

## Los mapas



Desde épocas remotas, el hombre para comunicar a sus semejantes el lugar en donde había comida, agua, animales de caza u otras cosas interesantes o útiles, dibujaba en la tierra por medio de símbolos, la forma de llegar y regresar de dicho lugar sin perderse. Para hacer más duraderos sus dibujos, los hacía en las paredes de sus cuevas por medio de pinturas y posteriormente en tablillas de arcilla y en papel.

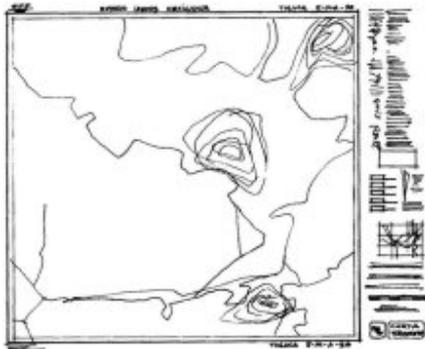
Estas descripciones gráficas fueron llamados **mapas** y tomaron importancia por sus usos agrícolas, para planeación demográfica, recursos económicos y fines militares. En un principio eran secretos y sólo tenían acceso a ellos los gobernantes, militares, navegantes y comerciantes.

Actualmente se conoce prácticamente toda la superficie del planeta, con más o menos detalle, debido a los avances en el diseño de mapas y a la utilización de la fotografía tomada desde aviones y satélites; sin embargo, el uso directo de aerofotos no es práctico, y se procesan éstas para obtener mapas más claros y comprensibles, en los cuales por medio de **SIGNOS CONVENCIONALES** se representan las principales características del terreno.



Por otra parte, un avión en vuelo puede fotografiar una franja angosta del terreno, en cambio un satélite artificial que pasa a gran altura, puede inclusive enviar imágenes de casi la mitad de la esfera terrestre. En la aerofoto se muestran pequeños detalles del terreno y en cambio en la imagen del satélite, sólo aparecen islas, lagos, cadenas de montañas y formaciones de nubes, etc.

Como para los excursionistas son más importantes los pequeños detalles, los mapas deben mostrar individualmente montañas, lagos, arroyos, carreteras, veredas, líneas de conducción eléctrica, etc.



En la actualidad, (1984) el Instituto de Estadística, Geografía e Informática, (INEGI), que es una dependencia de la Secretaría de Programación y Presupuesto, edita mapas de la República Mexicana de diferentes tipos, según el uso a que se les destine. Entre otros se pueden adquirir, aerofotos directas a diferentes escalas, imágenes de satélites Landsat, cartas urbanas, edafológicas, geológicas, de usos del suelo, hidrológicas, de climas, turísticas, de precipitación pluvial anual, aeronáuticas y **TOPOGRÁFICAS**, siendo estas últimas las más útiles para el excursionista.

### Escalas

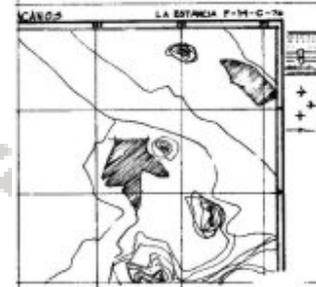
Los mapas o **Cartas Topográficas** se producen en diferentes escalas, que van desde uno a cinco millones (1:5,000,000), hasta uno a cincuenta mil (1:50,000). Las más útiles son las de 1:50,000, por ser las que muestran detalles más pequeños. En esta escala, las características del terreno se representan en el mapa, reducidas cincuenta mil veces o también podemos decir que una unidad sobre el mapa, representa cincuenta mil unidades iguales sobre el terreno; por ejemplo, si un objeto representado en el mapa mide un centímetro, en la realidad medirá cincuenta mil centímetros, (o su equivalente en metros que son 500 mts).

Los mapas ideales para excursionar y para hacer competencias de orientación son a un escala de 1:20,000 o 1:25,000. Estos mapas son ampliaciones fotográficas y copias de las mismas: de mapas a escala de 1:50,000 normalmente, producidas por las asociaciones que organizan eventos. En muchas ocasiones se les añaden referencias que no existían en el mapa original. Esto se debe a que normalmente son elaborados en base a datos de años anteriores, por lo que no están actualizados. Estas ampliaciones se hacen, por lo regular, en copias en blanco y negro, pero en algunos casos se producen a color, como las cartas originales. Las impresiones en blanco y negro, son suficientemente buenas para competencias.

### Datos que contiene una carta topográfica

El mapa o carta se identifica por un nombre y un número clave. El nombre se deriva de la referencia más importante que está dentro de la carta y puede ser una ciudad, un pueblo, un lago o una montaña notable.

En las cartas de 1:50,000, en las partes superior e inferior derecha se encuentra algo como: CUERNAVACA E-14-A-59 o NEVADO DE TOLUCA E-14-A-47. La clave numérica sirve para identificar la región de donde está tomado el mapa. La República Mexicana está dividida en 21 cuadros que miden cuatro grados de latitud, por seis de longitud cada uno y que son identificados por las letras D, E, F, E, H, e I en latitud, y por los números 11 a 16 en longitud.



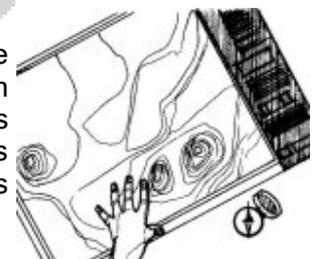
Cada cuadro se divide en cuatro cuadrantes de dos por tres grados cada uno y se identifican con las letras, A, B, C, y D. Por último, cada cuadrante se subdivide en 72 cartas, que se identifican por un número entre el 11 y el 89, sin incluir los números terminados en cero, abarcando cada carta 15 grados de latitud (ancho), por 20 grados de longitud (largo); en la latitud de la Cd. de México, una carta abarca unos 27.7 km. de ancho, por 35 km. de largo aproximadamente. La carta NEVADO DE TOLUCA E-14-A-47 nos indica que la referencia más importante dentro de la misma, es el Volcán Nevado de Toluca que se encuentra en el cuadro E-14, dentro del cuadrante "A" y es la carta No. 47.



Actualmente no existen cartas topográficas a escala de 1:50,000 de toda la república; en algunos casos se pueden obtener cartas provisionales, cartas militares o a mayores escalas, como 1:250,000 ó 1:1'000,000. Los gobiernos estatales, municipales y algunas empresas del sector público, tienen mapas que pueden ser útiles en caso de no existir cartas de la SPP para una región, que se pueden consultar en las oficinas de catastro o en mapotecas de las empresas, con algunas restricciones.

### Signos convencionales

En el margen derecho de las cartas topográficas de 1:50,000 se encuentra la clave de equivalencias entre los objetos reales que están sobre el terreno y los dibujos que se usan para representarlos. A los objetos sobre el terreno se les conoce como referencias y a los dibujos que los representan en la carta, se les conoce como signos convencionales.



## Otros datos

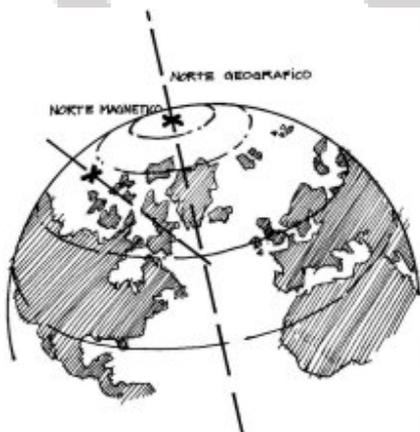
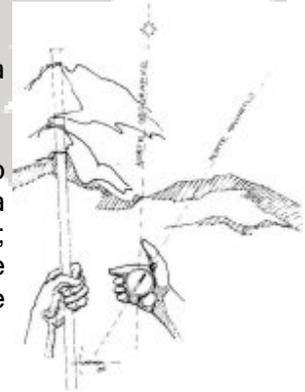
Aparte de las referencias mencionadas, existen otros datos en el margen del mapa, que aumentan su utilidad:

- Marca del Norte verdadero.
- Marca del norte magnético, con el valor de declinación a la fecha de la impresión.
- Marca de la diferencia de declinación entre el norte verdadero y la marca de la cuadrícula que se imprime sobre la Carta cada km o cada 5 km en azul o negro, usando una proyección Universal Transversa de Mercator, que ayuda en la medición de distancias en línea recta.

También existe el dato de la variación media de la declinación magnética cada año, pero es mejor confirmar el dato actual con un topógrafo o en el anuario del Observatorio Astronómico Nacional correspondiente al año en curso y para la región considerada, dentro de un grado, para mayor seguridad.

Más información sobre mapas la puedes consultar en el No. 1 de esta colección Scout, Exploración.

La línea con el asterisco estrella, marca la dirección del norte geográfico o norte verdadero; la línea con media punta de flecha se utiliza para indicar la dirección y magnitud aproximada de la declinación magnética; la línea con la marca NO, la dirección de la diferencia entre el norte verdadero y el norte de la cuadrícula, también llamado Norte de Mercator.



En el margen también aparece un índice de las cartas que rodean la carta que se tiene en particular y que ayuda a localizar las claves de las mismas, cuando se tiene que trabajar muy cerca de las orillas o de las esquinas y se debe completar un recorrido en una carta adyacente.

Las fechas en que se tomaron las aerofotos que sirvieron para hacer la carta y la fecha de su impresión o reimpressiones, también se encuentran allí.

En la parte inferior se encuentra la escala del mapa 1:50,000 y la escala gráfica del mismo en kilómetros (1 km a 2 cm). Se especifica la distancia entre las curvas de nivel que es por lo regular cada 10 m y, por último, el sello de la dependencia que lo elaboró.

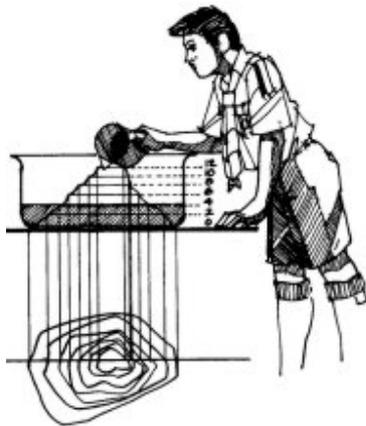
### Líneas de igual altitud sobre el nivel del mar

Casi todos los signos convencionales que se muestran en los mapas se explican con facilidad, con excepción de las líneas color que unen puntos a la misma altura sobre el nivel del mar y se conocen como **curvas de nivel**.



Un mapa del terreno en tres dimensiones es muy ilustrativo, pero resulta impráctico, porque no se puede plegar como un mapa, ocupa mucho espacio y resulta muy costoso hacer planos en esta forma. Para representar las montañas, se inventaron las curvas de nivel, ya que éstas son la forma más sencilla y práctica de representar irregularidades del terreno en un solo plano sobre papel.

Para que lo entiendas mejor, puedes hacer un modelo a escala de una montaña en plastilina o yeso, de unos 10 cm de alto. La colocas dentro de un recipiente y echas una poca de agua en el fondo hasta alcanzar unos 2 cm de altura; si ahora la observas desde arriba, verás una curva que une todos los lugares que tienen una abertura de 2 cm sobre el nivel del fondo del recipiente



Si ahora añades agua hasta una altura de 4 cm, verás otra curva diferente y menor a la anterior, que representa los puntos que están a la misma altura sobre el fondo. Si repites esta operación, añadiendo cada vez 2 cm. más de agua, hasta que alcances la altura máxima de tu modelo, podrás ver una serie completa de curvas, que representan lo que verías en un mapa, si se hubiera usado esta técnica para representar tu modelo de una montaña.

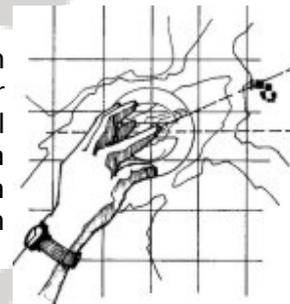
Si observas las curvas con detenimiento, verás que en las partes más empinadas, las curvas de nivel casi se unen y en cambio, en los lugares de poca pendiente, se separan entre sí.

Si ahora haces un sistema más complicado, con varias montañas, verás que las curvas de nivel, se parecen mucho a las que ves en los mapas reales.

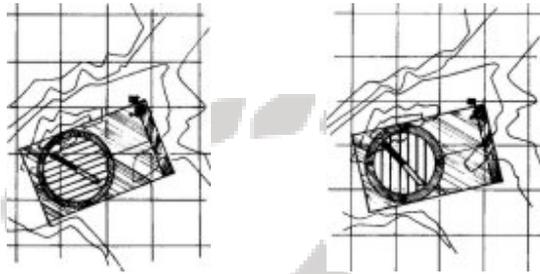
### Aplicaciones de los mapas

#### Cómo medir rumbos:

Si quieres medir con facilidad el rumbo de una referencia con respecto a otra en tu mapa, bastará usar un transportador circular de 360° transparente; para esto, se coloca el centro del transportador sobre la referencia de base y se gira de manera que quede su línea norte-sur, siempre scout, paralela a cualquier línea del mapa que represente un meridiano como en la figura.



Existen unas brújulas especiales para mapas, que pueden usarse más cómodamente que el transportador, por poseer una reglilla que se puede colocar sobre las dos referencias; si ahora se gira la cápsula que contiene la brújula y las líneas que tiene el fondo transparente se hacen coincidir con alguna línea que represente un meridiano, del mapa, la flecha de dirección de viaje, quedará bajo una marca en grados, que representa el rumbo entre las dos referencias.



Si tu brújula no es de este tipo, colócala como se ve en la figura siguiente, con la línea N-S paralela a una línea del mapa que represente un meridiano; ahora coloca en una misma línea, el centro de la aguja, la referencia base y la referencia final. El rumbo será el indicado en el limbo, lo más cerca a tu referencia inicial.



En ninguno de estos casos en que se use la brújula, es necesario que la aguja esté bien orientada, ya que se está midiendo con respecto al norte del mapa y no al norte real.

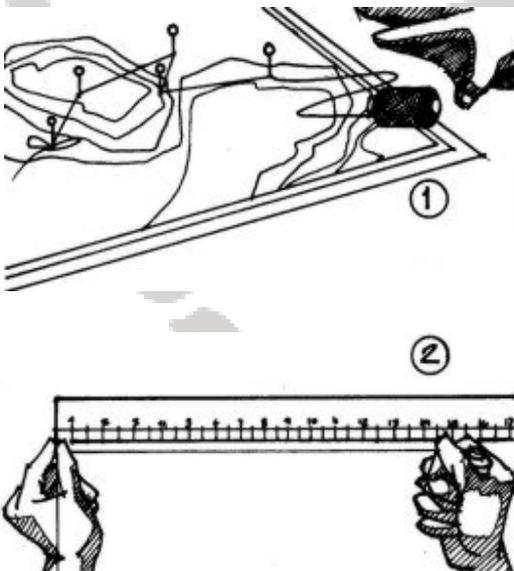
### Cómo medir distancias

Recuerda que un mapa no es sino la representación del terreno reducido proporcionalmente, por lo cual lo que se mida sobre el mapa, multiplicado por la escala del mismo, será la distancia real sobre el terreno.



En la figura anterior, estamos midiendo la distancia entre dos puntos, separados entre sí 3.2 cm; si el mapa está hecho a una escala de 1:50,000, esto nos indica que la distancia real será de:  $3.2 \times 50,000 = 160,000$  cm, lo que reducido a metros nos dará 1,600 mts (dividiendo entre cien).

Esta distancia está medida en línea recta y a menos que seas un pájaro o que viajes en helicóptero, ésta será la distancia para recorrer; pero cuando estás excursionando a pie, en las montañas, tendrás que recorrer entre un 50% y 100% de distancia adicional, debido a las subidas, bajadas y rodeos que tendrás que hacer para llegar. En esta forma, la distancia real entre las dos referencias podrá ser entre 2,400 a 3,200 ( $1,600 \times 1.5$  a  $1,600 \times 2$ ).

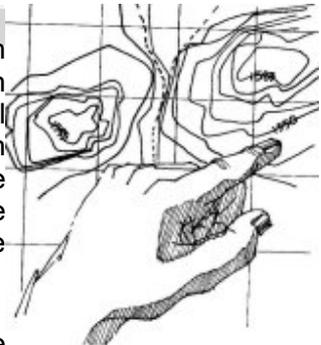


Si el camino que tienes que recorrer sobre un mapa es muy sinuoso, podrás medir pequeños tramos rectos con tu regla y sumarlos, para obtener el recorrido total, también puedes colocar un cordoncito sobre el trayecto y luego estirarlo sobre la regla, para medir la distancia total.

En el mercado existen unos medidores que tienen una ruedita en la punta, con la que se sigue el trayecto y dan directamente la distancia sobre el terreno, una vez calibrados a la escala del mapa, sobre una carátula que tienen.

### Cómo medir alturas con el mapa

Las líneas cafés que representan las curvas de nivel en un mapa, en ocasiones están interrumpidas en algún lugar y ahí se encuentra un número también del mismo color. Este número indica la altura sobre el nivel medio del mar, de todos los puntos que unen dicha curva. En ocasiones, existen otros números, que representan la altura máxima de una montaña o la de un banco de nivel de precisión, que se establece con mucho cuidado, para que sirva como referencia a la máquina que dibuja el mapa y a los topógrafos y geodestas.



Esto no significa necesariamente que la altura indicada sea la que se tiene que ascender, para llegar a la cima. En la figura anterior, la montaña tiene una altura de 1,823 mts sobre el nivel del mar, pero su base está a 1,600 mts SNM, por lo que la diferencia será únicamente de:  $1,823 - 1,600 = 223$  mts.

La altura sobre el nivel del mar se mide con instrumentos como el barómetro y el altímetro; para los excursionistas se pueden obtener barómetros calibrados como altímetros, que ayudan a comprobar si efectivamente se encuentra uno a la altura indicada en el mapa, sobre todo en el escalamiento de montañas con niebla, que tienen varios picos.

### MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Un buen Scout debe estar capacitado de estimar, con cierta precisión, distancias y alturas. Hay varios métodos que puedes usar.

#### Para Distancias Cortas

Es mejor usar la medida exacta de las diferentes partes de tu cuerpo, que debes verificar de vez en cuando, según creces.

Las más útiles son:

- TU talla, con zapatos y sin sombrero
- Altura hasta tus ojos
- Tu altura extendiendo los brazos hacia arriba
- TU brazo derecho, con la mano abierta
- Tu altura desde el suelo hasta la rodilla
- La longitud de tus dos brazos extendidos horizontalmente y con los dedos extendidos
- Longitud desde tu codo a la muñeca
- La longitud de la distancia entre el pulgar y el meñique separados al máximo (cuarta)
- Longitud de tu calzado
- Longitud de tu bordón
- Longitud de tu paso natural

## Mas

Para jalonar tu paso, escoge un lugar plano, mide una distancia de 100 metros en línea recta, marcando visiblemente los extremos. Recorre a paso ordinario 6 veces esa distancia de un extremo a otro, contando el número de pasos en cada tramo, divide el número total de pasos entre 600 y obtendrás la longitud de tu paso. Esta medida debes rectificarla cada 6 meses. Es conveniente empezar a caminar unos pasos antes de la marca inicial, y continuar después de la final.

## Para Distancias Medias y Largas

### A Simple Vista

Solo una práctica muy grande proporciona un golpe de vista certero. Conviene acostumbrar tu vista a conocer distancias de 10, 50, 100 y 200 metros buscando objetos que se encuentren separados entre si por dichas distancias. Recórrelas caminando para acostumbrarte a ellas. Notaras que la perspectiva te engaña en un principio, haciendo que el segundo, tercero y cuarto centenar de metros te parezcan más cortos que el primero.

Para calcular una distancia relativamente grande, es conveniente dividirla por su mitad o en varias fracciones iguales de 100 metros c/u. Con vista normal, buena luz, tiempo claro y despejado, se distinguen:

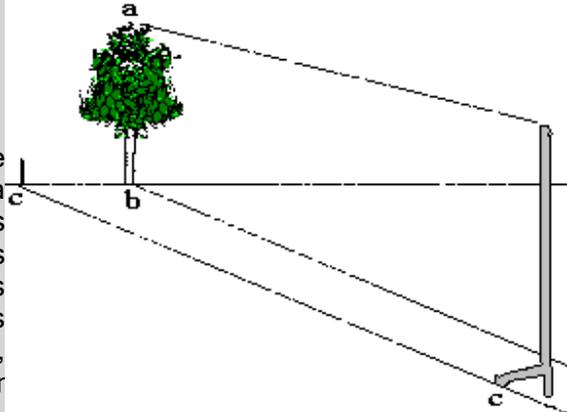
- A 800 m. La silueta del hombre, sin destacarse la cabeza.
- A 700 m. los hombre unos de otros, patas de caballo.
- A 600 m. la cabeza de un hombre como un punto.
- A 400m. herramientas de mano, palas picos
- A 300m manos indistintamente, ovalo de la cara
- A 250m. reflejo de botones metálicos
- A 150 m. la sombra de los ojos, como una mancha
- A 70-60 m. ojos separados y boca
- A 50 m las tejas de los techos

### Las distancias pueden parecer mayores cuando:

- El objeto esta en la sombra, entre la niebla o el polvo, bajo una luz, o cuando el calor es tan fuerte que aparecen ondas ante tu vista.
- Se interpone un barranco, un terreno ondulado o quebradizo.
- Miras arrodillado, acostado, o en cuclillas. El objeto que observas se encuentra sobre fondo del mismo color o es visible solo parcialmente.

### Las distancias pueden parecer menores cuando:

- El sol esta a tus espaldas



- observas sobre una superficie acuática, cubierta de arena, o sobre un terreno que parece completamente plano La luz es muy viva, y la atmósfera muy clara o se observa de noche.
- El objeto es muy grande, comparado con sus alrededores

### **Medición de Distancias por el Sonido**

El sonido recorre más o menos 333 m por segundo, en tanto que la luz o la vista pueden considerarse instantáneas. Contando los segundos a partir del momento en que ocurre un suceso, hasta que lo escuchas, y multiplicando este numero por 333 obtendrás la distancia aproximada en metros que nos separa del suceso. Ten en cuenta que el viento favorece la propagación del sonido si sopla a favor de el y la retarda en el caso contrario.

### **Método del Leñador**

Toma una varita de cualquier longitud y colócate a una buena distancia del objeto a medir. Extiende tu brazo completamente, sosteniendo la varita vertical; cierra un ojo. Mueve la varita de modo que tu ojo abierto vea su punta tocando la del objeto. Ahora mueve tu mano hacia abajo, deslizándola por la varita hasta que tu pulgar coincida con la base del objeto. Sin mover el cuerpo, gira lentamente la varita, desde la posición vertical a la horizontal, haciendo un giro de 90°. En esta posición toma nota del sitio exacto, donde la punta de la varita parece tocar el suelo. Mide con pasos la distancia, desde la base del objeto hasta este ultimo punto, longitud que corresponde a la altura que deseas conocer.

### **Método de Unidades**

Coloca verticalmente un bordón de longitud conocida junto al objeto a medir. Retírate de el, e imaginariamente calcula cuantas veces cabe en dicha altura. Usa una varita, determinando con un ojo cerrado la longitud de la vara que corresponde a la altura que tomaste como unidad; ahora desplaza sucesivamente la varita hacia arriba, hasta determinar cuantas veces puede aplicarse esa magnitud al objeto cuya altura aprecias. La altura del objeto es la multiplicación de la longitud del bordón por el número de veces que contiene dicha altura.

### **Método de las Sombras**

En días de buen sol, cuando los objetos proyectan sombras. Clava tu bordón en el suelo y mide su sombra. Calcula cuantas veces cabe la sombra de tu bordón en la sombra del objeto. Multiplica la altura de tu bordón por ese número y obtendrás la altura del objeto.