

Guía de Laboratorio

Topografía

Msc. Dávila Victoria Henry Mauricio



Contenido

Presentación	5
Primera Unidad	7
Medición de distancias y orientaciones	
Semana 1: Sesión 2	
Presentación de la asignatura y el silabo	
Conceptos básicos de topografía	8
Semana 2: Sesión 2	
Instrumentos básicos de medición	9
Semana 3: Sesión 2	
Teoría de errores en la medición	10
Semana 4: Sesión 2	
Rumbo y azimut	12
Segunda Unidad	13
Mediciones Indirectas	
Semana 5: Sesión 2	
La estación total nociones generales	14
Semana 6: Sesión 2	
Medición de distancias horizontales y verticales, altura remota y cálculo de áreas con estación total	15
Semana 7: Sesión 2	
Levantamiento topográfico con estación total	16
Semana 8: Sesión 2	
Diseño de plano topográfico con software civil 3D	17
Tercera Unidad: Sistemas de posicionamiento global	19
Semana 9: Sesión 2	
Principales características uso y manejo de GPS.	20
Semana 10: Sesión 2	

Levantamiento topográfico con GPS.

Semana 11: Sesión 2

Principales características uso y manejo del GPS diferencial

Semana 12: Sesión 2

Obtención de puntos en coordenada UTM con GPS diferencial.

Cuarta Unidad

27

Curvas de nivel, cálculos y aplicaciones

Semana 13: Sesión 2

28

Replanteo topográfico con estación total

Semana 14: Sesión 2

Monumentación de puntos de control en obra

29

Semana 15: Sesión 2

Nivelación y control vertical con nivel de ingenieros

30

Semana 16: Sesión 2

Traslación de cotas utilizando nivel de Ingenieros

31

Referencias

32

Presentación

La presente guía de laboratorio del curso de topografía se realizó con el fin de contribuir decididamente en el proceso de aprendizaje de la asignatura y afianzar los conocimientos teóricos y prácticos característicos de la asignatura.

La guía contiene todos los principales trabajos que actualmente se realizan en las empresas del mercado civil, ambiental y arquitectura, desde el conocimiento de manejo de estación total hasta los cálculos necesarios que realiza la estación total, monumentación y control de puntos de control.

El estudiante al finalizar la guía será capaz de realizar mediciones de precisión, operando instrumentos y equipos de topografía para realizar levantamientos y replanteos topográficos en diferentes terrenos según requerimientos.

Se recomienda a los estudiantes desarrollar correctamente la presente guía para afianzar sus conocimientos de la asignatura.

Msc. Dávila Victoria Henry Mauricio

Primera **Unidad**

**Medición de distancias y
orientaciones**

Semana 1: Sesión 2

Presentación de la asignatura y el sílabo, conceptos básicos de topografía

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

El docente en coordinación con el Laboratorio de Topografía presenta a los estudiantes los equipos y materiales a utilizar durante el curso.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante comprende los contenidos del sílabo, el sistema de calificación y recomendaciones del docente para el desarrollo del curso.

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce los principales conceptos de topografía y los aplica a la realidad con ejemplos reales.

II. Fundamentos teóricos:

En nuestros días, los equipos y métodos para la topografía están progresando notoriamente, los equipos de medición electrónica, la fotogrametría aérea, el nivel de auto nivelación, la computadora, hacen posible la obtención de una gran cantidad de datos en un corto tiempo. (•

Mendoza, 2020)

III. Equipos / Materiales

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Estación total	Leica Ts600	01
1	Estación total	Topcom ES-105	01

1	GPS	Garmin	01
1	Nivel de ingenieros	Leica	01
1	Nivel de ingenieros	Topcom	01

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Trípode	Aluminio	4
2	Jalones	Aluminio	2
3	Prisma		1
4	Porta prisma		1
5	Mira	Aluminio	1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

El docente genera cuadrillas de trabajo de 6 estudiantes para inscribirlos en el laboratorio de topografía para la realización de las prácticas respectivas, seguidamente trabaja con cada cuadrilla realizándoles una breve inducción de los equipos y materiales que se utilizaran en el desarrollo de las sesiones del curso, mencionando principales partes, características y función dentro de topografía.

4.2 Procedimiento

- El docente explica brevemente acerca de los equipos y materiales que se usan en topografía.
- El docente coloca la estación total leica en el trípode y explica sus principales partes, características y funcionamiento.
- El docente coloca la estación total topcom en el trípode y explica sus principales partes, características y funcionamiento.

- El docente explica de qué manera funcionan los jalones y prisma de la estación total.
- El docente explica el funcionamiento del GPS para que se usa en topografía y como se obtiene las coordenadas UTM.
- El docente coloca en el trípode el nivel de ingenieros y explica sus principales partes, características y funcionamiento.
- El docente explica acerca del uso de la regla o mira topográfica y de qué manera se interpreta las lecturas de desnivel y distancias horizontales.

V. Resultados

El estudiante reconoce los principales equipos y herramientas a utilizar en el curso de topografía.

VI. Conclusiones

Los equipos y herramientas a utilizar en el curso de topografía son de gran utilidad para poder realizar las prácticas de campo y aproximarse a los valores reales dentro de cualquier medición.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias:

- Cada cuadrilla debe presentar el informe de práctica respectivo

7.2 Recomendaciones

- Para conformar las cuadrillas de trabajo puede hacer uso del aplicativo échalo a la suerte. <https://echaloasuerte.com/groups>

Semana 2: Sesión 2

Instrumentos básicos de medición

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

El docente designa la zona de trabajo (zona 01 Incho, zona 02 campus de la universidad), para la realización de la práctica que consiste en medir una poligonal cerrada utilizando wincha, brújula y bastones.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante comprende los instrumentos básicos utilizados en topografía para el cálculo de distancias horizontales.

II. Fundamentos teóricos

La medición de distancias horizontales mediante una poligonal cerrada utilizando wincha y bastones es un procedimiento esencial en topografía para el levantamiento preciso de terrenos. La wincha, una herramienta de medición flexible, se emplea para determinar las longitudes de los lados del polígono, mientras que los bastones proporcionan puntos visuales precisos para asegurar la alineación correcta de la wincha. Esta técnica se fundamenta en principios trigonométricos y requiere la aplicación de métodos rigurosos para garantizar la exactitud de las mediciones (Correa, 2022). La ejecución de una poligonal cerrada demanda la adhesión a protocolos estandarizados para minimizar errores y asegurar la coherencia de los resultados.

La precisión en la medición de distancias horizontales con wincha y

bastones implica no solo la correcta realización de las mediciones, sino también la consideración de variables ambientales que podrían influir en los resultados, como la pendiente del terreno o la presencia de obstáculos que afecten la visibilidad entre puntos. Es imperativo mantener un registro detallado de cada medición y realizar cálculos precisos para determinar la distancia horizontal entre los puntos de la poligonal. Esta información es esencial para la elaboración de mapas detallados y la planificación de proyectos de ingeniería y construcción (Correa, 2022). En conclusión, la medición de distancias horizontales en una poligonal cerrada con wincha y bastones es un proceso técnico que demanda habilidad y meticulosidad para obtener resultados confiables y precisos.

III. Equipos / Materiales

Tabla 1

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Bastones	Aluminio	4
2	Wincha	Polimérica de 30 metros	1
3	Brújula	-----	1
1	Plomada		1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

El docente indica la zona donde se realizará la práctica una vez designado explica los pasos a seguir en el desarrollo de la práctica.

El docente procede a especificar el número de puntos por poligonal que cada grupo debe trabajar calculando así las distancias horizontales y ángulos internos de la poligonal.

4.2 Procedimiento

- Ubicar los puntos de la poligonal para poder determinar sus distancias y ángulos internos.
- Orientar el primer punto hacia el norte magnético con la brújula.
- Realizar el alineamiento de los jalones entre puntos.
- Una vez obtenido el alineamiento desplegar la wincha y tensar para obtener la distancia horizontal.
- Proceder al cálculo de los ángulos internos de la poligonal para ello se puede utilizar el método de triangulación o método de las cuerdas.

V. Resultados

El estudiante traza su poligonal y calcula las distancias horizontales y ángulos internos.

VI. Conclusiones

El estudiante reconoce los métodos y pasos para la medición de una poligonal cerrada.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Las cuadrillas deben de asistir a la práctica con sus libretas de campo y calculadora científica además de sus epps respectivos.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Explicar en campo como alinear correctamente los jalones y como tensar adecuadamente la wincha antes de la lectura de distancia horizontal.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Semana 3: Sesión 2

Teoría de errores en la medición

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Realizar el cálculo de una poligonal cerrada,

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante comprende la importancia de la teoría de errores en los cálculos topográficos.

II. Fundamentos teóricos

El cálculo de una poligonal cerrada aplicando la teoría de errores a la medición es un proceso crítico en topografía para garantizar la precisión y la confiabilidad de los resultados. La teoría de errores se utiliza para identificar, cuantificar y minimizar las posibles discrepancias entre las mediciones y los valores reales. Al aplicar esta teoría a una poligonal cerrada, se evalúan factores como la precisión de los instrumentos de medición, la influencia de condiciones ambientales y los errores humanos en las mediciones. Según Correa Perdomo (2022), este enfoque permite corregir y ajustar las mediciones para obtener una representación más precisa y coherente del terreno.

La aplicación de la teoría de errores en el cálculo de una poligonal cerrada implica la utilización de técnicas estadísticas y matemáticas para analizar y mitigar los errores sistemáticos y aleatorios presentes en las mediciones. Esto incluye la propagación de errores a lo largo de la poligonal y el cálculo de las incertidumbres asociadas con cada punto de la misma. La precisión en este proceso es crucial para asegurar la fiabilidad

de los datos y evitar la toma de decisiones erróneas en proyectos de ingeniería y cartografía. (Correa, 2022)

III. Equipos / Materiales

Tabla 1

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Bastones	Aluminio	4
2	Wincha	Polimérica de 30 metros	1
3	Brújula	-----	1
1	Plomada		1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

El docente indica la zona donde se realizará la práctica una vez designado explica los pasos a seguir en el desarrollo de la práctica.

El docente procede a especificar el número de puntos por poligonal que cada grupo debe trabajar calculando así las distancias horizontales y ángulos internos de la poligonal.

4.2 Procedimiento

- Ubicar los puntos de la poligonal para poder determinar sus distancias y ángulos internos.
- Orientar el primer punto hacia el norte magnético con la brújula.
- Realizar el alineamiento de los jalones entre puntos.
- Una vez obtenido el alineamiento desplegar la wincha y tensar para obtener la distancia horizontal del punto A hacia el punto B, del punto B hacia el punto A y del punto A hacia el punto B de esta forma para cada punto de la poligonal solo así la medición se acerca al valor verdadero.

- Proceder al cálculo de los ángulos internos de la poligonal para ello se puede utilizar el método de triangulación o método de las cuerdas.

V. Resultados

Obtener la poligonal cerrada acercándose al valor verdadero con la teoría de errores.

Obtener las distancias horizontales de valor verdadero con la teoría de errores.

Procesar y obtener una base de datos digital.

VI. Conclusiones

En las mediciones nos podemos aproximar al valor verdadero con la teoría de errores.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Las cuadrillas deben de asistir a la práctica con sus libretas de campo y calculadora científica además de sus epps respectivos.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Explicar en campo como medir correctamente aplicando la teoría de errores para aproximarse al valor verdadero.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Semana 4: Sesión 2

Rumbo y azimut

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Realizar el cálculo del azimut y rumbo de los puntos de una poligonal.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce la importancia de los cálculos de azimut y rumbo en la orientación topográfica.

II. Fundamentos teóricos

El cálculo de rumbo y azimut en una poligonal es esencial en topografía para determinar la dirección de los lados de la misma con respecto a puntos de referencia. El rumbo se refiere a la dirección de un segmento de línea en relación con el norte geográfico, mientras que el azimut es la dirección de un segmento de línea con respecto al norte en un sistema de coordenadas horizontales. Este proceso implica la aplicación de principios trigonométricos y matemáticos para calcular los ángulos de orientación de cada lado de la poligonal. Según Correa Perdomo, (2022), el cálculo preciso de rumbo y azimut es fundamental para la correcta representación del terreno en mapas y planos topográficos.

La determinación de rumbo y azimut en una poligonal también implica consideraciones prácticas, como la elección del punto de partida y la secuencia de mediciones. Es importante mantener la consistencia en el sistema de coordenadas utilizado y aplicar correcciones por declinación magnética si es necesario. Este proceso permite establecer una red de

control geoespacial confiable que facilita la navegación y el posicionamiento en trabajos de topografía y cartografía (Correa, 2022). En conclusión, el cálculo de rumbo y azimut en una poligonal es un aspecto fundamental de la topografía que requiere precisión y atención a los detalles para garantizar la exactitud de las mediciones y la correcta representación del terreno en los mapas topográficos.

III. Equipos / Materiales

Tabla 1

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Brújula	-----	1
2	Calculadora	-----	1
3	Libreta de campo	-----	1
4	jalones	aluminio	4

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Calcular los azimuts de los puntos de la poligonal obtenida con la teoría de errores.

4.2 Procedimiento

- Colocar el jalón en un punto de la poligonal y colocar la brújula pegada al jalón, encontrar el norte magnético y medir el ángulo (sentido horario), que se forma en orientación al siguiente punto de poligonal.
- Una vez obtenido el azimut proceder con el cálculo del rumbo haciendo uso de los cuadrantes y equivalencias.
- Repetir el mismo paso para todos los puntos de la poligonal.

V. Resultados

Obtener los azimuts y rumbos de la poligonal obtenida con la teoría de errores.

VI. Conclusiones

Es importante el cálculo de los azimuts de los puntos de la poligonal para poder orientar correctamente nuestros planos topográficos.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Las cuadrillas deben de asistir a la práctica con sus libretas de campo y calculadora científica además de sus epps respectivos.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Explicar en campo la importancia de calcular los azimuts y rumbos de los puntos de poligonal para la elaboración de plano topográficos.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Segunda

Unidad

Mediciones indirectas

Semana 5: Sesión 2

La estación total nociones generales.

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Sacar el equipo del laboratorio de topografía y designar el lugar de desarrollo de la práctica.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce las principales características de la estación total.

II. Fundamentos teóricos

Estacionar la estación total es un proceso crucial en topografía que implica la instalación y alineación precisa del equipo en el terreno. Las estaciones totales son instrumentos avanzados que integran un teodolito electrónico con un sistema de medición de distancias, permitiendo realizar levantamientos topográficos con alta precisión y eficiencia. Este procedimiento incluye la nivelación del instrumento, la orientación hacia un punto de referencia conocido y la comprobación de la horizontalidad y estabilidad del trípode. Según Trujillo, (2023), la correcta estación de la estación total es fundamental para garantizar la exactitud y fiabilidad de las mediciones topográficas.

Las principales características de una estación total incluyen su capacidad para medir ángulos horizontales y verticales con gran precisión, así como para determinar distancias con tecnología láser o electrónica. Además, estas herramientas suelen estar equipadas con pantallas digitales que muestran datos en tiempo real y permiten el

almacenamiento de información para su posterior procesamiento. Según (Trujillo, 2023), la versatilidad y la facilidad de uso de las estaciones totales las convierten en herramientas indispensables para una variedad de aplicaciones topográficas, desde la construcción de infraestructuras hasta el mapeo detallado del terreno. En resumen, estacionar la estación total de manera adecuada y comprender sus principales características son aspectos fundamentales para garantizar el éxito de los trabajos topográficos.

III. Equipos / Materiales:

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Estación total	Leica	1

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Trípode	aluminio	1
2	Jalones	aluminio	1
3	Prismas		1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Transportar correctamente la estación total al lugar de desarrollo de la práctica tomando las medidas de seguridad adecuadas.

4.2 Procedimiento

- Extender el trípode en el punto deseado, estabilizar bien las patas del trípode pisándolas levemente es bastante importante este paso.

- Sacar la estación total de su resguardo y sujetarlo al trípode por medio del tornillo estabilizante del trípode ajustar hasta un punto óptimo.
- Colocar la batería del equipo y encender el mismo, procedemos a nivelar el equipo con el ojo tubular.
- Una vez nivelado el equipo procedemos a explorar el menú principal del equipo.

V. Resultados

Estacionar correctamente la estación total y configurar los puntos básicos del equipo.

VI. Conclusiones

La correcta ubicación y estacionamiento del equipo permiten realizar los cálculos con mayor eficiencia.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Las cuadrillas deben de asistir a la práctica con sus libretas de campo y calculadora científica además de sus epps respectivos.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Trabajar con cada cuadrilla explicando paso a paso los procedimientos para estacionar el equipo.

Cada estudiante debe de estacionar correctamente el equipo.

Semana 6: Sesión 2

Medición de distancias horizontales y verticales, altura remota y cálculo de áreas con estación total

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Utilizar la estación total para calcular distancia horizontal, vertical y altura remota.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce las principales funciones de la estación total.

II. Fundamentos teóricos

El cálculo de distancias horizontales, verticales y altura remota con una estación total es un proceso fundamental en topografía para obtener mediciones precisas del terreno. Las estaciones totales modernas están equipadas con tecnología láser o electrónica que permite medir distancias horizontales con gran exactitud mediante la emisión y recepción de pulsos de luz. Además, estas herramientas pueden calcular distancias verticales al medir la diferencia de alturas entre la estación total y el punto objetivo, así como determinar la altura remota al medir la elevación de un punto desde una ubicación conocida. Según Correa Perdomo (2022), la capacidad de la estación total para realizar estos cálculos con rapidez y precisión la convierte en un instrumento invaluable en una variedad de aplicaciones topográficas.

El proceso de cálculo de distancias horizontales, verticales y altura remota con una estación total requiere el uso de fórmulas y algoritmos específicos que tienen en cuenta la geometría del terreno y la ubicación relativa de la estación total y los puntos objetivo. Es crucial asegurar una alineación precisa de la estación total y realizar mediciones consistentes para obtener resultados confiables. Además, la capacidad de la estación total para registrar y procesar datos en tiempo real facilita la generación rápida de perfiles topográficos y modelos digitales del terreno. En resumen, el cálculo de estas distancias con una estación total es un proceso técnico que requiere habilidad y conocimiento para garantizar mediciones precisas y confiables del entorno geográfico (Correa, 2022).

III. Equipos / Materiales

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Estación total	leica	1

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	trípode	aluminio	1
2	jalón	aluminio	1
3	prisma	-----	1
4	Porta prisma	-----	1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Utilizar la estación total para el cálculo de distancias horizontales,

verticales y altura remota en la poligonal trazada anteriormente con wincha y jalón para comparar los datos obtenidos.

4.2 Procedimiento

- Estacionar la estación total, nivelarla y encender.
- Instalar el jalón con el portaprisma para la medición.
- Ingresar al menú principal y buscar topografía, desplegar y buscar la función distancia entre puntos por radiación y medir los puntos de la poligonal trazada. Colocar el jalón en un punto de la poligonal y comenzar a medir, repetir el paso en todos los puntos de la poligonal.
- Ingresar al menú principal y buscar topografía, desplegar y buscar la función altura remota por radiación puede ser con prisma y sin prisma.
- Colocar el jalón en la base de la estructura que se desea conocer su altura vertical y en la estación total buscar en el menú medición de altura remota y medir la altura.

V. Resultados

Obtener las distancias horizontales y verticales de la poligonal cerrada antes trabajada y comparar los datos obtenidos con la medición con wincha de dicha poligonal.

VI. Conclusiones

La estación total es un equipo electrónico y automatizado que nos permite calcular distancias horizontales, verticales y alturas remotas con mayor precisión.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Las cuadrillas deben de asistir a la práctica con sus libretas de campo y calculadora científica además de sus epps respectivos.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Realizar la práctica en la poligonal trazada con wincha y jalón.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Semana 7: Sesión 2

Levantamiento topográfico con estación total

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Realizar un levantamiento topográfico con la estación total de la poligonal ya trazada en la práctica de medición con wincha.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce los pasos para realizar un levantamiento topográfico con estación total

II. Fundamentos teóricos

El levantamiento topográfico de una poligonal cerrada con estación total es un procedimiento esencial en la cartografía y la ingeniería civil para determinar la configuración del terreno y establecer puntos de referencia precisos. La estación total, equipada con tecnología avanzada, permite medir ángulos horizontales y verticales, así como distancias, con una alta precisión. Este proceso implica la instalación y alineación cuidadosa de la estación total en un punto de partida conocido, seguido de la realización de mediciones en cada vértice de la poligonal. Según Trujillo, (2023), la capacidad de la estación total para registrar datos en tiempo real y su capacidad para realizar cálculos automáticos hacen que sea una herramienta invaluable en el levantamiento de poligonales cerradas.

El levantamiento topográfico de una poligonal cerrada con estación total también requiere la aplicación de técnicas de compensación para

corregir posibles errores de medición y garantizar la coherencia de los resultados. Esto implica la realización de cálculos para ajustar las mediciones y asegurar que la poligonal sea cerrada y cumpla con los estándares de precisión requeridos. Además, la generación de planos topográficos detallados a partir de los datos recopilados durante el levantamiento es un paso crucial en la interpretación y el análisis de la información topográfica. En resumen, el levantamiento de una poligonal cerrada con estación total es un proceso meticuloso que requiere habilidad técnica y atención a los detalles para obtener resultados confiables y precisos en la representación del terreno (Trujillo, Cebrián, 2023).

III. Equipos / Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Estación total	leica	1
2	GPS	Garmin	1

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	trípode	aluminio	1
2	jalón	aluminio	1
3	prisma	-----	1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Utilizar la estación total para realizar un levantamiento topográfico de una poligonal cerrada.

4.2 Procedimiento

- Estacionar la estación total, nivelarla y encender.

- Buscar en el menú principal topografía y configurar.
- Configurar trabajo insertando el nombre de la práctica, altura del equipo y nombre del punto base como E₁.
- Ingresar las coordenadas en proyección UTM del punto base obtenidos del GPS.
- Configurar la orientación del equipo con ángulo cero en dirección al norte magnético.
- Comenzar a levantar los puntos de la poligonal.

V. Resultados

Obtener las coordenadas UTM del levantamiento topográfico de la poligonal para procesarla en el software CIVIL 3D.

VI. Conclusiones

Los levantamientos topográficos nos permiten detallar todas las características presentes del terreno a trabajar, nos permite conocer desniveles dentro del terreno.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Las cuadrillas deben asistir a la práctica con sus libretas de campo y calculadora científica además de sus epps respectivos.

Cada cuadrilla debe presentar su informe de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Explicar en campo como configurar el trabajo, la altura de instrumento, insertar las coordenadas del punto base y la orientación con ángulo hacia el norte magnético.

Descargar los puntos de levantamiento topográfico del laboratorio de topografía para generar su base de datos digital del levantamiento topográfico.

Semana 8: Sesión 2

Diseño de plano topográfico con software civil 3D

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce la importancia de los cálculos de Azimut y Rumbo en la orientación topográfica.

II. Fundamentos teóricos

El procesamiento de datos de la estación total en el software Civil 3D es un paso crucial en la generación de modelos digitales del terreno y en el diseño de proyectos de ingeniería civil. Civil 3D es una herramienta avanzada que permite importar datos de la estación total y realizar una variedad de tareas, como la creación de superficies topográficas, el diseño de carreteras y la generación de perfiles longitudinales y transversales. Según Ugarte, (2016), el software ofrece funciones poderosas para el procesamiento de datos de la estación total, incluyendo la capacidad de ajustar y editar las mediciones, así como de generar informes y documentación técnica detallada.

El proceso de procesamiento de datos de la estación total en Civil 3D implica la importación de los datos recopilados en campo, la verificación de la calidad de los mismos y la integración con otros datos topográficos y de diseño. Además, el software ofrece herramientas avanzadas para la

visualización tridimensional de los datos y la simulación de proyectos, lo que facilita la toma de decisiones informadas durante la fase de diseño. En resumen, el uso de Civil 3D para el procesamiento de datos de la estación total proporciona una plataforma integral para el análisis y diseño de proyectos de ingeniería civil, mejorando la eficiencia y la precisión en todas las etapas del proceso (Ugarte Contreras, 2016).

III. Equipos / Materiales:

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Computadora	-----	01

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	USB	-----	01

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Descargar los puntos del levantamiento topográfico y procesarlos en el software Civil 3D.

4.2 Procedimiento

- Descargar los puntos de levantamiento topográfico en Excel configurar en formato delimitado por comas.
- Importar los puntos al programa Civil 3D como formato NEZD, para procesarlos.
- Obtener las coordenadas UTM de los puntos de la poligonal para su replanteo topográfico.

V. Resultados

Obtención del plano Topográfico de la poligonal cerrada.

VI. Conclusiones

La obtención de puntos de levantamiento topográfico es importante para su posterior diseño en el Civil 3D del plano topográfico, así que tratar de levantar todas las características del terreno a levantar.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Las cuadrillas deben de asistir a la práctica con sus libretas de campo y calculadora científica además de sus epps respectivos.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

Mencionar a los estudiantes que versión de Civil 3D se utilizara.

7.2 Recomendaciones

Explicar la importancia de importar los puntos correctamente al Civil 3D en el formato NEZD.

Los estudiantes deben generar su plano de forma digital.

Tercera **Unidad**

**Sistemas de posicionamiento
global**

Semana 9: Sesión 2

Principales características uso y manejo de GPS.

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce las principales características del GPS.

II. Fundamentos teóricos

El uso y manejo del GPS Garmin es fundamental en una variedad de aplicaciones, desde la navegación personal hasta el mapeo geoespacial y la geolocalización en actividades al aire libre. Los dispositivos Garmin ofrecen una amplia gama de funciones y características que permiten a los usuarios determinar su ubicación precisa en tiempo real, planificar rutas, y registrar y compartir datos de seguimiento. Según Trujillo Cebrián (2023), la interfaz intuitiva y la fiabilidad de los dispositivos Garmin los convierten en herramientas populares entre los entusiastas del aire libre, los profesionales de la navegación y los equipos de búsqueda y rescate.

El manejo efectivo del GPS Garmin implica familiarizarse con las funciones básicas del dispositivo, como la configuración de la hora y la fecha, la calibración de la brújula y la conexión a satélites. Además, los usuarios pueden aprovechar las características avanzadas del GPS Garmin, como la creación de waypoints, la navegación por rutas predefinidas y la visualización de mapas topográficos detallados. Con una comprensión

sólida del funcionamiento del dispositivo y sus capacidades, los usuarios pueden aprovechar al máximo su GPS Garmin para una amplia gama de actividades al aire libre y de navegación (Trujillo, 2023).

III. Equipos / Materiales:

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	GPS	Garmin	1

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Pilas	AA	1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Explicar los principales programas del GPS Garmin.

4.2 Procedimiento

- Colocar las pilas AA al GPS encender y llevar a modo satélite y obtener las coordenadas UTM de cualquier punto configurar para almacenar los puntos en la memoria del GPS.
- Realizar un pequeño trazado de ruta con el GPS y almacenarlo en la memoria del GPS.
- Realizar el cálculo de área y perímetro con el GPS del área de recreación de la universidad.
- Descargar los puntos y crear una base de datos digital.

V. Resultados

Conocer las principales características y funciones del GPS Garmin para calculo topográficos de baja precisión.

VI. Conclusiones

El GPS proporciona información topográfica de manera satelital pero la precisión por punto genera error en los valores verdaderos.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Mencionar a los estudiantes como es el procedimiento de recepción de información satelital en el GPS, y la importancia del clima para la obtención de información con el GPS.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Explicar la razón por la cual el GPS no es usado en los diseños topográficos de gran precisión.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Semana 10: Sesión 2

Levantamiento Topográfico con GPS

Instrucciones

Utilizar el GPS para realizar un levantamiento topográfico.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce los pasos a seguir para realizar un levantamiento topográfico con GPS.

II. Fundamentos teóricos

El levantamiento topográfico con GPS, o Sistema de Posicionamiento Global, ha revolucionado la forma en que se recopilan datos geoespaciales en el campo de la topografía. El GPS permite a los topógrafos determinar con precisión la posición tridimensional de puntos en la superficie terrestre utilizando señales de satélites. Esto elimina la necesidad de métodos tradicionales de medición con cinta métrica y estación total, lo que ahorra tiempo y aumenta la eficiencia en el levantamiento. Según (Trujillo Cebrián (2023), el uso del GPS en el levantamiento topográfico ofrece una mayor cobertura de área y una mayor velocidad de recolección de datos, lo que lo hace ideal para proyectos de gran escala.

El proceso de levantamiento topográfico con GPS implica la instalación y configuración de receptores GPS en puntos de control estratégicos, seguido de la recolección de datos de campo utilizando métodos estáticos o cinemáticos. Estos datos se pueden procesar posteriormente en software especializado para generar modelos digitales del terreno, mapas topográficos y otros productos cartográficos. Además, el GPS ofrece la ventaja de proporcionar coordenadas geográficas precisas que pueden integrarse fácilmente con sistemas de información geográfica

(SIG) para un análisis y visualización más avanzados de los datos topográficos recopilados (Trujillo, 2023).

III. Equipos / Materiales

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	GPS	Garmin	01

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Pilas	AA	1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Realizar el levantamiento topográfico con GPS de todo el perímetro de la Universidad.

4.2 Procedimiento

- Encender el GPS y vaciar la memoria interna del GPS para poder almacenar nuestros puntos de levantamiento.
- Configurar el GPS para poder realizar el levantamiento topográfico y empezar a tomar todos los puntos del perímetro de la universidad teniendo en cuenta que a cada punto colocarle una descripción.
- Bajar los puntos del levantamiento topográfico con GPS y exportarlos a Google Earth y determinar área y perímetro del campus de la universidad.

V. Resultados

Obtener el perímetro y área de la Universidad Continental campus San Carlos Huancayo.

VI. Conclusiones

Los GPS nos permiten realizar levantamientos topográficos de manera más rápida, pero la precisión para este tipo de levantamientos no es recomendable.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Mencionar a los estudiantes como es el procedimiento para realizar un levantamiento topográfico con GPS.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Explicar la razón por la cual el GPS no es usado en los diseños topográficos de gran precisión.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Semana 11: Sesión 2

Principales características uso y manejo del GPS diferencial.

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Estacionar y configurar el GPS diferencial dentro del campus de la universidad.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce la importancia del GPS diferencial.

II. Fundamentos teóricos

El estacionamiento y configuración del GPS diferencial son procesos fundamentales en la topografía para obtener mediciones precisas y confiables de la posición geoespacial de puntos en el terreno. El GPS diferencial utiliza al menos dos receptores GPS para corregir las discrepancias causadas por los errores atmosféricos y los relojes internos de los satélites, lo que resulta en mediciones más precisas que el GPS estándar. Este método implica el establecimiento de una estación base con coordenadas conocidas y al menos una estación móvil para recolectar datos en el campo. Según Trujillo Cebrián (2023), el proceso de estacionamiento y configuración del GPS diferencial es crítico para garantizar la precisión y la fiabilidad de las mediciones topográficas.

Durante el estacionamiento y configuración del GPS diferencial, es crucial realizar una correcta alineación de los receptores y asegurarse de que estén sincronizados con la estación base. Además, se deben tener en cuenta factores como la visibilidad de los satélites, la geometría de la

constelación GPS y las condiciones atmosféricas para optimizar la calidad de las mediciones. Una vez configurado, el GPS diferencial puede proporcionar coordenadas geospaciales precisas que son fundamentales para una variedad de aplicaciones en topografía, desde la cartografía hasta el monitoreo de movimientos de tierra y la agricultura de precisión (Trujillo, 2023).

III. Equipos / Materiales:

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	MOBILE STATION	RTK	1

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Tripode	Aluminio	01

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Sacar el equipo del laboratorio y con sumo cuidado estacionar y configurar el equipo.

4.2 Procedimiento

- Estacionar el equipo en un punto deseado, nivelar y encender.
- Esperar que los satélites carguen en el equipo.
- Obtener las coordenadas del punto en proyección UTM
- Descargar la información y almacenarla en su base de datos.

V. Resultados

Conocer y estacionar el equipo GPS diferencial para la obtención de puntos de alta precisión en topografía.

VI. Conclusiones

Los GPS Diferenciales nos proporcionan con gran exactitud y precisión los puntos topográficos necesarios para un proyecto de ingeniería.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Mencionar a los estudiantes como es el procedimiento para estacionar el GPS diferencial y su importancia en la rama de la topografía para la obtención de puntos de gran exactitud y precisión topográfica.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Buscar un área dentro del campus de la universidad para poder explicar cómo estacionar y configurar el equipo.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Semana 12: Sesión 2

Obtención de puntos en coordenadas UTM con GPS diferencial.

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Estacionar, configurar y obtener puntos topográficos con el GPS diferencial dentro del campus de la universidad.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce los pasos para obtener puntos topográficos con el GPS diferencial.

II. Fundamentos teóricos

Los puntos RTK (Real Time Kinematic) con GPS diferencial son puntos de control utilizados en levantamientos topográficos que permiten obtener mediciones precisas en tiempo real con sistemas de posicionamiento global diferencial (GPS). Estos puntos, establecidos con coordenadas conocidas y distribuidos estratégicamente en el área de trabajo, actúan como referencia para corregir errores en las mediciones GPS en tiempo real. Al utilizar una estación base y receptores móviles, el sistema RTK calcula las correcciones necesarias para mejorar la precisión de las mediciones, lo que permite obtener coordenadas precisas con una alta exactitud centimétrica o incluso milimétrica. Según Trujillo Cebrián (2023), los puntos RTK son esenciales en aplicaciones que requieren mediciones de alta precisión, como la ingeniería de precisión, la agricultura de precisión y el monitoreo de movimientos de tierra.

El establecimiento y la utilización de puntos RTK con GPS diferencial requieren un cuidadoso proceso de planificación y configuración. Esto incluye la selección de ubicaciones estratégicas para los puntos RTK, considerando la distribución espacial y las condiciones del terreno. Además, se debe garantizar una correcta alineación y sincronización de los receptores móviles con la estación base para garantizar la precisión de las mediciones en tiempo real. Una vez establecidos y configurados correctamente, los puntos RTK permiten realizar levantamientos topográficos de alta precisión de manera eficiente y efectiva, lo que facilita la toma de decisiones en proyectos de ingeniería y otras aplicaciones que requieren datos geospaciales precisos (Trujillo, 2023).

III. Equipos / Materiales:

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	MOBILE STATION	RTK	1

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Trípode	Aluminio	01

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Sacar el equipo del laboratorio y con sumo cuidado estacionar y configurar el equipo.

4.2 Procedimiento

- Estacionar el equipo en un punto deseado, nivelar y encender.

- Esperar que los satélites carguen en el equipo.
- Obtener los puntos topográficos del área de recreación del campus universitario frente al pabellón H.
- Descargar la información y almacenarla en su base de datos.

V. Resultados

Obtener puntos topográficos del área de recreación del campus universitario.

VI. Conclusiones

Los GPS Diferenciales nos proporcionan con gran exactitud y precisión los puntos topográficos necesarios para un proyecto de ingeniería.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Mencionar a los estudiantes como es el procedimiento para obtener los puntos topográficos con el GPS diferencial y su importancia en la rama de la topografía.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Buscar un área dentro del campus de la universidad para poder explicar cómo estacionar y configurar el equipo.

Los estudiantes deben generar su base de datos digital en cualquier base de datos.

Cuarta **Unidad**

**Curvas de nivel aplicaciones y
cálculos**

Semana 13: Sesión 2

Replanteo topográfico con estación total

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Realizar el replanteo topográfico del levantamiento topográfico realizado en la práctica semana 7 sesión 02.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce la importancia de los caculos de azimut y rumbo en la orientación topográfica.

II. Fundamentos teóricos

El replanteo topográfico con estación total es un procedimiento esencial en la ingeniería civil y la construcción que implica transferir las posiciones de puntos de un plano o diseño al terreno físico. Utilizando una estación total, los topógrafos pueden medir ángulos horizontales y verticales, así como distancias, con una alta precisión. Según Correa Perdomo (2022), este proceso permite marcar con precisión la ubicación de estructuras, carreteras, edificaciones y otros elementos en el terreno, siguiendo las especificaciones del diseño original.

El replanteo topográfico con estación total requiere una cuidadosa planificación y ejecución para garantizar la precisión y la fiabilidad de los resultados. Esto incluye la correcta instalación y nivelación de la estación total, así como la determinación de los puntos de control necesarios en el terreno. Además, los topógrafos deben utilizar técnicas y procedimientos específicos para realizar mediciones precisas y evitar errores en el replanteo (Correa, 2022). En resumen, el replanteo topográfico con

estación total es un proceso fundamental que permite convertir diseños en realidad, garantizando la correcta ubicación y alineación de estructuras y elementos en el terreno.

III. Equipos / Materiales:

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Estación total	Leica	01

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Trípode	Aluminio	1
2	Prisma	-----	1
3	Jalón	-----	1

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Realizar el replanteo topográfico en la zona 02 Incho, de los puntos trazados en el levantamiento topográfico de la semana 07 sesión 02.

4.2 Procedimiento

- Estacionar el equipo, nivelar e ingresar los puntos a replantear en campo.
- Armar el prisma con el jalón para poder ubicar los puntos en el replanteo.
- Ingresar al menú de la estación total y ubicarse en el programa replanteo, ingresar los puntos a replantear.
- Replantear por medio de ángulo y distancia.

- Marcar los puntos replanteados con clavos de calamina para mayor precisión.

V. Resultados

Obtener los puntos topográficos en campo y marcarlos con calvos de calamina.

VI. Conclusiones

La estación total nos permite ubicar cualquier punto topográfico en campo de un levantamiento topográfico ya realizado.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Mencionar a los estudiantes como es el procedimiento para ingresar los puntos de replanteo a la Estación Total.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Realizar el replanteo topográfico en la zona 02 Incho de los puntos de la poligonal trazada en el levantamiento topográfico de la semana 07 sesión 02.

Semana 14: Sesión 2

Monumentación de puntos de control en obra.

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Monumentar dos puntos de control en la zona 02 Incho.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce la importancia de los cálculos de Azimut y Rumbo en la orientación topográfica.

II. Fundamentos teóricos

La monumentación de puntos de control es un aspecto crucial en topografía y cartografía, que consiste en la instalación de marcadores físicos en ubicaciones estratégicas para servir como referencia geoespacial permanente. Estos puntos, también conocidos como puntos de control o hitos, son utilizados como referencia para futuros levantamientos topográficos y actividades de posicionamiento. Según Correa Perdomo (2022), la monumentación adecuada de puntos de control garantiza la consistencia y precisión en mediciones geoespaciales a lo largo del tiempo, facilitando la comparación y el análisis de datos en diferentes momentos.

El proceso de monumentación de puntos de control implica la selección de ubicaciones que sean fácilmente identificables y estén protegidas de disturbios o alteraciones. Los marcadores utilizados pueden variar desde

estacas metálicas hasta placas de metal incrustadas en el suelo, dependiendo de las necesidades específicas del proyecto y las condiciones del terreno. Además, es fundamental documentar detalladamente la ubicación y características de cada punto de control para garantizar su fácil localización y reconocimiento en el futuro (Correa, 2022). En resumen, la monumentación de puntos de control es un paso fundamental en la infraestructura geoespacial que garantiza la precisión y consistencia en las mediciones topográficas y de posicionamiento a lo largo del tiempo.

III. Equipos / Materiales

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Estación total	Leica	01
2	Trípode	aluminio	01
3	Jalones	aluminio	01
4	Prisma y porta prisma		01

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Varilla de fierro	0.1 cm	02
2	Arena gruesa		5 K
3	Cemento		5 K

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Realizar la monumentación de dos puntos de control en la zona 02 Incho para el control vertical topográfico.

4.2 Procedimiento

- Abrir un hueco en el terreno de 0.40 cm de largo x 0.2 cm de ancho x 0.1 cm de profundidad.
- Preparar el concreto y rellenar el hueco con la mezcla.
- Una vez que el hueco este relleno con el concreto colocar la varilla de fiero procurando que sea en el centro del hueco hasta que quede a ras de suelo.
- Dejar secar.

V. Resultados

Obtener los puntos de control topográfico monumentados.

VI. Conclusiones

Los puntos de control topográfico son de gran utilidad para poder llevar correctamente el control vertical en los proyectos de ingeniería.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Mencionar a los estudiantes la importancia de la monumentación de los puntos de control topográfico, principales características y de qué manera se identifican en campo.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Realizar la monumentación de puntos con todos los estudiantes no por cuadrillas.

Semana 15: Sesión 2

Nivelación y control vertical con nivel de ingenieros

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Sacar el nivel de ingenieros del laboratorio de topografía y realizar un control vertical de los puntos monumentados en la semana 14 sesión 02.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce la importancia de los caculos de Azimut y Rumbo en la orientación topográfica.

II. Fundamentos teóricos

La nivelación y control vertical con nivel de ingenieros es un proceso esencial en topografía para determinar las elevaciones relativas de puntos en el terreno. Los niveles de ingenieros son instrumentos de medición que utilizan un sistema de mira y un nivel de burbuja para establecer líneas de referencia horizontales y determinar diferencias de altura entre puntos. Este proceso es crucial en la planificación y diseño de proyectos de ingeniería civil, como la construcción de carreteras, edificaciones y sistemas de drenaje. Según Correa Perdomo (2022), la nivelación con nivel de ingenieros proporciona una base sólida para el establecimiento de perfiles topográficos precisos y la creación de modelos digitales del terreno.

El control vertical con nivel de ingenieros implica la realización de mediciones sistemáticas a lo largo de una ruta o área de interés, utilizando puntos de referencia conocidos y estableciendo puntos de control nuevos

según sea necesario. Los datos recopilados se utilizan para calcular elevaciones relativas y generar perfiles altimétricos que muestran cambios en la elevación a lo largo de una distancia determinada. Además, la nivelación con nivel de ingenieros puede utilizarse para controlar la inclinación y pendiente de superficies, asegurando la conformidad con los estándares de diseño y las especificaciones del proyecto (Correa, 2022). En conclusión, este proceso es esencial para garantizar la estabilidad y la seguridad de las estructuras y obras civiles, así como para proporcionar información precisa para la planificación y gestión del entorno geográfico.

III. Equipos / Materiales:

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Nivel de Ingenieros	Leica	01

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Trípode	aluminio	01
2	Mira topográfica	aluminio	01

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Realizar el control vertical de los puntos monumentados en la semana 14 sesión 02.

4.2 Procedimiento

- Estacionar y nivelar el nivel de ingenieros en un punto óptimo donde se pueda visualizar los dos puntos de control.
- Colocar la mira topográfica en el punto a determinar la cota inicial y lecturar la regla.
- Dar la cota base de 3200 en el primer punto de control y determinar el desnivel existente entre los dos puntos de control.
- Trazar el perfil longitudinal entre los puntos de control.

V. Resultados

Obtener el perfil longitudinal de los puntos de control.

VI. Conclusiones

El control vertical es de gran importancia en la topografía ya que nos permite determinar el desnivel existente en campo.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Explicar en campo la manera correcta de lecturar la mira topográfica.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Realizar el cierre de puntos de control monumentados para mejor precisión.

Semana 16: Sesión 2

Traslación de cotas utilizando nivel de ingenieros

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Sacar el Nivel de Ingenieros del laboratorio de topografía y realizar la práctica en la zona 02 Incho.

I. Propósito

Al finalizar la sesión el estudiante reconoce la importancia de los caculos de Azimut y Rumbo en la orientación topográfica.

II. Fundamentos teóricos

La traslación de cotas con nivel de ingenieros es un procedimiento fundamental en topografía para ajustar las alturas de los puntos de un terreno a una referencia común, como el nivel del mar o un punto de referencia establecido. Utilizando el nivel de ingenieros, se realizan mediciones de alturas relativas entre diferentes puntos, y luego se aplica una corrección para establecer todas las cotas en relación con la referencia deseada. Este proceso es esencial en la construcción de infraestructuras civiles, como carreteras y edificios, donde es necesario mantener una elevación uniforme y coherente en todo el proyecto. Según Correa Perdomo (2022), la traslación de cotas garantiza la consistencia en la altura de los elementos estructurales y facilita la planificación y el diseño del proyecto.

La traslación de cotas con nivel de ingenieros implica la realización de

mediciones precisas y la aplicación de correcciones adecuadas para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados. Esto puede requerir el establecimiento de puntos de referencia adicionales y la realización de cálculos detallados para determinar las diferencias de elevación entre los puntos medidos y la referencia deseada. Además, es fundamental documentar y registrar adecuadamente todas las mediciones y correcciones realizadas durante el proceso para garantizar la trazabilidad y la transparencia en los datos (Correa, 2022). En resumen, la traslación de cotas con nivel de ingenieros es un paso crucial en el levantamiento topográfico que garantiza la coherencia y precisión en la altura de los elementos constructivos en proyectos de ingeniería civil y arquitectura.

III. Equipos / Materiales:

Tabla 1

3.1 Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Nivel de Ingenieros	Leica	01

Tabla 2

3.2 Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Trípode	aluminio	01
2	Mira topográfica	aluminio	01

IV. Indicaciones y procedimientos

4.1 Indicaciones

Realizar la traslación de cotas en la zona 02 Incho de la poligonal trazada en el levantamiento topográfico.

4.2 Procedimiento

- Estacionar y nivelar el nivel de ingenieros en un punto óptimo donde se pueda visualizar los dos puntos de control.
- Colocar la mira topográfica en el punto a determinar la cota inicial y lecturar la regla.
- Dar la cota base de 3200 en el primer punto de control y determinar el desnivel existente entre los dos puntos de control.
- Trazar el perfil longitudinal de los puntos de la poligonal trazada en el levantamiento topográfico.

V. Resultados

Obtener el perfil longitudinal de los puntos de la poligonal trazada en el levantamiento topográfico.

VI. Conclusiones

El control vertical es de gran importancia en la topografía ya que nos permite determinar el desnivel existente en campo.

VII. Sugerencias / recomendaciones

7.1 Sugerencias

Explicar en campo la importancia de la traslación de cotas y el cálculo del perfil longitudinal.

Cada cuadrilla debe presentar su informa de práctica respectivo.

7.2 Recomendaciones

Realizar el cierre de puntos de control monumentados para mejor precisión.

Referencias

- Correa, A. (2022). *Prácticas de topografía: guías didácticas*: (1 ed.).
Universidad de La Salle - Ediciones Unisalle.
- Trujillo, J. (2023). *Métodos de trabajo y utilización de aparatos, equipos y
útiles topográficos*: AGAJ0308. IC Editorial.
- Ugarte, O. (2016). *Diseño geométrico de carreteras con AutoCad Civil 3D*.
Editorial Macro