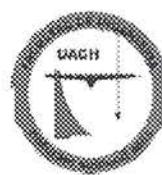




Universidad Autónoma de Chihuahua.
FACULTAD DE INGENIERÍA



MANUAL DE PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA IV.

ÍNDICE

Triangulación	1
Trazo de un edificio con estación total	4
Levantamientos catastrales	7
Trazo de una línea de conducción sanitaria	12
Levantamiento de un fraccionamiento	16
Levantamiento de una cuenca	21

PRÁCTICA 1

TRIANGULACIÓN

Objetivo: El alumno dibujará en el terreno un cuadrilátero y operará el distanciómetro para medir un lado y sus ángulos, aplicará las fórmulas matemáticas para el cálculo de la longitud de sus demás lados.

Equipo:

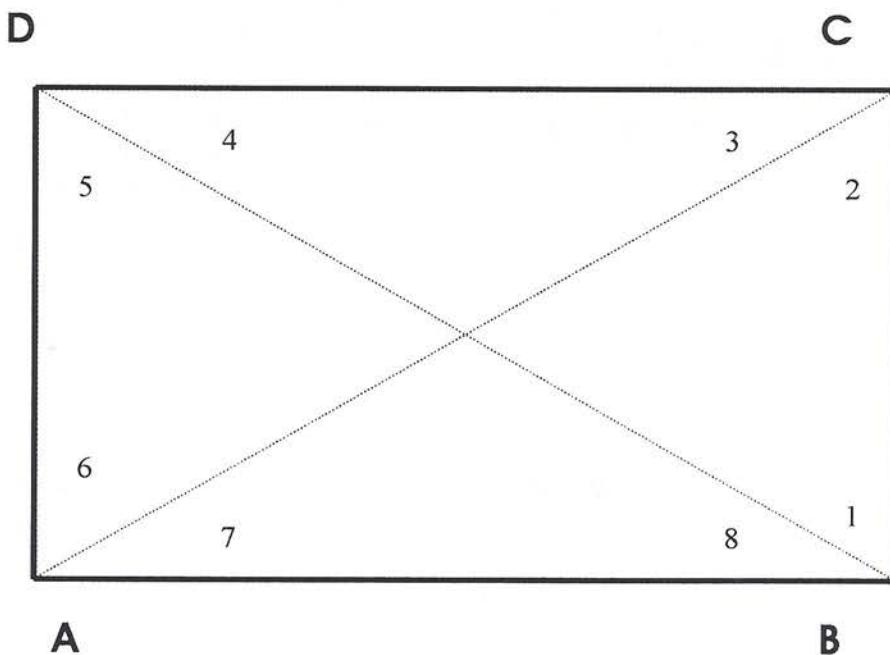
1. Distanciómetro DI 20
2. Teodolito T2 de Aprox. A 1"
3. Tripiés
4. Miras
5. Porta prismas
6. Radios comunicadores
7. Espejos reflectores
8. Vehículo para transporte
9. Señalizaciones

Procedimiento:

Trabajo de Campo:

1. Se marcarán en el terreno cuatro puntos (A, B, C y D ver figura), que sean visibles entre sí, los cuales estarán a una distancia no menor de 3 km. entre ellos.
2. Se hará estación en uno de ellos (A), y con la ayuda del distanciómetro se medirá la distancia entre dos de ellos (AB), esta línea será denominada "línea base."
3. Estando en la estación "A" y visando con el teodolito al punto "B", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "C" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).
4. Estando en la estación "A" y visando con el teodolito al punto "C", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "D" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).
5. Se obtienen los ángulos que deben medirse en la estación "A".
6. Se cambia el aparato a la estación "B".
7. Estando en la estación "B" y visando con el teodolito al punto "A", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "D" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).
8. Estando en la estación "B" y visando con el teodolito al punto "D", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "C" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).
9. Se obtienen los ángulos que deben medirse en la estación "B".
10. Se cambia el aparato a la estación "C".
11. Estando en la estación "C" y visando con el teodolito al punto "B", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "A" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).

12. Estando en la estación "C" y visando con el teodolito al punto "A", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "D" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).
13. Se obtienen los ángulos que deben medirse en la estación "C".
14. Se cambia el aparato debe cambiarse a la estación "D".
15. Estando en la estación "D" y visando con el teodolito al punto "C", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "B" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).
16. Estando en la estación "D" y visando con el teodolito al punto "B", con una dirección en el aparato de $0^{\circ}00'00''$, se abre la visual para ver al punto "A" y se anota el ángulo, (se recomienda hacer serie de seis repeticiones).
17. Se obtienen los ángulo que deben medirse en la estación "D".
18. Una vez habiendo medidos los ángulos en cada una de las estaciones, el trabajo de campo ha terminado.



Trabajo de Gabinete:

1. Empleando el método de compensación de un cuadrilátero por aproximaciones sucesivas, visto en la materia, se procede a llenar la plantilla de cálculo.

	Ángulo A	V	V'	V+V'	V+V'+A	Log sen ang imp Log sen ang par	d	d ²	V''	V+V'+V''+A	
1	20-38-52	+1.0"	+1.25"	+2.25"	54.25"	1.5473221	55.9	3125	+2.1"	56.35"	
2	41-01-25	+1.0"	+1.25"	+2.25"	27.25"	.1828459	24.2	586	-0.9"	26.35"	
3	68-00-35	-2.5"	+1.25"	-1.25"	33.75"	1.9671946	8.5	72	+0.3"	34.05"	
4	50-19-06	-2.5"	+1.25"	-1.25"	04.75"	.1137349	17.5	306	-0.7"	4.05"	
5	22-34-45	-1"	+1.25"	+.25"	45.25"	1.5842868	50.7"	2570	+1.9"	47.15"	
6	39-05-36	-1"	+1.25"	+.25"	36.25"	.2002554	25.9	670	-1"	35.25"	
7	95-12-51	+2.5"	+1.25"	+3.75"	54.75"	1.9981984	1.9	4	+1"	54.85"	
8	23-06-40	+2.5"	+1.5"	+3.75"	43.75"	.4061247	49.3	2430	-1.9"	41.85"	
	359-59-50					1.9999628					
	W ₃ = + 10"					W ₄ = +372					

$$(1) + (2) = 61-40-17$$

$$(5) + (6) = 61-40-21$$

$$w_1 = + 04''$$

$$v = 4/4 = 1''$$

$$(3) + (4) = 118-19-41$$

$$K = W_4 / \sum d^2 = +372/9763 = .038$$

$$(7) + (8) = 118-19-31$$

$$w_2 = - 10''$$

$$v = -10/4 = -2.5''$$

PRÁCTICA 2

TRAZO DE UN EDIFICIO CON ESTACIÓN TOTAL

Objetivo: Usando el autocad el alumno determinara las coordenadas de los vértices de un edificio dibujado en el mismo paquete, las cuales deberá de trazar en el terreno operando la estación total.

Equipo:

1. Estación total
2. Libreta electrónica
3. Tripiés
4. Bastón con prisma
5. Radios comunicadores
6. Pintura en aerosol
7. Clavos
8. Cinta métrica de 3 m

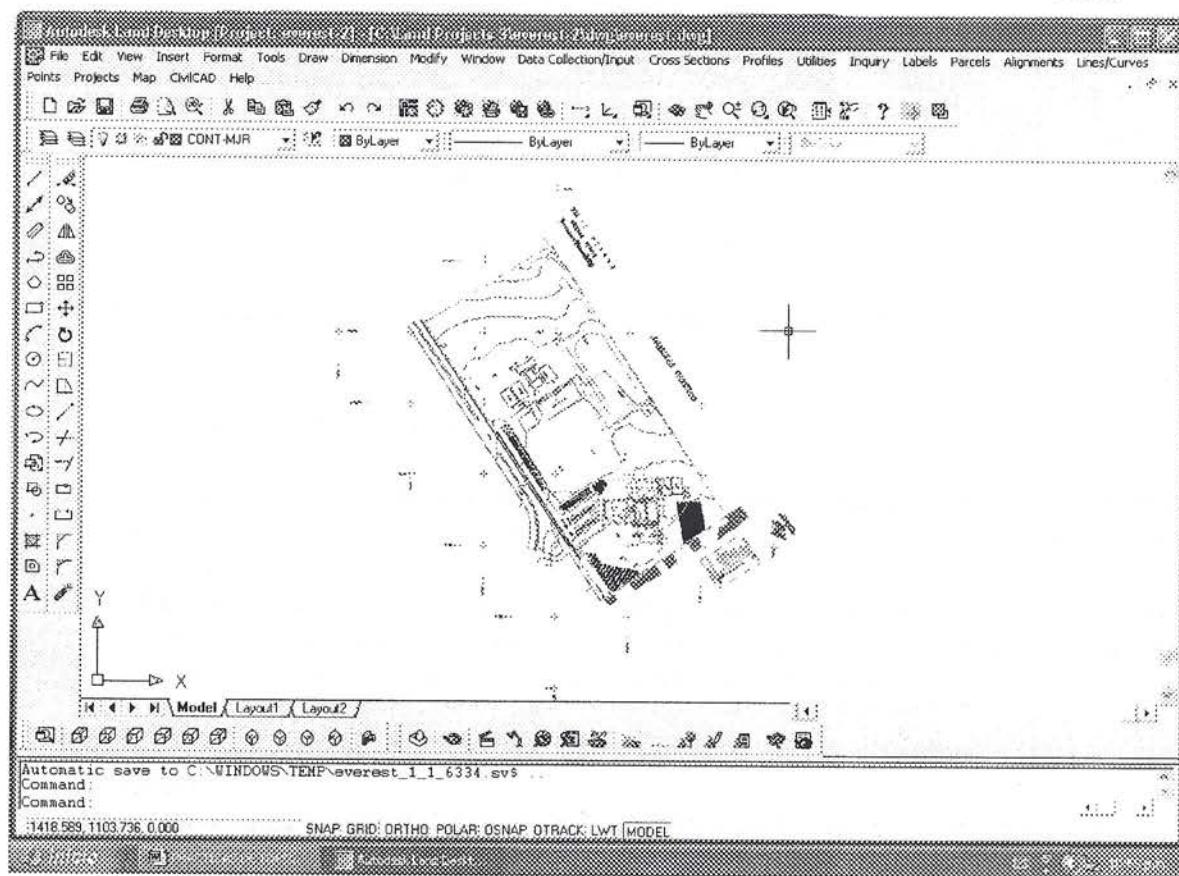
Procedimiento:

Trabajo de Campo (primera fase)

1. Usando la estación total se hará un levantamiento físico de las líneas a las cuales estará referido el edificio por trazar. Dejando por lo menos dos puntos de estación bien referidos y marcados, mismos que nos servirán para el trazo posterior.

Trabajo de gabinete:

1. Usando el paquete de autocad se subirá a la computadora el archivo anteriormente hecho y se dibujan las líneas de referencia.
2. De acuerdo al proyecto del edificio, éste se ubicara tomando como base las líneas de referencia, con esto ya se tiene previamente ubicada la posición del edificio de acuerdo al levantamiento previo.
3. Con la ayuda del comando correspondiente de autocad se obtienen las coordenadas de cualquier vértice del edificio, con las cuales se formará un archivo de coordenadas X, Y, Z, el cual se introduce en la libreta electrónica. Es decir, se transforma un dibujo a un archivo de código asc, para plasmarlo en el terreno.



Trabajo de Campo (Segunda fase)

- Se vuelve al terreno y haciendo estación en uno de los puntos que se utilizaron para el levantamiento previo antes descrito, del cual se conocen las coordenadas X,Y,Z.; se visa a un segundo punto, cuyas coordenadas también se conocen y se calcula el ángulo con el cual se debe ver, y se le teclea a la estación, asegurando con esto que ya se tiene orientado el aparato.
La fórmula para calcular el ángulo de orientación es muy sencilla de aplicar una vez que se conocen las coordenadas de ambos puntos.

ANG.= INV. TANG.

$$\boxed{\frac{C X_2 - C X_1}{a C Y_2 - C Y_1}}$$

- Teniendo el aparato orientado, se pueden marcar los vértices del edificio sobre el terreno, calculando la distancia y el ángulo, medidos a partir del punto estación.

3. El ángulo se calcula con la fórmula antes descrita:

ANG.= INV. TANG.

$$\left[\frac{\frac{C X_2}{a C Y_2} - \frac{C X_1}{C Y_1}}{b} \right]$$

4. Y la distancia con la siguiente fórmula de la geometría analítica:

$$\text{distancia} = ((C X_2 - C X_1)^2 + (C Y_2 - C Y_1)^2)^{1/2}$$

5. Como se puede observar el edificio se traza haciendo estación desde un solo punto, sin tener que moverse, minimizando los errores acumulativos que se dan con los cambios de aparato.
 6. Cabe mencionar que el cálculo del ángulo y la distancia se pueden hacer de manera automática, utilizando los comandos de la estación total, de la parte que corresponde al replanteamiento de puntos, ahorrando tiempo y evitando errores de cálculos.

Ejemplo de archivo de Coordenadas obtenido de autocad y capturado en la libreta electrónica:

NORTE	ESTE	ELEV.
1,5000.00000000	5000.00000000	100.00000000,OR
2,4956.52731528	5009.21947948	98.41248455,CO
3,4957.18338236	5041.86411590	99.13471961,ESQ
4,4961.56381604	5011.44310790	98.62916934,CO
5,4957.15293940	5039.81788133	98.95850078,LI
6,4967.52559559	5012.96966312	98.80826763,CO
7,4977.04741161	5041.60952818	98.79072984,CO
8,4967.67307136	5015.63518267	98.95287939,PA
9,4979.12465920	5041.65682185	99.15279320,CO
10,4971.87625755	5013.60480112	98.93109479,CO
11,4978.78847340	5038.94286715	99.30646149,ARB
12,4970.38265020	5015.58519167	99.10437630,PA
13,4977.23075916	5022.70310395	99.70148273,TEL
14,4974.43538431	5019.46718471	99.60428594,PA
15,4978.39242127	5021.88273774	99.71637892,PT
16,4972.24220390	5014.29024546	99.11966650,SE
17,4978.64308342	5021.83753840	99.54558440,CO
18,4976.32809339	5016.30306807	99.04039092,CO
19,4974.51441116	5023.65850558	99.72893629,PA-E
20,4971.15310909	5027.68600236	99.72504547,E-MA
21,4971.49580126	5041.70085260	100.08292290,MA
22,4967.87394849	5023.75756880	101.98852506

PRÁCTICA 3

LEVANTAMIENTOS CATASTRALES

Objetivo: Con el uso de la libreta de la estación total, el alumno realizará un levantamiento de una construcción y elaborará en autocad un plano catastral.

Equipo:

1. Estación total
2. Libreta electrónica
3. Tripiés
4. Bastón con prisma
5. Radios comunicadores
6. Pintura en aerosol
7. Clavos
8. Cinta métrica de 3 m

Procedimiento:

Trabajo de Campo:

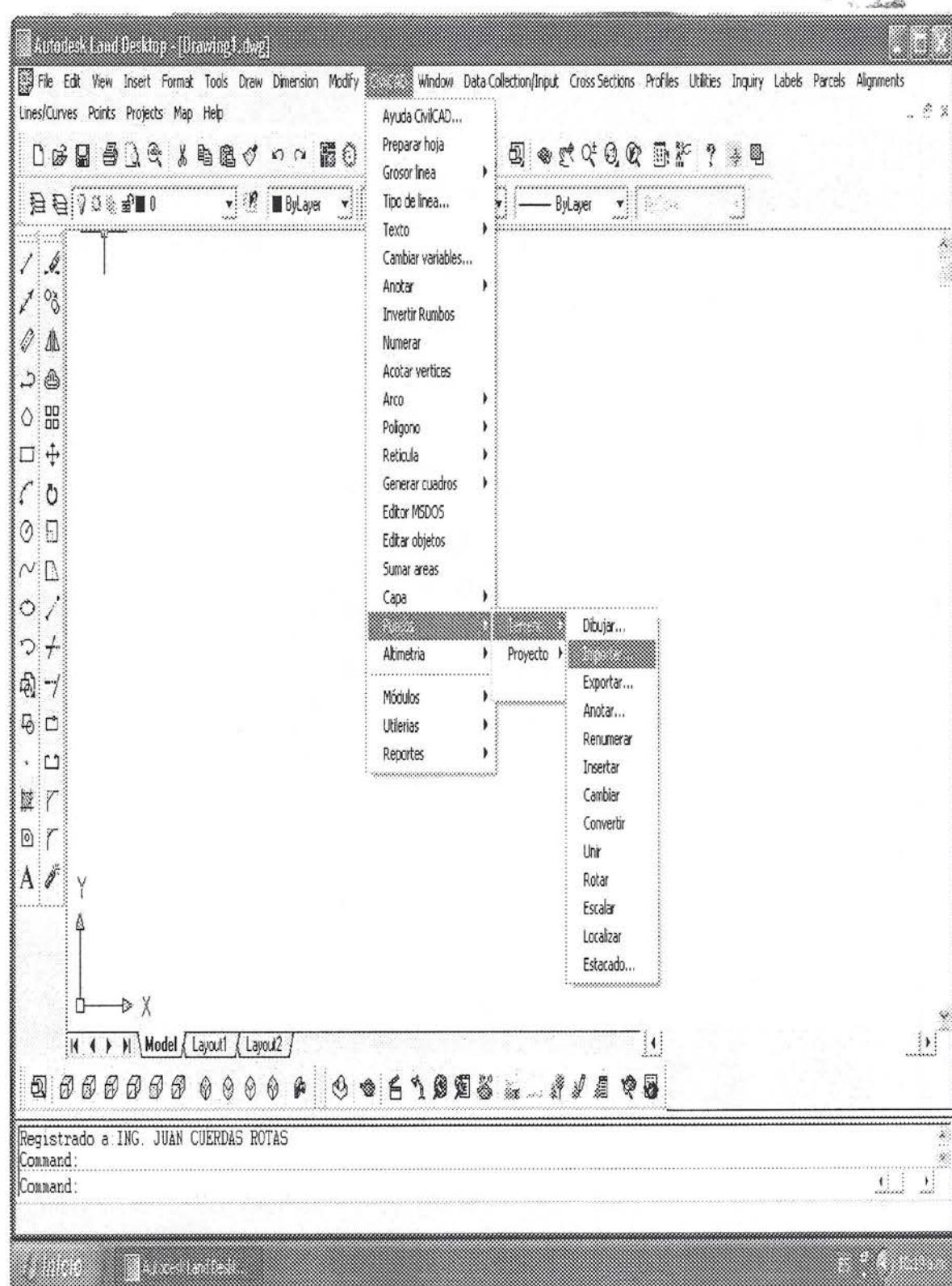
Este tipo de levantamientos es de gran utilidad para conocer o reconstruir planos de edificaciones existentes, con el fin de determinar las áreas de terreno, así como del área construida en el mismo, todo con fines catastrales.

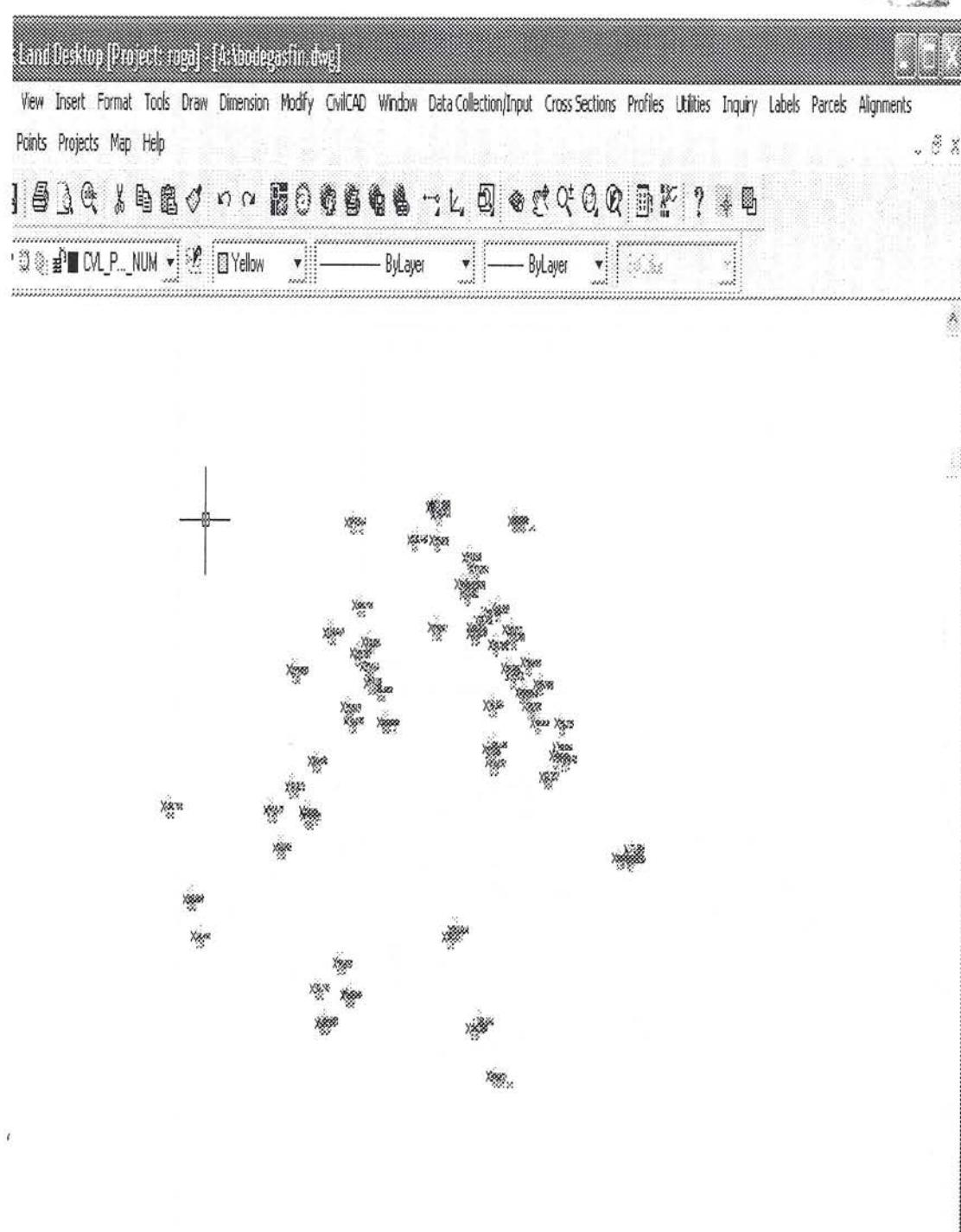
1. Construir una base: por medio de dos mojoneras se determina una base, escogiendo la localización mas adecuada dentro del terreno. De esta base se debe de conocer:
 - a) Su longitud
 - b) Su orientación verdadera con respecto a N-S o magnética según sea necesario
 - c) Coordenadas de los puntos extremos
2. Hacer un plan de trabajo: Consiste en:
 - a) Elaborar un esquema a mano alzada tanto de las plantas como de los muros del edificio por levantar.
 - b) Sobre dichos esquemas escoger los puntos por localizar.
 - c) Adoptar una nomenclatura conveniente para cada planta.
3. Sobre los esquemas: Se dispone la localización de las estaciones de modo que sea el menor número posible y que desde cada una de ellas se pueda localizar el mayor número de puntos para disminuir la probabilidad de error.
4. Se deben medir: Todas las dimensiones posibles, que puedan servir luego de comprobación, entre puntos que se vayan a localizar por radiación, lo mismo que el espesor de los muros y elementos estructurales fácilmente visibles.

Trabajo de gabinete:

1. Una vez hecho el levantamiento a detalle tanto del edificio o construcción existente, como del terreno que alberga al mismo; se bajará la información del levantamiento de la libreta electrónica al paquete de autocad, para dibujar el plano catastral, el cual deberá de contener la siguiente información por disposición de la oficina de catastro municipal:
 2. Una leyenda en la cual aparezca:
 - a) Nombre del plano,
 - b) Nombre del propietario,
 - c) Ubicación,
 - d) Tipo de plano.
 3. Se deberán indicar también:
 - Fecha
 - Norte gráfico
 - Escala (de preferencia que sea una escala cerrada, Ej.: 1:200, 1:1000 etc.)
 - Liga a la calle mas cercana
 - Superficie de terreno
 - Superficie construida (especificar tipo de construcción)
 - Nombre de los colindantes del terreno
 - Dimensiones de los lados del terreno
 - Firma del perito responsable.

En la siguiente hoja se muestra un plano catastral, el cual servirá de muestra para que el alumno realice uno semejante con los datos obtenidos de su levantamiento de práctica. La escala del dibujo es a criterio del maestro.





PLANO CATASTRAL																																																																																																																									
Nombre del Propietario: JUAN MUÑOZ TERRAZAS																																																																																																																									
Plano de: UN PREDIO URBANO			Superficie Total: 5114.33 m ²																																																																																																																						
Ubicación: AVENIDA TECNOLOGICO No.4305			Superficie Construido: 3334.44 m ²																																																																																																																						
Fraccionamiento: GRANJAS		Municipio: CHIHUAHUA		Escala: 1:1000																																																																																																																					
CUADRO DE CONSTRUCCION <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">LADO EST PV</th> <th rowspan="2">RUMBO</th> <th rowspan="2">DISTANCIA</th> <th rowspan="2">V</th> <th colspan="2">ORDENADAS</th> </tr> <tr> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 2</td><td>S 44°35'06" E</td><td>81.851</td><td>1</td><td>1.905.2335</td><td>975.1993</td></tr> <tr><td>2 3</td><td>S 68°21'22" W</td><td>47.045</td><td>2</td><td>981.1971</td><td>1.018.6032</td></tr> <tr><td>3 4</td><td>S 22°54'53" E</td><td>23.788</td><td>3</td><td>943.8376</td><td>974.8563</td></tr> <tr><td>4 5</td><td>S 67°17'50" W</td><td>2.452</td><td>4</td><td>921.9179</td><td>954.1222</td></tr> <tr><td>5 6</td><td>N 27°20'20" W</td><td>23.839</td><td>5</td><td>920.9717</td><td>981.6606</td></tr> <tr><td>6 7</td><td>S 68°21'22" W</td><td>47.221</td><td>6</td><td>943.0215</td><td>972.7048</td></tr> <tr><td>7 8</td><td>N 21°51'49" W</td><td>33.141</td><td>7</td><td>925.6037</td><td>928.9084</td></tr> <tr><td>8 9</td><td>S 66°17'06" W</td><td>32.225</td><td>8</td><td>956.3802</td><td>916.5594</td></tr> <tr><td>9 10</td><td>N 20°55'16" W</td><td>24.176</td><td>9</td><td>944.4571</td><td>886.0210</td></tr> <tr><td>10 11</td><td>N 04°30'49" E</td><td>54.496</td><td>10</td><td>967.0412</td><td>877.9672</td></tr> <tr><td>11 12</td><td>S 21°47'45" E</td><td>16.811</td><td>11</td><td>986.8990</td><td>926.7478</td></tr> <tr><td>12 13</td><td>N 06°12'17" E</td><td>5.705</td><td>12</td><td>971.2597</td><td>934.9696</td></tr> <tr><td>13 14</td><td>N 21°41'15" W</td><td>16.661</td><td>13</td><td>971.7610</td><td>913.7971</td></tr> <tr><td>14 15</td><td>N 67°56'29" E</td><td>11.206</td><td>14</td><td>990.2637</td><td>927.8399</td></tr> <tr><td>15 16</td><td>S 21°40'47" E</td><td>16.716</td><td>15</td><td>994.5060</td><td>948.1086</td></tr> <tr><td>16 17</td><td>N 57°56'56" E</td><td>22.263</td><td>16</td><td>987.3309</td><td>974.9183</td></tr> <tr><td>17 18</td><td>N 21°29'23" W</td><td>18.312</td><td>17</td><td>1.002.9951</td><td>906.6893</td></tr> <tr><td>18 1</td><td>N 68°09'55" E</td><td>6.820</td><td>18</td><td>1.005.2335</td><td>975.1993</td></tr> </tbody> </table>						LADO EST PV	RUMBO	DISTANCIA	V	ORDENADAS		Y	X	1 2	S 44°35'06" E	81.851	1	1.905.2335	975.1993	2 3	S 68°21'22" W	47.045	2	981.1971	1.018.6032	3 4	S 22°54'53" E	23.788	3	943.8376	974.8563	4 5	S 67°17'50" W	2.452	4	921.9179	954.1222	5 6	N 27°20'20" W	23.839	5	920.9717	981.6606	6 7	S 68°21'22" W	47.221	6	943.0215	972.7048	7 8	N 21°51'49" W	33.141	7	925.6037	928.9084	8 9	S 66°17'06" W	32.225	8	956.3802	916.5594	9 10	N 20°55'16" W	24.176	9	944.4571	886.0210	10 11	N 04°30'49" E	54.496	10	967.0412	877.9672	11 12	S 21°47'45" E	16.811	11	986.8990	926.7478	12 13	N 06°12'17" E	5.705	12	971.2597	934.9696	13 14	N 21°41'15" W	16.661	13	971.7610	913.7971	14 15	N 67°56'29" E	11.206	14	990.2637	927.8399	15 16	S 21°40'47" E	16.716	15	994.5060	948.1086	16 17	N 57°56'56" E	22.263	16	987.3309	974.9183	17 18	N 21°29'23" W	18.312	17	1.002.9951	906.6893	18 1	N 68°09'55" E	6.820	18	1.005.2335	975.1993
LADO EST PV	RUMBO	DISTANCIA	V	ORDENADAS																																																																																																																					
				Y	X																																																																																																																				
1 2	S 44°35'06" E	81.851	1	1.905.2335	975.1993																																																																																																																				
2 3	S 68°21'22" W	47.045	2	981.1971	1.018.6032																																																																																																																				
3 4	S 22°54'53" E	23.788	3	943.8376	974.8563																																																																																																																				
4 5	S 67°17'50" W	2.452	4	921.9179	954.1222																																																																																																																				
5 6	N 27°20'20" W	23.839	5	920.9717	981.6606																																																																																																																				
6 7	S 68°21'22" W	47.221	6	943.0215	972.7048																																																																																																																				
7 8	N 21°51'49" W	33.141	7	925.6037	928.9084																																																																																																																				
8 9	S 66°17'06" W	32.225	8	956.3802	916.5594																																																																																																																				
9 10	N 20°55'16" W	24.176	9	944.4571	886.0210																																																																																																																				
10 11	N 04°30'49" E	54.496	10	967.0412	877.9672																																																																																																																				
11 12	S 21°47'45" E	16.811	11	986.8990	926.7478																																																																																																																				
12 13	N 06°12'17" E	5.705	12	971.2597	934.9696																																																																																																																				
13 14	N 21°41'15" W	16.661	13	971.7610	913.7971																																																																																																																				
14 15	N 67°56'29" E	11.206	14	990.2637	927.8399																																																																																																																				
15 16	S 21°40'47" E	16.716	15	994.5060	948.1086																																																																																																																				
16 17	N 57°56'56" E	22.263	16	987.3309	974.9183																																																																																																																				
17 18	N 21°29'23" W	18.312	17	1.002.9951	906.6893																																																																																																																				
18 1	N 68°09'55" E	6.820	18	1.005.2335	975.1993																																																																																																																				
SUPERFICIE = 5,114.335 m ²																																																																																																																									
Ing. Adolfo Favela Ortega R.O.P.M. No. 856																																																																																																																									
Lugar y Fecha:			Registro:																																																																																																																						
CHIHUAHUA , CHIH. AGOSTO DE 2002																																																																																																																									
Ing. Carlos H. Rosales S. REG. RPC-198 TEL. 4-24-09-16 CEL. 04414-31-25-07																																																																																																																									

PRÁCTICA 4

TRAZO DE UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN SANITARIA.

Objetivo:

El alumno operará el autocad para el cálculo de las coordenadas y niveles de una línea de conducción de aguas negras, operará la estación total para marcar la dirección y espesores de corte en el terreno.

Equipo:

1. Estación total
2. Libreta electrónica
3. Tripiés
4. Bastón con prisma
5. Radios comunicadores
6. Pintura en aerosol
7. Clavos
8. Cinta métrica de 3 m.
9. Nivel automático
10. Estadal
11. Madera

Procedimiento:

Trabajo de campo:

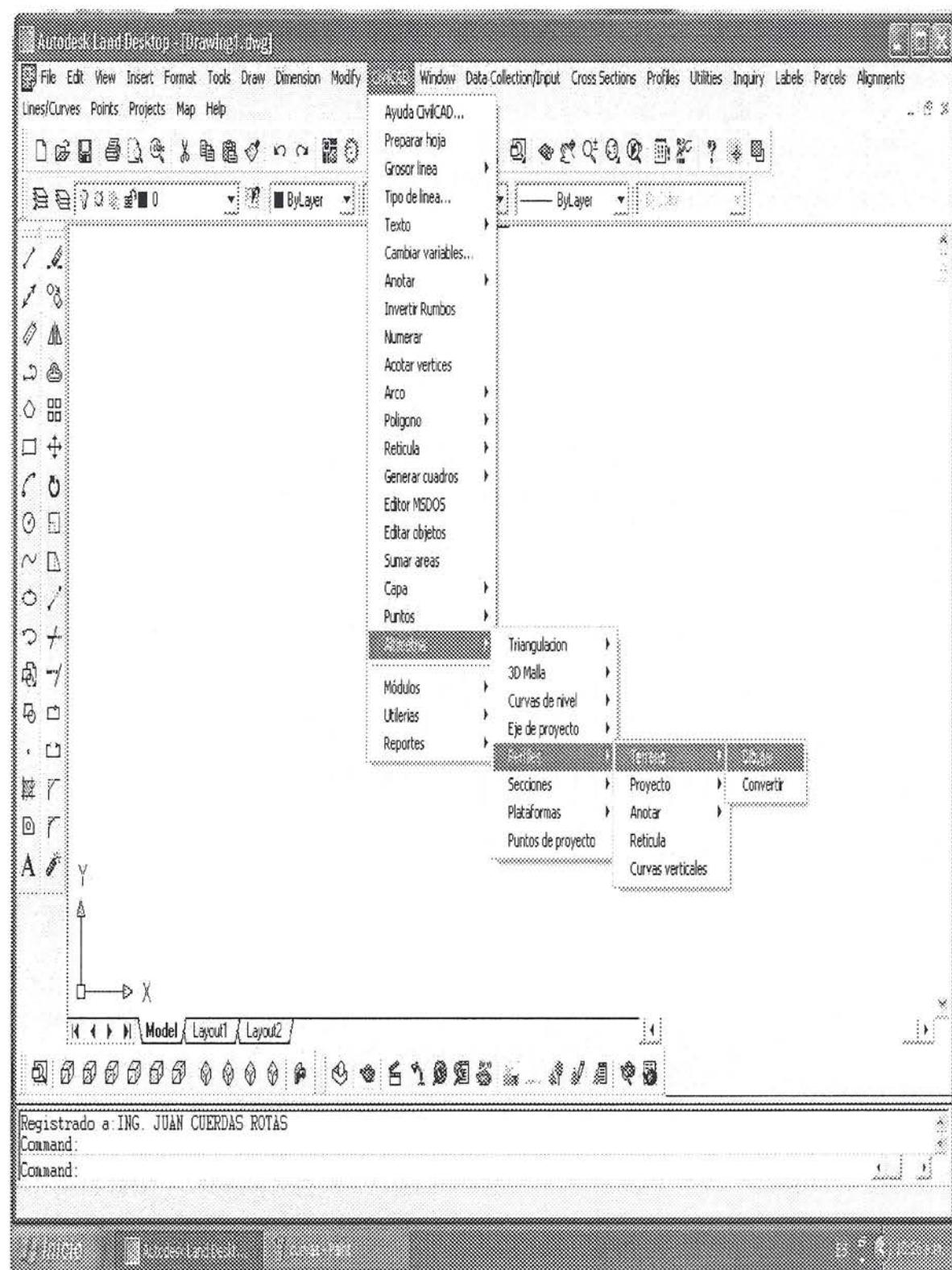
1. Este tipo de trabajo consiste en el control de líneas y niveles. En los vértices o límites de las estructuras por construir, se colocan generalmente estacas temporales u otras marcas que sirven de guía preliminar al inicio de la excavación. Fuera de los límites de excavación o de los sitios de posibles afectación, pero tan cerca como convenga, se colocan estaciones permanentes que se establecen con la precisión requerida por la medición de la estructura en si misma. Estas estaciones permanentes deberán de estar bien referidas, con estacas de referencia en número y posición tal que en caso de pérdida de una o dos marcas no se tenga problemas para replantearlos de nuevo. Se erigen miras permanentes, las cuales servirán como medio para la orientación de la estación o teodolito en las líneas de las estructuras y para dirigir la visual a lo largo de esas líneas a ojo.
2. Se clavan estacas u otras marcas en todas las líneas importantes, con objeto de definir claramente los límites del trabajo.
3. Es necesario entender bien el conjunto de puntos exactos, líneas y planos a partir de los cuales se realizan las mediciones.
4. Las elevaciones de la obra hacen referencia a un sistema de bancos de nivel establecidos cerca de la estructura.
5. Los diversos niveles y elevaciones se definen en el terreno por medio de estacas que sirven de guía a los trabajadores, las estacas de nivel no tienen que ser las mismas que las estacas de alineamiento.

6. Cuando se usan estacas, las mediciones se pueden hacer al costado de ellas marcando con un crayón el nivel correspondiente o dejando la elevación buscada sobre la cabeza de ellas.
7. Los trabajos previos de topografía para una línea de conducción son los siguientes:
 - a) Con la estación total se traza la línea sobre el terreno con la longitud deseada.
 - b) Se cadenea a cada 20 m o menos.
 - c) Mediante una nivelación de perfil o trigonométrica se determina la elevación de cada cadenaamiento.

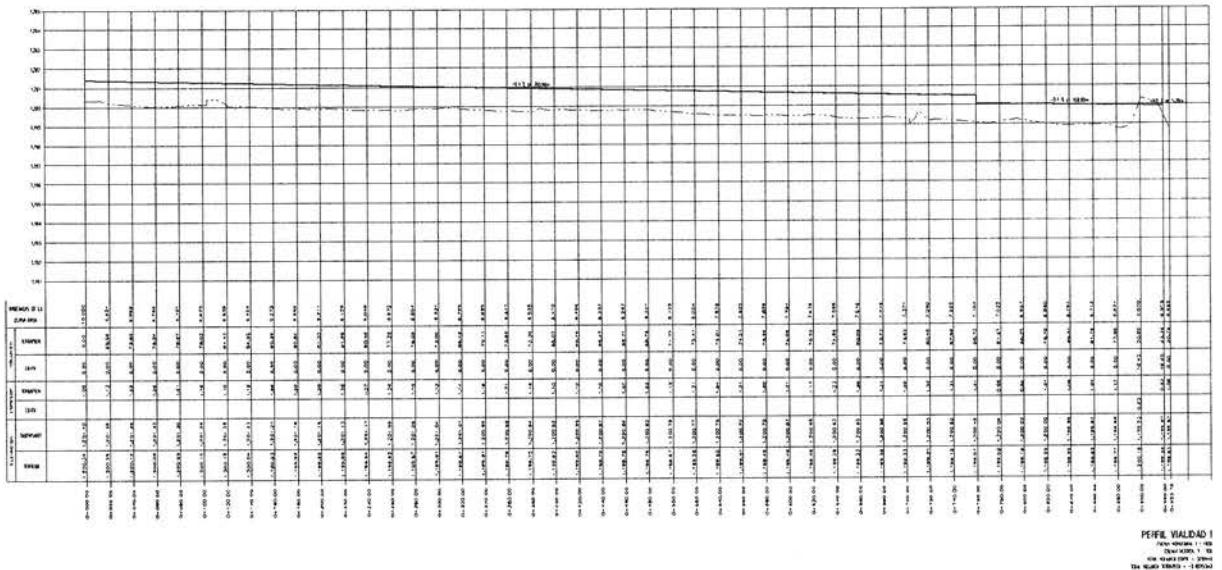
Trabajo de gabinete:

1. Con los datos de la nivelación de campo, se dibuja un perfil de la línea del terreno natural, la cual tendrá la dirección de la línea de conducción.
2. Sobre este perfil se dibuja una línea que será la razante del lecho bajo de la tubería, esta línea se dibujará con la pendiente adecuada de proyecto para que trabaje por gravedad, y a la cota de arranque que especifique el proyecto.
3. Con este dibujo se determinan: los espesores de corte en el terreno y las elevaciones que el topógrafo tendrá que marcar en campo a la maquinaria de corte.
4. Con los espesores de corte y la sección de la ceja previamente diseñada en el proyecto, el topógrafo podrá determinar con bastante precisión el volumen de material por mover.

En la siguiente hoja se muestra un plano de un perfil, el cual servirá de muestra para que el alumno realice uno semejante con los datos obtenidos de su levantamiento de práctica. La escala del dibujo es a criterio del maestro.



PERFIL EJE LÍNEA DE CONDUCCIÓN



PRÁCTICA 5

LEVANTAMIENTO DE UN FRACCIONAMIENTO.

Objetivo:

El alumno operará la estación total para hacer el levantamiento de las manzanas y vialidades de un fraccionamiento.

Equipo:

1. Estación total
2. Libreta electrónica
3. Tripiés
4. Bastón con prisma
5. Radios comunicadores
6. Pintura en aerosol
7. Clavos
8. Cinta métrica de 3 m

Procedimiento:

Trabajo de Campo:

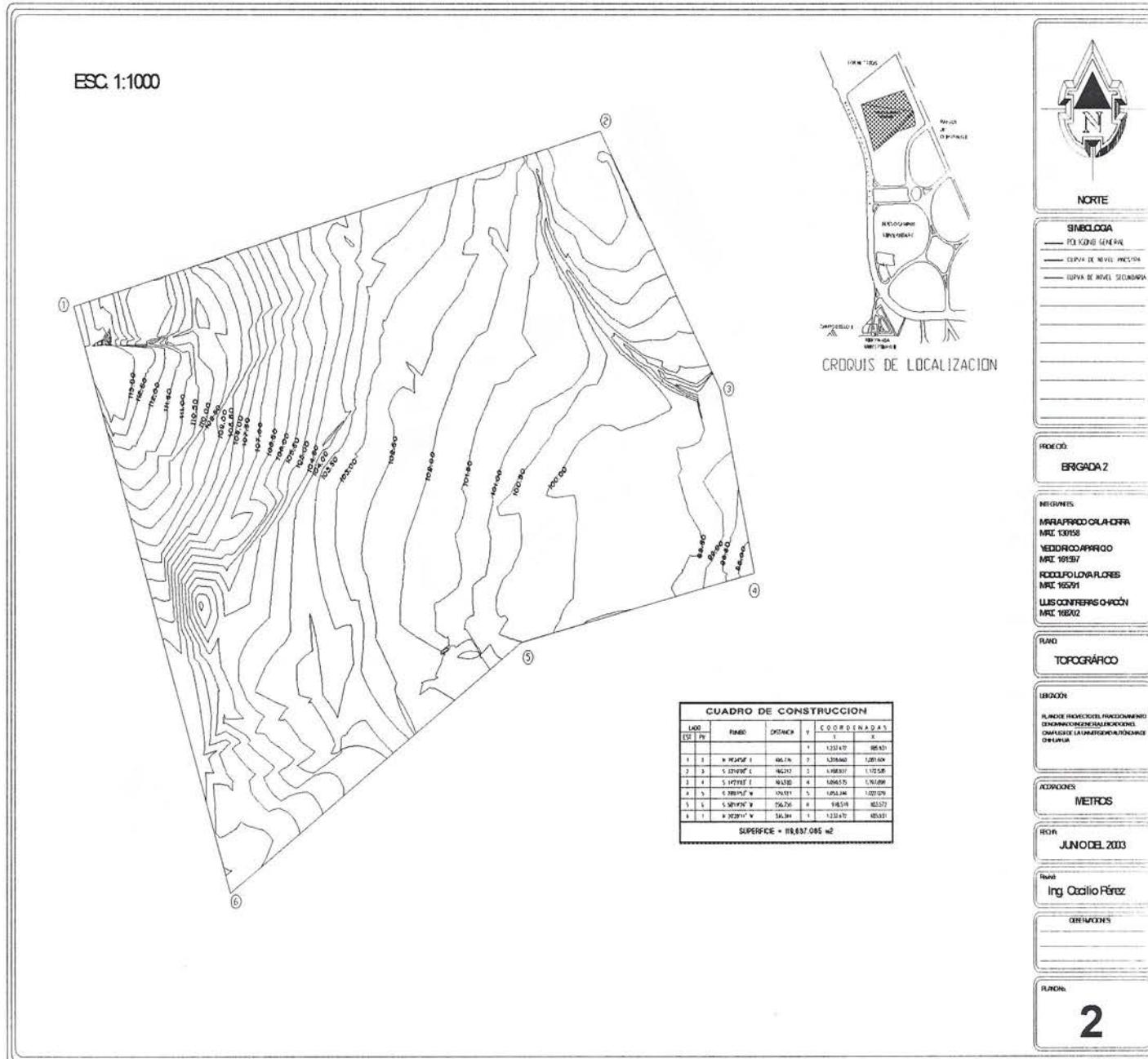
Esta práctica se divide en dos partes, la primera consiste en el levantamiento topográfico con la estación total del sembrado de lotes y calles de un fraccionamiento ya existente, el cual servirá para que el alumno elabore el plano en autocad y estudie la forma geométrica del diseño del mismo.

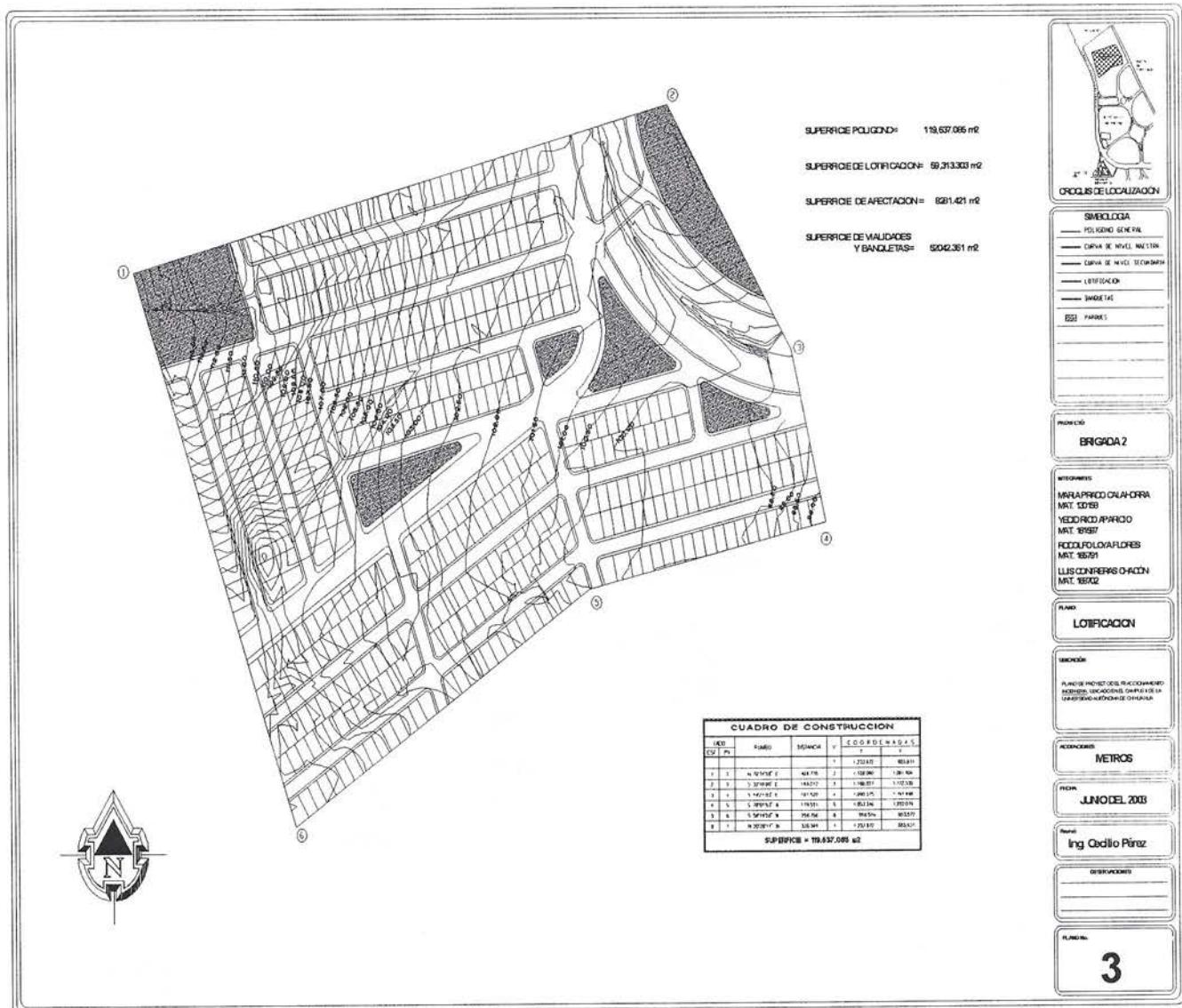
La segunda parte consiste en elaborar la configuración de un predio con ayuda de la estación total, para que elabore un proyecto de urbanización.

Trabajo de Gabinete:

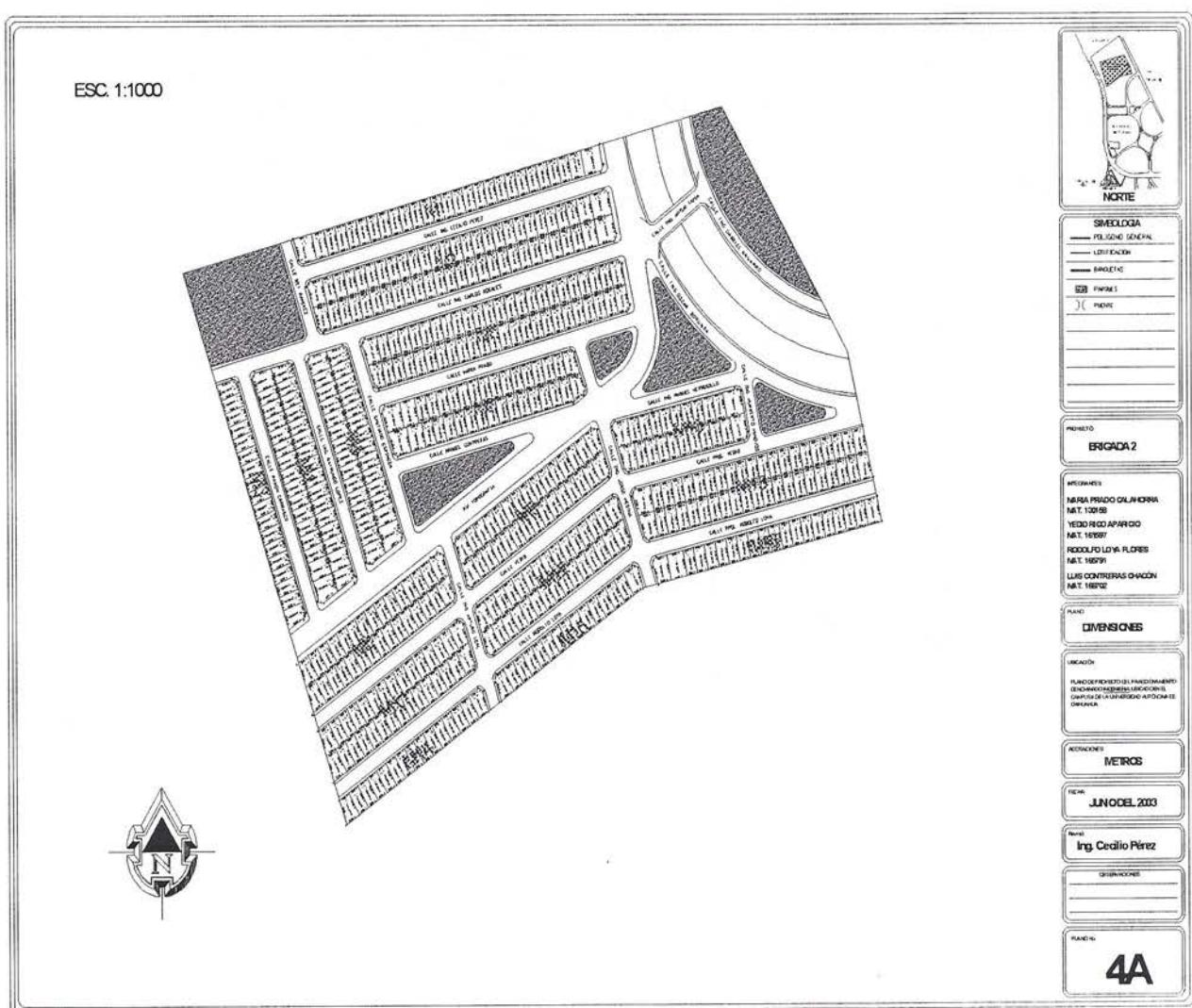
1. Con la ayuda del paquete Civilcad el alumno procesará los datos de la configuración del predio y dibujará: las curvas de nivel del predio, así como los lados de la poligonal y elaborará un plano topográfico del terreno (plano No.1).
2. Basado en el reglamento de construcciones para el estado, elegirá un tipo de fraccionamiento y se basará en esas normas para el diseño de su fraccionamiento.
3. Basado en el estudio de las curvas del nivel para determinar el drenaje natural, propondrá una orientación de las manzanas y calles obteniendo así el plano de sembrado de manzanas (plano No.2).
4. Basado en el tipo de fraccionamiento, obtendrá el lote tipo y elaborará un plano de lotificación, el cual deberá de contener el área de donación al municipio y el porcentaje de áreas de vialidades, según el reglamento vigente (plano No.3).

En las siguientes hojas se muestra un conjunto de planos, el cual servirá de muestra para que el alumno realice uno semejante con los datos obtenidos de su levantamiento de práctica, la escala del dibujo es a criterio del maestro.





ESC. 1:1000



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS MANZANAS																							
MANZANA 1		MANZANA 2		MANZANA 3		MANZANA 4		MANZANA 5															
LADO	PUNTO	DISTANCIA	V.	LADO	PUNTO	DISTANCIA	V.	LADO	PUNTO														
1-2	A-1701-01-1	11.000	0	4-5	A-1701-10	11.000	0	1-2	A-1701-11	11.000	0	2-3	A-1701-12	11.000	0	1-2	A-1701-13	11.000	0	2-3	A-1701-14	11.000	0
2-3	C-1701-01-2	11.000	0	5-6	A-1701-11	11.000	0	3-4	A-1701-12	11.000	0	4-5	A-1701-13	11.000	0	3-4	A-1701-14	11.000	0	5-6	A-1701-15	11.000	0
3-4	C-1701-02-1	11.000	0	6-7	A-1701-12	11.000	0	4-5	A-1701-13	11.000	0	5-6	A-1701-14	11.000	0	4-5	A-1701-15	11.000	0	6-7	A-1701-16	11.000	0
4-5	C-1701-03-1	11.000	0	7-8	A-1701-13	11.000	0	5-6	A-1701-14	11.000	0	6-7	A-1701-15	11.000	0	5-6	A-1701-16	11.000	0	7-8	A-1701-17	11.000	0
5-6	C-1701-04-1	11.000	0	8-9	A-1701-14	11.000	0	6-7	A-1701-15	11.000	0	7-8	A-1701-16	11.000	0	6-7	A-1701-17	11.000	0	8-9	A-1701-18	11.000	0
6-7	C-1701-05-1	11.000	0	9-10	A-1701-15	11.000	0	7-8	A-1701-16	11.000	0	8-9	A-1701-17	11.000	0	7-8	A-1701-18	11.000	0	9-10	A-1701-19	11.000	0
7-8	C-1701-06-1	11.000	0	10-11	A-1701-16	11.000	0	8-9	A-1701-17	11.000	0	9-10	A-1701-18	11.000	0	8-9	A-1701-19	11.000	0	10-11	A-1701-20	11.000	0
8-9	C-1701-07-1	11.000	0	11-12	A-1701-17	11.000	0	9-10	A-1701-18	11.000	0	10-11	A-1701-19	11.000	0	9-10	A-1701-20	11.000	0	11-12	A-1701-21	11.000	0
9-10	C-1701-08-1	11.000	0	12-13	A-1701-18	11.000	0	10-11	A-1701-19	11.000	0	11-12	A-1701-20	11.000	0	10-11	A-1701-21	11.000	0	12-13	A-1701-22	11.000	0
10-11	C-1701-09-1	11.000	0	13-14	A-1701-19	11.000	0	11-12	A-1701-20	11.000	0	12-13	A-1701-21	11.000	0	11-12	A-1701-22	11.000	0	13-14	A-1701-23	11.000	0
11-12	C-1701-10-1	11.000	0	14-15	A-1701-20	11.000	0	12-13	A-1701-21	11.000	0	13-14	A-1701-22	11.000	0	12-13	A-1701-23	11.000	0	14-15	A-1701-24	11.000	0
12-13	C-1701-11-1	11.000	0	15-16	A-1701-21	11.000	0	13-14	A-1701-22	11.000	0	14-15	A-1701-23	11.000	0	13-14	A-1701-24	11.000	0	15-16	A-1701-25	11.000	0
13-14	C-1701-12-1	11.000	0	16-17	A-1701-22	11.000	0	14-15	A-1701-23	11.000	0	15-16	A-1701-24	11.000	0	14-15	A-1701-25	11.000	0	16-17	A-1701-26	11.000	0
14-15	C-1701-13-1	11.000	0	17-18	A-1701-23	11.000	0	15-16	A-1701-24	11.000	0	16-17	A-1701-25	11.000	0	15-16	A-1701-26	11.000	0	17-18	A-1701-27	11.000	0
15-16	C-1701-14-1	11.000	0	18-19	A-1701-24	11.000	0	16-17	A-1701-25	11.000	0	17-18	A-1701-26	11.000	0	16-17	A-1701-27	11.000	0	18-19	A-1701-28	11.000	0
16-17	C-1701-15-1	11.000	0	19-20	A-1701-25	11.000	0	17-18	A-1701-26	11.000	0	18-19	A-1701-27	11.000	0	17-18	A-1701-28	11.000	0	19-20	A-1701-29	11.000	0
17-18	C-1701-16-1	11.000	0	20-21	A-1701-26	11.000	0	18-19	A-1701-27	11.000	0	19-20	A-1701-28	11.000	0	18-19	A-1701-29	11.000	0	20-21	A-1701-30	11.000	0
18-19	C-1701-17-1	11.000	0	21-22	A-1701-27	11.000	0	19-20	A-1701-28	11.000	0	20-21	A-1701-29	11.000	0	19-20	A-1701-30	11.000	0	21-22	A-1701-31	11.000	0
19-20	C-1701-18-1	11.000	0	22-23	A-1701-28	11.000	0	20-21	A-1701-29	11.000	0	21-22	A-1701-30	11.000	0	20-21	A-1701-31	11.000	0	22-23	A-1701-32	11.000	0
20-21	C-1701-19-1	11.000	0	23-24	A-1701-29	11.000	0	21-22	A-1701-30	11.000	0	22-23	A-1701-31	11.000	0	21-22	A-1701-32	11.000	0	23-24	A-1701-33	11.000	0
21-22	C-1701-20-1	11.000	0	24-25	A-1701-30	11.000	0	22-23	A-1701-31	11.000	0	23-24	A-1701-32	11.000	0	22-23	A-1701-33	11.000	0	24-25	A-1701-34	11.000	0
22-23	C-1701-21-1	11.000	0	25-26	A-1701-31	11.000	0	23-24	A-1701-32	11.000	0	24-25	A-1701-33	11.000	0	23-24	A-1701-34	11.000	0	25-26	A-1701-35	11.000	0
23-24	C-1701-22-1	11.000	0	26-27	A-1701-32	11.000	0	24-25	A-1701-33	11.000	0	25-26	A-1701-34	11.000	0	24-25	A-1701-35	11.000	0	26-27	A-1701-36	11.000	0
24-25	C-1701-23-1	11.000	0	27-28	A-1701-33	11.000	0	25-26	A-1701-34	11.000	0	26-27	A-1701-35	11.000	0	25-26	A-1701-36	11.000	0	27-28	A-1701-37	11.000	0
25-26	C-1701-24-1	11.000	0	28-29	A-1701-34	11.000	0	26-27	A-1701-35	11.000	0	27-28	A-1701-36	11.000	0	26-27	A-1701-37	11.000	0	28-29	A-1701-38	11.000	0
26-27	C-1701-25-1	11.000	0	29-30	A-1701-35	11.000	0	27-28	A-1701-36	11.000	0	28-29	A-1701-37	11.000	0	27-28	A-1701-38	11.000	0	29-30	A-1701-39	11.000	0
27-28	C-1701-26-1	11.000	0	30-31	A-1701-36	11.000	0	28-29	A-1701-37	11.000	0	29-30	A-1701-38	11.000	0	28-29	A-1701-39	11.000	0	30-31	A-1701-40	11.000	0
28-29	C-1701-27-1	11.000	0	31-32	A-1701-37	11.000	0	29-30	A-1701-38	11.000	0	30-31	A-1701-39	11.000	0	29-30	A-1701-40	11.000	0	31-32	A-1701-41	11.000	0
29-30	C-1701-28-1	11.000	0	32-33	A-1701-38	11.000	0	30-31	A-1701-39	11.000	0	31-32	A-1701-40	11.000	0	30-31	A-1701-41	11.000	0	32-33	A-1701-42	11.000	0
30-31	C-1701-29-1	11.000	0	33-34	A-1701-39	11.000	0	31-32	A-1701-40	11.000	0	32-33	A-1701-41	11.000	0	31-32	A-1701-42	11.000	0	33-34	A-1701-43	11.000	0
31-32	C-1701-30-1	11.000	0	34-35	A-1701-40	11.000	0	32-33	A-1701-41	11.000	0	33-34	A-1701-42	11.000	0	32-33	A-1701-43	11.000	0	34-35	A-1701-44	11.000	0
32-33	C-1701-31-1	11.000	0	35-36	A-1701-41	11.000	0	33-34	A-1701-42	11.000	0	34-35	A-1701-43	11.000	0	33-34	A-1701-44	11.000	0	35-36	A-1701-45	11.000	0
33-34	C-1701-32-1	11.000	0	36-37	A-1701-42	11.000	0	34-35	A-1701-43	11.000	0	35-36	A-1701-44	11.000	0	34-35	A-1701-45	11.000	0	36-37	A-1701-46	11.000	0
34-35	C-1701-33-1	11.000	0	37-38	A-1701-43	11.000	0	35-36	A-1701-44	11.000	0	36-37	A-1701-45	11.000	0	35-36	A-1701-46	11.000	0	37-38	A-1701-47	11.000	0
35-36	C-1701-34-1	11.000	0	38-39	A-1701-44	11.000	0	36-37	A-1701-45	11.000	0	37-38	A-1701-46	11.000	0	36-37	A-1701-47	11.000	0	38-39	A-1701-48	11.000	0
36-37	C-1701-35-1	11.000	0	39-40	A-1701-45	11.000	0	37-38	A-1701-46	11.000	0	38-39	A-1701-47	11.000	0	37-38	A-1701-48	11.000	0	39-40	A-1701-49	11.000	0
37-38	C-1701-36-1	11.000	0	40-41	A-1701-46	11.000	0	38-39	A-1701-47	11.000	0	39-40	A-1701-48	11.000	0	38-39	A-1701-49	11.000	0	40-41	A-1701-50	11.000	0
38-39	C-1701-37-1	11.000	0	41-42	A-1701-47	11.000	0	39-40	A-1701-48	11.000	0	40-41	A-1701-49	11.000	0	39-40	A-1701-50	11.000	0	41-42	A-1701-51	11.000	0
39-40	C-1701-38-1	11.000	0	42-43	A-1701-48	11.000	0	40-41	A-1701-49	11.000	0	41-42	A-1701-50	11.000	0	40-41	A-1701-51	11.000	0	42-43	A-1701-52	11.000	0
40-41	C-1701-39-1	11.000	0	43-44	A-1701-49	11.000	0	41-42	A-1701-50	11.000	0	42-43	A-1701-51	11.000	0	41-42	A-1701-52	11.000	0	43-44	A-1701-53	11.000	0
41-42	C-1701-40-1	11.000	0	44-45	A-1701-50	11.000	0	42-43	A-1701-51	11.000	0	43-44	A-1701-52	11.000	0	42-43	A-1701-53	11.000	0	44-45	A-1701-54	11.000	0
42-43	C-1701-41-1	11.000	0	45-46	A-1701-51	11.000	0	43-44	A-1701-52	11.000	0	44-45	A-1701-53	11.000	0	43-44	A-1701-54	11.000	0	45-46	A-1701-55	11.000	0
43-44	C-1701-42-1	11.000	0	46-47	A-1701-52	11.000	0	44-45	A-1701-53	11.000	0	45-46	A-1701-54	11.000	0	44-45	A-1701-55	11.000	0	46-47	A-1701-56	11.000	0
44-45	C-1701-43-1	11.000	0	47-48	A-1701-53	11.000	0	45-46	A-1701-54	11.000	0	46-47	A-1701										

PRÁCTICA 6

LEVANTAMIENTO DE UNA CUENCA.

Introducción:

Se entiende por CUENCA el territorio cuyas aguas fluyen a un mismo río, lago o mar. Geográficamente se define como una zona de gran extensión, formada por una red de corrientes de agua de lluvia que nacen en las partes más altas de las montañas y que se van uniendo a medida que descienden en el terreno hasta formar en las partes más bajas, torrentes, arroyos y ríos.

La CUENCA DE CAPTACIÓN de una corriente es la superficie en la cual toda el agua que escurre reconoce esa corriente y está limitada por una línea que pasa por la parte más alta de las montañas y se denomina parte aguas.

El levantamiento topográfico de una cuenca de captación se ejecuta con el fin de conocer la superficie de la cuenca, las características generales de los parteaguas, determinar los coeficientes de escurrimientos y gastos máximos.

Un VASO DE ALMACENAMIENTO es una depresión del terreno que se puede cerrar en un sitio determinado por medio de una obra denominada CORTINA, con objeto de poder utilizar las aguas producidas por escurrimiento de las precipitaciones pluviales. Se llama BOQUILLA la parte estrecha situada a la terminación del valle y que sirve para construir la cortina que permitirá el almacenamiento del agua en el vaso.

Objetivo:

El alumno operará la estación total para obtener la configuración de una cuenca, operará el Civilcad para dibujar las curvas de nivel y aplicará las fórmulas matemáticas correctas para el cálculo del volumen de captación.

Equipo:

1. Estación total
2. Libreta electrónica
3. Tripiés
4. Bastón con prisma
5. Radios comunicadores
6. Pintura en aerosol
7. Clavos
8. Cinta métrica de 3 m

Procedimiento:

Estudio topográfico:

El estudio topográfico del vaso de almacenamiento se ejecuta para conocer:

1. La forma y tamaño del vaso
2. La capacidad del vaso a diferentes alturas de la cortina
3. Las áreas de embalse a diferentes elevaciones
4. Las áreas y distribución de las propiedades inundadas

PRÁCTICA 6

LEVANTAMIENTO DE UNA CUENCA.

Introducción:

Se entiende por CUENCA el territorio cuyas aguas fluyen a un mismo río, lago o mar. Geográficamente se define como una zona de gran extensión, formada por una red de corrientes de agua de lluvia que nacen en las partes más altas de las montañas y que se van uniendo a medida que descienden en el terreno hasta formar en las partes mas bajas, torrentes, arroyos y ríos.

La CUENCA DE CAPTACIÓN de una corriente es la superficie en la cual toda el agua que escurre reconoce esa corriente y está limitada por una línea que pasa por la parte más alta de las montañas y se denomina parte aguas.

El levantamiento topográfico de una cuenca de captación se ejecuta con el fin de conocer la superficie de la cuenca, las características generales de los parteaguas, determinar los coeficientes de escurrimientos y gastos máximos.

Un VASO DE ALMACENAMIENTO es una depresión del terreno que se puede cerrar en un sitio determinado por medio de una obra denominada CORTINA, con objeto de poder utilizar las aguas producidas por escurrimiento de las precipitaciones pluviales. Se llama BOQUILLA la parte estrecha situada a la terminación del valle y que sirve para construir la cortina que permitirá el almacenamiento del agua en el vaso.

Objetivo:

El alumno operará la estación total para obtener la configuración de una cuenca, operará el Civilcad para dibujar las curvas de nivel y aplicará las fórmulas matemáticas correctas para el cálculo del volumen de captación.

Equipo:

1. Estación total
2. Libreta electrónica
3. Tripiés
4. Bastón con prisma
5. Radios comunicadores
6. Pintura en aerosol
7. Clavos
8. Cinta métrica de 3 m

Procedimiento:

Estudio topográfico:

El estudio topográfico del vaso de almacenamiento se ejecuta para conocer:

1. La forma y tamaño del vaso
2. La capacidad del vaso a diferentes alturas de la cortina
3. Las áreas de embalse a diferentes elevaciones
4. Las áreas y distribución de las propiedades inundadas

5. La sección trasversal de la cortina.

En resumen los estudios topográficos de un vaso de almacenamiento se efectúan con objeto de obtener los datos necesarios para los estudios hidrológicos, geológicos, etc., indispensables para poder proyectar las partes estructurales de una presa.

Dichos trabajos se harán con estación total partiendo de una línea base orientada magnéticamente o astronómicamente, de esa línea se conocerán las coordenadas X, Y y Z ; se llevará a cabo una configuración del terreno buscando la elevación a la cual deberá de subir el agua según sea la cota de la cortina, y obras de alivio de la presa proyectada, se marcará con mojoneras los vértices de la poligonal de aguas máximas, la cual nos estará delimitando la zona de inundación tanto en las coordenadas X, Y y Z.

Estudio de gabinete:

1. En gabinete se elaborarán las curvas de nivel a la equidistancia deseada del área configurada.
2. Se marcará el eje de la cortina con la elevación correspondiente.
3. Se calcula el área de inundación, que será el área de la curva de nivel con mayor elevación y que cierra en el punto establecido sobre la cortina.
4. Con la ayuda del paquete del Autocad o de un planímetro polar, se calculan las áreas de cada curva.
5. Usando el método de las áreas medias se calcula la capacidad del vaso de almacenamiento.

$$V = (A_1 + A_2) (E/2) \text{ Volumen parcial}$$

$$V = E (A_1/2 + A_2 + A_3 + \dots + A_{N-1} + A_N/2) \text{ volumen total}$$

Donde:

V= volumen total, m^3 .

E= equidistancia entre curvas de nivel, m.

A₁ y A_N = áreas extremas

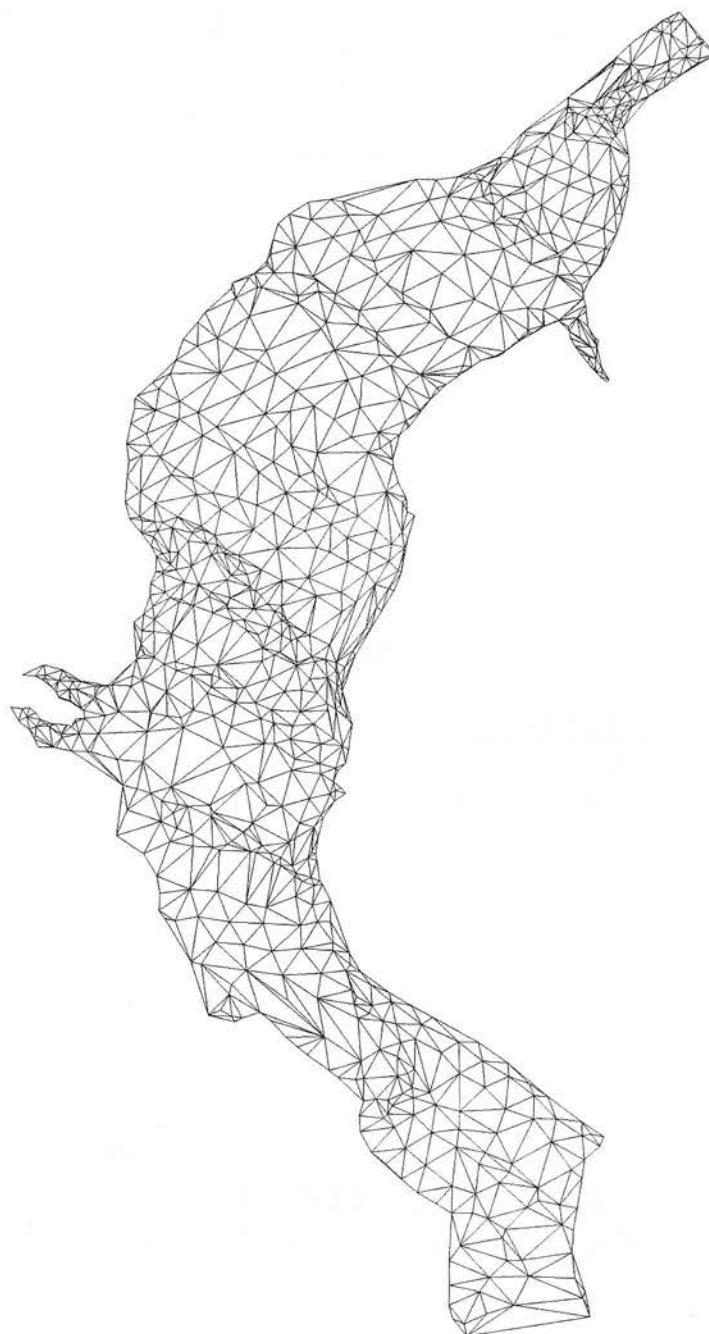
A₂,A₃,...,A_{N-1} = áreas intermedias, m^2 .

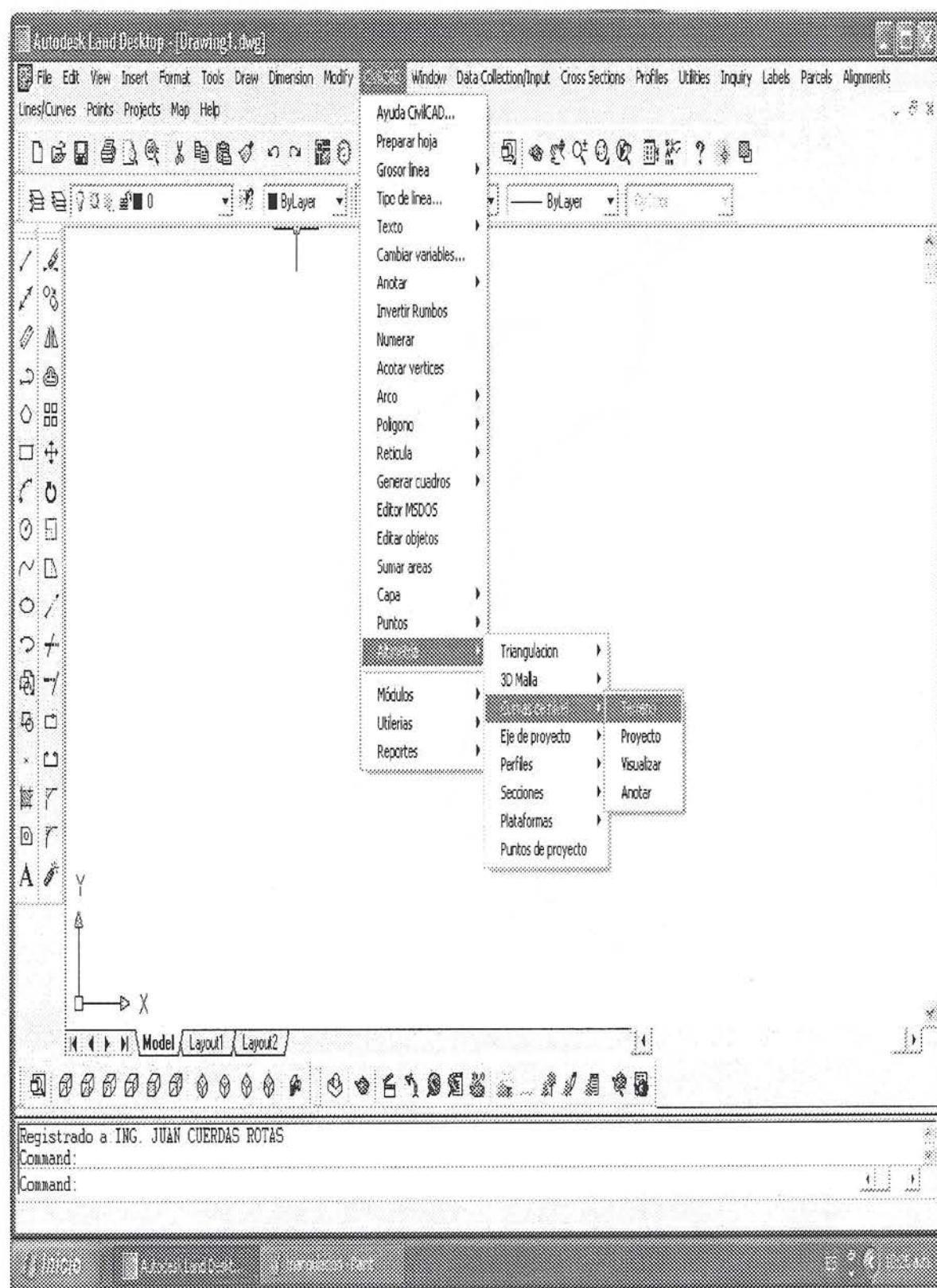
6. Finalmente se elaborara una gráfica de áreas y capacidades con el cálculo de la tabla de volúmenes parciales.

En las siguientes hojas se muestra un conjunto de planos correspondiente a un trabajo de diseño de una presa, el cual servirá de muestra para que el alumno realice uno semejante con los datos obtenidos de su levantamiento de práctica. La escala del dibujo es a criterio del maestro.

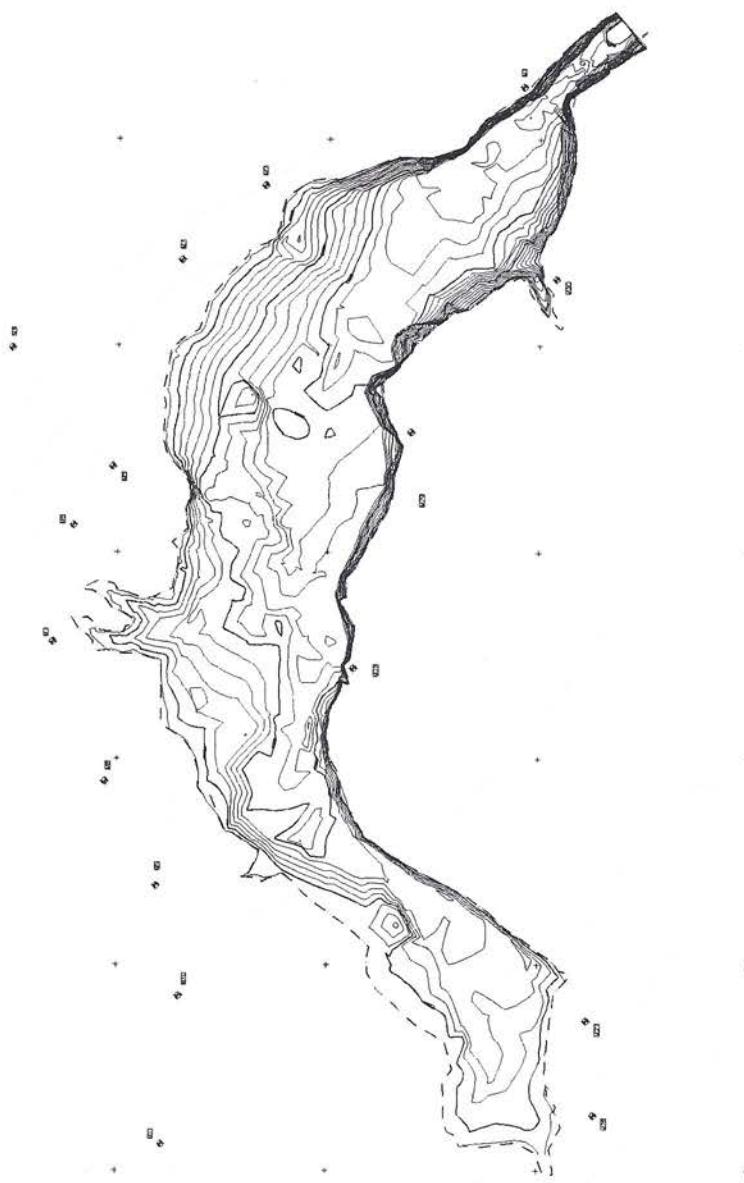


TRIANGULACION





PLANO DE CURVAS DE NIVEL DEL VASO



PLANO DE LA CORTINA



PLANO DE POLIGONAL ÁREA DE INUNDACIÓN

