

**Unidad: La Tierra y su entorno.
Guía de trabajo N° 2: Actividad volcánica y
sismos.**



Objetivos de esta guía:

- 1.- Comprender la relación que existe entre las partes que forman nuestro planeta y fenómenos como desplazamiento de los continentes, actividad volcánica y sismos.
- 2.- Definir sismo, las escalas para medirlo y comprender sus causas.

La Tierra se formó hace unos 4500 millones de años y desde entonces ha experimentado innumerables cambios como ya hemos apreciado en la **teoría de la deriva continental** por ejemplo en la Guía de trabajo N°1.

Nuestro planeta, lejos de ser un lugar estático, presenta un dinamismo increíble, en esta Guía de trabajo estudiaremos desde de la teoría tectónica de placas, por qué ocurren fenómenos naturales como los sismos, tsunamis y erupciones volcánicas.



Figura 1: Fotografía del volcán Calbuco tomada desde La Ensenada, en la Región de Los Lagos, Chile, abril de 2015. La actividad del volcán Calbuco ocasiono la evacuación de 6.400 personas.

Pliegues, fallas y actividad volcánica.

Los pliegues, las fallas, los volcanes y los terremotos son también manifestaciones de la actividad interna de la Tierra.

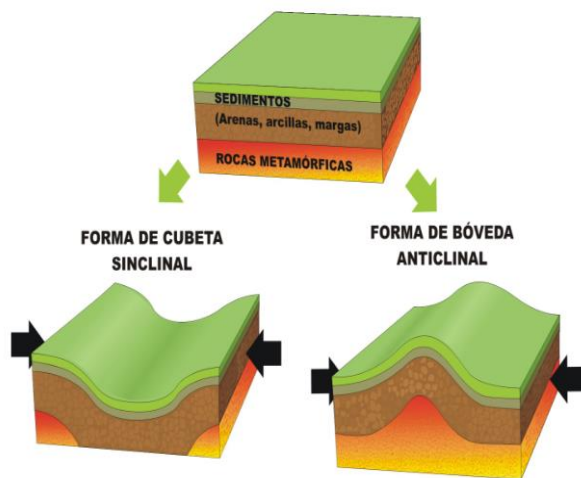


Figura 2: Arriba, esquema que muestra la formación de un pliegue.

Abajo, ejemplo de pliegue en el sector El Escorial en la Quebrada Paipote, Región Atacama, Chile.

Pliegues

Los pliegues son deformaciones del terreno provocadas por las grandes presiones que soportan las placas. Los pliegues se forman cuando las rocas que constituyen el terreno resisten las presiones sin romperse. Pueden tener forma de bóveda o de cubeta (Figura 2).

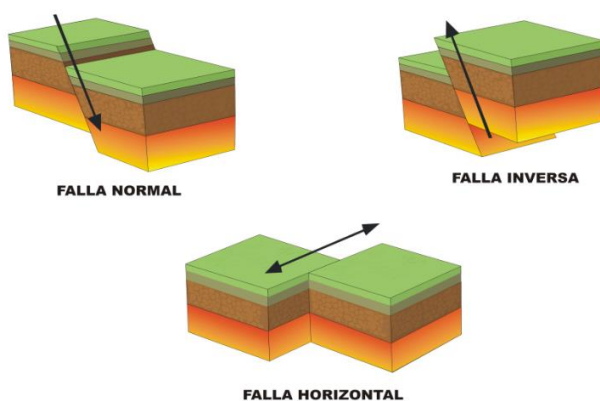


Figura 3: Esquemas de formación de fallas en el terreno.

Fallas.

Las fallas son fracturas del terreno provocadas por las grandes presiones que soportan las placas, son movimientos relativos entre bloques de la corteza. Las fallas se forman cuando las rocas no resisten la presión y se rompen, provocando que el terreno quede fracturado en dos bloques. Según como queden dispuestos los bloques, la falla puede ser normal, inversa u horizontal (Figura 3).

Actividad volcánica.

Los volcanes son aberturas en la corteza terrestre que alcanzan zonas profundas por las que se expulsa al exterior el **magma**, que es una mezcla de materiales fundidos y cantidades variables de agua, gases y pequeños fragmentos sólidos de roca. Cuando hay una erupción volcánica el magma sale y al enfriarse se solidifica e incrementa el grosor de la corteza terrestre.

Los materiales expulsados son: lava, un material viscoso formado por rocas fundidas; rocas en estado sólido; gases y cenizas. En un volcán (Figura 4) se distinguen básicamente las siguientes partes:

Cráter, la abertura por la que salen al exterior los materiales del interior.

Chimenea, el conducto por el que ascienden los materiales.

Cono, la elevación del terreno que se produce en torno a la chimenea por la acumulación de lava y cenizas. Es lo que le da aspecto de montaña.



Figura 4: Esquema y descripción de un volcán.

Sismos.

En Sudamérica, existen países de gran sismicidad, como es el caso de Chile y de Perú. Sin embargo, también hay regiones en las que prácticamente no ocurren sismos, como Uruguay y la mayor parte de Brasil. Es interesante notar que la distribución geográfica de los sismos pareciera seguir un patrón determinado.

La recurrencia de la actividad sísmica de cierta región se debe a la presencia de una falla geológica. Una falla corresponde a una fractura de la litosfera, donde existe movimiento relativo (movimientos divergentes, convergentes o transformantes) entre las partes que la conforman: las placas tectónicas.

Terremotos o sismos: son movimientos producidos por la fractura y el desplazamiento de grandes masas rocosas del interior de la corteza terrestre, que liberan gran cantidad de energía en forma repentina, violenta, imprevista y en algunas ocasiones destructiva, lo que lleva a modificar la corteza terrestre, provocadas por la tensión interna que soportan las placas. La energía liberada de la tensión entre las placas se propaga en forma de ondas, denominadas ondas sísmicas.

Las principales características de un sismo, se explican a partir del siguiente esquema:

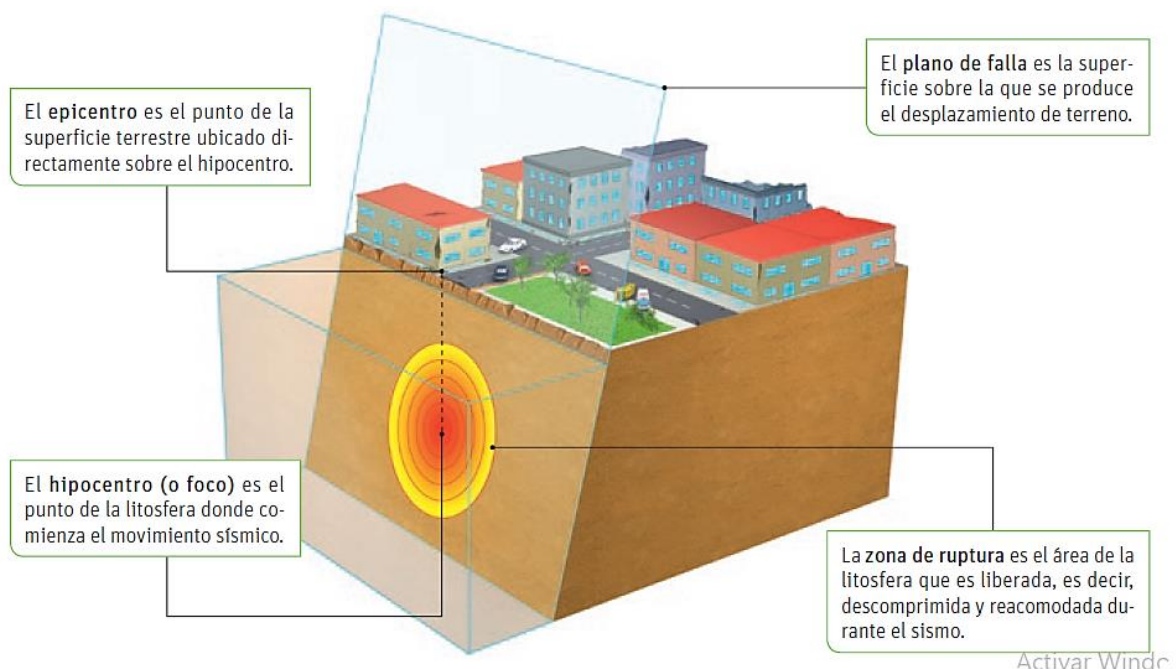


Figura 5: Principales características de un sismo. Si el terremoto tiene su hipocentro bajo el fondo del mar, se produce un maremoto. Entonces, el movimiento puede originar una ola gigante o tsunami.

El **sismógrafo** es el instrumento que registra las vibraciones que se producen durante un terremoto. Contiene un mecanismo que dibuja una gráfica de forma continua; si el suelo no vibra, el sismógrafo traza una gráfica en línea recta; si se detectan vibraciones, estas se reflejan en la gráfica (Figura 6).

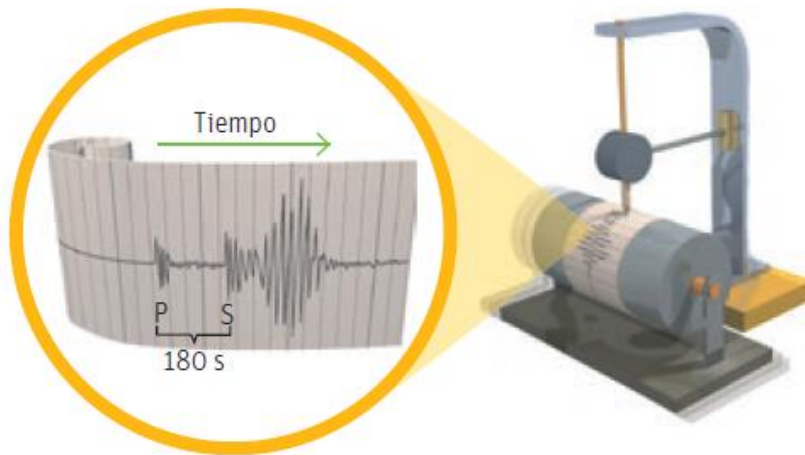


Figura 6: Sismógrafo.

Los parámetros de un sismo.

No solo es importante determinar dónde ocurrió un sismo, sino que, para caracterizarlo completamente y tener un registro más preciso de él, es necesario medirlo. Para ello, existen dos criterios a los que se les asigna un valor numérico:

Magnitud e intensidad.

Magnitud

La magnitud de un sismo es un parámetro que nos indica la energía liberada por este. Existen principalmente, dos escalas de magnitud, la **escala de Richter (M_L)** y la escala de magnitud de momento (M_W).

Es importante destacar que las escalas de magnitud no son lineales, sino logarítmicas, por lo que un sismo de magnitud 7 no es dos veces mayor a uno de magnitud 5, sino que 1000 veces mayor.

Si bien las escalas de magnitud no tienen un límite superior, nunca se ha registrado un terremoto de magnitud 10. El terremoto de mayor magnitud del que se tiene registro ocurrió en Valdivia, Chile, en 1960, y tuvo una magnitud de 9,5 (Figura 7).

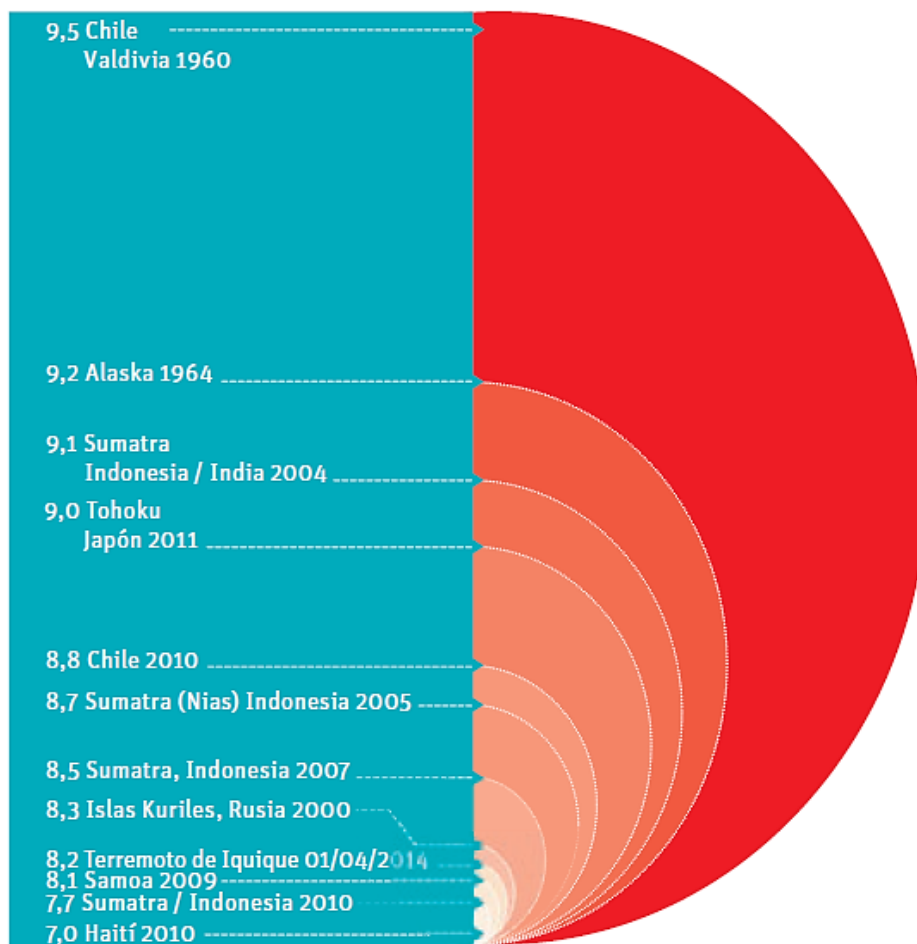


Figura 7: En el esquema, se ejemplifica de manera gráfica el incremento logarítmico de una escala de magnitud. Para comparar dos eventos sísmicos, se debe considerar el área barrida por cada círculo.

Intensidad

La **intensidad** de un sismo es la evaluación de sus efectos sobre las personas, las construcciones y el terreno en un lugar específico.

Esta depende de varios factores, siendo los principales:

La distancia del epicentro. Por lo general, mientras más cerca se esté del epicentro, mayor será la intensidad.

La profundidad del hipocentro. Por lo general, mientras más superficial sea el sismo, mayor será su intensidad.

El terreno. Los terrenos poco compactos tienden a amplificar el movimiento del suelo; allí la intensidad del sismo será mayor.

La calidad de la infraestructura. Los materiales usados y las normas seguidas en la construcción tienen un impacto considerable en la resistencia de las estructuras ante los sismos.

Es importante señalar que la intensidad del sismo, a diferencia de la magnitud, no es única. Esto significa que un mismo sismo puede tener diferentes intensidades en ciudades o localidades cercanas.

Hoy en día utilizamos la **escala de Mercalli modificada (MM)**. Esta escala consiste en 12 grados de intensidad, los que se detallan a continuación en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Escala de Mercalli Modificada (MM).

Grado	Efectos observados	Grado	Efectos observados
I	Escala de Mercalli Modificada (MM)	VII	Se hace difícil mantenerse de pie, e incluso es percibido por aquellas personas que van en un automóvil. Provoca graves daños en la construcción ligera.
II	Percibido solo por algunas personas que estén en reposo, particularmente aquellas que se encuentran en los pisos superiores de edificaciones.	VIII	Las construcciones especialmente diseñadas sufren ligeros daños, las otras resultan seriamente dañadas.
III	Percibido por mucha gente, pero no suelen darse cuenta de que es un sismo.	IX	Hay daños considerables en las construcciones especializadas, como derrumbes parciales, y aparecen grietas en el suelo.
IV	Percibido con claridad, debido a que vibran las ventanas y las puertas.	X	Gran parte de las construcciones queda destruida y el suelo queda con grietas de decímetros.
V	Percibido por casi todos. Quienes se encuentran durmiendo, por lo general, despiertan. Se desplazan los objetos ligeros.	XI	Hay derrumbe de casi todas las construcciones, puentes destruidos, desplazamientos de terrenos y amplias grietas en el suelo.
VI	Percibido por gran parte de la población. Los muebles se mueven de su sitio y se producen pequeños daños en las construcciones de material ligero.	XII	Hay destrucción total, grandes masas de rocas se desplazan, se cierran valles y se desvían ríos.

Si bien un sismo se origina en el interior de la Tierra, su energía es propagada hacia la superficie, generando efectos sobre todo lo que allí se encuentre: edificaciones, masas de agua y relieve geográfico.

Una de las consecuencias esperadas de un terremoto cuyo epicentro está cercano a la costa es un **tsunami o maremoto**, que se muestra en la Figura 13, que describe sus características. Este fenómeno consiste en una serie de grandes olas, de hasta 40 metros de altura, que impactan la costa, después de ocurrido un terremoto.

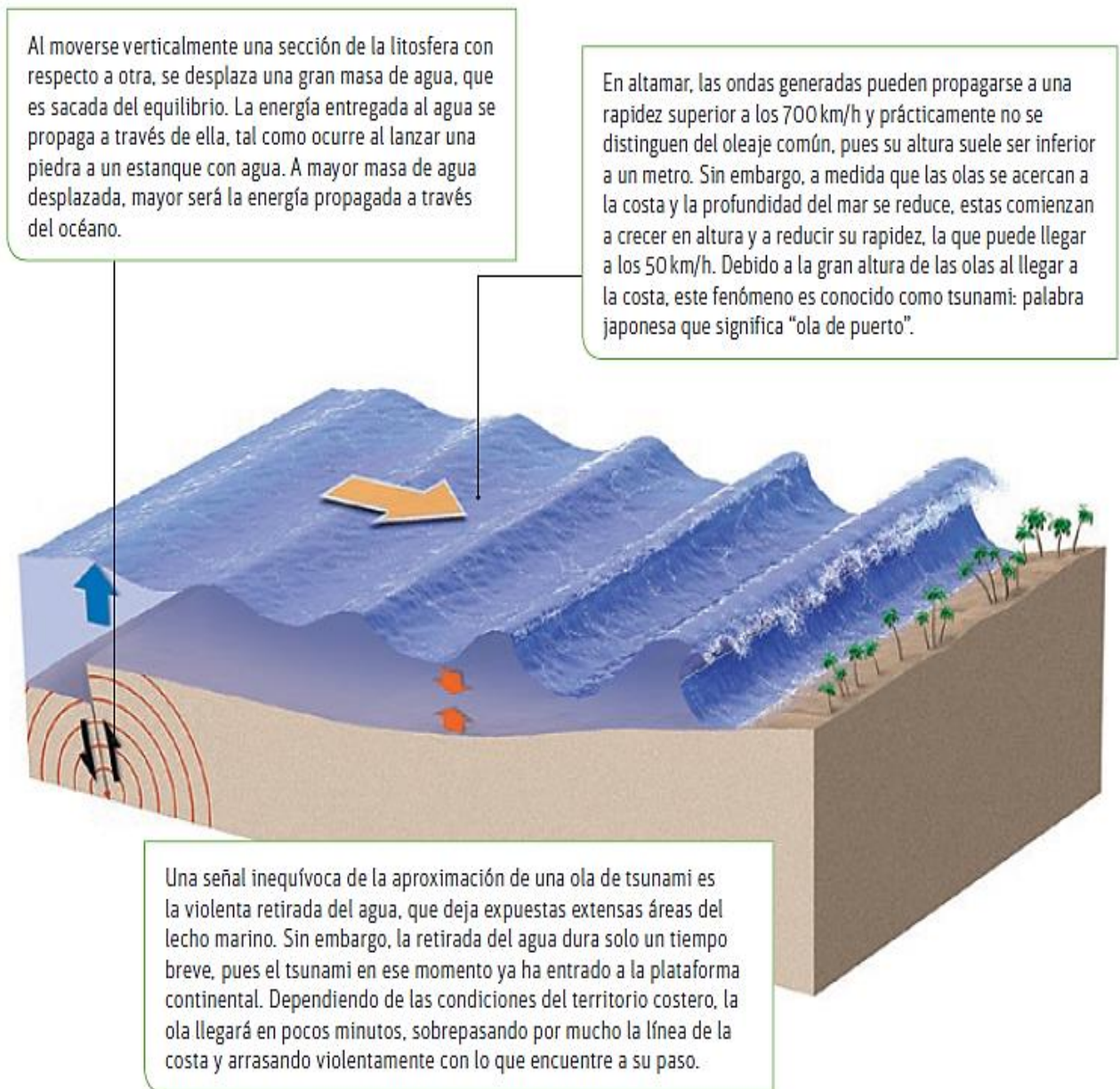


Figura 8: Tsunami o maremoto y sus características.

¿Qué hacer en el caso de un sismo o tsunami?

Mantén la calma y transmítesela a otros. Si estás dentro de tu casa, de un edificio o del colegio, ten presente lo siguiente:

Aléjate de ventanas y abre las puertas.

No salgas, ya que las salidas y escaleras pueden estar bloqueadas.

En caso de que el sismo sea de una intensidad considerable, **resguárdate bajo estructuras como los marcos de las puertas o muebles sólidos que te protejan.**

De ser necesaria una evacuación si estás en un edificio, **nunca utilices el ascensor.**

Una vez ocurrido el sismo, no debes encender fuego ni artefactos eléctricos, ya que podrían existir fugas de gas.

Para comunicarte con tus familiares, **privilegia el uso de mensajes de texto** y de redes sociales a través de tu teléfono, ya que las líneas telefónicas tienden a colapsar después de un sismo.

Si te encuentras **en el exterior**, ten presente lo siguiente:

Mantente alejado de edificios, paredes y otros objetos que puedan caer.

Si viajas en un vehículo, sugiere que este se detenga en un lugar despejado y aléjate de los puentes y vías elevadas.

En caso de **alerta de tsunami**, es importante considerar lo siguiente:

Caminar rápidamente a **sectores altos, por sobre los 30 metros del nivel del mar.**

Evitar el uso de vehículos, pues existe mayor riesgo de atochamientos.

Recordar que un tsunami es una serie de olas, y normalmente la primera no es la más destructiva.





Actividades.

1.- Responda brevemente.

¿Cómo le explicarías a un amigo la diferencia entre el epicentro y el hipocentro de un sismo?

¿Cuál es la diferencia entre escala de Richter y escala de Mercalli?

¿Qué es un cono volcánico?

¿Cómo se define la magnitud en un sismo y en qué escala se mide?

¿Qué es un tsunami?

¿Qué acciones debo seguir en caso de alerta de tsunami?

2.- En dos lugares de la Tierra ocurre un terremoto de magnitud 7 en escala de Richter, sin embargo, el reporte indica que en la localidad A, el sismo presenta una intensidad III en escala de Mercalli y en la Localidad B, el sismo presenta una intensidad IX en escala de Mercalli.

¿Por qué ocurre esta diferencia en las intensidades y las magnitudes son las mismas?

Explique: