

CAPITULO XIII MAPAS EN RELIEVE EN PLASTICO

Sección 1 Elaboración de Mapas en Relieve
por Medio de Termoformado

Conceptos Generales	Párrafo 1
Determinación de las Escalas	Párrafo 2
Los Formatos	Párrafo 3
Procedimientos Técnicos para la Elaboración de Mapas en Relieve	Párrafo 4
El Termoformado	Párrafo 5
Material Utilizado	Párrafo 6

1.- CONCEPTOS GENERALES

a. Esta técnica consiste en dar forma tridimensional por medio de calor a los rasgos topográficos de un mapa previamente impreso en un material adecuado para tal fin.

b. Antes de proceder a la elaboración de un mapa en relieve, es conveniente que se haga un estudio del terreno que va a ser representado; específicamente, de la topografía del mismo.

c. Las fuentes que pueden utilizarse para realizar este estudio son muy variadas. La mejor y la primera es la aerofotografía; pueden también ser utilizados los mapas topográficos a escala grande, libros sobre geología, geografía, etc. El estudio deberá ser suficiente como para dar idea de cómo deberá aparecer el terreno.

d. Una vez que se conocen las características del relieve del terreno que se va a representar (altura mínima y máxima, configuración de los accidentes principales, etc.) pueden establecerse bases de acción para determinar las escalas que se usarán, así como también los formatos que deberán emplearse.

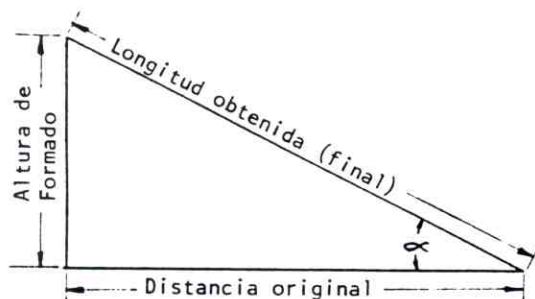
2.- DETERMINACION DE LAS ESCALAS

a. Las escalas horizontal y vertical que deben utilizarse dependen de la extensión del área por representar, del grado en que esté accidentado el terreno, de las máximas diferencias de altura presentes, y de los formatos que se emplean.

b. Para lograr un efecto tridimensional adecuado, la escala vertical deberá estar exagerada respecto a la horizontal, siendo mayor la exageración, mientras más pequeña sea la escala horizontal.

c. También la determinación de escalas se hará buscando o cuidando que la máxima altura de formado no exceda de 5 cm. con el objetivo de evitar deformaciones exageradas en la información impresa y problemas durante el termoformado.

d. En realidad debe buscarse que la máxima pendiente de formado no exceda los 45°. Con esta limitación el material plástico se deformará 2 veces en sus dimensiones originales; por consiguiente, también las formas impresas sufrirán esta misma deformación. Lo anterior lo podemos apreciar mediante la ilustración siguiente:



α = ángulo de formado

si $\alpha = 45^\circ$

$\text{long. final} = \text{dist. original} / \cos 45^\circ$

$\text{long. final} = \frac{\text{dist. original}}{0.77071} = \sqrt{2} \text{ dist. orig.}$

$\text{longitud final} = \sqrt{2} \text{ longitud original}$

$\sqrt{2} = 1.414$

Figura 1. Escala

e. Tomando en consideración lo anterior, las escalas que se han utilizado son las siguientes:

Escala Horizontal	Escala Vertical	Escala Vertical
1:4 000 000	1:600 000 aprox.	6.5 veces
1:1 000 000	1:250 000	4 veces
1: 50 000	1: 33 000	1.5 veces

3. LOS FORMATOS

a. Los formatos de los mapas a eleborarse deberán ser compatibles con la máquina de termoformado disponible.

4. PROCEDIMIENTOS TECNICOS PARA LA ELABORACION DE MAPAS EN RELIEVE

a. Manufactura del Modelo

(1) Una vez definido el formato del mapa a elaborar, se procede a la manufactura del modelo. Este puede realizarse por 2 procedimientos diferentes:

(a) Escalonado (Desbaste en yeso) y tallado

(b) Por superposición de niveles y relleno

b. Escalonado de Modelo

(1) En primer lugar debe disponerse de la restitución topográfica del terreno por representar, es decir de la representación del relieve mediante curvas del nivel, a la escala y equidistancia adecuadas, entre curvas.

(2) Debe elaborarse una placa (plancha) de yeso de las dimensiones requeridas para que sirva en la obtención del modelo. Esta placa se usará una vez que haya eliminado toda su humedad.

(3) Para lograr la manufactura de un modelo escalonado se emplea un pantógrafo reproductor provisto de un portaherramienta en el cual se coloca el cortador vertical que se vaya a utilizar. El pantógrafo se adjuntará de acuerdo a la relación que desee obtenerse entre la información disponible y la escala del modelo a obtener.

c. El Procedimiento de Escalonado del Modelo es el siguiente

(1) Se colocan la representación altimétrica y la placa de yeso sobre una mesa en la que se encuentra fijo el pantógrafo. Se verifica que dentro del rango cubierto por el pantógrafo, tanto en el plano como verticalmente, queden colocadas correctamente entre sí la altimetría y la placa de yeso. Si se determina empezar con la zona más elevada (puede empezarse con la más baja), se debe recorrer con el índice del seguidor la curva de nivel correspondiente, el cortador colocado sobre la placa de yeso a la altura apropiada desbastará y delinearé la forma del terreno en la misma. Todo el material de la placa de yeso sobrante a ese nivel debe eliminarse; concluido el desbaste del primer nivel, se continúa con el nivel inmediato, en este caso el inferior. Para esto se hace descender el cortador una distancia apropiada según la escala vertical elegida.

(2) Es recomendable que este procedimiento se efectúe primeramente haciendo escalonamientos espaciados y posteriormente ir afinando los escalones a fin de garantizar la calidad del desbaste.

d. Tallado del Modelo

(1) Disponiendo del modelo escalonado, se procede a un tallado manual para eliminar el escalonamiento, ya que en la realidad las pendientes del terreno son

continuas y no escalonadas. Para ejecutar este trabajo se hace uso de cuchillas de formas apropiadas y de papel abrasivo (lija).

(2) El tallado se realiza auxiliándose del positivo altimétrico que tenga integrados los rasgos hidrográficos (escurrimientos y masas de agua) los cuales permitirán respetar y aun definir las zonas en las que exista incertidumbre. Es necesario o por lo menos recomendable, que la persona que realice el trabajo tenga conocimientos de cartografía artística.

e. Elaboración de Modelos por Superposición de Niveles

(1) En este método el modelo se elabora recortando los diferentes niveles (curvas de nivel) y colocándolos uno sobre el otro. Estos diferentes niveles se recortan en material laminado cuyo espesor sea el adecuado de acuerdo a la equidistancia entre las curvas y a la escala vertical elegida.

(2) Se requerirán tantas copias de la altimetría en el material a recortar de la zona o área a formar, como número de niveles vayan a ser utilizados para la elaboración del modelo.

(3) Una vez terminada la superposición de niveles, se procede también a eliminar el escalonamiento, para lo cual en este caso, en lugar de efectuar un tallado, se rellena. Para realizar este relleno, puede emplearse plastilina epóxica.

(4) Una vez obtenido el modelo, por uno u otro método, se procede a la obtención de un contramolde o molde hembra. El material utilizado puede ser yeso o resina poliéster. En el primer caso el contramolde se destruirá en la obtención del molde, en el segundo se podrá conservar.

(5) El contramolde se empleará para la obtención, en resina epóxica, del molde cuyas formas serán iguales a las del modelo original, pero que debido a sus características mecánicas (resistente a los esfuerzos mecánicos y térmicos) así como a su gran estabilidad a los cambios de temperatura, es el que finalmente se utilizará para efectuar el termoformado propiamente dicho.

5. EL TERMOFORMADO

a. El termoformado consiste en lograr que las formas (rasgos) y detalles de una matriz (molde) se obtengan en un material apropiado. Normalmente se utiliza un material plástico de características adecuadas para lograr el objetivo perseguido. Como su nombre lo indica, el proceso involucra una fuente calorífica, además de un sistema de succión (vacío).

b. Procedimientos:

(1) Disponiendo del molde a utilizar y del equipo de termoformado, se hace que los detalles impresos en la hoja plástica a formar concuerden con los rasgos del molde, esta operación se conoce como registro; se logra lo anterior utilizando varios 'topes' que pueden desplazarse hasta que queden en la posición requerida, en la cual se fijan.

(2) Cumplido lo anterior, se aplica calor a la hoja plástica, la cual estará fuera de contacto con el molde; calentada hasta el punto de formado, se pasa sobre el molde en la posición previamente conseguida en el registro, en este momento se aplica una succión (vacío) a través de una serie de perforaciones realizadas sobre toda la superficie del molde con lo cual se obliga a la hoja plástica, ya caliente, a conformarse sobre los rasgos del molde. Una vez ya formada la hoja se retira del molde concluyendo el procedimiento.

6. MATERIAL UTILIZADO

a. El material que va a ser utilizado puede ser cualquiera susceptible de modificar su forma y dimensiones al ser sometido a este proceso. (Poliétileno, estireno, polipropileno y en general los llamados termoplásticos).

El material más comunmente empleado es el PVC (cloruro de polivinilo) suministrado en láminas.

b. La razón de utilizar este material es que puede deformarse tanto longitudinal como transversalmente al ser sometido a estiramiento. También es un material con una muy buena estabilidad antes y después de haberse calentado, autoextinguible al fuego y apropiado para realizar impresiones en máquinas offset.

c. El calibre recomendable de las láminas de PVC es de 0.015", a 0.010".