
LISTA DE FIGURAS

- Figura 2.1** Situación actual de la Placa Ibérica respecto de las placas Norteamericana, Euroasiática y Africana. (A partir de Vegas y Banda, 1982). 9
- Figura 2.2** Principales unidades geotectónicas de la Península.(1) Basamento herciniano, (2) Mesozoico deformado en los Pirineos, (3) Área mesozoica aulucogénica, (4) Unidades externas mesozoicas Béticas, (5) Unidades internas (mesozoicas y paleozoicas) del dominio Bético, (6) Unidades de corteza adelgazada del arco de Gibraltar, (7) Mesozoico del margen africano, (8) Cubierta mesozoica no deformada, (9) Cuencas o depresiones terciarias. (A partir de Vegas y Banda, 1982). 10
- Figura 2.3** Desarrollo de retrocabalgamiento en la zona subbética. Esquema mostrando la evolución tectónica. Etapas: I.Etapa de traslación; II. Plegamiento; III. Formación de fallas inversas vergentes al sur (A partir de García Dueñas, 1969). 23
- Figura 2.4** Distribución de la sismicidad del área Iberia-Magreb. (Mézcuca y Martínez Solares, 1983). 35
- Figura 2.5** Distribución de la sismicidad entre el Atlántico medio y Oriente Medio para el período 1961-1974. (A partir de J.Jackson, *U.S. Geological Survey*). 36
- Figura 2.6** Esquema sismotectónico del área Azores-Iberia-Magreb. (Cortesía del IGN. A partir de Udías y Buforn, 1992). 37

- Figura 3.1** Sismogramas registrados en las 4 estaciones del IGN en Galicia el día 24 de Mayo de 1997. Los sismogramas corresponden a una réplica al sismo principal ocurrido en el área de Sarria-Becerreá y Triacastela de Lugo el 22 de Mayo de 1997. 43
- Figura 3.2** Sismogramas registrados en las 4 estaciones del IGN en Galicia el día 5 de Junio de 1997. Los sismogramas corresponden a una réplica al sismo principal ocurrido en el área de Sarria-Becerreá y Triacastela de Lugo el 22 de Mayo de 1997. 43
- Figura 3.3** Sismogramas registrados en distintas estaciones del IGN en el sur peninsular el día 2 de Febrero de 1999 inmediatamente después del sismo principal correspondiente a la crisis de Mula (Murcia) . Los registros correspondientes a las estaciones EHUE, ENIJ y EVIA han sido utilizados en el presente estudio. 44
- Figura 3.4** Geometría del problema de *scattering* doble según el modelo de Gao et al. (1983 a,b). 55
- Figura 3.5** Energía dispersada para diferentes ordenes de dispersión ($g = 0.1 \text{ Km}^{-1}$). Los símbolos representan valores obtenidos a partir de la simulación y las líneas continuas son las curvas teóricas (Ugalde, 1996). 68
- Figura 3.6** Mapa de distribución de los factores de calidad obtenidos a partir de la coda (3.6.a), el factor de calidad dispersivo (3.6.b) e intrínseco (3.6.c). (Pujades, 1997). 72
- Figura 4.1** Distribución geográfica de estaciones sísmicas y observatorios de la RSN. Cortesía IGN. 78
- Figura 4.2** Esquema general de una estación sísmica. (A partir de Tejedor y García-Rodríguez, 1993. Cortesía IGN). 84

| | | |
|-------------------|---|------------|
| Figura 4.3 | Espectro de amplitudes de Fourier correspondiente al sismograma registrado por la estación ERUA (29-01-1997). | 89 |
| Figura 4.4 | Sismograma original correspondiente a la estación ERUA. El origen de tiempos se ha tomado en la primera muestra. El intervalo de muestreo es de 0.02 segundos y se han representado 15000 puntos. | 89 |
| Figura 4.5 | Sismograma correspondiente a la estación ERUA incluyendo la corrección por media nula. | 90 |
| Figura 4.6 | Curva de respuesta de velocidad del sismógrafo de la estación sísmica de ERUA (Enero 1997). | 90 |
| Figura 4.7 | Espectro de amplitudes de Fourier de la señal original tras un filtrado antialiasing. El filtro aplicado es un filtro paso-banda entre 0.5 y 9 Hz. Las frecuencias de corte se han elegido en función de la curva de respuesta de la Figura 4.6 . | 91 |
| Figura 4.8 | Espectro de amplitudes de Fourier de la señal ya corregida por respuesta instrumental | 91 |
| Figura 4.9 | Sismograma corregido por respuesta instrumental. Representa la velocidad del suelo medida en micras/s. | 92 |
| Figura 5.1 | Velocidad de las ondas S de eventos ocurridos durante 1997 y seleccionados para la Región Noroeste Peninsular. Datos IGN. | 107 |
| Figura 5.2 | Velocidad de las ondas S de eventos ocurridos durante 1998 y seleccionados para la Región Nordeste Peninsular. Datos IGN. | 107 |

| | | |
|-------------------|--|------------|
| Figura 5.3 | Velocidad de las ondas S de eventos ocurridos durante 1997 y seleccionados para la Región Sur Peninsular. Datos IGN. | 108 |
| Figura 5.4 | Distribución geográfica de sismos y estaciones IGN. Período 1997-1999. | 109 |
| Figura 6.1 | Sismograma original y sismograma original filtrado para las diferentes bandas frecuenciales y los correspondientes ajustes obtenidos. El ejemplo corresponde a un sismo ocurrido el día 24 de mayo de 1997 a las 8h:46m:5s en la zona noroeste y registrado por la estación EMON (Mondoñedo-Lugo). | 119 |
| Figura 6.2 | Distribución de eventos y estaciones en la región noroeste de la Península Ibérica. | 120 |
| Figura 6.3 | Diagrama de frecuencias de valores de Q_c para la región noroeste (Todas las estaciones y correlaciones superiores a 0.6) | 123 |
| Figura 6.4 | Distribución de eventos y estaciones en la región nordeste de la Península Ibérica. | 124 |
| Figura 6.5 | Diagrama de frecuencias de valores de Q_c para la región nordeste (Todas las estaciones y correlaciones superiores a 0.6). | 125 |
| Figura 6.6 | Distribución de eventos y estaciones en la región sur de la Península Ibérica. | 126 |
| Figura 6.7 | Diagrama de frecuencias de valores de Q_c para la región sur (Todas las estaciones y correlaciones superiores a 0.6). | 128 |
| Figura 6.8 | Mapa de contornos de valores de Q_{7Hz} para la región noroeste de la Península Ibérica. | 130 |

| | | |
|--------------------|---|------------|
| Figura 6.9 | Mapa de contornos de valores de $Q_{7\text{Hz}}$ para la región nordeste de la Península Ibérica. | 131 |
| Figura 6.10 | Mapa de contornos de valores de $Q_{7\text{Hz}}$ para la región sur de la Península Ibérica. | 132 |
| Figura 6.11 | Ajuste de la ley de dependencia frecuencial para la estación EALH (Alhama-Murcia). a) Valores de f y Q_c . Donde Q_c son los valores medios de Q_c . b) Valores de f y Q_c para cada sismo. | 135 |
| Figura 7.1 | Dependencia frecuencial de Q_c en la región de Murcia antes y después de la crisis de Mula (2 de Febrero de 1999). | 141 |
| Figura 7.2 | Dependencia frecuencial de Q_c en la región de Lugo antes y después de la crisis de Sarria, Becerreá y Triacastella (22 de Mayo de 1997). | 142 |
| Figura 8.1 | Ejemplo de cálculo de la $A_{\text{obs}}(r_0, t)$ donde pueden verse las tres ventanas temporales. La Figura corresponde a una distancia epicentral de 73 km y sismograma filtrado entre 8 y 10 Hz. Estación EMON (Mondoñedo – Lugo). | 156 |
| Figura 8.2 | Ajuste de las curvas teóricas con las observaciones en las tres ventanas de 0-15, 15-30 y 30-45 s. Ventana frecuencial 8 - 10Hz. Estación EMON (Mondoñedo – Lugo). | 156 |
| Figura 8.3 | Áreas que minimizan los residuos. Los errores en B_0 y L_e^{-1} se obtienen a partir de un test de distribución F para tres intervalos de confianza (90%-95%-99%). Ventana frecuencial 6-8Hz Estación EMON (Mondoñedo – Lugo). | 157 |
| Figura 8.4 | Representación gráfica de los valores Q_c^{-1} , Q_i^{-1} , Q_s^{-1} y Q_t^{-1} . Se observa la relación entre ellos y su dependencia frecuencial. Estación EMON (Mondoñedo – Lugo). | 158 |

- Figura 8.5** Energía en función de la distancia hipocentral para la banda frecuencial 6-8 Hz. Ajuste entre energías teóricas (líneas continuas) y observadas. Estación ESTS (Santiago de Compostela). 161
- Figura 8.6** Representación de los valores de Q_c^{-1} , Q_i^{-1} , Q_s^{-1} y Q_t^{-1} en función de Q_c^{-1} . De izquierda a derecha, las observaciones corresponden a las frecuencias 9Hz, 7Hz, 5Hz, 3Hz y 1.5Hz. Estación ESTS (Santiago de Compostela). 161
- Figura 8.7** Energía en función de la distancia hipocentral para la banda frecuencial 6-8 Hz. Ajuste entre energías teóricas (líneas continuas) y observadas. Estación EGRA (Graus-Huesca). 162
- Figura 8.8** Representación de los valores de Q_c^{-1} , Q_i^{-1} , Q_s^{-1} y Q_t^{-1} en función de Q_c^{-1} . De izquierda a derecha, las observaciones corresponden a las frecuencias 9Hz, 7Hz, 5Hz, 3Hz y 1.5Hz. Estación EGRA (Graus-Huesca). 162
- Figura 8.9** Energía en función de la distancia hipocentral para la banda frecuencial 6-8 Hz. Ajuste entre energías teóricas (líneas continuas) y observadas. Estación ELIJ (Sierra deLijar, Cádiz). 164
- Figura 8.10** Representación de los valores de Q_c^{-1} , Q_i^{-1} , Q_s^{-1} y Q_t^{-1} en función de Q_c^{-1} . De izquierda a derecha, las observaciones corresponden a las frecuencias 9Hz, 7Hz, 5Hz, 3Hz y 1.5Hz. Estación ELIJ (Sierra de Lijar-Cádiz). 164
- Figura 8.11** Parámetros de atenuación sísmica obtenidos a partir del análisis por ventanas múltiples de intervalos de tiempo para eventos registrados en la Península Ibérica entre 1997 y 1999. Todas las estaciones pertenecen al IGN. Parámetros: Q_{i0} Atenuación Intrínseca; Q_{s0} Atenuación Dispersiva; Q_{t0} Atenuación Total. 177

-
- Figura 8.12** Parámetros de dependencia frecuencial de la atenuación sísmica obtenidos a partir del análisis por ventanas múltiples de intervalos de tiempo para eventos registrados en la Península Ibérica entre 1997 y 1999. Todas las estaciones pertenecen al IGN. Parámetros: ν_i Dependencia frecuencial Intrínseca; ν_s Dependencia frecuencial Dispersiva; ν_t Dependencia frecuencial Total. **178**
- Figura 9.1** Mapa de iso- Q_0 para la Península Ibérica realizado por Pujades et al. (1990). **184**
- Figura 9.2** Regiones de la Península para las que se han obtenido resultados de atenuación empleando el método de dispersión simple y el método de las ventanas múltiples de intervalos de tiempo. **182**

