

SISMÓGRAFO

N. Bastidas, L. Berríos y M. González.

L. B. "Andrés Lomelli Rosario".
Boconó, estado Trujillo, 2008.

RESUMEN

El sismógrafo es un artefacto destinado a registrar la hora, duración y amplitud de los sismos a través de un sismograma o registro gráfico de una vibración. El propósito de esta investigación es conocer su funcionamiento, el cual nos permite registrar y así conocer la magnitud de una onda sísmica, ya que los movimientos telúricos que han sucedido desde la creación del mundo son los más representativos y, por ende, responsables de las modificaciones del relieve terrestre que hoy conocemos. Esta investigación se plantea los siguientes objetivos. Objetivo general: Construir un sismógrafo con materiales accesibles para detectar la intensidad de un movimiento. Derivan de este los siguientes objetivos específicos: buscar los materiales que puedan ser utilizados en la construcción de un sismógrafo; diseñar el aparato; construir y verificar su funcionamiento. La investigación es explicativa porque en la misma surgen una serie de interrogantes en cuanto al funcionamiento del sismógrafo, y con la construcción del artefacto daremos respuesta a estas. Siguiendo un diseño proyectivo porque la investigación se basa en una descripción o bosquejo previo, en una causa o proceso explicativo a través de un diseño. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que se logró comprobar el funcionamiento del mismo. El registro del sismógrafo artesanal tiene aproximaciones con la escala de Richter. Es de fácil fabricación y de uso sencillo. Se recomienda colocarlo en una superficie plana y tener baterías para su uso en caso de que falle la energía.

Palabras clave: sismógrafo, tecnología, educación.

INTRODUCCIÓN

Los terremotos constituyen los más terribles de todos los fenómenos naturales conocidos y temidos desde tiempos remotos por sus ocurrencias repentinas e impredecibles de incalculables efectos destructivos.

La Tierra es un ente que está en constante movimiento; constituida por placas, las cuales desde la creación de la misma han sido las causantes de los cambios en el relieve terrestre, ejerciendo su función a través de los llamados terremotos. Cada 30 segundos la Tierra tiembla ligeramente, y la mayoría de estos temblores son registrados por instrumentos sensibles, siendo uno de ellos el sismógrafo; el cual es un aparato destinado a registrar la hora, duración y amplitud de los sismos.

¿Se puede construir un sismógrafo con

materiales de fácil acceso?

El primer sismógrafo conocido fue construido por Zhang Heng alrededor del año 130 d. C. Consistía en una vasija de bronce que contenía seis bolas en equilibrio en la boca de seis dragones situados alrededor de la vasija, si la Tierra temblaba, una bola de bronce caía desde la boca de un dragón a la boca de una de las ranas ubicadas en la parte inferior.

Los registros de sismos históricos en nuestro país comienzan poco después de la llegada de los primeros colonizadores españoles, aproximadamente en el año 1590, sin embargo, la historia sísmica es muy incompleta, pues solo se registraron los eventos grandes y catastróficos, tal como el ocurrido el 26 de marzo de 1812, en relación al cual

algunos historiadores afirman que Bolívar dijo sobre las ruinas de la Catedral de Caracas "... Si la naturaleza se opone lucharemos contra ella y haremos que nos obedezca..."

Los primeros en registrar un sismo instrumentalmente en el occidente de Venezuela, asociado probablemente a la zona de fallas de Boconó, fueron Gutenberg y Richter, este salió publicado en el año 1954 y se corresponde con el evento del 10 de abril de 1911, con una magnitud de 4,9 no causó daños mayores, pero sí alarma en varias ciudades del occidente del país (Gutenberg y Richter 1954-1989).

Hoy en día la captación, registro y evaluación de la información sismológica a nivel mundial está sufriendo transformaciones vertiginosas, sobre todo con el desarrollo de equipos y tecnologías cada vez más sofisticadas, sin embargo, en países como Venezuela donde no existe una relación directa entre el número de eventos registrados o acumulados históricamente con la magnitud de los mismos, resulta extremadamente difícil llevar a cabo el conocimiento cabal del comportamiento sismogénico de las fallas.

En Venezuela se trabaja con la escala sismológica de Richter también conocida por su nombre más adecuado como escala de magnitud local (ML), que es utilizada para evaluar y comparar la intensidad de los sismos. Esta escala mide la energía del terremoto en el hipocentro o foco y sigue una escala de intensidades que aumenta exponencialmente de un valor al siguiente. Richter utilizó la siguiente fórmula:

$$M = \log_{10} A \text{ (mm)} + 3 \log_{10} (8 t \text{ (s)}) - 2.92$$

Una de las contribuciones más valiosas de Charles Richter fue el descubrir que las ondas propagadas por todos los terremotos pueden proporcionar buenas estimaciones de sus magnitudes. Él consiguió los registros de las ondas sísmicas de un gran número de terremotos, y desarrolló un sistema de calibración para medición de las magnitudes:

- **Menos de 3,5:** No se siente pero es registrado.
- **3,5 – 5,4:** Se siente pero solo causa daños menores.
- **5,5 – 6,0:** Daños ligeros a edificios.
- **6,1 – 6,9:** Daños severos en áreas muy pobladas.
- **7,0 – 7,9:** Terremoto mayor. Causa graves daños estructurales en viviendas y edificios.

OBJETIVOS

Objetivo general

Construir un sismógrafo con materiales accesibles, para detectar la intensidad de un movimiento telúrico.

Objetivos específicos

- Buscar los materiales que puedan ser utilizados en la construcción de un sismógrafo.
- Diseñar el aparato.
- Construir el sismógrafo y verificar su funcionamiento.

METODOLOGÍA

Boconó está situado al centro oeste del municipio, se localiza en el occidente del país en los Andes venezolanos, al sur del estado Trujillo. Limita por el Norte con los municipios Carache y Pampán, por el Sur con los estados Barinas y Portuguesa, por el Este con el municipio Campo Elías (Edo. Trujillo) y el estado Portuguesa, y por el Oeste con el municipio Miranda (Edo. Mérida), municipios Urdaneta, Trujillo y Pampán del estado Trujillo.

Tipo de investigación

Explicativa, según Jacqueline Hurtado (2003) "El investigador trata de encontrar posibles relaciones a veces causales, respondiendo a las preguntas ¿por qué? Y ¿cómo? Del evento estudiado. La explicación no se

conforma con descripciones detalladas. Intenta describir leyes y principios o generar modelos explicativos y teóricos”.

Se considera explicativa porque en la misma surgen una serie de interrogantes en cuanto al funcionamiento del sismógrafo, y con la construcción del artefacto daremos respuesta a estas.

Diseño de la investigación

Proyectiva según Jacqueline Hurtado (2006) “En este tipo de investigación se intenta proponer alternativas de cambio, mas no ejecutar la propuesta. Dentro de esta categoría entran los ‘proyectos factibles’. Todas las investigaciones que llevan al diseño o creación de algo”.

Se considera proyectiva porque la investigación se basa en un diseño previo, en una causa o proceso explicativo.

MATERIALES Y COSTO

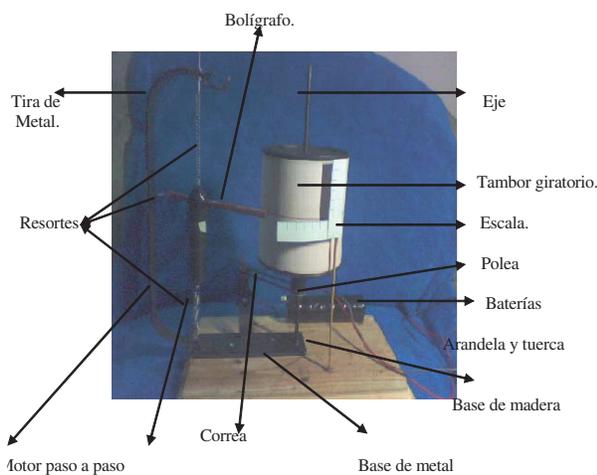
Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
3	Tira de metal	s/c	s/c
2	Resorte	0,50 BsF	1 BsF
1	Boligrafo	s/c	s/c
1	Pesa	s/c	s/c
1	Transformador de energía	12 BsF	12 BsF
1	Polea	s/c	s/c
1	Motor paso a paso	s/c	s/c
1	Hoja de papel milimetrado	0,10 BsF	0,10 BsF
1	Recipiente de aluminio	s/c	s/c
1	Banda elástica	s/c	s/c
2	Baterías de 1.5v	2 BsF	4 BsF
4	Arandelas	s/c	s/c
1	Tuerca	s/c	s/c
1	Tabla	5 BsF	5 BsF
2	Remaches	s/c	s/c
2	Clavos	s/c	s/c
Total			22,10 BsF

PROCEDIMIENTO

- Se buscó una base de metal para soldar en ella un eje.
- Una vez fijado este se procedió a abrirle dos orificios a un envase de aluminio, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.
- Luego en la parte inferior del envase se colocó una polea que iría fijada al eje conjuntamente con una arandela y una tuerca.
- Se procedió a colocar otra arandela en la parte superior del envase por donde pasaría el eje.
- A continuación se colocó en el otro extremo de la base al que fue fijado el eje una tira de metal.
- Luego, fijado esto, se procedió a soldarle a la misma dos clavos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior, en los cuales irían dos resortes con una pesa.
- A esta última se le colocó una arandela en cada extremo, las cuales permitieron su unión a los resortes.
- Después se colocó un motor llamado “paso a paso” que sería unido a la polea por medio de una correa que permite que el tambor gire.
- Luego se le colocó al motor paso a paso un transformador de energía para controlar el voltaje del mismo. También se colocaron dos baterías de 1,5 voltios para que este aparato funcione de dos formas.
- Se busco una tabla, a la cual fue fijada el sismógrafo por medio de dos tornillos.
- Posteriormente se colocó la escala.
- Por último se probó el artefacto con el transformador y con las pilas.

RESULTADOS

- Una vez realizado el artefacto se verificó su funcionamiento.
- Se elaboró una escala, tomando como parámetros amplitud y tiempo.
- Se probó en una zona de alta intensidad sísmica, obteniendo como resultado un movimiento con una magnitud de 3,9, según el artefacto.
- El registro del sismógrafo artesanal tiene aproximaciones con la escala de Richter.



Análisis de los resultados

- Con la construcción del sismógrafo se pudieron conocer las partes de éste y, por ende, su funcionamiento, obteniendo a través de él un sismo-grama o registro gráfico de una vibración.
- El sismógrafo fue probado en el puente Viaducto Agrícola “Batalla de Niquitao” que es uno de los más altos de Suramérica, ubicado sobre una quebrada, por ser esta considerada una zona de alta sismicidad.

CONCLUSIONES

- Los aparatos sismográficos pueden ser elaborados de distintas formas, incluso partiendo de un simple vaso, hasta el aparato más complejo elaborado con los mejores materiales.
- Se encontraron los materiales para la elaboración del aparato.
- Se logró construir el sismógrafo.
- Se verificó el funcionamiento del mismo, con el uso de dos formas de energía (eléctrica y con baterías).
- El sismógrafo es un artefacto de fácil fabricación y de uso sencillo.

RECOMENDACIONES

- Colocar el sismógrafo en una superficie plana.
- Tener a la mano baterías para su uso, en caso de que falle la energía eléctrica.
- Si el aparato va a funcionar con baterías, cambiarlas regularmente para prevenir que estas se descarguen y el tambor deje de girar, obstaculizando así el buen funcionamiento del mismo.
- Colocarlo fuera del alcance de personas no capacitadas en el uso de este artefacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Knight, L. (1996). *Volcanes y terremotos*. España: Editorial Debate S.A. pp. 34-37.
- Centeno, M. (1969). *Estudios sismológicos*. Caracas-Venezuela: Editado en los talleres Tipo-Litográficos de la Cartografía Nacional del M.O.P. pp. 176-178.
- Losch, J. (2003). *Mi planeta Tierra*. Caracas-Venezuela: Editorial Salesiana. pp. 84-85.
- Funvisis. (2007). *Escala de Richter*. <http://www.Funvisis.org.ve>. Consulta, viernes 25 de enero de 2008.