

LISTA DE FIGURAS

4.1. Relación Demanda-Capacidad de prestar servicio de un hospital	40
5.1. Evolución del período fundamental de vibración	56
5.2.a. Funciones de vulnerabilidad observadas in España para I=VII MSK. (EC-SERGISAI, 1998)	62
5.2.b. Comparación de las funciones de vulnerabilidad observada y calculada para I=VII MSK. (EC-SERGISAI, 1998)	62
5.3. Curva de fragilidad asociada a la MPD para estructura con clase de vulnerabilidad B (Chávez, 1998)	63
6.1. Espectro de capacidad	78
6.2. Espectro de demanda sísmica	79
6.3. Espectro de Capacidad-Demanda (ATC-40, 1996)	81
6.4.a. Efecto del reforzamiento	83
6.4.b. Efecto de la rigidización	83
6.4.c. Efecto del incremento de la capacidad de deformación	83
6.4.d. Efecto del incremento de la capacidad de disipación de energía	83
7.1. Interacción entre sistemas a escala sub-regional y urbana	91
7.2. Interrelación entre edificaciones esenciales durante una crisis sísmica	93
7.3. Estrategia de evaluación en zonas de moderada sismicidad	102
7.4. Estrategia de evaluación en zonas de alta sismicidad	102
8.1. Conexión entre los hospitales y otros sistemas (EC-SERGISAI, 1998)	107
8.2. Definición fragilidad de los hospitales	118
8.3. Esquemmatización de la evolución del proceso de atención de heridos	121
8.4. Factor de desempeño del sistema	123
9.1. Regiones sanitarias de Cataluña	131
9.2.a. Distribución de CAP por comarcas (SCS, 1996a)	132
9.2.b. Distribución de Hospitales por comarcas (SCS, 1996a)	133
9.3. Distribución de los centros de atención básica de Barcelona (SCS, 1996b)	134
9.4.a. Hospitales de la XHUP – Cataluña	137
9.4.b. Hospitales de la XHUP – Comarca de Barcelonès	138
9.5.a. Hospital de destino por municipio	140
9.5.b. Tiempo de traslado por municipio	141
9.6. Distribución de población en Cataluña (IEC, 1999)	142
9.7. Mapa de peligrosidad sísmica de la Norma Sismorresistente PGS-1 (1968)	147
9.8. Mapa de peligrosidad sísmica de la Norma Tecnológica de las Edificaciones NTE-ECS (NBE AE-88, 1998)	147
9.9. Mapa de peligrosidad sísmica de la Norma Sismorresistente PDS-1 (1974)	148
9.10. Mapa de peligrosidad sísmica de la Norma Sismorresistente NCSE-94 (1994)	149
9.11. Mapa de peligrosidad sísmica de la Norma Sismorresistente NCSE-02 (2002)	149
9.12. Zonificación sísmica de Cataluña (ICC, 1997)	150
9.13. Zonas sísmicas considerando el efecto del suelo	151
9.14.a. Esquemmatización de zonas sismogénicas	152
9.14.b. Definición de zonas sismogénicas	152
9.15. Zonas sismogénicas con influencia en Cataluña	153
10.1. Curva de fragilidad del Hospital Vall d’Hebron	164
10.2. Clasificación de los hospitales, de acuerdo con su comportamiento sísmica	166

11.1. Evolución temporal atención heridos graves. Sismo Pirineo Aragonés.	176
11.2.a. Número de Heridos Graves – Tr = 1000 años	180
11.2.b. Número de Heridos Graves – Tr = 500 años	181
11.2.c. Número de Heridos Graves – Tr = 75 años	181
11.3.a. Número de camas perdidas NCP – Tr = 1000 años	182
11.3.b. Tiempo atención de la emergencia Tmax – Tr = 1000 años	182
11.3.c. Factor de Respuesta del Sistema FR – Tr = 1000 años	183
11.3.d. Factor de Respuesta Normalizado FRN – Tr = 1000 años	183
11.4.a. Número de camas perdidas NCP – Tr = 500 años	184
11.4.b. Tiempo atención de la emergencia Tmax – Tr = 500 años	184
11.4.c. Factor de Respuesta del Sistema FR – Tr = 500 años	185
11.4.d. Factor de Respuesta Normalizado FRN – Tr = 500 años	185
11.5.a. Número de camas perdidas NCP – Tr = 75 años	186
11.5.b. Tiempo atención de la emergencia Tmax – Tr = 75 años	186
11.5.c. Factor de Respuesta del Sistema FR – Tr = 75 años	187
11.5.d. Factor de Respuesta Normalizado FRN – Tr = 75 años	187
11.6.a. Probabilidad media anual de excedencia del factor de respuesta de cada centro hospitalario – FRH (respuesta aceptable)	191
11.6.b. Probabilidad media anual de excedencia del factor de respuesta de cada centro hospitalario – FRH (respuesta intermedia)	192
11.6.c. Probabilidad media anual de excedencia del factor de respuesta de cada centro hospitalario – FRH (respuesta crítica)	192
11.7.a. Niveles probables de demanda de servicio (respuesta aceptable)	193
11.7.b. Niveles probables de pérdidas de camas (respuesta aceptable)	193
11.8.a. Niveles probables de demanda de servicio (respuesta intermedia)	194
11.8.b. Niveles probables de pérdidas de camas (respuesta intermedia)	194
11.9.a. Niveles probables de demanda de servicio (respuesta crítica)	195
11.9.b. Niveles probables de pérdidas de camas (respuesta crítica)	195
11.10. Clasificación de los hospitales XHUP, de acuerdo con su respuesta sísmica	198
12.1. Vista General del Hospital Dr. Domingo Luciani (Caracas)	205
12.2. Alzada de modulo de Hospitalización, objeto del estudio	205
12.3. Esquemmatización del complejo hospitalario	206
12.4. Equipos de medición empleados	207
12.5. Ubicación de sensores en la edificación	209
12.6.a. Vista general del Hospital	210
12.6.b. Sincronización GPS/relojes	210
12.6.c. Ubicación del sensor en eje de simetría (planta techo)	210
12.6.d. Ubicación del sensor en esquina edificación (planta techo)	210
12.7. Registro vibración ambiental (ruido ambiental)	211
12.8.a. Colocación del puntal metálico entre edificaciones adyacentes	211
12.8.b. Detalle colocación del gato hidráulico	211
12.9. Punto aplicación de carga en el nivel de techo	212
12.10. Registro de sucesión en ensayos de vibración libre	212
12.11. Registro vibración ambiental (ruido ambiental) 60 promedios	214
12.12. Funciones de transferencia y coherencia	215
12.13.a. Componentes	216
12.13.b. Trayectoria	216
12.14. Procesamiento de componentes ortogonales	216
12.15. Ajuste de curva por mínimo cuadrados	217

12.16. Modelo espacial	219
12.17.a. Planta tipo	219
12.17.b. Nivel Planta Baja (P1)	219
12.18.a. Modo de vibración traslacional E-O	220
12.18.b. Modo de vibración traslacional N-S	220
12.19. Vista en planta del modo de vibración torsional	220
12.20.a. Diagrama M- θ (Viga/Columna)	221
12.20.b. Diagrama F- Δ (Tabiquería)	221
12.21.a. Detalle de armado de columnas	222
12.21.b. Detalle de armado de vigas	222
12.22. Vista general de la estructura del Hospital, en fase constructiva	223
12.23.a. Diagrama Momento-Curvatura de columna	223
12.23.b. Diagrama de interacción ejes principales de la columna	223
12.24.a. Diagrama Momento-Curvatura de viga	224
12.24.b. Diagrama Fuerza-Desplazamiento de tabiquería	224
12.25.a. Definición caso de carga	225
12.25.b. Esquema de carga lateral	225
12.26. Curva de capacidad	226
12.27.a. Inicio de plastificación	227
12.27.b. Evolución de plastificación	227
12.28.a. Espectro Capacidad-Demanda (Sismo de servicio – SS)	228
12.28.b. Espectro Capacidad-Demanda (Sismo de diseño – SD)	229
12.28.c. Espectro Capacidad-Demanda (Sismo máximo – SM)	229
A.3.1. Sismo en Camprodon (Ripollès 1428) – (s/Isosistas)	265
A.3.2. Sismo en Camprodon (Ripollès 1428) – (CAM9)	265
A.3.3. Sismo en Vielha (1923) – (VI8)	266
A.3.4. Sismo en Sant Celoni (1927) – (SC7)	266
A.3.5. Sismo en Tivisa (1945) – (TI7)	267
A.3.6. Sismo en Sitges – (SI6)	267
A.3.7. Sismo en Cabrils – (CA6)	268
A.3.8. Sismo en Teia – (TE6)	268
A.3.9. Pirineo Aragonés – Tr = 1000 años (PA3)	269
A.3.10. Pirineo Aragonés – Tr = 500 años (PA2)	269
A.3.11. Pirineo Aragonés – Tr = 75 años (PA1)	270
A.3.12. Sismo en Vielha – Tr = 1000 años (V3)	270
A.3.13. Sismo en Olot – Tr = 1000 años (O3)	271
A.3.14. Sismo en Olot – Tr = 500 años (O2)	271
A.3.15. Sismo en Barcelona – Tr = 1000 años (BCN3)	272
A.3.16. Sismo en Barcelona – Tr = 500 años (BCN2)	272