



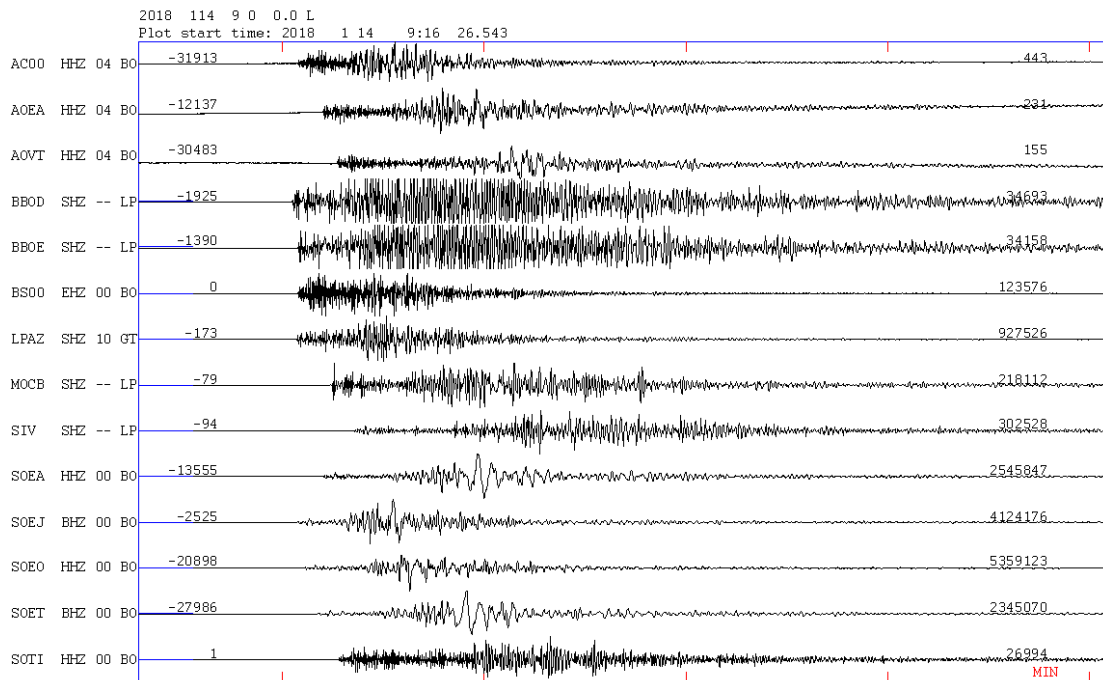
BOLETÍN INFORMATIVO SÍSMICO N° 2

Fuentes Sismogénicas Lejanas

INFORMACIÓN GENERAL

En menos de una semana dos eventos sísmicos de fuente sismogénica lejana se sintieron en las ciudades de La Paz, Oruro y Cochabamba, el primero el 14 de enero a horas 05:18:45 (local) de magnitud 7.1Mw, profundidad 36km localizado en el distrito de Acari – Peru. El segundo el 20 de enero a horas 21:06:42 (local) de magnitud 6.3Mw, profundidad de 117.6 km localizado en proximidades de la población de Putre – Chile. La red sísmica del Observatorio San Calixto registro y localizo ambos eventos sísmicos.

(a)





(b)

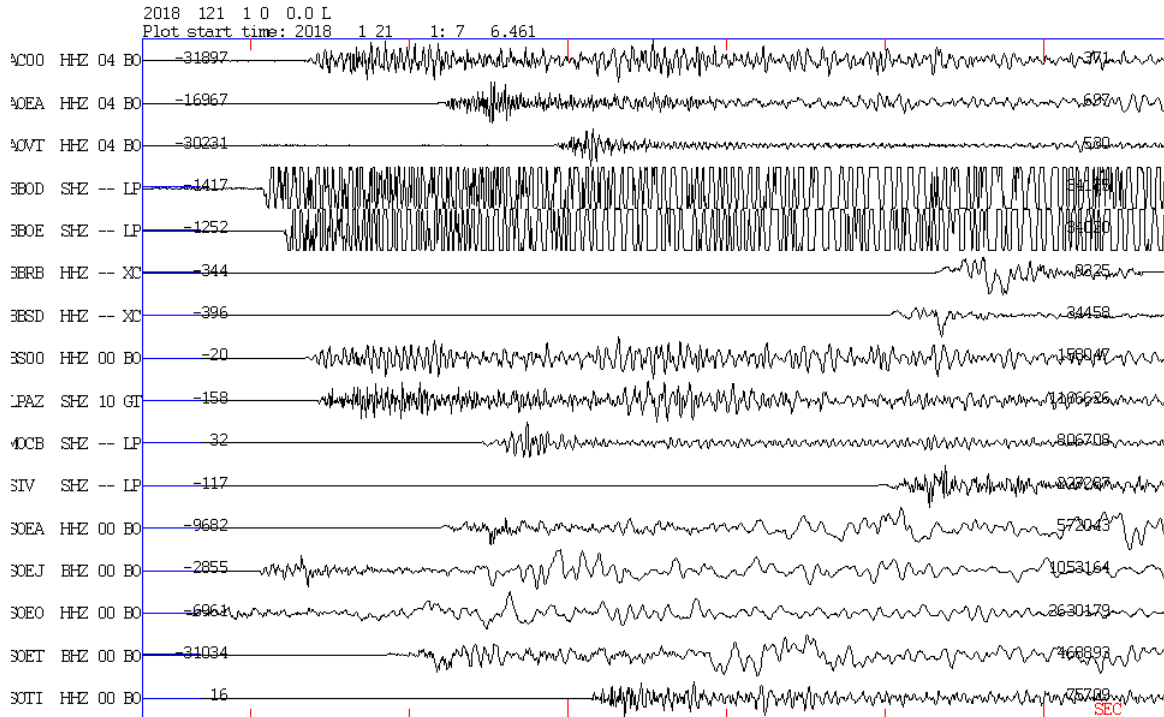


Figura 1. (a) Evento sísmico del 14 de enero de 2018 a horas 05:18:45 localizado en Acari – Perú, este evento sísmico fue sentido en el Departamento Autónomo de La con intensidad de III MM. (b) Evento sísmico del 20 de enero de 2018 a horas 21:06:42 localizado en Putre – Chile, este evento sísmico fue sentido con intensidad III – IV en los Departamentos Autónomos de La Paz, Oruro, Cochabamba.

Fuente: Observatorio San Calixto

¿Por qué se sintieron estos dos últimos eventos sísmicos?.

Dentro de las fuentes sismogénicas que afectan al Estado Plurinacional de Bolivia se hallan las fuentes de eventos sísmicos lejanos, es decir, eventos sísmicos del sur de Perú y Norte de Chile.

Las ondas sísmicas que fueron generadas por los eventos sísmicos viajan a través de la corteza terrestre, generalmente tienden a estar atenuadas con la distancia pero en el caso del Estado Plurinacional de Bolivia (generalmente en los departamentos de La Paz, Oruro, Cochabamba) existe la probabilidad de amplificación de las mismas debido al tipo de suelo en el cual se encuentren las edificaciones (construcciones mayores a dos plantas).



Los efectos de propagación de las ondas sísmicas dependerán del contenido de frecuencias (o periodos), la cual es la combinación de ondas sinusoidales, las altas frecuencias se atenuarán con respecto a la distancia de propagación, mientras que las bajas frecuencias tendrán la tendencia a amplificarse. A este fenómeno debemos agregar que los depósitos geológicos sedimentarios son considerados como un modelo en una dimensión de vibración de cizalla, que tiene su propio contenido de frecuencias (periodos), este fenómeno se lo puede explicar mediante el Modelo en una Dimensión de Vibración de Cizalla (One Dimensional Shear Vibrational Model). Mencionado modelo es excitado por las ondas sísmicas que tengan las mismas frecuencias fundamentales que los depósitos geológicos sedimentarios, a este proceso se lo conoce como “resonancia parcial” ⁽¹⁾.

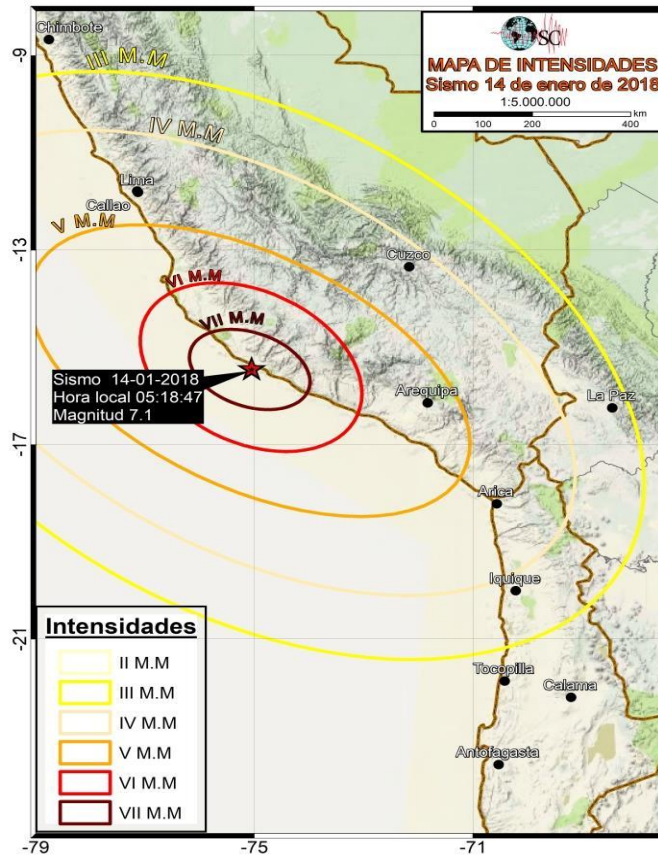
Cuando la transmisión de ondas sísmicas llega a la superficie se genera una “segunda resonancia parcial”, la cual es el resultado de la combinación las frecuencias fundamentales de las construcciones respecto a los depósitos geológicos sedimentarios, es decir, si solo si ambos grupos de frecuencias fundamentales están muy próximas o son las mismas existirá amplificación de las ondas sísmicas, se debe remarcar que la amplificación de las ondas no dependerá del espesor del depósito geológico sedimentario ^(1, 2).

En nuestro caso, la combinación de las frecuencias que viajaron desde el epicentro hasta el edificaciones de más de dos plantas en los departamentos mencionados fueron los que experimentaron la “segunda resonancia parcial”, lo cual derivó en reportes de Intensidad entre III y IV en la escala Modificada de Mercalli, dependiendo de la altura de la construcción ^(1, 2).

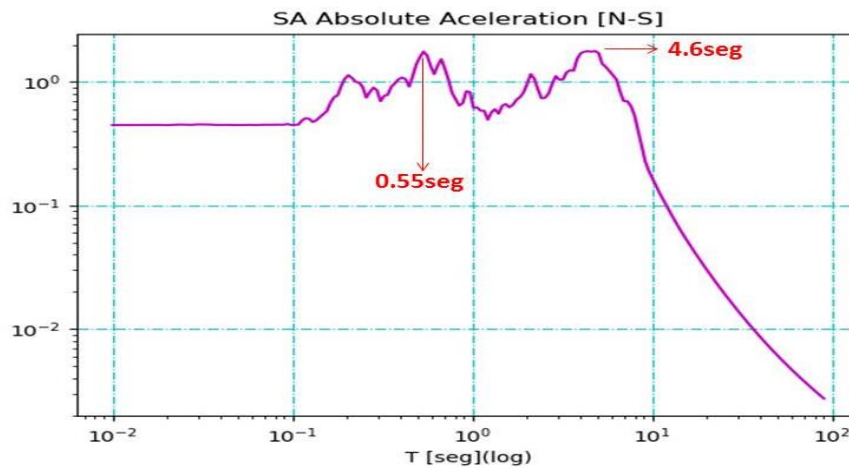
Para poder comprender la “segunda resonancia parcial”, se obtuvieron los espectros de aceleración (de los datos RAW) registrados en el OSC, el objetivo obtener los periodos de oscilación, además de las intensidades registradas en los departamentos ya mencionados ^(1, 2).



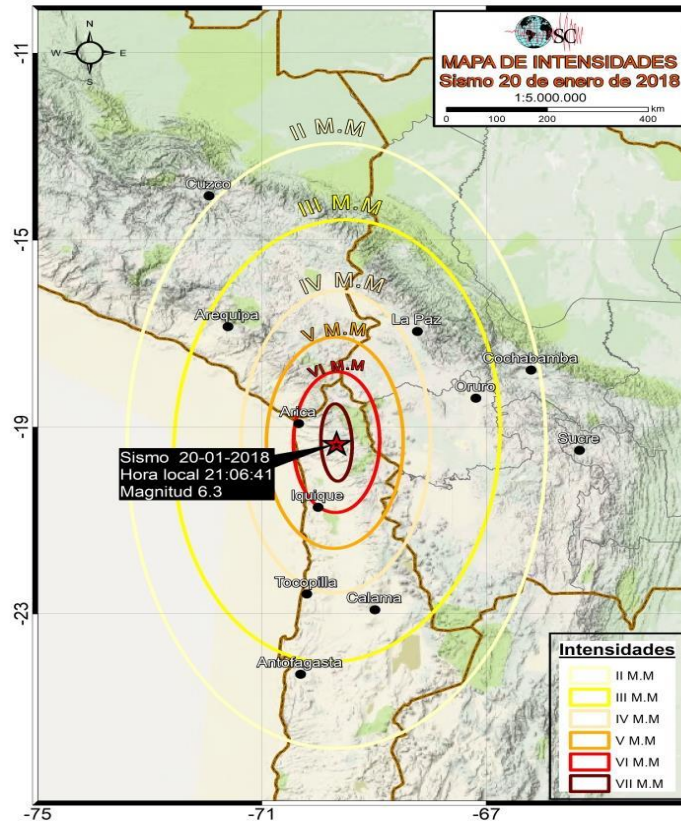
(a)



Espectro de Aceleraciones SA [RAW] y periodos obtenidos en la componente N-S del acelerómetro AC00 en el OSC, periodos del evento sísmico del 14 de enero de 2018 (Acari – Perú)



(b)



Espectro de Aceleraciones SA [RAW] y periodos obtenidos en la componente N-S c acelerómetro AC00 en el OSC, periodos del evento sísmico del 20 de enero de 201 (Putre – Chile)

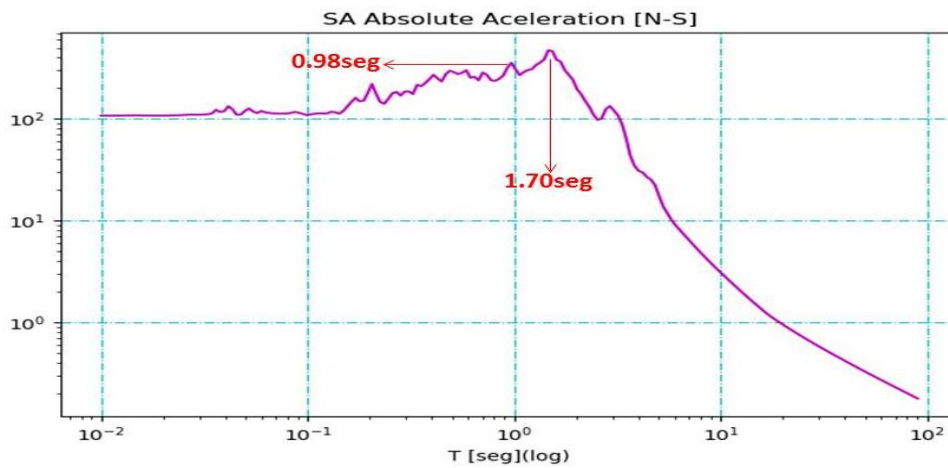


Figura 2. (a) Intensidades registradas en el OSC además del Espectro de aceleraciones SA – Raw del evento sísmico de Acari – Peru. (b) Intensidades registradas en el OSC además del Espectro de aceleraciones SA –



Raw del evento sísmico de Putre – Chile, sentido en los Departamentos Autónomos de La Paz, Oruro y Cochabamba. Ambos espectros resaltan los picos más altos en los periodos registrados.

Fuente: Observatorio San Calixto

Preliminarmente, ambos espectros tipo RAW obtenidos a partir de las señales registradas en el acelerómetro AC00 del OSC indican que los periodos de oscilación fueron entre 0.55 y 4.6 segundos para el evento sísmico de Acari – Perú y entre 0.98 a 1.7 segundos para el sismo de Putre – Chile, esto nos permite confirmar la teoría que las fuentes sismogénicas lejanas también afectan al Estado Plurinacional de Bolivia.

Dependiendo mucho del tipo de depósitos geológicos donde se construya edificaciones de más de dos plantas se recomienda realizar mayores estudios geotécnicos y de micro zonificación sísmica para obtener la caracterización de las frecuencias y periodos de oscilación.

Referencias.

- (1) Lay, T. and Wallace, T.C. (1995). Modern Global Seismology, Academic Press, Inc.
- (2) Observatorio San Calixto Personal Notes