

6. Magnitudes de terremotos

Existen diferentes escalas de magnitudes, todas ellas relacionadas a las amplitudes registradas en los sismógrafos.

6.1. Magnitud local (M_L)

Richter en 1930 introdujo esta escala y fue determinada midiendo la amplitud más grande registrada en un sismómetro de Wood-Anderson. Notó que los gráficos de $\log A$ versus distancias epicentrales exhiben una tasa de decaimiento similar, como lo muestra la Figura 6.1.

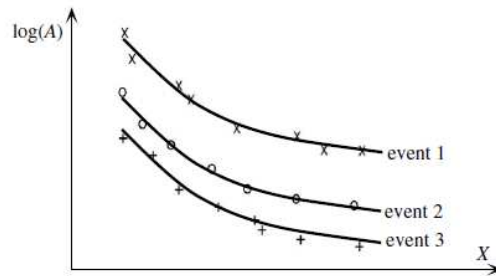


Figura 6.1: Similar decaimiento para diferentes eventos.

Una medida del tamaño de un terremoto que es independiente de la distancia es derivada usando un evento de referencia localizado al mismo rango.

$$M_L = \log_{10} A(x) - \log_{10} A_0(x)$$

donde A_0 es la amplitud del evento de referencia y x la distancia epicentral. Richter creó una tabla de $\log_{10} A_0$ para diferentes distancias. Luego un valor de M_L puede ser obtenido midiendo la amplitud A y buscando en la tabla el valor de $\log_{10} A_0$ apropiado.

De la tabla de valores de $A_0(x)$ una fórmula empírica ha sido derivada,

$$M_L = \log_{10} A + 2,56 \log_{10} X - 1,67$$

con A amplitud de desplazamiento en $[\mu\text{m}]$ y x en $[\text{km}]$. Esta fórmula es válida para $10 < x < 600\text{km}$. Para el sismógrafo de Wood-Anderson la mayor amplitud está asociada a la onda S . Esta escala provee un método empírico de rápida determinación del tamaño relativo de diferentes eventos en California.

6.2. Magnitud de ondas de cuerpo (m_b)

Esta escala de magnitud es usada en sismología global y está definida como

$$m_b = \log_{10}(A/T) + Q(h, \Delta)$$

con A el desplazamiento del suelo en $[\mu\text{m}]$, T periodo dominante de las ondas medidas, Δ distancia epicentral en grados, y Q es una función empírica de distancia (Δ) y profundidad (h) del evento. Esta función incluye detalles de la amplitud promedio versus la distancia epicentral y en el comportamiento con la profundidad de la Tierra. Para el periodo las mediciones se hacen sobre los primeros ciclos de la llegada de la onda P .

6.3. Magnitud de ondas de superficie (M_S)

Esta es otra escala usada en la sismología global y está dada por:

$$M_S = \log_{10}(A/T) + 1,66 \log_{10} \Delta + 20$$

Las escalas m_b y M_S fueron diseñadas para coincidir con la escala local M_L en California. Sin embargo, no es posible alinear escalas para todos los eventos. Esto es porque las escalas de magnitud son obtenidas para distintos periodos y contenidos de frecuencia, y además cambian con el tamaño del evento.

La Figura 6.2 muestra la amplitud versus la frecuencia.

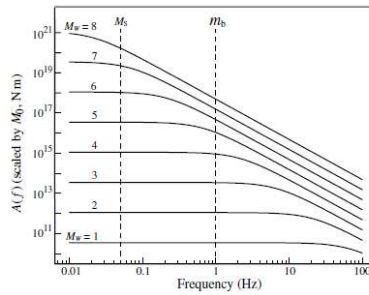


Figura 6.2: Amplitud versus frecuencia.