**Sismología**

Bienvenidos a esta video clase sobra análisis de Fourier en sismología. Los sismos son agitaciones de la tierra que se pueden medir y se pueden clasificar según su composición frecuencial

**Sismos**

Un sismo es una serie de vibraciones de la superficie terrestre generadas por un movimiento brusco y repentino de las capas internas (corteza y manto).

**Origen de los Sismos**

La principal causa de los terremotos se encuentra en la liberación de energía de la corteza terrestre acumulada a consecuencia de actividad tectónica, que se origina principalmente en los bordes activos de placas tectónicas.

**Ondas Sísmicas**

El punto de origen de un terremoto se denomina foco o hipocentro, a partir de ahí se propaga en forma de ondas sísmicas. El punto de la superficie terrestre que se encuentra más cerca del hipocentro, donde alcanzan en primer lugar las ondas sísmicas se llama epicentro. Dependiendo de su magnitud y origen, un terremoto puede causar desplazamientos de la corteza terrestre, corrimientos de tierras, maremotos (o también llamados tsunamis) o actividad volcánica.

Las ondas sísmicas son un tipo de onda elástica. Hay dos tipos de ondas sísmicas: las \*\*ondas internas\*\* y las \*\*ondas superficiales\*\*.

\* Ondas internas: las ondas internas u ondas de cuerposon aquellas que viajan a través del interior. Siguen caminos curvos debido a la variada densidad y composición del interior de la Tierra.

\* Ondas internas primarias (P): son ondas longitudinales o compresionales, lo cual significa que el suelo es alternadamente comprimido y dilatado en la dirección de la propagación. Estas ondas generalmente viajan a una velocidad de 1.73 veces más que la de las ondas S y pueden viajar a través de cualquier tipo de material líquido o sólido. Sus velocidades típicas son 1450 m/s en el agua y cerca de 5000 m/s en la tierra.

\* Ondas internas secundarias (S): son ondas en las cuales el desplazamiento es transversal a la dirección de propagación. Su velocidad es menor que la de las ondas primarias. Debido a ello, estas aparecen en el terreno algo después que las primeras. Estas ondas son las que generan las oscilaciones durante el movimiento sísmico y las que producen la mayor parte de los daños. No se trasladan a través de elementos líquidos. Tiene una velocidad aproximada de 4 a 7 km/segundo.

\* Ondas superficiales: cuando las ondas internas llegan a la superficie, se generan las ondas L, que se propagan por la superficie de discontinuidad de la interfase de la superficie terrestre (tierra-aire y tierra-agua). Son las causantes de los daños producidos por los sismos en las construcciones. Estas ondas son las que poseen menor velocidad de propagación a comparación de las otras dos.

**Medición de la Intensidad**

Los sismógrafos son instrumentos diseñados para captar y registrar el movimiento producido por un sismo, a objeto de transformarlo en un registro gráfico. Fueron ideados a finales del siglo XIX y con el paso del tiempo se han ido perfeccionando, al punto de contarse hoy en día con equipos altamente sofisticados.

La actividad del suelo puede ser medida por sismógrafos, pero estos instrumentos suelen ser muy sensibles, registrando incluso movimientos débiles. Para identificar especialmente sismos considerables, se utilizan los acelerógrafos. Los cuales permiten obtener un gráfico denominado acelerograma, que muestra la variación de aceleraciones en un lugar determinado.

La señal producida durante un evento sísmico es captada en una estación acelerográfica mediante acelerógrafos (sensores) y registra la variación de la aceleración con respecto al tiempo, lo que se conoce como registro sísmico

**Análisis de Fourier en Sismología**

Ondas internas vs Ondas superficiales

La transformada de Fourier nos permite separar ondas internas de ondas superficiales ya que ellas tienen distintos peacks principales de frecuencia. Esta es una aplicación muy útil en sismología ya que permite identificar cual es el origen de un sismo.

Información Codificada en el Dominio de la Frecuencia

Las frecuencias dominantes de un registro sísmico pueden proporcionar información sobre las características del suelo, relacionando a estas con el periodo fundamental de vibración del suelo. Generalmente, este análisis se lo realiza, de manera individual, a las dos componentes horizontales de un registro sísmico.

**Aplicación en Construcción**

Si la frecuencia fundamental de un sismo coincide o es cercana a la frecuencia principal de vibración de una estructura, la respuesta sísmica de la estructura se amplifica.

Otros usos de la Transformada de Fourier en sismología:

La transformada de Fourier se puede utilizar también para distinguir entre sismos y explosiones, ya que tienen diferentes espectros.

Se ha utilizado la transformada de Fourier del acelerograma para medir la intensidad de un terremoto.

**Acelerograma filtrado**

Adquisición de datos sísmicos

Para obtener una determinación lo más exacta posible de los valores de aceleración que se han producido durante el terremoto en el lugar del registro, es necesario hacer un cuidadoso tratamiento de los registros.

En general los acelerogramas obtenidos presentan errores de medición consistentes en un offset (línea de base) y además errores de calibración instrumental que consisten en la convolución entre los datos y la respuesta al impulso del instrumento. Luego de que un acelerograma ha sido corregido tanto de línea base como de corrección instrumental, habrá que tener en cuenta la repercusión que el ruido tiene sobre el acelerograma. Este ruido puede estar causado tanto por fenómenos naturales como por el tratamiento de los datos. Así podremos considerar que el acelerograma es la suma de la señal sísmica más el ruido. Para solucionar esto, podemos usar filtros en el dominio de la frecuencia