

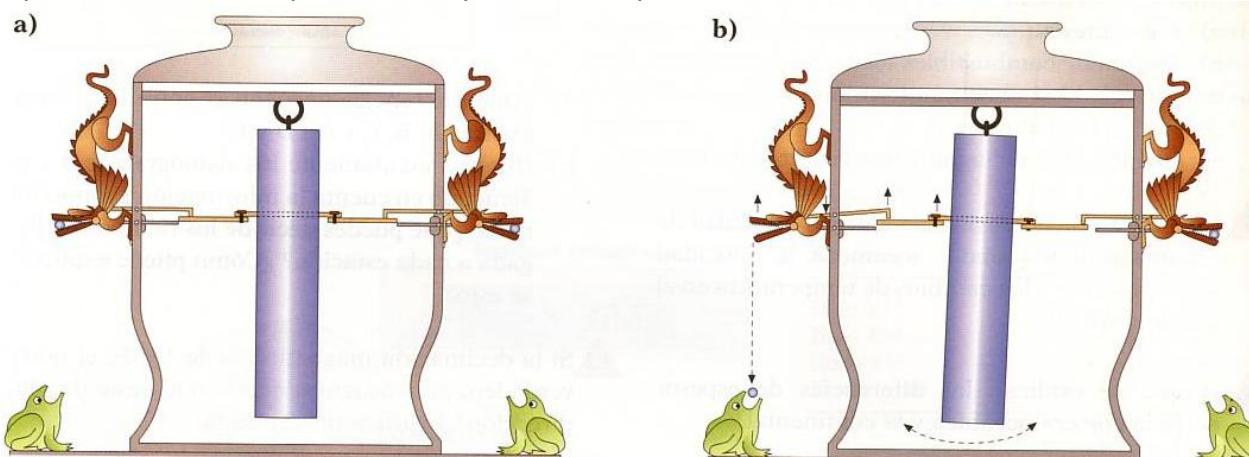
LECTURAS TERREMOTOS



El primer sismómetro de la historia

Los chinos llevaban un registro fiel de los terremotos desde el año 780 a.C. El primer instrumento sensible a los seismos fue inventado en el año 132 d. C. por el matemático, astrónomo y geógrafo chino Chang Heng (78-139). Consistía en una gran vasija de bronce de unos dos metros de diámetro, en cuya superficie había, a distancias regulares, ocho cabezas de dragón con mandíbulas móviles que sostenían ocho bolas. Dentro de la vasija se hallaba instalado un péndulo conectado a ocho brazos cada uno de los cuales terminaba en una especie de palanca que abría las fauces del animal. Cuando un movimiento sísmico hacía vibrar el péndulo, el brazo conectado con la cabeza del dragón que estaba situada frente al lugar de donde provenían las sacudidas, hacía que se abrieran sus mandíbulas y dejaran caer la bola en la boca abierta de uno de los ocho sapos colocados en torno a la vasija. Tal instrumento tenía una sensibilidad suficiente para detectar un terremoto cuyo epicentro se situara a 600 kilómetros de distancia. Pero sólo en 1.856 pudo instalarse en el observatorio del Vesubio un sismógrafo

capaz de registrar el paso de las ondas sísmicas y de medir su amplitud, el momento en que comienzan y la dirección que llevan.



Comparación de las escalas de Mercalli y de Richter

Escala de Mercalli.-	Escala de Richter.-
I. Sólo perceptibles por instrumentos.	2'5 En general no sentido pero registrado en los sismógrafos.
II. Sólo perceptibles por instrumentos.	
III. Perceptible por algunas personas que están en reposo.	3'5 Sentido por mucha gente.
IV. Vibración equivalente a la producida por el paso de un camión.	
V. Vibran los muebles y las ventanas.	
VI. Perceptibles por todo el mundo, caen algunas cornisas, rotura de cristales.	4'5 Pueden producirse algunos daños locales pequeños.
VII. Los árboles se cimbrean y caen algunas chimeneas.	
VIII. Alarma. Se producen algunos daños en la estructura de los edificios.	6 Terremoto destructivo.
IX. Alarma general. Se rompen las ramas de los árboles, algunos edificios se vienen abajo.	
X. Pánico. La mayoría de los edificios sufren daños. Aparecen grietas en el suelo.	7 Terremoto importante.
XI. Pánico general. Muchos edificios se derrumban. Corrimientos de tierras. Quedan en pie muy pocos edificios. Se producen fallas y grandes grietas.	8 – 9..... Grandes terremotos.
XII. Destrucción total. Aparecen ondulaciones en el terreno.	

EFECTOS DE LOS TERREMOTOS

Los terremotos producen distintas consecuencias que afectan a los habitantes de las regiones sísmicas activas. Pueden causar muchas pérdidas de vidas al demoler estructuras como edificios, puentes y presas. También provocan deslizamientos de tierras.

Otro efecto destructivo de los terremotos, en especial los submarinos, son las llamadas olas de marea. Puesto que estas ondas no están relacionadas con las mareas es más apropiado llamarles olas sísmicas o *tsunamis*, su nombre japonés. Estas paredes elevadas de agua han golpeado las costas pobladas con tanta fuerza como para destruir ciudades enteras. En 1896, Sunriku, en Japón, con una población de 20.000 personas, sufrió este destino devastador.

La licuación del suelo es otro peligro sísmico, en especial donde hay edificios construidos sobre terreno que ha sido rellenado. La tierra usada como relleno puede perder toda su consistencia y comportarse como arenas movedizas cuando se somete a las ondas de choque de un sismo; las construcciones que reposan sobre este material quedan engullidas bajo tierra, como ocurrió en 1906 en el terremoto de San Francisco.

TERREMOTOS DEVASTADORES

Los registros históricos de terremotos anteriores a mediados del siglo XVIII son casi inexistentes o poco fidedignos.

Entre los sismos **antiguos** para los que existen registros fiables están:

- El que se produjo en Grecia en el 425 a.C., que convirtió a Eubea en una isla.
- El que destruyó la ciudad de Éfeso en Asia Menor en el 17 d.C.
- El que arrasó Pompeya en el 63 d.C.
- El que destruyó parte de Roma en el 476.
- Los que destruyeron Constantinopla (ahora Estambul) en el 557 y en el 936.

En la **edad media** se produjeron fuertes terremotos en:

- Inglaterra en 1318.
- Nápoles en 1456
- Lisboa en 1531.

S XVI: El sismo de 1556 que mató a 800.000 personas en Shaanxi (Shensi), provincia de China, fue uno de los mayores desastres naturales de la historia.

S.XVII: En 1693 un terremoto en Sicilia se llevó unas 60.000 vidas.

S XVIII:

- A principios del siglo la ciudad japonesa de Edo (en el emplazamiento del Tokio moderno) fue destruida y murieron unas 200.000 personas.
- En 1755 Lisboa fue devastada por un terremoto y alrededor de 60.000 personas murieron (este desastre aparece en *Cándido*, novela del escritor francés Voltaire). La sacudida fue tan fuerte que afectó grandemente al palacio de D. Álvaro de Bazán en el Viso del Marqués y se sintió hasta en las regiones interiores de Inglaterra.

S. XIX:

- Los tres temblores masivos que sacudieron la región de Missouri, en 1811 y 1812; tuvieron potencia suficiente para ser sentidos a 1.600 km de distancia y produjeron desplazamientos que desviaron el río Mississippi. Estos sismos pertenecen a la categoría de sismos tectónicos que incluye a los infrecuentes pero grandes terremotos destructivos producidos en zonas alejadas de cualquier otra forma de actividad tectónica.

S. XX:

- Uno de los más famosos fue el del área de San Francisco de 1906 que causó extensos daños y se cobró aproximadamente 700 vidas.

- En Latinoamérica, el mes de agosto de 1906 en Valparaíso, Chile, un sismo acabó con la vida de unas 20.000 personas.
- En enero de 1939 en la ciudad de Chillán, también en Chile, murieron 28.000.
- En algunos sismos, los puntos donde se rompe la corteza terrestre suelen estar a gran profundidad, hasta 645 km bajo tierra. En Alaska, el desastroso terremoto del Viernes Santo de 1964 es un ejemplo de este caso.
- En 1970, en el norte de Perú murieron 66.794 personas.
- El sismo de Managua, Nicaragua, el 23 de diciembre de 1972 destruyó por completo la ciudad y murieron más de 5.000 personas.
- El 19 de septiembre de 1995, un terremoto en la ciudad de México provocó la muerte de miles de personas.
- El sismo de magnitud 7,2 en la escala de Richter ocurrido el 17 de enero de 1995 en el área de Hanshin-Awaji en Japón, tuvo un efecto destructivo sobre la ciudad de Kobe y perecieron más de 6.000 personas.

Tangshan, 1976: La peor catástrofe moderna: "El terremoto chino de 1976 pudo causar 750.000 víctimas". Los detalles del mayor desastre natural de los últimos siglos (el terremoto de magnitud 7'8 que asoló a Tangshan (China) el 28 de julio de 1976) conocidos ahora, muestran un cuadro de devastación y sufrimientos sin paralelos en los tiempos modernos. Aunque China no ha revelado el número de víctimas, algunas estimaciones las sitúan alrededor de 750.000, de los poco más de un millón que habitaban en la ciudad.

El suelo sufrió soliflucción en una superficie de más de 1.500 km². De los 352 edificios de ladrillo, de varios pisos, 117 se derrumbaron por completo y 85 parcialmente: sólo cuatro no fueron afectados, Las fotografías muestran pisos de cemento amontonados capa sobre capa, como si las paredes se hubieran evaporado, Aunque había habido cuatro seísmos importantes desde 1966, no se consideraba probable uno de tal magnitud, y las construcciones no habían sido reforzadas.

Diez mil mineros quedaron atrapados en las minas de carbón locales, sin luz ni ventilación, aunque la mayoría fueron rescatados horas después. Siete trenes descarrilaron en las inmediaciones, causando numerosas víctimas: más de 450 kilómetros de vías sufrieron daños. Veinte puentes sobre carreteras se desplomaron o sufrieron grandes desperfectos, y otros doscientos sufrieron daños menores. Muchos de estos desplomes impidieron que se pudiera prestar ayuda a los damnificados. Las cañerías de agua reventaron en tantos lugares que harán falta años para repararlas totalmente. Sin agua para enfriar y sin energía eléctrica, el hierro fundido en cuatro altos hornos se solidificó, y los hornos tuvieron que ser demolidos con explosivos.

Se prevé completar la reconstrucción de Tangshan hacia 1982, La nueva Tangshan, situada en el mismo emplazamiento, constará de una ciudad-núcleo de medio millón de habitantes y varias comunidades satélites de 100.000 a 300.000 personas.»

NOTA: La cifra de víctimas admitida por las autoridades chinas se limitó a 240.000, lo que de todas maneras sigue situando a este acontecimiento como la mayor catástrofe geológica de la historia moderna.

Otro escenario de sismos tectónicos es una zona que se extiende desde el Mediterráneo y el mar Caspio, a través del Himalaya, terminando en la bahía de Bengala. En esta región, donde se libera el 15% de la energía sísmica, las masas continentales de las placas euroasiática, africana y australiana se juntan formando cordilleras montañosas jóvenes y elevadas. Los terremotos resultantes, producidos a profundidades entre pequeñas e intermedias, han devastado con frecuencia regiones de Portugal, Argelia, Marruecos, Italia, Grecia, Turquía, Ex-República Yugoslava de Macedonia y otras zonas de la península de los Balcanes, Irán y la India.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA PREVENCIÓN DE TERREMOTOS

Sólo cuatro naciones del mundo (Estados Unidos, Rusia, China y Japón) poseen Programas de prevención aunque se pueden cuestionar y no son totalmente fiables. Pese a ello, se han dado resultados positivos en algunas ocasiones:

- En Hanicheng (China), en 1973 se pronosticó un terremoto con cinco horas de antelación. Este movimiento sísmico destruyó aproximadamente la mitad de los edificios de dicha ciudad, pereciendo centenares de personas, pero salvando la vida afortunadamente a miles de ellas gracias a la predicción. Como contraste, no se pronosticó un terremoto en la región de Tangshan en 1976, en el que murieron aproximadamente medio millón de personas.
- En California, en 1985, se pronosticó un terremoto para la zona de Parkfield en un periodo de más/menos 5 años, tomando como base 1988. La previsión se basaba en el análisis de los ciclos de terremotos en esa región, que señalaba un fenómeno sísmico cada 22 años (el último se produjo en 1966). Ante el vaticinio, los residentes expresaron su sorpresa e indignación, pero las medidas que tomaron de prevención salvaron bastantes vidas cuando el terremoto se produjo, aunque fue de menor intensidad de lo que se pronosticó.

“Alarma en Perú. Julio de 1981. Un terremoto causará cuatro millones de víctimas”.

El 18 de noviembre de 1979 llegaba a Lima una misión científica japonesa para elaborar un cuadro de recomendaciones que mitigasen el accidente sísmico previsto para casi todo el Perú, de acuerdo a la teoría formulada por Brian T Brady, físico del Instituto de Investigaciones Mineras de Denver, Estados Unidos.

Brian publicó en la revista Pure and Applied Geophysics su “Teoría Seismos IV”, en la que precisa que cinco o seis años después del 14 de noviembre de 1974 se producirá un seísmo de intensidad M 8,5 que tendrá su epicentro a unos 50 kilómetros Pacífico adentro, frente a Lima.

Habla el doctor Brady: "La placa de Nazca se está metiendo debajo del continente sudamericano a razón de doce centímetros por año, aproximadamente, en tanto que el continente avanza hacia el este a razón de tres centímetros por año. Por eso América del Sur es capaz de generar monstruosos terremotos. Mi predicción tiene un condicionante. El terremoto que pronostico debería tener una serie de preludios, de temblores previos, de magnitud inferior a los 4 M. Estos temblores deberían comenzar a finales de este año, lo que permitiría establecer un terremoto en gran escala para julio de 1981. Si no, la hipótesis del gran terremoto desaparecerá y el pronóstico quedará anulado".

Diario Ya, 7 de octubre de 1980: “Sismólogo norteamericano calificado de terrorista en Perú”.

Brian T. Brady, científico norteamericano que predijera tres intensos seísmos en Chile y Perú para los próximos meses de junio, agosto y septiembre, ha sido acusado de un presunto delito contra la tranquilidad pública. El abogado peruano Augusto Lozano afirma en su denuncia que estas predicciones afectan de forma global a Perú, por sus repercusiones sociales y económicas, que se traducen en retracción de inversiones, baja pronunciada en la afluencia de turistas y un estado de psicosis, angustia e impotencia colectiva en la población.

Varios meses antes de la fecha fatídica, la Asociación Americana de Sismólogos emitió un comunicado rechazando como científicamente infundada la predicción de Brady, a la vez que enviaba un representante oficial a Lima en los días previstos para el terremoto. Brady sólo reconoció a posteriori que sus ideas eran incorrectas. La demanda del abogado peruano fue sobreeséida.

Nápoles, 1980: ¿Se pudo evitar la catástrofe?

Tras el terremoto del 23 de noviembre, la prensa italiana publicó unas declaraciones del sismólogo soviético I V. Nersesov, uno de los pioneros en materia de fenómenos, precursores de los grandes seísmos, afirmando que el seísmo había sido predicho. Veamos que hay de cierto en ello: En 1979 fue publicado en la URSS, en el marco de un programa de cooperación italo-soviético, un estudio de riesgo sísmico para la península italiana en el cual, aplicando métodos matemáticos de discriminación de conjuntos a rasgos geológicos como densidad de fracturas o pendiente del terreno, se llegaba a la definición de 44 puntos potencialmente peligrosos desde el punto de vista sísmico, entre los cuales el denominado "número 77" estaba situado a 40,8° N y 15° E. Como el seísmo del 23 de noviembre ocurrió a 40,75° N y 15,2° E, hay que admitir que la localización es excelente.

Sin embargo, en cuanto a las declaraciones del profesor Nersesov sobre los estudios que hubiesen sido necesarios para efectuar un control continuo y así prever el desencadenamiento del seísmo, hay que hacer notar que, no habiendo sido destacado el punto 77 como especialmente peligroso, habría que haber vigilado por igual los 44 puntos de riesgo, lo que significaría aproximadamente la mitad del territorio italiano, o sea, una inversión gigantesca y de resultados inciertos.

(De la revista La Recherche, núm. 119, febrero de 1981).

DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

RECOMENDACIONES ANTE EL RIESGO DE TERREMOTOS

ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantéese cómo reaccionarían usted y su familia. ▪ Revise detalladamente los posibles riesgos que puedan existir en su hogar, en el trabajo, etc. ▪ Enseñe a sus familiares como cortar el suministro eléctrico, de agua y de gas. ▪ Mantenga al día la vacunación de todos los miembros de su familia. ▪ Asegure al suelo o paredes las conducciones de gas, bombonas de butano, objetos de gran tamaño y peso, estanterías, etc, y fije los cuadros a la menor altura posible. ▪ Tenga a mano: <ul style="list-style-type: none"> › Linterna › Transistor › Pilas de repuesto › Mantas › Cascos o gorros acolchados para cubrirse la cabeza ▪ Almacene alimentos duraderos y agua en recipientes de plástico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lo principal es mantener la calma y extenderla a los demás. ▪ Manténgase alejado de ventanas, espejos, cuadros y chimeneas. ▪ Protéjase debajo de una mesa, escritorio, cama o dintel de puertas y, si es posible, póngase un colchón por encima. Cualquier protección es mejor que ninguna. ▪ Si está en un gran edificio no se precipite hacia la salida, ya que las escaleras pueden estar congestionadas de gente. ▪ Si está afuera manténgase alejado de los edificios altos, postes de energía eléctrica y otros objetos que le puedan caer encima. Diríjase a lugares abiertos. ▪ No utilice los ascensores, la electricidad puede cortarse y quedaría atrapado. ▪ Si va conduciendo pare. No olvide que el terremoto solo dura unos segundos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No trate de mover a los heridos con fracturas a no ser que haya peligro de incendio, inundación, etc. ▪ Si hay pérdidas de agua o gas cierre las llaves de paso y comuníquelo a la compañía correspondiente. ▪ No encienda fósforos, mecheros ni artefactos de llama abierta por si hay escapes de gas. ▪ Limpie urgentemente el derrame de medicinas, pinturas y otros materiales peligrosos. ▪ No ande por donde haya vidrios rotos, cables de luz ni toque objetos metálicos que estén en contacto con cables. ▪ No beba agua de recipientes abiertos sin haberla examinado y pasado por coladores o filtros. ▪ No utilice el teléfono ya que se bloquearán las líneas y no será posible su uso para casos realmente urgentes. ▪ No ande ni circule por los caminos y carreteras paralelos a la playa, ya que después de un terremoto pueden producirse maremotos. ▪ Infunda la más absoluta confianza y calma a todas las personas que tenga alrededor. ▪ Responda a las llamadas de ayuda de la policía, bomberos, protección civil, etc.

RECOMENDACIONES ANTE EL RIESGO DE MAREMOTOS

Maremoto = Tsunami que en japonés significa “grandes olas en los puertos”. El mayor Tsunami del que se tienen noticias ciertas es el que provocó la erupción del volcán Krakatoa. La ola producida alcanzó una altura media de 42 m.

- › Si vive en la costa y siente un terremoto capaz de agrietar muros, es posible que en los 20' siguientes pueda producirse un maremoto.
- › Sitúese en una zona alta de por lo menos 30 m. sobre el nivel del mar, en terreno natural.
- › En la mitad de los tsunamis, primero el mar se recoge dejando en seco grandes extensiones de fondo marino. Corra, no se detenga, aléjese a una zona elevada, el tsunami llegará a una velocidad de 100 km/h.
- › Si se encuentra en una embarcación, diríjase rápidamente mar adentro. Un tsunami es destructivo sólo cerca de la costa. A 5.600 m. de la costa y sobre una profundidad de 150 m. vd. Puede considerarse seguro.
- › Tenga presente que el tsunami puede penetrar por ramblas o marismas varios km tierra adentro, por lo tanto aléjese de éstas.
- › Un tsunami puede tener 10 o más olas destructivas en 12 horas.
- › Procure tener ropa de abrigo, especialmente para los niños.
- › Tenga instruida a su familia sobre la ruta de huida y el lugar de reunión posterior.
- › Procure llevar una radio portátil que le mantenga informado, y pilas secas de repuesto.