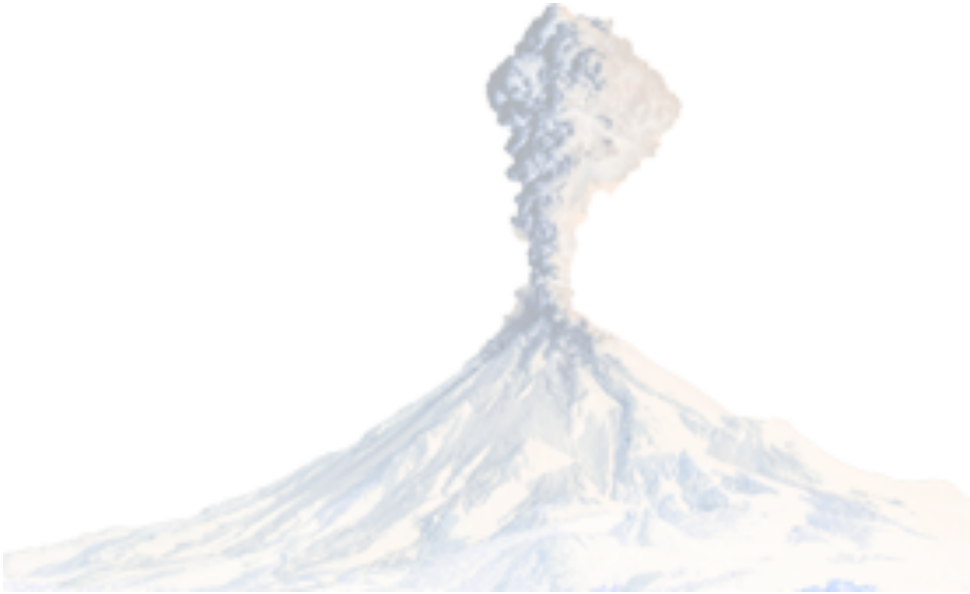
BUENAS PRACTICAS

v1.0



Versión 1.0

Buenas Prácticas

El presente documento tiene la finalidad de presentar una serie de recomendaciones y buenas prácticas para la instalación y configuración del sismómetro de banda ancha Silicon.

Para ello empezaremos con la descripción y recomendación de la selección de sitios para la instalación de estaciones y, posteriormente mencionaremos la consideraciones para la mejor operación del sensor.

Selección de sitios para estaciones de Banda Ancha

En esta guía en lugar de tratar de cubrir todos los aspectos de los procedimientos de instalación a detalle de una estación de banda ancha, nos concentraremos en aquellos aspectos que tienen el mayor impacto en el rendimiento general de una estación sísmica que alberga un sismómetro de banda ancha.

Los dos aspectos de la instalación que más influyen en el rendimiento general del sismómetro de banda ancha son la **construcción de la estación** sísmica, bóveda o hueco y la **aplicación de aislamiento térmico** alrededor del sensor.

Cuando se encuentra un sitio potencial para una estación sísmica de banda ancha, es necesario implementar un sensor de banda ancha portátil grabado por un registrador de datos de resolución de 24 bits en el sitio durante unos días para **medir el ruido de fondo de baja frecuencia mediante la obtención el método de la Densidad de Potencia Espectral (Power Spectral Density, por su sigla en inglés PSD)**. Este es un paso importante porque el nivel de ruido de baja frecuencia no se puede predecir de manera confiable a partir del nivel de ruido de alta frecuencia. Un sitio silencioso de corto período no será necesariamente un sitio de banda ancha con poco ruido.

Por lo general, se investigan tres o más sitios potenciales en un área cuando se busca un nuevo sitio para una estación de banda ancha y se realizan pruebas de ruido en dos o más de estos sitios.

Consideraciones para el sitios:

- Es preferible sitios que se encuentran en terrenos públicos con electricidad y teléfono
- Lejos de fuentes significativas de ruido cultural (carreteras, carreteras, ferrocarriles, etc.)
- Sitios con exposición mínima a la luz solar directa también son preferidos para la estabilidad térmica.
- El vandalismo también es una preocupación, por lo que buscamos sitios que ofrezcan cierto grado de seguridad y que, por lo general, no sean visibles desde las carreteras o caminos públicos

Construcción de la Base de la estación sísmica de banda ancha

Por lo general, el sismómetro de banda ancha es capaz y responde a las pequeñas de nano radianes. Como cuestión práctica, un cabello humano colocado debajo de la esquina de un campo de fútbol nivelado causaría tal inclinación.

La selección del sitio debe ser de baja porosidad y lo más duro posible, por lo tanto la base de concreto a fabricar debe se de la más alta calidad, cualquier disconformidad debajo del sensor o dentro de está base aumentará el ruido ambiental. Es importante mencionar que los suelos arcillosos o arenosos en contacto con la humedad son capaces de causar inclinaciones severas.

Un punto importante es que la base de concreto en donde se coloca el sensor no afecta ni a la respuesta de la tierra ni al sismómetro. La base de concreto simplemente debe sostener y nivelar el sismómetro. A este respecto, la mezcla de hormigón debe ser lo más homogénea posible.

El refuerzo de acero (barra de refuerzo), la malla de alambre y los agregados de roca tienen diferentes coeficientes de expansión térmica y **NO DEBEN USARSE** en la base de concreto del sensor.

Aislamiento térmico del sismómetro de banda ancha

De todas las cosas que se pueden hacer al instalar un sismómetro de banda ancha, el aislamiento térmico tiene quizás el mayor impacto en el rendimiento general del sismómetro y tiene la ventaja adicional de ser económico y fácil de instalar. El objetivo es lograr una constante de tiempo térmico de longitud suficiente para atenuar significativamente la firma térmica diurna.

Al instalar un sismómetro Silicon dentro de un estación permanente, bóveda o enterrado, la primera tarea es marcar la orientación del sensor en el piso. Esto se hace mejor con un giroscopio geodésico, aunque a menudo bastará una brújula magnética.

La declinación magnética debe tenerse en cuenta. Una brújula puede desviarse, mostrando una lectura falsa, dentro de la caseta, por lo que la dirección debe tomarse hacia afuera y transferirse al sitio de instalación. Un puntero láser puede ser útil para este propósito. Cuando la declinación magnética es desconocida o impredecible (como en latitudes altas o áreas volcánicas), la orientación se puede determinar con una brújula solar.

Para aislar el sismómetro de las corrientes eléctricas parásitas, se debe colocar el sensor sobre pequeñas placas de vidrio en caso de que el sitio lo amerite.

Los sismómetros Silicon se recomiendan cubrirse con una caja que por dentro tenga una capa gruesa de material aislante térmico. El tipo exacto de material no es importante; pero se sugiere que sean capas alternativas de material fibroso.

La caja debe tener reflectante térmico, por ello es necesario que sea de aluminio y que los bordes de la caja deben estar pegados al piso alrededor del sismómetro.

Hay que tener en cuenta que los sismómetros electrónicos generan calor y, por lo tanto, pueden inducir convección en cualquier espacio abierto dentro del aislamiento. Por lo tanto, es importante que el aislamiento se ajuste firmemente al sismómetro.

Para la instalación permanente de sismómetros de banda ancha en condiciones ambientales desfavorables como son volcanes, deben encerrarse en un recipiente hermético. Un problema con tales contenedores (como con todas las carcasas de los sismómetros) es que causan ruido de inclinación cuando se deforman por la presión barométrica, por lo que el recipiente debe estar cuidadosamente cementada al piso o base del sensor.

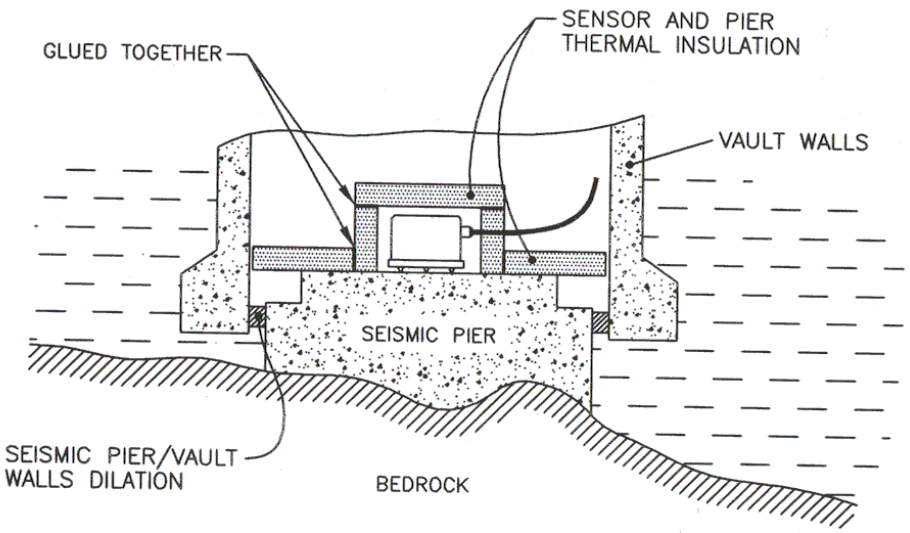


Figura 1. *Base de concreto y aislamiento térmico para estación sísmica*

Sensor Silicon

1. El primer paso en la instalación del sensor es nivelar y ajustar en la horizontal el sensor, para ello gire cada una de las tres (3) patas, ver figura 2.

2. Conectar el cable del sensor al digitalizador

3. Colocar la cubierta térmica y sellar el espacio entre la cubierta y el suelo

4. Energizar el digitalizador y esperar que el sensor inicia en la secuencia Y, X y luego Z. Utilizar el software del digitalizador para ver ls gráficas.

5. Se verá en la gráfica un pulso del asentamiento rápido del sensor e inicia el periodo largo para cada una de las componentes, esto tardará de 2 a 5 minutos es estabilizarse y registrar adecuadamente.

Para la instalación del sensor Silicón se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Elegir un sitio adecuado idealmente a nivel del suelo
- ✓ Lejos de fuente de ruido natural (viento, árboles, etc.)
- ✓ Lejos de fuentes de ruido cultural (tráfico, paso de autos, etc.)
- ✓ Debe tener contacto con la roca del suelo
- ✓ En un ambiente con temperatura constante
- ✓ Protegido contra corrientes de aire (se sugiere una caja de protección)
- ✓ Lejos de cables eléctricos o fuentes de energía

Figura 2. *Nivelación sensor Silicon*

Elaboro: César Morquecho
Versión 1.0
Fecha: Enero, 2020