

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	1/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
Ing. Roberto De La Cruz Sánchez Ing. Benito Gómez Daza M.en I. Adolfo Reyes Pizano Ing. Sergio Federico Gaytan Sánchez Ing. Mario Guevara Salazar Ing. Ivonne Alvarado Beatriz Ing. Fernando Jaime Enriquez Ing. Luis Bruno Garduño Castro Ing. Erik Marquez García Ing. Ernesto Rocha Garduño	Ing. Roberto De La Cruz Sánchez Ing. Benito Gómez Daza M.en I. Adolfo Reyes Pizano Ing. Sergio Federico Gaytan Sánchez Ing. Mario Guevara Salazar Ing. Ivonne Alvarado Beatriz Ing. Fernando Jaime Enriquez Ing. Luis Bruno Garduño Castro Ing. Erik Marquez García Ing. Ernesto Rocha Garduño	M. en I. Germán López Rincón	19 de enero de 2018

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	2/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Índice de prácticas

Práctica 1. Presentación del equipo topográfico.....	3
Práctica 2. Normas para la elaboración de un plano topográfico.....	12
Práctica 3. Levantamiento de un polígono con brújula y longímetro.....	17
Práctica 4. Levantamiento con equipo tradicional.....	22
Práctica 5. Métodos de levantamientos.....	27
Práctica 6. Agrodesia.....	30

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	3/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 1

Presentación del equipo topográfico



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	4/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manipulación de instrumentos.	Daños internos y externos al equipo manipulado.
2	Terreno accidentado.	Lesiones principalmente en piernas y brazos.
3	Falta de vigilancia a los instrumentos.	Robo o extravío de los instrumentos.

2. Objetivos de aprendizaje

- I. **Objetivos generales:** El alumno aplicará diversos métodos para la captura de información de la superficie terrestre a fin de representarla gráfica y numéricamente en un plano horizontal y desarrollará el proyecto de subdivisión de áreas
- II. **Objetivos específicos:** El alumno interpretará el reglamento interno del gabinete de topografía, el procedimiento para el préstamo de equipo y las metodologías para elaborar y presentar trabajos topográficos

3. Introducción

En los comienzos de la agrimensura, para poder determinar longitudes y valores angulares, se usaba una cadena de longitud conocida, aplicándose una tensión en los extremos a fin de eliminar los efectos del pandeo y el uso de la brújula para la medición de los ángulos internos.

Con el avance de la tecnología y la necesidad de obtener mayor precisión en los resultados de medición, se dio origen al Teodolito (1890), instrumento que montado sobre un trípode mide ángulos horizontales y verticales, con precisión de 1 minuto a 1 segundo de arco.

Luego, con la electrónica, surgen los Distanciómetros (1936), que logran medir longitudes de varios kilómetros.

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	5/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Desde entonces a la actualidad, en forma vertiginosa aparecieron distintos tipos de medidores electro-ópticos, llegando en la actualidad a la Estación Total, equipo de medición electrónico combinado con software de cálculo, que permite realizar cálculos trigonométricos y geométricos.

Por último, surgen los GPS (Global Positioning System), equipos que determinan la posición de un punto en la tierra usando las señales emitidas por satélites que se encuentran girando alrededor de la tierra a una distancia de 20180Km.

Existen en el mercado, navegadores GPS de uso común, con precisión que ronda entre los 10 y 20 mts., comúnmente se utilizan para conocer longitudes, superficies y ubicaciones aproximadas.

Las mediciones realizadas con GPS Diferenciales RTK, tienen una precisión del orden del cm., se utilizan en agricultura de precisión y nos permite conocer en corto tiempo, longitudes y superficies con un mínimo margen de error.

4. Material y Equipo

INSTRUMENTOS SIMPLE



Cintas métricas



Clisímetro



Brújula

INSTRUMENTOS PRINCIPALES



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	6/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Teodolitos



Teodolitos electrónicos



Estación total

Niveles

Distanciómetros electrónicos

ELEMENTOS AUXILIARES



Prisma

Tripie

Bastón



Estadales

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	7/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

5. Desarrollo

I. Actividad 1

Forme brigadas de máximo 5 personas.

II. Actividad 2

El profesor asignará a cada brigada un instrumento topográfico. Obsérvenlo e identifiquen cada una de sus partes y su respectivo funcionamiento.

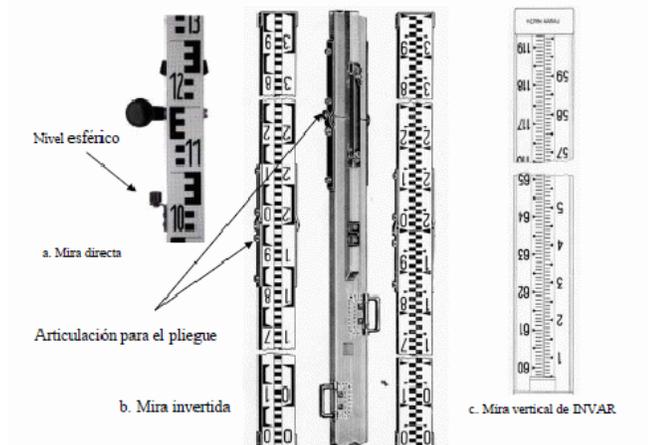


Ilustración 1.- Diferentes tipos de estadales

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	8/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			



Ilustración 2.- Partes de una brújula

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	9/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

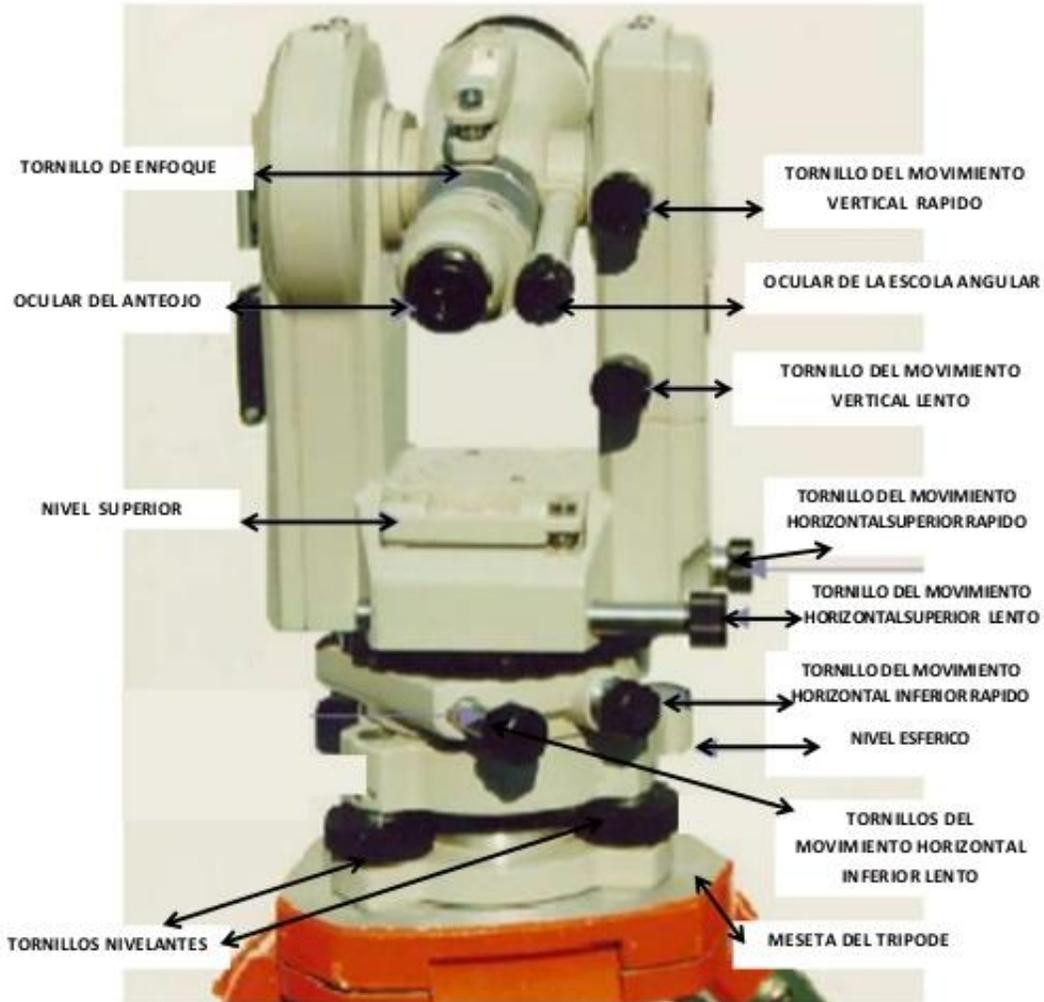


Ilustración 3.- Partes de un teodolito

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	10/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

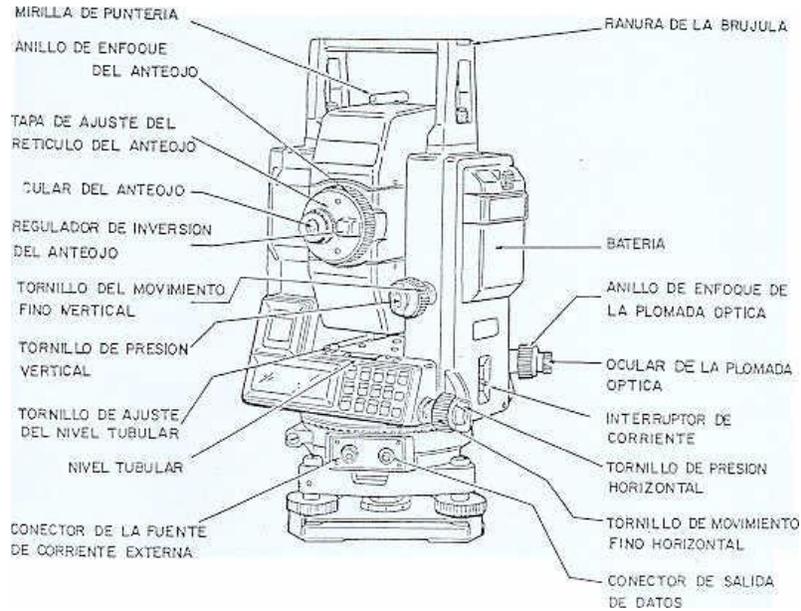


Ilustración 4.- Partes de una estación total cara 1.

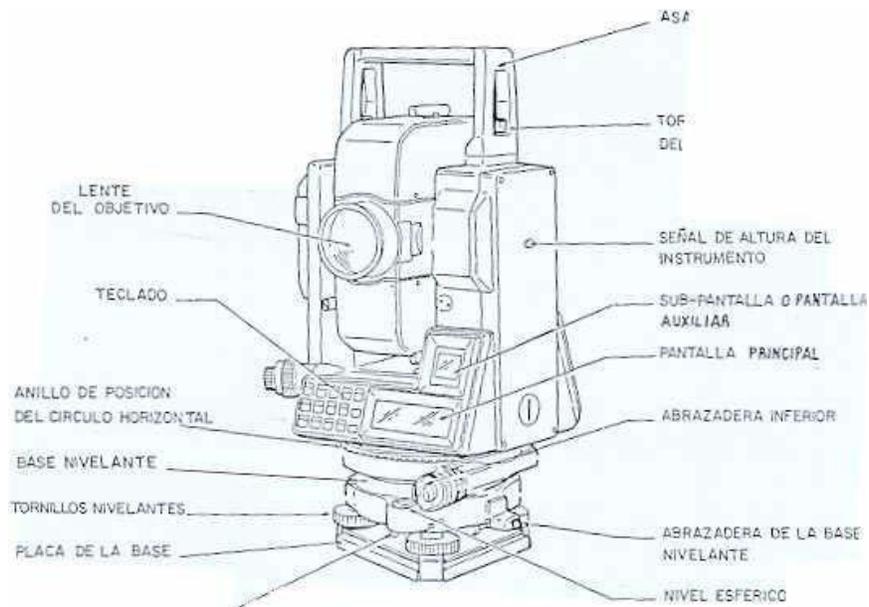


Ilustración 5.- Partes de una estación total cara 2

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	11/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			



Ilustración 6.- Partes de un nivel óptico

Estacionar teodolito o estación total

- Colocar el tripie sobre el punto de estación.
- Colocar sobre la plataforma del tripie el instrumento fijándolo muy bien.
- Ajustar la plomada de gravedad o la plomada óptica sobre el centro punto de estación.
- Centrar la burbuja de nivel esférico de la plataforma nivelante subiendo y bajando las patas del tripie una por una.
- Pisa los estribos de las patas del tripie para clavar y fijarlo sobre el terreno para evitar que se resbale.
- Centra el nivel tubular mediante los tornillos de la plataforma nivelante. Coloca el nivel tubular paralelo a dos tornillos y gira estos hasta centrar la burbuja, después gira 90° y mueve el tornillo restante. Repite hasta que el nivel tubular no salga del centro moviendo el instrumento en cualquier dirección.
- Es posible que la plomada se halla desviado del centro del punto de estación, corrige aflojando el tornillo de fijación moviendo el instrumento sobre la plataforma del tripie con mucho cuidado, el desplazamiento que realices es muy pequeño. Ojo, la plataforma nivelante nunca debe quedar fuera de la plataforma del tripie.
- Corrige el enfoque del ocular mirando hacia cualquier punto.

Estacionar nivel automático.

- Coloca el tripie sobre el suelo y de la misma forma clávalo pisando los estribos.
- Con los tornillos de nivelación centra la burbuja esférica. Comprueba que ésta permanezca en el centro girando en varias direcciones.
- De igual modo que en el proceso anterior corrige el enfoque del ocular mirando hacia cualquier punto.

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	12/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

III. Actividad 3.

Intercambien con otras brigadas el instrumento asignado y repitan la actividad 2.

6. Bibliografía

- ALCÁNTARA GARCÍA, Dante Alfredo. Topografía. 1a. edición. México. Patria 2009
- HIGASHIDA MIYABARA, Sabro Topografía general. 1a. edición México SabroHigashida Miyabara,1971
- JACK MC CORMAC. Topografía. 2a. edición. México. Limusa, 2004.
- RUSSEL, Brinker, WOLF, Paul. Topografía moderna. TODOS. 11a.edición. New York. Alfa Omega, 2010
- SCHIMIDT, Milton, RAYNER, William. Fundamentos de topografía. 2a. edición. México Continental, 1983
- TORRES ÁLVARO, Villate B. Eduardo. Topografía. 1a. edición. Cali Norma, 1983

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	13/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Geomática		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 2

Normas para la elaboración de un plano topográfico



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	14/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manipulación de planos impresos en papel.	Roturas y/o tachaduras a planos en papel.
2	Manipulación de planos digitales	Alteración o eliminación total o parcial del archivo en digital.

2. Objetivos de aprendizaje

- I. **Objetivos generales:** El alumno aplicará diversos métodos para la captura de información de la superficie terrestre a fin de representarla gráfica y numéricamente en un plano horizontal y desarrollará el proyecto de subdivisión de áreas
- II. **Objetivos específicos:** El alumno identificará los elementos gráficos y técnicos que debe contener un plano topográfico.

3. Introducción

“Un plano es la representación gráfica del proyecto, describiéndolos exhaustivamente”.

El desarrollo de planos suele ir paralelo al del proyecto.

Plano: representación gráfica a escala de un objeto real.

Esquema: representación de un objeto real por medio de símbolos o simplificaciones. No procede indicación de escala.

Diagrama: representación gráfica de un proceso, magnitud, función o propiedad no necesariamente vinculada a un objeto real.

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	15/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Los planos son los documentos más utilizados del proyecto, y por ello han de ser completos, suficientes y concisos. Deben incluir la información necesaria para ejecutar la obra objeto del proyecto en la forma más concreta posible y sin dar información inútil o innecesaria.

Los planos tienen un carácter vinculante en las reclamaciones jurídicas de un Contrato de Obra, los planos forman parte de la documentación contractual del proyecto. Deben realizarse con sumo cuidado, pues sus errores pueden tener repercusiones muy grandes.

4. Material y Equipo

- Computadora.
- Proyector.
- Planos impresos en papel.
- Planos en formato digital.

5. Desarrollo

I. Actividad 1

Definición de los elementos de un plano topográfico.

- a) Dimensiones del plano topográfico
- b) Escala numérica y gráfica
- c) Orientación y nortes magnéticos o astronómicos
- d) Margen general y margen de coordenadas
- e) Croquis de localización
- f) Notas
- g) Pie de plano.
- h) Cuadro de construcción

II. Actividad 2

En el siguiente ejemplo, identifica los elementos de un plano topográfico y escribe su nombre en donde corresponda.



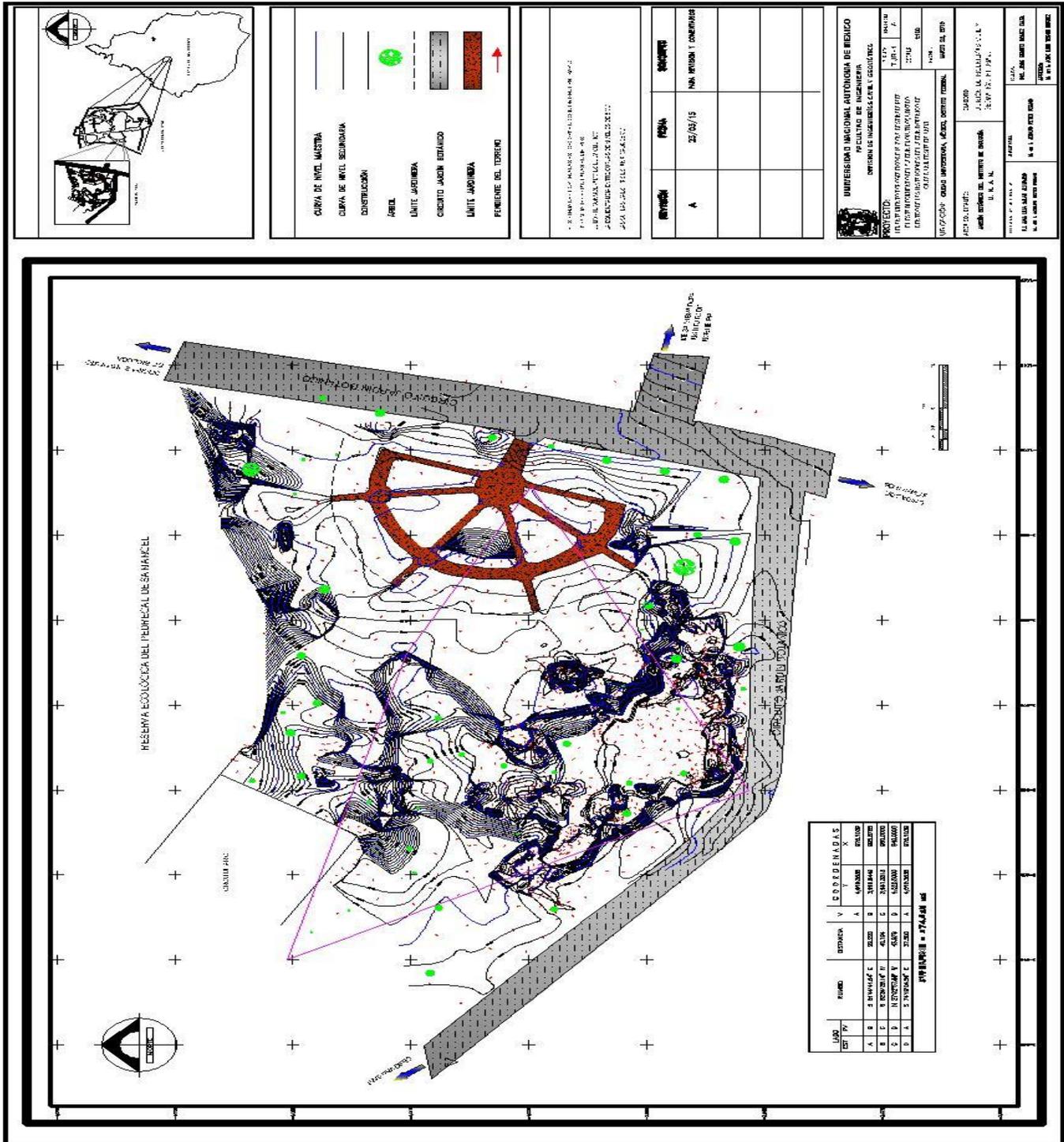
Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I

Código:	MADO-50
Versión:	01
Página	16/34
Sección ISO	8.3
Fecha de emisión	19 de enero de 2018

Facultad de Ingeniería

Área/Departamento:
Laboratorio de Geomática

La impresión de este documento es una copia no controlada



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	17/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

6. Bibliografía

- ALCÁNTARA GARCÍA, Dante Alfredo. Topografía. 1a. edición. México. Patria 2009
- HIGASHIDA MIYABARA, Sabro Topografía general. 1a. edición México SabroHigashida Miyabara,1971
- JACK MC CORMAC. Topografía. 2a. edición. México. Limusa, 2004.
- RUSSEL, Brinker, WOLF, Paul. Topografía moderna. TODOS. 11a.edición. New York. Alfa Omega, 2010
- SCHIMIDT, Milton, RAYNER, William. Fundamentos de topografía. 2a. edición. México Continental, 1983
- TORRES ÁLVARO, Villate B. Eduardo. Topografía. 1a. edición. Cali Norma, 1983

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	18/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 3

Levantamiento de un polígono con brújula y longímetro



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	19/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manipulación de instrumentos.	Daños internos y externos al equipo manipulado.
2	Terreno accidentado.	Lesiones principalmente en piernas y brazos.
3	Falta de vigilancia a los instrumentos.	Robo o extravío de los instrumentos.

2. Objetivos de aprendizaje

- I. **Objetivos generales:** El alumno aplicará diversos métodos para la captura de información de la superficie terrestre a fin de representarla gráfica y numéricamente en un plano horizontal y desarrollará el proyecto de subdivisión de áreas.
- II. **Objetivos específicos:** El alumno realizará el levantamiento de terrenos aplicando el método de brújula y longímetro y su representación gráfica.

3. Introducción

Antes de la invención del teodolito, la brújula representaba para los ingenieros, agrimensores y topógrafos el único medio práctico para medir direcciones y ángulos horizontales.

A pesar de los instrumentos sofisticados que existen actualmente, todavía se utiliza la brújula en levantamientos aproximados y continuos siendo un aparato valioso para los geólogos, y los ingenieros catastrales.

La brújula se emplea para levantamientos secundarios, reconocimientos preliminares, para tomar radiaciones en trabajos de configuraciones, para polígonos apoyados en otros levantamientos más precisos y levantamientos de Polígonos con Brújula y Cinta.

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	20/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

4. Material y Equipo



Cintas métricas



Brújula



Plomada



Balizas



Librete de campo

5. Desarrollo

I. Actividad 1

Integrar brigadas y proceder al reconocimiento del terreno. Una vez ubicada la zona de trabajo seleccionar y marcar los vértices de la poligonal a medir con estacas o clavos.

II. Actividad 2

Dibujen un croquis del terreno y de la ubicación de los vértices.

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	22/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

6. Bibliografía

- ALCÁNTARA GARCÍA, Dante Alfredo. Topografía. 1a. edición. México. Patria 2009
- HIGASHIDA MIYABARA, Sabro Topografía general. 1a. edición México SabroHigashida Miyabara,1971
- JACK MC CORMAC. Topografía. 2a. edición. México. Limusa, 2004.
- RUSSEL, Brinker, WOLF, Paul. Topografía moderna. TODOS. 11a.edición. New York. Alfa Omega, 2010
- SCHIMIDT, Milton, RAYNER, William. Fundamentos de topografía. 2a. edición. México Continental, 1983
- TORRES ÁLVARO, Villate B. Eduardo. Topografía. 1a. edición. Cali Norma, 1983

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	23/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 4

Levantamiento con equipo tradicional



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	24/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manipulación de instrumentos.	Daños internos y externos al equipo manipulado.
2	Terreno accidentado.	Lesiones principalmente en piernas y brazos.
3	Falta de vigilancia a los instrumentos.	Robo o extravío de los instrumentos.

2. Objetivos de aprendizaje

- I. **Objetivos generales:** El alumno aplicará diversos métodos para la captura de información de la superficie terrestre a fin de representarla gráfica y numéricamente en un plano horizontal y desarrollará el proyecto de subdivisión de áreas.
- II. **Objetivos específicos:** El alumno realizará los levantamientos topográficos con equipo tradicional y electrónico y elaborará su representación gráfica.

3. Introducción

Uno de los métodos más empleados en los levantamientos topográficos y quizás uno de los más precisos es el levantamiento con la cinta y teodolito, estos se aplican en general a la mayor parte de los levantamientos de precisión ordinaria, excluyendo la nivelación.

La precisión de las poligonales con tránsito se ve afectada por errores angulares como errores lineales de medidas y que se pueden expresar solamente en términos muy generales. En los levantamientos de precisión ordinaria los errores lineales importantes tienen la misma probabilidad de ser sistemáticos y los errores angulares importantes son principalmente accidentales.

Los errores angulares (ea) y los errores de cierre lineal (ec) pueden clasificarse de la siguiente forma:

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	25/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

CLASE 1: Precisión suficiente para proyectos, red de apoyo para levantamientos a escala corriente y para agrimensura, cuando el valor del terreno es más bien bajo.

$$ea= 1'30'' \quad 1n \quad ec= 1/1000$$

CLASE 2: Precisión suficiente para la mayor parte de los levantamientos topográficos y para el trazado de carreteras, vías férreas, etc. Casi todas las poligonales del teodolito están comprendidas en este caso.

$$ea= 1'00'' \quad 1n \quad ec= 1/3000$$

CLASE 3: Precisión suficiente para gran parte del trabajo de planos de población, levantamiento de líneas jurisdiccionales y comprobación de planos topográficos de gran extensión.

$$ea= 1'30'' \quad 1n \quad ec= 1/5000$$

CLASE 4: Precisión suficiente para levantamientos de gran exactitud, como planos de población u otros de especial importancia.

$$ea= 1'15'' \quad 1n \quad ec= 1/10000$$

El equipo utilizado es:

- Equipo tradicional: Wincha, jalones, plomada, eclímetro, nivel de mano, declinatoria, brújula, teodolito mecánico.
- Equipo electrónico: Estación total, GPS, nivel láser, wincha laser, planímetro digital.

4. Material y Equipo

- Instrumentos tradicional y electrónico.
- Prismas y bastón
- Equipo de marcación (estacas, clavos, ficha y pintura)

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	26/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

5. Desarrollo

I. Actividad 1

1. Se localizará en campo un terreno donde se pueda formar una poligonal que reúna las características de la práctica.
2. Se centra el instrumento en el punto 1 y ayudándose de los bastones se colocará una en el punto adelante, y la otra en el punto atrás, se miden los ángulos horizontales y verticales, además de las distancias respectivas.

Llenar el registro de campo. Por ejemplo, un polígono de 4 vértices el orden de medición sería como en la siguiente tabla

REGISTRO DE CAMPO

LEVANTAMIENTO:	LEVANTÓ:
LUGAR:	FECHA:
	APARATO:

EST	P.V.	DIST. (m)	θ	ϕ
1	2			
	4			
2	3			
	1			
3	4			
	2			
4	1			
	3			

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	27/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

6. Bibliografía

- ALCÁNTARA GARCÍA, Dante Alfredo. Topografía. 1a. edición. México. Patria 2009
- HIGASHIDA MIYABARA, Sabro Topografía general. 1a. edición México SabroHigashida Miyabara,1971
- JACK MC CORMAC. Topografía. 2a. edición. México. Limusa, 2004.
- RUSSEL, Brinker, WOLF, Paul. Topografía moderna. TODOS. 11a.edición. New York. Alfa Omega, 2010
- SCHIMIDT, Milton, RAYNER, William. Fundamentos de topografía. 2a. edición. México Continental, 1983
- TORRES ÁLVARO, Villate B. Eduardo. Topografía. 1a. edición. Cali Norma, 1983

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	28/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Geomática		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 5

Métodos de levantamiento



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	29/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manipulación de instrumentos.	Daños internos y externos al equipo manipulado.
2	Terreno accidentado.	Lesiones principalmente en piernas y brazos.
3	Falta de vigilancia a los instrumentos.	Robo o extravío de los instrumentos.

2. Objetivos de aprendizaje

- I. **Objetivos generales:** El alumno aplicará diversos métodos para la captura de información de la superficie terrestre a fin de representarla gráfica y numéricamente en un plano horizontal y desarrollará el proyecto de subdivisión de áreas.
- II. **Objetivos específicos:** El alumno integrará las técnicas para el levantamiento de poligonales con estación total.

3. Introducción

El levantamiento topográfico con el equipo estación total se ha destacado en los últimos años en toda la minería de nuestro país, como la mejor opción cuando se pretende tres enfoques esenciales: calidad, precisión y eficiencia. La estación total surge para reemplazar el instrumento conocido como teodolito, pero además integra en sí mismo otros instrumentos de gran utilidad para la medición de distancias y un procesador de cálculos con memoria para el almacenamiento de datos.

4. Material y Equipo

- Estación Total
- Prismas y bastón para prisma.
- Software de para dibujo en computadora
- Software Microsoft Excel.
- Software Google earth

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	30/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

5. Desarrollo

I. Actividad 1

Definir la mejor ubicación del vértice inicial para levantar la poligonal base (abierta o cerrada). Los vértices de la poligonal serán materializados con estacas o clavos que serán inamovibles. Proceda a estacionar el instrumento.

Mida la distancia del punto de levantamiento al eje de colimación horizontal del aparato, encienda el aparato e introduzca la información solicitada para estacionar el instrumento, seguidamente oriéntelo con el norte magnético, lo cual puede realizarlo de la siguiente forma:

- a) Por medio de una brújula, donde se asegura que dichos puntos a levantar están orientados con el norte magnético.
- b) Punto de coordenadas conocidas (punto control).

El instrumento tiene la capacidad de tomar mediciones continuas de coordenadas o de ángulos y distancias entre puntos que definen los detalles del terreno, se debe verificar constantemente que el aparato los datos obtenidos se almacenen correctamente y que el aparato este bien nivelado y orientado.

Recuerde realizar un croquis de la zona medida y de llenar el registro de campo.

II. Actividad 2

Una vez obtenidos los datos en campo proceda a descargar la información del instrumento a la computadora y realizar tanto los cálculos como el dibujo del plano correspondiente.

6. Bibliografía

- ALCÁNTARA GARCÍA, Dante Alfredo. Topografía. 1a. edición. México. Patria 2009
- HIGASHIDA MIYABARA, Sabro Topografía general. 1a. edición México SabroHigashida Miyabara,1971
- JACK MC CORMAC. Topografía. 2a. edición. México. Limusa, 2004.
- RUSSEL, Brinker, WOLF, Paul. Topografía moderna. TODOS. 11a.edición. New York. Alfa Omega, 2010
- SCHIMIDT, Milton, RAYNER, William. Fundamentos de topografía. 2a. edición. México Continental, 1983
- TORRES ÁLVARO, Villate B. Eduardo. Topografía. 1a. edición. Cali Norma, 1983

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	31/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 6

Agrodesia



	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	32/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manipulación de instrumentos.	Daños internos y externos al equipo manipulado.
2	Terreno accidentado.	Lesiones principalmente en piernas y brazos.
3	Falta de vigilancia a los instrumentos.	Robo o extravío de los instrumentos.
4	Falta de atención al detalle en cálculos.	Errores de cálculo.
5	Falta de concentración en campo.	Errores en datos obtenidos.

2. Objetivos de aprendizaje

- I. **Objetivos generales:** El alumno aplicará diversos métodos para la captura de información de la superficie terrestre a fin de representarla gráfica y numéricamente en un plano horizontal y desarrollará el proyecto de subdivisión de áreas.
- II. **Objetivos específicos:** El alumno aplicará los métodos para la subdivisión de áreas.

3. Introducción

En los comienzos de la agrimensura, para poder determinar longitudes y valores angulares, se usaba una cadena de longitud conocida, aplicándose una tensión en los extremos a fin de eliminar los efectos del pandeo y el uso de la brújula para la medición de los ángulos internos.

Con el avance de la tecnología y la necesidad de obtener mayor precisión en los resultados de medición, se dio origen al Teodolito (1890), instrumento que montado sobre un trípode mide ángulos horizontales y verticales, con precisión de 1 minuto a 1 segundo de arco

Luego, con la electrónica, surgen los Distanciómetros (1936), que logran medir longitudes de varios kilómetros.

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	33/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Desde entonces a la actualidad, en forma vertiginosa aparecieron distintos tipos de medidores electro-ópticos, llegando en la actualidad a la Estación Total, equipo de medición electrónico combinado con software de cálculo, que permite realizar cálculos trigonométricos y geométricos

Por último, surgen los GPS (Global Positioning System), equipos que determinan la posición de un punto en la tierra usando las señales emitidas por satélites que se encuentran girando alrededor de la tierra a una distancia de 20180 Km.

Existen en el mercado, navegadores GPS de uso común, con precisión que ronda entre los 10 y 20 mts., comúnmente se utilizan para conocer longitudes, superficies y ubicaciones aproximadas.

Las mediciones realizadas con GPS Diferenciales RTK, tienen una precisión del orden del cm., se utilizan en agricultura de precisión y nos permite conocer en corto tiempo, longitudes y superficies con un mínimo margen de error.

4. Material y Equipo

- Computadora.
- Proyector.

5. Desarrollo

I. Actividad 1

- Atienda a las indicaciones de su profesor.
- Identifique las metodologías que existen para el cálculo de división de áreas.
 - a) División de áreas por medio de una línea con rumbo conocido y un punto obligado.
 - b) División de un polígono en dos partes de área conocida y que pasa por un punto obligado.
 - c) División de un polígono en dos partes conociendo sus áreas y el rumbo de la línea que las divide.
 - d) División de un polígono en n partes iguales mediante líneas paralelas.
- Analice las diferencias que existen entre ellas y los casos en que se aplica cada una.
- Identifique los distintos procedimientos en campo, así como los recursos necesarios.

	Manual de prácticas del laboratorio de Topografía I	Código:	MADO-50
		Versión:	01
		Página	34/34
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de enero de 2018
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Geomática	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

6. Bibliografía

- ALCÁNTARA GARCÍA, Dante Alfredo. Topografía. 1a. edición. México. Patria 2009
- HIGASHIDA MIYABARA, Sabro Topografía general. 1a. edición México SabroHigashida Miyabara,1971
- JACK MC CORMAC. Topografía. 2a. edición. México. Limusa, 2004.
- RUSSEL, Brinker, WOLF, Paul. Topografía moderna. TODOS. 11a.edición. New York. Alfa Omega, 2010
- SCHIMIDT, Milton, RAYNER, William. Fundamentos de topografía. 2a. edición. México Continental, 1983
- TORRES ÁLVARO, Villate B. Eduardo. Topografía. 1a. edición. Cali Norma, 1983