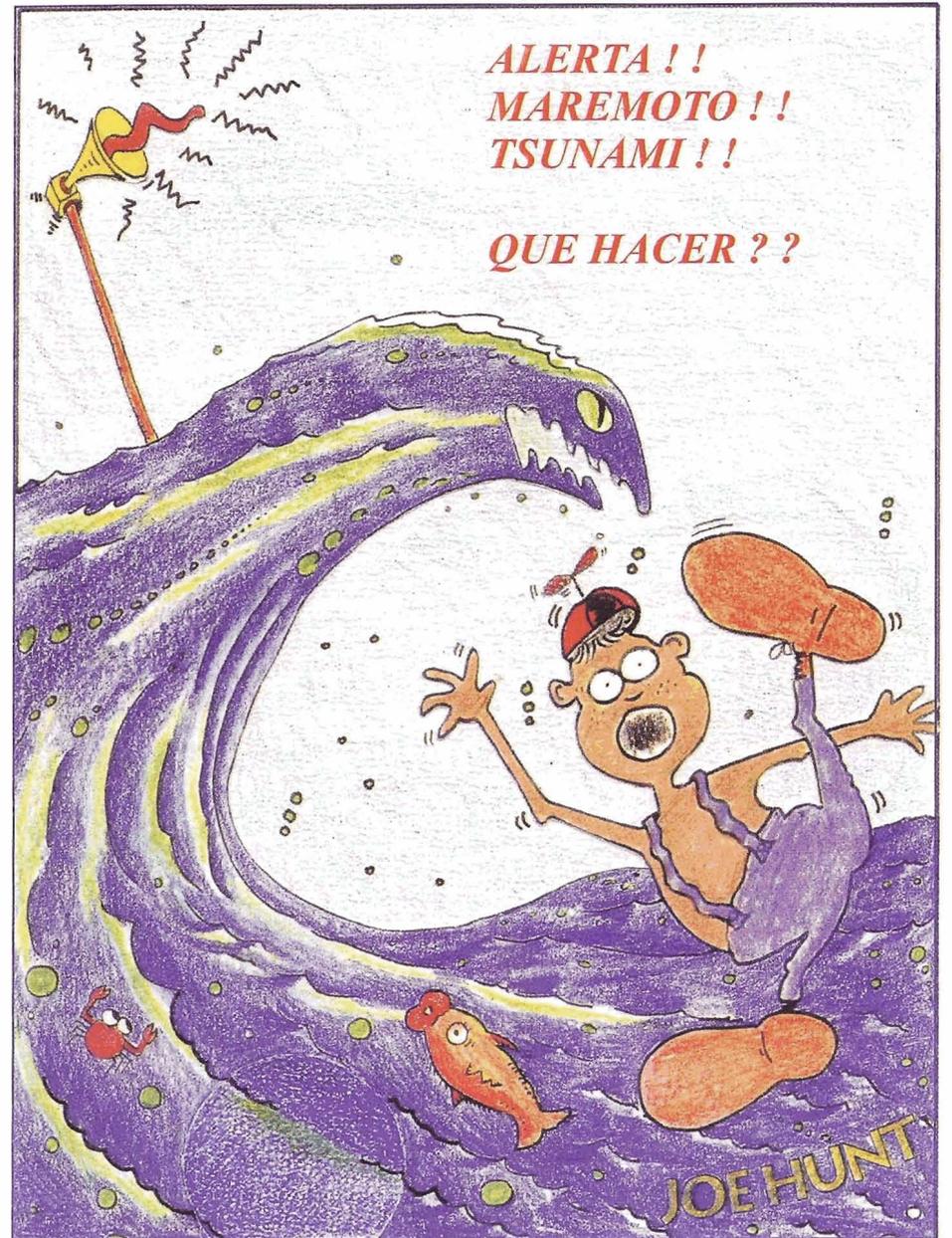
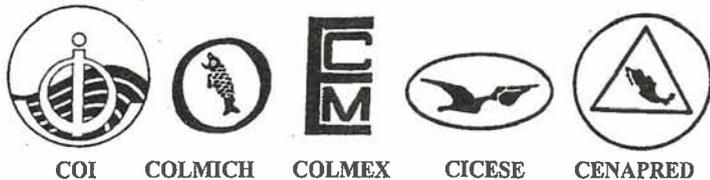


**ALERTA !!
MAREMOTO !!
TSUNAMI !!**

QUE HACER ??





AUTORIA Y EDICION DE ESTE LIBRITO

El Grupo Coordinador Internacional del Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis en el Pacífico, de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO, en su Decimotercera Sesión en Ensenada, México, recomendó la preparación de un libro diseñado para informar a la infancia acerca de los tsunamis, los riesgos que presentan, y que se debe hacer para salvar vidas y propiedades.

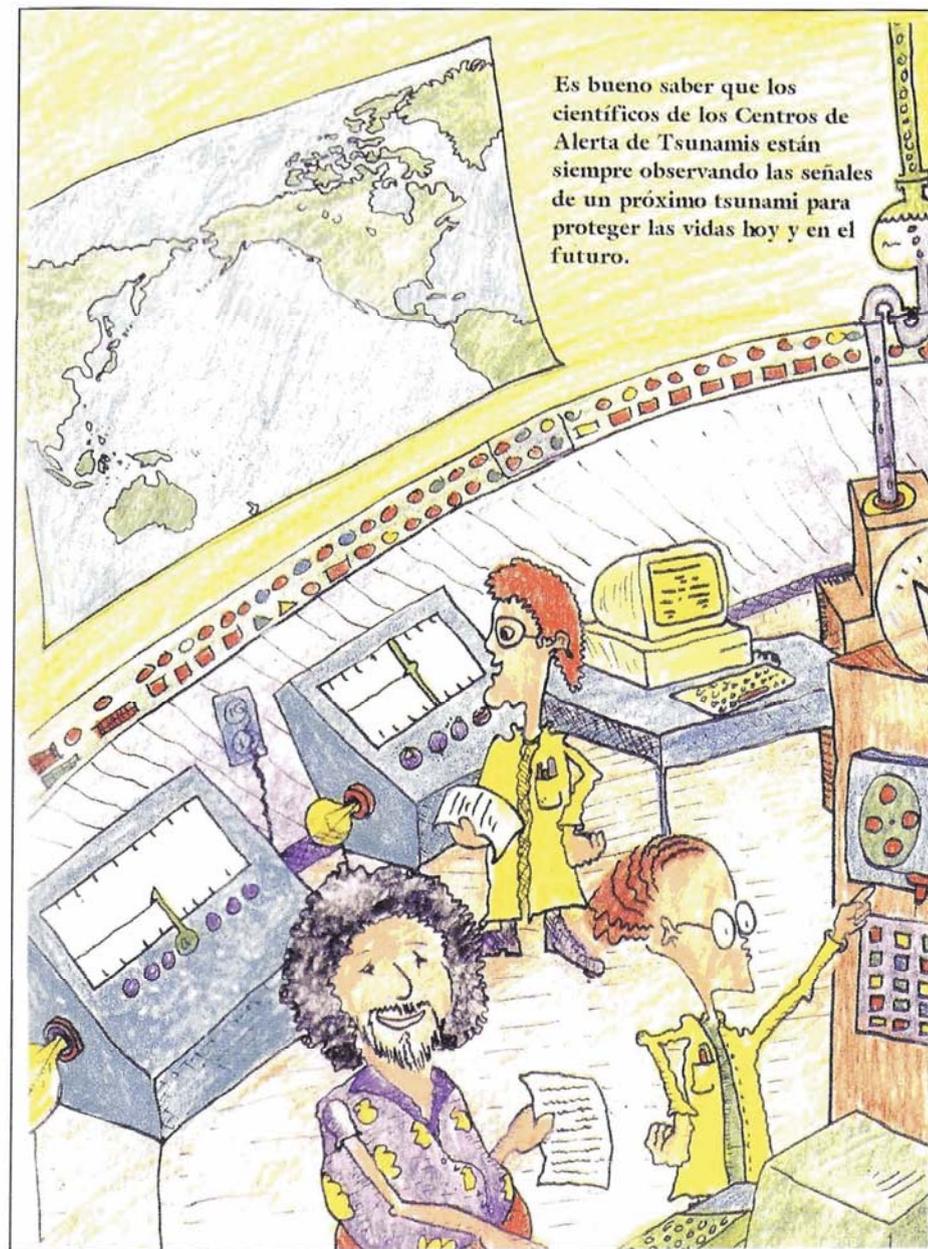
Este librito es el resultado de esa recomendación. El Dr. George Pararas-Carayannis, la Sra. Patricia Wilson, y el Sr. Richard Sillcox del Centro Internacional de Información de Tsunamis son los autores de la versión original en inglés y el Sr. Joe Hunt creó las ilustraciones. La UNESCO recomendó y autorizó a los Países Miembros a adaptarlo y traducirlo a sus idiomas propios. El M.C. Salvador Ferreras del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) tradujo al español el texto y adaptó el contenido para México. El D.G. Demetrio Vásquez del Centro Nacional de Prevención de Desastres de la Secretaría de Gobernación de México elaboró y adaptó las nuevas ilustraciones. El Ing. José María Domínguez de CICESE adaptó los textos para el caso del puerto de Lázaro Cárdenas y elaboró la versión digital de las imágenes.

Esta es una edición conjunta patrocinada por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), El Colegio de México (COLMEX), El Colegio de Michoacán (COLMICH) para su proyecto Riesgo-Vulnerabilidad a Tsunamis, y Planeación Urbana para su Prevención, en Lázaro Cárdenas (Michoacán), de la Estación de Estudios Multidisciplinarios en la Costa del Pacífico (ESEMULCOPA), Ciudad Lázaro Cárdenas, Michoacán.; y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) de la Secretaría de Gobernación de México

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México financia la permanencia de uno de los autores en la ESEMULCOPA, mediante el contrato de Estancia Sabática # 185/2000, para desarrollar el proyecto mencionado.

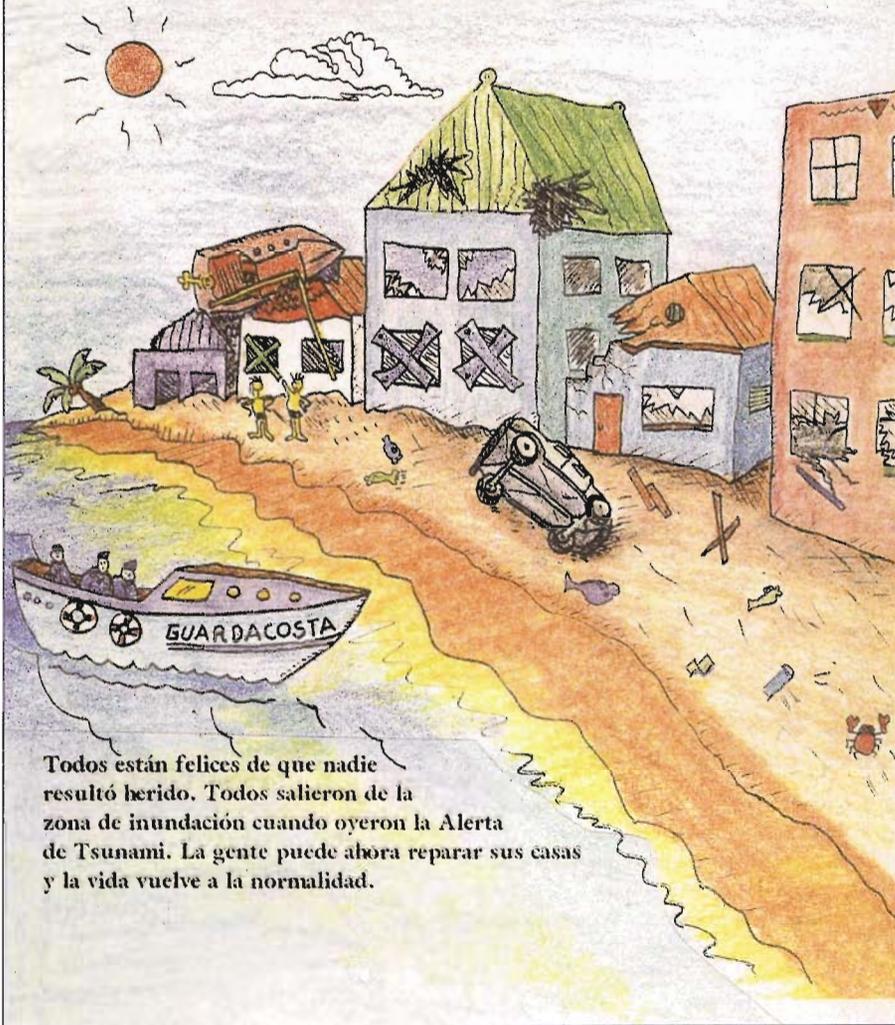
Ciudad Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Noviembre del 2000.

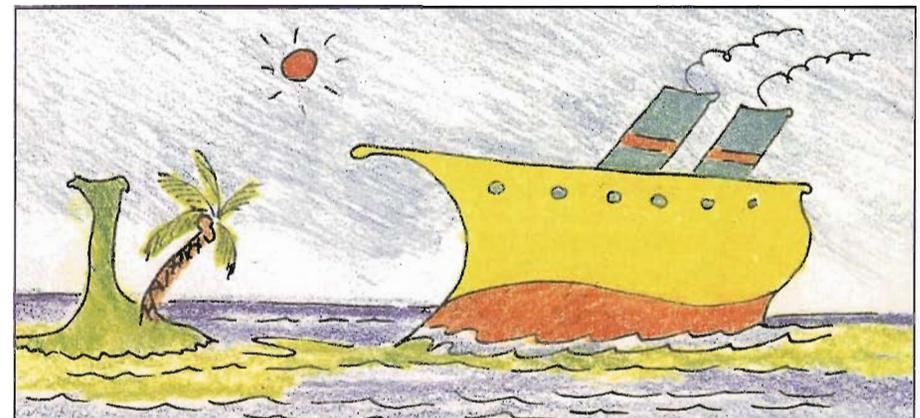


Es bueno saber que los científicos de los Centros de Alerta de Tsunamis están siempre observando las señales de un próximo tsunami para proteger las vidas hoy y en el futuro.

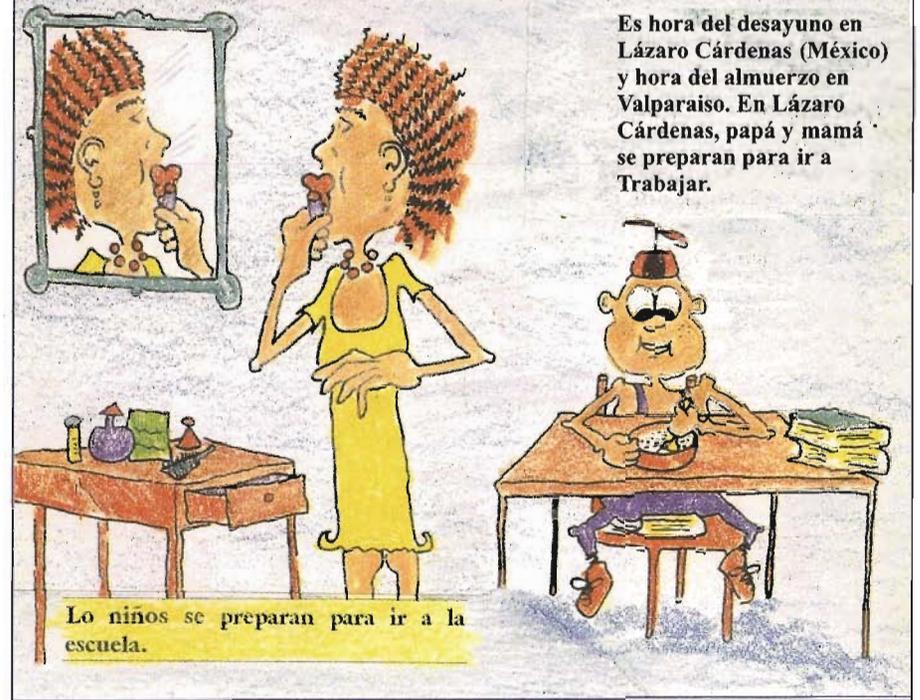
Después que se ha dado el aviso de “Retorno a la Normalidad”, se acaba el peligro del tsunami. Ahora todos pueden volver a sus casas y oficinas. El tsunami dañó muchas casas y edificios a lo largo de la costa. Destruyó embarcaciones que no habían salido mar afuera. Levantó y tiró por el aire automóviles, como si fueran de juguete. Rompió paredes y techos de edificios, e inundó todas las extensiones de las zonas de inundación.



Todos están felices de que nadie resultó herido. Todos salieron de la zona de inundación cuando oyeron la Alerta de Tsunami. La gente puede ahora reparar sus casas y la vida vuelve a la normalidad.

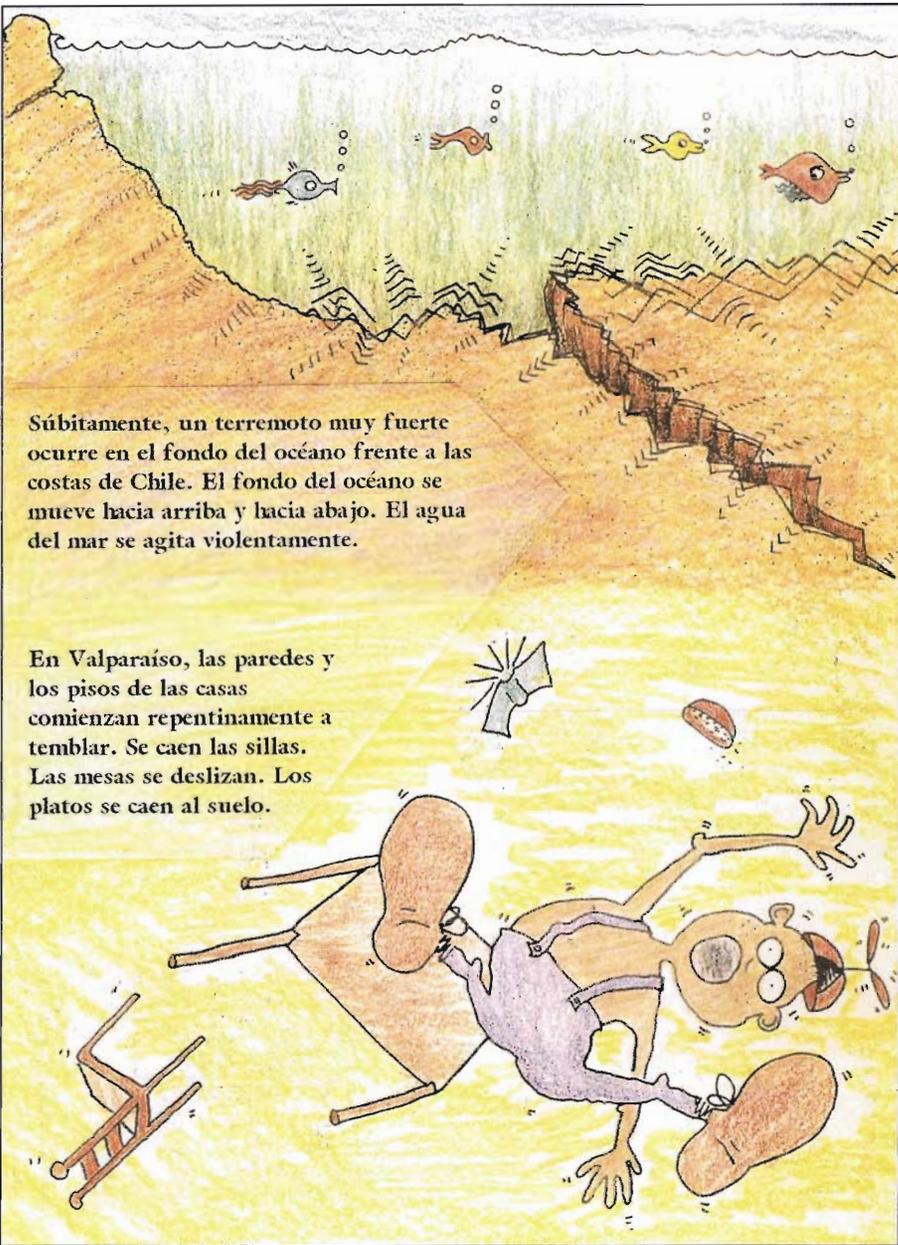


Un barco navega por las aguas azules y tranquilas del Océano Pacífico rumbo a México. Es un día caluroso y soleado en Lázaro Cárdenas. A miles de kilómetros de ahí, en Valparaíso (Chile), llueve y hace frío.



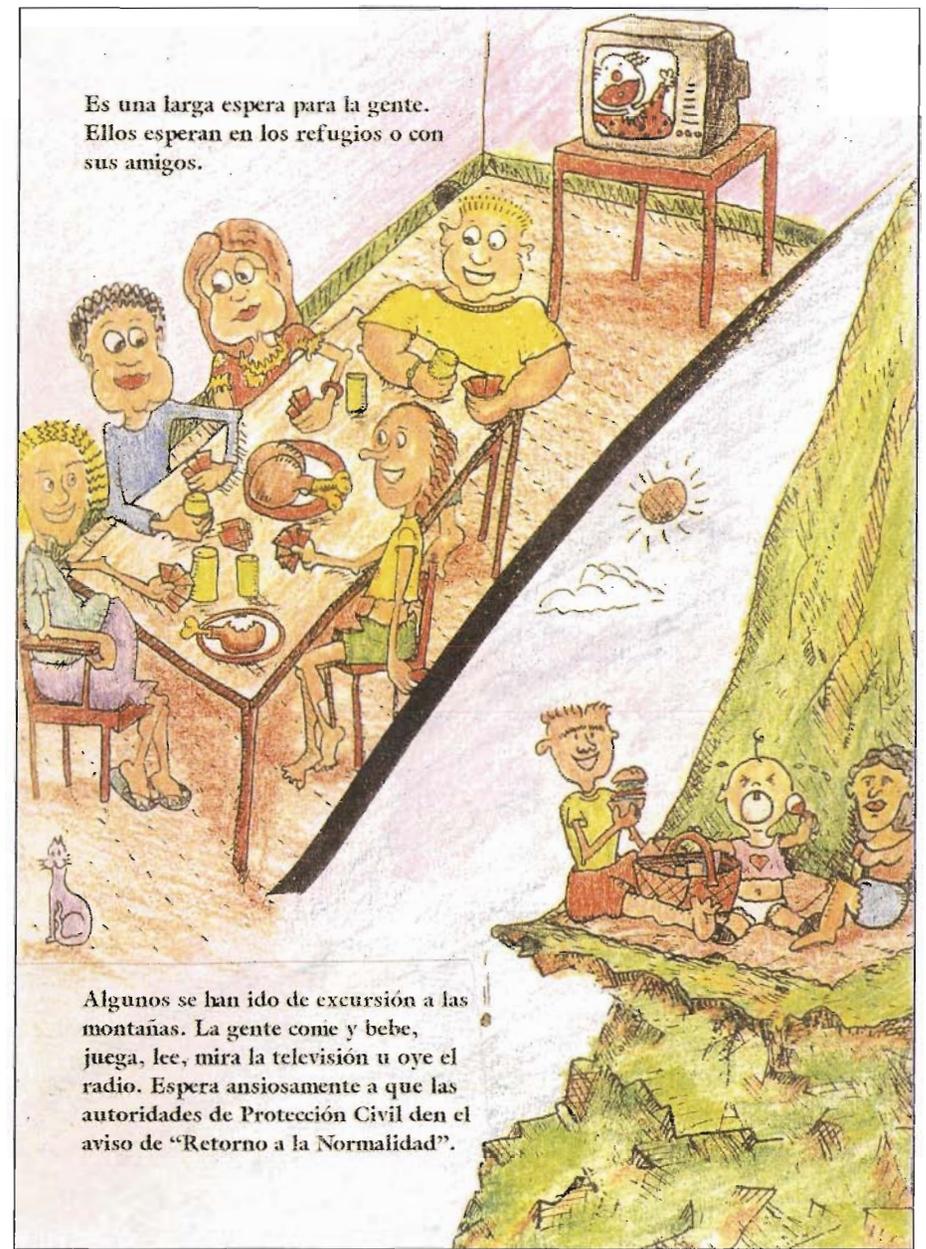
Es hora del desayuno en Lázaro Cárdenas (México) y hora del almuerzo en Valparaíso. En Lázaro Cárdenas, papá y mamá se preparan para ir a Trabajar.

Lo niños se preparan para ir a la escuela.



Súbitamente, un terremoto muy fuerte ocurre en el fondo del océano frente a las costas de Chile. El fondo del océano se mueve hacia arriba y hacia abajo. El agua del mar se agita violentamente.

En Valparaíso, las paredes y los pisos de las casas comienzan repentinamente a temblar. Se caen las sillas. Las mesas se deslizan. Los platos se caen al suelo.



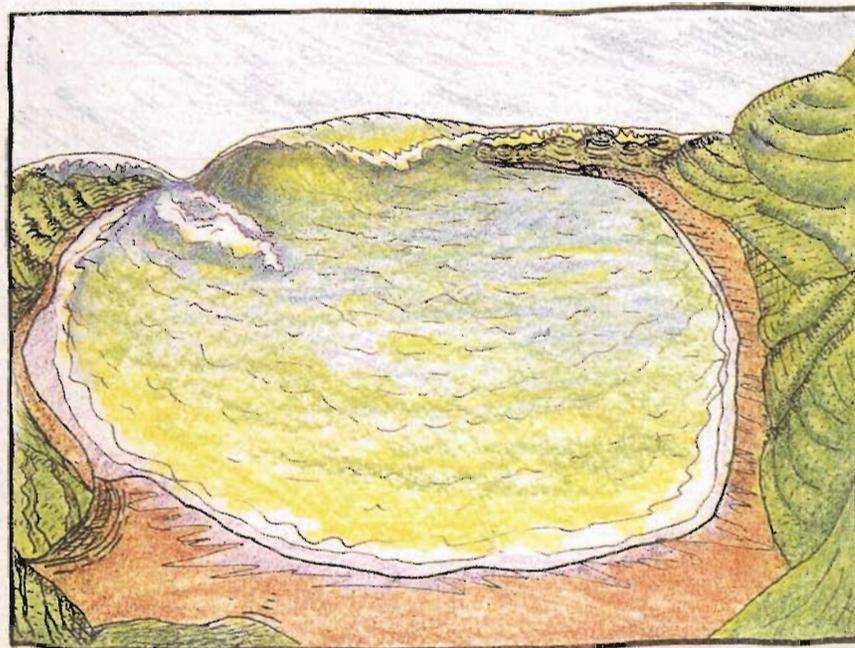
Es una larga espera para la gente. Ellos esperan en los refugios o con sus amigos.

Algunos se han ido de excursión a las montañas. La gente come y bebe, juega, lee, mira la televisión u oye el radio. Espera ansiosamente a que las autoridades de Protección Civil den el aviso de "Retorno a la Normalidad".

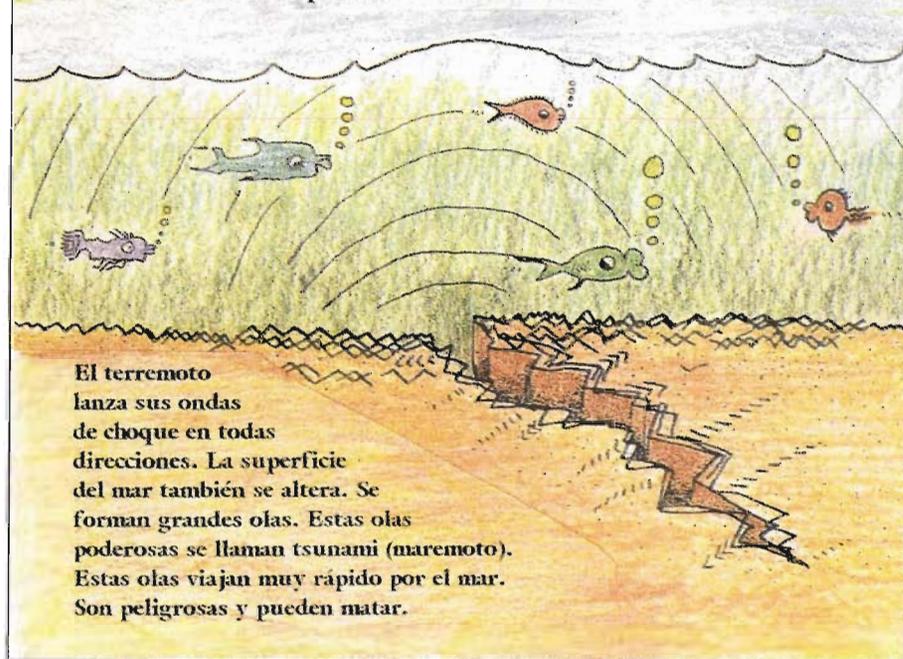
A las 3 de la tarde llega la primera ola del tsunami. En algunos lugares cerca de Lázaro Cárdenas hay arrecifes de corales que ayudan a disminuir la fuerza del tsunami.



Pero en las bahías las olas pueden ser muy grandes porque los costados de la bahía acortan la longitud de las olas y la hacen levantarse hacia arriba. Este tsunami tiene 6 olas que llegan una cada hora, durante las siguientes 6 horas.

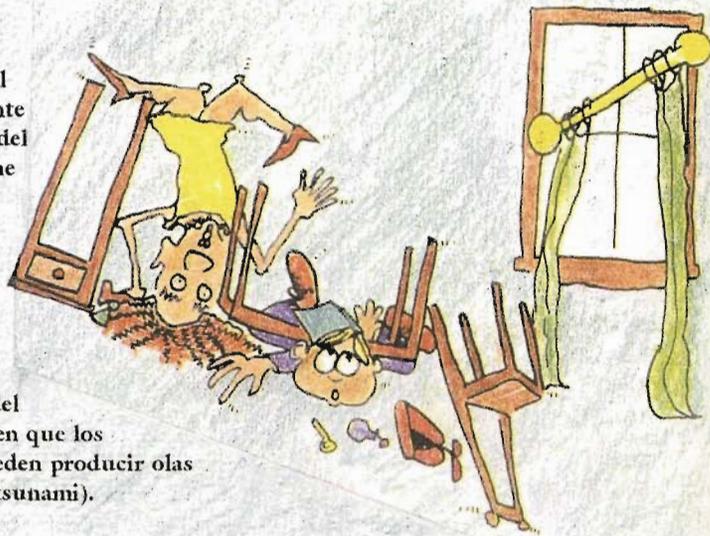


Es un terremoto. La gente ya sabe lo que hay que hacer. No corren hacia afuera. Se protegen debajo de las mesas, de los escritorios, o de los marcos de las puertas.

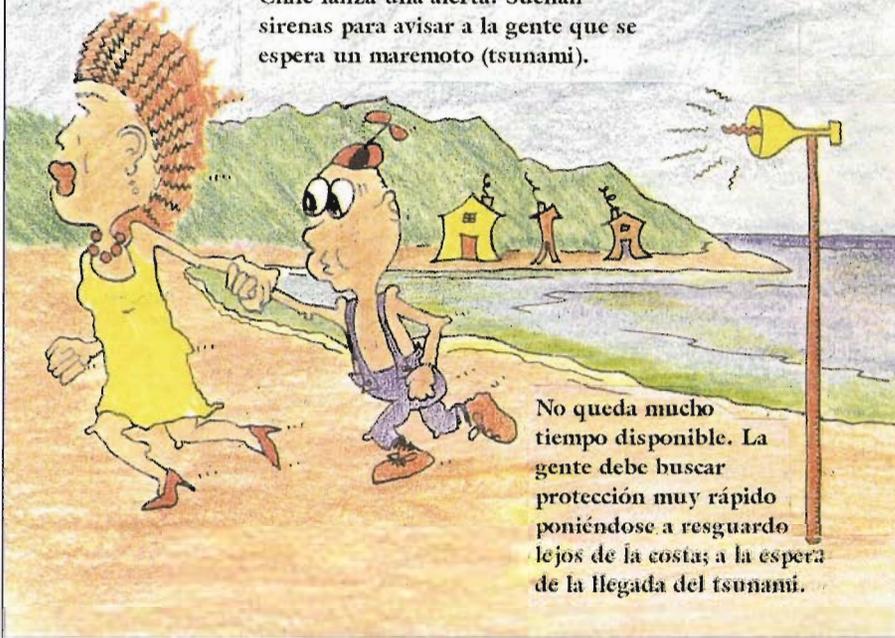


El terremoto lanza sus ondas de choque en todas direcciones. La superficie del mar también se altera. Se forman grandes olas. Estas olas poderosas se llaman tsunami (maremoto). Estas olas viajan muy rápido por el mar. Son peligrosas y pueden matar.

De inmediato que termina el movimiento del temblor, la gente que vive cerca del mar NO se pone a ordenar sus cosas, sino que arrancan rápidamente de sus casas, hacia tierra adentro lejos del mar. Ellos saben que los terremotos pueden producir olas de maremoto (tsunami).

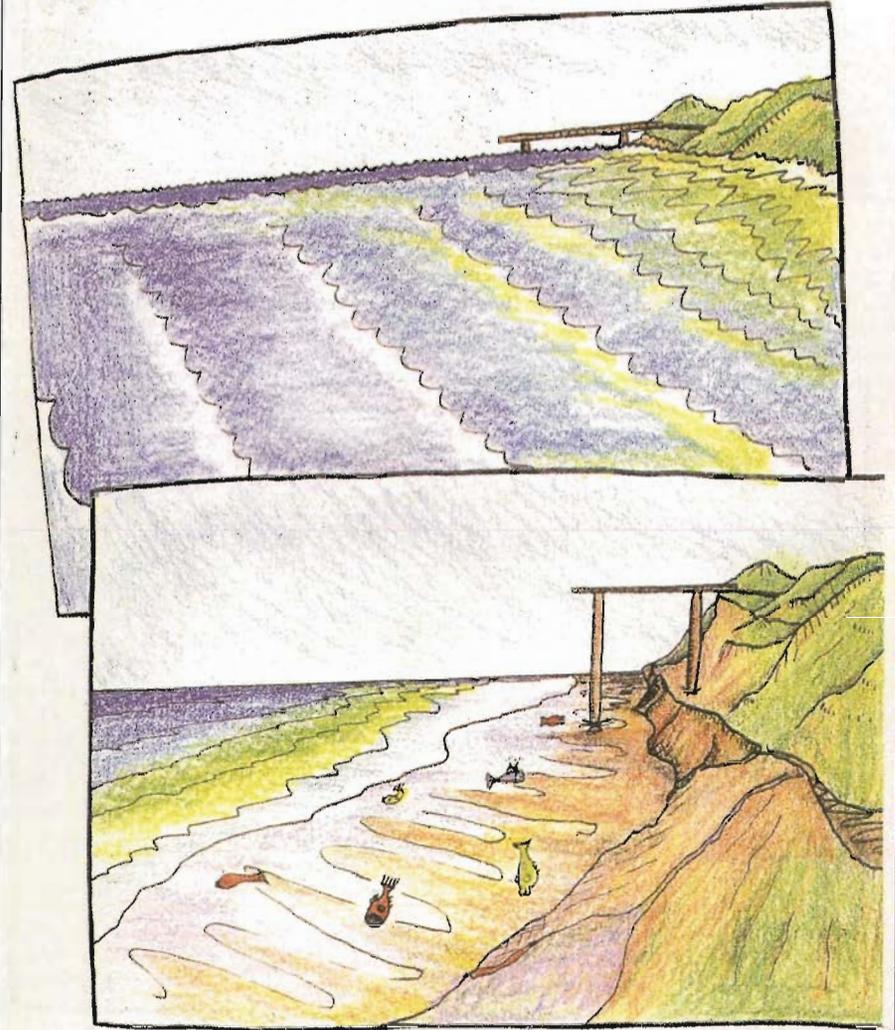


El Sistema de Alerta de Tsunamis de Chile lanza una alerta. Suenan sirenas para avisar a la gente que se espera un maremoto (tsunami).

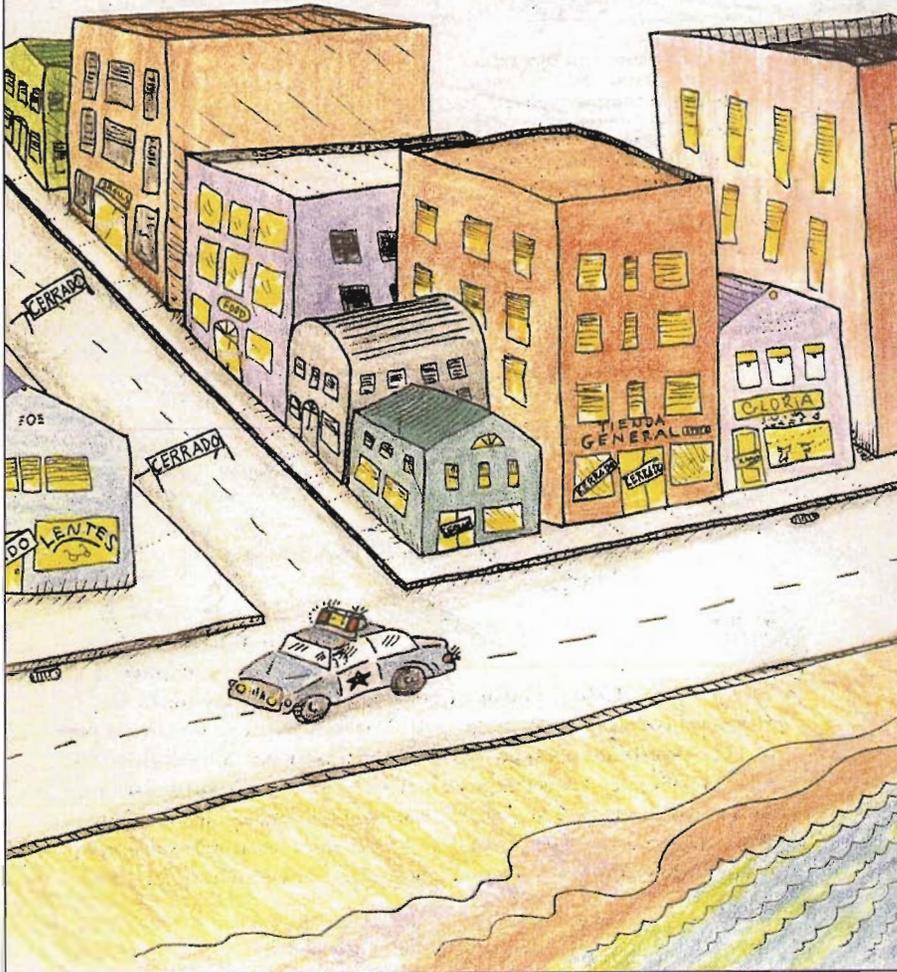


No queda mucho tiempo disponible. La gente debe buscar protección muy rápido poniéndose a resguardo lejos de la costa; a la espera de la llegada del tsunami.

Algunos minutos más tarde, algo extraño comienza a ocurrir en las playas. En algunos lugares el agua del mar comienza a subir suavemente. En otros lugares, el agua retrocede alejándose de la costa y dejando a los peces aleteando en las playas secas. Agua de mar que sube o que retrocede son señales seguras de que un maremoto va a llegar pronto.



A las 2 de la tarde las sirenas suenan otra vez. Queda solamente una hora para irse antes de que llegue el tsunami. La policía revisa minuciosamente que todos hayan sido evacuados. Se asegura de que nadie se haya quedado atrasado en la zona de inundación. Entonces cierran las calles y carreteras de acceso de modo que nadie pueda volver a las zonas de peligro. A las 2 y media de la tarde las sirenas suenan por última vez. Ya no se puede hacer nada más que esperar.



Las olas del tsunami comienzan a llegar. Las primeras olas no son muy grandes, pero la cuarta es enorme.



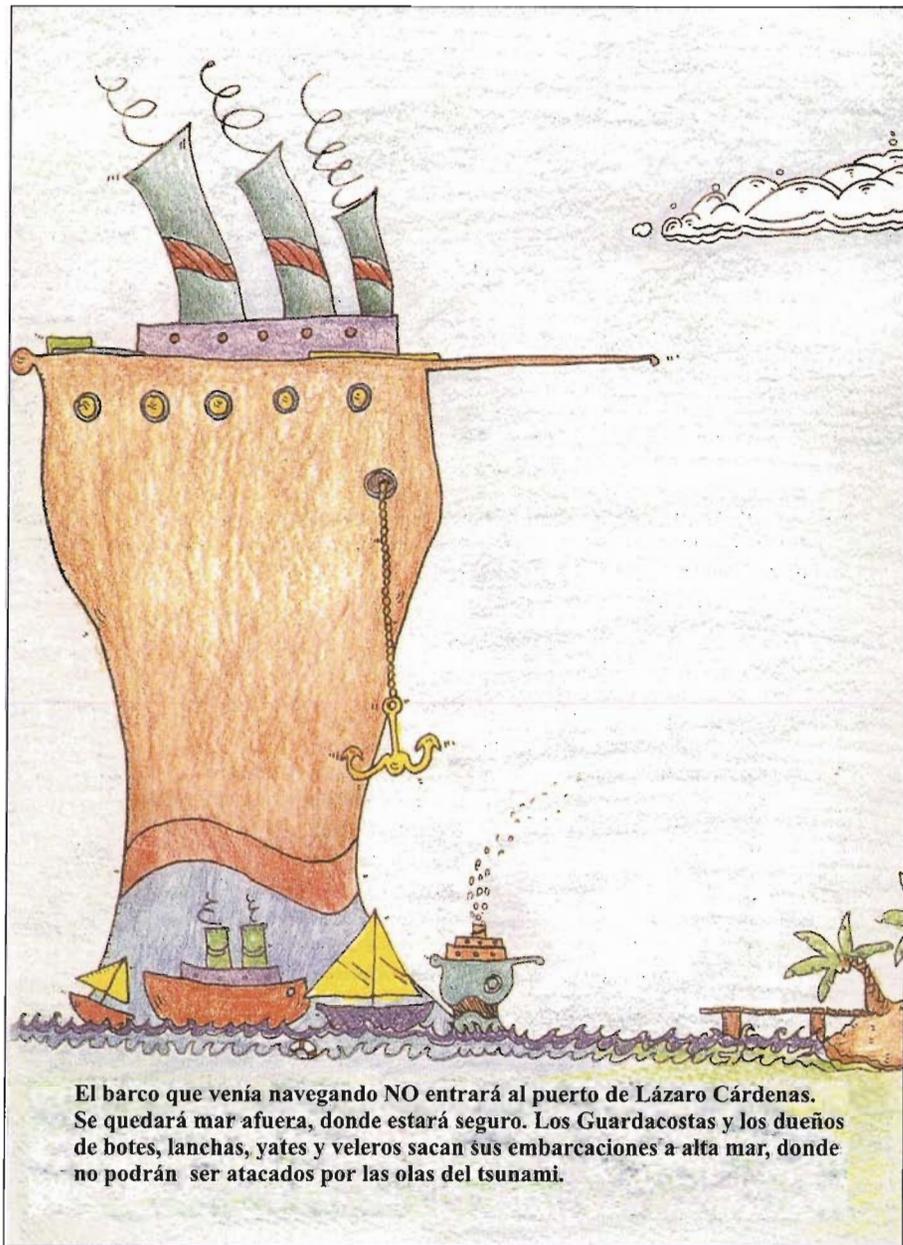
Como un gran monstruo marino, despedaza casas y edificios.



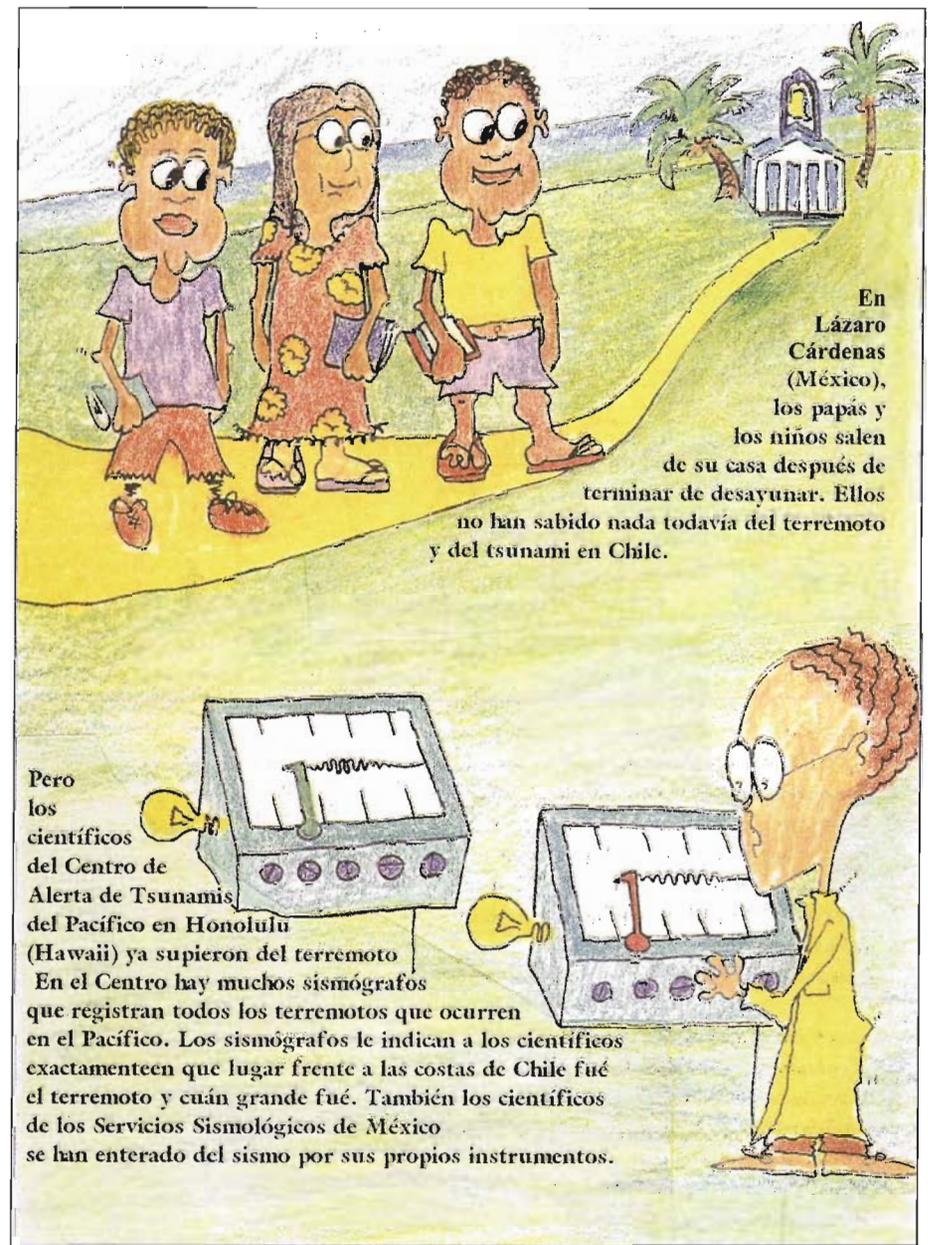
Arranca de cuajo árboles, postes de teléfono y de electricidad, y rieles de ferrocarril.



A medida que avanza hasta un kilómetro tierra adentro, va volteando camiones, locomotoras y automóviles.



El barco que venía navegando NO entrará al puerto de Lázaro Cárdenas. Se quedará mar afuera, donde estará seguro. Los Guardacostas y los dueños de botes, lanchas, yates y veleros sacan sus embarcaciones a alta mar, donde no podrán ser atacados por las olas del tsunami.



En Lázaro Cárdenas (México), los papás y los niños salen de su casa después de terminar de desayunar. Ellos no han sabido nada todavía del terremoto y del tsunami en Chile.

Pero los científicos del Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico en Honolulu (Hawaii) ya supieron del terremoto

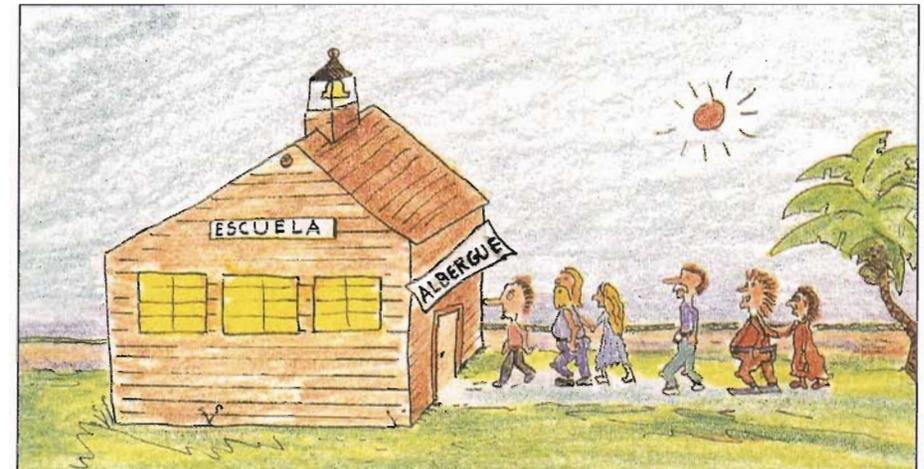
En el Centro hay muchos sismógrafos que registran todos los terremotos que ocurren en el Pacífico. Los sismógrafos le indican a los científicos exactamente en qué lugar frente a las costas de Chile fue el terremoto y cuán grande fue. También los científicos de los Servicios Sismológicos de México se han enterado del sismo por sus propios instrumentos.

Los científicos en el Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico trabajan día y noche en turnos. Siempre hay alguno revisando y observando los sismógrafos.



Rápidamente los científicos de este Centro Internacional, envían mensajes a los Centros Nacionales de Alerta de Tsunamis de casi todos los países entorno al Océano Pacífico, incluyendo al Centro de Operaciones del Sistema Nacional de Protección Civil de México. Este último también ha recibido información de los propios Servicios Sismológicos Nacionales.

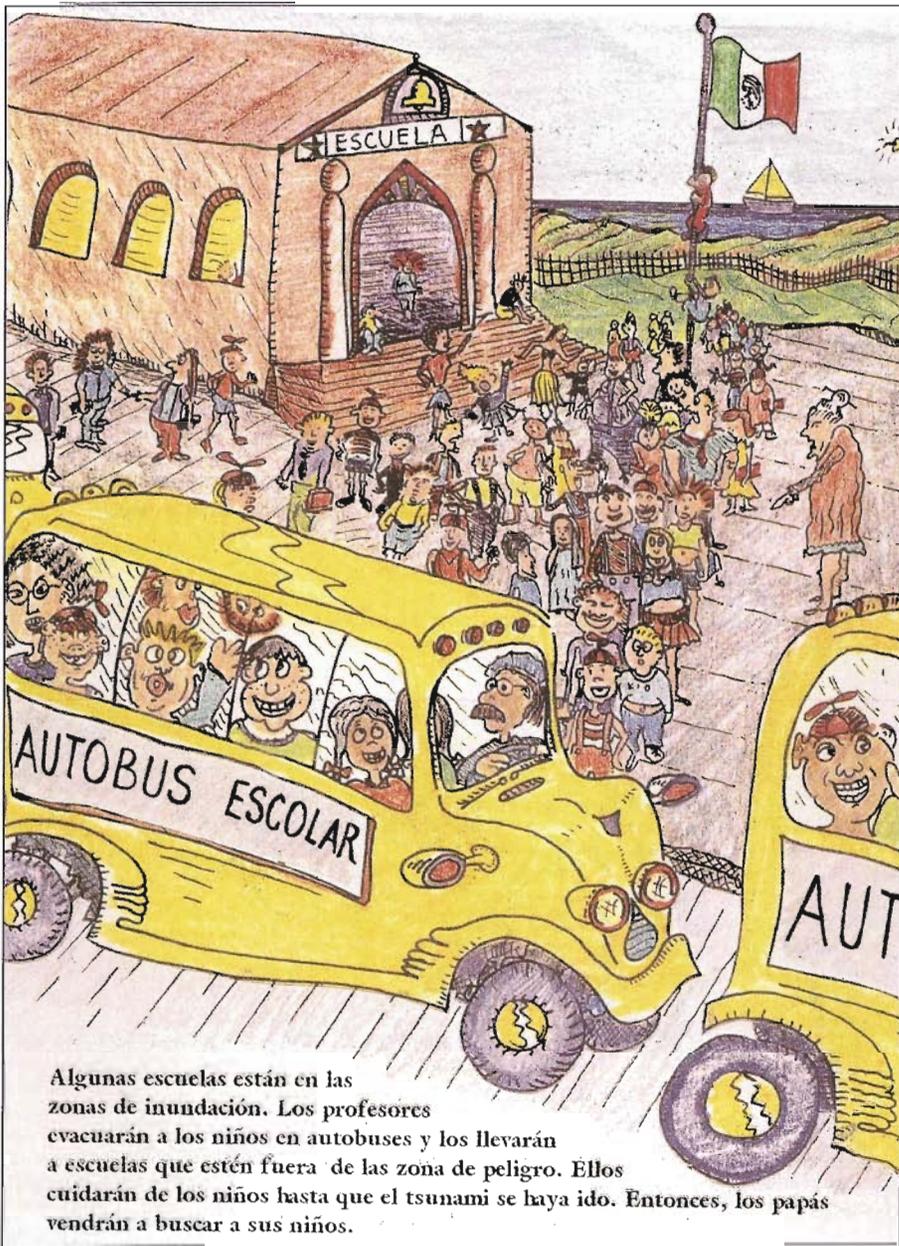
Los Científicos del Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico les explican que el terremoto en Chile fue lo suficientemente grande como para poder iniciar un tsunami que ahora estaría atravesando el Océano Pacífico en todas direcciones.



La gente sale de las zonas de inundación y se ponen a salvo en áreas seguras o refugios. Las escuelas fuera de la zona de peligro se usan como refugios. Cualquiera puede ir para allá a esperar.



Algunos edificios son muy firmes. Están hechos de concreto reforzado y de acero. La gente ahí dentro **NO** necesita evacuarlos. Pero **DEBEN** abandonar el primero y segundo pisos y subir al tercero o siguientes hacia arriba.



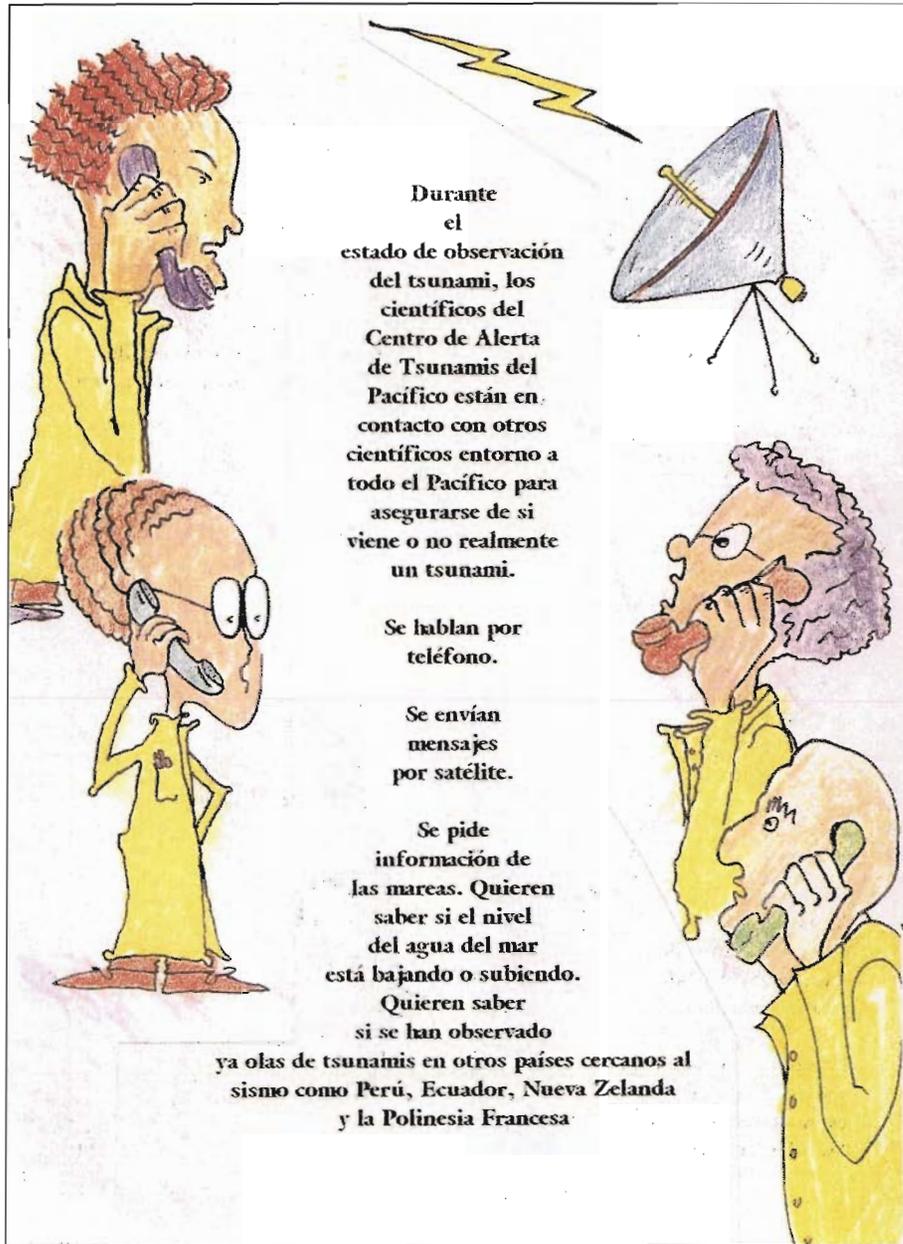
Algunas escuelas están en las zonas de inundación. Los profesores evacuarán a los niños en autobuses y los llevarán a escuelas que estén fuera de la zona de peligro. Ellos cuidarán de los niños hasta que el tsunami se haya ido. Entonces, los papás vendrán a buscar a sus niños.



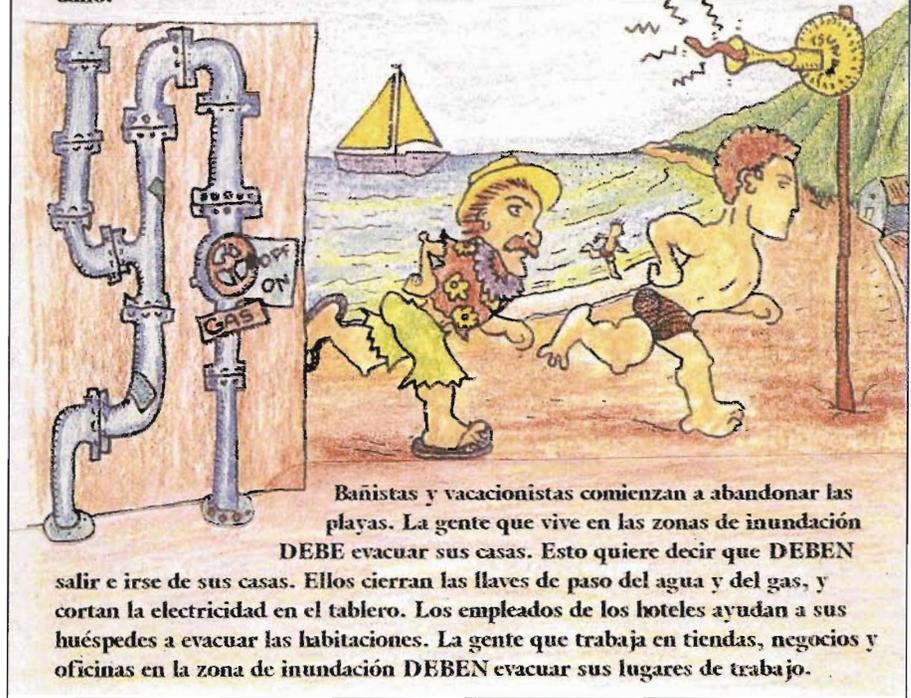
Los científicos en el Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico, lanzan un mensaje de observación de tsunami. El Sistema Nacional de Protección Civil en México y sus Unidades de Protección Civil en los Estados y Municipios costeros del Pacífico se preparan para el tsunami. Todas las radioemisoras y estaciones de televisión dan noticias acerca del tsunami.

Todos en México están ahora enterados del terremoto en Chile y de su tsunami.

A todos se les informa que un tsunami puede estar viniendo por el Océano Pacífico.

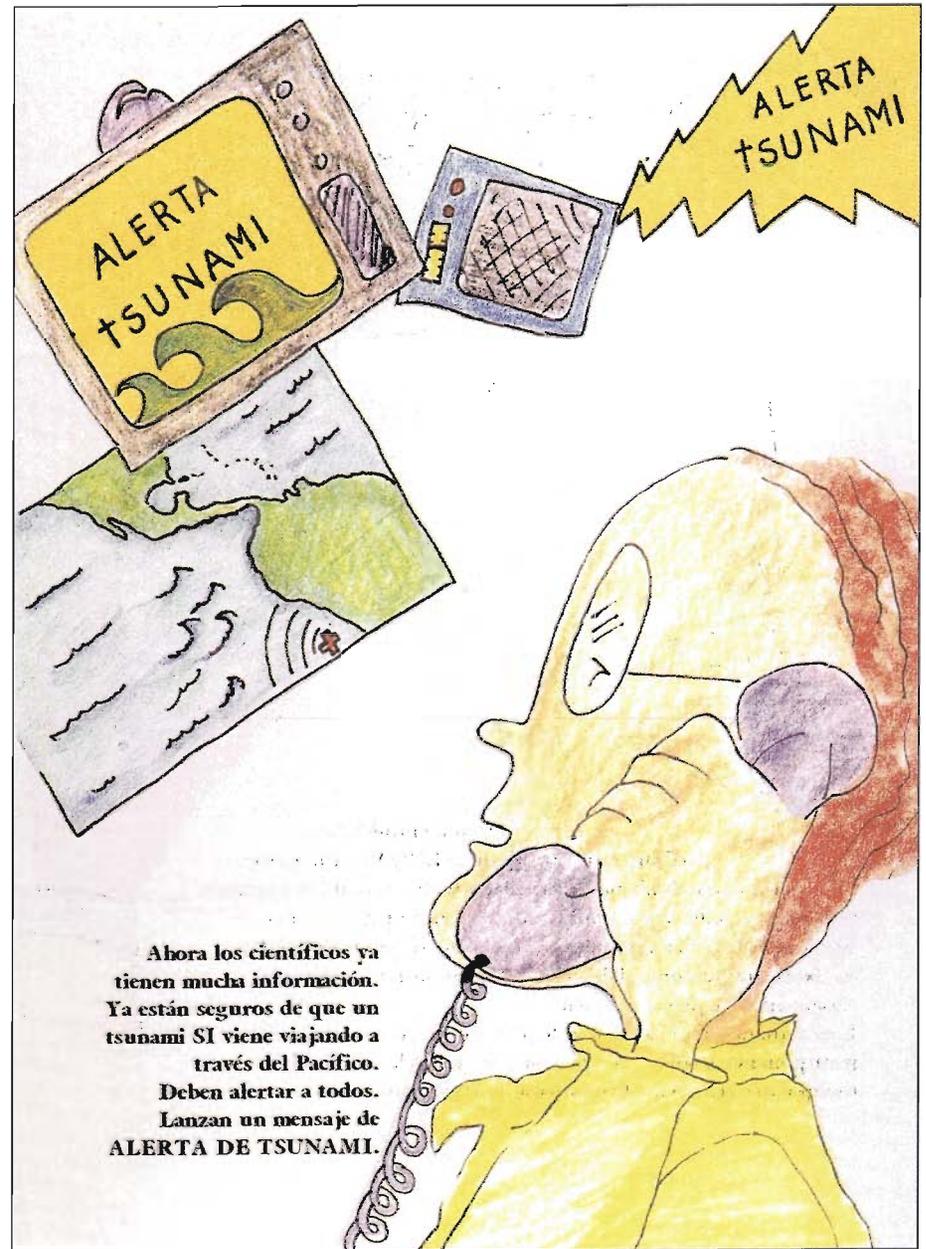


Las playas y las zonas bajas a lo largo de la costa se denominan "zonas de inundación". Esos son los lugares en que el tsunami puede atacar y causar daño.





A mediodía, 3 horas antes de la llegada del tsunami, las Unidades de Protección Civil de Lázaro Cárdenas y otros puertos del litoral Pacífico de México hacen sonar sirenas de patrullas, bomberos, ambulancias, etc. Suenan durante 3 minutos. Toda la gente corre a encender sus radios y televisores para oír y ver las últimas noticias y las instrucciones sobre qué hacer.



Ahora los científicos ya tienen mucha información. Ya están seguros de que un tsunami SI viene viajando a través del Pacífico. Deben alertar a todos. Lanzas un mensaje de ALERTA DE TSUNAMI.



El tsunami que atacó a Valparaíso (Chile) fué LOCAL allí, porque ocurrió en el mismo lugar que el terremoto que lo generó y al poco rato de haber comenzado la agitación de la tierra. El tsunami que va viajando desde Chile y atravesando el Pacífico, es ahora un tsunami LEJANO. Tiene un largo trecho que viajar antes de llegar a México. Los tsunamis LOCALES no le dan mucho tiempo a la gente para ponerse a salvo. El tsunami LEJANO le dará bastante tiempo a la gente en México para buscar refugio.

$$X = \frac{2}{3} \times \left(\frac{4 \cdot 2}{3} + \frac{1}{2} \right) : 7 - 1 : 3^2$$

$$2 - 7 - 3 \cdot (2) = 2 \frac{2}{3} - \frac{4}{2} = 4$$

$$4^2 - 3 \cdot 2 : 7 = 12 : 00$$

Los científicos del Centro Alerta de Tsunamis del Pacífico, y también los del Centro de Operaciones del Sistema Nacional de Protección Civil en México, pueden calcular cuando va a llegar la primera ola del tsunami a Lázaro Cárdenas. Llegará a Lázaro Cárdenas después del almuerzo, a las 3 de la tarde, 9 horas después de ocurrido el sismo en Chile.

Aunque los científicos pueden decir CUANDO va a llegar un tsunami lejano, NO pueden decir cuán GRANDES serán sus olas.

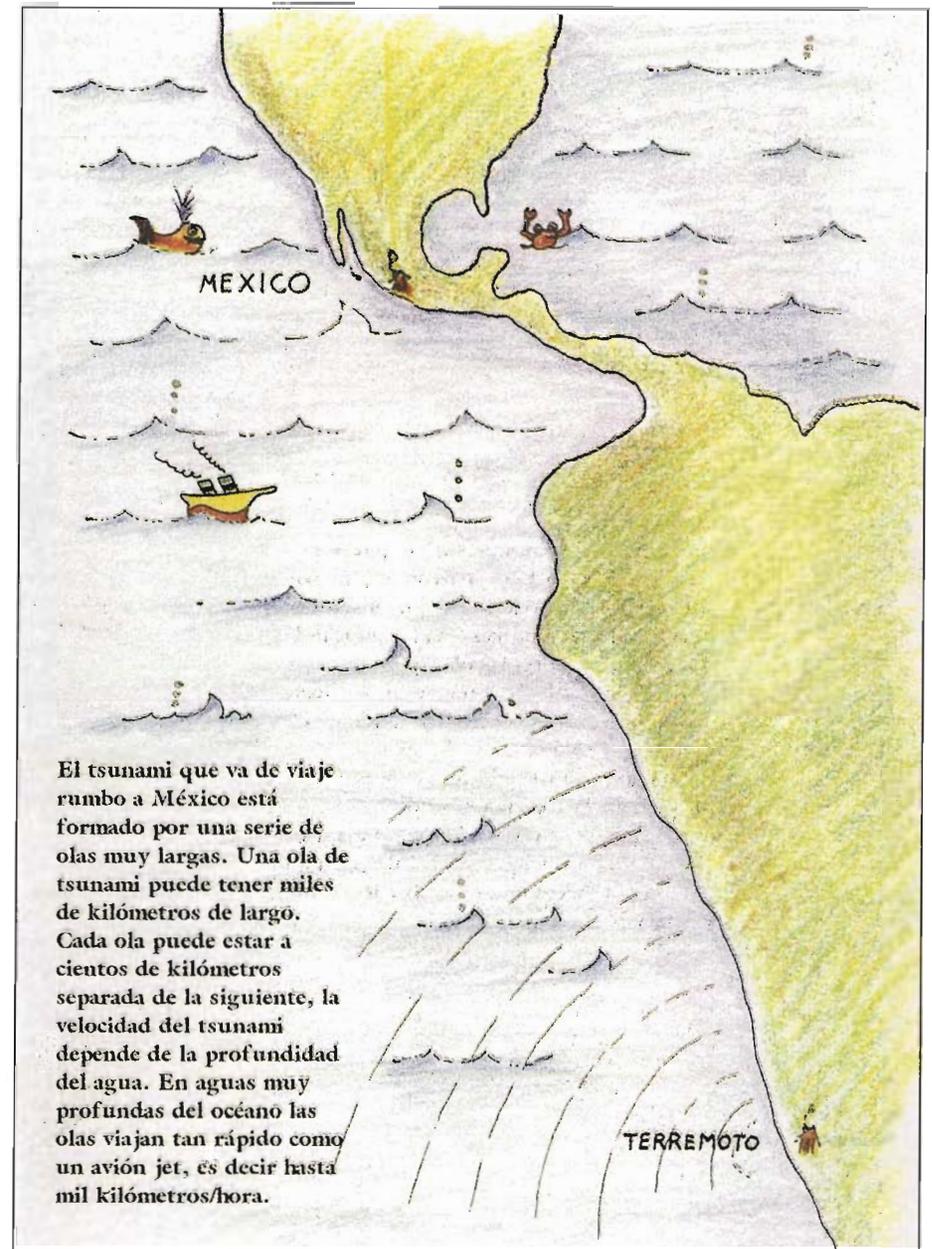
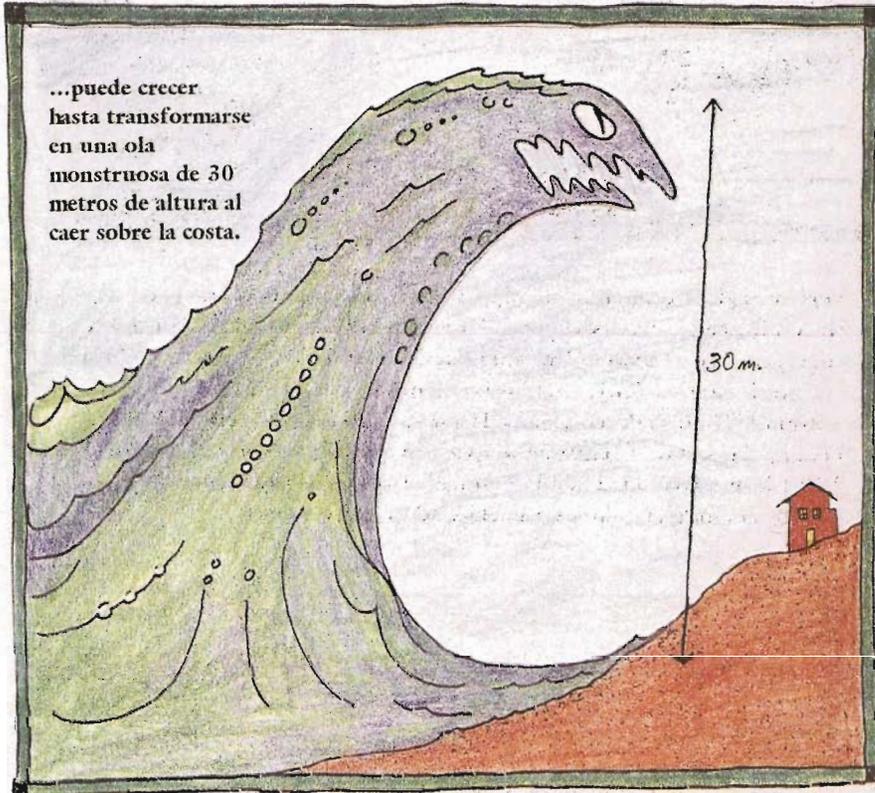
Pueden ser pequeñas. Pueden ser gigantescas.

Pueden ser inofensivas. Pueden ser destructivas. Aún con la esperanza de que sea lo mejor, la gente debe estar preparada para lo peor.

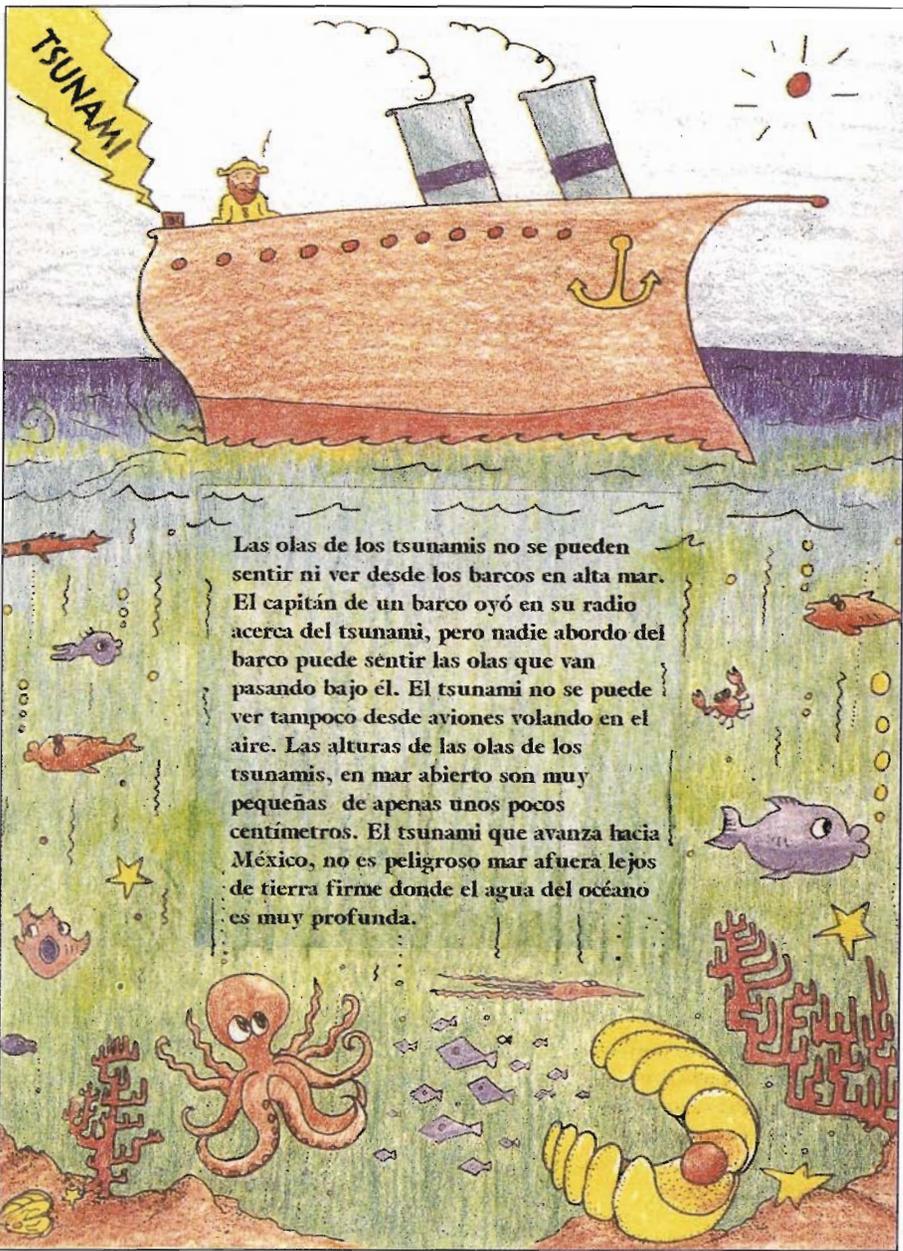
Entonces es cuando las olas del tsunami pueden ser realmente peligrosas.
Una ola pequeña, de no más de 5 centímetros de altura en mar profundo...,



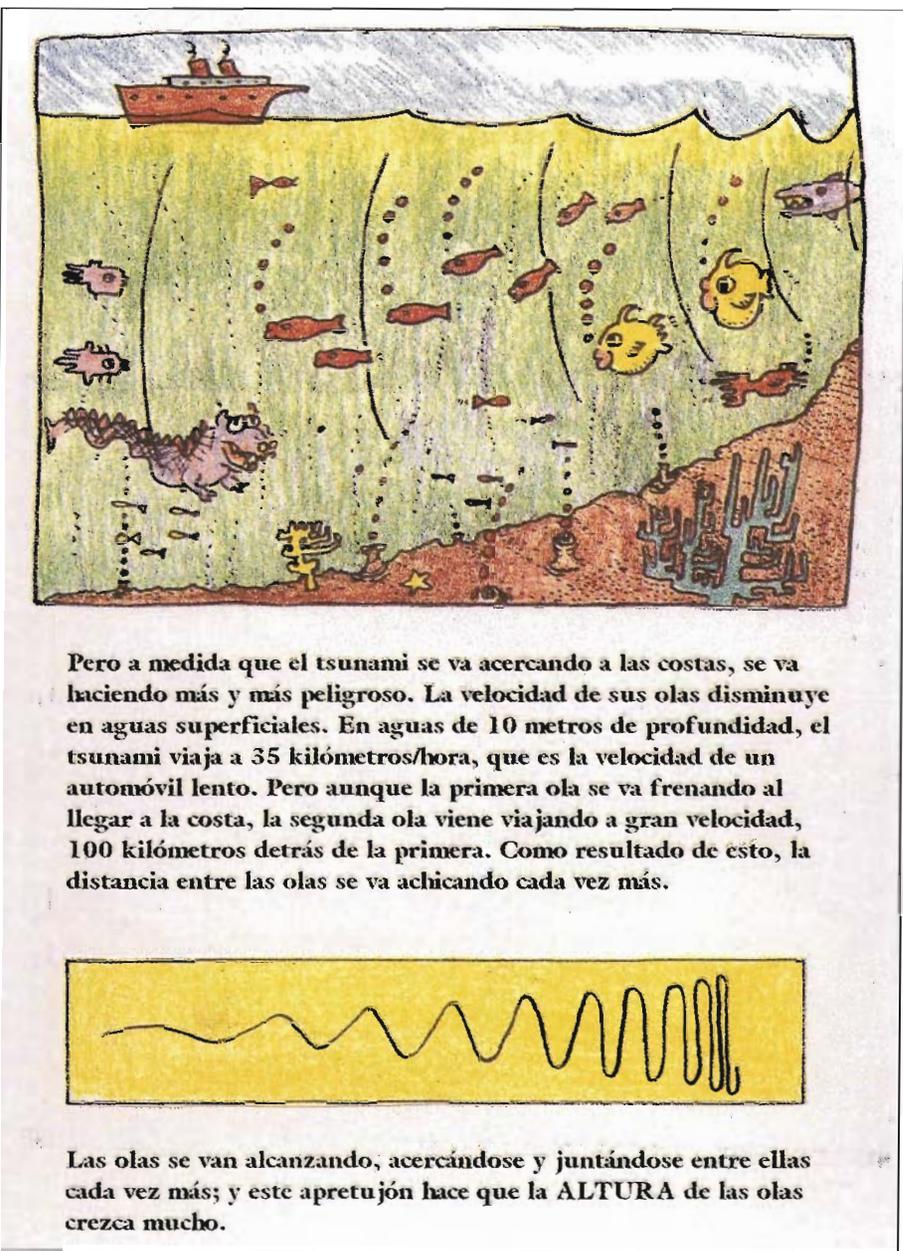
...puede crecer hasta transformarse en una ola monstruosa de 30 metros de altura al caer sobre la costa.



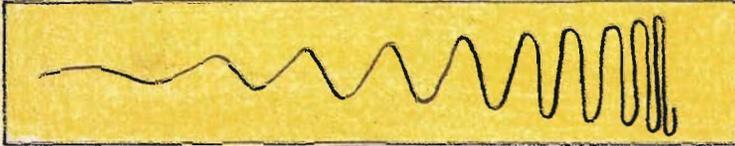
El tsunami que va de viaje rumbo a México está formado por una serie de olas muy largas. Una ola de tsunami puede tener miles de kilómetros de largo. Cada ola puede estar a cientos de kilómetros separada de la siguiente, la velocidad del tsunami depende de la profundidad del agua. En aguas muy profundas del océano las olas viajan tan rápido como un avión jet, es decir hasta mil kilómetros/hora.



Las olas de los tsunamis no se pueden sentir ni ver desde los barcos en alta mar. El capitán de un barco oyó en su radio acerca del tsunami, pero nadie abordo del barco puede sentir las olas que van pasando bajo él. El tsunami no se puede ver tampoco desde aviones volando en el aire. Las alturas de las olas de los tsunamis, en mar abierto son muy pequeñas de apenas unos pocos centímetros. El tsunami que avanza hacia México, no es peligroso mar afuera lejos de tierra firme donde el agua del océano es muy profunda.



Pero a medida que el tsunami se va acercando a las costas, se va haciendo más y más peligroso. La velocidad de sus olas disminuye en aguas superficiales. En aguas de 10 metros de profundidad, el tsunami viaja a 35 kilómetros/hora, que es la velocidad de un automóvil lento. Pero aunque la primera ola se va frenando al llegar a la costa, la segunda ola viene viajando a gran velocidad, 100 kilómetros detrás de la primera. Como resultado de esto, la distancia entre las olas se va achicando cada vez más.



Las olas se van alcanzando, acercándose y juntándose entre ellas cada vez más; y este apretujón hace que la ALTURA de las olas crezca mucho.