

SISMOS DEL 11 DE MAYO DE 2011 EN LORCA

*Juan Bautista Martínez Guevara*¹

Universidad de Murcia

RESUMEN

Los sismos son un fenómeno recurrente en esta zona. Un análisis inicial de datos de los terremotos acaecidos en Lorca, nos permiten apuntar lecciones que deberíamos aprender para la evaluación del riesgo sísmico (peligrosidad, vulnerabilidad y costo), incorporarlas a la norma de construcción sismorresistente, y hacer que el período de resiliencia fuese lo más corto y menos costoso posible. Todo ello permitiría gestionar mejor los futuros planes de protección civil.

Palabras clave: terremoto, riesgo sísmico, resiliencia, Lorca

EARTHQUAKES MAY 11, 2011 IN LORCA

ABSTRACT

Earthquakes are a recurrent phenomenon in this area. The analysis of data from the earthquakes in Lorca has revealed important aspects in order to measure seismic risk (hazard, vulnerability and cost), which should be incorporated to seismic design codes and, thus, shorten the resilience period and cost. In short, these lessons should help us improve future civil protection plans.

Key words: earthquake, seismic risk, resilience, Lorca

1. INTRODUCCIÓN

«...sucedio en esta ciudad tan grande terremoto que destruyó totalmente mucha parte de las casas desta ciudad y las demás muy destruidas sin haber reserbado Yglesias torres y otros edificios fuertes y todavía se han continuando dichos terremotes y el primero esta la jente tan escandaliza de ver la compasion de los muertos y heridos ruinas de casas y haciendas y por continuarse dichos terremotes han despobalndo la ciudad y hacen barracas para su habitacion...»²

De no ser por el vocabulario y la ortografía, la cita anterior podría referirse a los he-

Fecha de recepción: 23 de septiembre de 2011. Fecha de aceptación: 11 de octubre de 2011.

1 Colaborador del Dpto. de Geografía, Universidad de Murcia, jmg19594@um.es

2 MARTÍNEZ-GUEVARA, J.B. (1984: 3)

chos del 11 de mayo de 2011. Pero han pasado 337 años entre los «mismos» hechos que narra y los que nos ocupan aquí. Lorca también se despobló los primeros días posteriores al terremoto del pasado mayo; la gente que pudo se fue al campo o a la costa a casas con familiares o amigos en viviendas de segunda residencia. Algunos, cinco meses después, aún vienen en ese extrañamiento forzoso. No hace tanto, 34 años, otro terremoto (de 4,2 de magnitud y VI de intensidad) nos sacaba de las casas, de los trabajos y de los colegios; y al año siguiente otro de 4,3...

En las Béticas donde se halla Lorca, ocurre este fenómeno desde hace millones de años, como consecuencia de la convergencia de la placa africana y la euroasiática se producen sismos en este límite de placas. No hace mucho, en febrero de 1999 en Mula, agosto de 2002 en Bullas y enero 2005 en Zarcilla y La Paca se produjeron terremotos con magnitudes del mismo rango:

Fecha	Latitud	Longitud	Prof.	Mag.	INT _{máx}	Localización
02/02/99	38.0963	-1.5014	1	4.7	VI	N MULA
06/08/02	37.8992	-1.8263	4	3.9		SW BULLAS
06/08/02	37.8925	-1.8353	1	5.0	V	SW BULLAS
07/08/02	37.8650	-1.8427		3.9	IV	NW LORCA
29/01/05	37.8535	-1.7555	11	4.8	VII	NW ALEDO
03/02/05	37.8349	-1.7864	6	4.3	IV-V	MW LORCA
04/02/05	37.8325	-1.8135	3	4.0	III-IV	NW LORCA
11/05/11	37.6938	-1.6527	4	3.9	IV	NE LORCA
11/05/11	37.7041	-1.6812	2	4.5	VI	NE LORCA
11/05/11	37.6898	-1.6740	3	5.1	VII	NE LORCA

TABLA 1: Sismos en la zona próxima a Lorca con $M \geq 3,9$.

La cuestión es ¿por qué se han producido tantos daños ahora para un sismo moderado como el que ha ocurrido en Lorca³? En este trabajo vamos a intentar explicar este fenómeno, las lecciones que deberíamos aprender para incorporar a la norma de construcción sismorresistente, en estudios riesgo sísmico (evaluación de la peligrosidad y vulnerabilidad), para que el período de resiliencia fuese lo más corto y menos costoso posible, así como para gestionar mejor los futuros planes de protección civil ante el riesgo sísmico. Los efectos de estos sismos nos ofrecen nuevas y “viejas” lecciones sobre el impacto generado por temblores medianos y pequeños.

2. RIESGO SÍSMICO

El riesgo es el enfoque moderno de la previsión control de las consecuencias futuras de la acción humana, las diversas consecuencias no deseadas de la modernización racio-

3 Cfr: Solo para los terremotos de Mula (1999), Bullas (2002) y los de 2005 del Norte de Lorca, las indemnizaciones del Consorcio alcanzaron un total cercano a los 23 millones de euros. (vid. *Infra* epígrafe “balance de daños”); los de este año quintuplican con creces esa cifra.

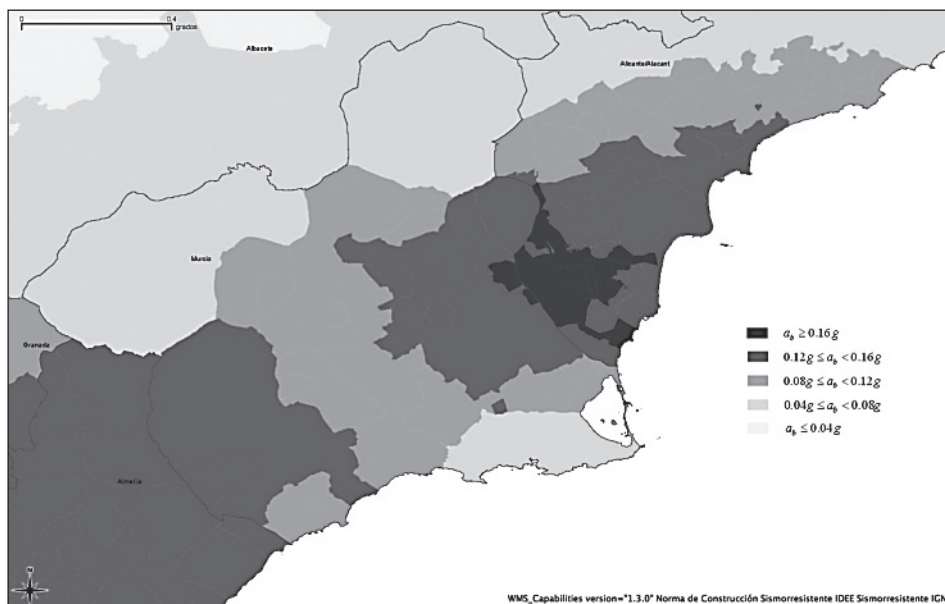
nalizada. Es un intento (institucionalizado) de colonizar el futuro, un mapa cognitivo⁴.

Se define «*riesgo sísmico*» como la probabilidad de que las consecuencias sociales o económicas producidas por un terremoto igualen o excedan valores predeterminados, para una localización o área geográfica dada, y se expresa de la siguiente manera⁵:

$$\text{riesgo sísmico} = \text{peligrosidad} * \text{vulnerabilidad} * \text{costo}$$

2.1. PELIGROSIDAD

La **peligrosidad sísmica** es la probabilidad de que los parámetros que miden el movimiento del suelo (aceleración, intensidad) sean superados en un determinado tiempo. Sólo depende de la localización geográfica del emplazamiento. Para su estudio se tiene en cuenta el marco geodinámico y sismotectónico de la región, la actividad de las fallas, la **sismicidad** histórica e instrumental (que componen el catálogo sísmico de una región), las fuentes sismogénicas (zonas sismogénicas y fallas), y se calcula la peligrosidad sísmica en **Aceleración Pico (PGA)** y la **Aceleración Espectral (SA)**.



MAPA 1: Detalle de Peligrosidad Sísmica NSCE-02⁶ para el SE España.

Los resultados obtenidos el proyecto RISMUR⁷ de los valores PGA oscilan entre 0,07 y 0,14 g, para períodos de retorno (TR) de 475 años. Éstos son comparables a los de aceleración de NCSE-02 para un TR de 500 años y en suelo Tipo I, que oscilan entre 0,06

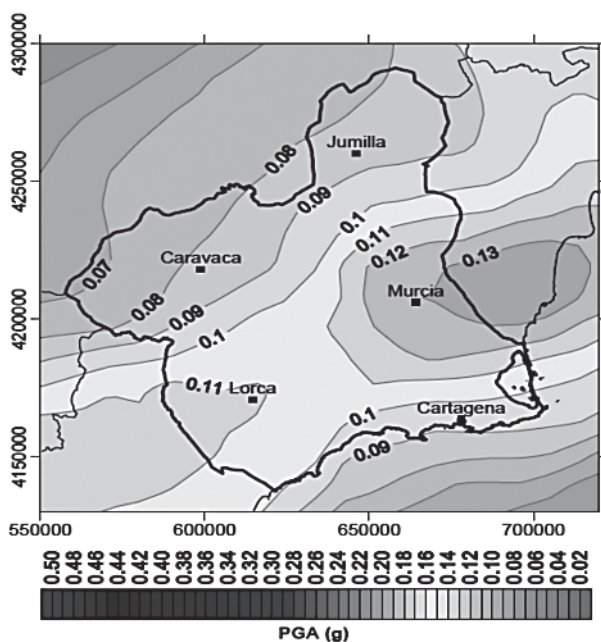
4 BECK, U. (1998: 5)

5 UNDRO (1979)

6 [En línea] Servicio WMS <http://www.idee.es/wms/IDEE-Sismorresistente/IDEE-Sismorresistente?>

7 Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (RISMUR)

y 0,13 g en la Región de Murcia. Además, se han obtenido también resultados de PGA para periodos de 975 años, oscilando entre 0,09 y 0,18 g⁸. El proyecto RISMUR asigna los mayores valores de PGA, del orden de 0,25 a 0,28 g, entorno a la ciudad de Murcia. Para la mayor parte de la Región las aceleraciones pico esperadas están comprendidas entre 0,09 y 0,16 g⁹.



MAPA 2: valores medios de PGA en roca para un periodo de retorno de 975 años.

Lorca se halla en estudios de peligrosidad sísmica en medio de dos zonas (Alicante y Granada) con una alta peligrosidad debido a la ocurrencia de dos grandes terremotos destructores en esta zonas (1829 y 1884). «Eclipsada» por estos eventos históricos que hacen que no se refleje la peligrosidad intrínseca a su ubicación geológica¹⁰.

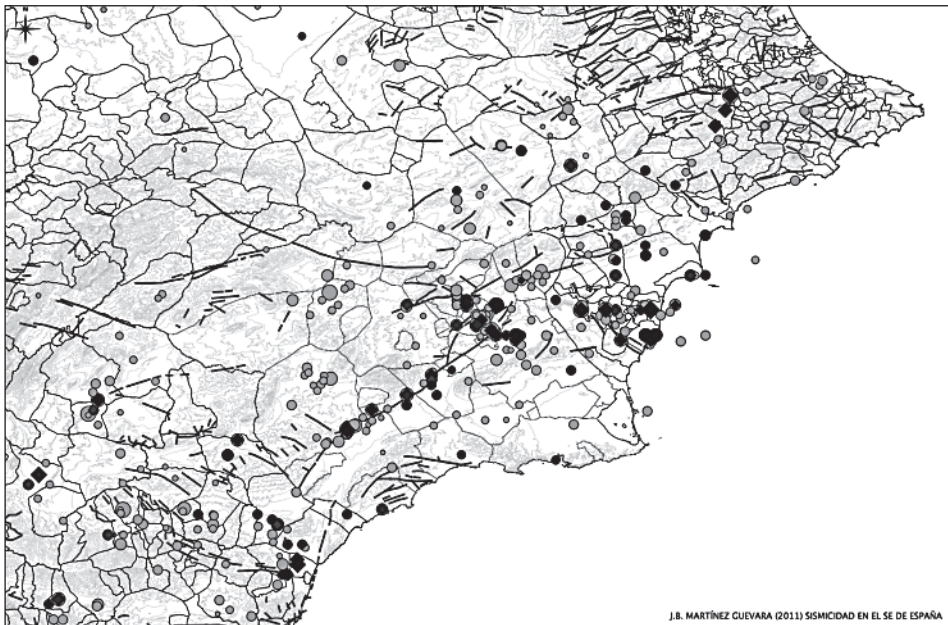
8 BENITO, B. et al. (2006: 95-106)

9 Claramente por debajo de los obtenidos en el terremoto del 11 de Mayo.

10 A este hecho de hay que añadirle los defectos de catalogación en sismos importantes. En 1048 hay un serie sísmica, muy mal inventariada que afectó a las poblaciones de Murcia y Orihuela, y que todavía no nos explicamos cómo hoy sigue catalogada así. A pesar de que el trabajo básico para la confección del catálogo sísmico de la Península Ibérica, MARTÍNEZ SOLARES et al. (2002) lo sitúa en Orihuela, le asigna una calidad en la información muy deficiente. La fuente árabe, mal conocida y ni siquiera siempre citada (el propio catálogo la omite) es muy poco concreta y da detalles muy vagos; como señala MARTÍNEZ-GUEVARA et. al. (1987:1-4) el arabista Molina López llega a cometer un "lapsus linguae" en la traducción datándolo en 404 de la Hégira cuando la fuente dice 440; error que repiten más autores hasta el punto de considerarlos dos terremotos distintos (1013-1014 y 1048-1049). En el mismo PLAN RISMUR, MARTÍNEZ-DÍAZ et al. (2006:29) llegan a caracterizar (el terremoto que no tuvo lugar en 1013) con una Mw de 5.8: desconocemos las repercusiones cuantitativas,

2.1.1 Sismicidad y tectónica de la Región de Murcia.

En el contexto geológico la Región de Murcia se localiza en la mitad oriental de las Cordilleras Béticas, parte continental de la zona de contacto entre las placas tectónicas Africana y Euroasiática. Desde el Mioceno superior hasta hoy la convergencia de ambas placas somete a la zona a esfuerzos compresivo de dirección aproximadamente SE-NW. En esta zona no hay un accidente principal que absorba la deformación producida por el empuje de ambas placas. El resultado es un cinturón de numerosos pliegues y cabalgamientos de dirección WSW-ENE, aunque hay una alta densidad de fracturación en todas las direcciones. Siendo las más cercanas e importantes con relación a los terremotos de Lorca, las fallas de: Alhama de Murcia (segmento de: Lorca-Totana, Puerto Lumbreras-Lorca, Alhama-Alcantarilla) de Carrascoy, de Socovos-Calasparra, y de Crevillente. La base de datos del IGN para la provincia de Murcia consta de 252 terremotos hasta el terremoto de Lorca de 2011.



MAPA 3: Sismicidad en el SE de España¹¹.

Están reflejadas las «fallas conocidas» catalogadas por el IGME. Los epicentros representados por un rombo los históricos y por un círculo los instrumentales: el tamaño de ambos símbolos es proporcional a su intensidad. Observamos que los epicentros se

pero este error acumulado conlleva a una distorsión en los resultados de la peligrosidad.

11 Para la base cartografía de este trabajo se ha usado información digital que proporciona el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y OpenStreetMap (OSM) proyecto colaborativo para crear mapas libres y editables. Para su elaboración hemos usado Quantum GIS (qGIS) SIG de código libre.

alinean con el valle del Guadalentín (SW-NE) y con el Segura (SSE-NNW). Tanto los terremotos en época histórica como en período instrumental, ha seguido el mismo patrón de localización.

2.1.2 Sismicidad histórica

Los estudios más recientes en sismicidad histórica en la Región de Murcia son los de MARTÍNEZ-GUEVARA y FERNÁNDEZ NAVARRO-SOTO (1987b). Estos trabajos junto con los anteriores, han sido consolidados en el catálogo del IGN, (MARTÍNEZ SOLARES y MEZCUA, 2002). Del total de 252 para la Región de Murcia, 125 corresponden al período histórico, que hemos considerado que va desde que tenemos la primera noticia¹² de un terremoto con epicentro en la región, precisamente en Lorca en 1579 hasta 1930. Aunque la primera red sísmica comienza a funcionar en España a principio de los años 20 del siglo pasado, no es hasta la mitad de 1930 en que contamos con magnitudes en los terremotos para Murcia. Las series de terremotos más importantes en época histórico o no instrumental son las siguientes:

SERIES	DESDE	HASTA	INT-MAX
1674 LORCA	10/08/1674	28/08/1674	VIII
1818 LORCA	19/12/1818	20/12/1818	VI-VII
1882 ARCHENA	13/10/1882	20/02/1883	VI-VII
1896 YECLA	16/07/1896	18/07/1896	V-VI
1902 MURCIA	05/05/1902	08/05/1902	VI
1911 LORQUI	21/03/1911	25/04/1912	VII
1921 TOTANA	08/01/1921	22/01/1921	V

2.1.3 Sismicidad instrumental

El catálogo para la Región sobrepasa los 1600, aunque son 127 los que hay con magnitudes entre 1.2 y 5.1. Indicamos las series más importantes del período instrumental:

SERIES	DESDE	HASTA	INT-MAX	MAG
1930 LORQUI	03/09/1930	06/09/1930	VII	3.7
1931 YECLA	26/01/1931	26/01/1931	VI	3.3
1941 CARAVACA	26/10/1941	26/10/1941	VI	3.9
1943 LORQUI	07/04/1943	07/04/1943	V	3.5
1948 CEHEGIN	23/06/1948	23/06/1948	VII	3.7
1964 ABANILLA	03/04/1964	15/04/1964	V	3.8
1967 JUMILLA	03/08/1967	03/08/1967	VI	3.9
1977 LORCA	06/06/1977	24/03/1978	VI	4.3
1999 MULA	02/02/1999	03/02/1999	VI	4.7
2002 BULLAS	06/08/2002	09/04/2003	V	3.9
2005 LA PACA	29/01/2005	14/04/2005	VII	4.8
2011 LORCA	11/05/2011	11/05/2011	VII	5.1

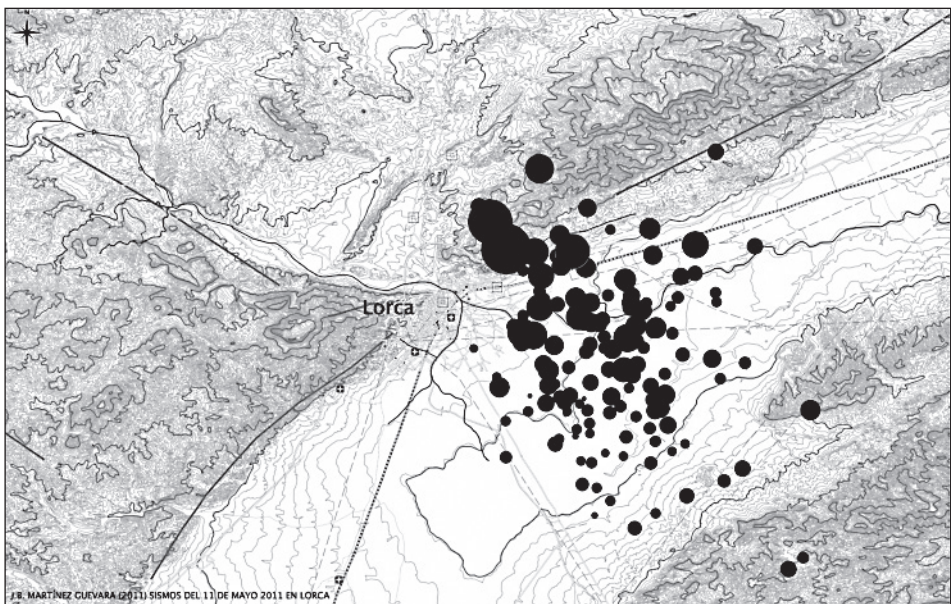
12 N.B. Seguimos aquí el criterio del catálogo del IGN de considerar los que tienen su epicentro dentro de la Región.

2.1.4. Terremotos de Lorca del 11 mayo 2011

Los terremotos se han localizado al NE de Lorca los principales y una serie de réplicas al E y SE de la ciudad. La alta intensidad sufrida por Lorca puede deberse a una propagación del terremoto desde el epicentro hacia el SW. La falta de evidencias de vibración hacia el este del epicentro apoyan esta posible direccionalidad de la propagación¹³. La proximidad del epicentro a la ciudad y lo poco profundo del foco, pueden explicar las aceleraciones máximas observadas:

Mw	PGA (N/S)	PGA (EW)	PGA (V)	Km al epicentro
4,5	2,70 m /s ²	1,28 m /s ²	0,75 m /s ²	3,5
5,1	3,60 m /s ²	1,52 m /s ²	1,14 m /s ²	2,9

Datos del acelerógrafo del IGN en Lorca (37.6767 -1.7002) modelo: 360 GSR-18 + GP



MAPA 4: Serie sísmica de los terremotos de Lorca (Mayo 2011)¹⁴.

2.2. VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se puede definir como el grado de fragilidad de una construcción frente a una acción sísmica, entendiéndose que cuanto más vulnerable sea una edificación,

¹³ MARTÍNEZ-DÍAZ et al. (2011)

¹⁴ Para la elaboración del mapa hemos usado los datos sísmicos del informe (IGN 2011: 27).

más tendencia tendrá a sufrir daños; la vulnerabilidad sísmica y las pérdidas dependen de las características constructivas y socio-económicas de la zona. La Escala Macro Sísmica Europea 1998 (**EMS-98**)¹⁵ mejora y afina los procedimientos para el diagnóstico de intensidades y al ser equivalente en sus valores a la **MSK** permite continuidad con la información macrosísmica anteriormente elaborada con la antigua escala. Ahora alude a la edificación moderna con distintos grados de sismorresistencia. Posee tres grados de vulnerabilidad descendente para la edificación tradicional (A -C) y otros tres grados para edificaciones de factura moderna que incorporan de forma ascendente mayores consideraciones sismorresistentes. (D -F).

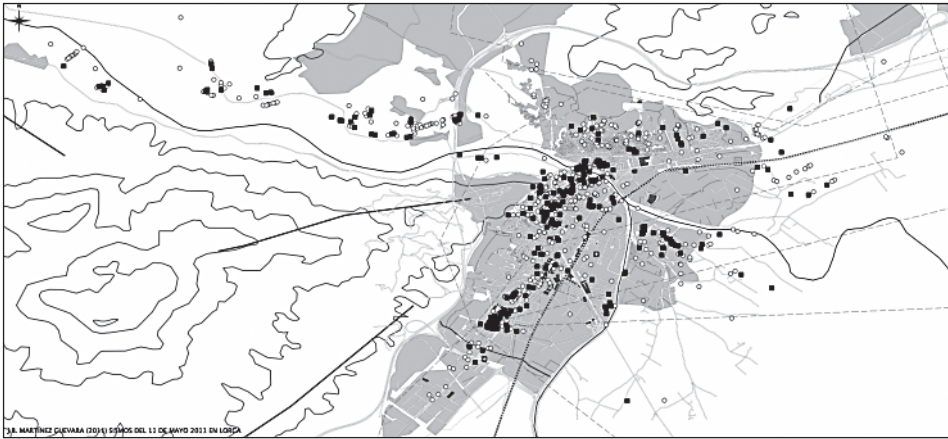
2.2.1. Efectos sufridos en edificaciones y su localización espacial

Los informes de daños a los que hemos tenido acceso AYUNTAMIENTO DE LORCA (2011), FERICHE et al. (2011), GOULA et al. (2011), MARTÍNEZ-DÍAS et al. (2011), MURPHY (2011), son todos preliminares, incluso la base de datos del Ayuntamiento de «Gestión de Emergencias del Terremoto de 11/05/2011» con datos poco actualizados, pero permiten clasificar la intensidad máxima sentida EMS-98 como de grado VII¹⁶: Los daños producidos por estos terremotos en elementos estructurales se deben a pilares cortos, pilares secuestrados, plantas bajas débiles, cambios bruscos de rigidez, deformaciones en plantas bajas, piso blando y confinamiento insuficiente.; ha habido en general fuertes deformaciones en las plantas bajas, llegando a expulsar el cerramiento. Las causas de daños en elementos no estructurales se han debido a un anclaje insuficiente y a una junta sísmica insuficiente; se han producido numerosas roturas de tabiquería y caída de elementos colgados en las fachadas, siendo la causa de más víctimas mortales. Los daños en edificios de muros de fábrica son graves y colapsos. Para la evaluación de los daños se ha seguido una código de colores: correspondiendo el verde a edificaciones habitables; el amarillo a los que no tiene defectos estructurales significativos; el rojo son los que tienen prohibida la entrada por daños estructurales, aunque no necesariamente ello implique la demolición y el negro son edificaciones demolidas o con decreto de ruina inminente emitido.

En el Mapa 5, podemos observar que la distribución de los edificios marcados con color negro que suponen el 5,14% de los edificios inspeccionados, está más concentrada en el barrio de la Viña (SW) y en el casco histórico. Los marcados como rojo suponen un 10,85% presentan una distribución más uniforme. No hemos marcado para mayor claridad los 1.341 (20,97%) que son los que no tiene defectos estructurales significativos, ni los habitables marcados como verdes, que corresponden a 3.996 inspecciones (62,49%).

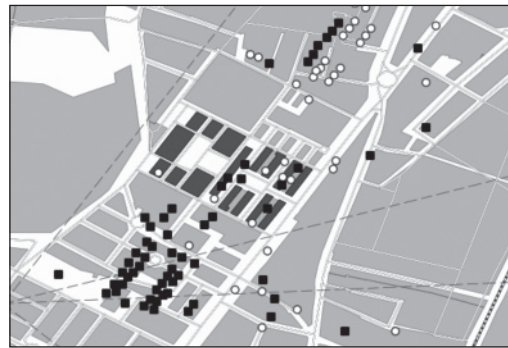
15 Una descripción completa y oficial de la escala en GRÜNTAL (1998)

16 La EMS-98 define el grado VII como *Dañino* y lo describe así: «La mayoría de las personas se asusta e intenta correr fuera de los edificios. Para muchos es difícil mantenerse de pie, especialmente en plantas superiores. Se desplazan los muebles y pueden volcarse los que sean inestables. Caída de gran número de objetos de las estanterías. Salpica el agua de los recipientes, depósitos y estanques. Muchos edificios de clase de vulnerabilidad A sufren daños de grado 3; algunos de grado 4. Muchos edificios de clase de vulnerabilidad B sufren daños de grado 2; algunos de grado 3. Algunos edificios de clase de vulnerabilidad C presentan daños de grado 2. Algunos edificios de clase de vulnerabilidad D presentan daños de grado 1».



MAPA 5. Edificios con daños estructurales, y demolidos por ruina inminente ¹⁷.

Detalle del mapa 5.
Edificaciones dañadas.



En esta ampliación de la zona vemos calles enteras demolidas. Coincide también con el lugar único lugar donde colapsó un edificio durante el terremoto.

El plan Actuaciones sobre el patrimonio cultural de Lorca contempla actuaciones distintas según la siguiente clasificación del patrimonio:

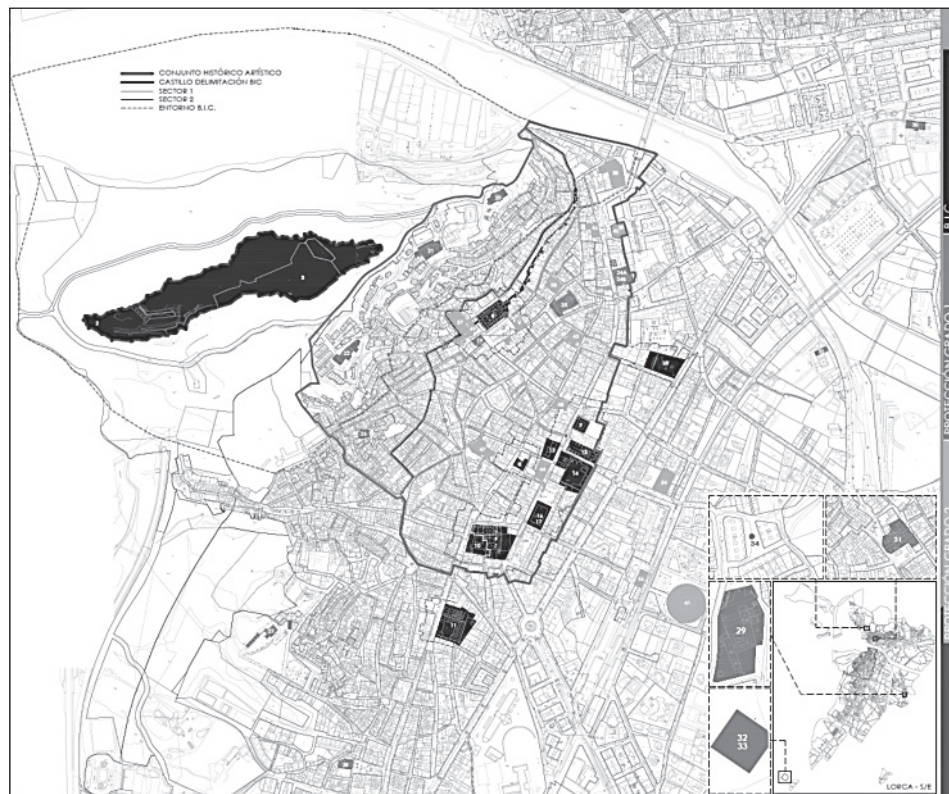
«Por un lado, encontramos un grupo numeroso formado por edificios singulares, iglesias y palacios de gran calidad. Son los elementos compositivos de mayor significación de la ciudad; los que poseen el mayor valor simbólico y los que personifican las señas identitarias. Son el conjunto de edificios protegidos con el mayor nivel de protección. BIC, Grado 1 y Grado 2.

En otro plano contamos también con una gran cantidad de otros edificios, que aún no contando con una especial singularidad, si tienen gran interés arquitectónico y conforman un grupo homogéneo y coherente de gran peso, carácter y entidad dentro del conjunto. Son en general edificios de vivienda tradicional, normalmente del s. XIX o comienzos del s. XX, sin grandes pretensiones, pero de una gran dignidad. Grado 3.

Por último consideramos el propio trazado urbano, el paisaje o escena urbana, como un valor importante a proteger y conservar ya que se constituye por sí mismo como una facción importante del contenido cultural global, pero además resulta un elemento de unión sintáctica indispensable para la correcta lectura del resto de los valores»¹⁸.

¹⁷ Elaboración propia con datos del «Visor Geográfico Seismo Lorca: SITLORCA Gestión de Emergencias del Terremoto de 11/05/2011» (actualización julio 2011)

¹⁸ MINISTERIO DE CULTURA (2011)



MAPA 5: Actuaciones sobre el patrimonio cultural de Lorca.

2.3. COSTO¹⁹

Hay daños que no se pueden o son muy difíciles de cuantificar. Los más severos son: 9 víctimas mortales, cerca de 300 heridos de distinta consideración, 25.000 edificios (viviendas, oficina, instalaciones comerciales, agropecuarias e industriales) afectados (mas de 1.000 serán demolidas), el 10% del patrimonio histórico regional seriamente afectado, 13 IES dañados (3.500 alumnos afectados durante dos años) y 8 Colegios clausurados.

El Plan director para la recuperación del patrimonio cultural de Lorca prevé 51,2 M€ del 2011 al 2016. El Plan Lorca es un informe elaborado por la CARM y el Ayuntamiento de Lorca en el que se hace una estimación del costo de las medidas para paliar los efectos del terremoto²⁰ es de alrededor de 1.650 M€. El Grupo Parlamentario Popular en el Congreso, presenta una Proposición no de Ley, relativa al establecimiento de un programa de incentivos para paliar los daños del terremoto de Lorca y reactivar la actividad de la comarca, para su debate en Pleno, en la que incluye este Plan Lorca²¹. El Grupo

19 Las cifras de dinero están expresadas en millones de euros (M€) salvo indicación en contrario.

20 A esta cifra el mismo plan concluye que habría que sumar el coste de las medidas fiscales, financieras y otras inversiones aún sin cuantificar.

21 «BOCG. Congreso de los Diputados», serie D, núm. 625, 12/09/2011 p. 15.

Parlamentario ER-IU-ICV, presenta la siguiente enmienda a esta Proposición no de Ley²² adicionándole otros 350 M€ para garantizar la satisfacción del lucro cesante generado por el terremoto, para el impulso público de la promoción pública de viviendas para alquiler y adquisición en propiedad y para la mejora de las infraestructuras turísticas y la promoción turística del municipio. El coste total del Plan ascendería, por tanto, a 2.000 M€ a financiar hasta el final de la legislatura autonómica. El Consorcio de Compensación de Seguros²³ tiene 29.936 solicitudes de indemnización (de las cuales 24.754 viviendas y 2.497 comercios y oficinas). Un total de 21.210 ya están pagadas por un valor de 163,8 M€. Téngase en cuenta que de los citados terremotos de Mula (1999), Bullas (2002) y los de 2005 las indemnizaciones del Consorcio alcanzaron un total cercano a los 23 M€. Si tenemos en cuenta los datos desde 1987 al 2006 la suma es de 29,6 M€²⁴, sólo este último terremoto equivale a más de 5 veces y media las cantidades pagadas en los anteriores.

3. GESTIÓN DEL RIESGO

Estamos lejos del uso correcto de la gestión de riesgos. EL «Plan SISMIMUR» CARM (2006), se queda en identificación del riesgo y en la gestión inmediata de la emergencia. Aún así le faltaría definir actividades orientadas a la mejora y perfeccionamiento de los procesos principales para garantizar la consecución de sus objetivos. De los planes especiales existentes en España²⁵, solo el de Galicia²⁶ incluye en él un modelo de seguimiento y control de la calidad del propio plan. Necesitamos elementos como el índice de gestión de riesgos IGR²⁷, para optimizar todo el proceso necesitaríamos que los planes fuesen planes globales de gestión del riesgo e incluyeran²⁸: inventario sistemático de desastres y pérdidas(*), monitoreo de amenazas(*) y pronóstico, evaluación amenazas, evaluación de vulnerabilidad y riesgo(*), información pública y participación comunitaria, capacitación y educación en gestión de riesgos, consideración del riesgo en usos del suelo y planificación urbana, ordenación territorial y protección ambiental, implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos, mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas., actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción, refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados, organización y coordinación de operaciones de emergencia(*), planificación de la respuesta en caso de emergencia(*) y sistemas de alerta, dotación de equipos, herramientas e infraestructura, simulación(*), actualización y prueba de la respuesta interinsti-

22 Enmienda parcial, de sustitución «BOCG. Congreso de los Diputados», serie D, núm. 630, 21/09/2011 p. 14-15

23 Datos a 2 de septiembre de 2011 (decimoquinta nota informativa sobre la actuación del Consorcio de Compensación de seguros con motivo del terremoto de Lorca: texto del anuncio insertado en los periódicos diarios de Murcia el día 7 de septiembre de 2011).

24 CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS (2008: 73)

25 C.A.(Año del Plan): Cataluña(02), Baleares(04), Murcia(06), País Vasco(07), Andalucía(08), Extremadura(09), Canarias(09), Aragón(09), Galicia(09), Valencia(11)

26 XUNTA DE GALICIA (2009)

27 CARREÑO et al. (1997:1305-1320) es el primer índice internacional sistemático y consistente desarrollado para medir el desempeño de la gestión de riesgos.

28 Las marcadas con un asterisco (*) ésto ya lo hacen en mayor o menor medida.

tucional, preparación y capacitación de la comunidad, planificación para la rehabilitación y reconstrucción, organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada, fondo de reservas para el fortalecimiento institucional, localización y movilización de recursos de presupuesto, implementación de redes y fondos de seguridad social, cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos, cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado. Todo ello llevaría a una mejor gestión del riesgo. Al no estar ligados estos planes de emergencia con los de resiliencia, se prolonga en tiempo y costo el impacto.

4. CONCLUSIONES: LECCIONES APRENDIDAS

La **cercanía** de los focos principales al núcleo de Lorca, el tipo de suelo blando y la superficialidad explican los fuertes valores de aceleración alcanzados. Los estudios de peligrosidad no sirven de nada si no somos capaces de adoptar las medidas que se derivan de ellos para una reducción del riesgo. En relación con la vulnerabilidad de la edificación, se detecta una falta de un diseño “global” sismorresistente, hay que revisar en la normativa conceptos como la rigidez, o el excesivo planeamiento de concepto estático en las estructuras; la albañilería modifica, secuestra, altera y condiciona la respuesta estructural, los pilares cortos y los elementos no estructurales son mortíferos: los terremotos no matan, son las malas construcciones. Debemos de dotarnos de mecanismos de control para la verificación de las exigencias de las normas sismorresistente, y posibles acciones correctivas. La excesiva lentitud de las Administraciones, entorpece y alarga los periodos de resiliencia. No se utilizan las experiencias anteriores en la gestión de catástrofes similares. Los planes especiales de protección civil ante el riesgo sísmico solo cubren la gestión de la emergencia, y sería deseable una gestión integral del riesgo.

AGRADECIMIENTOS.

El autor desea agradecer al Ayuntamiento de Lorca en especial a la Concejalía de Sociedad de la Información, a Estadística, al Archivo Municipal y la Empresa Pública Aguas de Lorca por las facilidades que le han dado para acceder a la información.

BIBLIOGRAFÍA

- AYUNTAMIENTO LORCA; CARM (2011): «Plan Lorca: Necesidades de financiación e Inversión en el Municipio de Lorca tras los seísmos del 11 de Mayo». Disponible desde Internet en [http://www.agenda21.lorca.es/documentos/documentacion/Plan Lorca.pdf](http://www.agenda21.lorca.es/documentos/documentacion/Plan_Lorca.pdf)
- AYUNTAMIENTO DE LORCA (2011) «SITLORCA Gestión de Emergencias del Terremoto de 11/05/2011» [Web en línea] <http://www.lorca.es/ficheros/file/sitLorcaSeismo/>
- BECK, U. (1998): *La sociedad del riesgo*. Paidós, Barcelona, 304 p.
- BENITO, B.; GASPAR ESCRIBANO, J. J.; GARCÍA MAYORDOMO, J.; JIMÉNEZ PEÑA, M. E.; GARCÍA RODRÍGUEZ, M. J. (2006): «Evaluación de la Peligrosidad

- Sísmica» en *Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (RISMUR)*, V. 1. Instituto Geográfico Nacional y D. G. Protección Civil CARM, 121 pp.
- BENITO, B.; JIMÉNEZ PEÑA, M. E.; GARCÍA RODRIGUEZ M. J.; GASPAR ESCRIBANO, J. M.; GARCÍA MAYORDOMO, J. (2006): «Evaluación del Riesgo Sísmico» en *Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (RISMUR)*, V. 5. Instituto Geográfico Nacional y D. G. Protección Civil CARM, 100 pp. + Anexos.
- CALVO GARCIA-TORNEL, F. (1984): «La geografía de los riesgos». *Geocrítica* nº 54, Barcelona, noviembre 1984, 37 pp.
- CALVO GARCIA-TORNEL, F. (1997): «Algunas cuestiones sobre Geografía de los riesgos». *Scripta Nova*, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales nº 10, Barcelona, 5.
- CALVO GARCIA-TORNEL, F. (2001): *Sociedades y territorios en riesgo*. Ediciones del Serbal, Barcelona, 186 pp.
- CARM (2006): *Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Región de Murcia (SISMIMUR)*. D.G. Protección Civil Región de Murcia. Murcia, mayo 2006, 147 pp. (Memoria) + 654 pp. (Anexos).
- CARREÑO, M. L.; CARDONA, O. D.; MARULANDA, M. C.; BARBAT, A. H. (2007): «Índice para evaluar el desempeño y la efectividad de la gestión de riesgos (DRMi)» en *Memorias 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica (AEIS)*. CIMNE. Barcelona. pp. 1305-1319.
- CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS (2008): *La cobertura aseguradora de las catástrofes naturales*. CCS, Madrid, 218 pp.
- IGN (s.f.): Catálogo sísmico: Explotación de la Base de Datos. Servicio de Información Sísmica. [web en línea] <http://www.ign.es/ign/layoutIn/sismoFormularioCatalogo.do>
- IGN (2011): «Serie terremoto NE Lorca (Murcia) 11/05/2011». *Informe IGN*, 33 p. Disponible desde Internet en www.ign.es/ign/resources/sismologia/Lorca.pdf
- FERICHE, M.; VIDAL F.; ARANDA, C. (2011) : «Efectos del terremoto de Lorca de 11-05-2011: Daños». *Informe IAGPDS*, Universidad de Granada. Disponible en Internet en: http://www.ugr.es/~iag/lorca/Danos_Lorca.pdf
- GOULA, X.; BARBAT, A. H.; CARREÑO, M.; LANTADA, N.; VALCARCEL, J.; IRIZARRY, J.; FIGUERAS, S.; MACAU, A.; COMBESCURE, D.; BELVAUX, M.; BREMOND, S.; CARAMES, C.; MONFORT, D.; VERRHIEST, G.; BAIRRAO, R. (2011): «Spanish-French-Portuguese Field Investigation of the 11th May Mw5.1 Earthquake in Lorca (Murcia, Spain)» *AEIS-UPC-IGC, AFPS-BRGM, SPES-LNEC*, 17 pp.
- GRÜNTAL, G. (Edit.) (1998): *European Macroseismic Scale 1998*. Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie. ESC-Conseil de l'Europe, Luxembourg, 99 pp.
- MARTÍNEZ-DÍAZ, J. J.; CANORA CATALÁN, C.; ÁLVAREZ GÓMEZ, J. A. (2006): «Mapa de Representación Máxima Acumulación de Esfuerzos en la Fallas Activas de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia» en *Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (RISMUR)*, V. 4. Instituto Geográfico Nacional y D. G. Protección Civil CARM, 47 pp.
- MARTÍNEZ-DÍAZ, J.J.; RODRÍGUEZ-PASCUA M.A.; PÉREZ LÓPEZ R.; GARCÍA MAYORDOMO J.; GINER ROBLES J.L.; MARTÍN-GONZÁLEZ F.; RODRÍGUEZ

- PECES M.; ÁLVAREZ GÓMEZ J.A.; INSUA ARÉVALO, J.M. (2011): «Informe geológico preliminar del terremoto de Lorca del 11 de mayo del año 2011». IGME, UCM, UAM, URJC. Disponible desde Internet en [http://www.igme.es/internet/sala-prensa/Informe Geológico Preliminar del Terremoto de Lorca del 11 de Mayo del año 2011 v 3.pdf](http://www.igme.es/internet/sala-prensa/Informe%20Geol%C3%B3gico%20Preliminar%20del%20Terremoto%20de%20Lorca%20del%2011%20de%20Mayo%20del%20a%C3%B1o%202011%20v%203.pdf)
- MARTÍNEZ-GUEVARA, J. B. (1984): «Temblores de tierra en el núcleo sísmico de Lorca-Totana. Estudio de sismicidad histórica». *Informe interno IGN*, 51 pp.
- MARTÍNEZ-GUEVARA, J. B. (1985): «Sismicidad histórica en la Región de Murcia». *IX Coloquio de Geógrafos Españoles*, Murcia, 10 pp.
- MARTÍNEZ-GUEVARA, J. B. (edit.) (2003): *Ponencias del 2º Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica (AEIS) Málaga 1-4 abril de 2003*. AEIS. Madrid. CD-ROM con fichero en formato PDF 573 pp.
- MARTÍNEZ-GUEVARA, J. B. (edit.) (2007): *Memorias 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica (AEIS) Girona, 8-11 mayo 2007*. CIMNE. Barcelona. CD-ROM con fichero en formato PDF 1758 pp.
- MARTÍNEZ-GUEVARA, J. B.; FERNÁNDEZ NAVARRO-SOTO, S. (1986): «Documentos de trabajo para un estudio de sismicidad histórica de la Región de Murcia». *Las Jornadas de Estudio del Fenómeno Sísmico y su incidencia en la Ordenación del Territorio*. Murcia, Nov. 1986, 14 pp.
- MARTÍNEZ-GUEVARA, J. B.; FERNÁNDEZ NAVARRO-SOTO, S. (1987): «Catálogo sísmico de la región de Murcia (Sismicidad histórica hasta el siglo XVIII)». *Informe interno IGN*, 71 pp.
- MARTÍNEZ SOLARES, J. M.; MEZCUA, J. (2002): *Catálogo sísmico de la Península Ibérica (880 a. C.-1900)*. IGN. Monografía nº 18, Madrid, 253 pp.
- MINISTERIO DE CULTURA (2011): *Plan director para la recuperación del patrimonio cultural de Lorca (Murcia)*. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales. I.P.C.E. Julio 2011., 21 pp. + XLIII Disponible en Internet en: <http://www.lorca.es/concejaliasyservicios/concejaliasyservicios.asp?id=1547>
- MURPHY CORELLA, P. (2006): «La Vulnerabilidad de la Edificación de la Región de Murcia» en *Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (RISMUR)*, V. 3. Instituto Geográfico Nacional y D. G. Protección Civil CARM, 60 pp.
- MURPHY CORELLA, P. (2011): «Quick Field Report: Lorca Earthquake 11th May 2011». *EMSC-CSM report*. Disponible en Internet en: www.emsc-csem.org/Files/event/221132/lorca_quickfieldreport_lowres.pdf
- TSIGE, M.; GARCÍA FLORES, I. (2006): «Caracterización Geotécnica y Análisis de Efecto Local» en *Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (RISMUR)*, V. 2. Instituto Geográfico Nacional y D. G. Protección Civil CARM, 37 pp.
- UNDRO (1979): *Natural Disasters and Vulnerability Analysis: Report of Expert Group-Meeting*, Office of United Nations Disaster Relief Co-ordinator (UNDRO), Palais des Nations, CHS-1211, Geneva 10, Switzerland.
- VIDAL F.; ALGUACIL, G.; FERICHE, M.; ARANDA, C.; MORALES, J.; STICH, D.; PÉREZ MUELAS, J.; BENITO, J.; LÓPEZ J. M. (2011): «El terremoto de Lorca: Mayo 2011. Causas del impacto y primeras medidas. Análisis preliminar». *Informe*

- IAGPDS*, Universidad de Granada. Disponible en Internet en: http://www.ugr.es/~iag/lorca/Impacto_Lorca.pdf
- VV.AA. (2006): *Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (RISMUR)*. 6 Vols. Instituto Geográfico Nacional y Dirección General Protección Civil CARM, 17 p. + 121 p. + 37 p. + 60 p. + 47 p. + 125 p + 112 p. +2 CD (SIG RISMUR + Informe) Disponible desde Internet en <http://www.112rm.com/dgsce/planes/descargas/RISMUR.rar>
- XUNTA DE GALICIA (2009): *Plan especial frente a riesgo sísmico (SISMIGAL)*. Xunta de Galicia, Enero 2009, 161 pp.

LEGISLACIÓN

- BOE Núm. 244 viernes 11 octubre 2002 p. 35898-35967 Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- BOE Núm. 86 viernes 9 de abril de 2010 Sec. I. p. 32062-32099 Resolución de 29 de marzo de 2010, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de marzo de 2010, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico.
- BOE Núm. 115 sábado 14 de mayo de 2011 Sec. I. p. 49045-49054 □ Real Decreto-ley 6/2011, de 13 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes para reparar los daños causados por los movimientos sísmicos acaecidos el 11 de mayo de 2011 en Lorca, Murcia.
- BOCG Congreso de los Diputados, serie D. núm. 625, de 12/09/2011 p.11-12. 162/000903 Proposición no de Ley, relativa al establecimiento de un programa de incentivos para paliar los daños del terremoto de Lorca y reactivar la actividad de la comarca, para su debate en Pleno.
- BOCG Congreso de los Diputados, serie D. Núm. 630, de 21/09/2011 p.15-16 Enmiendas y Aprobación de la Proposición no de Ley 162/000903.
- BORM Núm. 112, de 18/5/2011 suplemento 2 p. 2-7 Decreto 68/2011, de 16 de mayo, por el que se regulan las ayudas para la reparación y reconstrucción de las viviendas afectadas por los movimientos sísmicos, acaecidos el 11 de mayo de 2011, en el municipio de Lorca.
- BORM Núm. 118, de 25/5/2011 p. 24291-24296 Decreto 92/2011, de 20 de mayo, por el que se regulan las ayudas para el alquiler de viviendas y reposición de enseres de las viviendas afectadas por los movimientos sísmicos, acaecidos el 11 de mayo de 2011, en el municipio de Lorca.