

# Orientación

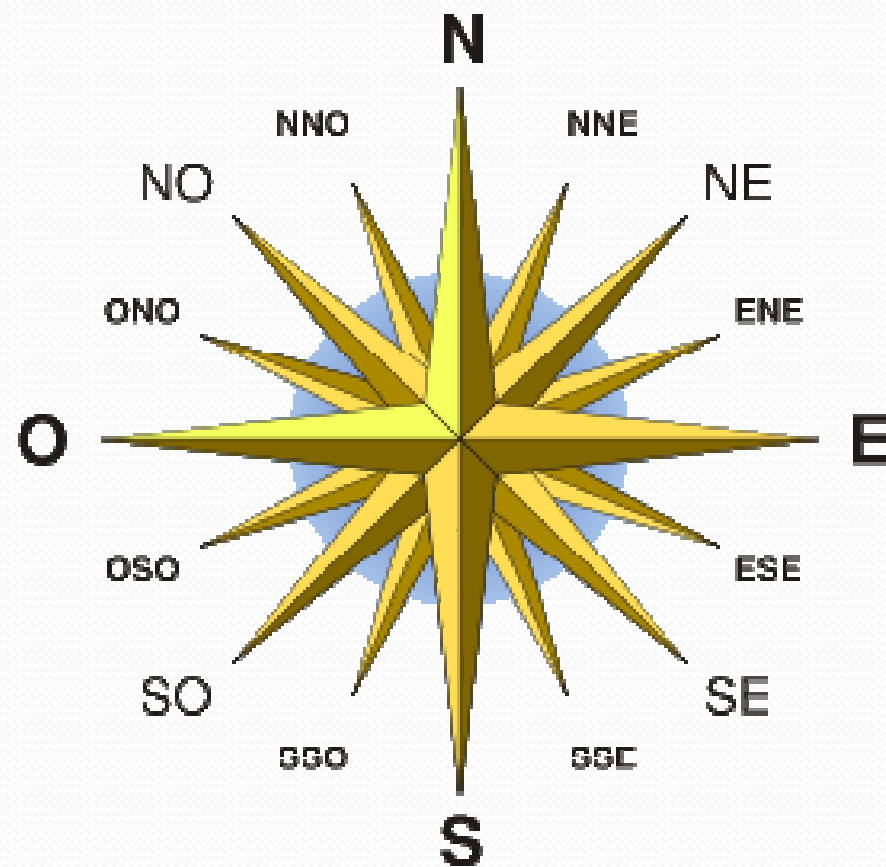
- Orientación monte/ montaña
- Orientación deporte

Fundamentos...

# CURRICULUM SECUNDARIA

- 1º ESO Realización de **itinerarios de curto percorrido**, preferentemente no medio natural, con recoñecemento de **sinais de rastrexo**.
- 2º ESO. O sendeirismo: descrición, tipos de carreiro, material e vestimenta necesaria. **Realización de percorridos** preferentemente no medio natural
- 3º ESO. **Realización de percorridos de orientación**, a partir do uso de elementos básicos de orientación natural e da utilización de mapas
- 4º ESO. Realización de **actividades especializadas** e de carácter recreativo, preferentemente **desenvolvidas no medio natural** (escalada, rapel, paso de travesías, carreiras de orientación, montañismo..).

# La rosa de los vientos



# Terminología

## UNO ESTÁ....

- Localizado (gps)
- Orientado (brújula)
- Absolutamente Orientado
- Desorientado (carreras de orientación)

Causas de desorientación o pérdidas:

1. técnicas
2. falta de atención
3. falta de visibilidad

- Perdido o extraviado

# Mapas: tipología

- **Turísticos:** normalmente editados por las comunidades autónomas o entidades independientes. En relieve y con muchas información añadida.
- **Los mapas temáticos** (de comarcas , magnéticos, hidrográficos...) son publicados mayormente por el IGN...
- **Los utilizados en las carreras de orientación:** gran escala (1:5000 a 1:15.000) mucho detalle del terreno.
- **Los mapas de cordales y de cartografía específica para montañeros.**

# TIPOS DE MAPAS

- Cordales
- Topográficos
- En relieve
- Panorámico

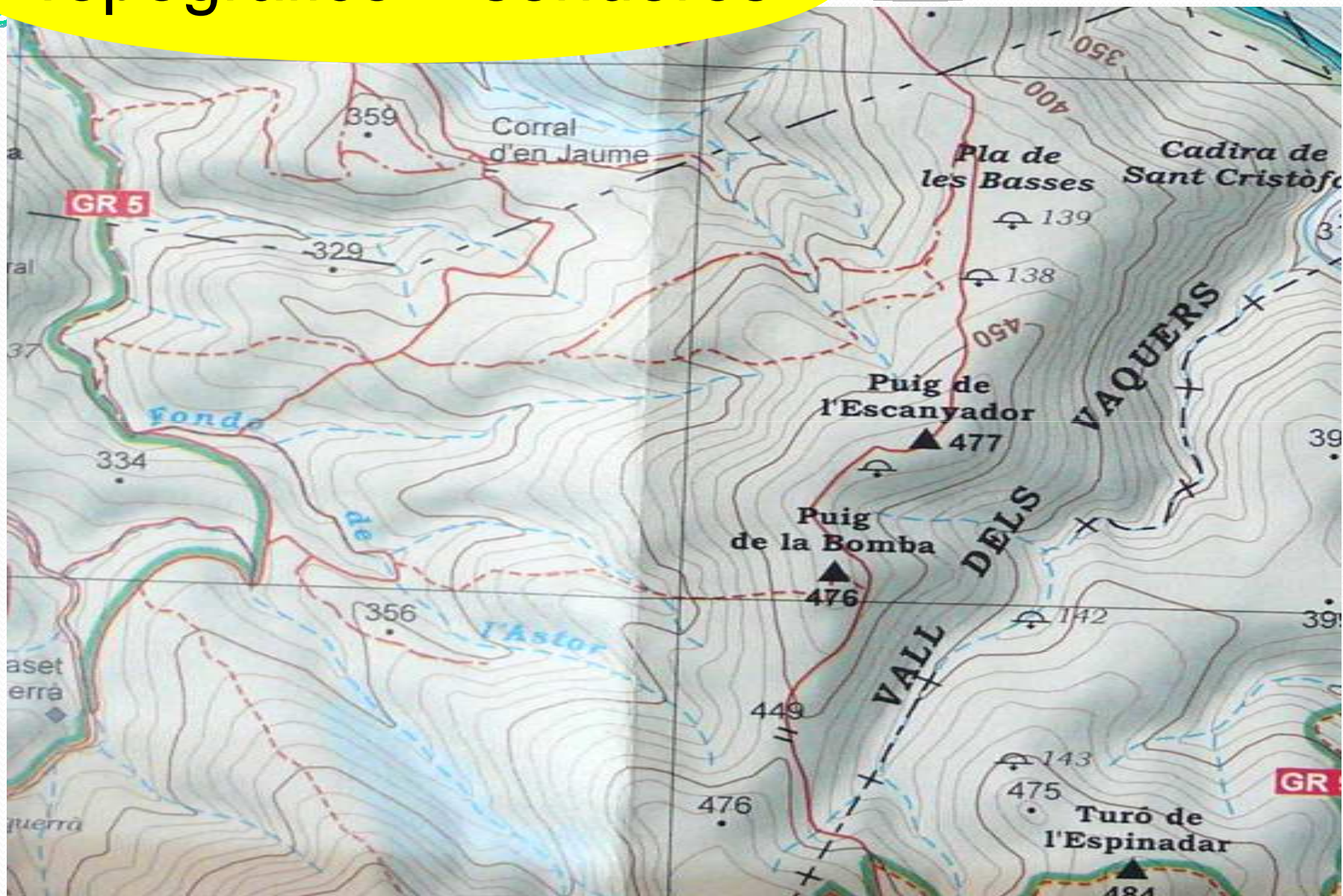




# Cordales



# Topogràfic + senders





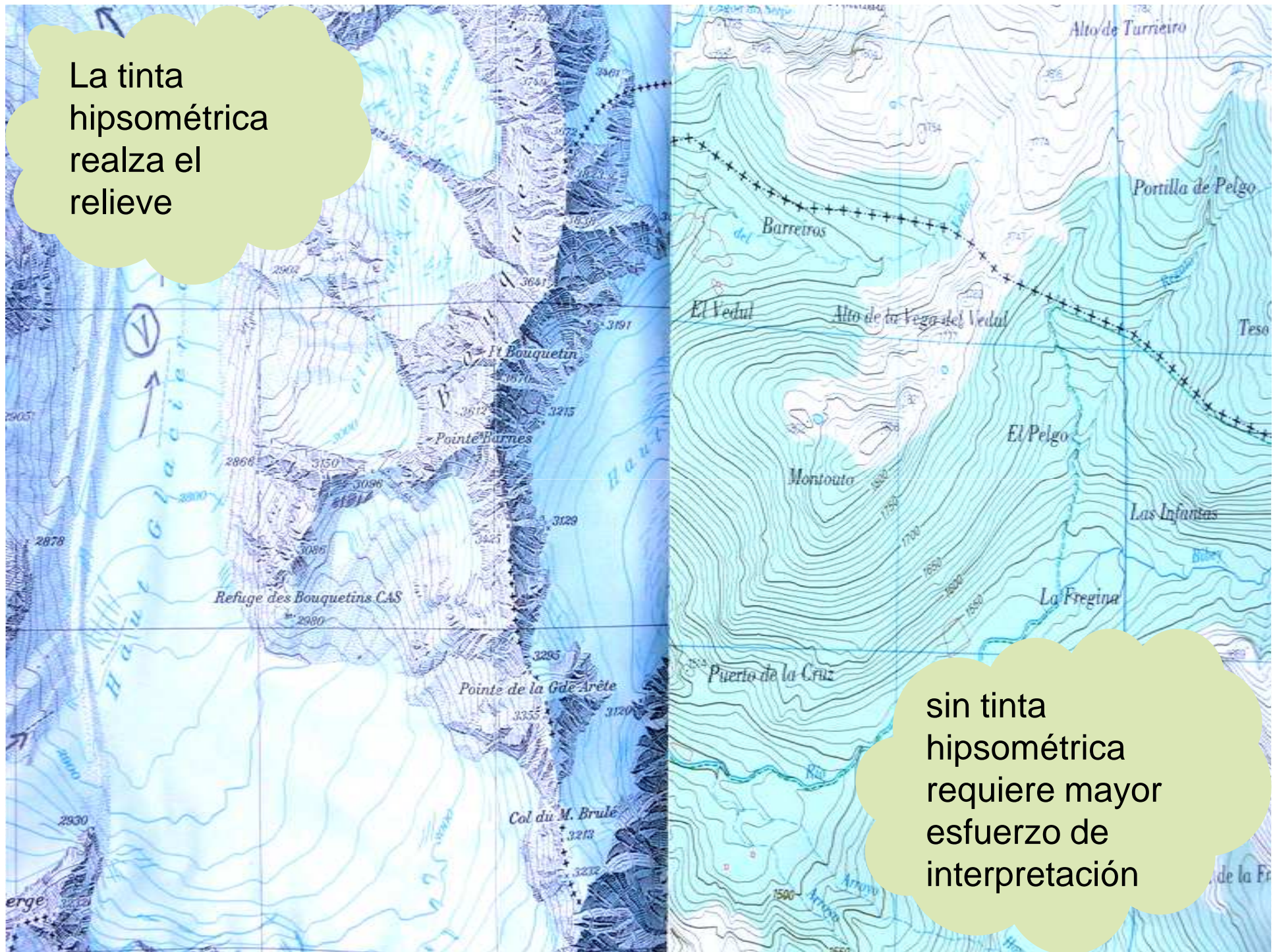
# “Relieve”





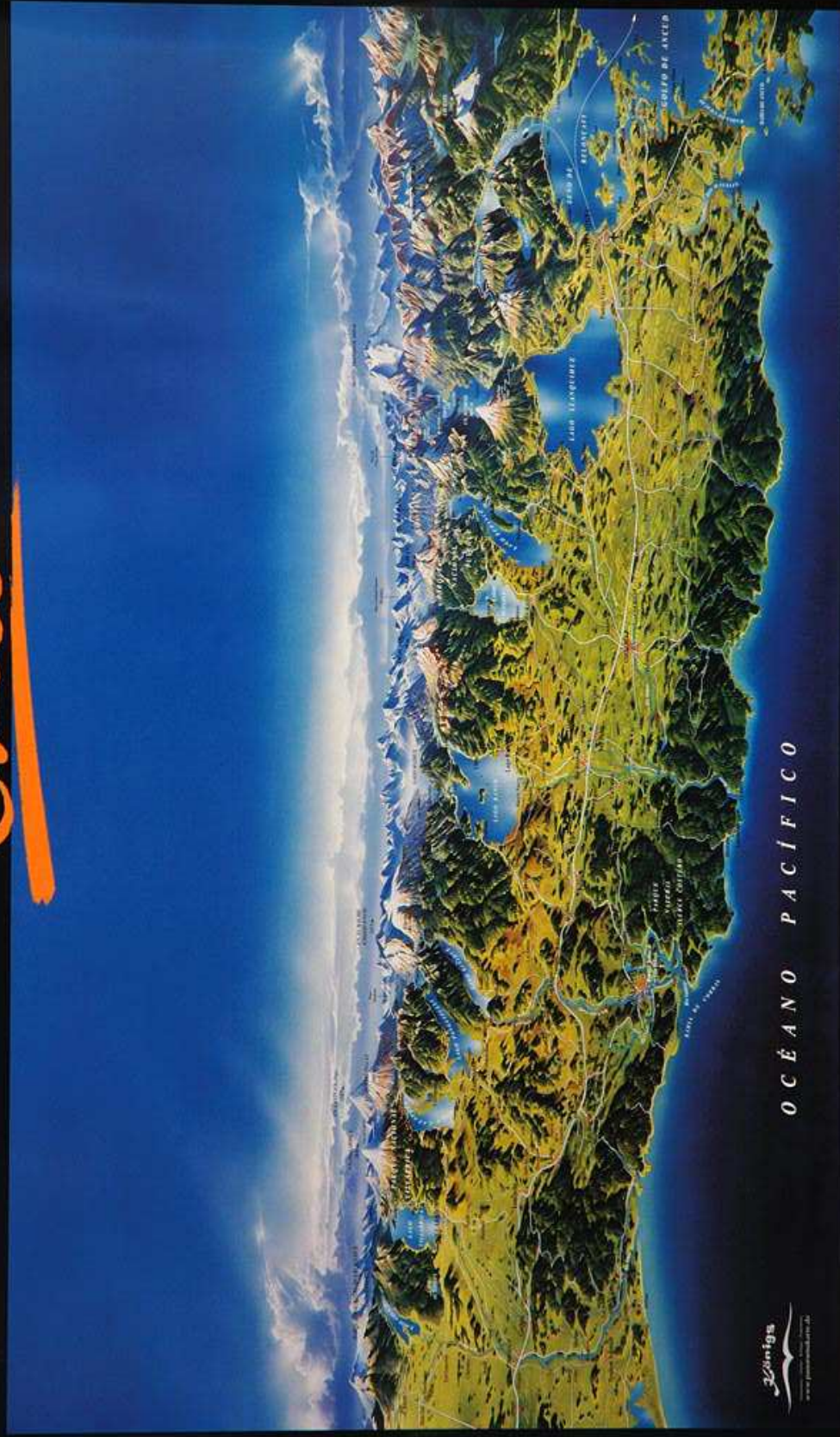
La tinta  
hypsométrica  
realza el  
relieve

sin tinta  
hypsométrica  
requiere mayor  
esfuerzo de  
interpretación





# Chile



Lagos &amp; Volcaner

# Solicitudes de mapas

- Instituto geográfico Nacional <http://www.ign.es>
- Centro Geográfico del ejército (C.G.E.)
- Instituto Geográfico Nacional <http://www.cnig.es>
- Editorial Alpina. [www.editorialalpina.com](http://www.editorialalpina.com)
- Barrabes Esquí montaña. [www.barrabes.com](http://www.barrabes.com)
- La tienda Verde. [Tiendaverde.es](http://Tiendaverde.es)
- Editorial Prames [www.prames.com](http://www.prames.com)
- Adrados Editorial <http://www.infopicos.com>



# Empleo del móvil

## MAPAS:

- [www.cosasdeandroides.com](http://www.cosasdeandroides.com)
- **Locusfree.mapas** (mapas, tracks realizados, rutas especializadas, rumbos, geocaching)

## Aplicaciones dispositivos móviles:

- **Oruxmap** (visor de mapas online y offline y visor de rutas/tracks)

# El Mapa topográfico

## La escala

La relación existente entre las dimensiones del terreno representado y las del mapa que lo representa

**Gráfica:** trasladarla de manera directa sobre el mapa.

Numérica	1:25.000	1 cm= 250m ó 4 cm= 1Km.
	1:50.000	1mm= 50m ó 2 cm= 1 Km.

## Leyenda o información marginal

Color rojo	Para obras: autovías y carreteras nacionales (estas también en verde o amarillo), poblaciones, casas o líneas eléctricas.
Siena (marrón)	Tierras: curvas de nivel, terraplenes y desmontes.
Azul	Obra hidráulica: ríos, lagos, acequias, fuentes,...
Verde	Elemento vegetal: Bosques, cultivos, parques,...
	Elementos industriales: pistas, caminos, teleféricos,.. Y administrativos: límites municipales, provinciales,..

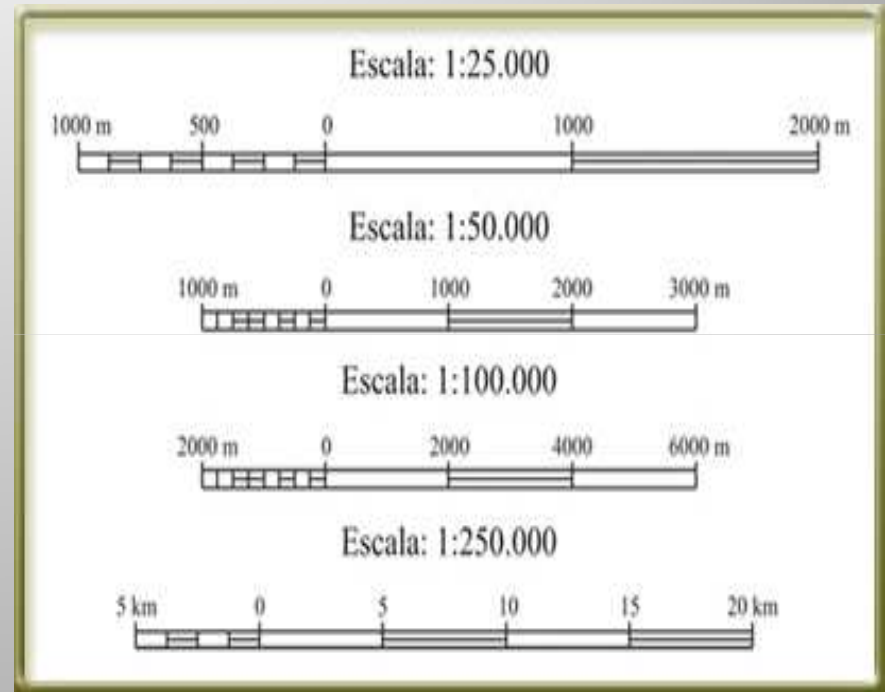
# LA ESCALA

Relación existente entre las dimensiones del terreno, realidad, y las del mapa que representa esa zona determinada.

## DOS TIPOS:

**Numérica**, representada en forma de fracción.  
 $1/25.000$

**Gráfica**, línea segmentada dibujada al pie del mapa. Nos permite la conversión directa.

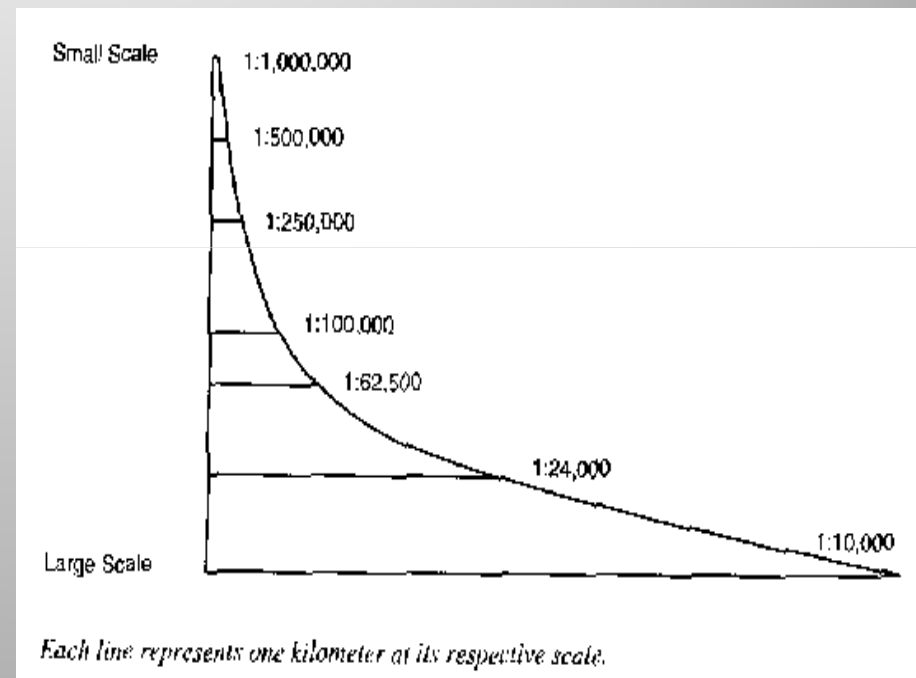


# LA ESCALA

*A mayor escala más detalle en el mapa*

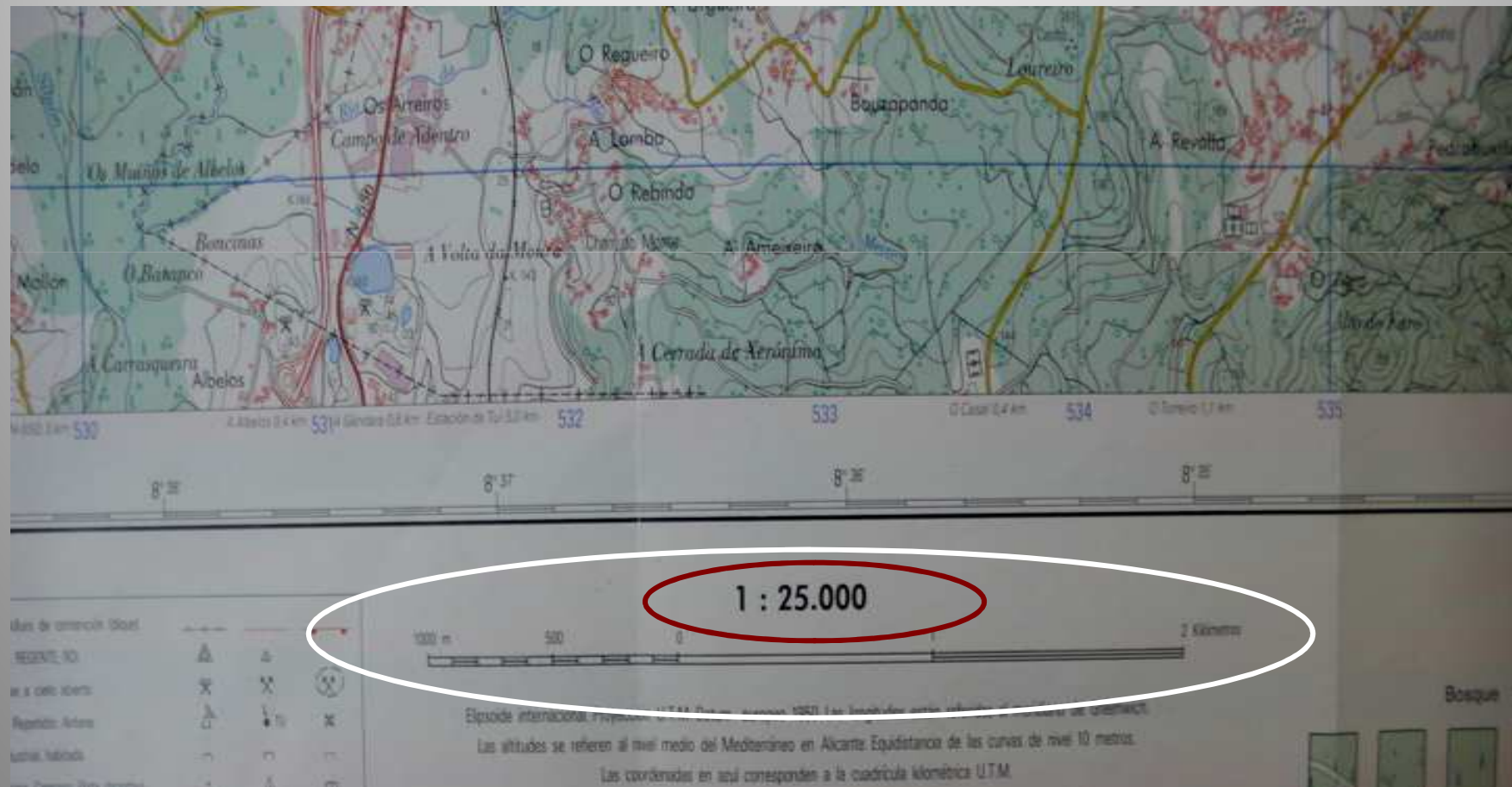
## Escalas de mayor a menor

- **1 / 10.000**
- **1 / 15.000**
- **1 / 25.000\*\***
- **1 / 50.000\***
- **1 / 100.000**
- **1 / 250.000**





# LOCALIZACIÓN DE LA ESCALA EN UN MAPA TOPOGRÁFICO



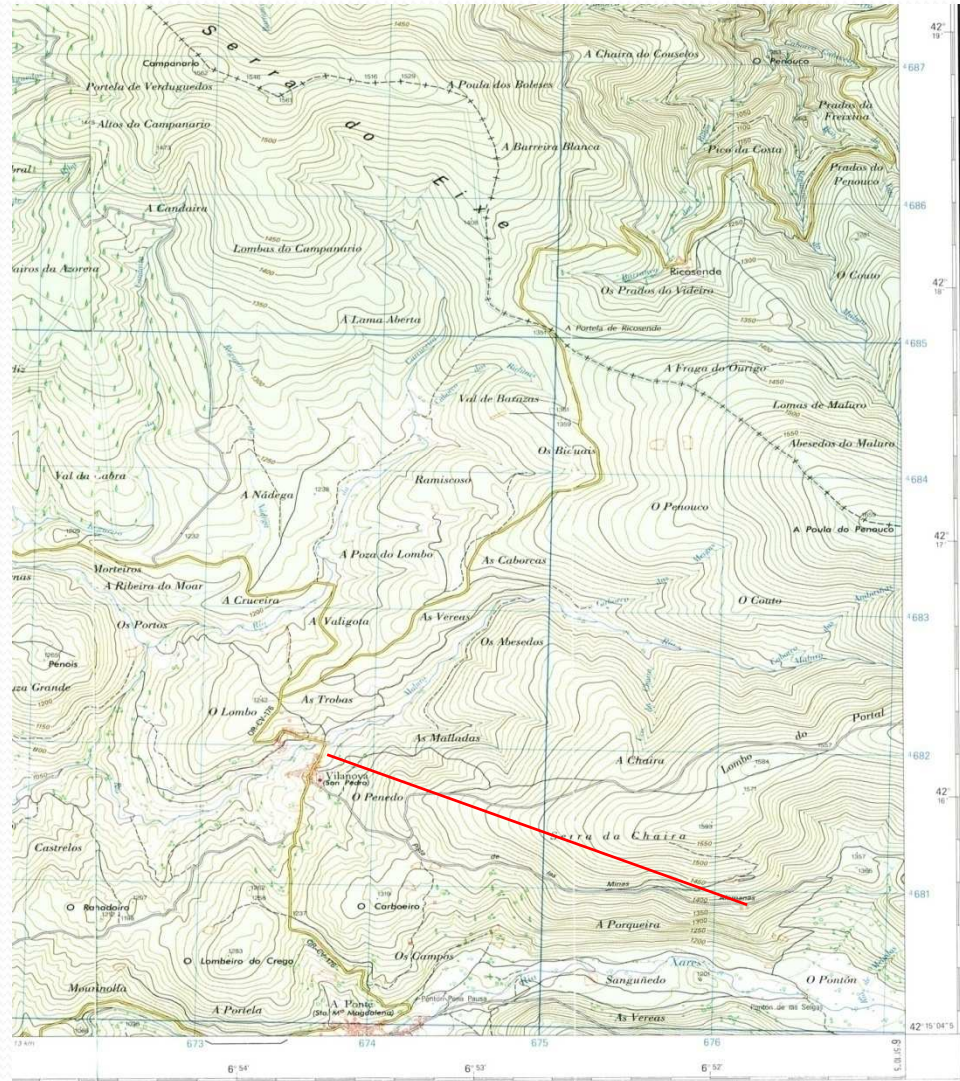
# LA DISTANCIA

Empleando la escala, numérica o gráfica, podemos calcular la distancia que separa dos puntos en un mapa.

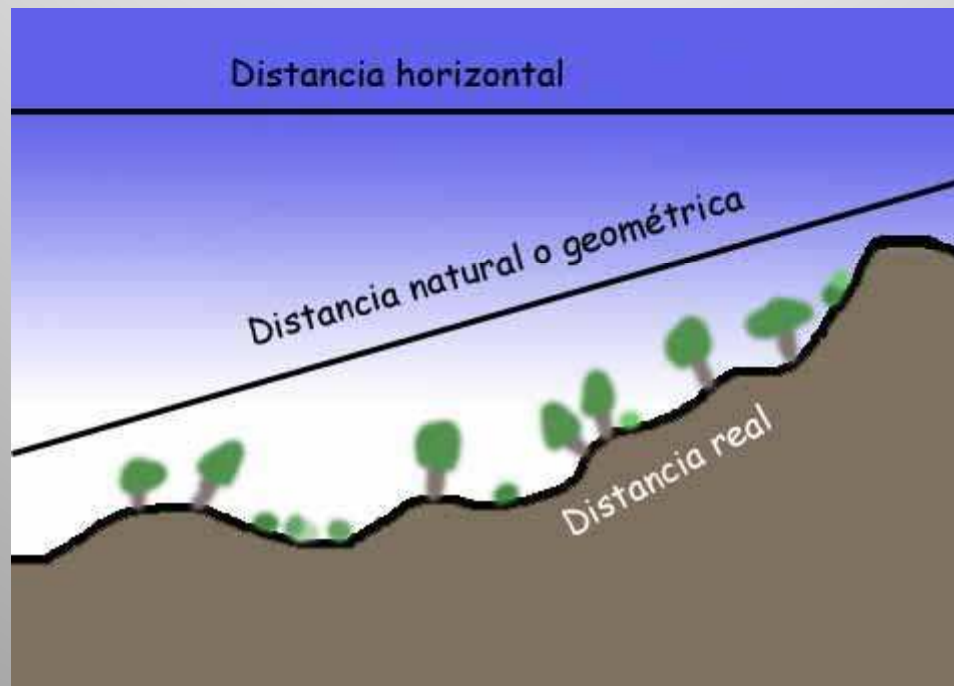
¿Pero qué distancia obtenemos?

**Distancia reducida**, une dos puntos en línea recta sobre una superficie plana.

**Distancia geométrica**, une dos puntos tomando en cuenta el desnivel entre el punto de partida y llegada.

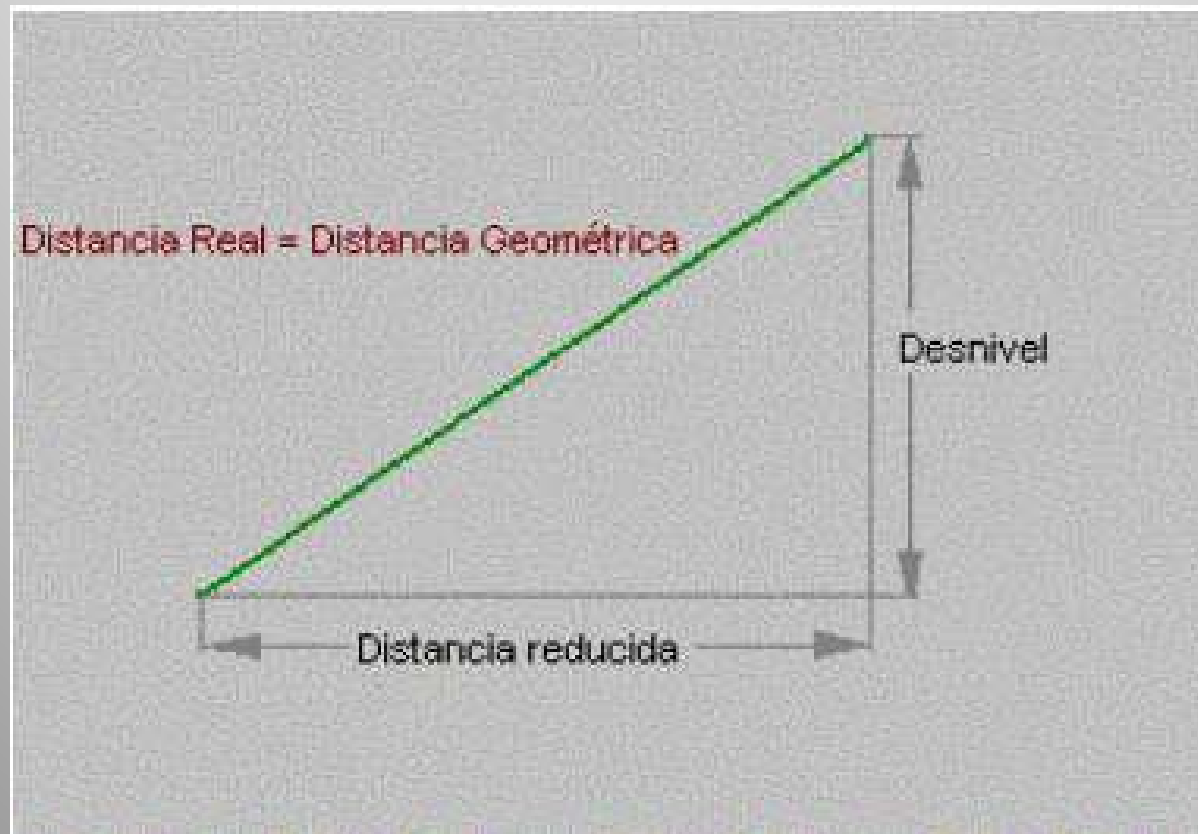


# Distancia reducida geométrica y natural



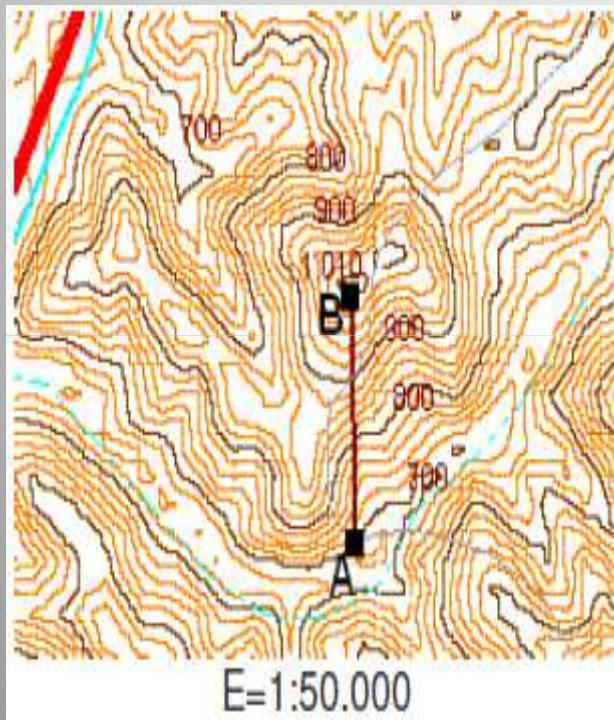


# Distancia reducida- desnivel





# Cálculo de distancia reducida y geométrica



$$\text{Plano} = AB = 1'8 \text{ cm} = 0,018 \text{ m}$$

$$r: 0,018 \times 50.000: \mathbf{900 \text{ m}}$$

**Desnivel**

De 700 a 1010 m

**310 m.**

$$g = \sqrt{r^2 + h^2}$$

**Distancia geométrica**

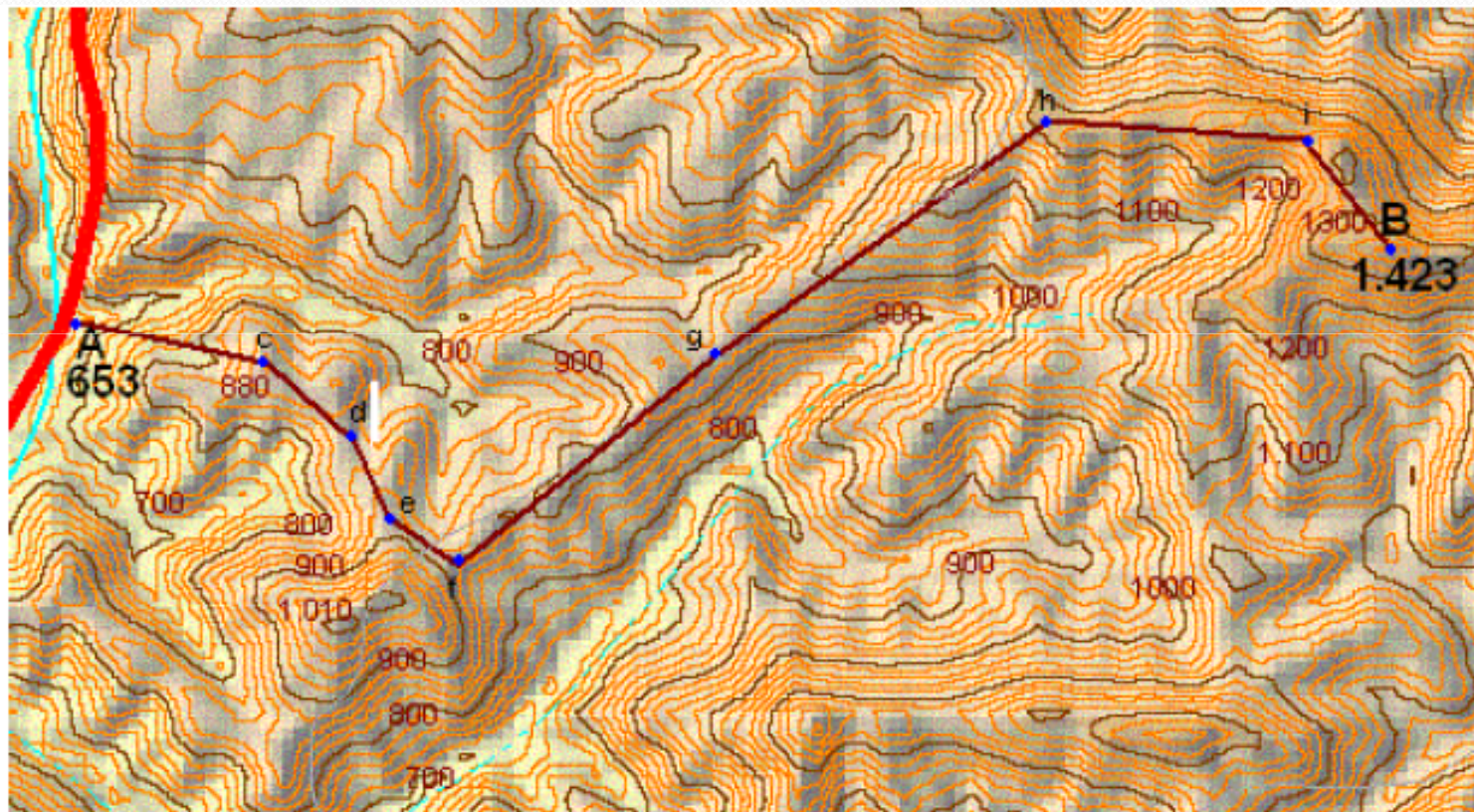
**g: 952 m**

g = distancia geométrica

r = distancia reducida

h = desnivel

# Cálculo de distancias



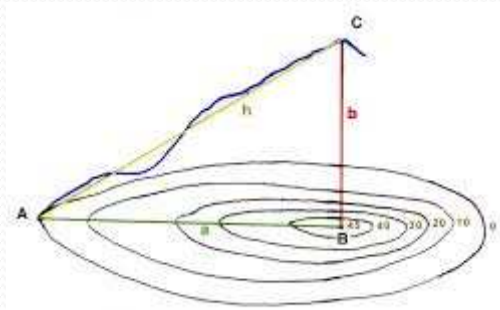
- E=1:50.000, equidistancia 20 m -

# Distancia geométrica por tramos

Tramo	Longitud (cm)	Altitud (m)	D. reducida (r)	Desnivel (h)	D. geométrica (g)
A-c	1'8	880	900	+227	928
c-d	1'0	850	500	-30	501
d-e	0,8	890	400	+40	402
e-f	0,8	890	400	0	400
f-g	3'0	930	1.500	+40	1.501
g-h	3'7	1.210	1.850	+290	1.873
h-i	2'4	1.270	1.200	+60	1.201
i-B	1'3	1.426	650	+156	668
				813	7.494

# Cálculo de distancias geométrica

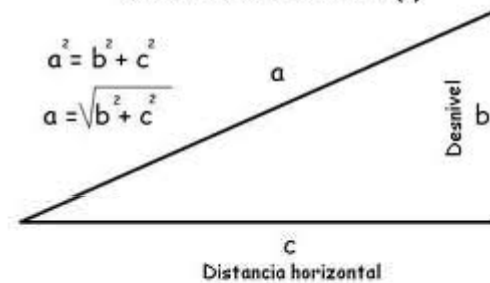
## A- Por trigonometría



Teorema de Pitágoras:  
Cálculo de la distancia natural (a)

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$a = \sqrt{b^2 + c^2}$$



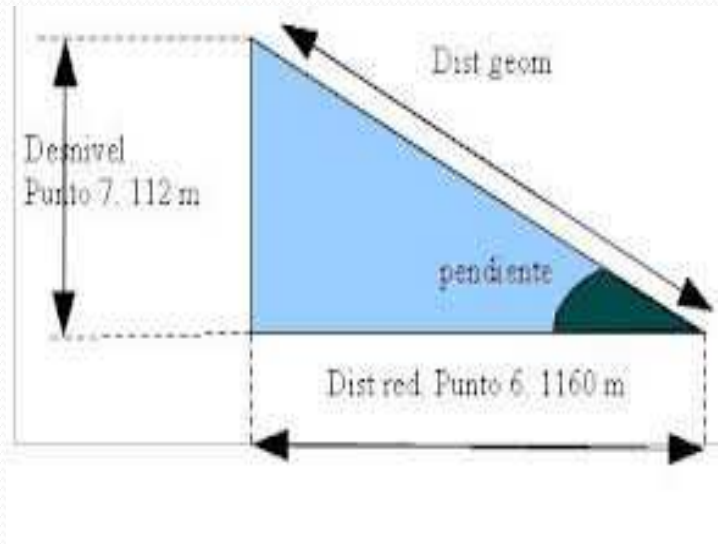
## B- Por estimación:

- 1 hora llaneando: 3-4 km
- Ascendiendo Cada 10 m positivos + 1 minuto
- 300 m desnivel = 30 minutos

*Se añade a la distancia reducida*



# Relación entre pendiente y desnivel



Calcular pendiente

**Tg a:  $h/r$  (en ángulo)**

- Tg a: tangente de a
- h: altura (desnivel)
- r: distancia reducida
- Pendiente porcentual

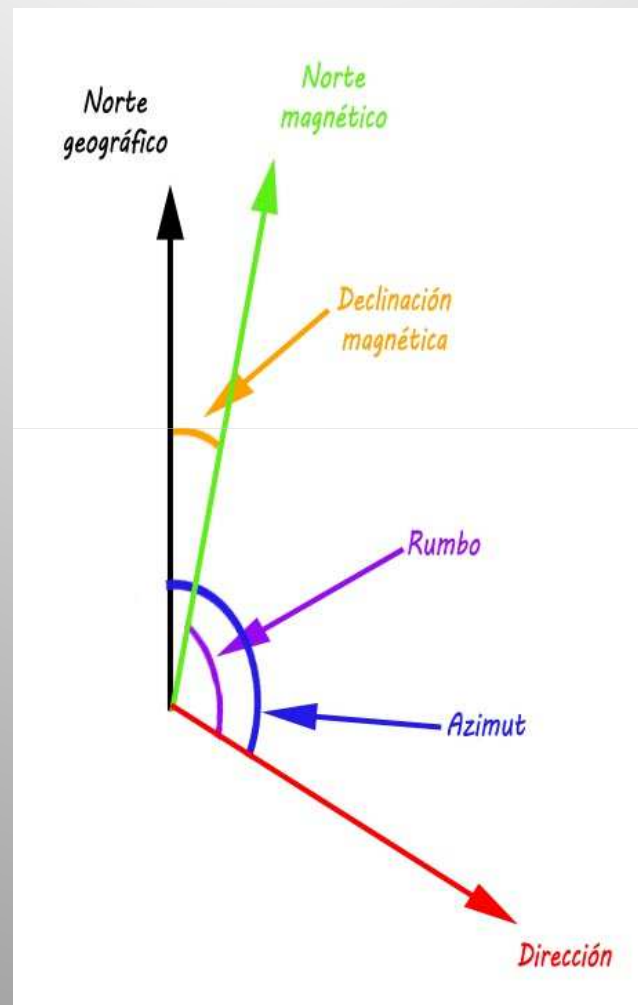
**P: distancia vertical/distancia horizontal x 100: %**

**H:  $100 \times \text{tg } a = \underline{\hspace{1cm}} \%$**

# Tabla conversora de tg. a ángulos

Angulo $\alpha$ (°)	sen $\alpha$	cos $\alpha$	tg $\alpha$
0	0'0000	1'0000	0'0000
5	0'0872	0'9962	0'0875
7	0'1219	0'9925	0'1228
10	0'1736	0'9848	0'1763
15	0'2588	0'9659	0'2679
20	0'3420	0'9397	0'3640
30	0'5000	0'8660	0'5774
40	0'6428	0'7660	0'8391
45	0'7071	0'7071	1'0000
50	0'7660	0'6428	1'1918
60	0'8660	0'5000	1'7321
70	0'9397	0'3420	2'7475
80	0'9848	0'1736	5'6713
90	1'0000	0'0000	Inf

$Azimut = Rumbo \pm Declinación\ magnética$



# Rumbo y Azimut

## Rumbo:

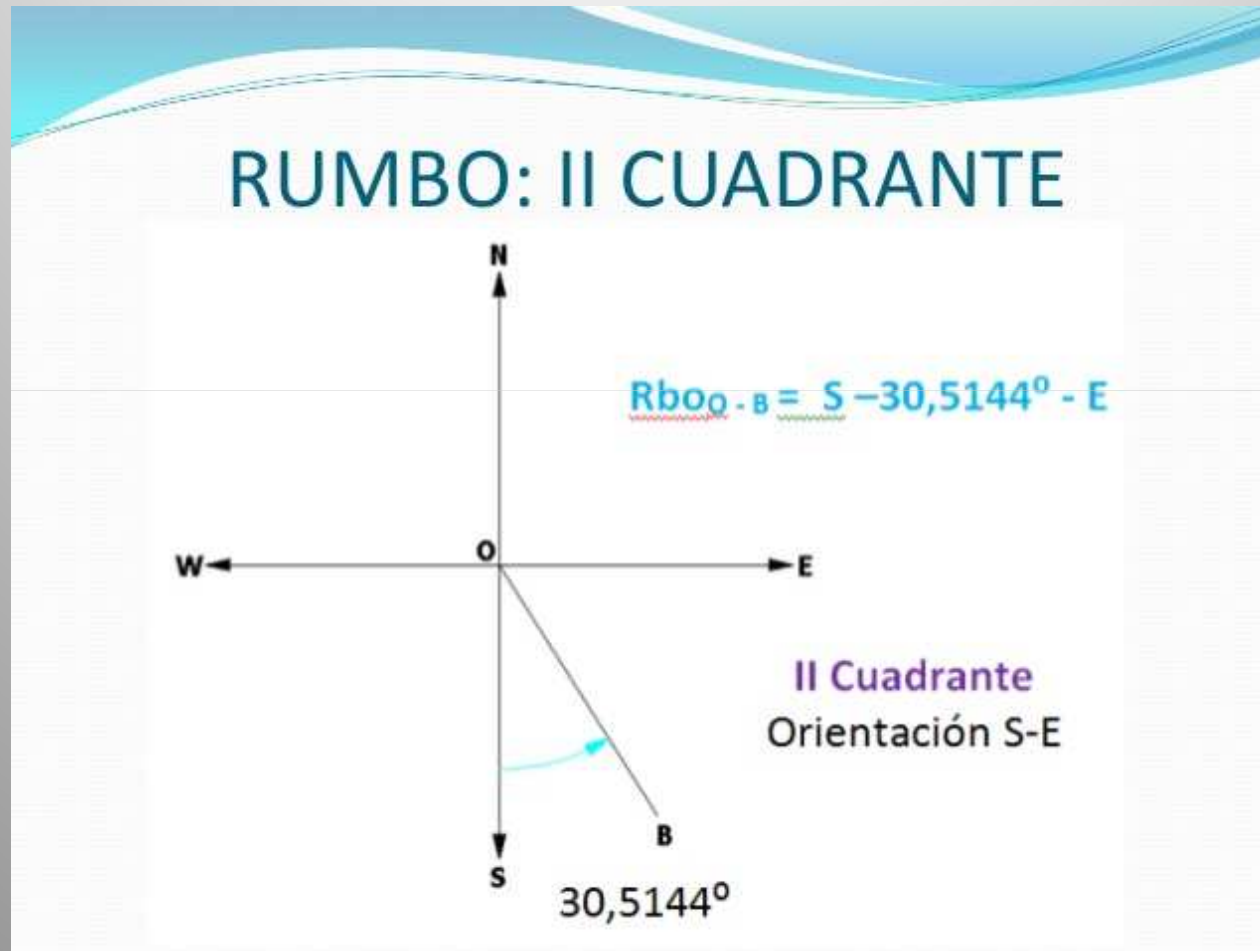
- Representa una dirección en forma de ángulo. Se determina de un punto a otro con respecto a una referencia (norte magnético)
- Se miden con el empleo de la brújula.

## Azimut:

- Representa un valor angular. Es la conversión del rumbo al añadirle el dato de la declinación magnética, referenciado entonces al norte geométrico.



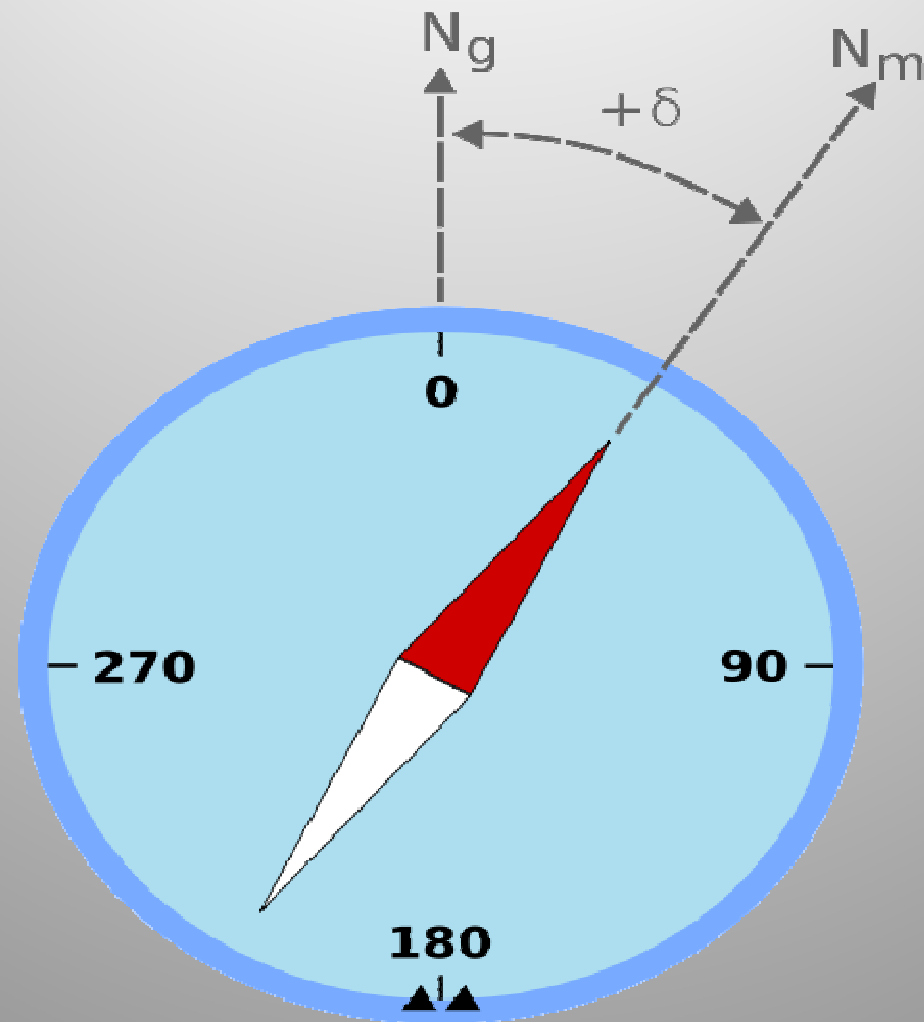
# RUMBO: En cada Cuadrante



AZIMUT: desde la línea norte-sur



# Declinación magnética



# La Declinación

*La declinación ó diferencia entre norte magnético y geográfico*

- Es diferente en diferentes partes de la tierra
- Puede ser este u oeste y oscila entre 0 y 180°.
- También hay que decir, que fluctúa año a año, por lo que es necesario reciclar el valor periódicamente.
- Es especificada normalmente en los mapas al margen, especificando el año. EL valor se actualiza a razón de unos 10' cada año.
- Por ejemplo, Declinación 1 de enero de 1991  $\delta$ : 2° 41' Oeste. Actualizaremos: 10 años  $\times$  9' = 1° 30'. Restaríamos ésta y resultaría  $\delta$ : 1° 11' Oeste, que se redondearía a 1°.



## TIPOS DE NORTE

### NORTE GEOGRÁFICO

referencia geográfica- elemento fijo

### NORTE MAGNÉTICO

generado por el campo magnético terrestre - variable

El Norte magnético se encuentra a unas 950 millas del geográfico en las Islas Sverdrep en el Ártico (en general, son 10° de desviación)

indicado por la brújula

Necesario ajustar la declinación

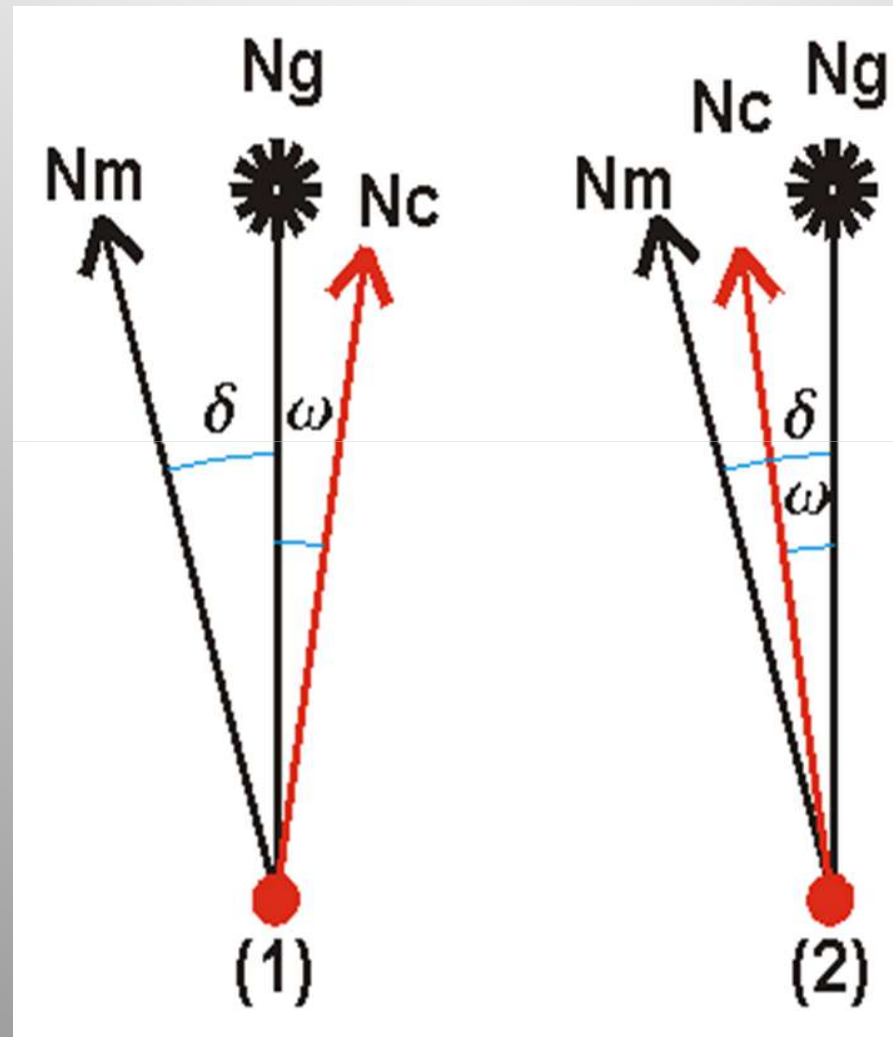
### Norte cartográfico

Referencia de mapa

indicado por los mapas

Necesario ajustar la convergencia de cuadrícula ( $\omega$ )

## Relación entre los distintos nortes



## Medios de orientación artificiales

Los principales medios a utilizar para orientarse de manera rudimentaria son, **La Brújula y El mapa**. De manera aislada y combinando ambos, tendremos los recursos principales para orientarnos en un terreno desconocido.



# Mapa topográfico del IGN

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL		
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS A ESCALA 1:50.000		
O BARCO 190	PUENTE DE DOMINGO FLÓREZ 191	LUCILLO 192
VIANA DO BOLO 228	LA BAÑA 229	CASTROCONTRIGO 230
A GUDIÑA 266	PUEBLA DE SANABRIA 267	MOMBUEY 268

DIVISIÓN Y NOMENCLATURA	
ESCALA 1:25.000	
I LAGO DE LA BAÑA	II LA BAÑA
III PEÑA TREVINCA	IV SAN CIPRIÁN

229-LA BAÑA

# ¿POR QUÉ ES ÚTIL el mapa?

1. *Diseñar* recorridos en casa calculando distancias y tiempos.
2. *Anticipar, identificar* las zonas de mayor dificultad en un recorrido.  
*Crear una imagen mental de la ruta.*
3. *Localizar y emplear* puntos de referencia durante el recorrido.
4. *Conocer nuestra posición en el terreno y confirmar* estamos en el trayecto.



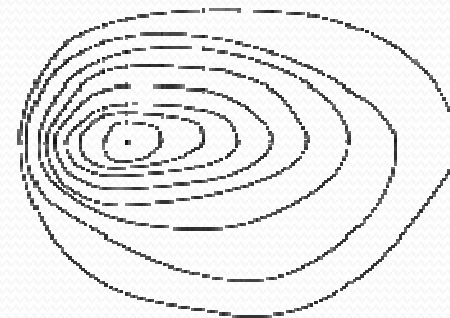
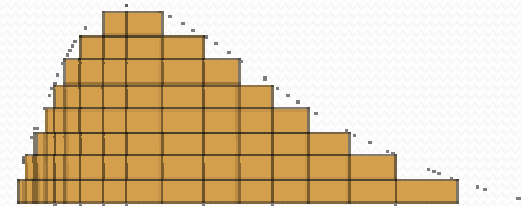
# El Mapa topográfico

Representa los desniveles y los relieves del terreno. Contiene curvas de nivel, colores y simbología específica.

## Las Curvas de nivel

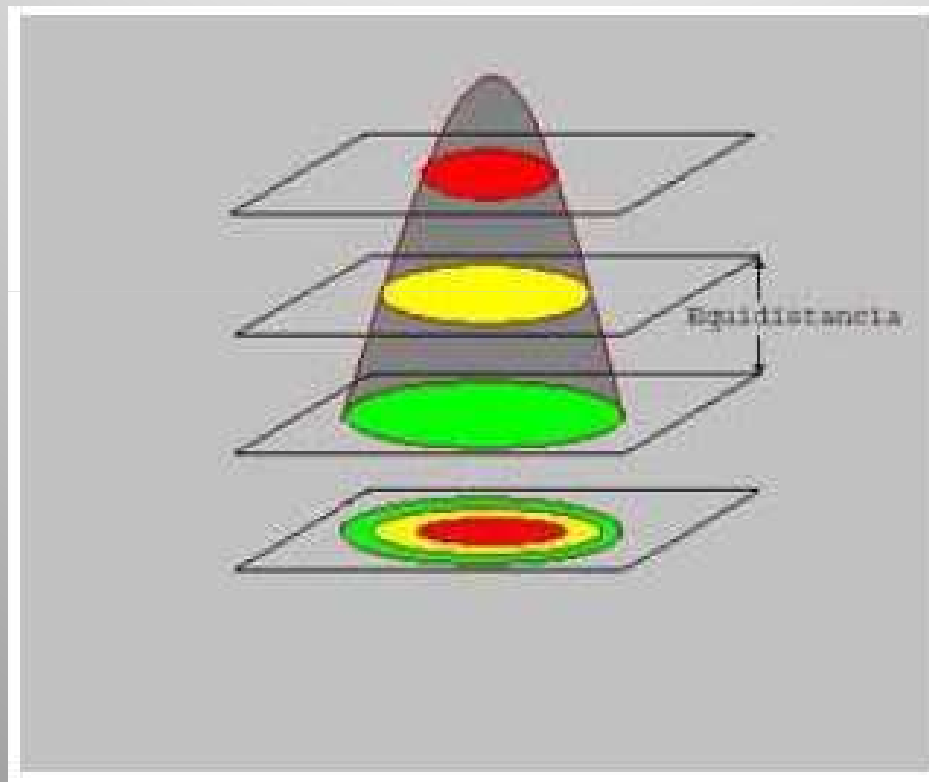
Los elementos que lo caracterizan son:

- ✖ Representan planos horizontales del terreno
- ✖ Determinan la altura
- ✖ Equidistancia
- ✖ Curva maestra y auxiliar
- ✖ Relación básica de lejanía- proximidad.
- ✖ Color Siena



Equidistancias		
1:15.000 de 5 mts	1:25.000 de 10 mts	1:50.000 de 20 mts

# Concepto de equidistancia

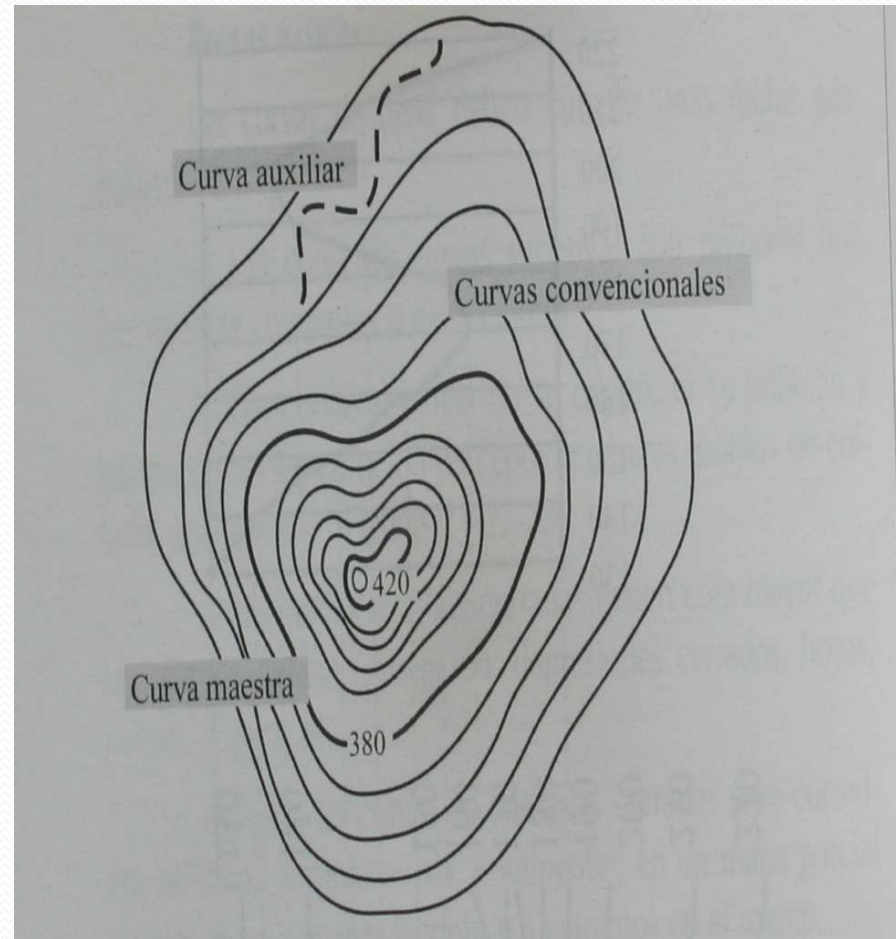




# CURVAS DE NIVEL

Una curva de nivel es una **línea imaginaria** que se traza en el mapa para unir puntos de la misma altura.

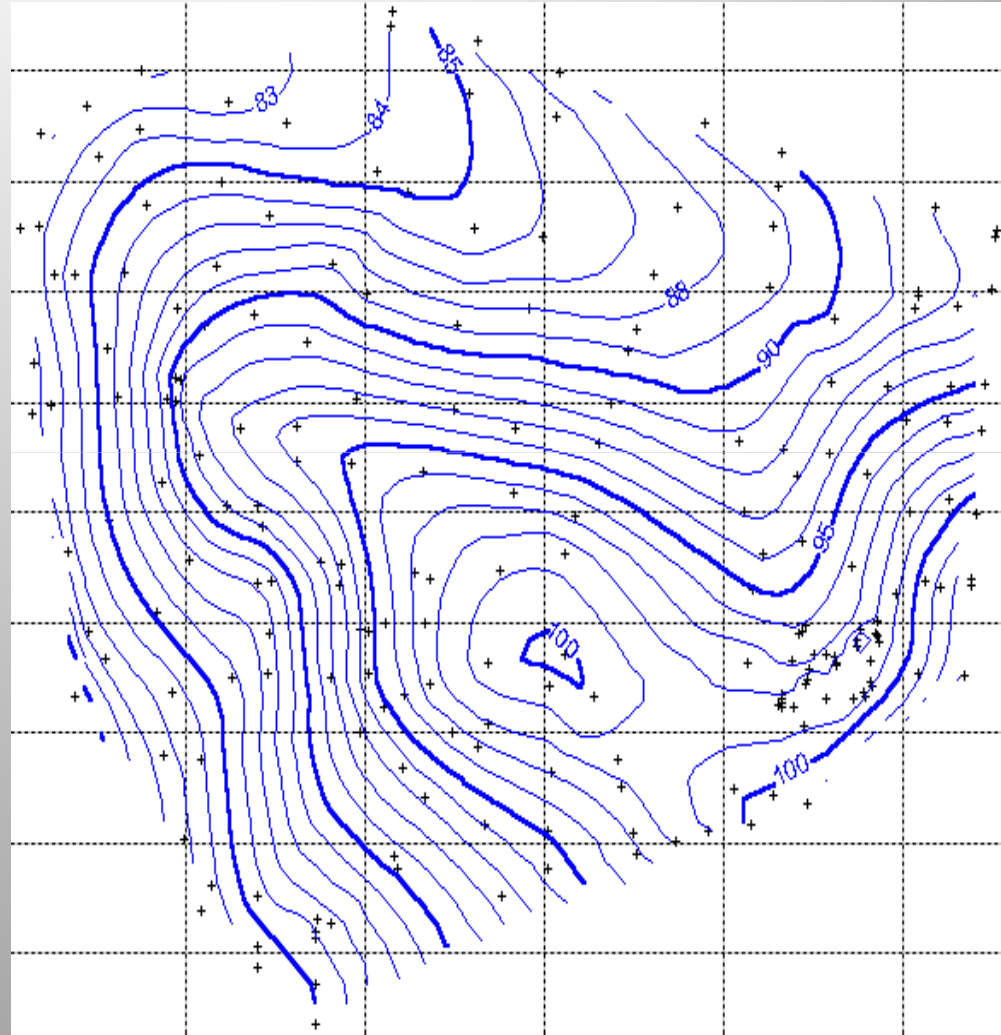
Para hacer una imagen mental, sería como cortar el terreno con planos horizontales a igual distancia



# LAS CURVAS DE NIVEL

## Características:

1. Representan alturas ascendentes o descendentes
2. No se cortan
3. Son continuas
4. No se bifurcan



# Relación principal de las curvas de nivel

De acuerdo con la formas de las curvas de nivel

- Si el vértice de las uves apunta hacia la cota más alta o si las curvas de mayor cota engloban a las de menor: **VAGUADA**, depresión,...
- Si el vértice de las uves apunta hacia la cota baja: **DIVISORIA** (divisoria de aguas), espolón,...

# CURVAS DE NIVEL VAGUADAS Y DIVISORIAS

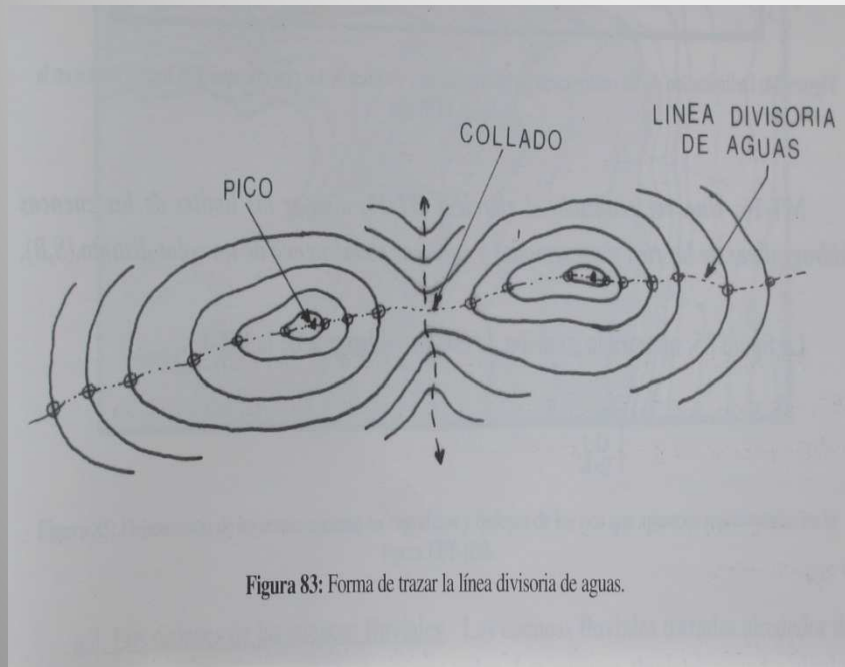
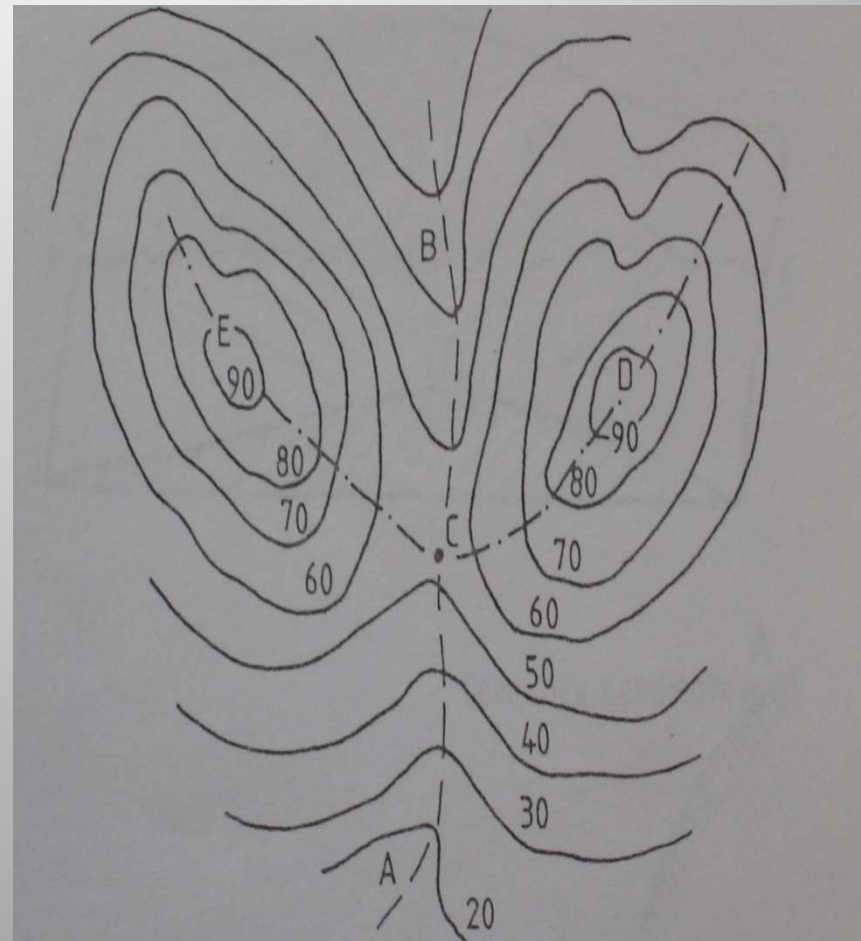
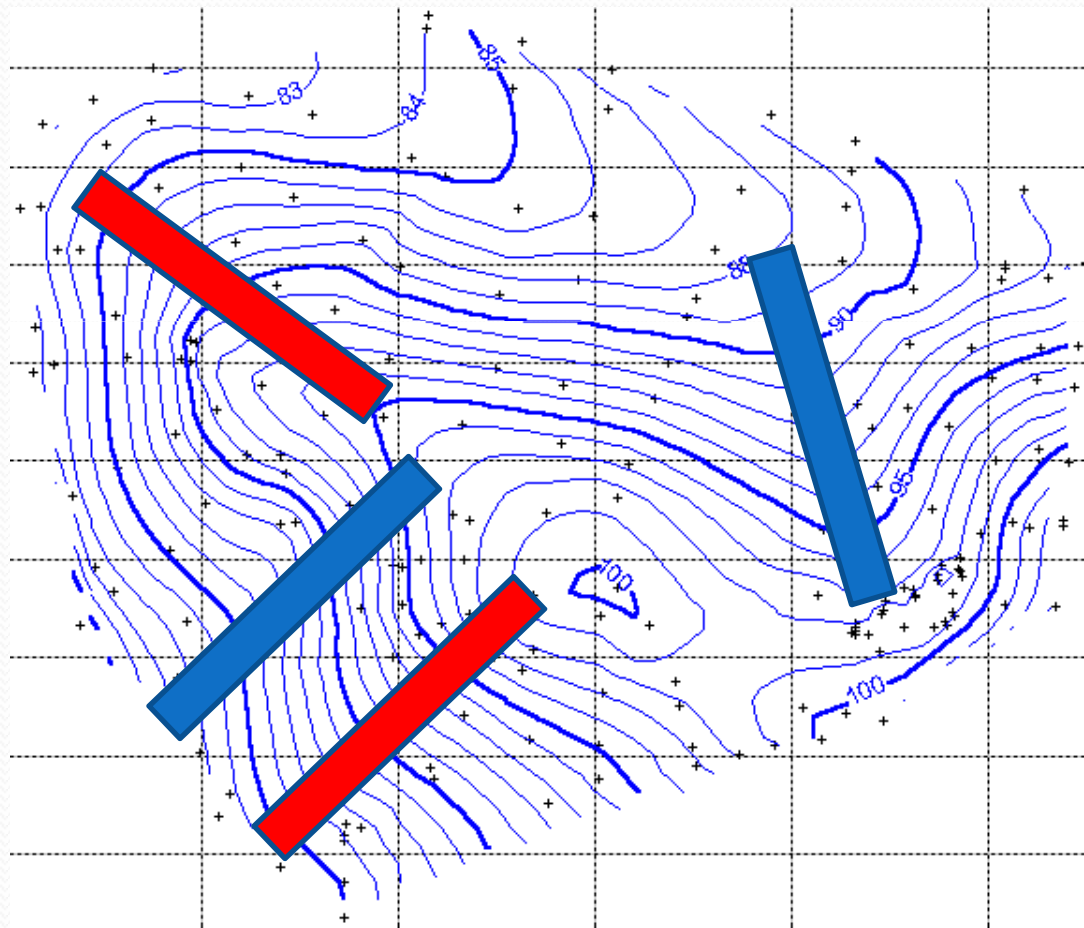


Figura 83: Forma de trazar la línea divisoria de aguas.



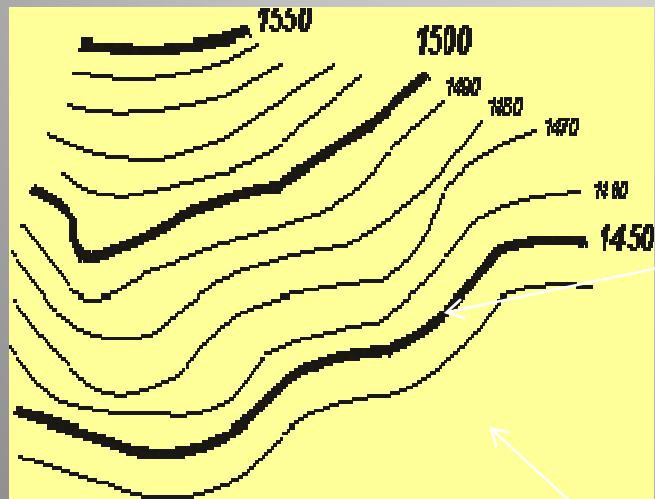


Rojo: divisoria (saliente o interfluvio)  
azul: vaguada



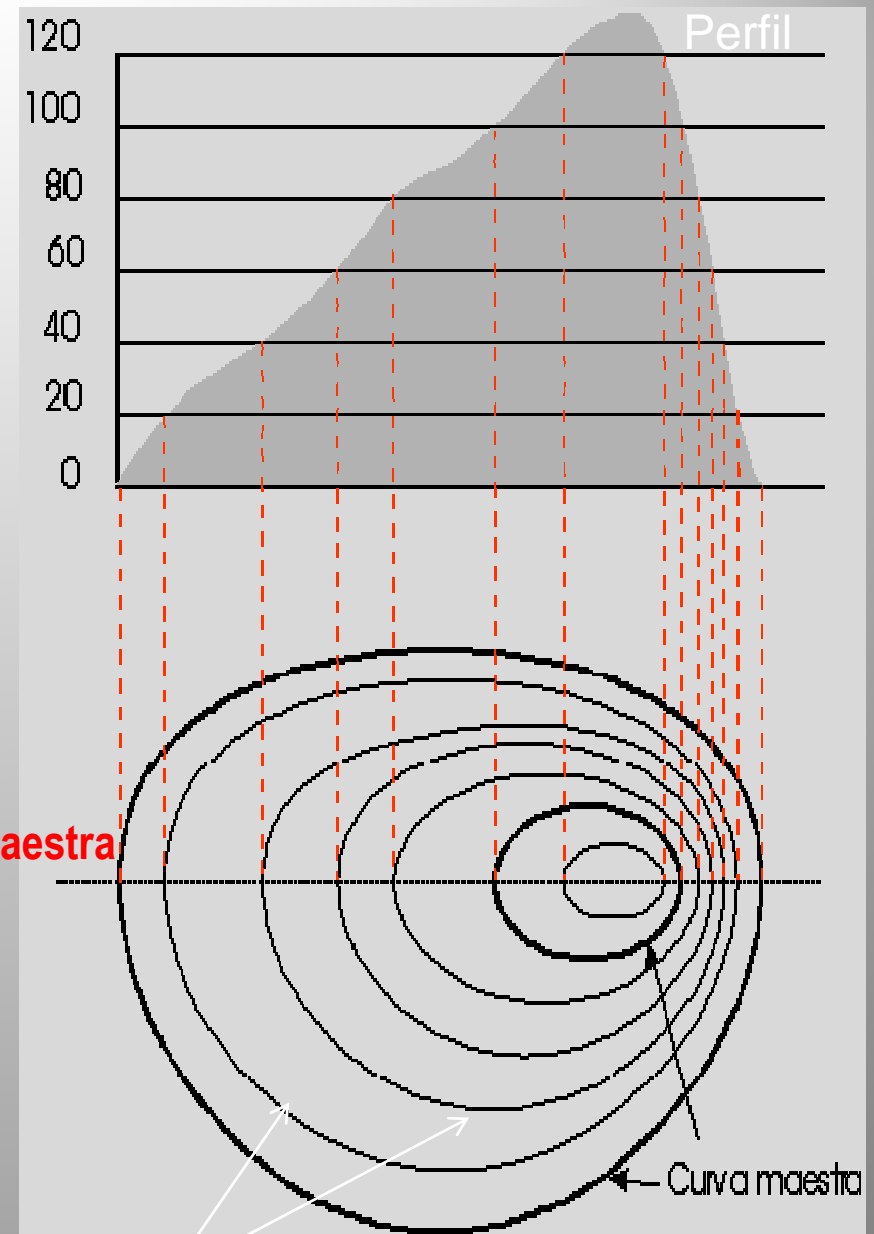
# Tipos de curvas de nivel

1. Convencional
2. Maestra
3. Auxiliar



Curva maestra

Curva de nivel



# LA EQUIDISTANCIA

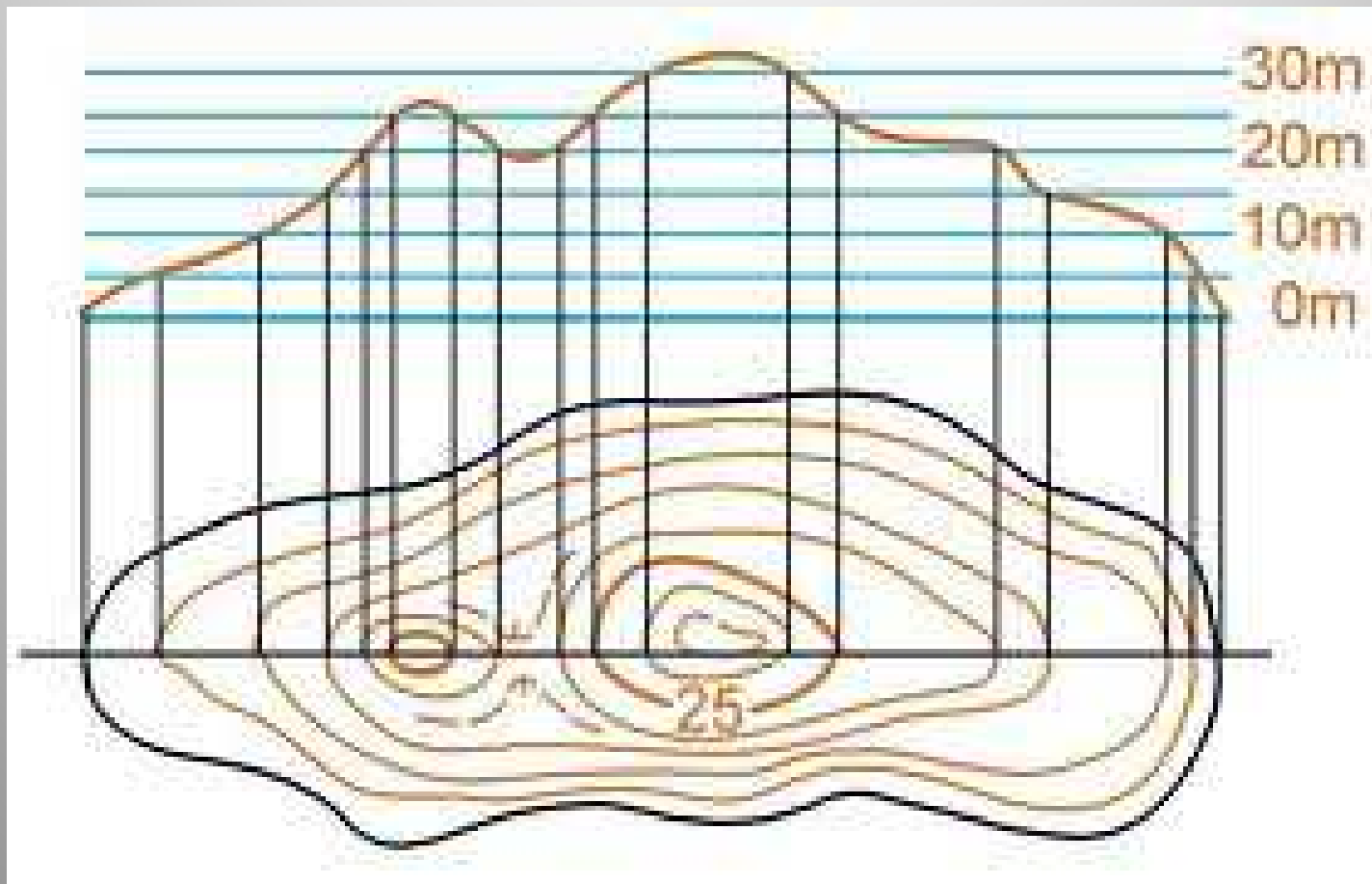
La distancia medida en altura que separa dos curvas de nivel. Se mantiene constante en el mapa y depende de la escala del mismo.

- La equidistancia en un mapa de escala  $1/25.000$  es de diez metros
- La equidistancia en un mapa de escala  $1/50.000$  es de veinte metros.



- Equidistancia entre curvas de nivel 10 m
- Equidistancia entre curvas maestras 50 m

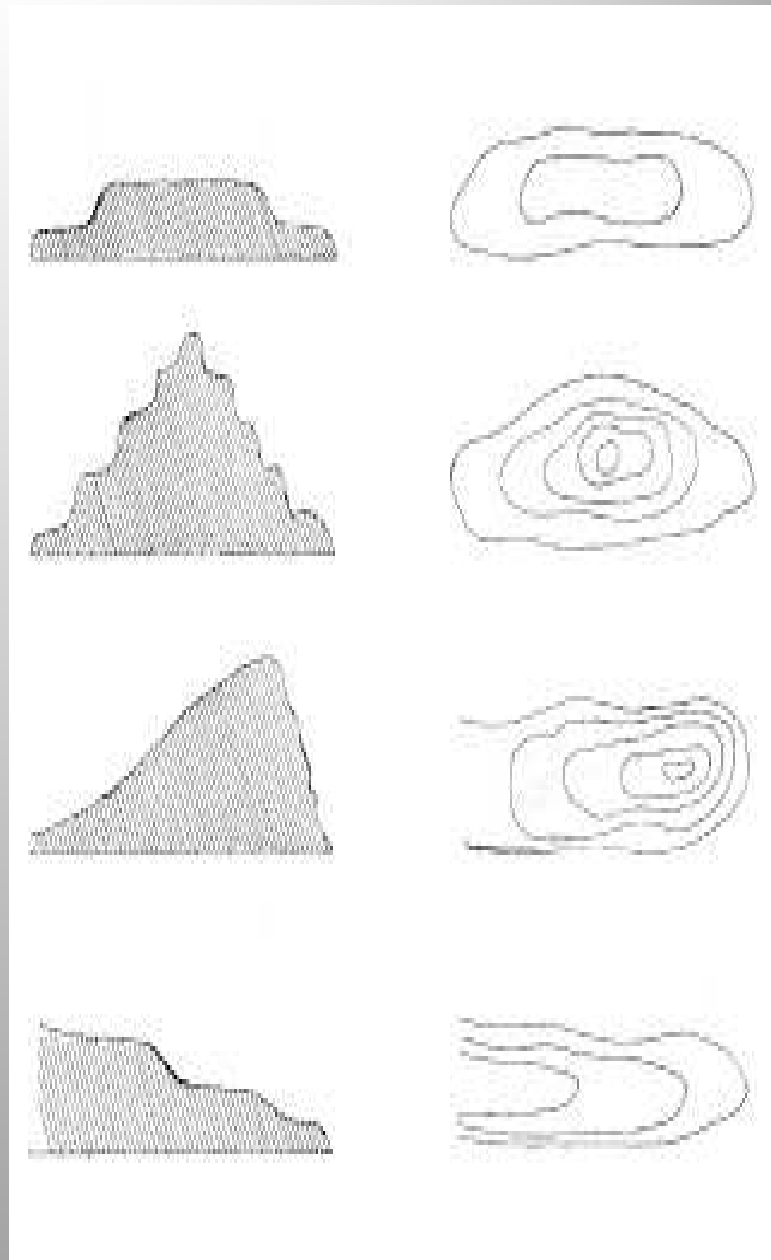
# CURVAS DE NIVEL



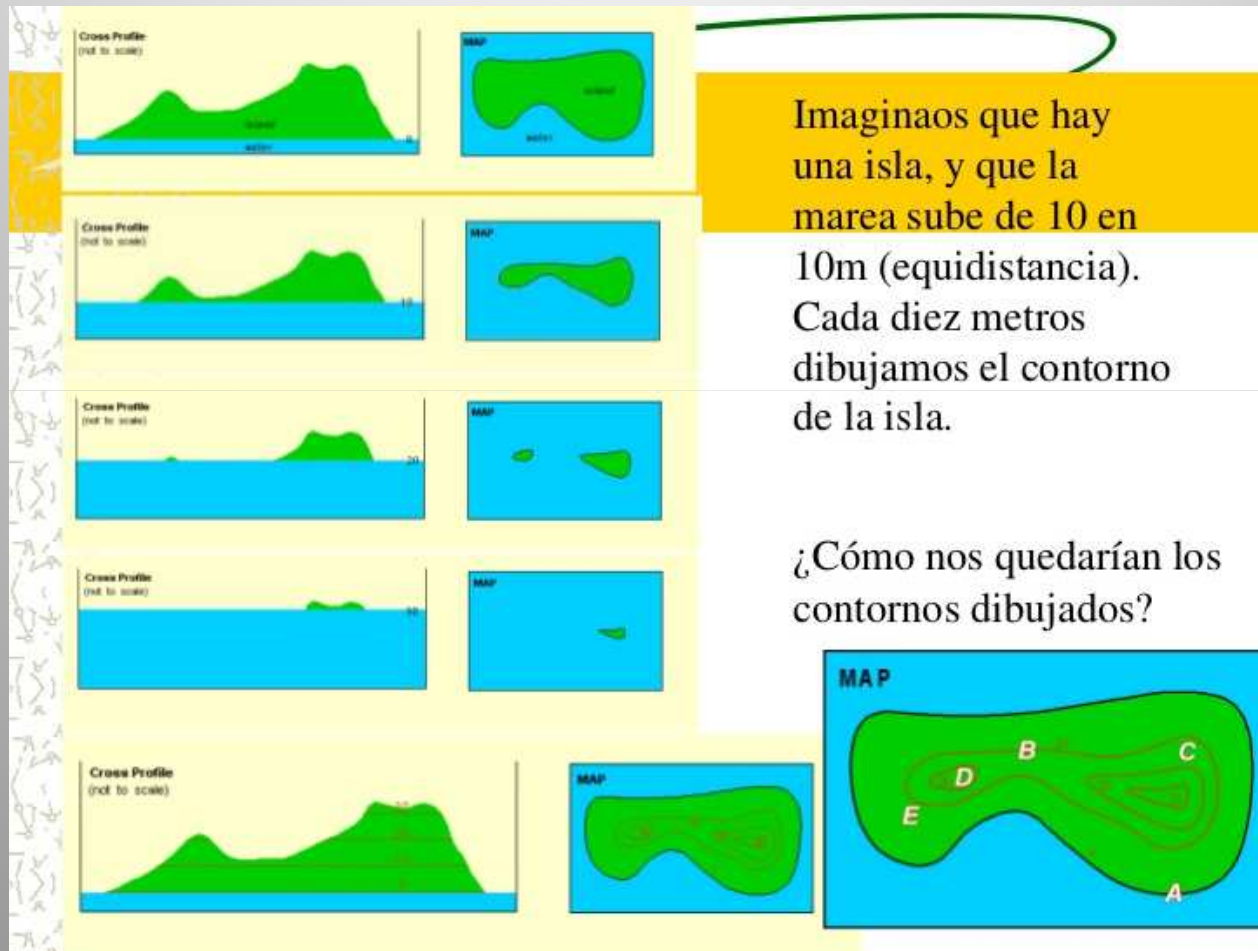


# INTERPRETACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL

- PENDIENTES
- DIVISORIAS
- VAGUADAS
- CUMBRES
- COLLADOS
- DEPRESIONES
- Etc..



# Curvas de nivel



# EJERCICIO-JUEGOS



A



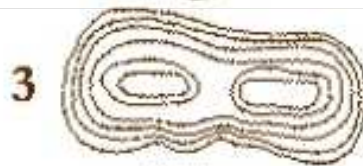
1 B



B



2 E



C



3 D



D



5 F



E



6 A



F



# Collado (puerto o portillo)

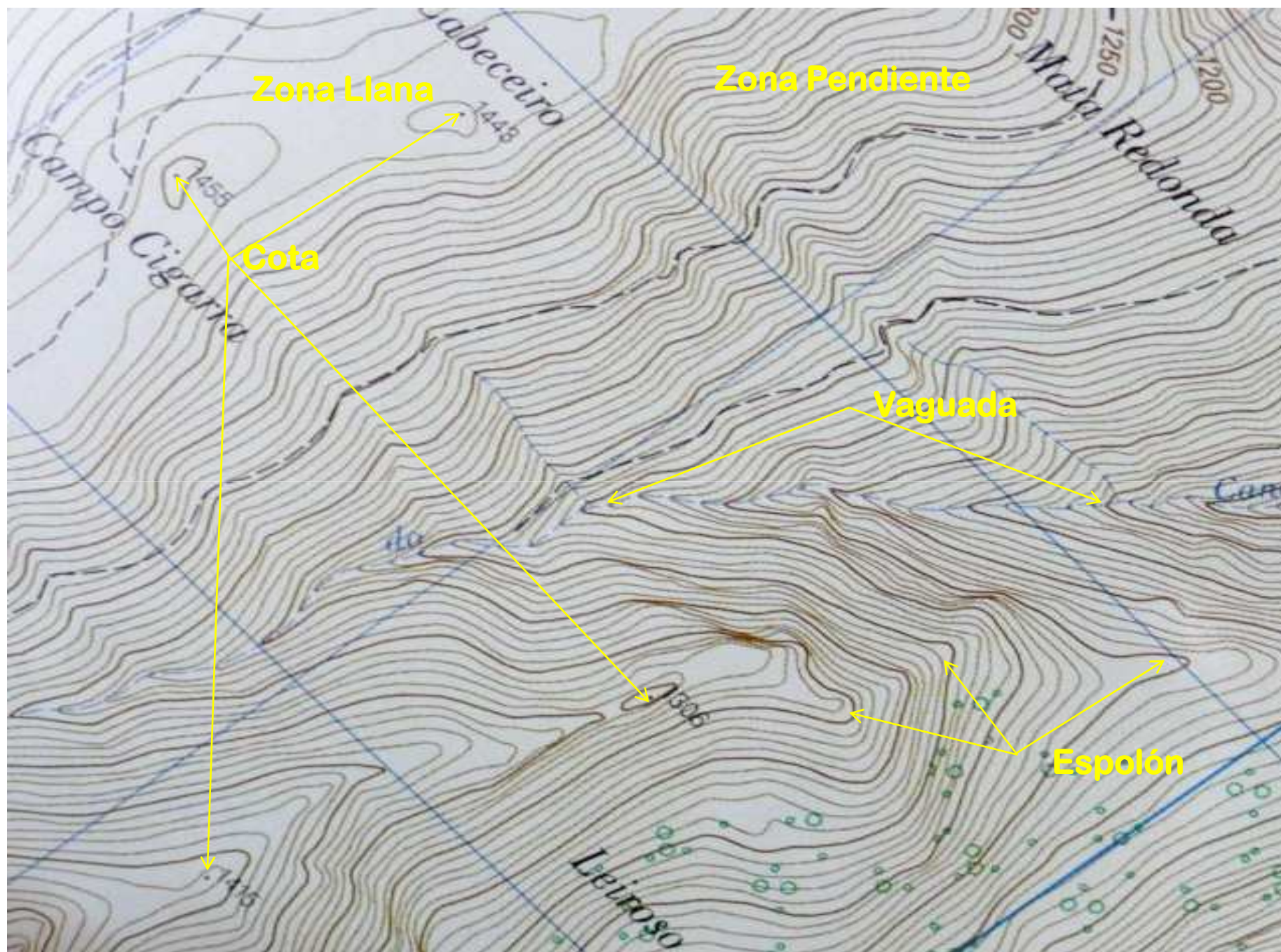




# CURVAS DE NIVEL

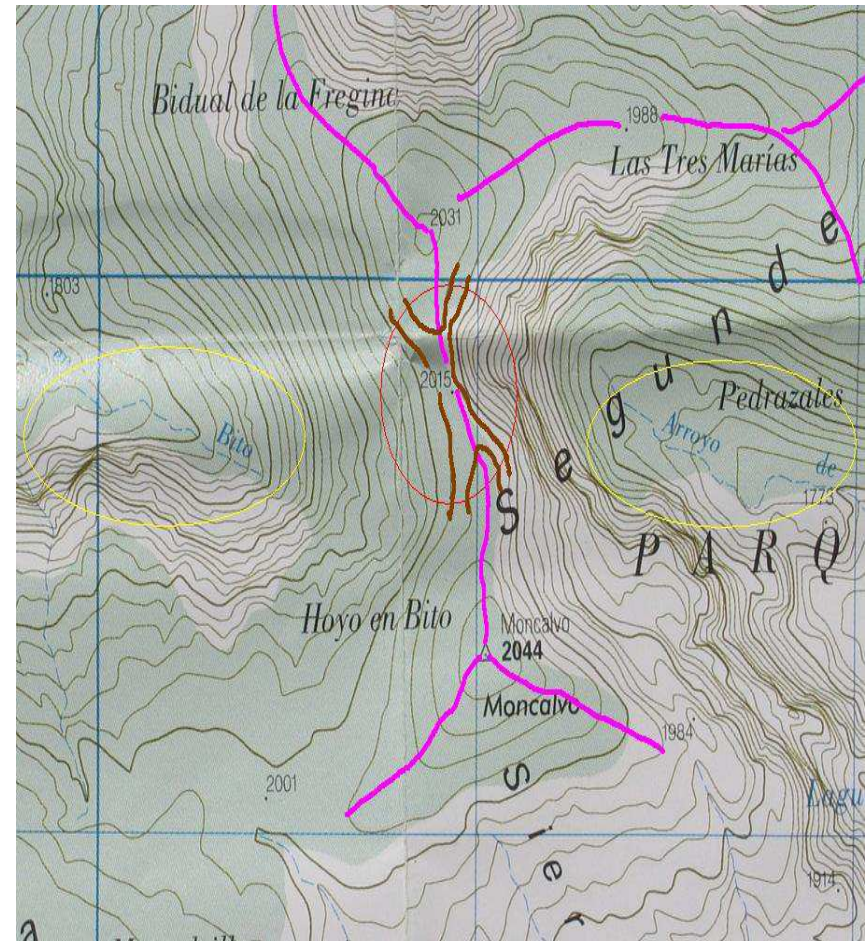
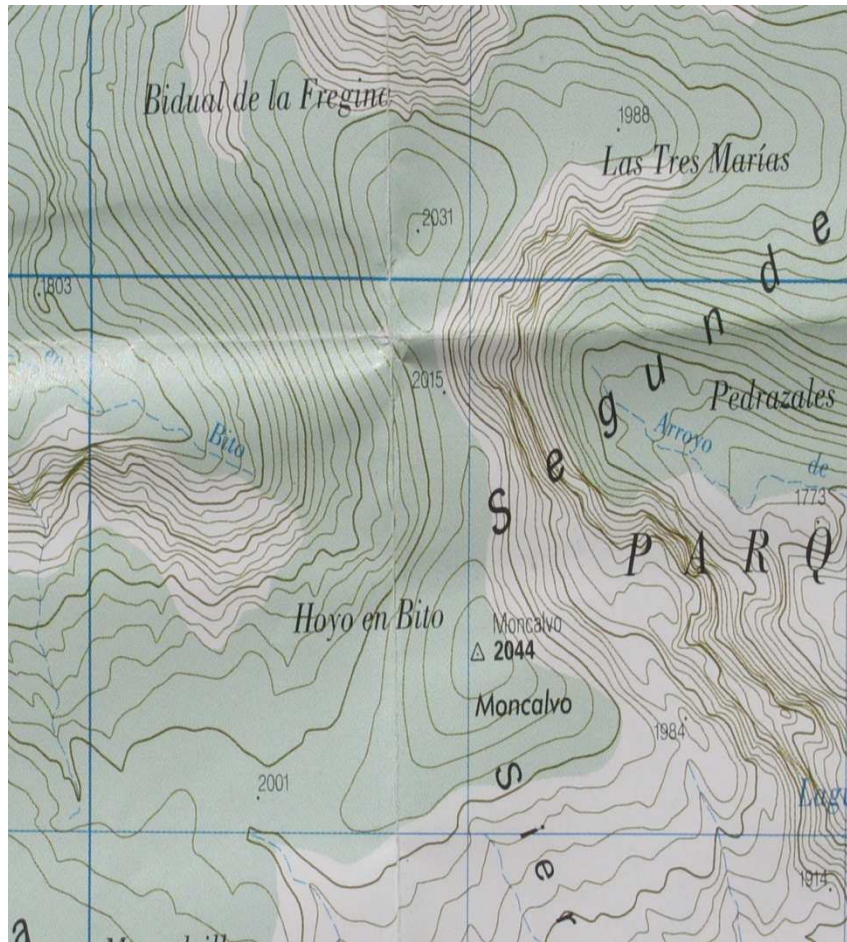






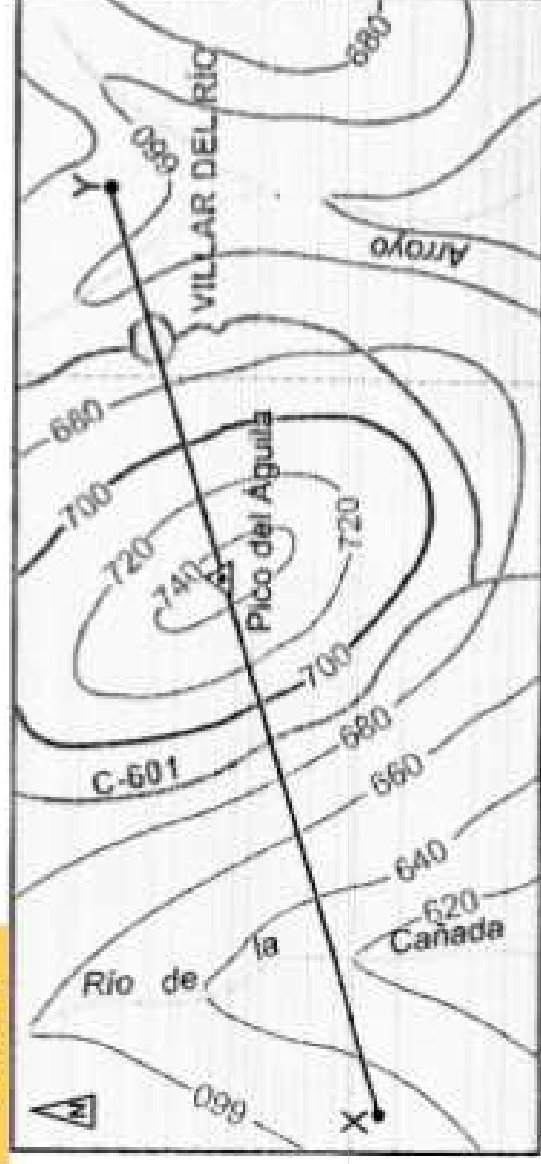


# CURVAS DE NIVEL VAGUADAS Y DIVISORIAS



# ELABORACIÓN DE UN PERFIL TOPOGRÁFICO

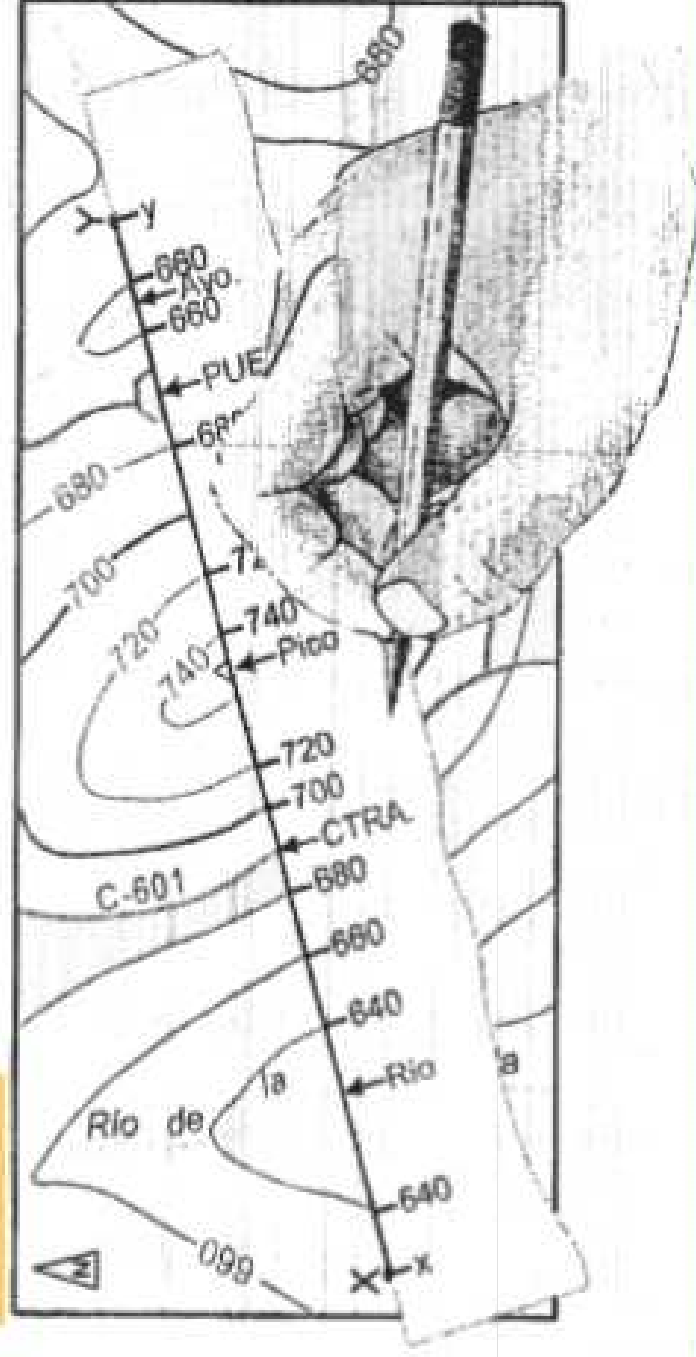
## Paso 1



Trazar sobre el mapa una línea, *línea de perfil*, en la zona cuyo perfil queremos conocer.

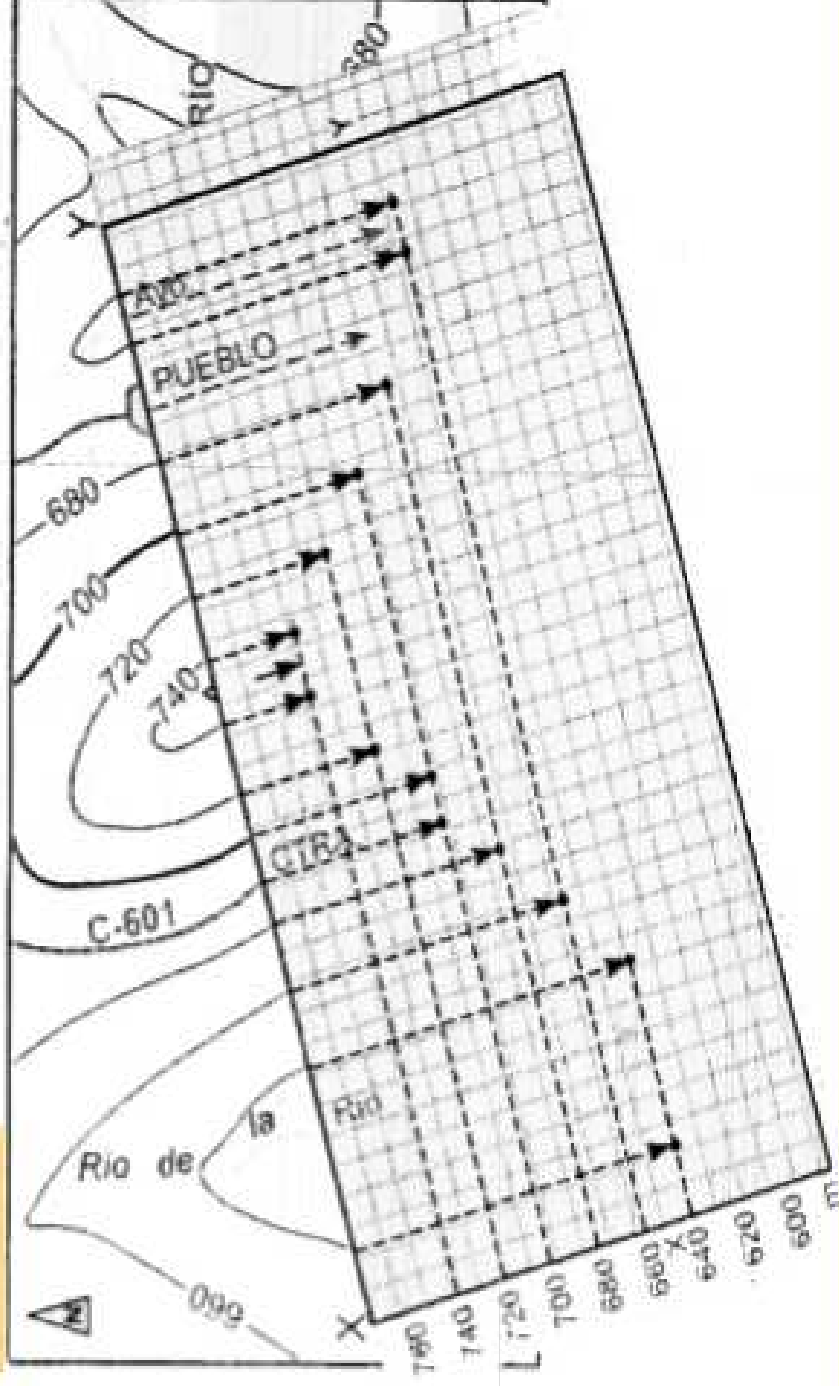


## Paso 2



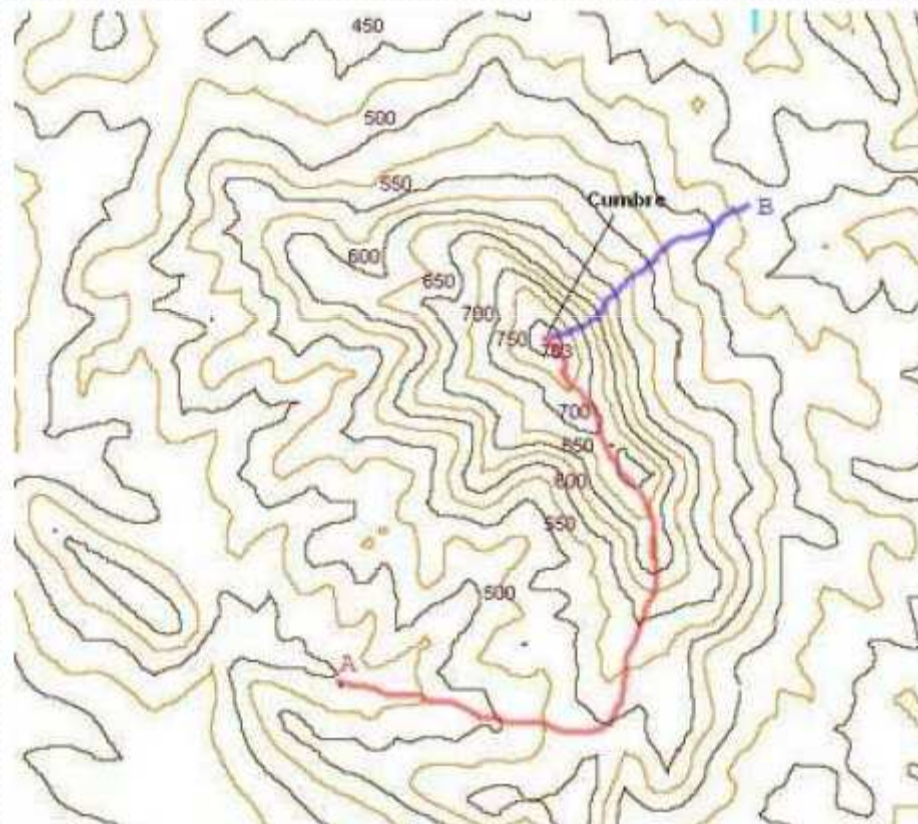
Tomar un papel milimetrado, de longitud ligeramente mayor a la del correspondiente perfil. Se coloca encima del mapa haciendo coincidir el borde del papel con la línea de perfil. Se anotan y marcan sobre el papel milimetrado todas las cotas de nivel que cortan a la línea de perfil.

### Paso 3



Trazamos en el papel un eje vertical donde, a escala, representaremos la altura. En este eje se marcan los puntos correspondientes a las cotas que hemos obtenido del mapa. Proyectamos los valores de distancia horizontal y vertical. Los puntos así hallados pertenecen a la línea de perfil.

# Dos itinerarios distintos considerando las curvas de nivel



# La Brújula

## ❑ Tipos

## ❑ Elementos

## ❑ Manejo

## ❑ La declinación:

- los polos magnéticos no coinciden con los geográficos
- Puede ser este u oeste y oscila entre 0 y 180°.
- diferente en diferentes partes de la tierra y fluctúa año a año.

## ❑ La Inclinación:

- Es la fuerza del campo magnético y aumenta con la latitud.





# TIPOS DE BRÚJULAS



# 1ª regla de la orientación

Lo primero, para saber por donde discurrimos, es llevar el mapa orientado. Para esto, podemos hacerlo de dos formas:

- A- Empleando el terreno: identificando 2 ó 3 puntos Característicos en la realidad y ponerlos en línea con lo que observamos en el mapa.
- B- Empleando la brújula: haciendo coincidir el norte magnético que nos indica la brújula con el borde superior del mapa (norte), que indica esa dirección.

# TraZar un rumbo con brújula

- 1: Colocar los grados de ruta en la marquita índice.
- 2: Hacer coincidir la aguja imantada con la flecha de orientación.
- 3: La Flecha de Dirección nos dará finalmente el rumbo a seguir.

Para leer un rumbo se establece el proceso inverso

# Trasladar un rumbo del mapa

Paso 1: unir el punto de origen al punto de destino con la regla lateral





# Trasladar un rumbo del mapa

Paso 2: girar el limbo hasta hacer coincidir los meridianos del limbo con los del mapa



# Trasladar un rumbo del mapa

**Paso 3:** levantamos la brújula y giramos hasta hacer coincidir la aguja imantada con la flecha de orientación del limbo. La flecha de dirección nos da la dirección a seguir.



# Seguir un rumbo deseado

En la práctica es necesario tener en cuenta una consideración especial. Si por ejemplo, seguimos el rumbo  $60^\circ$  durante el camino, sobre todo si es largo, existen varios  $60^\circ$ , por lo que debemos de **identificar visualmente referencias intermedias**. Una vez situados en esta referencia intermedia volveremos a marcar el rumbo hasta la siguiente y así hasta el final.

# TIPOS DE COORDENAS

## GEOGRÁFICAS

Latitud

Longitud

## RECTANGULARES

Northing

Easting



# Las GEOGRÁFICAS

se definen en:

## Paralelos

- Latitud norte o sur

## Meridianos

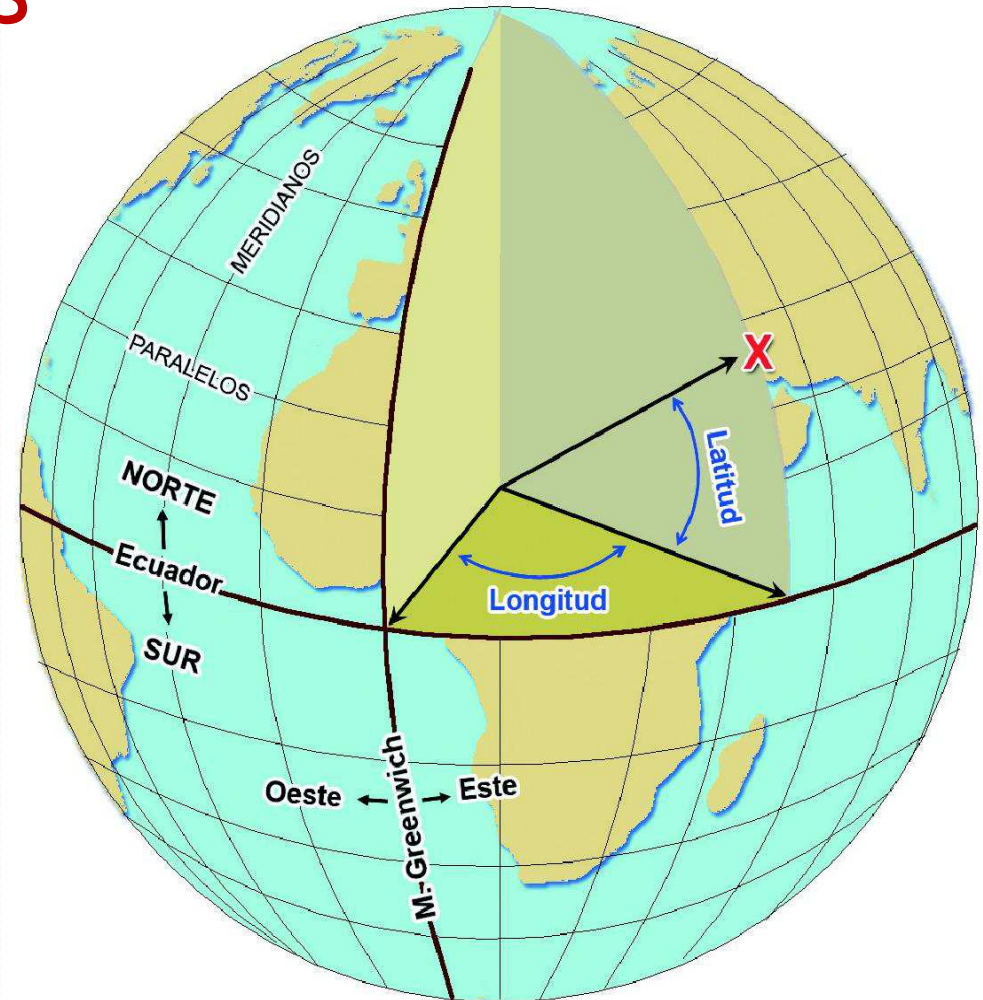
- Longitud este u oeste

*Se expresan en grados, minutos y segundos. Uso engorroso.*

## Cefore ferrol

43° 29' 6" N

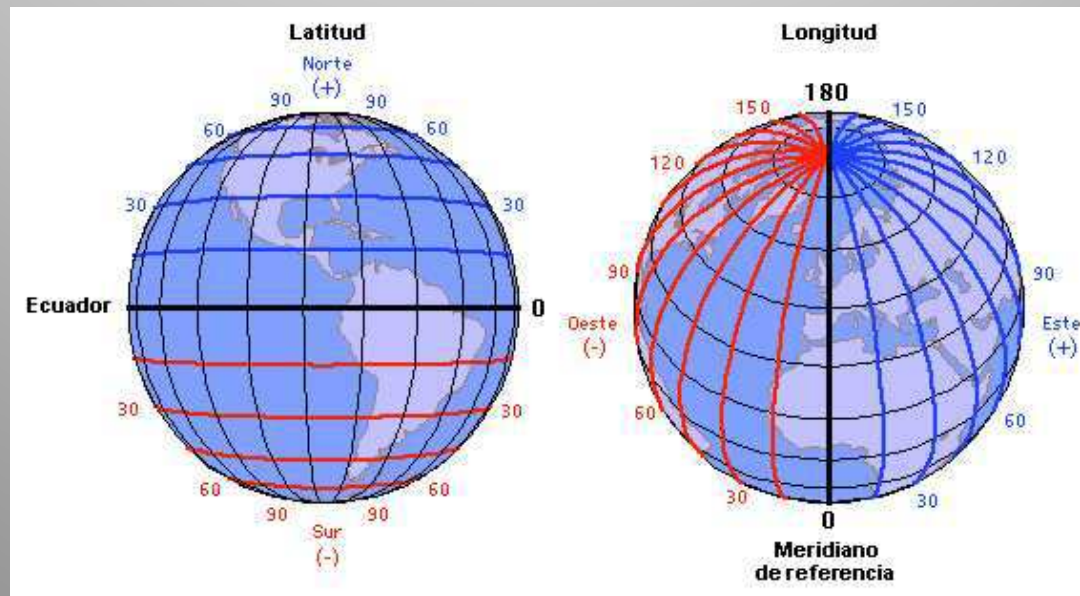
8° 13' 18" W



# Paralelos y meridianos

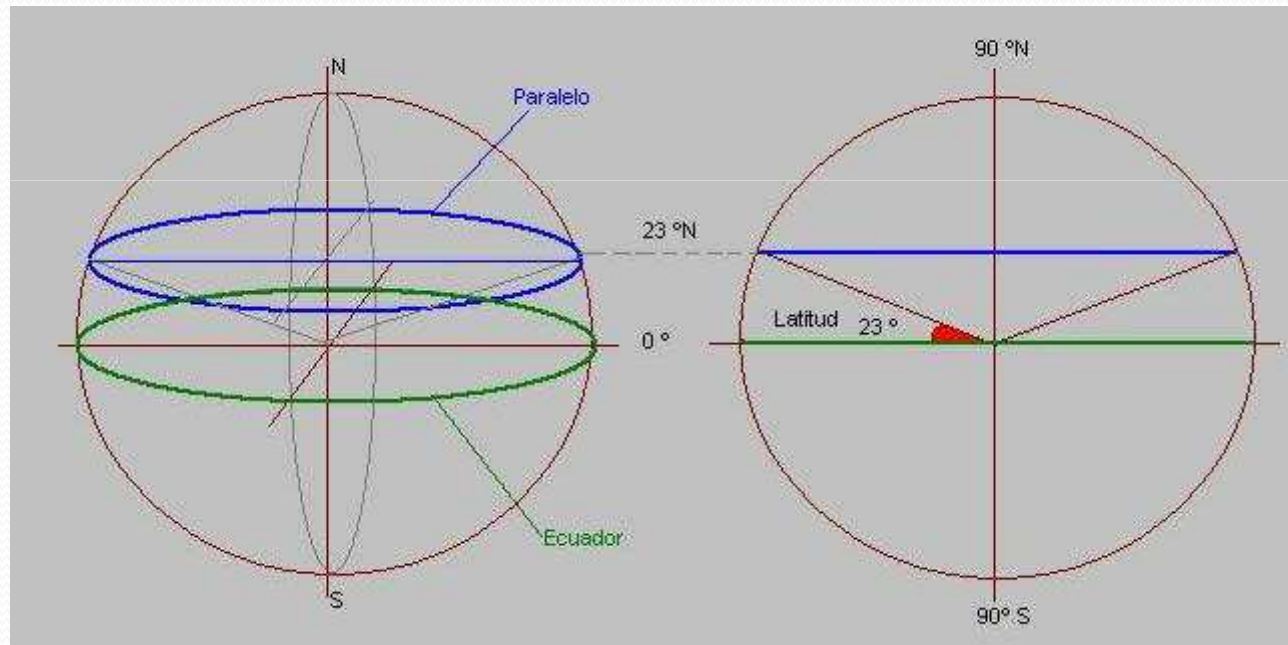
- **Paralelos:** son paralelas al ecuador, el cual equivale a cero grados (este-oeste)
- **Meridianos:** son las líneas longitudinales (norte – sur) desde el meridiano de origen (Greenwich)
- **Reglas lectura:** 1º (grado ): 60 min.- 1 min: 60 seg.

Ejemplo: Denver (39°44'21"N 104°59'05"O)



# Latitud de un punto: $43^{\circ}\text{N}$

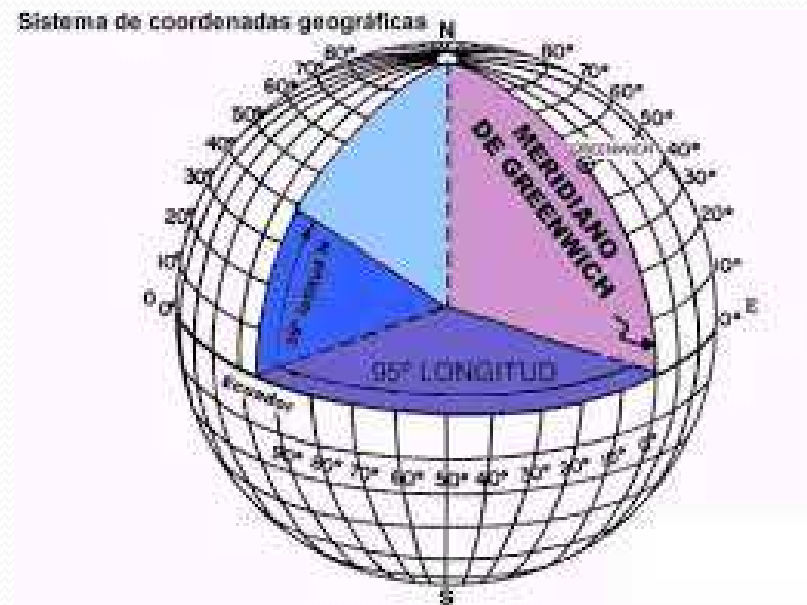
Es un ángulo con respecto al paralelo 0 (ecuador). Tenemos  $90$  al norte y otros  $90$  al sur



# Longitud de un punto; 95° W

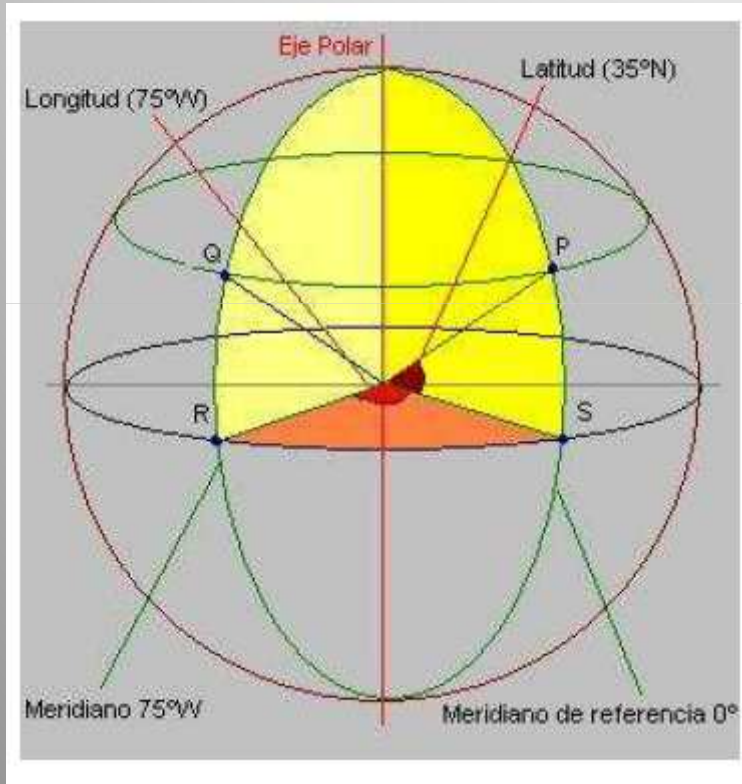
Es un valor angular de 0– 180°. La referencia es Greenwich estableciendo:

- A la derecha de Greenwich, longitud ESTE
- A la izquierda de Greenwich, longitud OESTE





# Coordenadas geográficas



## Punto P

- 35°N, 0° E

## Punto R

- 0° N, 75°W

## Punto R

- 35°N, 75°W

## Punto S

- 0°N, 0°E

## A. Coordenadas geográficas

Lugar	Latitud	Longitud
Estaca de Vares ( N )	43° 47' 29" N	7° 41' 20" W
Cabo de Creus (E)	42° 19' 12" N	3° 19' 21" E
Punta de Tarifa (S)	35° 59' 58" N	5° 36' 36" W
Cabo de la Nave-Fisterra (W)	42° 55' 21" N	9° 17' 59" W

Convertir la lectura de decimales a DMS en grados totales: 43´8072

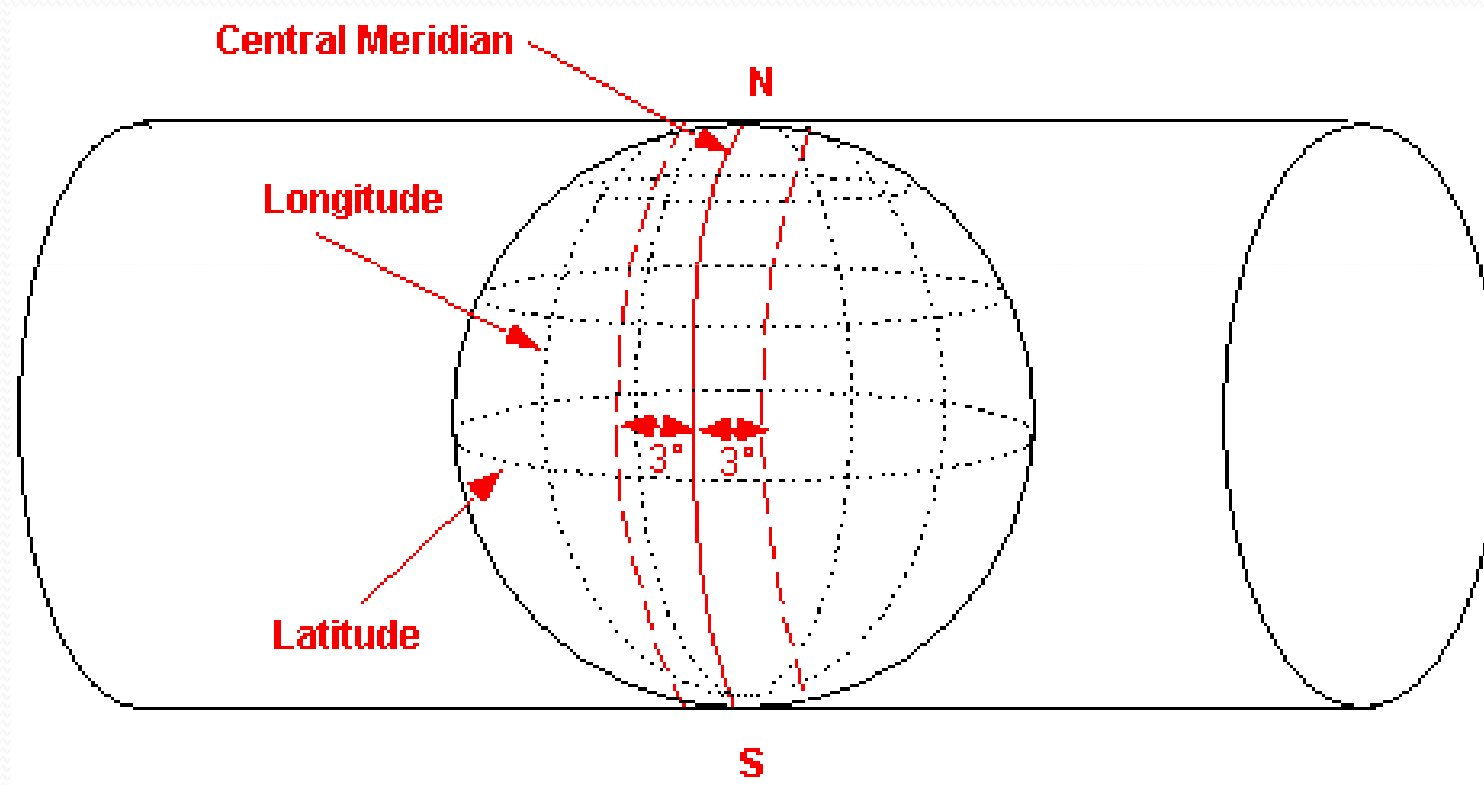
Grados = 43 °

Minutos = ( 43´8072 – 43 ) x 60 = 0´8072 x 60 = 48´432 ´

Segundos = ( 48´432 – 48 ) x 60 = 0´432 x 60 = 25´92 ´´

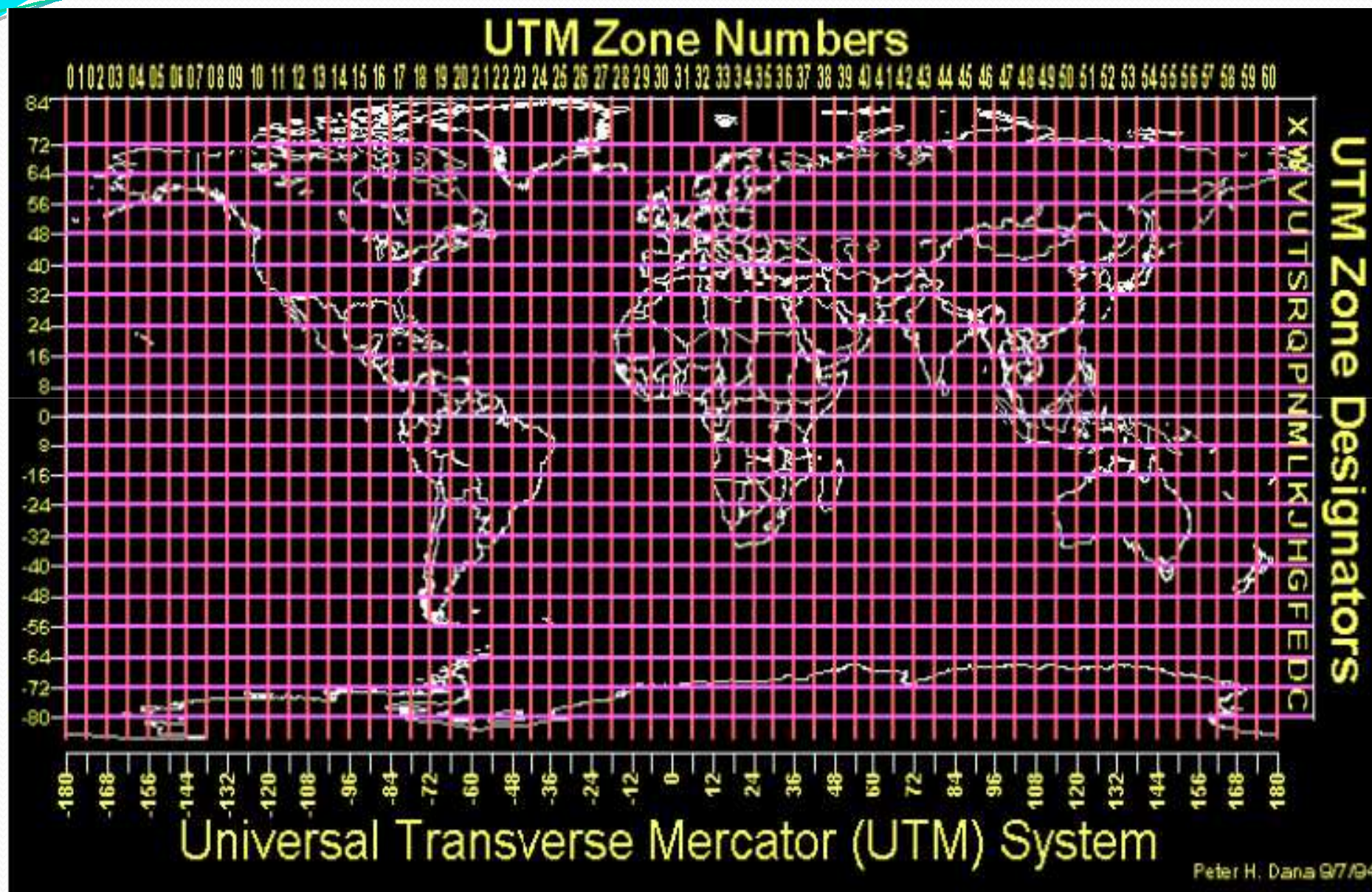
<http://www.maps.pixelis.es/>

# Proyección UTM



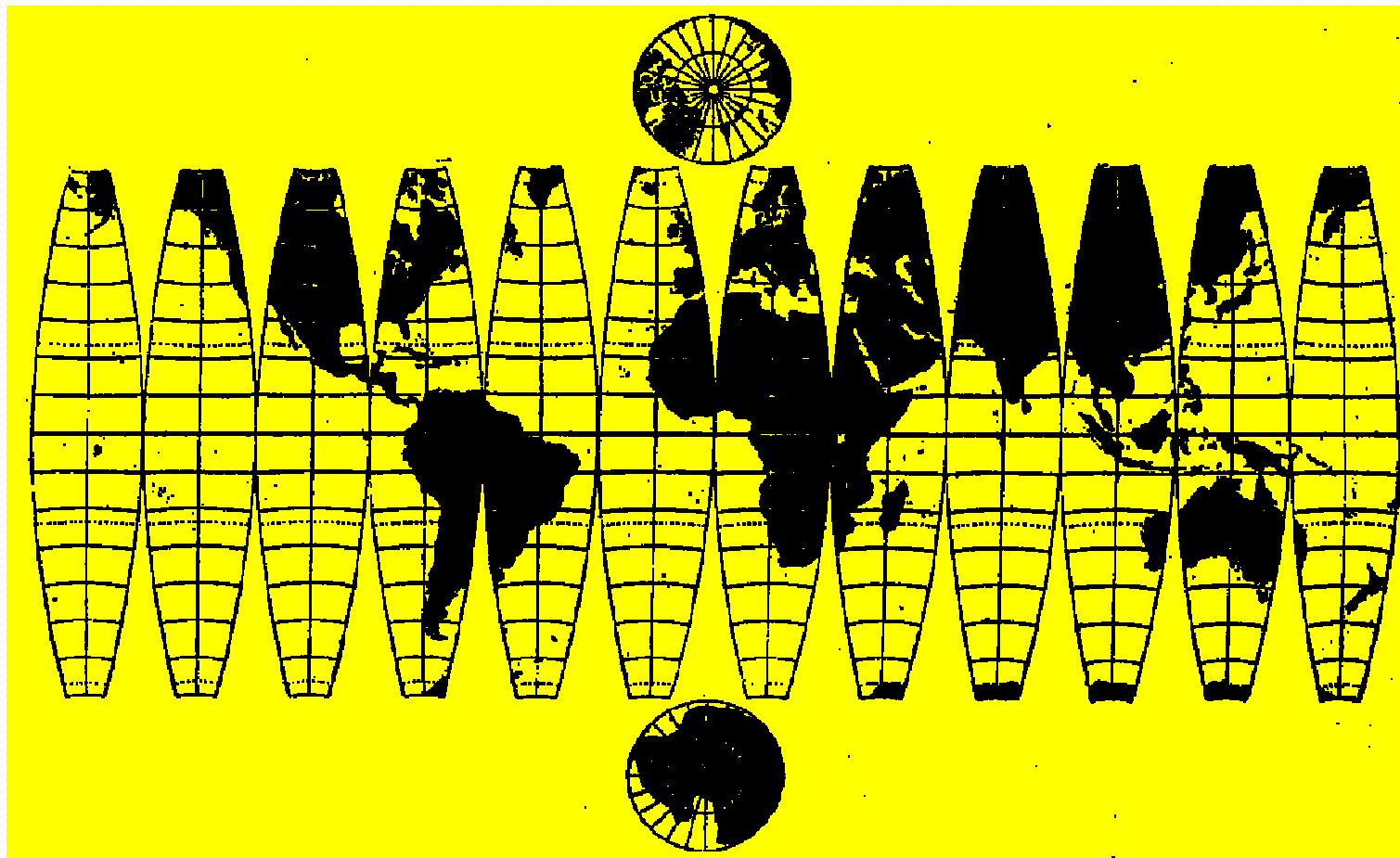


# PROYECCIÓN UTM





# Sistema de proyección UTM



# ZONAS UTM

Huso 1  
6° ancho  
Oeste - Este

Huso 60

Huso 29

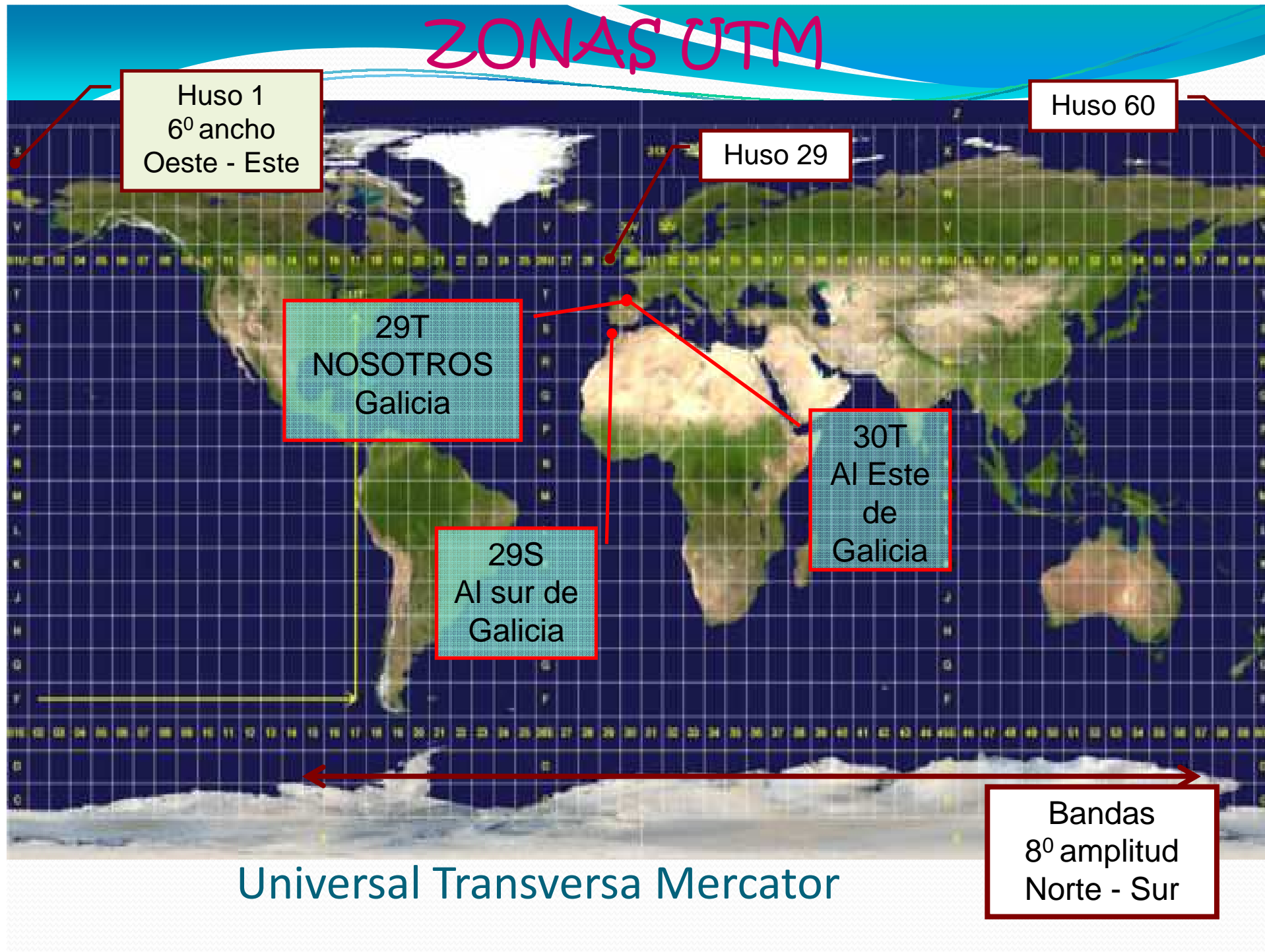
29T  
NOSOTROS  
Galicia

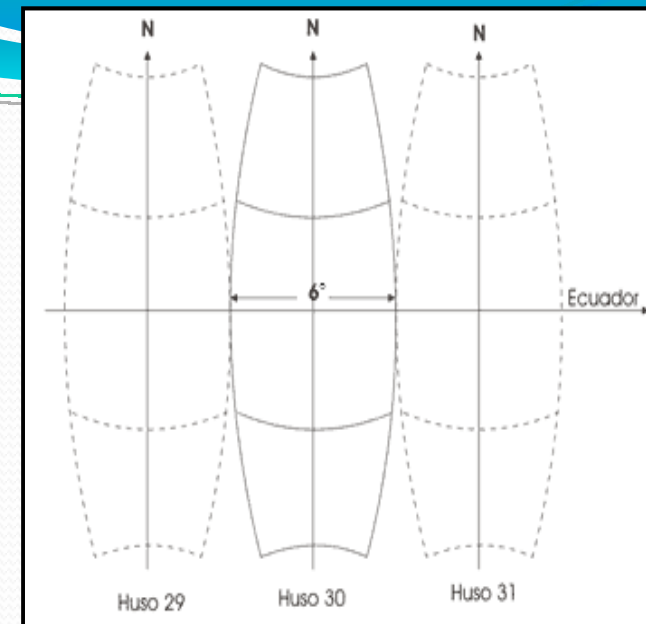
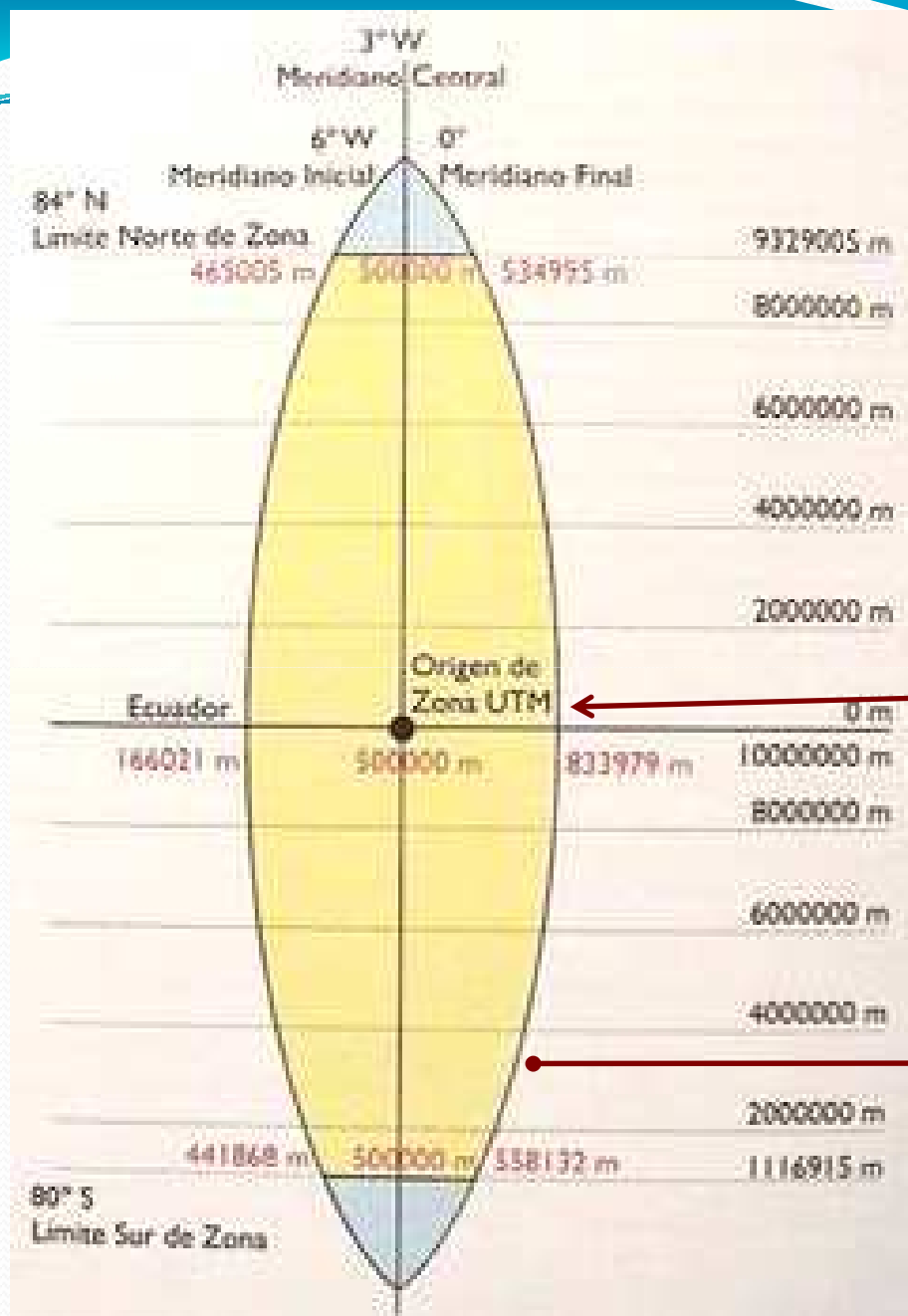
30T  
Al Este  
de  
Galicia

29S  
Al sur de  
Galicia

Bandas  
8° amplitud  
Norte - Sur

Universal Transversa Mercator





**HUSO**  
**6° ANCHO**  
**TIERRA 60**  
**husos**

**BANDAS**  
**8° AMPLITUD**  
**20 POR HUSO**

# Cuadrículas de 100 km dentro de cada zona de huso (29 T)

SQ	TQ	UQ	VQ	WQ
SP	TP	UP	VP	WP
SL	TL	UN	VL	WL
SM	TM	UM	VM	WM
SL	TL	UL	VL	WL



# PROYECCIÓN UTM - RESULTADO

Sesenta husos numerados del 1 al 60 a partir del meridiano  $180^{\circ}$  de longitud, oeste – este.

Veinte bandas de  $8^{\circ}$  amplitud, latitud, entre los paralelos  $80^{\circ}$  de sur a  $84^{\circ}$  norte. Denominadas con letras desde la C a la X.

Cada cuadrícula se denomina con el número del huso y la letra de la banda. 29 T Galicia.

## B. RECTANGULARES- Coordenadas UTM

Las unidades de las coordenadas UTM son distancias en metros.

- La ordenada (eje y) está referenciada al Ecuador.
- La abscisa (eje x) está referenciada al meridiano central del huso.

El origen del sistema de coordenadas U.T.M se encuentra en la intersección del Ecuador con el meridiano central del Huso.

## B. RECTANGULARES

- **Eje X:** el 0 es el ecuador y sube hasta **10.000 Km** al paralelo  $84^{\circ}\text{N}$  y en hemisferio sur va desde el 0 que es el paralelo  $80^{\circ}\text{S}$  hasta el 10 mil, que es el ecuador.
- **Eje Y:** El punto de intersección del ecuador con el meridiano central del Huso es **la medida 500 Km**. Este valor oscila en cantidad hacia el este u oeste. Es por lo tanto una cantidad siempre positiva

## B. RECTANGULARES- Coordenadas UTM

Ejemplo sistema UTM:

Donde está el punto

673.697 4.681.716 (en metros)

29T

:O Trisquel



## EJEMPLO DE VALOR DE COORDENADA UTM CON UNA RESOLUCIÓN DE 1000 METROS

La zona 30 se expande desde 6°W a 0° (meridiano de Greenwich), con el meridiano 3° en el centro. Este valor debe obtenerse observando un mapa.

Número de zona UTM

30S

Letra de Banda de latitud UTM

La región "S" se expande desde 32°N a 40°N (se obtiene del mapa). A efectos prácticos sirve para indicar rápidamente en qué hemisferio estamos, ya que por encima de "M" estamos en el norte

Aquí se ha usado 3 dígitos que indica que este cuadrado de 1000 metros de lado (no punto) está a 155 km al Oeste (500-345) del meridiano central de la zona. Ver texto para mayor explicación.

Distancia hacia el ESTE



3454196




Distancia hacia el NORTE

Aquí se ha usado 4 dígitos (siempre un dígito más que la distancia que señala al Este), e indica que este "cuadrado" (no punto) está a 4196 km al Norte del Ecuador.

## COORDENADAS UTM: LA RESOLUCIÓN DETERMINA EL NÚMERO DE DÍGITOS.

Coordenadas UTM	Zona y banda	Metros al Este	Metros al Norte	Resolución
30S 3546784891567	30 S	354678	4891567	1 metro
30S 35467489156	30 S	354670	4891560	10 m
30S 354648915	30 S	354600	4891500	100 m
30S 3544891	30 S	354000	4891000	1000 m
30S 35489	30 S	350000	4890000	10.000 m
30S 348	30 S	300000	4800000	100.000 m

# Coordenadas en el GPS

Waypoint	
	PeñaTrevinca
Nota	
2120 m	
Posición	
29 T	0681937
UTM	4679248
Altura	
2120 <sub>m</sub>	
Desde posición actual	
E	159.89 <sub>k<sub>m</sub></sub>
Borrar	Mapa
Ir a	