

TEMA 2: Orientación.

2.1 Generalidades

Orientar un mapa es colocarlo de tal modo que las líneas que forman los accidentes en él representados coincidan o resulten paralelas a sus homólogas en el terreno o, lo que es lo mismo, colocar el mapa de tal forma que la situación relativa de los signos convencionales que representan los accidentes del terreno coincida con la situación de éstos en el mismo.

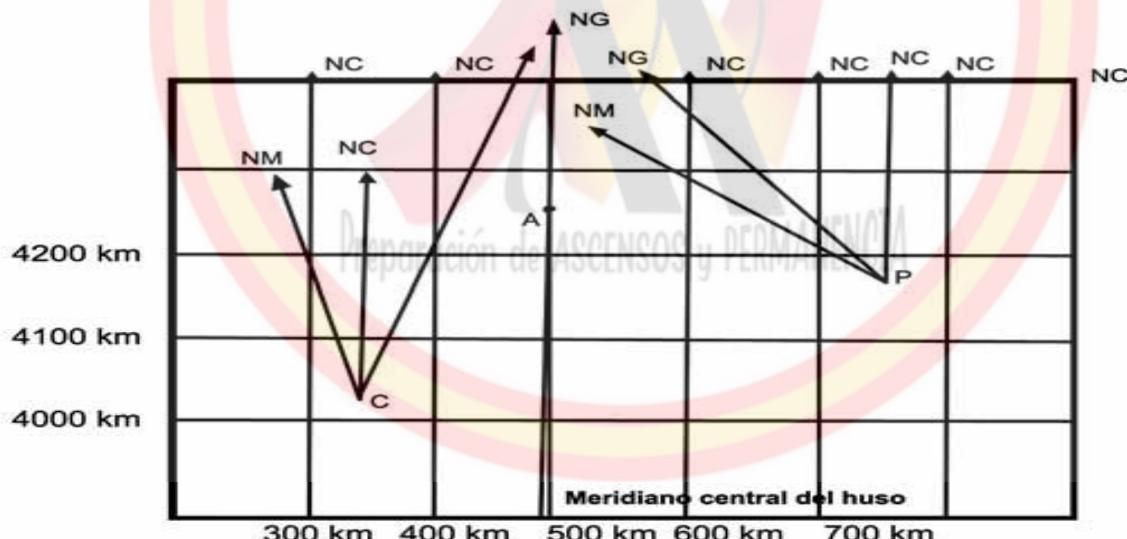
Aquellos accidentes naturales o artificiales que resultan fácilmente identificables en el terreno se denominan referencias.

2.2 La Brújula

La brújula es un instrumento que contiene una aguja imantada que siempre marca el norte (magnético). Lleva un limbo graduado que se utiliza para medir rumbos. Estos límbos pueden ir graduados en distintas unidades angulares.

Aunque existen distintos tipos de brújulas, básicamente una brújula se compone de una caja rectangular con una línea de mira que contiene una aguja de acero imantada, apoyada en un soporte sobre el que gira libremente, que siempre señala la dirección Norte – Sur (Norte Magnético) y un limbo graduado que se utiliza para las mediciones de rumbos. La graduación puede ir en grados sexagesimales ($^{\circ}$) o en milésimas artilleras ($^{\circ\circ}$), teniendo presente que una circunferencia son 360° , que equivalen a $6.400^{\circ\circ}$. Para conocer el extremo de la aguja que marca el Norte Magnético, la mitad de la aguja que lo señala suele estar pintada de color, normalmente en rojo. La mayoría de modelos de brújulas suelen llevar en la aguja marcas luminiscentes para su utilización de noche.

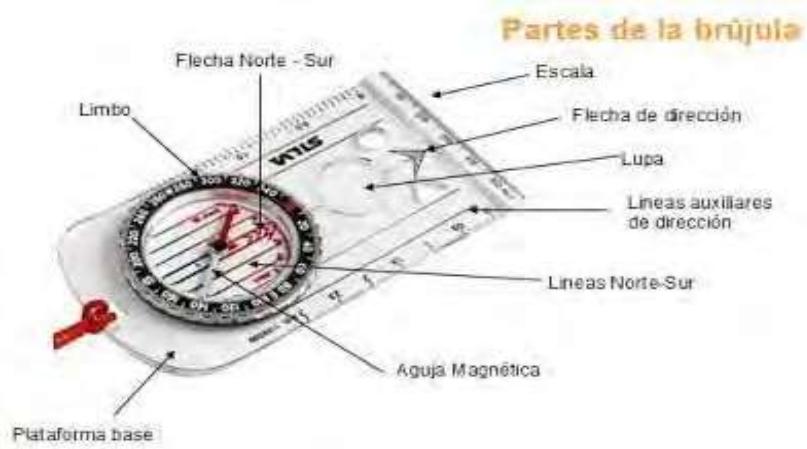
Tener en cuenta que la utilización correcta de la brújula requiere hacerlo lejos de vehículos, masas metálicas o líneas eléctricas de alta tensión, colocándola en posición horizontal a fin de que pueda girar con total libertad la aguja sobre su soporte.



Situación relativa sobre el mapa de las tres clases de Norte: Magnético (NM), Geográfico (NG) y de la cuadricula (NC)

Igualmente, tener presente que existen tres clases de Norte: Norte Geográfico (es el punto de corte del eje de giro de la Tierra con la superficie terrestre en su parte superior; por dicho punto pasan todos los meridianos geográficos), Norte Magnético (el que señala una aguja imantada, y se encuentra muy próximo al Norte Geográfico, aunque no son coincidentes), y Norte de la cuadricula del mapa (materializado en el mapa por las líneas verticales del mismo, y que coincide con el Norte Geográfico).

2.3 Partes de la Brújula



Plataforma base

Todo el cuerpo de la brújula está sostenido por una base de plástico resistente y transparente. Contiene ayudas, como una a tres escalas de medición y a veces una lupa, pero, sobre todo, la flecha de dirección de viaje. Es importante que la base sea transparente para que permita ver el mapa sin dificultad.

Anillo giratorio (Limbo)

El anillo giratorio (LIMBO) tiene divisiones cada determinada distancia y completan un círculo de 360 grados, lo que convierte a esta escala en un transportador que puede medir ángulos. Las brújulas estándar tienen una división mínima de dos grados, suficiente para viajes de mediana longitud sin muchas correcciones. (Es mejor que esta división sea lo más pequeña posible para evitar errores adicionales.)

Aguja magnética

Dentro del cilindro está la aguja magnética, inmersa en aceite para que el movimiento de inercia sea frenado lo más rápidamente, pero sin detener el avance de la aguja. La aguja es la parte más importante de toda la brújula. Siempre indica el norte magnético.

Flecha norte sur

La flecha norte sur, está también dentro del cilindro pero por debajo de la aguja magnética.. Generalmente es una doble línea similar a una gran flecha, con la punta señalada claramente por tres líneas que pretenden ser movimiento continuo. A los lados de esta flecha hay líneas paralelas auxiliares

Flecha de dirección

Es una línea que atraviesa la mayor parte de la base de plástico y termina con una flecha sencilla. A sus lados también hay líneas auxiliares, pero diferentes de la flecha norte sur. Los costados de la base, también son paralelos a dicha flecha.

2.4 Orientación de mapa empleando una brújula

LECTURA/COMPRENSIÓN

Orientar un mapa consiste en hacer coincidir el Norte de la cuadrícula del mapa con el Norte Geográfico.

Al orientar un mapa con una brújula estamos haciendo coincidir inicialmente el Norte de la cuadrícula del mapa con el Norte Magnético, que se considera suficiente para los fines que se pretende, pues para hacerlo correctamente habría que sumar o restar la declinación y la convergencia de la hoja (estos valores figuran en el margen de la hoja del mapa), y entonces sí coincidirían el Norte de la cuadrícula con el Norte Geográfico.

Para ello colocaremos la brújula encima del mapa, en posición horizontal, de tal forma que una de las aristas más largas de la caja de la brújula quede situada sobre una de las líneas verticales de una cuadrícula cualquiera.

A continuación, girar el mapa y la



efectuar esta operación.



Brújula colocada sobre el mapa con una de las aristas más largas situada sobre una de las líneas verticales de cualquier cuadrícula

brújula conjuntamente hasta que la aguja de la brújula quede paralela a las líneas verticales del mapa (si el modelo de brújula utilizado posee un limbo graduado, antes de colocar la brújula sobre el mapa girar el limbo de tal manera que la graduación $0^{\circ}/360^{\circ}$ coincida con la marca de la caja que sirve de referencia). A continuación, girar conjuntamente el mapa con la brújula hasta que la parte de la aguja que indica el Norte coincida con la marca de $0^{\circ}/360^{\circ}$). En este momento, el mapa ya está orientado, aunque impropriamente. Nota: Para orientar correctamente el mapa, habría que sumar o restar los valores de los ángulos de la declinación y de la convergencia de la hoja del mapa, aunque dada la escasa magnitud de sus cifras, a efectos prácticos no es necesario

LECTURA/COMPRENSIÓN

2.5 Orientación del mapa por asociación con el terreno circundante.

Orientar el mapa de tal modo que las líneas que forman los accidentes del terreno representados en el mapa coincidan o resulten paralelas a sus homólogas en el terreno o, lo que es lo mismo, colocar el mapa de tal forma que la situación relativa de los símbolos topográficos del mapa que representan los accidentes del terreno coincidan con la situación de éstos sobre el terreno:

Si se desconoce nuestra posición en el mapa (punto de estación):

Colocar el mapa en posición horizontal y buscar puntos o líneas que estén bien definidas en el terreno (río, carretera, cerro aislado, línea de cotas, vaguada, línea de tendido eléctrico, etc.). Girar el mapa hasta hacer coincidir la situación de estos puntos o líneas con su representación en el mapa.

Hecho esto, el mapa ya está orientado.

LECT/CONF

Si se conoce nuestra posición sobre el mapa (punto de estación): Colocar el mapa horizontal y trazar una visual que une el punto de estación con una referencia clara del terreno (casa, cruce de caminos o carreteras, cerro aislado, etc.). Girar el mapa hasta hacer coincidir la visual con la línea que en el mapa une el punto de estación con la referencia del terreno empleada.

Hecho esto el mapa ya está orientado, aunque es deseable buscar otra referencia del terreno y repetir nuevamente el procedimiento para comparar los resultados obtenidos en la orientación del mapa. Si existen diferencias apreciables, repetir nuevamente la operación para corregir el error producido.

2.6 Determinar una orientación sobre el mapa usando un transportador de ángulos.

Para determinar la orientación de una dirección con ayuda del transportador actuaremos según los siguientes pasos:

1. Marcamos los puntos de partida (A) y llegada (B) sobre el mapa.

2. Trazamos una línea que, pasando por el punto de partida (A), sea paralela a los ejes de ordenadas; nos marcará la dirección del norte de la cuadrícula (NC).

3. Construimos el ángulo con vértice en A y lados NCA/AB.

4. Situamos el transportador sobre el mapa de forma que:

- El centro del transportador coincide con el punto A.

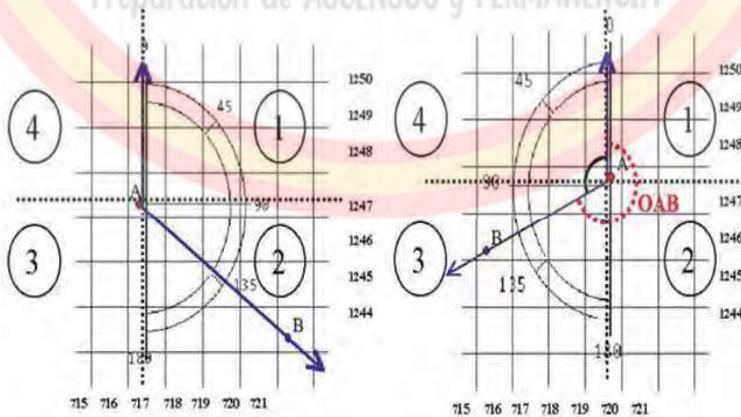
- La línea formada por el centro del transportador y su origen O debe coincidir sobre la línea ANC (dirección norte de la cuadrícula) pintada sobre el mapa.

5. Leemos la graduación angular que nos marca el corte de la línea AB con el transportador.

Esta será el valor de la orientación.

Dado que el transportador, generalmente, es un semicírculo y por tanto sólo viene graduado de 0° a 180° , debemos tener en cuenta que cuando el punto de destino (B) se encuentre en el 3.er o 4.º cuadrante, para obtener la orientación habrá que restar, de 360° , el valor del ángulo obtenido (F).

Para acabar, no debemos olvidar que el ángulo así obtenido es el valor de la orientación, mientras que el ángulo que medimos con la brújula es el rumbo; por ello, cuando empleamos un ángulo, medido sobre el plano, para usarlo con la brújula, estamos cometiendo un error que, por ser muy pequeño, vamos a despreciar.



2.7 Empleo del transportador de ángulos T-12

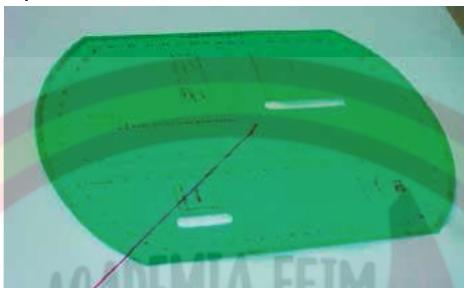
El T-12 es básicamente un transportador que nos permite realizar mediciones angulares. Todo su contorno está graduado en milésimas artilleras representando una circunferencia completa. Las divisiones numeradas representan centenas de milésimas, y marcadas entre ellas están las

divisiones correspondientes a las decenas de milésimas. El T-12 va provisto de un hilo para materializar la dirección cuya orientación queremos determinar.

Para determinar la orientación entre dos puntos actuaremos según estos pasos:

1. Identificar los puntos, origen y destino, sobre el mapa.
2. Hacer coincidir el centro del T-12 con el punto origen, teniendo en cuenta que la dirección marcada por la graduación "64" (6.400) coincide con la dirección del norte de la cuadrícula.
3. Unimos, mediante el hilo, el punto origen (centro del T-12) con el punto de destino, siendo la graduación que marca el hilo el valor de la orientación buscado.

También nos va a permitir o facilita realizar otras tareas topográficas, como medir distancias, hallar coordenadas, medir la pendiente entre dos puntos; para ello, en él están representadas escalas gráficas (1:50.000 y 1:25.000), coordinatógrafos (1:50.000 y 1:25.000), diapasón de pendientes y una tabla con las equivalencias entre los distintos sistemas de medidas angulares.



2.8 Sistemas de medición de angulares

Generalidades

Se llama ángulo la figura formada por dos semirrectas, lados, que parten de un mismo punto, denominado vértice del ángulo. Los ángulos los podemos medir comparándolos con uno que se adopte como unidad.

Dos rectas perpendiculares forman cuatro ángulos iguales, y cada uno de ellos se llama ángulo recto, que es el que se elige como unidad para la medida de ángulos.

Los sistemas de división más empleados son:

- Sistema Sexagesimal.
- Sistema Centesimal.
- Sistema Milesimal.

→ **IMPORTANTE**

Sistema Sexagesimal:

Toma como ángulo unidad el grado sexagesimal, que se obtiene dividiendo el ángulo recto en 90 partes iguales. Cada grado se divide en 60 partes, llamadas minutos, y cada minuto en otras 60, llamadas segundos. Las fracciones de segundo se expresan en forma decimal.

Las notaciones empleadas son: un cero en la parte superior derecha de un número expresa los grados; un trazo en forma de coma, los minutos, y dos, los segundos.

Por ejemplo: $35^{\circ} 13' 25'',3$ se lee: 35 grados, 13 minutos, 25 con 3 segundos.

Sistema Centesimal:

Se toma como unidad el grado centesimal, que es el ángulo que resulta de dividir en 100 partes iguales el ángulo recto. Cada grado se divide en 100 partes, llamadas minutos, y cada minuto en otras 100, llamadas segundos. Las fracciones de segundo se expresan en forma decimal. Las notaciones empleadas son: las letras "g", "m" y "s" en minúscula y situadas en la parte superior derecha de un número expresa, respectivamente, los grados, minutos y segundos.

Por ejemplo: $60g\ 78m\ 45s,5$ se lee: 60 grados, 78 minutos, 45 con 5 segundos.

Sistema Milesimal:

Para llegar al sistema milesimal debemos en primer lugar definir el radián.

Radián es el ángulo que tiene un arco cuya longitud es igual al radio. Por ello, una circunferencia de radio r cuya longitud será $2\pi r$ y en la que el arco correspondiente a un radián vale por definición r tendrá:

$$\frac{2\pi r}{r} = 2\pi \text{ radianes.}$$

CENTESIMAL A MILESIMAL	MILESIMAL A CENTESIMAL
$100^{\circ} \longrightarrow 1.600^{(0)}$ $x^{(0)} = b^{(0)} \frac{1.600^{(0)}}{100^{\circ}}$ $b^{(0)} \longrightarrow x^{(0)}$	$100^{\circ} \longrightarrow 1.600^{(0)}$ $x^{(0)} = b^{(0)} \frac{100^{\circ}}{1.600^{(0)}}$ $x^{(0)} \longrightarrow b^{(0)}$

Al ser el radián una unidad muy grande, se hace necesario elegir una menor, habiéndose optado por la milésima, unidad de la graduación milesimal, que se define como el ángulo que resulta de dividir un radián en 1.000 partes iguales.

Una circunferencia tendría, en este caso:

$$2\pi \cdot 1.000 = 6.283,1853 \text{ milésimas verdaderas}$$

Como este número no es cómodo en las aplicaciones, se ideó la milésima artillera, que se define como el ángulo que resulta de dividir la circunferencia en 6.400 partes iguales. Esta es la unidad que utilizaremos nosotros para la graduación milesimal.

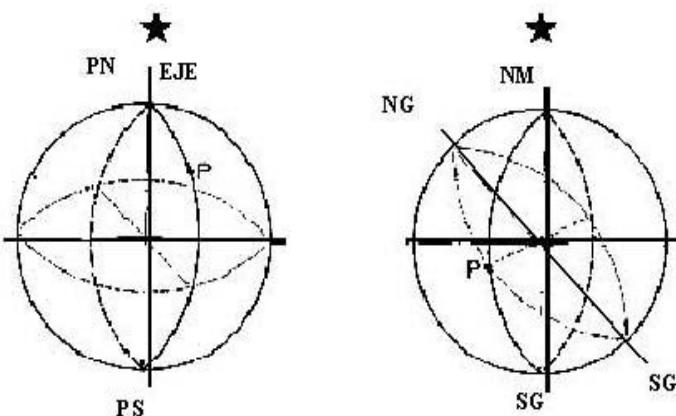
Para representar las milésimas artilleras se utilizan dos ceros pequeños en la parte superior derecha del número; por ejemplo: $4.670^{(0)}$.

2.9 Calcular un rumbo conociendo su orientación y viceversa

Es necesario recordar algunos conceptos fundamentales para comprender las definiciones de rumbo y orientación:

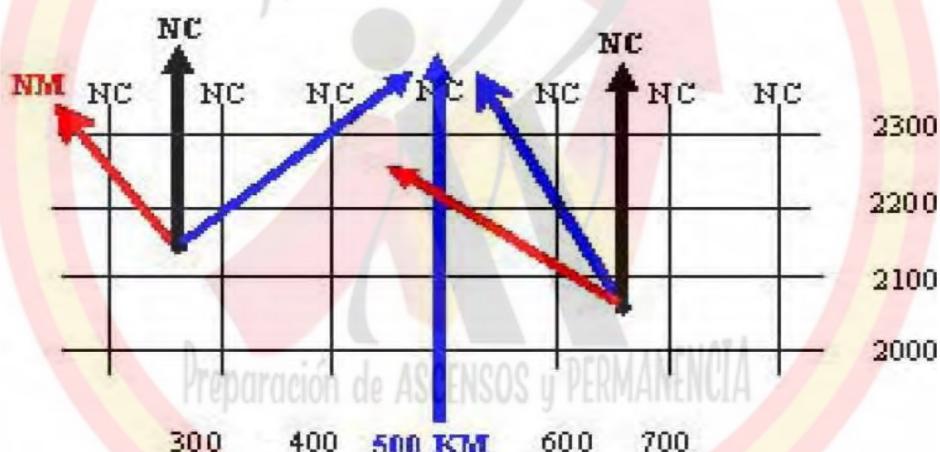
Eje terrestre: Es la recta imaginaria alrededor de la cual gira la Tierra, se mantiene sensiblemente paralelo a sí mismo en el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol, y parece apuntar siempre a un punto fijo del cielo, en las proximidades de la estrella Polar (Norte Geográfico).

Norte Magnético: El magnetismo es la propiedad que hace que toda aguja imantada sea atraída hacia un lugar determinado de la Tierra, llamado Norte Magnético; este lugar no es fijo, sino que varía ligeramente. El Norte magnético no coincide con el Norte geográfico. Para España, en la actualidad el Norte Magnético (NM) se encuentra a la izquierda del Norte Geográfico (NG) y han de pasar muchos años para que se sitúe a su derecha.



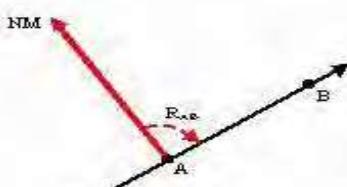
Relación entre Norte Magnético y Norte Geográfico

Norte de la cuadrícula (NC): Cuando hablamos de Norte de la cuadrícula nos estaremos refiriendo al cuadriculado UTM. La dirección del Norte de la cuadrícula queda definida por una serie de rectas paralelas al meridiano central de cada huso y que nos marca la dirección del Norte Geográfico. Por lo tanto el cuadriculado del mapa son unas cuadrículas cuyos ejes son paralelos al Norte Geográfico y en consecuencia no coinciden con el Norte Magnético.



Relación entre Norte Magnético, Geográfico y de la cuadrícula

Rumbo: El rumbo de una dirección AB es el ángulo que forma el Norte Magnético con esa dirección medida desde el Norte Magnético a la dirección, en el sentido de las agujas del reloj. Este ángulo lo obtendremos midiendo en el terreno con una brújula.



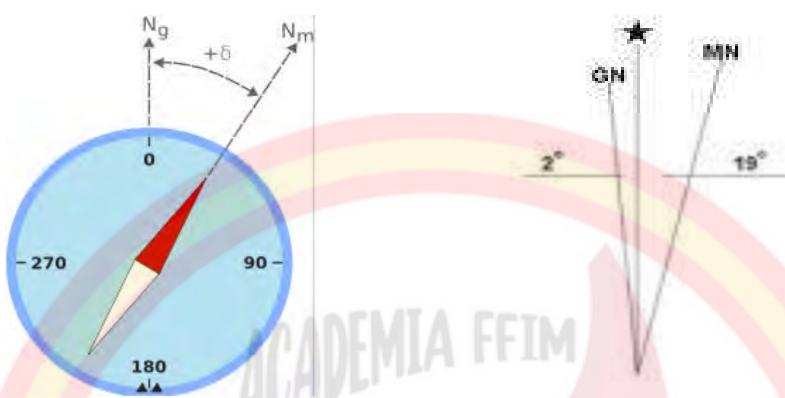
Obtención del Rumbo

Declinación Magnética, en un punto de la Tierra es el ángulo comprendido entre el norte magnético local y el norte verdadero (o norte geográfico).

En otras palabras, es la diferencia entre el norte geográfico y el indicado por una brújula, (denominado también norte magnético).

La declinación magnética (dm) además de variar con los años, varía según el lugar donde nos encontramos; por ello en las cartas náuticas viene dado su valor y su incremento o decremento anual.

Si el norte magnético (Nm) está a la derecha del norte verdadero, la declinación magnética es positiva y si está el norte magnético a la izquierda, la declinación magnética es negativa.



Declinación UTM o de la cuadrícula (δ UTM)

La declinación UTM en un punto es el ángulo que forman en dicho punto el norte magnético y el de la cuadrícula. El valor de la declinación UTM, para los puntos representados en una hoja del mapa, lo podemos encontrar en el recuadro "Datos para el centro de la hoja". Pero debemos tener en cuenta que estos datos son para una fecha determinada, y como la declinación varía con el paso del tiempo, debemos actualizarla, para lo que disponemos, en el mismo recuadro, de la variación anual de la declinación UTM.

DATOS PARA EL CENTRO DE LA HOJA	
NC	Convergencia de Cuadrícula $\omega = 0^{\circ}24'(0^{\circ}44')(7^{\circ})$
δ	Declinación magnética para 1 de Enero de 1995
ω	$\delta = 3^{\circ}40'(3^{\circ}41')(65^{\circ})$
	Variación anual de la declinación $\Delta\delta = -7',2 (-13')(-2^{\circ}01')$
Datos de declinación deducidos del Mapa Geomagnético de 1990	

Con los datos para el centro de la hoja, hagamos un problema. Supongamos que en el plano mido la orientación del tramo AB y obtengo 22° , y quiero saber cuál es su rumbo para poder hacer el recorrido en el terreno disponiendo sólo de brújula. Según el croquis de la figura anterior, el rumbo es igual a la suma de la orientación más la declinación más la convergencia. La convergencia viene directamente, y en este caso es de $0^{\circ} 24'$. Para hallar la declinación y suponiendo que hoy sea 1 de enero de 2002:

1. Incremento de la declinación: $-7,2' \times 7 \text{ años} (2002-1995) = -0^{\circ} 50,4'$
2. Declinación en 1995 = $3^{\circ} 40'$
3. Declinación actual: $3^{\circ} 40' - 0^{\circ} 50' (\text{despreciamos las décimas}) = 2^{\circ} 50'$
Rumbo definitivo: $22^{\circ} + 0^{\circ} 24' + 2^{\circ} 50' = 25^{\circ} 14' = 25^{\circ}$ (por defecto)

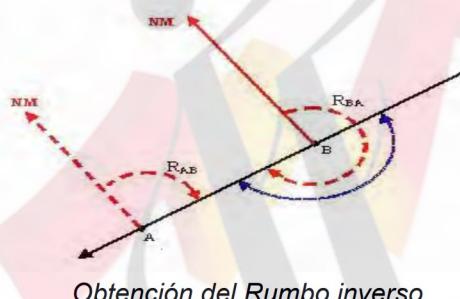
DATOS PARA EL CENTRO DE LA HOJA	
N.C.	Convergencia de Cuadrícula $\omega = 0^{\circ}37' (0^{\circ}68')(11^{\circ})$
δ	D e: Inclinación magnética para 1 de Enero de 1995 $d = 3^{\circ}40' (4^{\circ}07')(85^{\circ})$
ω	Variación anual de la declinación $\Delta\delta = -7',4 (-14') (-2^{\circ}2')$
Datos de declinación deducidos del Mapa Geomagnético de 1990	

LECT / COMPE

Ahora nos encontramos con que el norte de la cuadrícula está a la izquierda del norte geográfico; así, del croquis de la figura anterior deducimos que el rumbo será igual a la orientación más la diferencia entre la declinación y la convergencia, por lo que el problema lo resolveríamos igual que en el caso anterior, excepto a la hora de resolver el rumbo, al final del problema. La convergencia viene directamente, y en este caso es de $0^{\circ} 37'$. Para hallar la declinación y suponiendo que hoy sea 1 de enero de 2002:

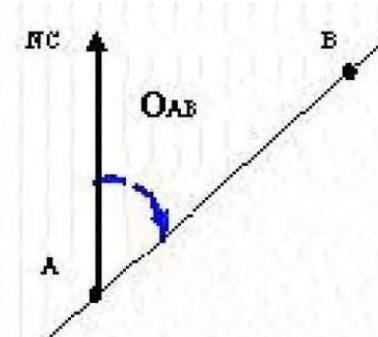
1. Incremento de la declinación: $-7,4' \times 7 \text{ años } (2002-1995) = -50,4'$
2. Declinación en 1995 = $3^{\circ} 40'$
3. Declinación actual: $3^{\circ} 40' - 0^{\circ} 50'$ (despreciamos las décimas) = $2^{\circ} 50'$
Rumbo definitivo: $22^{\circ} + 2^{\circ} 50' - 0^{\circ} 37' = 24^{\circ} 13' = 24^{\circ}$ (por defecto).

Rumbo inverso: Rumbo inverso de una dirección AB es el ángulo que forma el Norte Magnético con la dirección opuesta BA.



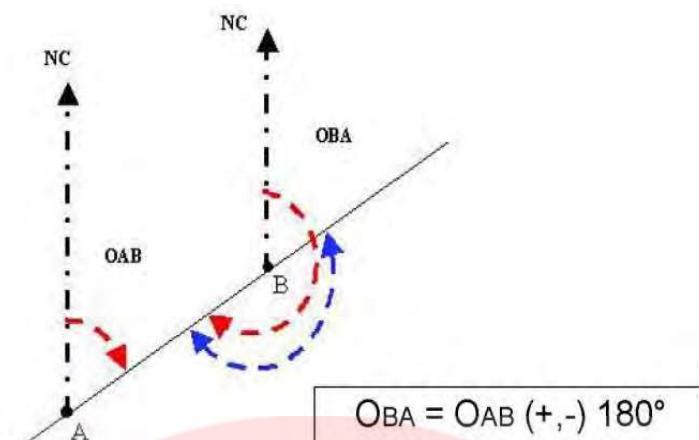
Fijándonos en el dibujo podemos deducir que el rumbo de una dirección y el rumbo G inverso de la misma, difieren en un ángulo llano (180° , 200 o 3200°).

Orientación: La orientación de una dirección AB es el ángulo que forma el Norte de la cuadrícula con dicha dirección AB, medido a partir del Norte de la cuadrícula y en el sentido de las agujas del reloj. Es el ángulo que obtenemos cuando medimos en el plano.



Medición de la Orientación de una aplicación

Orientación inversa de una dirección: Lo mismo que vimos para el Rumbo inverso, se cumple para la orientación inversa de una dirección.



Medición de la Orientación inversa de una dirección

2.11: Métodos expeditos de orientación

Puede ocurrir que no se cuente con ningún instrumento para orientarse en el campo y que se necesite de ello. Esto se puede conseguir mediante indicios u objetos de uso común.

2.11.1 Orientación por el Sol

Para ello colocar previamente la hora solar en el reloj (normalmente en invierno estamos una hora por delante de la solar, y en verano, dos).

POR LA POSICIÓN

Se sabe que el recorrido aparente del Sol sigue la dirección Este-Sur- Oeste; pero aunque las horas del orto y ocaso (salida y puesta) son variables con arreglo a la estación del año, puede considerarse por término medio el orto a las seis de la mañana y el ocaso a las seis de la tarde; entonces, como el recorrido orto-ocaso es de 180°, y lo efectúa en doce horas, en una hora recorrerá: $180^{\circ}/12 = 15^{\circ}$.

Por tanto, será fácil determinar la dirección Norte-Sur, ya que encontrándose el Sol a las doce horas en la dirección del Sur, sólo habrá que transformar en grados la diferencia entre la hora solar y las doce, y formar el correspondiente ángulo, uno de cuyos lados se coloca en dirección al Sol y el otro quedará en la dirección del Sur; si la hora es anterior a las doce, el Sur estará situado a la derecha del Sol, y si es posterior a las doce, el Sur estará situado a la izquierda del Sol.

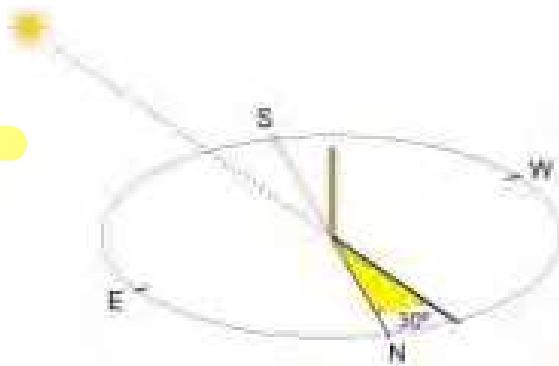


POR LA SOMBRA DE UNA VARILLA

Puede aplicarse lo dicho para la orientación por la posición, teniendo en cuenta que la sombra marcará la dirección opuesta; así, a las doce, cuando el Sol se encuentra en el Sur, la sombra indicará el Norte.

Este sistema es más práctico, porque evita la observación del Sol y, además, la sombra queda materializada en el suelo colocando una varilla vertical.

Es fundamento del antiguo reloj de sol o *Gnomon*.

**POR EL RELOJ**

Es una variante del sistema anterior, ya que también relaciona el tiempo de recorrido del Sol con medidas angulares. Si el recorrido aparente del Sol en doce horas es de 180° , es decir, semicircunferencia, ese mismo tiempo representa un giro completo de 360° en un reloj; dicho de otro modo, una hora en la esfera del reloj representa 30° , mientras que en esa hora el Sol ha recorrido 15° , luego la medida angular del reloj habrá que dividirla por dos para igualar la medida angular del recorrido del Sol, es decir, que será la bisectriz del ángulo formado por la aguja horaria y la dirección de las 12 en el reloj la que determina la dirección Sur.

¿Cuál será el ángulo en el reloj? Sencillamente, la diferencia entre las doce y la hora del reloj.

Veamos cómo es el procedimiento: prescindiendo de la manecilla minutero, se coloca el reloj de forma que la manecilla horaria quede apuntando hacia el Sol (esto puede efectuarse con el auxilio de un lápiz o el borde de una hoja de papel, colocado verticalmente de forma que la sombra que proyecta coincida con la manecilla del reloj). En ese momento, la dirección del Sur está definida por la bisectriz del ángulo que forma la manecilla horaria con la dirección de las doce.

Comprobación: Supongamos que son las tres de la tarde, la manecilla forma con las doce un ángulo de 90° , y la bisectriz queda 45° a la izquierda de la manecilla, y será la dirección del Sur.

En efecto, si han transcurrido tres horas desde las doce, el Sol se habrá desplazado a la derecha $3 \times 15 = 45^\circ$, luego la dirección Sur quedará 45° a la izquierda como habíamos obtenido con el reloj.



2.11.2 Orientación por indicios

Existen otros procedimientos muy imprecisos que nos pueden dar una aproximación de por dónde se encuentra el Norte.

Iglesias

En la mayoría de las iglesias antiguas el altar mayor nos marca la dirección de Roma, que en España es la dirección Este.

Árboles cortados

Si nos encontramos con tocones, los anillos del árbol están más juntos en la dirección Norte.

Musgo

En las rocas el musgo se desarrolla más en la dirección Norte e incluso es la parte que está más húmeda

Veletas

Las veletas de algunos edificios llevan una cruz horizontal en cuyos extremos están puestas las letras N, E, S y O, iniciales de los puntos cardinales, situados en la dirección que marca cada brazo.



2.11.3 Orientación de un mapa por referencias

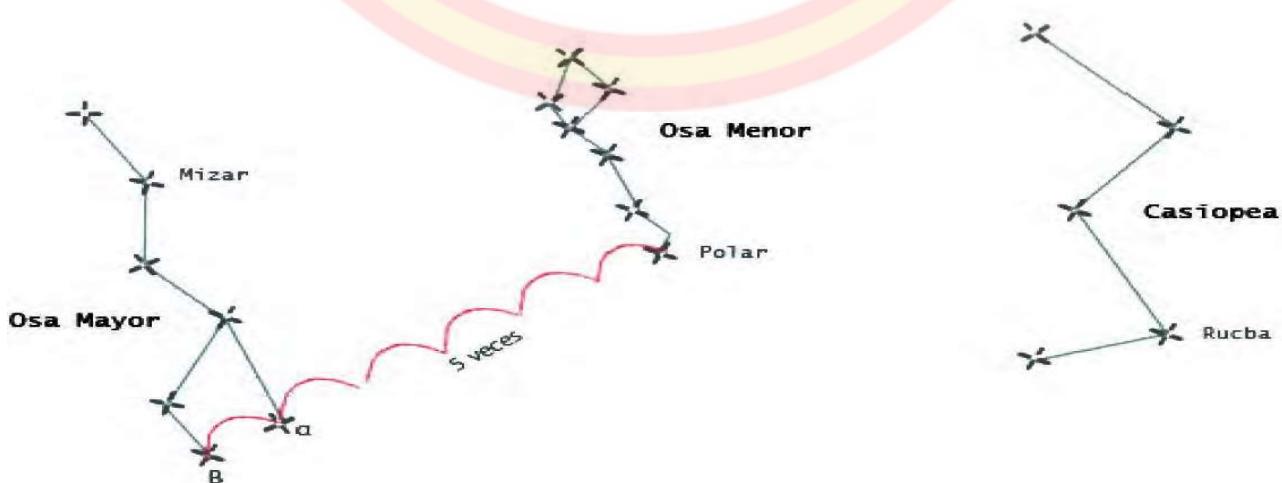
Localizadas en el terreno varias referencias fácilmente identificables en el mapa, basta mover el mapa hasta hacer coincidir las posiciones relativas del terreno con el mapa.

2.11.4 Localizar de noche la dirección Norte por medio de la estrella Polar

Localizar en la bóveda celeste la constelación de la Osa Mayor y prolongar la línea que une las dos estrellas posteriores 5 veces la distancia que separa dichas estrellas hasta encontrar una estrella de brillo muy vivo que es la estrella Polar, situada en la constelación de la Osa Menor.

Una vez localizada la Polar, bajar desde ella una vertical hasta que se encuentre al terreno, y este punto de encuentro señala la dirección Norte.

En caso de duda, una vez localizada la constelación de la Osa Mayor, buscar en sus inmediaciones la constelación Casiopea (se caracteriza por formar sus estrellas una "W"). La Polar se encuentra entre Casiopea y la Osa Mayor, de tal manera que están alineadas la estrella Rucba de Casiopea, la Polar y la estrella Mizar de la Osa Mayor.



2.11.5 Localizar de noche la dirección Norte por medio de la Luna

Al ser periódico el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra, nos permite determinar aproximadamente una dirección, teniendo en cuenta las fases lunares. Conviene recordar que la fase creciente de la Luna es la que presenta forma de D, esto es, con los cuernos a la izquierda, mientras que en la fase decreciente tiene forma de C, es decir, con los cuernos a la derecha.

— Cuando la Luna está en su fase creciente, a las 18 horas señala la dirección Sur; a las 24 horas, el Oeste, y a las 6 horas, el Norte; aunque no es visible desde las 24 horas a las 6 horas.

— Cuando la Luna está llena, a las 18, las 24 y las 6 horas señalará, respectivamente, el Este, el Sur y el Oeste.

— Cuando se encuentra en cuarto menguante, a las 18 estará en el Norte, a las 24 en el Este y a las 6 horas en el Sur, aunque no es visible desde las 18 a las 24 horas.

Estos datos están calculados para el comienzo de fase; por lo tanto, para las observaciones en días posteriores, habrá que tener presente que la Luna se retrasa diariamente una hora en su paso por un determinado meridiano. Este procedimiento da muy poca aproximación.