

# BG1-Tema 1.1: Geosfera. Composición y estructura: La investigación geológica



## Geosfera. Composición y estructura: La investigación geológica.

### Biología y Geología

1.º Bachillerato

Contenidos

Geosfera, composición y estructura  
La investigación geológica

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap0-intro/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap0-intro/index.html)

*Introducción al tema*  
Imágenes de elaboración propia

# 1.Localización y orientación

---

## ¿Sabes orientarte?

---

Parte del trabajo del geólogo se realiza en el campo y otra en el laboratorio, o delante de un ordenador. En el primer caso necesitarás localizar el lugar de estudio y orientarte en el espacio. Para ello debes tener experiencia en el manejo de mapas, así como en instrumentos de localización y orientación, tales como la brújula o el GPS. Además, para el manejo de mapas es importante saber aplicar escalas.

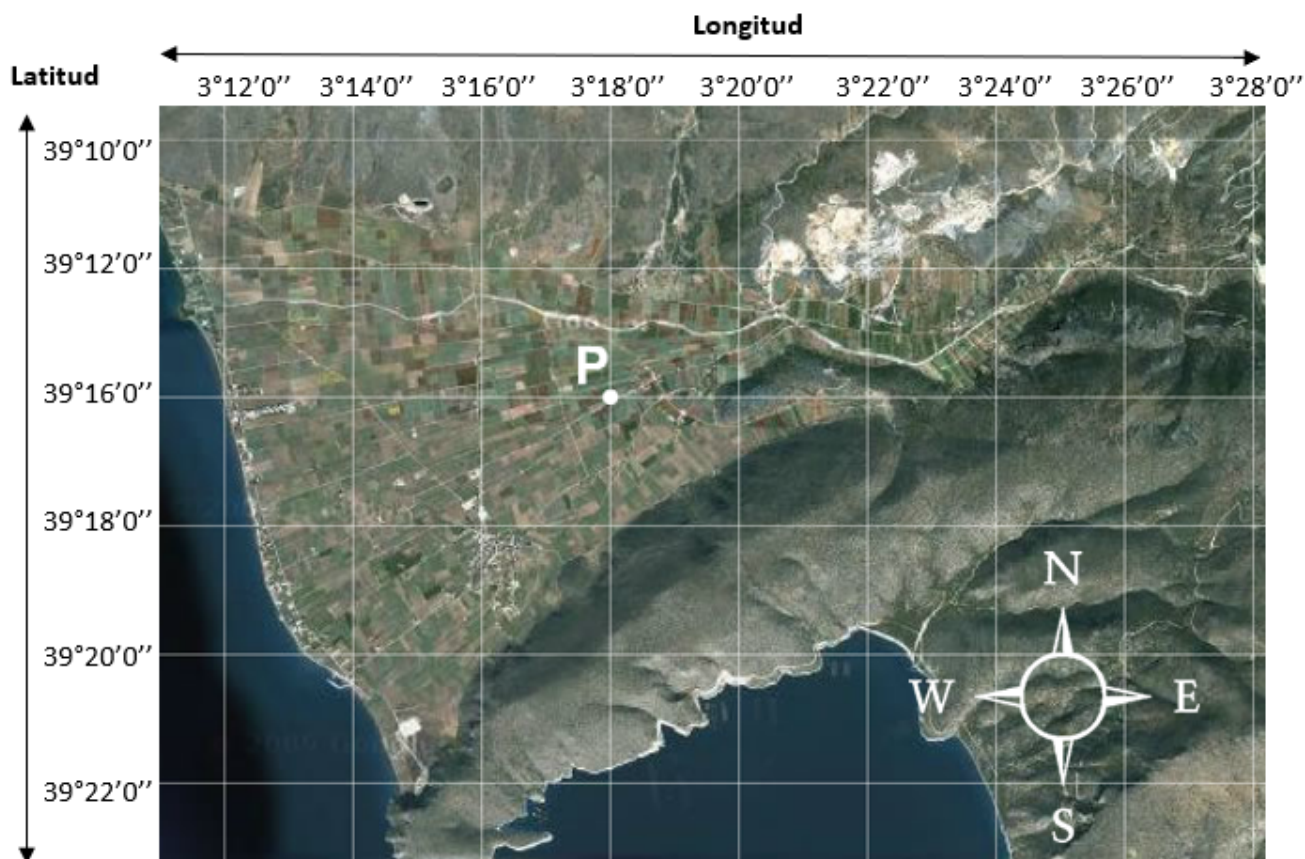
Todo ello lo estudiaremos en este apartado, pero antes, vamos a comprobar tu experiencia en la materia ¿te atreves? Realiza el trabajo de investigación que te proponemos más abajo. Si te parece difícil, no te preocupes. Estudia y realiza las distintas actividades autoevaluables que te proponemos en este apartado, y vuelve después a intentarlo, seguro que tendrás más éxito ¡¡Suerte!!

**Investigación:** te encuentras en un lugar del mapa inferior y debes dirigirte al punto P. No obstante, no sabes en qué lugar concreto te encuentras ni el camino a seguir. Menos mal que dispones de GPS y brújula ¿Sabrías utilizarlos y averiguar el camino a seguir (A, B, C o D)?

Utiliza el GPS, brújula y el mapa inferior para averiguar todo estos datos ¿Te atreves? ¡Inténtalo! si ves que es muy difícil consulta los contenidos que te explicamos en este documento.

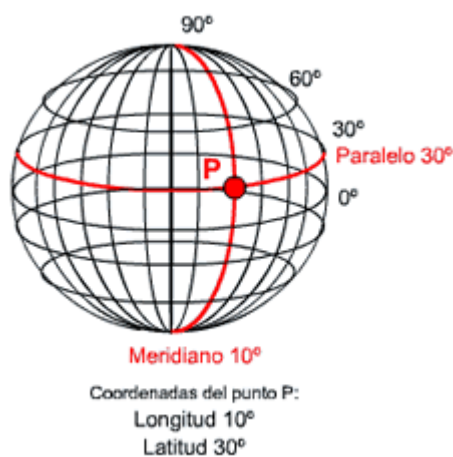
Cuando averigües el camino a seguir pulsa sobre la letra correspondiente.

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap1-a1-orienta/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap1-a1-orienta/index.html)



*Investigación de orientación*  
Imágenes y animaciones de elaboración propia

## Coordenadas geográficas



Para la localización de un punto situado sobre la esfera terrestre se utiliza el Sistema de Coordenadas Geográficas.

La Tierra representada, aproximadamente, por una esfera se cubre mediante un sistema de círculos máximos que pasan por los polos de la tierra. Estos círculos máximos se llaman Meridianos.

A partir de la línea que representa el Ecuador, la cual también es un círculo máximo se trazan círculos menores hacia el Polo Norte y hacia el Polo Sur, dando origen a los

Paralelos.

Estos sistemas de círculos que se cortan dan origen al Sistema de Coordenadas Geográfico, el cual permite ubicar cualquier punto sobre la tierra.

El sistema de coordenadas geográficas está formado por la **Latitud** y la **Longitud**.

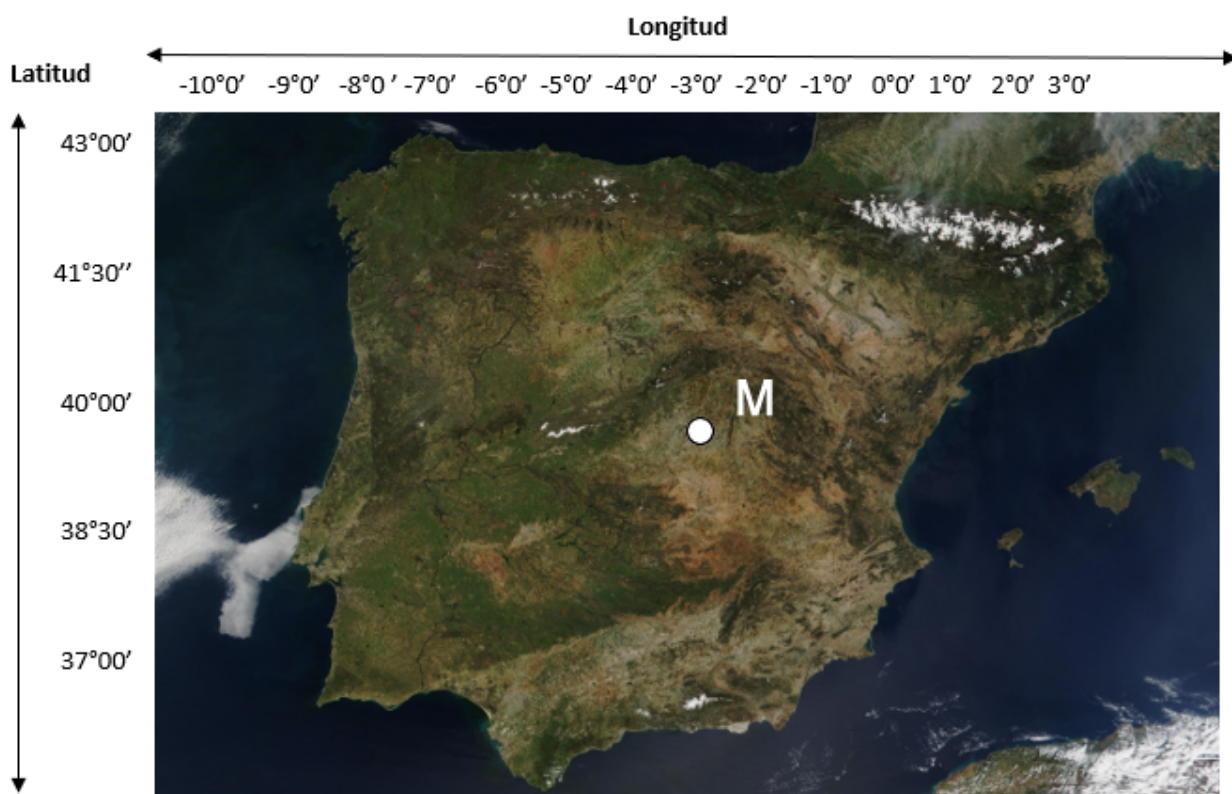
Las unidades de medida son ángulos expresados de forma sexagesimal ( $^{\circ}$  grados, ' minutos, " segundos).

El Meridiano que se toma como inicial ( $0^{\circ}$ ) es el meridiano de Greenwich. A partir de él, y en dirección este, se suceden el resto de valores. Se suele utilizar también valores

negativos para las longitudes que se encuentren al oeste. Realiza el ejercicio de autoevaluación inferior para conocer mejor estas unidades de medidas.

## AV - Reflexión

Comprobemos qué has aprendido sobre coordenadas y orientación. Observa el mapa de la Península Ibérica y resuelve las cuestiones que se plantean más abajo.



[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap1-a2-test1/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap1-a2-test1/index.html)

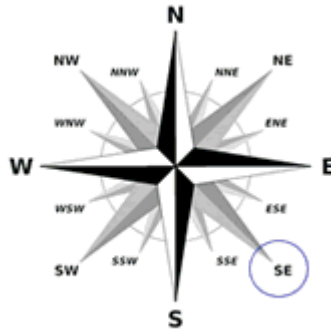
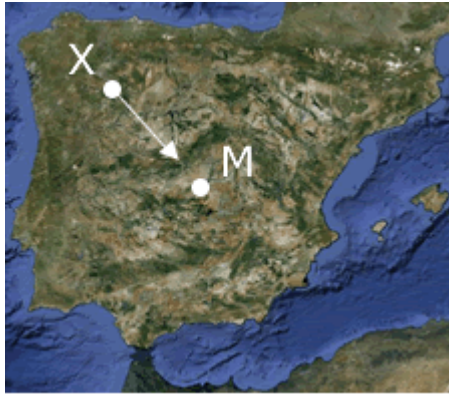
### *Investigación sobre orientación*

Imágenes de elaboración propia

Imagen satélite de la NASA <<https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/index.html>> . Licencia Dominio público.  
<[https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio\\_p%C3%BAblico](https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio_p%C3%BAblico)>

Para resolver el ejercicio debes conocer dónde está el Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (W, west en inglés) dentro del mapa. Observa la "rosa de los vientos" que aparece al lado del mapa para orientarte mejor.

Después deberás localizar el punto donde te encuentras (busca para ello las coordenadas geográficas dentro del mapa).



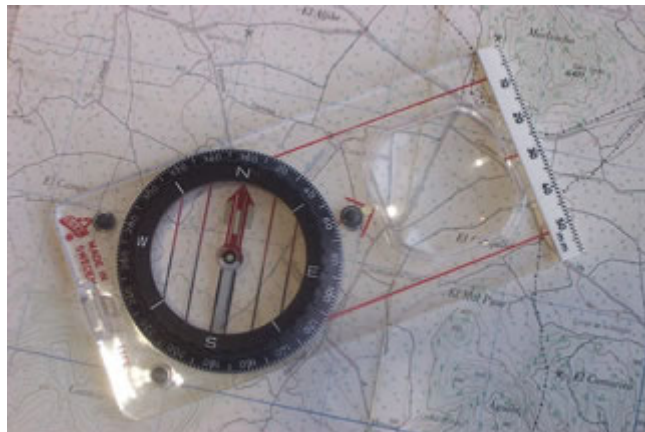
Finalmente, imagínate una línea que une el punto donde estás con tu lugar de destino (Madrid, en este caso). Si comparas la orientación de dicha línea con la rosa de los vientos te será fácil determinar el camino a seguir (sureste, en el ejemplo que aparece en

la imagen).

## Brújula

Es un instrumento que sirve de orientación. Por medio de una aguja imantada señala el Norte magnético

La brújula de geólogo, además, tiene un nivel y un clinómetro que permite medir la orientación e inclinación de los distintos elementos que se van a estudiar en el campo (estratos, fallas..)



*Brújula*

Imagen en brújula de Quique251 en Wikipedia <<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Brujula.jpg>> . Licencia CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>>

## ¿Cómo resolver la investigación?

Si en la investigación inicial no has sabido utilizar correctamente la brújula, no te preocupes. Ahora lo explicaremos en detalle.



## GPS

**Sistema de Posicionamiento Global.** Son dispositivos que permiten obtener la coordenadas de lugar en que se encuentra dicho dispositivo mediante transmisiones de radio vía satélite. A partir de un conjunto de satélites en comunicación con el dispositivo se puede calcular con exactitud las coordenadas geográficas (longitud y latitud).

En el trabajo de investigación has utilizado un GPS para calcular las coordenadas y una brújula para orientarte. En realidad, hoy en día los GPS no sólo informan sobre la posición, sino también sobre la orientación, incluso el camino que debes seguir para ir a determinado sitio y la distancia que debes recorrer hasta llegar a él.

## Escala

La escala representa la relación matemática que existe entre las dimensiones reales y las del mapa. Las escalas se definen en los mapas en forma de fracción donde el numerador indica el valor del mapa y el denominador el valor de la realidad.

Por ejemplo, la escala 1:15.000, significa que 1 cm del plano equivale a 15.000 cm en la realidad.

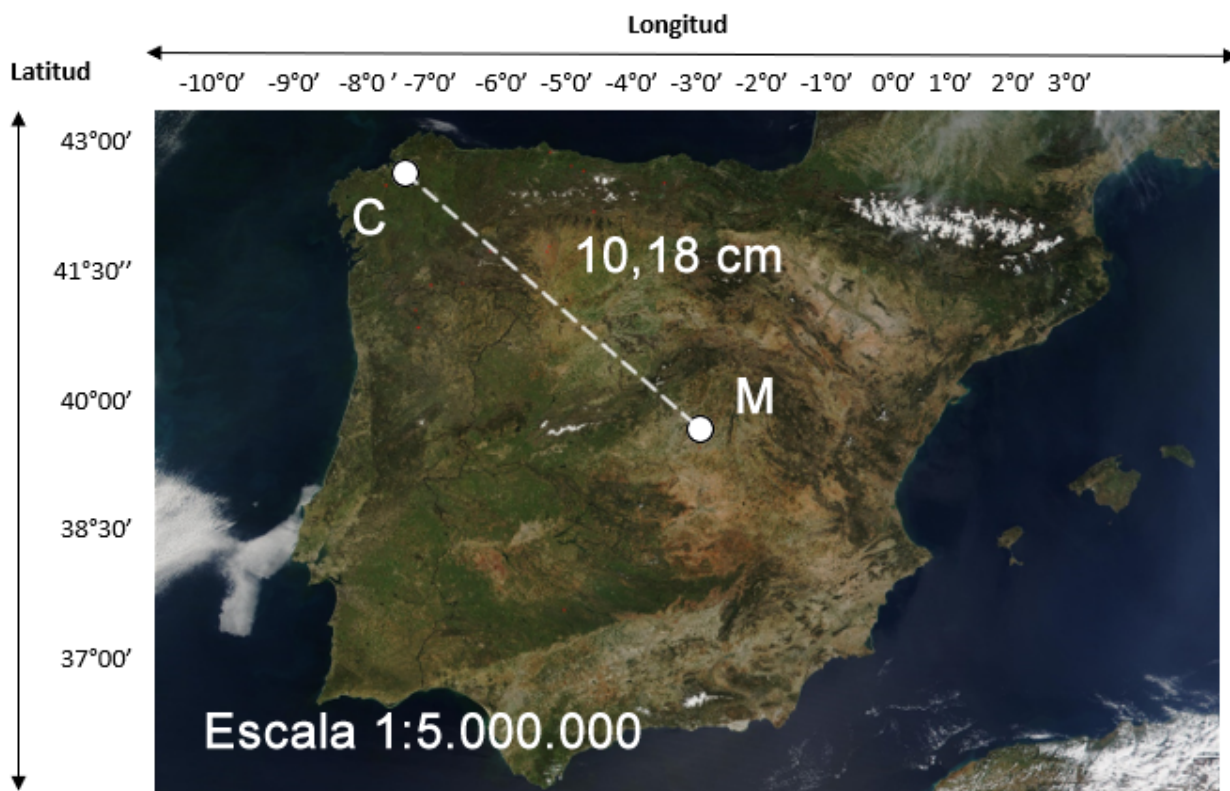


*GPS y regla con escala*  
Imágenes de elaboración propia

## AV - Reflexión

---

Comprobemos qué has aprendido sobre cálculo de escalas. Observa el mapa inferior y calcula la distancia real entre el punto C y M (distancia real entre Madrid y La Coruña). Observa que la escala del mapa es 1:5.000.000.



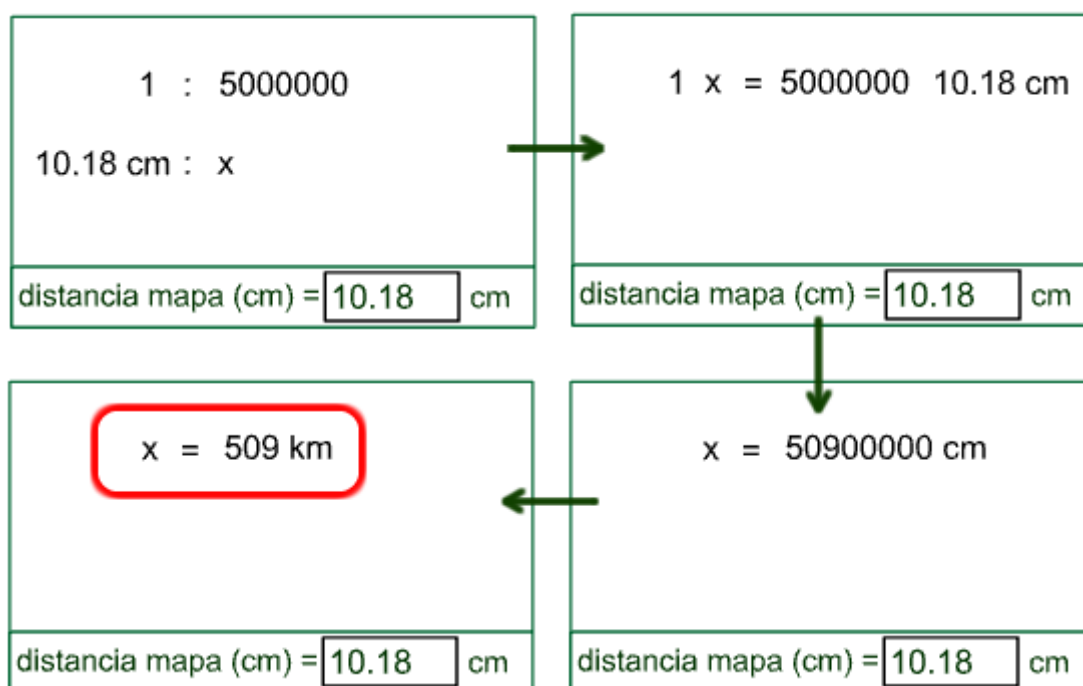
[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap1-a4-test1/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap1-a4-test1/index.html)

### Actividad sobre escala

Imágenes de elaboración propia

Imagen satélite de la NASA <<https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/index.html>> . Licencia Dominio público.  
<[https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio\\_p%C3%BAblico](https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio_p%C3%BAblico)>

A partir de una simple regla de tres puedes realizar el cálculo de escala. Observa la solución del ejercicio anterior (*se explica paso por paso*)



## AV - Reflexión

Más abajo se muestran dos animaciones. En la primera puedes comprobar cómo funciona un dispositivo GPS. En la segunda, se simula el funcionamiento de varios satélites GPS coordinados para la localización de un punto.

- a- ¿Qué punto del mapa está siendo localizado?
- b- ¿Cuántos satélites hacen falta como mínimo para localizar exactamente la posición de un punto?
- c- ¿Crees que un dispositivo de GPS puede calcular la posición ayudándose sólo de dos satélites? Razona la respuesta.

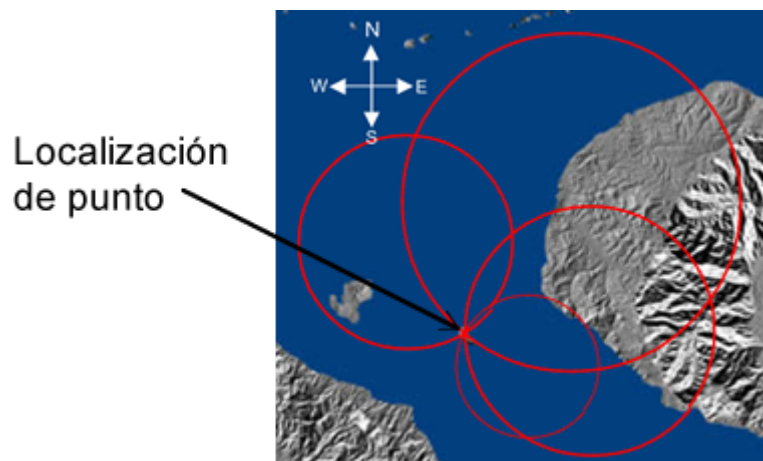
[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap1-a5-gps1/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap1-a5-gps1/index.html)

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap1-a6-gps2/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap1-a6-gps2/index.html)

*Funcionamiento de satélites GPS*  
Imágenes de elaboración propia

Respuestas:

- a) La localización del punto corresponde con el punto de intersección de los distintos círculos calculados por cada satélite GPS



- b) Son necesarios tres satélites mínimo

- c) Los satélites son capaces de calcular la distancia que los separa del dispositivo GPS, pero eso no es suficiente para calcular el punto exacto, ya que las alternativas se distribuirían en superficie en forma de circunferencia. Con dos satélites (dos circunferencias) las posibilidades se reducen pero siguen si ser suficientes, ya que existirían dos posibles puntos (puntos de corte de ambas



circunferencias). Son necesarios, por tanto, tres satélites mínimo para “concretar” qué punto es el correcto.

---

## 2.Mapa topográfico y geológico

---

### ¿Sabes utilizar mapas topográficos y geológicos?

---

En el trabajo de campo es necesario la utilización de mapas que nos permitan aportar información sobre el lugar donde nos encontramos. Dos de los mapas más utilizados son el mapa topográfico y el geológico. El primero aporta información del relieve, el segundo, de los materiales que forman parte de la superficie.

Antes de estudiarlos en detalle realiza una investigación para comprobar si sabes utilizarlos.

Más abajo puede consultar el mapa topográfico y geológico de la zona que vas a investigar. Analiza qué información puedes obtener de ellos y resuelve después la cuestiones que se plantean en su parte inferior.

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap2-a1-mapa/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap2-a1-mapa/index.html)

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap2-a2-test/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap2-a2-test/index.html)

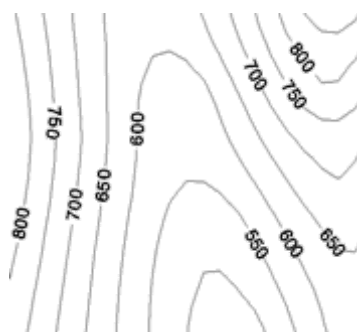
*Mapa topográfico y geológico*  
Imágenes de elaboración propia

---

### Mapa topográfico

El mapa topográfico es una representación de la superficie terrestre mediante curvas de nivel que tiene como finalidad mostrar el relieve terrestre. Suelen incluirse otras variables geográficas como la red hidrográfica, la vegetación, los suelos, todas ellas con sus correspondientes colores y símbolos.

Las **curvas de nivel** son líneas que representan puntos de la misma altura. El valor de altura de cada curva varía de forma uniforme. Este incremento se le denomina **equidistancia**. Por ejemplo, la equidistancia en el mapa de la izquierda es de 50 m.



## Perfil topográfico

A partir de un mapa topográfico podemos conocer el perfil que tiene el relieve en una determinada dirección. Por ejemplo, a lo largo de una carretera. Utiliza el tutorial inferior para conocer cómo se puede levantar un perfil a partir de un mapa topográfico.

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap2-a3-perfil/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap2-a3-perfil/index.html)

*Tutorial*  
Animación de elaboración propia

## Mapa geológico

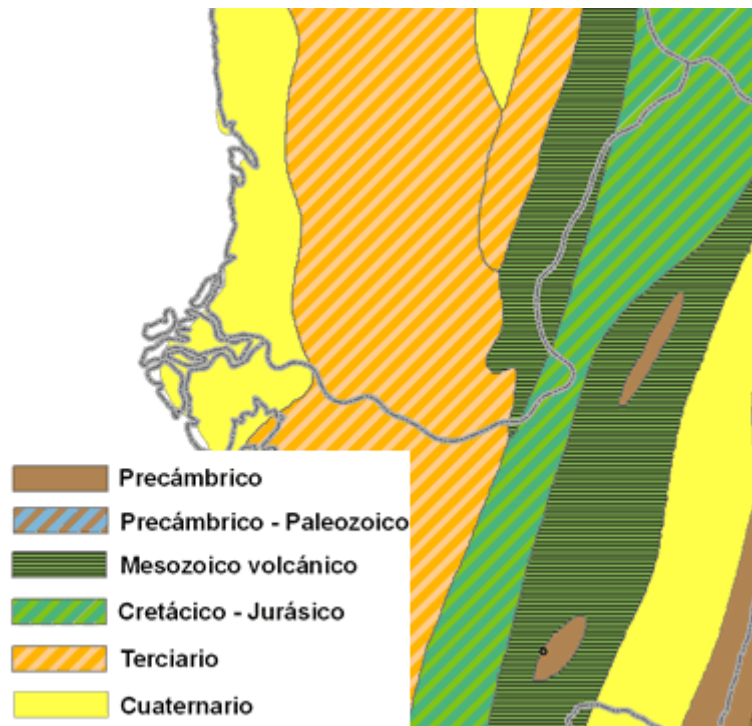
Un mapa geológico muestra (utilizando colores o tramas) los distintos tipo de rocas que hay en superficie. Utilizan como base mapas topográficos y sobre ellos se señalan estructuras tales como fallas o pliegues así como la edad de los materiales.

Para elaborar un mapa geológico se realiza un trabajo de campo seguido de otro de laboratorio:

**Trabajo de campo:** El geólogo toma como base de trabajo un mapa topográfico y recoge muestra de materiales en cada punto, para ello se ayuda de un martillo. Habitualmente busca también fósiles, ya que éstos le ayudarán a establecer la edad de los materiales en los que se encuentran. En su libreta de campo anota el punto de observación y a continuación todos los datos observados y medidos (fósiles, muestras, etc..). También realiza esquemas de la disposición de las capas (horizontales, inclinadas..).

**Trabajo de laboratorio:** Se realiza el volcado de la información recogida en el campo sobre el mapa. En él que se sitúan los puntos en los que se han realizado las observaciones y se analizan las rocas recogidas.

Con este conjunto de datos puede conocer cómo las distintas rocas se distribuyen por el terreno. Si existen dudas sobre algunas zonas (dónde no se ha recogido muestras o no éstas no son fiables) deberá volver al campo y completar el estudio.



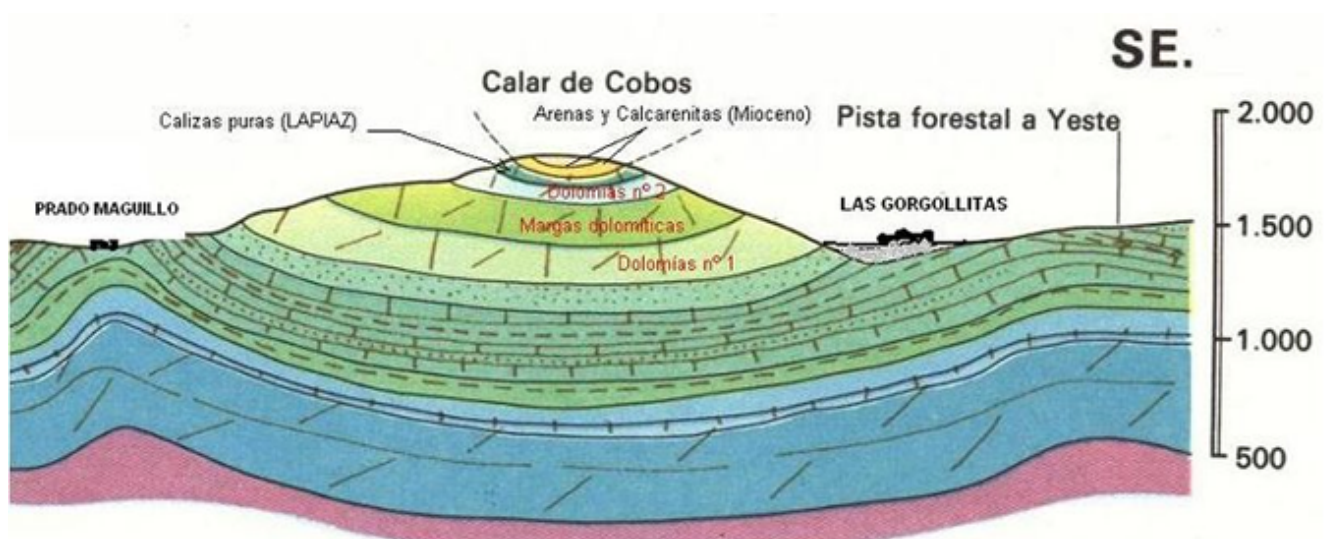
*Mapa geológico*  
Imagen de elaboración propia

## Corte geológico

Puede definirse como una sección vertical o perfil interpretativo de la superficie terrestre, para cuya realización se utilizan los datos obtenidos del mapa geológico.

Es decir, un corte geológico representa en sección la información geológica disponible de una zona.

La información sobre el subsuelo se obtiene muchas veces mediante sondeos y la utilización de métodos geofísicos como los métodos sismológicos.



*Corte geológico*

Imagen en corte de YIBSON45 en [Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Corte\\_Geol\\_Cobos.JPG>](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Corte_Geol_Cobos.JPG) . Licencia [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en) [<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en)

## 3.Foto aérea y Teledetección

---

### Investigación

---

A partir de un satélite se han obtenidos dos imágenes del área de estudio. Una de ellas representa el grado de insolación del suelo (radiación que está recibiendo el suelo) la otra imagen representa el grado de humedad del suelo.

En el mapa inferior puedes ver la dos imágenes (imagen A y B), determina a cuál corresponde cada una.

Para averiguarlo ten en cuenta los siguientes puntos:

- El sol en nuestra zona se encuentra en la zona sur (eso hace que las vertientes sur de las montañas sean más soleadas que las del norte)
- Las zonas más húmedas se asocian a corrientes de agua (caso de ríos o arroyos)

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap3-a1-factores/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap3-a1-factores/index.html)

Factor 1  Más intensidad  Menos intensidad      Factor 2  Más intensidad  Menos intensidad

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap3-a2-test/index.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap3-a2-test/index.html)

#### Mapas

Imágenes de elaboración propia

---

### Fotografía aérea

Las fotografías aéreas se obtienen mediante vuelos a diferentes alturas. A partir de ellas se pueden obtener información sobre estructuras geológicas así como datos de interés del relieve. Muchos mapas topográficos se obtienen directamente a partir de ellas.

La **Fotogeología** (estudio geológico de la fotografía aérea) permite una importante labor previa al trabajo de campo.

El avance tecnológico ha posibilitado una mayor definición de imagen por parte de los satélites por lo que muchas de las imágenes con las que se trabaja hoy en día se han obtenidos a partir de ellos.

### Teledetección



La teledetección consiste en recoger información a través de diferentes dispositivos de un objeto concreto o un área.

Los satélites son capaces de recoger los distintos tipos de radiación que les llega de la tierra. Dicha radiación, convenientemente procesada, puede dar información de distintos factores. Por ejemplo, de la temperatura (a partir de radiación infrarroja recibida) o de la concentración de pigmentos fotosintéticos de las aguas (a partir del color de las mismas). De esa forma podemos realizar mapas de distribución de determinados factores sin necesidad de realizar trabajo de campo.



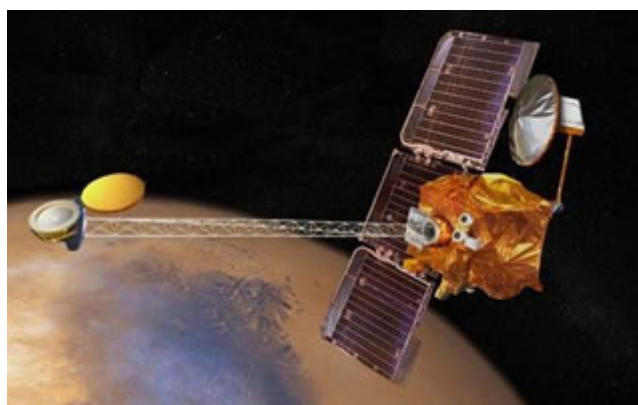
Imágenes de dominio público, satélites <[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:A-Train\\_satellites.jpg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:A-Train_satellites.jpg)> , autor: NASA;sala control <[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Esoc\\_kontrollraum.jpg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Esoc_kontrollraum.jpg)> , autor: Pikarl <<http://de.wikipedia.org/wiki/User:Pikarl>>

## Para saber más

---

La teledetección no sólo se aplica a nuestro planeta, de hecho, hoy en día es la técnica más importante para conocer las distintas características del resto de planetas.

Por ejemplo, la sonda espacial **Mars Odyssey** <[http://es.wikipedia.org/wiki/Mars\\_Odyssey](http://es.wikipedia.org/wiki/Mars_Odyssey)> usó espectrómetros e imágenes para conseguir pruebas de actividad volcánica, así como de presencia de agua en Marte. Apoyando a la sonda también se usaron robots de superficie para hacer estudios sobre el terreno (la sonda espacial servía en estos casos de enlace de comunicación).





## 4. Disciplinas de estudio

---

### Destacado

---

La geología es la ciencia que se ocupa del conocimiento de la estructura, composición y evolución de la Tierra desde su origen hasta nuestros días.

Consulta el siguiente **vídeo** <<https://www.youtube.com/watch?v=ToNqQHC3cnM&t=3s>> (vídeo de geologocampo alojado en Youtube) para conocer las distintas disciplinas que existen dentro de la Geología.

---

Generalmente el campo de acción de los geólogos se dirige hacia:

- **Investigación pura.** tiene dos tipos de objetivos: explicar las leyes que rigen todos los procesos geológicos terrestres, sus causas y sus resultados; e investigar sobre los acontecimientos de la historia de la Tierra para reconstruirla y descubrir el origen de la vida.
- **Investigación aplicada.** Trata de resolver problemas de orden socioeconómico relacionados con la gestión de los recursos geológicos (agua, minerales, patrimonio geológico, etc.) y el medio ambiente (cambio climático, obras públicas, gestión de residuos, etc.).

La geología comprende una serie de disciplinas que se agrupan bajo el término de Ciencias Geológicas. Las más importantes son:

La **Geofísica** es la ciencia que se encarga del estudio de la Tierra desde el punto de vista físico. Su estudio se centra en la estructura, condiciones físicas e historia evolutiva de la Tierra como planeta.

La **Mineralogía** es la rama de la geología que estudia las propiedades físicas y químicas de los minerales.

La **Petrología** es la rama de la geología que se preocupa del estudio de las rocas desde el punto de vista genético y de sus relaciones con otras rocas.

La **Geodinámica** estudia los agentes o fuerzas que intervienen en los procesos dinámicos de la Tierra. Se subdivide en:

- **Geodinámica interna** o procesos endógenos. Estudia los factores y fuerzas del interior de la Tierra. En este apartado es importante destacar la teoría de la **Tectónica de placas** que permite explicar muchos de los fenómenos internos (volcanes y terremotos).

- **Geodinámica externa** o procesos exógenos. Estudia los factores y fuerzas de la Tierra ligados al clima y a la interacción de éste sobre la superficie terrestre. La **Geomorfología** es la encargada de estudiar los relieves resultantes de su influencia.

La **Estratigrafía** estudia e interpreta la disposición de las rocas sedimentarias estratificadas.

La **Paleontología** estudia e interpreta el pasado de la vida sobre la Tierra a través de los fósiles. Es una disciplina que comparte fundamentos y métodos con la Biología, con la que se integra estrechamente.

## Curiosidad

---

La **Gemología** es una rama de la Mineralogía que se ocupa de identificar y evaluar las **gemas**. Algunos joyeros son gemólogos y están cualificados para identificar y valorar gemas. Existen escuelas profesionales, asociaciones de gemólogos y programas de certificación.

---

# Evaluación final

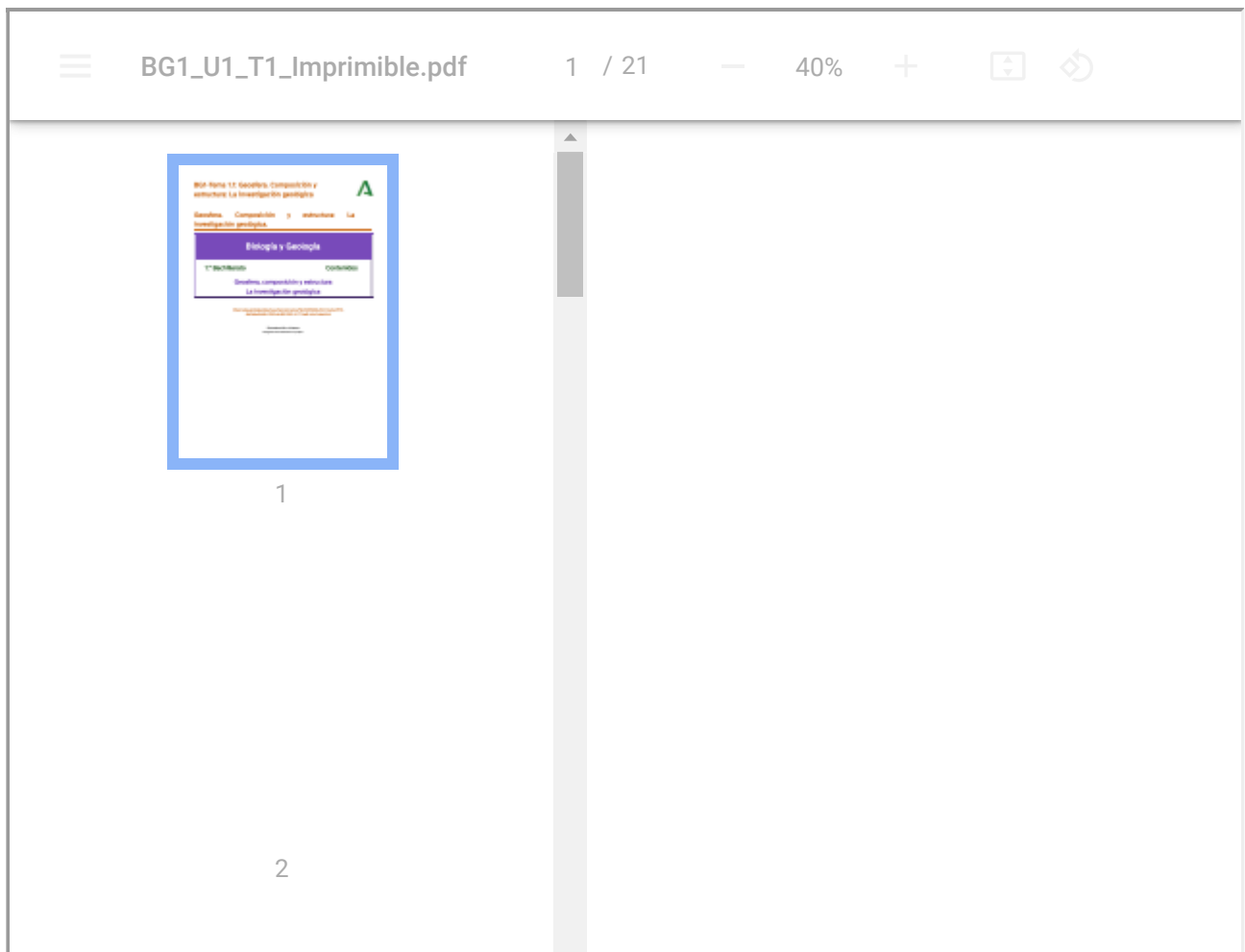
---

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1\\_U1\\_T1/ap-eva-mod\\_test/contenido.html](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U1_T1/ap-eva-mod_test/contenido.html)



## Imprimible

Descarga aquí la versión **imprimible** de este tema.



# Resumen

---

## Importante

---

El sistema de coordenadas geográficas está formado por la **Latitud** y la **Longitud**.

La **escala** representa la relación matemática que existe entre las dimensiones reales y las del mapa.

---

## Importante

---

El **mapa topográfico** es una representación de la superficie terrestre mediante curvas de nivel que tiene como finalidad mostrar el relieve terrestre.

Un **mapa geológico** muestra (utilizando colores o tramas) los distintos tipos de rocas que hay en superficie. Utilizan como base mapas topográficos y sobre ellos se señalan estructuras tales como fallas o pliegues así como la edad de los materiales.

---

## Importante

---

- **Investigación pura.** tiene dos tipos de objetivos: explicar las leyes que rigen todos los procesos geológicos terrestres, sus causas y sus resultados; e investigar sobre los acontecimientos de la historia de la Tierra para reconstruirla y descubrir el origen de la vida.
  - **Investigación aplicada.** Trata de resolver problemas de orden socioeconómico relacionados con la gestión de los recursos geológicos (agua, minerales, patrimonio geológico, etc.) y el medio ambiente (cambio climático, obras públicas, gestión de residuos, etc.).
-

# Aviso Legal

---

<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/permanente/materiales/index.php?aviso#space>