

## ► 1. ACTIVIDADES INTERNAS

### 1. ¿Qué es la energía interna de la Tierra? ¿De dónde procede?

Es la energía procedente de los procesos que tienen lugar en el interior de la Tierra. La energía interna terrestre tiene su origen en dos fuentes fundamentales: el calor residual que queda desde la formación del planeta y que proviene de las capas más internas, y la continua desintegración de elementos radiactivos en las capas menos profundas.

### 2. ¿Qué son las corrientes de convección? ¿Cómo funcionan?

Son los movimientos de ascenso y descenso de los materiales más fluidos (parcialmente fundidos) del interior terrestre. Cuando los materiales más profundos se calientan, se dilatan y se hacen menos densos, por lo que tienden a ascender. Al alcanzar las zonas más superficiales se enfrián y se contraen, por lo que se vuelven más densos y descienden de nuevo hacia el interior. Allí, el proceso volverá a comenzar una vez que los materiales se calienten de nuevo. Estos movimientos de ascenso y descenso se realizan en corrientes circulares llamadas células de convección.

### 3. ¿En qué se basa el método sísmico?

El método sísmico se basa en el estudio de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas. Consiste en analizar las ondas provocadas por terremotos o explosiones controladas y analizar el comportamiento de estas ondas cuando atraviesan los materiales del interior terrestre. Según sea su comportamiento se puede obtener información sobre el estado de esos materiales, las capas en las que se divide el interior terrestre y las discontinuidades que existen.

### 4. ¿En qué se diferencian el modelo geoquímico y el modelo geodinámico del interior terrestre?

El modelo estático o geoquímico se basa en la composición química de los materiales del interior terrestre. Este modelo determina que la Tierra está formada por tres grandes capas concéntricas. El modelo dinámico se basa en el comportamiento de los materiales según su rigidez. Este modelo asume que la Tierra está formada por cuatro capas también concéntricas.

### 5. ¿A qué se llama litosfera?

La litosfera es la capa más externa, con un espesor medio de 100 kilómetros. Comparándolo con el modelo geoquímico, incluye tanto la corteza como la primera parte del manto superior.

### 6. ¿Qué son los procesos geológicos internos? ¿Cuáles son?

El conjunto de procesos que modifican la superficie terrestre y cuyo origen se encuentra en la energía procedente del interior de la Tierra se denomina procesos geológicos internos. Estos provocan una modificación continua del relieve. Los principales procesos geológicos internos son los siguientes: tectónica de placas, vulcanismo, sismicidad, magmatismo, metamorfismo y plegamientos y fracturas.

### 7. ¿Qué diferencia, en función de la energía que los causa, existe entre los procesos geológicos internos y los externos?

Los procesos geológicos internos están causados por la energía interna del planeta (energía residual y desintegración atómica) y los procesos geológicos externos derivan de la energía externa, que procede en última instancia del Sol (vientos, calor, ciclo del agua, etcétera).

### 8. ¿Qué son las placas litosféricas? ¿Cuántos tipos hay?

Las placas litosféricas son los distintos fragmentos en los que se divide la litosfera. Según el tipo de corteza que contengan, las placas litosféricas se denominan placas oceánicas (corteza oceánica), continentales (corteza continental) o mixtas (los dos tipos de corteza).

### 9. ¿Qué son los bordes tectónicos? Describe los tipos principales.

Los límites entre placas se llaman bordes tectónicos. Los tipos de bordes tectónicos dependen de si las placas están separándose, acercándose (chocando) o simplemente rozándose entre sí lateralmente.

- **Bordes constructivos:** se producen en los llamados límites divergentes, es decir, allí donde las placas se están separando para dar lugar a la formación de nueva litosfera. Estos bordes se producen por el empuje de corrientes ascendentes del magma de la astenosfera. En estos bordes son frecuentes tanto los fenómenos volcánicos como sísmicos.
- **Bordes destructivos:** se producen en los llamados límites convergentes, es decir, allí donde las placas colisionan entre sí y se produce la destrucción de parte de la litosfera al introducirse una debajo de la otra.
- **Bordes pasivos:** se producen en los límites transformantes, es decir, allí donde el contacto entre las placas provoca el rozamiento o fricción lateral entre ellas. En ellos ni se crea ni se destruye litosfera. Estos bordes se caracterizan por una intensa actividad sísmica.

### 10. Observa las ilustraciones y responde: ¿en qué tipo de placa se localiza la península ibérica? ¿De qué tipo es la placa de Nazca?

La península ibérica se localiza en una placa mixta. La placa de Nazca es oceánica.

### 11. La brillante científica Yolanda Jiménez, en su incansable labor investigadora, está analizando unos textos sobre la historia geológica de diversas áreas de España. Indica con qué tipo de bordes tectónicos, qué tipo de orógeno y qué tipo de fenómenos geológicos se podrían asociar estos textos:

- Sierra Morena se formó por la colisión de la parte oceánica de la placa africana con la litosfera continental ibérica.
- Los Pirineos se formaron por la colisión de la placa continental ibérica y la euroasiática.

Según la información que aportan los textos podemos deducir:

En Sierra Morena el borde era destructivo. Convergían placa oceánica con placa continental, dando lugar a orógenos tipo Andes o pericontinentales, asociados a gran actividad sísmica y volcánica.

En los Pirineos encontrábamos un borde destructivo por convergencia entre dos placas continentales, provocando una obducción con orógenos tipo Himalaya. En estas zonas hay abundante actividad sísmica.

**12. ¿En qué zonas de nuestro planeta podemos encontrar fenómenos volcánicos con más frecuencia?**

Los fenómenos volcánicos están asociados fundamentalmente a los límites de placas, y fundamentalmente a los bordes destructivos donde se dan fenómenos de subducción, y a los bordes constructivos. Podemos encontrar también vulcanismo intraplaca asociado a puntos calientes o a zonas de fractura de la litosfera.

**13. Busca información en diversas fuentes sobre qué son y cómo se forman las bombas volcánicas.**

Esta actividad tiene una respuesta abierta, en función de las fuentes consultadas. Entre las que pueden usar destaca los siguientes enlaces: <https://www.volcanodiscovery.com/es/photoglossary/bomb.html>, <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/VLC-Glosario-Terminos-Volcanicos.pdf> o [https://www.geovic.net/info/contenidos/mostrar\\_contenidos.php?idcat=27&idcap=201&idcon=727](https://www.geovic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcat=27&idcap=201&idcon=727).

**14. ¿Qué es un géiser? ¿Cómo se forma?**

Un géiser es un orificio en el suelo que expulsa periódicamente una columna de agua caliente y vapor.

Esto se debe a que la actividad sísmica de la zona provoca que las aguas del subsuelo se calienten y emergan a la superficie muy rápidamente a través de rocas porosas. El resultado es una columna espectacular de agua y aire.

**15. ¿Qué tipo de volcán crees que resulta más peligroso para la población que vive en las inmediaciones? Razona tu respuesta.**

El volcán más peligroso sería el de tipo peleano, ya que su lava es muy viscosa y taponaría el cráter. La enorme presión acumulada en la chimenea hace que el cono estalle en una violenta explosión.

**16. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre los diferentes tipos de lava que se producen en las erupciones volcánicas, que determina la violencia de la erupción? ¿Por qué?**

La diferencia fundamental entre los diversos tipos de lava que se producen en las distintas variedades de erupciones volcánicas es la viscosidad, o fluidez de la misma. Si la lava es muy fluida, la erupción se sucede sin que se produzca una acumulación de gases en el cráter, por lo que no suele haber explosiones destacables. Sin embargo, si la lava es poco fluida, o muy viscosa, puede llegar a no fluir y taponar el cráter, lo que provoca la acumulación de gases y que se produzcan violentas explosiones.

**17. Explica brevemente la diferencia entre magnitud e intensidad de un terremoto.**

Se llama magnitud a la cantidad de energía liberada durante un seísmo. Este parámetro se emplea además como medida objetiva del "tamaño" de un terremoto. La magnitud de los terremotos se mide con la escala de Richter.

La intensidad es la escala que evalúa de forma subjetiva los efectos destructivos del terremoto. La escala de intensidad más utilizada es la de Mercalli (MSK).

**18. Describe la utilidad de la escala sismológica de Richter.**

La escala Richter es una escala no lineal que nos permite cuantificar la energía liberada en un terremoto. Al ser una escala objetiva permite comparar un sismo con otro.

**19. ¿Qué relación hay entre los volcanes y los terremotos?**

La relación entre volcanes y terremotos se basa en los fenómenos que provocan su aparición. Tanto unos como otros fenómenos están normalmente asociados a límites de placas. En los bordes constructivos hay frecuente vulcanismo con seísmos de foco poco profundo; en los bordes destructivos asociados a fenómenos de subducción hay frecuente vulcanismo, asociado a seísmos con focos de profundidad muy diversa; en los bordes destructivos asociados a fenómenos de obducción no hay vulcanismo, pero sí frecuentes seísmos; y lo mismo ocurre en los bordes pasivos.

**20. ¿Para qué sirven los sismógrafos? ¿Qué podemos observar a partir de ellos para saber si ha habido un terremoto?**

Los sismógrafos son aparatos que recogen datos de propagación de las ondas sísmicas generadas en el interior y en la superficie de la Tierra. Estos datos son representados en sismogramas, registros que permiten determinar la magnitud del terremoto e instrumento con el que podemos saber si ha habido un terremoto.

**21. ¿Cuál de los dos parámetros, intensidad y magnitud, te parece que definen un terremoto desde un punto de vista más objetivo?**

Teniendo en cuenta que la magnitud de un terremoto mide la energía liberada durante un seísmo y la intensidad mide los efectos destructivos del seísmo sobre las personas, objetos, construcciones o el terreno, es más objetiva la medida de la magnitud. La intensidad depende también de factores ajenos al propio fenómeno.

**22. ¿Qué fenómeno de la tectónica de placas podemos explicar usando el plano de Benioff? ¿Por qué?**

El plano de Benioff representa, en función de la detección de los focos o hipocentros de los terremotos, la superficie de contacto entre dos placas tectónicas. Es la zona donde se acumulan tensiones debido a la fricción de una placa que subduce con aquella que permanece sobre ella. De esta forma, es la subducción de las placas tectónicas el fenómeno que podemos explicar gracias a él.

## ► 2. ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

- 1. Completa en tu cuaderno el texto inferior utilizando las siguientes palabras: órbita, sistema solar, calor residual, densidad, enfriarse, fusión, cuerpos rocosos, capas, planetesimales.**

La formación de nuestro planeta tuvo lugar, al igual que el resto de componentes del sistema solar, hace unos 4600 millones de años. Los planetesimales formados en etapas iniciales fueron creciendo por el choque con cuerpos rocosos que encontraban en el recorrido de su órbita. El continuo choque con estos meteoritos provocó la fusión de todo el planeta, así como la disposición de sus componentes en capas según su densidad. Cuando su órbita estuvo limpia y los choques cesaron, el planeta empezó a enfriarse, formando una capa externa fría y sólida, mientras el resto de los componentes aún guardan y liberan continuamente parte de aquel calor residual.

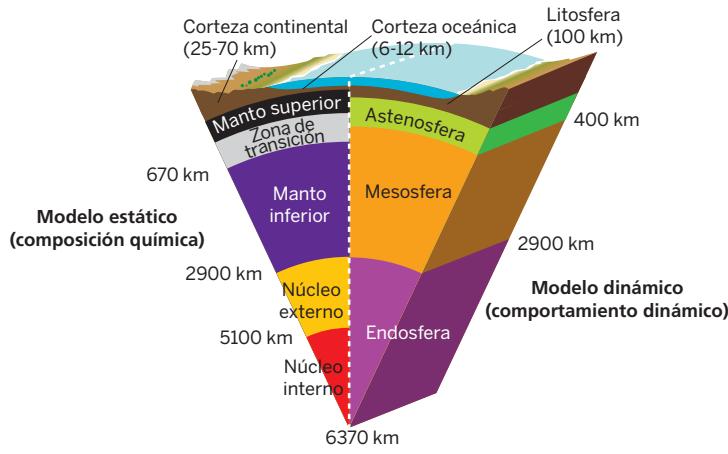
- 2. Describe las dos formas de transmisión del calor interno de la Tierra.**

Las dos formas de transmisión del calor interno de la Tierra son las siguientes:

- Conductividad térmica: es la transmisión de calor entre las rocas. Este proceso se conoce también como flujo térmico. Este intercambio de energía entre el interior y la superficie terrestre puede durar miles de años, ya que las rocas son malas conductoras del calor.
- Corrientes de convección: son los movimientos de ascenso y descenso de los materiales más fluidos (parcialmente fundidos) del interior terrestre. Cuando los materiales más profundos se calientan, se dilatan y se hacen menos densos, por lo que tienden a ascender. Al alcanzar las zonas más superficiales se enfrian y se contraen, por lo que se vuelven más densos y descienden de nuevo hacia el interior. Allí, el proceso volverá a comenzar una vez que los materiales se calienten de nuevo. Estos movimientos de ascenso y descenso se realizan en corrientes circulares llamadas células de convección.

- 3. Copia el siguiente esquema en tu cuaderno y nombra las capas señaladas:**

El esquema solicitado es el siguiente:



- 4. Explica las diferencias fundamentales que existen entre los modelos geoquímico y geodinámico del interior del planeta.**

Hay varias diferencias entre los dos modelos. En el modelo geoquímico se distinguen capas en función de la composición química de los materiales que las forman, mientras en el geodinámico se dividen en función del comportamiento de los materiales según su rigidez.

En el geoquímico distinguimos tres capas y en el geodinámico cuatro.

En el geoquímico hay subcapas que dividen zonas diferentes en el manto y el núcleo, que no existen en el geodinámico.

- 5. Identifica en tu cuaderno el tipo de límite tectónico que representa cada uno de los siguientes dibujos. ¿Qué procesos geológicos son propios de cada uno de ellos?**

	Límites	Procesos geológicos asociados
	Transformantes	Intensa actividad sísmica.
	Divergentes	Fenómenos volcánicos y sísmicos.
	Convergentes	Subducción, obducción, terremotos, volcanes, fosas oceánicas, elevación de cordilleras, arcos islas.

- 6. La brillante científica Yolanda Jiménez, en su incansable labor investigadora, ha recibido una consulta sobre el origen y proceso de formación de los principales relieves de Andalucía. Al analizar el siguiente texto le surgen una serie de preguntas que puedes ayudarle a responder.**

«Durante el Cretácico, como consecuencia del acercamiento entre la placa Ibérica, la Euroasiática y la Africana, se produjo la compresión de los materiales. El movimiento relativo entre las placas de África y Europa, entre cuyas masas continentales se situaba la cuenca marina con corteza oceánica del Mar de Tethys, provocó el acercamiento entre estas, consumiendo por subducción la totalidad del fondo oceánico existente entre ambas y provocando el cierre del mar y el choque entre las masas continentales de ambas placas, así como el de un conjunto de microplacas y bloques continentales que se extendían entre ambas, entre las que se encontraba la microplaca Ibérica. Durante este proceso hubo una intensa actividad volcánica y posteriormente, una vez terminadas las fuerzas compresivas, se produjeron fracturas en los materiales por descompresión».

- ¿Con qué borde tectónico está relacionado el sur de la península ibérica?
- ¿Qué fenómenos geológicos se podrían encontrar con frecuencia en esta zona durante este periodo de formación?
- ¿Qué riesgos geológicos tiene esto para la población que habita en esta zona hoy día?
- ¿Qué medida preventiva se debe aplicar en la zona para identificar los riesgos?
- El sur de la península ibérica está relacionado con un borde de subducción de litosfera oceánica con litosfera continental.
- Durante su formación encontraríamos los fenómenos asociados normalmente a estos tipos de bordes, es decir, construcción de orógenos tipo los Andes asociados a abundante vulcanismo e intensa actividad sísmica.
- Hoy día la subducción ya ha terminado, por lo que no hay actividad volcánica. Sin embargo, sigue habiendo actividad sísmica derivada de los fenómenos descompresivos posteriores al fin de la compresión entre las placas. Esto hace que haya un riesgo sísmico importante en esta área.
- La medida preventiva que se debe aplicar a la zona es elaborar mapas de riesgo sísmico.

#### 7. Relaciona en tu cuaderno mediante flechas los siguientes conceptos.

Magma-Mezcla de materiales fundidos y gases.

Lava-Mezcla de rocas fundidas que se ha desprendido de los gases.

Volcán-Grieta por donde surge el magma.

Erupción volcánica-Proceso de expulsión de lava.

Géiser-Salida de agua y vapor a gran altura.

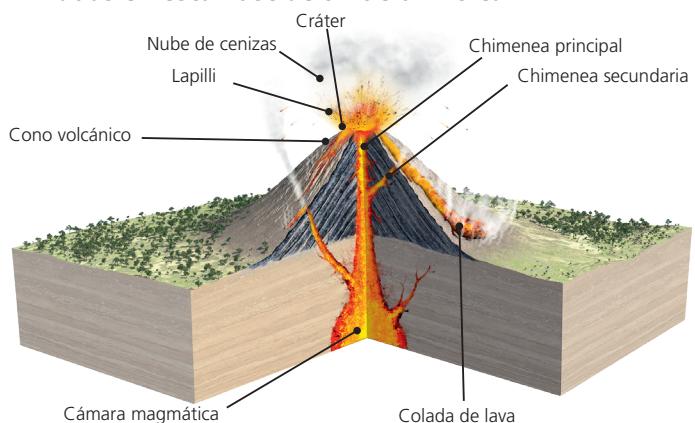
#### 8. Completa en tu cuaderno la siguiente tabla de clasificación de materiales expulsados por los volcanes según su estado físico.

Sólidos	Líquidos	Gaseosos
Piroclastos: bombas volcánicas, lapilli y cenizas.	Lava	Fumarola

#### 9. Indica en tu cuaderno si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y corrige las que sean incorrectas:

- Los volcanes están siempre activos.
  - Los volcanes durmientes son los que pueden volver a erupcionar.
  - Los volcanes extinguidos son volcanes apagados definitivamente.
  - Un volcán solo está activo 25 000 años.
  - Hay 50 volcanes activos en el planeta Tierra.
- a) Falsa. Algunos volcanes pueden estar inactivos o durmientes.  
 b) Verdadera.  
 c) Verdadera.  
 d) Falsa. Un volcán puede estar activo más de 25 000 años.  
 e) Falsa. Hay 1300 volcanes activos en el planeta Tierra.

#### 10. Escribe en tu cuaderno las diferentes partes señaladas en esta ilustración de un volcán.



#### 11. Completa en tu cuaderno el siguiente cuadro comparativo de tipos de volcanes.

<b>Nombre</b>	Estromboliano	Hawaiano
<b>Tipo de lava</b>	Poco fluida	Muy fluida
<b>Tipo de erupción</b>	Explosiva	Efusiva

#### 12. Elabora una tabla similar a la anterior para el resto de volcanes posibles.

La tabla para el resto de volcanes sería la siguiente:

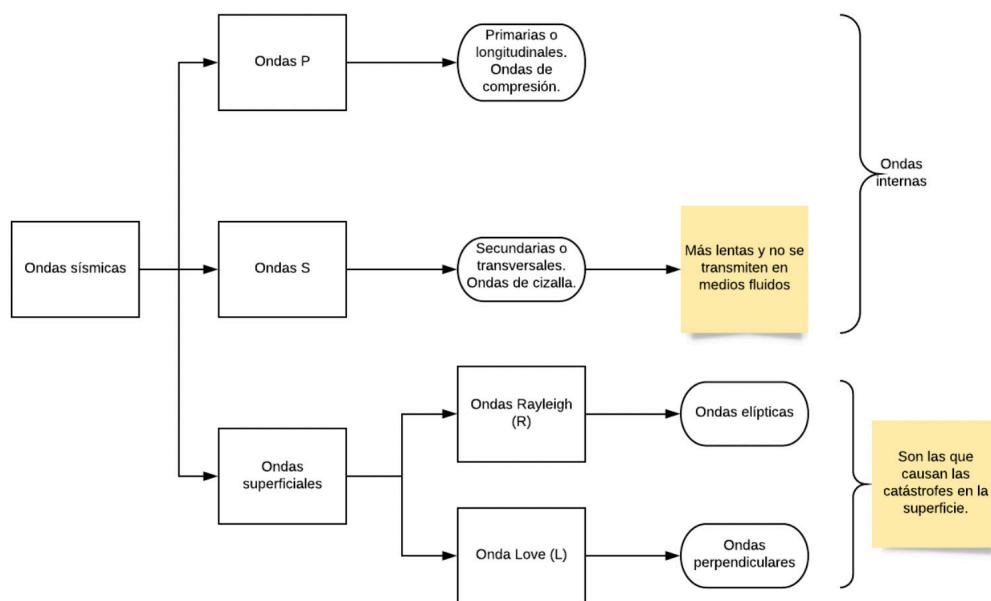
Nombre	Vulcaniano	Peleano
<b>Tipo de lava</b>	Viscosa	Muy viscosa
<b>Tipo de erupción</b>	Explosiva	Muy explosiva

#### 13. Recordando las características de las ondas sísmicas P y S, que se transmiten en el interior de la Tierra, ¿a qué tipo de onda nos estaremos refiriendo en cada una de las siguientes frases?:

- Es más rápida.
- No se transmite en medio fluido.
- Son ondas de compresión.
- Su movimiento es transversal a la dirección de propagación.
- Se origina en el hipocentro.

Ondas P	Es más rápida. Son ondas de compresión. Se origina en el hipocentro.
Ondas S	No se transmite en medio fluido. Su movimiento es transversal a la dirección de propagación. Se origina en el hipocentro.

**14. Elabora un esquema de los tipos de ondas sísmicas que existen y explica cuáles de ellas son las que originan catástrofes naturales.**



**15. Lee atentamente el siguiente texto y responde a las preguntas formuladas.**

«El 27 de agosto de 1883 la isla volcánica conocida como Krakatoa, situada en el estrecho que separa Sumatra y Java, explotó dejando de existir. En mayo de ese año, el volcán, que había permanecido dormido, comenzó a presentar actividad. En la mañana del 27 de agosto se produjeron cuatro erupciones de las que la última provocó fisuras en las paredes del volcán permitiendo la entrada de agua del mar en su cámara. El resultado fue una inmensa explosión provocada por la acumulación de vapor de agua a enorme temperatura. El sonido llegó a escucharse en Australia, a más de 3500 kilómetros de distancia».

<http://www.canalhistoria.es>.

a) Consulta un mapa de placas tectónicas. ¿Se encuentra esta zona en algún límite de placas? Si es así, ¿de qué tipo?

b) ¿Con qué tipo de volcán asociarías la actividad que presentó el Krakatoa? ¿Por qué?

c) ¿Se podría haber previsto esta erupción?

a) Sí, la isla se encuentra en la zona donde interaccionan la placa Indoaustraliana con la placa Euroasiática, concretamente en una zona de colisión de placas que da lugar a una subducción de litosfera oceánica con litosfera oceánica.

b) La actividad, si bien en un principio pudo estar relacionada con cualquier tipo de erupción, no necesariamente de efectos destructivos, sufrió un cambio brusco en el comportamiento debido a la entrada de agua en la cámara magmática. Esto provocó la acumulación de gases y, por lo tanto, la explosión del volcán, actividad típica de las erupciones tipo peleano, que son las más destructivas.

c) Se podría haber previsto con los medios actuales y una adecuada previsión de riesgos mediante la elaboración de mapas de riesgo precisos. Con los medios de la época en la que tuvo lugar no sería posible haberla previsto.

### ► 3. COMPETENCIAS CLAVE. TEMBLORES

**1. ¿Qué es la geofísica? ¿Por qué se considera una ciencia?**

La geofísica es la ciencia que se encarga del estudio científico de la Tierra desde el punto de vista de la física. Su campo de estudio incluye la estructura, condiciones físicas e historia de la Tierra.

Se considera una ciencia porque se basa en la experimentación a través del uso de distintos métodos.

**2. ¿Qué aplicaciones tienen los estudios de la geofísica? ¿Qué tipos de métodos aplican los estudios de geofísica? Describe cada uno de los tipos básicos de métodos de estudio.**

Las aplicaciones de la geofísica se emplean en la búsqueda de recursos naturales, reducción de efectos causados por los desastres naturales y la conservación del medio ambiente.

Los métodos que usan son la reflexión y refracción de ondas mecánicas, medida de la gravedad, los campos magnéticos y otros fenómenos.

**3. ¿Qué significa que la geofísica utiliza fenómenos inducidos por el ser humano? Describe uno de estos métodos.**

Significa que en geofísica se emplean métodos basados en fenómenos provocados expresamente para estos estudios y que son similares a los naturales. Los fenómenos inducidos por el ser humano que aprovecha la geofísica son los basados en el método sísmico. La técnica consiste en generar estas ondas utilizando explosiones controladas y medir con equipos de grabación muy sofisticados el tiempo transcurrido desde la explosión hasta la llegada de las ondas a los receptores colocados en distintos puntos de la superficie. Tomando los tiempos de llegada y conociendo las velocidades de propagación, se pueden reconstruir las trayectorias de las ondas sísmicas. El tiempo de recorrido depende de las propiedades físicas de las rocas y de las disposiciones de estas en el subsuelo.

**4. ¿En qué capa de la Tierra se colocan los instrumentos geofísicos? ¿Crees que sirven para conocer el resto de las capas de la Tierra? Justifica adecuadamente tu respuesta.**

Los instrumentos geofísicos se colocan en la corteza o litosfera (según el modelo citado por el alumnado).

Estos instrumentos ofrecen información del resto de las capas. Un ejemplo es el método sísmico, que permite conocer el estado físico de las demás capas.

**5. ¿Qué es un tsunami? ¿Cómo se produce? ¿Qué otros desastres naturales tienen el mismo origen?**

Se llama tsunami a la ola gigante, o grupos de olas, provocada por terremotos marinos (maremotos). La agitación violenta de las aguas del mar produce olas de efectos devastadores en la costa.

Otros desastres con el mismo origen son los terremotos en tierra firme.

**6. Teniendo en cuenta que las ondas sísmicas viajan a una velocidad de 8 km/s (P) y 4,5 km/s (S), calcula el tiempo que tardarán dichas ondas en llegar desde el hipocentro de un seísmo situado a 50 km de profundidad hasta el epicentro.**

Las ondas P tardarían unos 6,25 segundos. Las ondas S tardarían 11,11 segundos.

**7. ¿Cómo se llaman los instrumentos básicos empleados en la RSN? Describe su funcionamiento.**

Dado que la RSN se centra en la actividad sísmica, los instrumentos que emplean son los sismógrafos.

Respuesta abierta según las aportaciones del alumnado. Se pueden citar dos tipos básicos de sismógrafos: horizontales y verticales.

**8. ¿Cuáles son las investigaciones realizadas en la RSN? ¿Crees que es importante esta labor? Razona adecuadamente tu respuesta.**

Las investigaciones que se llevan a cabo en la RSN son el estudio temporal de actividad sísmica o volcánica relevante.

Respuesta abierta según las aportaciones del alumnado.

**9. ¿Qué relación hay entre la RSN y el servicio del 112? ¿Crees que es importante que exista una relación de este tipo? Describe las ventajas de que la relación sea de ese tipo.**

La RSN es el organismo encargado de dar información sobre los terremotos ocurridos en territorio nacional, y el 112 es el Centro de Coordinación de Emergencias, entre ellas las derivadas de un terremoto.

Esto es beneficioso para la prevención de desastres. Entre sus ventajas destaca la rapidez de respuesta y la exactitud de la localización del punto donde se produce la emergencia.

**10. ¿A qué se deben los desastres naturales? ¿Se pueden evitar? ¿Y predecir? Describe los métodos que conozcas para minimizar sus efectos.**

Los desastres naturales son debidos principalmente a la energía interna y externa del planeta. Los desastres naturales no se pueden evitar, aunque algunos como los volcanes sí se pueden predecir y por tanto minimizar sus efectos.

Los métodos para minimizar los efectos son la previsión, la predicción y la prevención.

## ► COMPETENCIAS CLAVE. VOLCANES

**1. ¿Qué es un volcán activo? ¿Y uno extinguido?**

Se dice de un volcán que es activo cuando ha entrado en erupción en los últimos 25 000 años. Un volcán extinguido es aquel que se ha apagado definitivamente.

**2. ¿En qué comunidades autónomas españolas hay volcanes? ¿En cuál de ellas el riesgo volcánico es mayor? Justifica adecuadamente tu respuesta.**

Las comunidades autónomas con volcanes son: Cataluña, Valencia, Castilla y La Mancha, Murcia, Andalucía y Canarias.

La comunidad autónoma con mayor riesgo es Canarias, ya que en esta zona los volcanes se consideran más activos.

**3. Busca información sobre la actividad volcánica de las islas Canarias. Elabora un pequeño informe acerca del tipo de volcanes que se producen en ellas e indica cuándo tuvo lugar la última erupción.**

Respuesta abierta según las aportaciones del alumnado.

El tipo de volcanes de las Islas Canarias es el vesubiano, parecido al vulcaniano.

En octubre de 2011 se registró una erupción en la Isla de El Hierro.

**4. ¿Es posible predecir con antelación una erupción volcánica? ¿Cómo se realiza la vigilancia de un volcán?**

Con el instrumental adecuado es posible predecir con antelación una erupción volcánica.

La vigilancia de un volcán se realiza con la adecuada instrumentación para detectar actividad sísmica, deformación del terreno, emisión de gases, temperaturas anómalas, así como a través de la observación directa de las personas.

**5. ¿Qué es una erupción volcánica? ¿Por qué son tan peligrosas las erupciones volcánicas no previstas?**

Las erupciones volcánicas son las salidas de productos sólidos, líquidos y gaseosos procedentes del interior terrestre a través de grietas y fisuras del terreno.

Las erupciones volcánicas no previstas son muy peligrosas porque los materiales emitidos por el volcán de forma masiva pueden provocar muchas víctimas entre la población que vive en los alrededores.

**6. ¿Qué productos expulsa un volcán? Realiza una clasificación según su estado físico.**

Los volcanes emiten productos sólidos, líquidos y gaseosos.

Sólidos	Líquidos	Gaseosos
Piroclastos: bombas volcánicas, lapilli y cenizas.	Lava	Fumarola

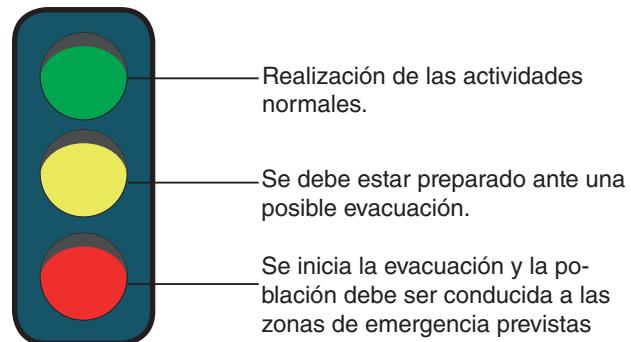
**7. ¿Qué sistema se emplea para comunicar a la población la situación de riesgo volcánico? ¿Qué ventajas tiene la utilización de dicha escala?**

El sistema empleado para comunicar a la población el riesgo volcánico es del semáforo. El semáforo del volcán utiliza los siguientes códigos: a) es posible la realización de las actividades normales, b) se debe estar preparado ante una posible evacuación y c) se inicia la evacuación y la población debe ser conducida a las zonas de emergencia previstas.

La principal ventaja es que es de muy fácil comprensión y solo dispone de tres niveles de actuación, por lo que no complica a la población a la hora de actuar.

**8. Realiza un dibujo en forma de semáforo y asocia a cada color uno de los códigos indicados en el texto para el riesgo volcánico.**

El dibujo que se realice debe incluir los tres colores y el texto aportado por la actividad.



**9. Imagina que se desea elaborar un documento con cinco recomendaciones básicas en caso de erupción volcánica inminente. ¿Qué normas crees que se deben incluir en este documento?**

Respuesta abierta según las aportaciones del alumnado. Deben incluirse las recomendaciones de tener listos los objetos imprescindibles que se quieran trasportar en caso de evacuación, señalización de los puntos de evacuación, establecimiento de coordinadores de zona para informar de la evacuación, recomendaciones de seguimiento de instrucciones de protección civil, atención a los medios de comunicación, en especial la radio, etcétera.

**10. Busca la definición de vulcanología. ¿Crees que la población de las zonas de riesgo debe tener conocimientos de vulcanología? Razona tu respuesta.**

La vulcanología es la ciencia que estudia los fenómenos volcánicos.

Respuesta abierta según la opinión del alumnado. Debe incluirse una respuesta afirmativa haciendo referencia a que a mayor grado de conocimientos en vulcanología, mayor posibilidad de actuar correctamente ante una posible erupción volcánica.

## ► 4. ACTIVIDAD PRÁCTICA. ESTUDIO DE FACTORES QUE AFECTAN A LA FLUIDEZ DEL MAGMA

**1. ¿Qué distancia ha recorrido cada una de las muestras en la tablilla?**

La respuesta a esta actividad depende de los resultados obtenidos en la práctica.

**2. ¿Cómo afecta la temperatura a la fluidez de la mezcla?**

Los resultados deben poner de manifiesto que el aumento de la temperatura aumenta la fluidez.

**3. ¿Cuál ha sido la consecuencia de la adición de la harina sobre la fluidez de la mezcla?**

Al añadir la harina la mezcla se vuelve más densa y presenta menor fluidez.

**4. ¿Qué ha ocurrido cuando hemos añadido agua?**

Al añadir agua debe aumentar la fluidez de la mezcla.

**5. Si tuvieses que asignar la última muestra a un tipo de magma que da lugar a una erupción volcánica, ¿a qué tipo de erupción lo asociarías? ¿Por qué?**

Debido a que la mezcla resultante es muy fluida, lo podríamos asociar con las coladas de lava de volcanes tipo Hawaiano.

**6. ¿Cuál de todas las muestras podría estar asociada con un magma que da lugar a una actividad volcánica de tipo peleana? ¿Por qué?**

La mezcla resultante de añadir harina, ya que es muy densa y con poca fluidez, lo que, si fuese lava, provocaría el taponamiento del cráter favoreciendo erupciones explosivas.

## ►5. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. LAS CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTES

Esta propuesta de trabajo en grupo tiene como objetivo el fomento de las destrezas investigadoras en el alumnado, y más concretamente la capacidad de utilizar el método científico para analizar información procedente de diferentes fuentes y utilizarla de la forma más adecuada en función de las necesidades que se plantean para conseguir un objetivo común.

El uso de diferentes recursos, la claridad en la selección y exposición de ideas, así como en el debate de resultados y la capacidad de elaborar productos multimedia trabajando de forma cooperativa serán los criterios fundamentales que se usarán para la evaluación de esta actividad.