover la posición de la burbuja al centro del nivel tubular, estos tornillos se deben mover los hacia el mismo lugar y al mismo tiempo, sea ambos hacia afuera o ambos hacia dentro.

Cuando la burbuja ya se encuentre en el centro procederemos a girar el equipo 90° y nivelar solo el tornillo restante.

Hasta este punto hemos nivelado el equipo, por lo que volveremos a verificar la esta se encuentre centrada para esto miramos nuevamente por la plomada óptica y si el centro de la estaca no se encuentra bien ubicado, procederemos a aflojar ligeramente el equipo de la base del trípode y mirando por la plomada óptica, lo movemos ligeramente hasta estar centrado nuevamente y volvemos a ajustar el equipo.

Finalmente verificamos que la nivelación este correcta, si alguna burbuja perdió ligeramente su nivelación, realizamos su debida corrección.

Para colocar el equipo en cero (encerar), se debe mirar el transportador del plato, y la esfera de acero que tiene, esta debe quedar al frente de la persona que esté haciendo el procedimiento para tener una referencia de que el cuadro dentro del lente de ángulos horizontales este cerca a el 0.

Se procede con el atornillado llamado minuterero a colocar los minutos y segundos en cero, este viene siendo el cuadro pequeño al lado de los ángulos verticales que se observa dentro del lente y luego muevo el transportador para dejar la raya independiente dentro de las dos rallas del ángulo 0.

Si hay alguna dificultad se trata de dejar lo más cerca posible al 0 y con la ayuda del tornillo de movimientos lentos de ángulos se termina de acomodar y cuando se tenga totalmente en 0 se asegura del tornillo de la toma de ángulos.

Ahora para ubicar el norte que puede ser magnético o arbitrario, el seguro que se debe soltar primeramente es el del plato para mantener el equipo encerado mientras se ubica nuestro BM o punto inicial, cuando lo ubiquemos se coloca el seguro del plato y para empezar a tomar las lecturas del levantamiento que se valla hacer se suelta el seguro de toma de ángulos y así sucesivamente a cada punto.

Es importante tener en cuenta que, al hacer el movimiento del equipo mecánico para cada punto, solo se va a registrar los grados, los minutos y segundos se tienen que marcar con el

minutero y este proceso se realiza ubicando la raya independiente dentro de las dos rayas ya sea del ángulo siguiente o del anterior y así con los demás ángulos que se vayan a tomar.

4.2.2 practica 2. Asesoría de Poligonal Cerrada con Aplicación del Método de

Radiación. El desarrollo de la práctica 2 se evidencia a continuación:

Tabla 2. Practica 2. Asesoría de Poligonal Cerrada con Aplicación del Método de Radiación

Fecha	4/Octubre/2022
Practica	Poligonal cerrada por el método de radiación
Docente	ING. Miguel Ángel Barrera
Materia	Topografía.
Lugar	Cancha de tierra de la Universidad francisco de Paula Santander.
Fecha	7/Octubre/2022
Practica	Poligonal cerrada por el método de radiación.
Docente	ING. Miguel Ángel Barrera
Materia	Topografía.
Lugar	Al frente del laboratorio Empresarial.
Fecha	8/Octubre/2022
Practica	Poligonal cerrada por el método de radiación.
Docente	ING. Raquel Duran Angarita
Materia	Topografía 1.
Lugar	Cancha de tierra de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Fecha	5 Noviembre 2022
Practica	Poligonal cerrada por método de radiación.
Docente	ING. Víctor Mutis
Materia	Topografía 1
Lugar	Cancha de tierra de la universidad Francisco de Paula Santander.

Fecha	9 Noviembre 2022
Practica	Poligonal cerrada por método de radiación.
Docente	ING. Víctor Mutis
Materia	Topografía 1
Lugar	Diagonal a admisiones y registro.

(Ver anexos 2)

4.2.2.1 Equipos Utilizados en la Práctica: Teodolito mecánico y electrónico, cinta métrica, porra, estacas, trípode y jalones.

4.2.2.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación.

Se le entrego los equipos necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la realización de la práctica poligonal cerrada con aplicación del método de radiación, luego de esto se les llevo a conocer el terreno donde se realizaría dicha práctica, se les dio un punto central para que armaran el teodolito y 12 puntos más alrededor del equipo para formar una poligonal, después de la formar la poligonal se les dijo a los estudiantes que procedieran armar y a encerar el equipo.

Se les dio un norte arbitrario y para empezar con la toma de los ángulos verificando que les dieran un buen uso a los equipos y por otra parte los demás estuantes tomaron las distancias con las cintas métricas desde el punto donde está ubicado el teodolito hacia cada uno de los puntos de la poligonal.

Al finalizar la práctica se realizó la cartera de campo y la de oficina

4.2.3 Practica 3. Asesoría de Nivelación Simple en Terreno Regular. El desarrollo de la práctica 3 se evidencia a continuación:

Tabla 3. Practica 3. Asesoría de Nivelación Simple en Terreno Regular.

Fecha	7/Agosto/2022
Practica	Nivelación simple en terreno regular.
Docente	ING. Edwin Rojas Ramírez
Materia	Topografía.
Lugar	Frente al laboratorio Empresarial.
Fecha	17/Septiembre/2022
Practica	Nivelación simple en terreno regular.
Docente	ING. Francisco Javier Granados Rodríguez.
Materia	Topografía 2.
Lugar	Al frente de admisiones y registro.
Fecha	1 Noviembre 2022
Practica	Práctica de nivelación simple
Docente	ING. Miguel Ángel Barrera
Materia	Topografía.
Lugar	Frente admisiones y registro.

(Ver Anexos 3)

4.2.3.1 Equipos Utilizados en la Práctica: Nivel de precisión, cinta métrica, porra, estacas, trípode y mira.

4.2.3.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación

Se les entrego los equipos necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la realización de la práctica de nivelación simple.

Luego de esto se les llevo a conocer el terreno donde se realizaría dicha práctica. Se absciso con la cinta métrica cada 10 metros hasta llegar a 110 metros, así mismo se le dio a conocer al estudiante su BM para que así pudieran armar el nivel de precisión donde pudieran ver todos los puntos donde abscisaron. Se asesoró a los estudiantes para que armaran el equipo, luego un estudiante con la mira se detenía en cada punto donde se absciso con la mira para así tomar las lecturas con el nivel. Al final de la práctica se les dio la cota a los estudiantes para la realización de las carteras topográficas.

4.2.4 Practica 4. Practica de Levantamiento de Cita y Jalón (linderos irregulares). El

desarrollo de la práctica 4 se evidencia a continuación:

Tabla 4. Practica 4. Practica de Levantamiento de Cinta y Jalón (linderos irregulares).

Fecha	21/Septiembre/2022
Practica	Levantamiento con cinta y jalón.
Docente	ING. Víctor Orlando Mutis Serrano.
Materia	Topografía.
Lugar	Al frente de admisiones y registros.

(Ver Anexos 4)

4.2.4.1 Equipos Utilizados en la Práctica: jalones, cinta métrica, porra, estacas.

4.2.4.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación

Se les entrego los equipos necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la realización de la práctica levantamiento con cita y jalón.

Luego de esto se les llevo a conocer el terreno donde se realizaría dicha práctica. Se trazo líneas imaginarias que unen los puntos de inicio y final de las curvaturas (hilo de construcción).

Se divido en figuras geométricas conocidas en el terreno conformado por líneas imaginarias trazadas en el terreno (se calcula el área de estas figuras) se determinan ángulos con cinta, calculando la altura de la figura (ley de senos) y determinando el área de cada figura al sumarlos el área del lote regular.

Luego se determinó el área de cada detalle de cada lindero por medio de Simpson o de trapecios, estas áreas de los detalles se deben sumar si son por exceso. Obteniendo el total del terreno.

4.2.5 Practica 5. Acompañamiento en el Primer Previo de Topografía (armado, nivelación y toma de ángulos del teodolito electrónico). El desarrollo de la práctica 5 se evidencia a continuación:

Tabla 5. Practica 5. Acompañamiento en el Primer Previo de Topografía (armado, nivelación y toma de ángulos del teodolito electrónico).

Fecha	30/Septiembre/2022
Practica	Primer previo de topografía (armado, nivelación y toma de ángulos del teodolito electrónico)
Docente	ING. Gerson Limas Ramírez
Materia	Topografía 1.
Lugar	Al frente del Laboratorio Empresarial.

(Ver Anexos 5)

4.2.5.1 Equipos Utilizados en la Práctica: Teodolito electrónico, trípode, porra, estaca

4.2.5.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación:

El docente procede a llamar a un estudiante para ser evaluado y le explica las condiciones que son 5 minutos para armado y encerar equipo, y dos minutos para la toma de ángulos.

El estudiante busca e ubica un punto de referencia sobre el cual vamos a nivelar el teodolito y se entierra la estaca.

Suelta los seguros de las patas del trípode y sube al nivel de su pecho o del mentón aproximadamente y pone el centro de este sobre la estaca o punto sobre el que nivelara el equipo.

Procede a colocar el equipo sobre el trípode enroscándolo a la base de este mismo.

Luego de haber colocado el instrumento procede a verificar la ubicación de la estaca. Para esto procede a mirar por la plomada óptica si el centro se encuentra en el punto de estaca. En caso de que no esté centrada procede a realizar el centrado. En primera estancia, el estudiante debe fijar una pata del trípode y con las dos restantes va a reubicar el centro del instrumento hasta que coincida con el centro del punto de la estaca y fija las patas restantes del trípode.

Ya teniendo la estaca centrada procede a nivelar el equipo. La nivelación se realiza con los dos niveles que se encuentran en el equipo que se llaman respectivamente nivel óptico y nivel tubular.

Para nivelar la burbuja del nivel óptico, va a utilizar las patas del trípode, lo que hará es soltar el seguro de la pata que vaya a mover con mucho cuidado, si al ver la burbuja esta se encuentra orientada hacia una de las patas del trípode esto quiere decir que esta pata se encuentra muy alta por lo que procederá a bajarla ligeramente la pata y no desclavar las patas del trípode a este nivel.

4.2.6 Practica 6. Asesoría de Nivelación Simple por Método de Radiación. El

desarrollo de la práctica 6 se evidencia a continuación:

Tabla 6. Practica 6. Asesoría de Nivelación Simple por Método de Radiación.

Fecha	29 Octubre 2022
Practica	Nivelación por método de radiación.
Docente	ING. Francisco Granados
Materia	Topografía 2
Lugar	Diagonal admisiones y registro
Fecha	3 Noviembre 2022
Practica	Nivelación por método de radiación.
Docente	ING. Francisco Granados
Materia	Topografía 2
Lugar	Diagonal admisiones y registro

(Ver Anexos 6)

4.2.6.1 Equipos Utilizados en la Práctica: Nivel de precisión, trípode, porra, estacas, cinta métrica.

4.2.6.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación.

Se les entrego los equipos necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la realización de la práctica de nivelación simple por método de radiación. Luego de esto se les llevo a conocer el terreno donde se realizaría dicha práctica. En el punto inicial se va a enterrar una estaca, a partir de ahí medimos la distancia de los radios. Una vez se obtengan los radios se usa la cinta métrica para abscisar desde el punto inicial hasta el final del tramo elegido, las distancias se pueden elegir ya se dé a 5 metros o como el docente lo requiera y se clava una

estaca cada que la distancia Cuando se halla marcado todos los puntos de los radios, se arma el nivel de precisión en un lugar donde podamos observar todos los puntos y se elige un BM, también una cota. Luego un estudiante separa sobre cada estaca con la mira y otro va realizando la lectura con el nivel para obtener las vistas intermedias y así llenar la cartera de campo.

4.2.7 Practica 7. Asesoría de Poligonal Cerrada. El desarrollo de la práctica 7 se evidencia a continuación:

Tabla 7. Practica 7. Asesoría de Poligonal Cerrada.

Fecha	25 octubre 2022
Practica	Practica poligonal Cerrada
Docente	ING Gerson Limas.
Materia	Topografía.
Lugar	Cancha de tierra de la Universidad Francisco de paula Santander.
Fecha	2 Noviembre 2022
Practica	Practica poligonal Cerrada
Docente	ING. Sandra Yaneth Maldonado Gómez.
Materia	Topografía.
Lugar	Cancha de tierra de la Universidad Francisco de paula Santander.

Fecha	7 Diciembre 2022
Practica	Practica de poligonal cerrada
Docente	ING Víctor Mutis
Materia	Topografía 1
Lugar	Edificio de vicerrectoría

(Ver Anexos 7)

4.2.7.1 Equipos Utilizados en la Práctica: teodolito electrónico, trípode, porra, estacas, cinta métrica y jalones.

4.2.7.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación.

Se les entrego los equipos necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la realización de la práctica de poligonal cerrada.

Luego de esto se les llevo a conocer el terreno donde se realizaría dicha práctica. Se enterró la estaca en el terreno para el armado y nivelado del equipo, luego de esto se buscó el norte con brújula y se encero el equipo.

Procedieron a enterrar las demás estacas para poder formar una poligonal, se procedió a tomar los ángulos en cada punto de la poligonal, encerando respecto al vértice anterior y tomando también los ángulos de los detalles y así con todos los vértices hasta cerrar la poligonal.

Luego se toman las distancias de un vértice a otro y desde el vértice hasta los detalles. Al finalizar la práctica se realizó la cartera de campo y la de oficina

4.2.8 Practica 8. Asesoría de Poligonal Abierta. El desarrollo de la práctica 8 se evidencia a continuación:

Tabla 8. Practica 8. Asesoría de Poligonal Abierta.

Fecha	24 octubre 2022
Practica	Practica de poligonal abierta.
Docente	ING. Francisco Javier Suarez
Materia	Topografía 2.
Lugar	Cancha de tierra de la universidad Francisco de Paula Santander.

(Ver Anexos 8)

4.2.8.1 Equipos Utilizados en la Práctica: Nivel de precisión, trípode, porra, estacas, cinta métrica y mira.

4.2.8.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación.

Se les entrego los equipos necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la realización de la práctica de poligonal abierta.

Luego de esto se les llevo a conocer el terreno donde se realizaría dicha práctica. Se trazó la poligonal abierta de 5 puntos, se armó y niveló el teodolito para la toma de los ángulos, se halló el norte con la brújula se tomó el ángulo siempre girando hacia la derecha hasta ver el siguiente punto de la poligonal y así con cada punto de la poligonal teniendo en cuenta que debe encerrar el equipo con respecto al punto anterior.

Se tomaron también las distancias de un vértice al otro, y al finalizar la práctica se realizó la cartera de campo y la de oficina.

4.2.9 Practica 9. Asesoría de Nivelación por Cuadrícula. El desarrollo de la práctica 9

se evidencia a continuación:

Tabla 9. Practica 9. Asesoría de Nivelación por Cuadrícula.

Fecha	17 noviembre 2022
Practica	Nivelación por cuadrícula
Docente	ING Francisco Granados
Materia	Topografía 2
Lugar	Diagonal a división de sistemas
Fecha	2 Diciembre 2022
Practica	Nivelación por cuadrícula
Docente	ING Francisco Suarez
Materia	Topografía 2
Lugar	Cancha de tierra de la universidad francisco de paula Santander.

(Ver anexos 9)

4.2.9.1 Equipos Utilizados en la Práctica: Nivel de precisión, trípode, porra, estacas, cinta métrica y mira.

4.2.9.2 Procedimiento. El desarrollo del procedimiento se evidencia a continuación.

Se les entrego los equipos necesarios para la práctica a los estudiantes, se les llevo a campo para la realización de la práctica de nivelación por cuadrícula.

Para realizar las respectivas mediciones correspondientes se ubicaron estacas en los extremos de la cuadrícula 20 x 20 metros, distanciadas las estacas cada 5 metros a cada lado, con ayuda de la porra

Se necesita para esta levantamiento un total de 25 estacas con la ayuda de una cita métrica, posteriormente formada nuestra cuadrícula procedemos a ubicar el BM. Procedemos armar nuestro nivel, nos aseguramos de que quede bien nivelado, teniendo en cuenta que se pueda hacer las respectivas lecturas. Al final de la práctica se les dio la cota a los estudiantes para la realización de las carteras topográficas.

Conclusiones

La topografía es una rama de gran importancia para nuestra vida, ya que gracias a ella no solo la ingeniería civil la aprovecha para tener mejores construcciones y caminos más precisos, sino también otras ramas que la requieran para facilitar sus objetivos; además de esto es muy importante el manejo y utilización de los equipos topográficos puesto que en nuestra vida laboral como Tecnólogos en Obras Civiles está ligada a la topografía.

Se determinó que la poligonal cerrada es uno de los métodos más utilizados debido a la facilidad y a la delimitación que se puede realizar con este, en sector al cual se le va a hallar el área, también se determina que mediante el uso de poligonal abierta se pueden trasladar coordenadas entre puntos para conocer las coordenadas de un punto específico de un terreno, con respecto a otro punto anteriormente determinado.

Se llegó a la conclusión de que antes de realizar el levantamiento es importante determinar donde se van a ubicar los vértices de la poligonal para así poder realizar el levantamiento de forma rápida y práctica.

Uno de los métodos de nivelación como lo es la nivelación por radiación no es aplicable en zonas muy extensas o con gran vegetación y pendiente ya que a la hora de tomar las visuales éstas no se alcanzan a ver, lo cual no permitiría desarrollar la práctica.

Recomendaciones

- Hacer que cada práctica que se realice en el Laboratorio de Topografía que se tome las evidencias fotográficas en lo posible al 100%
- Efectuar una planificación de mantenimiento parcial y selectivo a los equipos del laboratorio de topografía con para así dar efectividad a todos los datos tomados en campo.
- Es recomendable tener una vestimenta óptima para la realización de los trabajos exigidos en la práctica, tanto para la comodidad como para la protección y seguridad de las personas que realizan las labores en el campo.

Referencias Bibliográficas

(s.f.). Obtenido de

https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6707s/x6707s07.htm

(s.f.). Obtenido de <https://perfiltopografia.es/teodolito-optico-mecanico/>

(s.f.). Obtenido de <https://teodolito.top/>

(s.f.). Obtenido de <http://topografiaorgg.blogspot.com/2013/11/la-brujula.html>

CIENTEC. (s.f.). Obtenido de CIENTEC: <https://cientecinstrumentos.cl/principales-instrumentos-utilizados-en-topografia/>

GLOBAL. (s.f.). Obtenido de <https://www.globalmediterranea.es/equipo-topografico-medir-distancias/#:~:text=Las%20cintas%20m%C3%A9tricas%20permiten%20realizar,m%C3%A9trica%20se%20le%20llama%20cadenamiento>

Levatamientos topograficos planimetria . (s.f.). Obtenido de

https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6707s/x6707s07.htm

Nieto, A. T. (s.f.). Obtenido de

https://www.academia.edu/39249795/Topografia_Alvaro_Torres_Nieto_4ta_Edicion

Perfil Topografico. (s.f.). Obtenido de <https://perfiltopografia.es/teodolito-optico-mecanico/>

Villner. (s.f.). Obtenido de <https://www.villner.cl/tripode-topografico-que-es/>

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de

<https://es.wikipedia.org/wiki/Teodolito#:~:text=El%20teodolito%20es%20un%20instrum ento,puede%20medir%20distancias%20y%20desniveles>

ANEXOS

Anexo 1. Practica 1. Explicación de Armado, Nivelación y Enceramiento del Teodolito



Docente: Ing. Gerson Limas



Docente: Ing. Sandra Yaneth Maldonado



Docente: Ing. Francisco Suarez

Anexo 2. Practica 2. Asesoría de poligonal cerrada con aplicación del método de radiación.**Docente: ING. Miguel Ángel Barrera****Docente: ING. Miguel Ángel Barrera****Docente: ING. Raquel Duran Angarita****Docente: ING. Víctor Mutis**

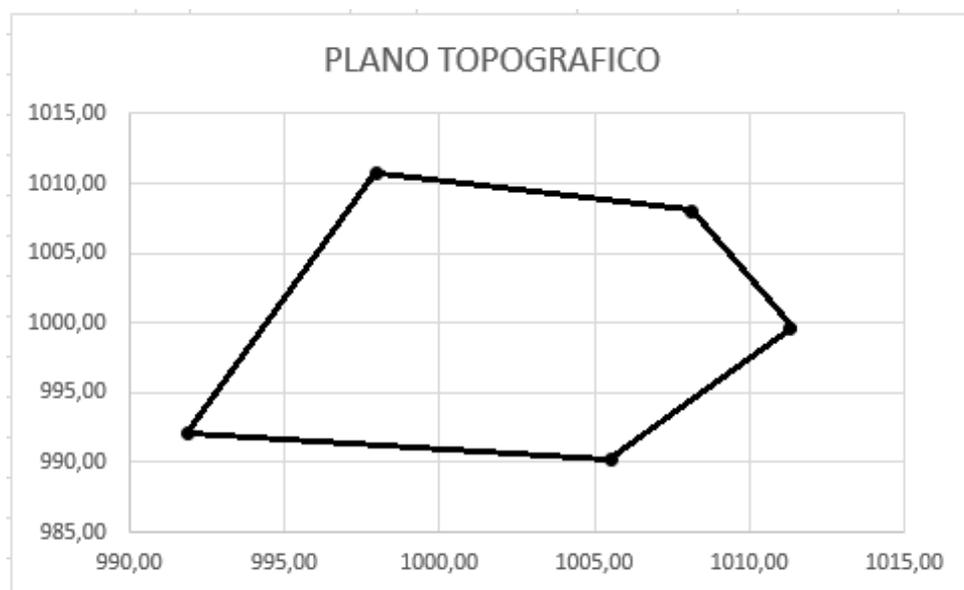


Docente: Ing. Víctor

Mutis

Realización de Cartera de Oficina de la Práctica 2. Asesoría de Poligonal Cerrada con Aplicación del Método de Radiación.

CARTERA DE POLIGONAL CERRADA POR METODO DE RADIACION																
PUNTO	AZIMUT	DISTANCIA	N-S	RUMBO	E-W	COSENO		SENO		PROYECCIONES				COORDENADAS		
						NORTE	SUR	ESTE	OESTE	N+	S-	E+	W-	X	Y	
N	0°0'0"													1000	1000	
1	45°28'09"	11,38	N	45°28'09"	E	0,701		0,712		7,98		8,10		1008,10	1007,98	
2	92°16'08"	11,33	S	87°43'52"	E		0,039	0,999			0,44	11,32		1011,32	999,56	
3	150°37'19"	11,29	S	29°22'41"	E		0,871	0,49			9,83	5,53		1005,53	990,17	
4	225°47'16"	11,3	S	45°47'16"	W		0,697		0,716		7,88		8,09	991,91	992,12	
5	349°11'47"	10,95	N	10°48'13"	W	0,982			0,187	10,75			2,05	997,95	1010,75	
														1008,10	1007,98	
															AREA 1	5015134,43
															AREA 2	5015661,68
															AREA TOTAL	2507303,59



Anexo 3. Practica 3. Asesoría de nivelación simple en terreno regular.



Docente: Ing. Edwin Rojas



Docente: Ing. Miguel Ángel Barrera

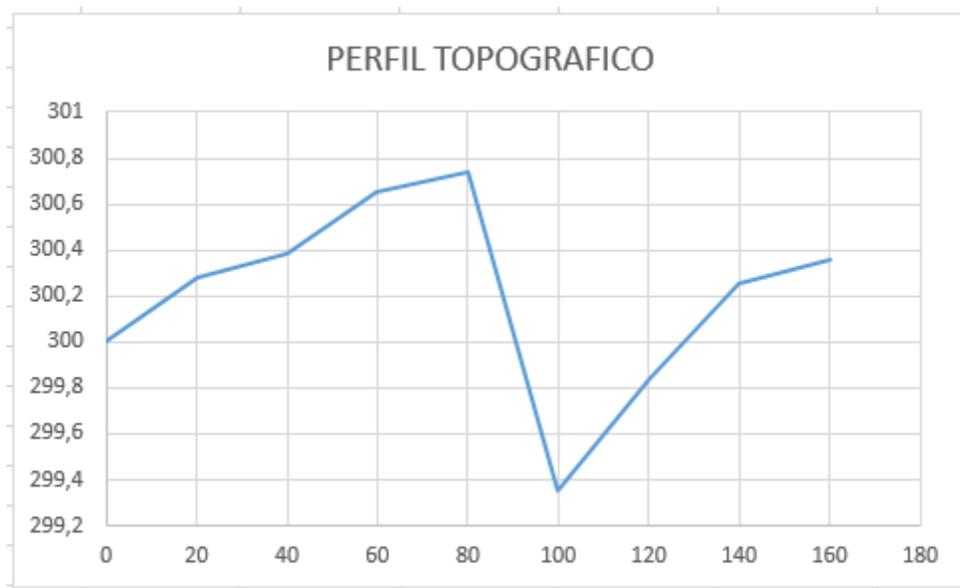


Docente: Ing. Francisco Granados

Realización de Cartera de Oficina de la Práctica 3. Asesoría de Nivelación Simple en

Terreno Regular.

CARTERA DE NIVELACION SIMPLE					
PUNTO	ABS	VA	VI	ALTURA DEL EQUIPO	COTA
BM	0	1,5		301,5	300
B	20		1,22	301,5	300,28
C	40		1,12	301,5	300,38
D	60		0,85	301,5	300,65
E	80		0,76	301,5	300,74
F	100		2,15	301,5	299,35
G	120		1,66	301,5	299,84
H	140		1,25	301,5	300,25
I	160		1,14	301,5	300,36



Anexo 4. Practica 4. Practica de Levantamiento de Cinta y Jalón (linderos irregulares).

Docente: Ing. Víctor Mutis

Anexo 5. Practica 5. Acompañamiento en el Primer Previo de Topografía (armado, nivelación y toma de ángulos del teodolito electrónico).



Docente: Ing. Gerson Limas

Anexo 6. Practica 6. Asesoría de Nivelación Simple por Método de Radiación.**Docente: Ing. Francisco Granados****Docente: Ing. Francisco Granados**

Realización de Cartera de Oficina de la Práctica 6. Asesoría de Nivelación Simple por

PUNTOS	ABSCISAS	VISTA ATRÁS	VISTA INTERMEDIA	ALTURA	COTA FIJA	COTA REDONDA
BM		1,24		301,24	300	
OB	0		1,27		299,97	299,98 299,99
	10		1,18		300,06	300,00
	20		1,18		300,06	-----
	30		1,14		300,1	300,03 300,05
OC	0		1,27		299,97	299,99
	10		1,21		300,03	300,01
	20		1,14		300,01	300,01 300,03
	30		1,33		299,91	299,93 299,95 299,97 299,99
OD	0		1,27		299,97	299,99 300,01
	10		1,22		300,02	
	20		1,24		300,01	300,01
	30		1,14		299,91	299,93 299,95 299,97 299,99
OE	0		1,27		299,97	299,93 299,95
	10		1,32		299,92	
	20		1,36		299,88	299,89 299,91
	30		1,4		299,84	299,85 299,87
OF	0		1,27		299,97	299,93 299,95
	10		1,32		299,92	
	20		1,4		299,84	299,85 299,87 299,89 299,91
	30		1,47		299,77	299,79 299,81 299,83
OA	0		1,27		299,97	299,95 299,97
	10		1,29		299,95	
	20		1,3		299,94	299,95
	30		1,31		299,93	299,93

Método de Radiación.**Cálculos Distancias Curvas de Nivel****EJE A**

$$\frac{299.95 - 299.97}{299.95 - 299.97} \times 10 = 10$$

$$\frac{299.97 - 299.97}{299.95 - 299.97} \times 10 = 0$$

$$\frac{299.95 - 299.95}{299.94 - 299.95} \times 10 = 0$$

$$\frac{299.93 - 299.94}{299.93 - 299.94} \times 10 = 10$$

EJE B

$$\frac{299.99 - 300.06}{299.97 - 300.06} \times 10 = 7.77$$

$$\frac{300.01 - 300.06}{299.97 - 300.06} \times 10 = 5.55$$

$$\frac{300.03 - 300.06}{299.97 - 300.06} X10 = 3.33$$

$$\frac{300.05 - 300.06}{299.97 - 300.06} X10 = 1.11$$

$$\frac{300.03 - 300.06}{300.01 - 300.06} X10 = 6$$

$$\frac{300.05 - 300.06}{300.01 - 300.06} X10 = 2$$

EJE C

$$\frac{299.99 - 300.07}{299.97 - 300.07} X10 = 8$$

$$\frac{300.01 - 300.07}{299.97 - 300.07} X10 = 6$$

$$\frac{300.01 - 300.03}{300.01 - 300.03} X10 = 10$$

$$\frac{300.03 - 300.03}{300.01 - 300.03} X10 = 0$$

$$\frac{299.93 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 8$$

$$\frac{299.97 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 4$$

$$\frac{299.95 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 6$$

$$\frac{299.99 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 2$$

EJE D

$$\frac{299.99 - 300.02}{299.97 - 300.02} X10 = 6$$

$$\frac{300.01 - 300.02}{299.97 - 300.02} X10 = 2$$

$$\frac{300.01 - 300.02}{299.97 - 300.02} X10 = 2$$

$$\frac{299.93 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 8$$

$$\frac{299.95 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 6$$

$$\frac{299.97 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 4$$

$$\frac{299.99 - 300.01}{299.91 - 300.01} X10 = 2$$

EJE E

$$\frac{299.93 - 299.97}{299.92 - 299.97} X10 = 8$$

$$\frac{299.95 - 299.97}{299.92 - 299.97} X10 = 4$$

$$\frac{299.89 - 299.92}{299.88 - 299.92} X10 = 7.5$$

$$\frac{299.87 - 299.88}{299.84 - 299.88} X10 = 2.5$$

EJE F

$$\frac{299.93 - 299.97}{299.92 - 299.97} X10 = 8$$

$$\frac{299.95 - 299.97}{299.92 - 299.97} X10 = 4$$

$$\frac{299.85 - 299.92}{299.84 - 299.92} X10 = 8.75$$

$$\frac{299.87 - 299.92}{299.84 - 299.92} X10 = 6.25$$

$$\frac{299.89 - 299.92}{299.84 - 299.92} \times 10 = 3.75$$

$$\frac{299.91 - 299.92}{299.84 - 299.92} \times 10 = 1.25$$

$$\frac{299.79 - 299.84}{299.77 - 299.84} \times 10 = 7.14$$

$$\frac{299.81 - 299.84}{299.77 - 299.84} \times 10 = 4$$

Anexo 7. Practica 7. Asesoría de Poligonal Cerrada.



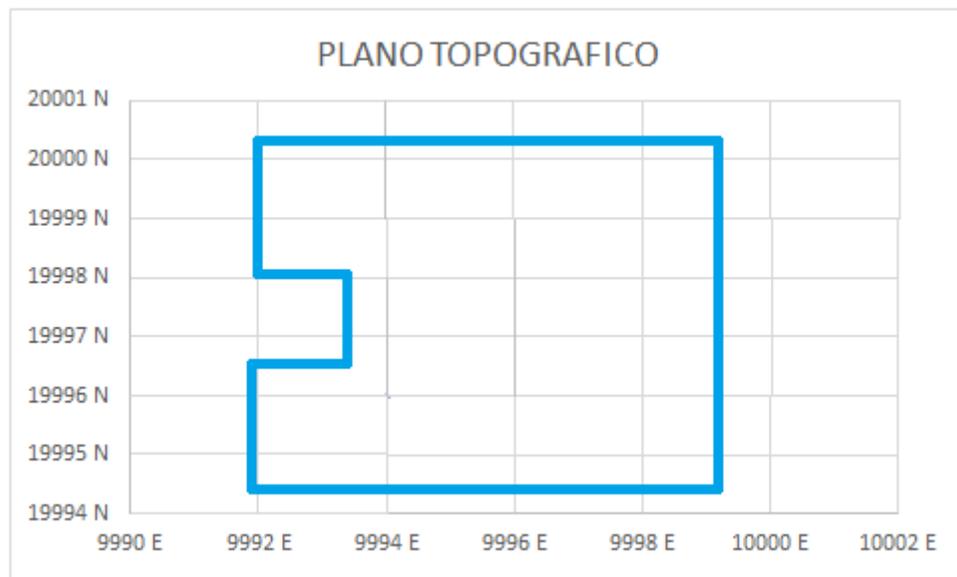
Docente: Ing. Sandra Yaneth Maldonado



Docente: Ing. Gerson Limas



Docente: Ing. Víctor Mutis

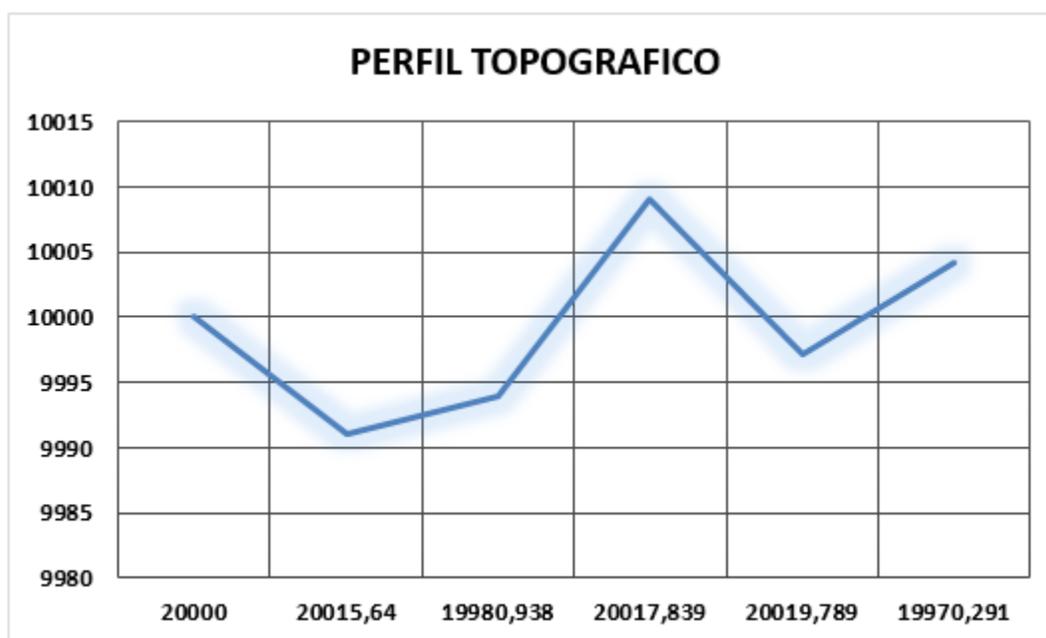


Anexo 8. Practica 8. Asesoría de Poligonal Abierta.

Docente: Ing. Francisco Suarez

Realización de Cartera de Oficina de la Práctica 8. Asesoría de Poligonal Abierta.

CARTERA DE POLIGONAL ABIERTA								
P	ANGULO OBSERV.	AZIMUT	DISTANCIA	PROYECCIONES		COORDENADAS		ANGULO DEFEXION
				N-S	E-W	N-S	E-W	
1-N	0°0'0"					10000	20000	
2	119°39'56"	119°39'56"	18	8,908	15,64	9991,092	20015,64	
2-3	312°43'25"	225°23'21"	20	6,051	19,062	9993,949	19980,938	132°43'25"
3-4	350°44'01"	63°7'22"	20	9,041	17,839	10009,041	20017,839	170°44'1"
4-5	215°12'12"	98°19'34"	20	2,896	19,789	9997,104	20019,789	35°12'12"
5-6	369°38'50"	277°58'24"	30	4,161	29,709	10004,161	19970,291	179°38'50"



Anexo 9. Practica 9. Asesoría de Nivelación por Cuadrícula.



Docente: Ing. Francisco Granados





Docente: Ing. Francisco Suarez