

ANEXOS

Anexos:

Anexo 1: Catálogo de medios y recursos adscritos al Plan

Anexo 2: Cartografía básica

Anexo 3: Planes de actuación municipal (PAM)

Anexo 4: Planes de autoprotección (PAU)

Anexo 5: Guías de respuesta

- 5.1. Planes de actuación
- 5.2. Fichas de actuación
- 5.3. Otras guías de respuesta

Anexo 6: Metodología y resultados del análisis de la peligrosidad sísmica

- 6.1. Geología de Catalunya
- 6.2. Catálogo Sísmico
 - 6.2.1. Catálogo macrosísmico
 - 6.2.2. Sismicidad instrumental
- 6.3. Mapa de intensidades máximas probablemente percibidas
- 6.4. Mapa de peligrosidad sísmica para un periodo de retorno de 500 años
- 6.5. Mapa de zonas sísmicas para un suelo de tipo medio
- 6.6. Mapa de zonas sísmicas considerando efectos de suelo
- 6.7. Lista de municipios de Catalunya con la correspondiente clasificación sísmica

Anexo 7: Escala de intensidad MSK

- 7.1. Introducción
- 7.2. Efectos que definen los grados de intensidad MSK
- 7.3. Tipos de construcciones
- 7.4. Términos de cantidad
- 7.5. Clasificación de daños en las construcciones
- 7.6. Descripción de los grados de intensidad MSK

Anexo 8: Vulnerabilidad sísmica

- 8.1. Evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones
 - 8.1.1 Atribución de clases de vulnerabilidad en las edificaciones.
 - 8.1.2 Mapas de clases de vulnerabilidad de Catalunya
 - 8.1.3 Matrices de probabilidad de daño
 - 8.1.4 Resultados de la evaluación del daño en los edificios
- 8.2 Evaluación aproximada de los daños a la población
- 8.3. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios esenciales: y parques de bomberos
 - 8.3.1. Introducción y alcance
 - 8.3.2. Metodología
 - 8.3.3. Resultados
 - 8.3.3.1 Clasificación de los Hospitales en tipologías y comportamientos posteriores al terremoto
 - 8.3.3.2 Clasificación de los Parques de Bomberos en tipologías y comportamientos posteriores al terremoto
- 8.4. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las "líneas vitales"
 - 8.4.1. Introducción y alcance
 - 8.4.2. Metodología aplicada
 - 8.4.3. Resultados
 - 8.4.3.1. Resultados para la red eléctrica
 - 8.4.3.2. Resultados para la red de tuberías de combustible
 - 8.4.3.3. Embalses y pantanos
 - 8.4.3.4. Abastecimiento de aguas
 - 8.4.3.5. Autopistas
 - 8.4.3.6. Ferrocarriles
 - 8.4.3.7. Instalaciones afectadas por la normativa de accidentes graves

Anexo 9: Información complementaria sobre criterios de activación del plan.

Anexo 10: Implantación y mantenimiento del plan

- 10.1. Implantación
- 10.2. Actualización y revisión del plan
- 10.3. Programa de ejercicios de adiestramiento a los grupos de actuación
 - 10.3.1. Ejercicios
 - 10.3.2. Definición y normalización de simulacros
- 10.4. Campañas de información a la población
- 10.5. Enseñanza básica de las medidas de autoprotección personal

Anexo 11: Modelos de comunicados y avisos

- 11.1. Comunicado de activación del Plan Sismicat
- 11.2. Comunicado de desactivación del Plan Sismicat

Anexo 12: Plan de recuperación

Anexo 13: Directorio de entidades involucradas

Anexo 14: Catálogo de construcciones en riesgo

ANEXO 1. CATÀLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS ADSCRITOS AL PLAN

El CECAT dispone de un catálogo de medios y recursos informatizado a partir del cual se pueden localizar todos los recursos, identificar el responsable, la manera de localizarlo y la ubicación.

Los municipios afectados por este riesgo desarrollarán su catálogo de medios y recursos que quedará incluido dentro del PAM.

Los diferentes organismos y entidades integrados en el Sismicat tendrán de mantener al día su propio catálogo. En los planes de actuación constará de que manera se activan estos recursos a partir de las necesidades provocadas por la emergencia. En el CECAT, además, se dispondrá de los medios de contacto convenientes para poder activar los mencionados recursos en cualquier momento del día.

ANEXO 2. CARTOGRAFIA BÀSICA

El Plan presenta como anexos la cartografía que se relaciona a continuación, donde se puede encontrar la información básica sobre el territorio:

- Mapas comarcales de Catalunya, a escala 1:50.000 (información rodado).
- Mapa de FFCC (específico de la red ferroviaria)
- Mapas de las redes de servicios básicos.

ANEXO 3. PLANES DE ACTUACIÓN MUNICIPAL (PAM)

(A ser elaborados en la fase de implantación del Sismicat)

ANEXO 4. PLANES DE AUTOPROTECCIÓN (PAU)

(A ser elaborados en la fase de implantación del Sismicat)

ANEXO 5. GUIAS DE RESPUESTA

5.1. Planes de actuación:

PLAN DE ACTUACIÓN DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN
PLAN DE ACTUACIÓN DEL GRUPO DE ORDEN
PLAN DE ACTUACIÓN DEL GRUPO LOGÍSTICO
PLAN DE ACTUACIÓN DEL GRUPO DE EVALUACIÓN SÍSMICA
PLAN DE ACTUACIÓN DEL GRUPO SANITARIO
PLAN DE ACTUACIÓN DEL CECAT
PLAN DE ACTUACIÓN DEL GABINETE DE INFORMACIÓN

(A ser elaborados en la fase de implantación del Sismicat)

5.2. Fichas de actuación:

(A ser elaboradas en la fase de implantación del Sismicat)

5.3. Otras guías de respuesta:

(A ser elaboradas en la fase de implantación del Sismicat)

ANEXO 6: METODOLOGÍA Y RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA PELIGROSIDAD SÍSMICA.

Se detallan en este anexo los datos considerados así como los procesos intermedios para llegar al mapa final de zonificación sísmica del territorio.

Una descripción exhaustiva del catálogo sísmico, de la zonificación sismotectónica y del proceso de cálculo están publicados en los Volúmenes I, II y III del Atlas Sísmico de Catalunya (ICC, 1999, 2003 i 2003).

6.1 Geología de Catalunya

Descripción geológica

Catalunya está situada en el margen NE de la Península Ibérica y parte noroccidental del Mediterráneo, dentro del ámbito geodinámico de la colisión de las placas tectónicas de Eurásia y de África. Esta colisión provocó el aumento de espesor de la corteza continental y la formación del orógeno alpino de los Pirineos y el adelgazamiento neógeno de la apertura del Golfo de Valencia. Las grandes unidades geológicas catalanas son: los Pirineos, el Sistema Mediterráneo, la Cuenca del Ebro y la zona de transferencia entre los Pirineos y el Sistema Mediterráneo.

- A) Los Pirineos están formados por los macizos graníticos, los gneises y la serie paleozoica que constituyen la zona Axial, y por las series mesozoica y paleógena, que constituyen las unidades autóctonas de cobertera. El principal episodio tectónico de formación de los Pirineos desarrollando un cinturón de cabalgamientos y pliegues se produjo desde finales del Cretácico hasta el Mioceno (50-25 MA). La parte central y oriental, donde se encuentra situada Catalunya, se caracteriza por un sistema de cabalgamientos formado por el apilamiento de unidades estructurales limitado por un sistema imbricado asimétrico de cabalgamientos dirigidos hacia al N y hacia el S (con un mayor acortamiento en la vertiente sur ~100 km). Dentro de este contexto, durante el período extensivo de edad oligocena superior-miocena inferior se desarrolla la depresión intramontañosa neógena de la Cerdanya.
- B) El Sistema Mediterráneo o Cordilleras Costeras Catalanas, esta formado por la prolongación de la Cordillera Ibérica y está constituido por materiales paleozoicos y mesozoicos de cobertera, y por las depresiones intermedias rellenas de sedimentos neógenos y cuaternarios, individualizadas por un sistema de fallas de dirección NE-SW. Este sistema se superpone y corta estructuras alpinas producto del "rifting" centroeuropeo provocando una estructuración en bloques. Así, el Sistema Mediterráneo constituye el margen emergido de la cuenca marina catalano-balear - que llega a los 2700 m de profundidad en la plana abisal- relacionada con la extensión terciaria.
- C) La Cuenca terciaria del Ebro que forma el antepais de los Pirineos -y junto a los cuales ha tenido una evolución paralela durante el Terciario- se caracteriza por un grosor importante superior a 3000 m de la serie sedimentaria de edad paleógena a oligocena. Posteriormente, se produce un levantamiento de la parte oriental y un hundimiento hacia el oeste.
- D) Entre el edificio de los Pirineos y el Sistema Mediterráneo se localiza la "zona de transferencia" con las fallas alpinas reactivadas y nuevas de edad plioceno-cuaternario de dirección NW-SE que afectan a la terminación oriental de la Cuenca del Ebro. En esta región se sitúa la zona volcánica neógena-cuaternaria, la cuenca neógena de l'Empordà y la fosa pliocuaternaria de la Selva.

Zonas tectónicas

En áreas con una actividad sísmica moderada, como Catalunya, donde no es siempre posible identificar los epicentros de los terremotos con fallas conocidas, es más práctico introducir el concepto de zona sismotectónica que hablar de fallas activas. La hipótesis básica es considerar que la heterogeneidad de la corteza terrestre puede explicar la distribución de la sismicidad.

La zonación tectónica es el primer paso para una verdadera zonación sismotectónica. Esta zonificación tiene en cuenta los parámetros geológicos más representativos de la corteza terrestre, principalmente aquellos que provienen de la propia estructura geológica sin tener en cuenta la neotectónica (postmioceno). Las variaciones de diferentes parámetros geológicos seleccionados permiten una primera definición de zonas tectónicas homogéneas.

Los parámetros geológicos y geofísicos seleccionados son los siguientes:

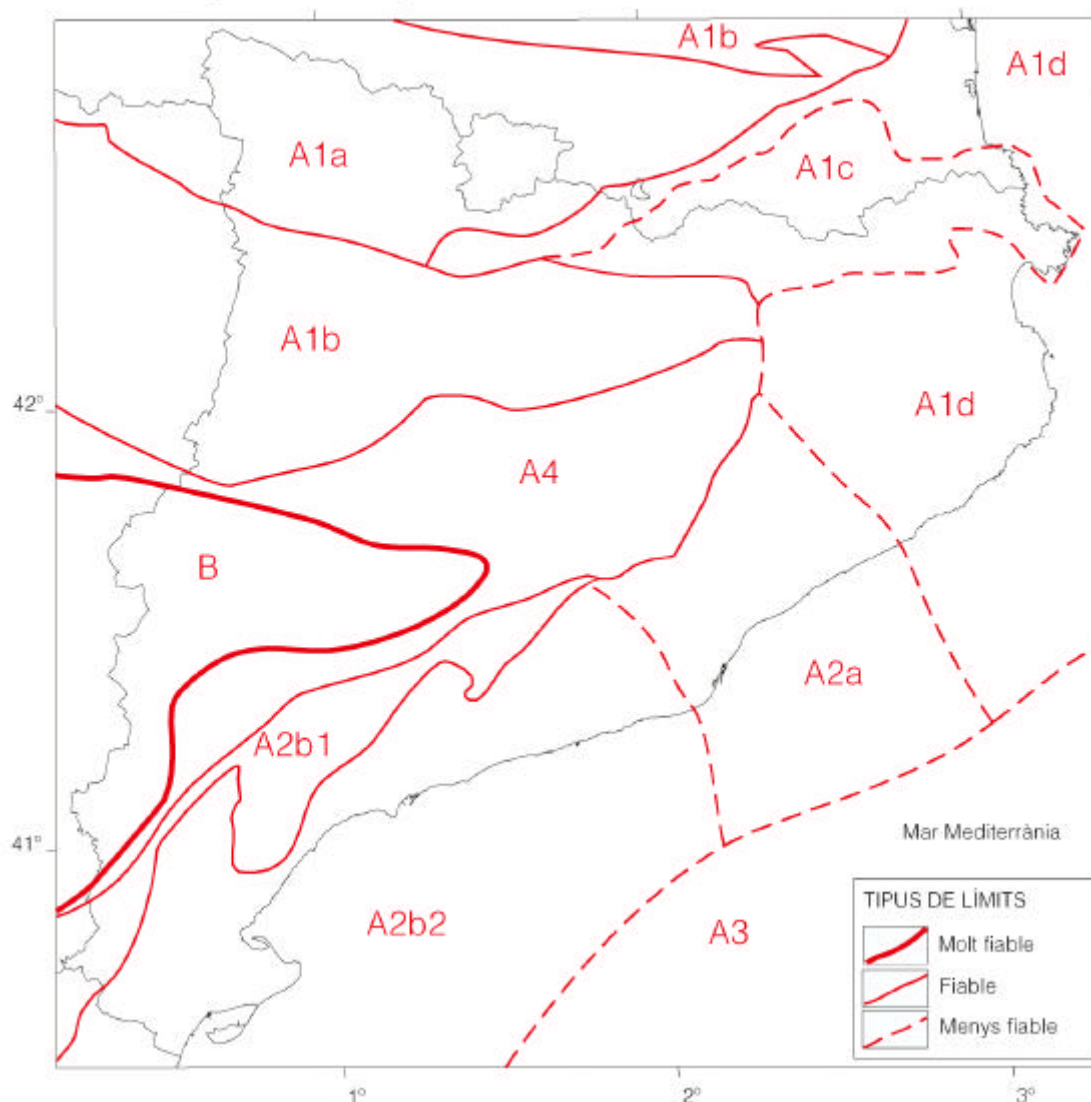
- Discontinuidad de Mohorovicic o espesor de la corteza.
- Deformación hercínica, grado de deformación moderada de la serie sedimentaria paleozoica dominio frágil con cabalgamientos y dominio dúctil con desarrollo de esquistosidad.
- Isobatas del basamento o profundidad a la que se encuentra el techo del basamento.
- Estado de la deformación de la cobertura sedimentaria meso-cenozoica, como indicador de la deformación alpina,
- Tectónica neógena, indicador de los procesos extensionales cenozoicos.
- Distribución de niveles evaporíticos, como niveles preferenciales para el deslizamiento.

Se definen diversas zonas tectónicas según los criterios descritos en la tabla I. En el mapa de la figura 6.1 se muestra la zonificación tectónica resultante.

Tabla 6.1: Definición de las zonas tectónicas.

DOMINIO DEFORMADO A	PIRINEOS A1	ZONA AXIAL CENTRAL A1		Corteza engrosada (>35 Km) Basamento deformado
		ZONA AXIAL EXTERNA A1b		Basamento profundo (>3 Km) Cobertera sedimentaria deformada y desplazada
		ZONA AXIAL ORIENTAL A1c		Basamento aflorante Corteza intermedia
		CUENCAS ORIENTALES A1d		Tectónica neógena Basamento superficial
	SISTEMA MEDITERRANEO A2	CORDILLERA IBÉRICA SEPTENTRIONAL A2a		Basamento hercínico deformado Estructuración neógena distensiva
		CORDILLERA IBÉRICA MERIDIONAL A2b	OCCIDENTAL A2B1	Cobertera deformada y desplazada
			ORIENTAL A2b2	Cobertera deformada y desplazada Tectónica neógena distensiva
	CONCA CATALANO-BALEAR A3			Corteza adelgazada (<20 Km)
	CONCA DEL EBRO DEFORMADA A4			Cobertera sedimentaria deformada y desplazada Corteza de espesor normal (30 Km)
DOMINIO NO DEFORMADO B	CONCA DEL EBRO NO-DEFORMADA			Antepais no-deformado Espesor de corteza normal (30 Km) Cobertera sedimentaria no-deformada

Figura 6.1: Mapa de Zonificación tectónica.



6.2 Catálogo Sísmico

La descripción de los efectos de los sismos sobre personas, objetos y edificios (intensidad macrosísmica, ver anexo 7) recogida desde tiempos históricos hasta la actualidad ha permitido tener un buen conocimiento de la sismicidad. Estas informaciones están recogidas en el Catálogo de Sismicidad. Volumen I del Atlas Sísmic de Catalunya (ICC, 1999). Por otro lado, desde 1985 la densidad de estaciones sísmicas en funcionamiento a Catalunya permite la localización precisa de los sismos, incluso magnitud pequeña.

6.2.1. Catalogo macrosísmico

Para mejorar las estimaciones sobre peligrosidad sísmica existentes se ha realizado una revisión de los catálogos disponibles en la actualidad y se ha confeccionado un nuevo catalogo sísmico que ha sido la base de los estudios de peligrosidad sísmica.

Se ha realizado una comparación crítica y una unificación de criterios de las diferentes fuentes, a más de la inclusión de nuevos estudios específicos. Estos aspectos han conducido finalmente a la creación de un nuevo catálogo para el área de estudio, o sea, Catalunya y sus cercanías. Se ha puesto especial atención en la revisión de los sismos con epicentro próximo a la frontera entre España y Francia. Las pautas seguidas para la confección de este nuevo catálogo sísmico están de acuerdo con los criterios establecidos en la confección de un catálogo europeo.

Además de utilizar los datos del Catálogo Sísmico, se ha ampliado la zona de estudio para tener en cuenta los posibles efectos de sismos de los Pirineos Centrales y Occidentales y del País Valenciano. Se ha ampliado pues el Catálogo con datos de estas zonas, revisados con criterios análogos a los del Catálogo de Catalunya.

Los epicentros de los terremotos que han causado daños en Catalunya o en regiones vecinas se presentan en el mapa de la figura 6.2. Se ha de destacar los terremotos siguientes:

- 3 /03/ 1373 en la Ribagorça, con intensidad epicentral VIII-IX,
- Crisis sísmica de 1427-1428 en la Selva, Garrotxa y Ripollès, con los tres sismos principales siguientes:
 - /03/1427 en Amer, con intensidad acumulada VIII-IX,
 - 15/05/1427 en Olot, con intensidad epicentral IX,
 - 02/02/1428 en el Ripollès, con intensidad epicentral IX,
- 24/05/1448 en el Vallès Oriental, con intensidad epicentral VIII.

En resumen, los sismos más destructores en Catalunya sucedieron entre los años 1373 i 1448.

Figura 6.2 Mapa de epicentros de los terremotos que han causado daños en Catalunya.



En la Figura 6.3 se presenta el mapa de epicentros de los sismos fuertemente percibidos durante el siglo XX, o sea con una intensidad epicentral superior o igual a V. Aproximadamente han sido un centenar. Solo dos sismos, afortunadamente, han producido daños considerables en este siglo:

- 19/11/1923 en la vall d'Aran, con intensidad epicentral VIII
- 12/03/1927 en Sant Celoni, con intensidad epicentral VII.

Figura 6.3 Mapa de epicentros de los terremotos del siglo XX percibidos fuertemente por la población.

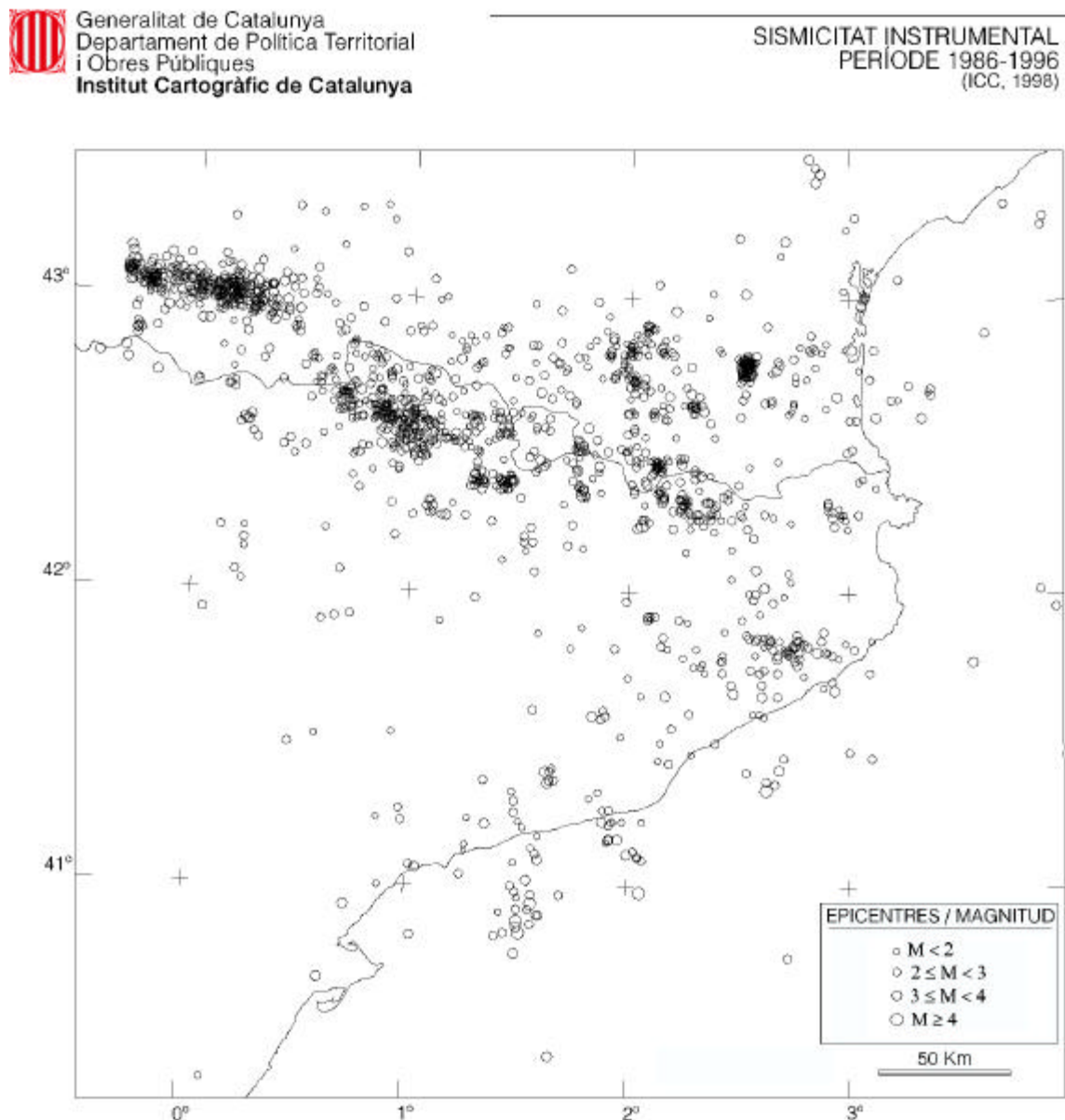


6.2.2. Sismicidad instrumental

La sismicidad determinada a partir de los datos registrados por los sismógrafos han sido recogidos en los Boletines Sismológicos de Catalunya desde 1984. En el mapa de la Figura 6.4 se presentan los epicentros correspondientes al período 1986-1996. De la sismicidad de estos últimos años se ha de destacar las siguientes observaciones:

- En la zona de la costa se han producido cuatro series de sismos con magnitudes superiores a 4.0, los años 1987, 1991, 1994 i 1995, todos ellos percibidos por la población pero afortunadamente sin daño materiales. La serie más importante corresponde a la de mayo de 1995, con un sismo principal de magnitud 4.6, un de los sismos más importantes de este siglo en la costa de Tarragona. Todos estos sismos han ocurrido en zona marítima, a unos 20- 30 km. de la costa.
- El 18 de febrero de 1996 se produjo un terremoto al Sur de Francia, que fue percibido ampliamente en Catalunya. El sismo, de magnitud 5.2 y intensidad epicentral VI MSK (daños ligeros en la región de Sant Pau de Fenollet), es el más fuerte des del año 1950 en el Pirineo Oriental.

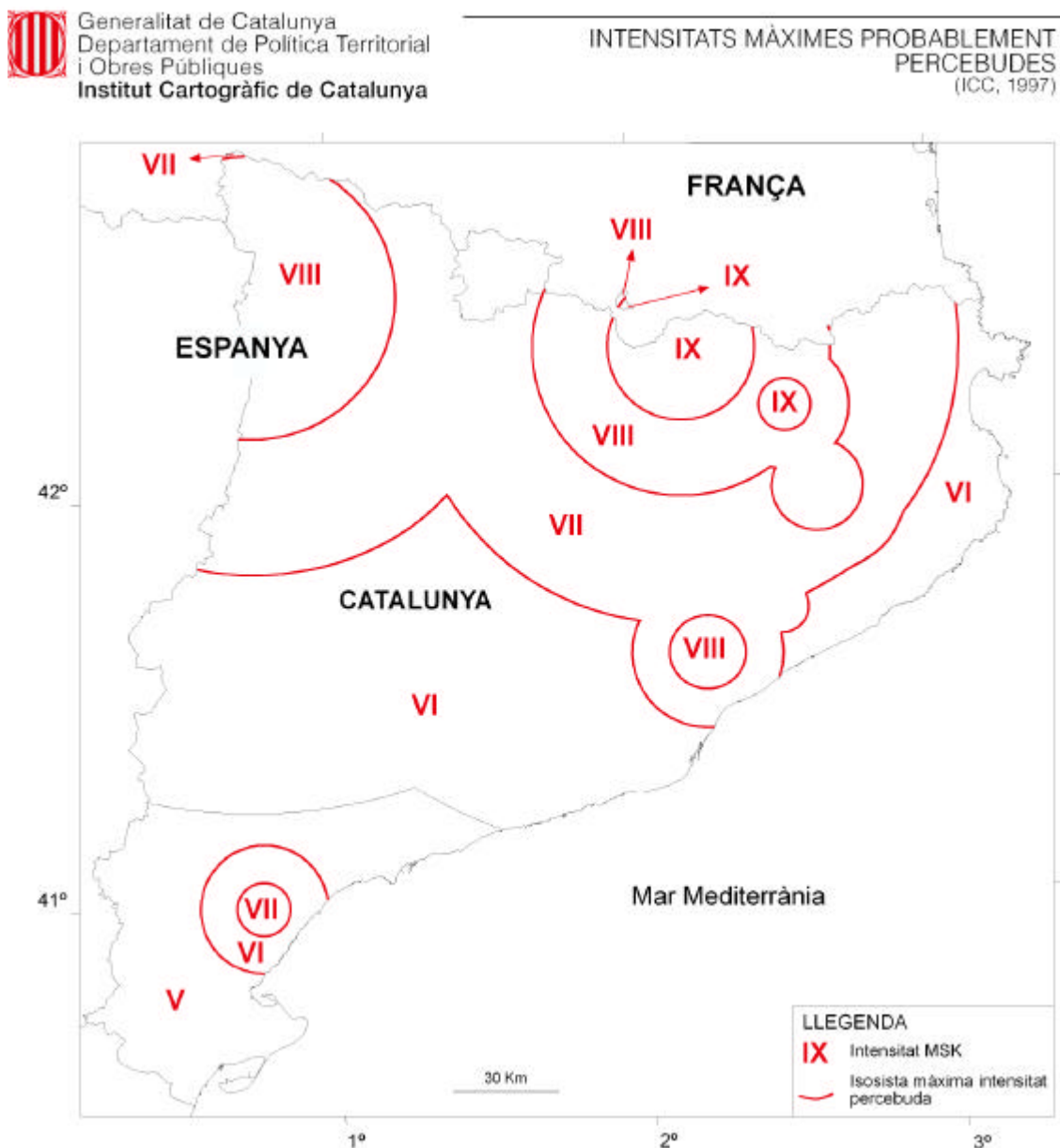
Figura 6.4 Mapa de sismicidad instrumental (período 1986-1996).



6.3 Mapa de intensidades máximas probablemente percibidas

El mapa de intensidades máximas probablemente percibidas en Catalunya representa la intensidad máxima que probablemente se ha notado en cada punto de la región de estudio como consecuencia de los seísmos conocidos ocurridos en Catalunya y su entorno des del siglo XIII, fecha mas antigua con información sísmica disponible. La estimación de esta intensidad en cada punto de Catalunya se ha obtenido aplicando a cada seísmo del catálogo un modelo de atenuación de la intensidad con la distancia. De esta manera, en cada punto de Catalunya, se puede saber la intensidad que probablemente se notó debida a cada uno de los terremotos del catálogo. Con la consideración de los efectos de todos los seísmos se puede deducir la intensidad máxima en cada punto. Con la ayuda de sistemas de información geográfica, se ha confeccionada el mapa de intensidades máximas probablemente percibidas en Catalunya que se presenta en la figura 6.5. Este mapa es, de echo, un mapa de peligrosidad sísmica realizado con un modelo determinista no zonificado.

Figura 6.5 Mapa de intensidades máximas probablemente percibidas.



6.4 Mapa de peligrosidad sísmica para un período de retorno de 500 años.

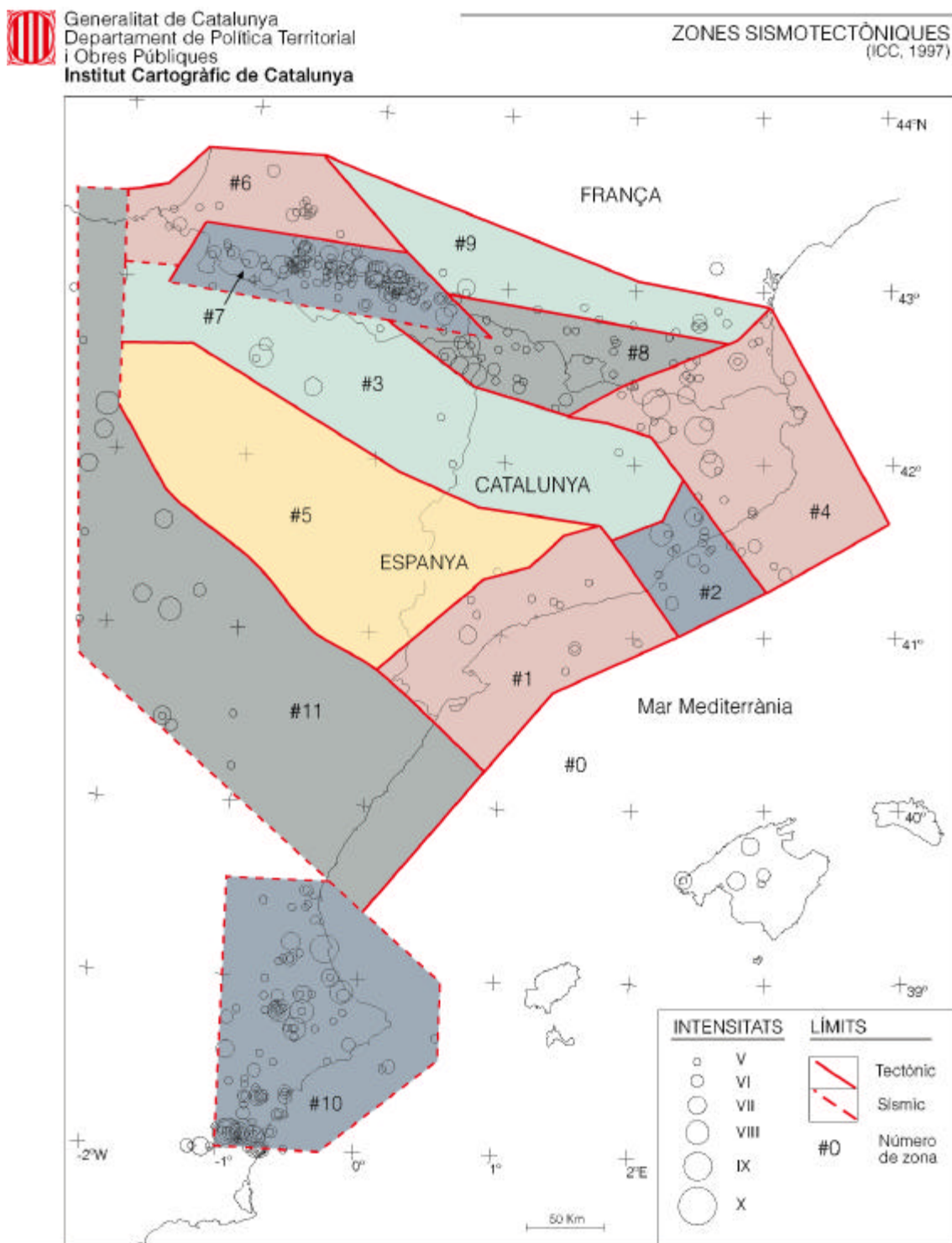
La evaluación de peligrosidad sísmica se ha realizado con un modelo probabilista zonificado. Se ha seguido esencialmente un modelo de cálculo de la peligrosidad sísmica extensamente utilizado en todo el mundo basado en un modelo de ocurrencia de terremotos de tipos Poissonia estacionario.

En áreas con una actividad sísmica moderada, como la del presente estudio, donde no es siempre posible identificar los epicentros de los terremotos con fallas conocidas, es más adecuado desde un punto de vista práctico introducir el concepto de zona sismotectónica que hablar de fallas activas. La hipótesis básica es considerar que la heterogeneidad de la corteza terrestre puede explicar la distribución de la sismicidad.

Para obtener la zonificación sismotectónica, se ha incorporado la distribución sísmica a la zonificación tectónica añadiendo nuevas zonas o modificando los límites para tener en cuenta distribuciones de sismicidad no explicables por parámetros puramente geológicos. Las zonas fronterizas con Francia propuestas en los estudios en que se basa este análisis de riesgo están de acuerdo con las obtenidas en estudios similares en Francia. Se ha destacar que tres de las once zonas sismotectónicas han sido definidas únicamente con criterios de distribución de la sismicidad.

En la siguiente figura se muestran los epicentros de los terremotos considerados en la evaluación de la peligrosidad sísmica en Catalunya juntamente con las zonas sismotectónicas definidas (figura 6.6)

Figura 6.6 Mapa de zonas sismotectónicas

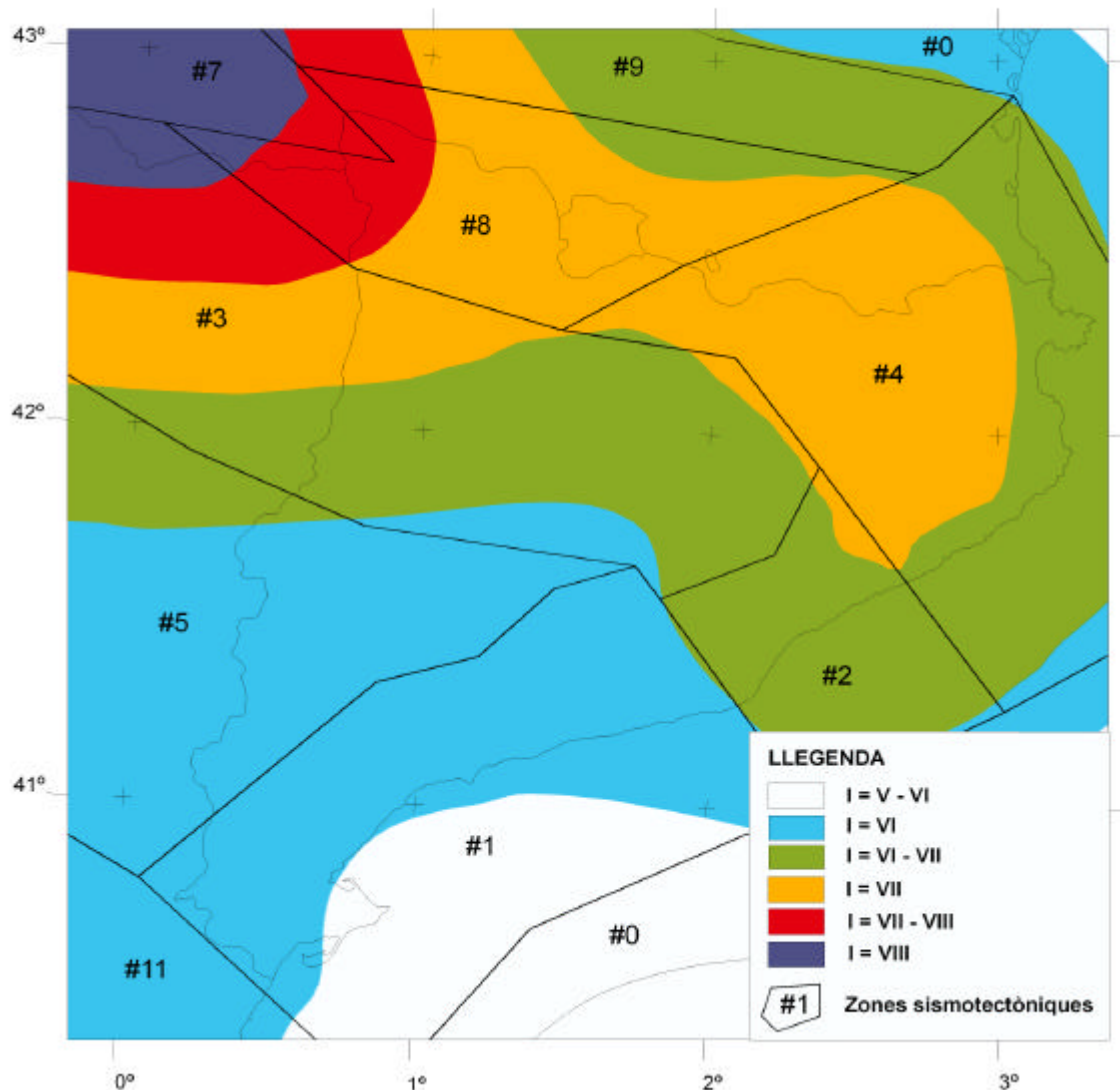


El proceso seguido por este tipo de modelos se puede resumir de la manera siguiente:

1. En cada una de las zonas sismotectónicas mostradas en la figura 6.6 y de acuerdo con los datos disponibles en cada zona proporcionadas por el catálogo al que se refiere el apartado 6.2, se ajustan los parámetros característicos al modelo de ocurrencia de terremotos utilizado.
2. Una vez se han deducido todas las distribuciones de probabilidad de ocurrencia de terremotos de cada zona sismotectónica, se propagan los efectos de la sismicidad de cada zona sismotectónica a cada punto de Catalunya de acuerdo con unas leyes de atenuación de la intensidad sísmica con la distancia ajustadas para Catalunya.
3. En cada uno de los puntos de Catalunya se estudian los efectos sísmicos que provienen de cada zona sismotectónica y se calcula la probabilidad de exceder una intensidad determinada en un período de tiempo dado.

El mapa de peligrosidad sísmica probabilista se presenta en la figura 6.7. En el mapa se puede observar la intensidad sísmica que corresponde a un período de retorno de 500 años. Las intensidades observadas van desde menos de VI al sur de Catalunya y, hasta VII-VIII al norte oeste del país.

Figura 6.7 Mapa de peligrosidad sísmica para un período de retorno de 500 años.



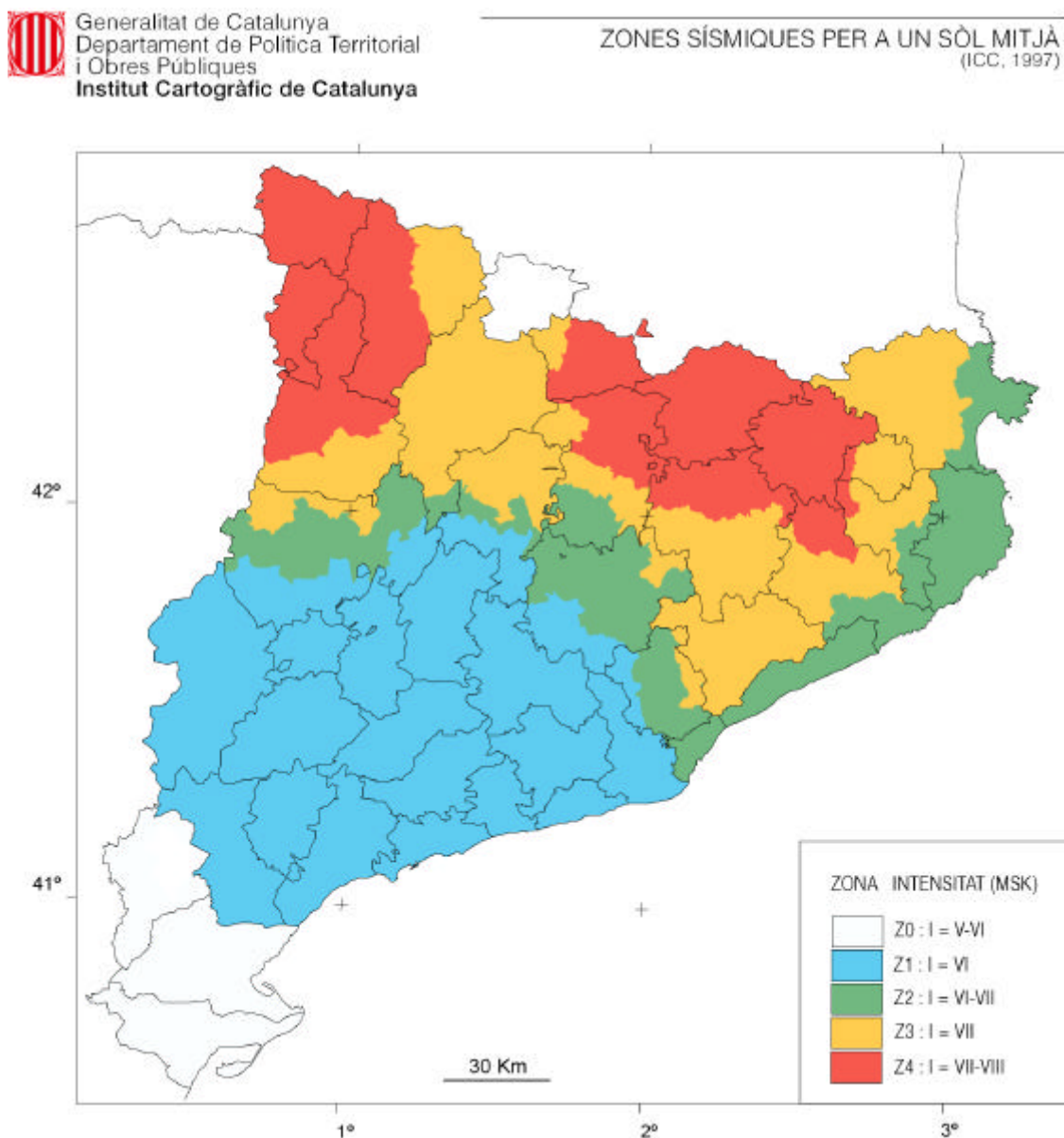
6.5 Mapa de zonas sísmicas para un suelo de tipo medio

El mapa que determina las diferentes áreas del territorio en función a su peligrosidad sísmica es el mapa de zonas sísmicas. Este mapa es la síntesis de los resultados presentados en el punto anterior.

En la figura 6.8, se presenta el mapa de zonas sísmicas, basado en el mapa probabilista y modificado parcialmente por el mapa determinista en los lugares donde la diferencia de intensidades es importante. Para la confección de este mapa se ha hecho coincidir los límites de las zonas sísmicas con límites municipales.

Este mapa se refiere a un suelo de tipo medio, que según la clasificación geotécnica que se realiza en el siguiente apartado corresponde a un suelo de tipo A (45% de los municipios)

Figura 6.8 Mapa de zonas sísmicas para un suelo medio.



6.6. Mapa de zonas sísmicas considerando efectos de suelo.

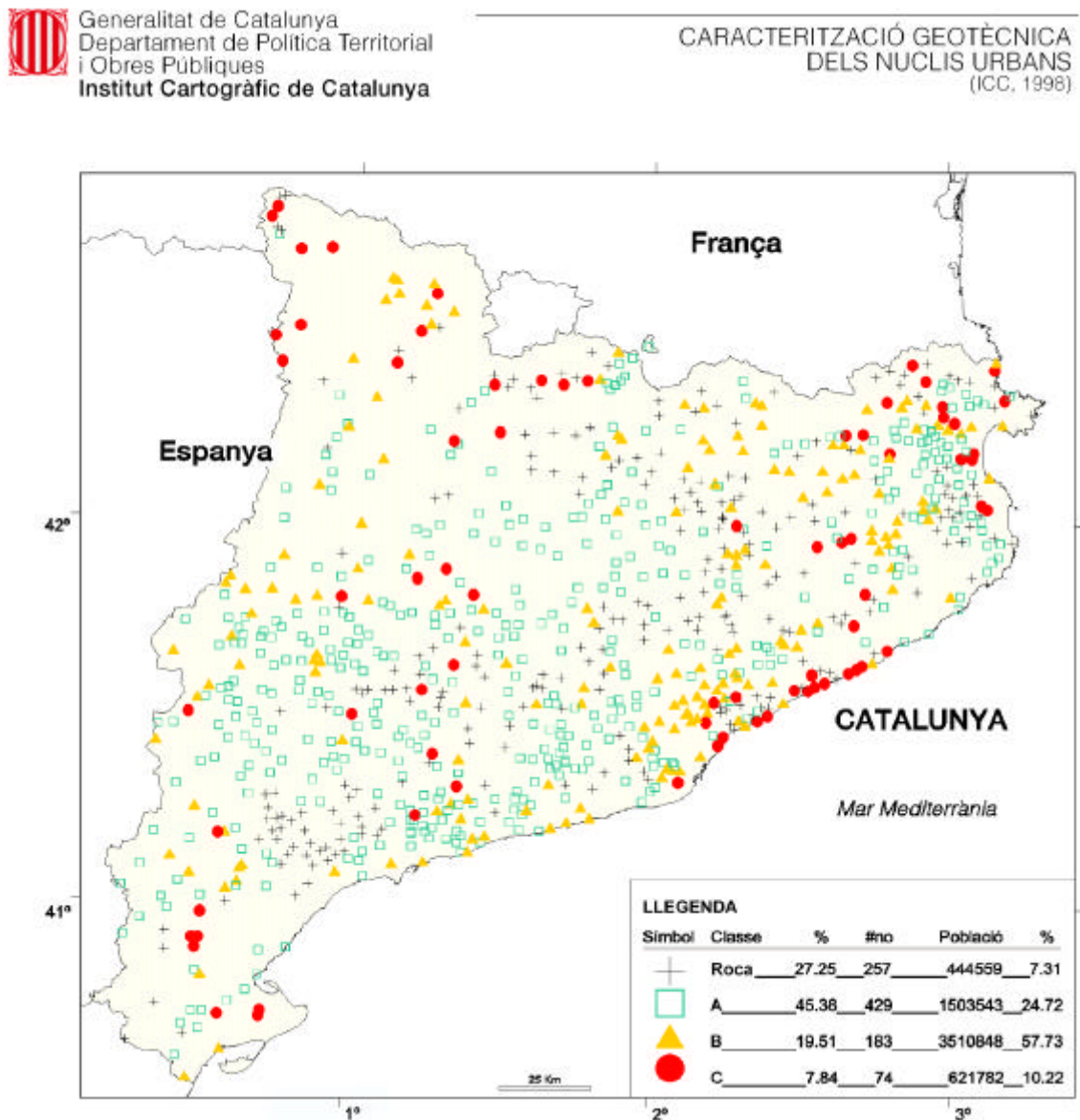
Se ha procedido al estudio de la geología de cada uno de los 944 municipios de Catalunya y a la caracterización geotécnica de los núcleos urbanos de los municipios de Catalunya. Esta clasificación es basa en una propuesta de clasificación geotécnica según cuatro tipos de suelos R, A, B i C, con una respuesta particular frente al fenómeno sísmico. Esta clasificación de suelos está asociada a la velocidad que tienen las ondas S en atravesarlos. El suelo tipo R corresponde a una roca dura donde la velocidad de las ondas S es superior a 800 m/s. El tipo A corresponde a rocas compactas con velocidad de las ondas S entre 800 i 400 m/s. El tipo B a materiales semicompactados blandos con velocidades de las ondas S entre 400 i 150 m/s. Por último, el tipo C corresponde a material no cohesionado y arenas blandas. La velocidad de las ondas S es inferior a 150 m/s.

La clasificación se ha realizado en 2 pasos:

- En el primero de ellos, a partir del mapa geológico 1:250.000 donde están representados 84 tipos de litologías diferentes, se ha pasado a la simplificación y reducción de estos tipos de suelos a cuatro tipologías.
- En el segundo paso, esta primera simplificación ha sido mejorada utilizando todos los mapas disponibles de escala hasta a 1:10.000 con 326 tipos litológicos y una clasificación areal cualitativa de los núcleos urbanos de todos los municipios.

En el mapa de la figura 6.9 se presenta la clasificación geotécnica de los núcleos urbanos de todos los municipios según los cuatro tipos de suelos definidos.

Figura 6.9 Mapa de caracterización geotécnica de los núcleos urbanos.

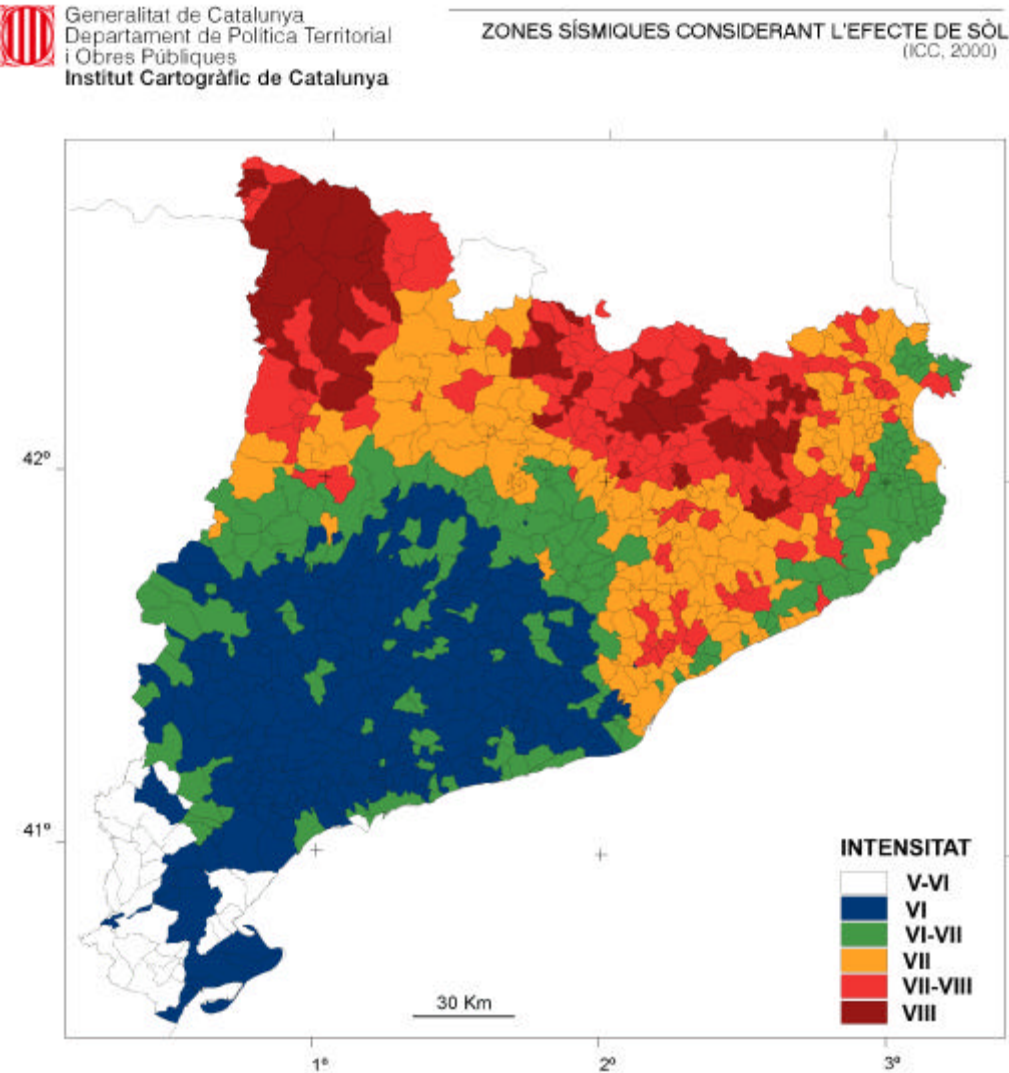


Para tener en cuenta las posibles amplificaciones producidas por suelos blandos, tipo B y C, y de acuerdo con estudios similares se ha considerado un aumento de la intensidad para cada uno de los 4 tipos de suelo establecidos. Las amplificaciones propuestas son las siguientes:

- Tipo R: no se suma ningún grado de intensidad.
- Tipo A: no se suma ningún grado de intensidad.
- Tipo B: se suma 0.5 grados de intensidad a la intensidad del mapa de zonas sísmicas.
- Tipo C: se suma 0.5 grados de intensidad a la intensidad del mapa de zonas sísmicas.

El mapa final de zonas sísmicas considerando el efecto de suelo se muestra en la figura 6.10.

Figura 6.10 Mapa de zonas sísmicas considerando el efecto de suelo.



6.7. Lista de Municipios de Catalunya con la correspondiente clasificación sísmica.

Tabla 2. Municipios con la intensidad que le corresponde según el mapa de zonas sísmicas considerando el efecto de suelo

Población	Int		
Abella de la Conca	VII-VIII	Albinyana	VI
Abrera	VI	Albiol, l'	VI
Ager	VII	Albi, l'	VI
Agramunt	VI	Albons	VI-VII
Aguilar de Segarra	VI	Alcanar	VI
Agullana	VII	Alcano	VI
Aiguafreda	VII	Alcarras	VI-VII
Aiguamurcia	VI	Alcoletge	VI
Aiguaviva	VII-VIII	Alcover	VI
Aitona	VI-VII	Aldea, l'	V-VI
Alamus, els	VI	Aldover	VI
Albages, l'	VI	Aleixar, l'	VI
Albanya	VII-VIII	Alella	VII
Albatarrec	VI	Alfara de Carles	V-VI
Albesa	VI-VII	Alfarras	VI-VII
		Alfes	VI

Alforja	VI	Barbera del Valles	VII-VIII
Algerri	VI-VII	Barcelona	VII
Alguaire	VI	Baronia de Rialb, la	VI-VII
Alins	VII-VIII	Barruera	VIII
Alio	VI	Bascara	VII
Almacelles	VI	Bassella	VI-VII
Almatret	VI	Batea	V-VI
Almenar	VI	Bausen	VII-VIII
Almoster	VI	Begues	VI
Alos de Balaguer	VI-VII	Begur	VI-VII
Alos i Cerc	VII	Belianes	VI
Alp	VII-VIII	Bellaguarda	VI
Alpens	VII-VIII	Belcaire d'Emporda	VI-VII
Alpicat	VI	Belcaire d'Urgell	VI
Alt Aneu	VIII	Bellmunt del Priorat	VI
Altafulla	VI	Bellmunt d'Urgell	VI-VII
Amer	VII-VIII	Bellprat	VI
Ametlla de Mar, l'	V-VI	Bellpuig	VI
Ametlla del Valles, l'	VII-VIII	Bellvei	VI
Ampolla, l'	V-VI	Bellver de Cerdanya	VIII
Amposta	VI	Bellvis	VI
Angles	VIII	Bell-lloc d'Urgell	VI
Anglesola	VI	Benavent de Segria	VI
Arbeca	VI	Benifallet	VI
Arboc, l'	VI	Benissanet	VI-VII
Arboli	VI	Berga	VII
Arbucies	VII	Besalu	VIII
Arenys de Mar	VII	Bescano	VII-VIII
Arenys de Munt	VII	Beuda	VIII
Argelaguer	VIII	Bigues i Riells	VII
Argencola	VI	Biosca	VI
Argentera, l'	VI	Bisbal de Falset, la	VI
Argentona	VI-VII	Bisbal del Penedes, la	VI
Armentera, l'	VII	Bisbal d'Emporda, la	VI-VII
Arnes	V-VI	Biure	VII
Arres	VII-VIII	Blancafort	VI
Arseguel	VII	Blanes	VII
Artes	VI-VII	Boadella d'Emporda	VII-VIII
Artesa de Lleida	VI	Bolvir	VII-VIII
Artesa de Segre	VI-VII	Bonastre	VI
Asco	VI-VII	Bordes, es	VII-VIII
Aspa	VI	Bordils	VII-VIII
Avellanes i Santa Linya, les	VI-VII	Borges Blanques, les	VI
Avia	VII	Borges del Camp, les	VI
Avinyo	VI-VII	Borrassa	VII
Avinyonet de Puigventos	VII	Borreda	VII-VIII
Avinyonet del Penedes	VI	Bossost	VIII
Badalona	VII	Bot	V-VI
Baga	VII-VIII	Botarell	VI
Baix Pallars (Gerri de la Sal)	VIII	Bovera	VI
Balaguer	VI-VII	Brafim	VI-VII
Balsareny	VI-VII	Breda	VII-VIII
Banyeres del Penedes	VI	Bruc, el	VI-VII
Banyoles	VII	Brull, el	VII
Barbens	VI	Brunyola	VII-VIII
Barbera de la Conca	VI	Cabaces	VI

Cabanabona	VI-VII	Castellbell i el Vilar	VI-VII
Cabanelles	VII	Castellbisbal	VI-VII
Cabanes	VII-VIII	Castellcir	VII
Cabanyes, les	VI	Castelldans	VI
Cabo	VII	Castelldefels	VI
Cabra del Camp	VI-VII	Castellet i la Gornal	VI-VII
Cabrera de Mar	VI-VII	Castellfollit de Riubregos	VI-VII
Cabrera d'Igualada	VI	Castellfollit de la Roca	VII-VIII
Cabrils	VI-VII	Castellfollit del Boix	VI
Cadaques	VI-VII	Castellgali	VI
Calaf	VI	Castellnou de Bages	VI-VII
Calafell	VI	Castellnou de Seana	VI
Calders	VI-VII	Castello de Farfanya	VI-VII
Caldes de Malavella	VII-VIII	Castelloli	VI
Caldes de Montbui	VII-VIII	Castellsera	VI
Caldes d'Estrac	VII	Castelltercol	VII
Calella	VII	Castellvell del Camp	VI
Calonge	VI-VII	Castellvi de Rosanes	VI
Calonge de Segarra	VI	Castellvi de la Marca	VI
Calldetenes	VII-VIII	Catllar, el	VI
Callus	VII	Cava	VII
Camarasa	VI-VII	Celra	VII
Camarles	V-VI	Cellera de Ter, la	VII-VIII
Cambrils	VI	Centelles	VII-VIII
Camos	VII-VIII	Cercs	VII-VIII
Campdevanòl	VIII	Cerdanyola del Valles	VII
Campelles	VII-VIII	Cervello	VI-VII
Campins	VII	Cervera	VI
Campllong	VII	Cervia de Ter	VII-VIII
Camprodon	VIII	Cervia de les Garrigues	VI
Canejan	VII-VIII	Cistella	VII
Canet de Mar	VII	Ciutadilla	VI
Canet d'Adri	VII	Clariana de Cardener	VI-VII
Canovelles	VII-VIII	Cogul, el	VI
Canoves i Samalus	VII	Colera	VII
Cantalops	VII	Colomers	VI-VII
Canyelles	VI	Coll de Nargo	VII
Capafonts	VI	Collbato	VI
Capcanes	VI	Colldejou	VI
Capellades	VI	Collsuspina	VII
Capmany	VII-VIII	Coma i la Pedra, la	VII
Capolat	VII	Conesa	VI
Cardedeu	VII	Constantí	VI
Cardona	VI-VII	Copons	VI-VII
Carme	VI-VII	Corbera de Llobregat	VI
Caseres	V-VI	Corbera d'Ebre	VI
Cassa de la Selva	VI-VII	Corbins	VI
Casserres	VI-VII	Corca	VI-VII
Castell d'Empúries	VII	Cornella de Llobregat	VI-VII
Castell de Mur	VII-VIII	Cornella del Terri	VII
Castell de l'Areny	VII-VIII	Cornudella de Montsant	VI
Castell - Platja d'Aro	VI-VII	Creixell	VI
Castellar de la Ribera	VI-VII	Crespia	VII-VIII
Castellar de n'Hug	VII-VIII	Cruïlles, Monells i Sant Sadurni de l'Heura	VI-VII
Castellar del Riu	VII	Cubelles	VI-VII
Castellar del Valles	VII	Cubells	VI

Cunit	VI	Gandesa	V-VI
Darnius	VII	Garcia	VI
Das	VII-VIII	Garidells, els	VI
Deltebre	VI	Garrigas	VII
Dosrius	VII	Garriga, la	VII-VIII
Duesaigues	VI	Garrigoles	VI-VII
Escala, l'	VII	Garriguella	VI-VII
Esparreguera	VI	Gava	VI
Espinelves	VII	Gavet de la Conca	VII
Espluga Calba, l'	VI-VII	Gelida	VI
Espluga de Francoli, l'	VI	Ger	VII-VIII
Esplugues de Llobregat	VI	Gimenells	VI-VII
Espolla	VII	Ginestar	VI
Esponella	VII-VIII	Girona	VII-VIII
Espot	VIII	Gironella	VII-VIII
Espunyola, l'	VI-VII	Gisclareny	VII-VIII
Estamariu	VII	Godall	V-VI
Estany, l'	VII	Golmes	VI
Estaras	VI-VII	Gombren	VII-VIII
Esterri de Cardos	VII-VIII	Gosol	VII
Esterri d'Aneu	VIII	Granada, la	VI
Falset	VI	Granadella, la	VI
Far d'Emporda, el	VII-VIII	Granera	VII
Farrera	VII	Granja d'Escarp, la	VI-VII
Fatarella, la	V-VI	Granollers	VII-VIII
Febro, la	VI	Granyanella	VI
Figols	VIII	Granyena de Segarra	VI
Figols i Alinya	VII	Granyena de les Garrigues	VI
Figuera, la	VI	Gratallops	VI
Figueres	VII-VIII	Gualba	VII-VIII
Figuerola del Camp	VI	Gualta	VI-VII
Flaca	VII-VIII	Guardiola de Bergueda	VIII
Flix	VI	Guiamets, els	VI
Floresta, la	VI	Guils de Cerdanya	VIII
Fogars de Montclús	VII	Guimera	VI
Fogars de Tordera	VII	Guingueta d'Aneu, la	VIII
Foixa	VI-VII	Guissona	VI-VII
Folgueroles	VII-VIII	Guixers	VII
Fondarella	VI-VII	Gurb	VII
Fonollosa	VI	Horta de Sant Joan	V-VI
Fontanals de Cerdanya	VII-VIII	Hospitalet de Llobregat, l'	VII
Fontanilles	VI-VII	Hostalets de Baleny , els	VII-VIII
Fontcoberta	VII	Hostalets de Pierola, els	VI-VII
Font-rubi	VI	Hostalric	VI-VII
Foradada	VII	Igualada	VI
Forallac	VI-VII	Isona i Conca Della	VII
Fores	VI	Isovol	VIII
Fornells de la Selva	VII	Ivars de Noguera	VII
Fortia	VII-VIII	Ivars d'Urgell	VI
Franqueses del Valles, les	VII	Ivorra	VI
Freginals	V-VI	Jafre	VI-VII
Fuliola, la	VI	Jonquera, la	VII-VIII
Fulleda	VI	Jorba	VI
Gaia	VI-VII	Josa i Tuixen	VII
Galera, la	V-VI	Juia	VII
Gallifa	VII	Juncosa	VI

Juneda	VI	Massanes	VI-VII
Les	VIII	Massoteres	VI-VII
Linyola	VI	Matadepera	VII
Llacuna, la	VI	Mataro	VII
Llado	VII	Mediona	VI
Lladorre	VII-VIII	Menarguens	VI
Lladurs	VII	Meranges	VII-VIII
Llagosta, la	VII-VIII	Mieres	VIII
Llagostera	VI-VII	Mila, el	VI
Llambilles	VI-VII	Miralcamp	VI-VII
Llanars	VIII	Miravet	VI-VII
Llanca	VI-VII	Moia	VI-VII
Llardecans	VI	Molar, el	VI
Llavorsi	VIII	Molins de Rei	VI
Lleida	VI-VII	Molsosa, la	VI
Llers	VII	Mollerussa	VI-VII
Lles	VII	Mollet de Peralada	VII
Llica de Vall	VII-VIII	Mollet del Valles	VII-VIII
Llica d'Amunt	VII	Mollo	VII-VIII
Llimiana	VII	Monistrol de Calders	VI-VII
Llinars del Valles	VII	Monistrol de Montserrat	VI
Llivia	VII-VIII	Montagut	VII-VIII
Lloar, el	VI	Montblanc	VI
Llobera	VI	Montbrió del Camp	VI
Llorac	VI	Montcada i Reixac	VII
Llorenç del Penedès	VI	Montclar	VI-VII
Lloret de Mar	VI-VII	Montella i Martinet	VIII
Llosses, les	VIII	Montesquiu	VIII
Lluça	VII-VIII	Montferrer i Castellbo	VII
Macanet de Cabrenys	VII	Montferri	VI
Macanet de la Selva	VI-VII	Montgai	VI-VII
Madremanya	VI-VII	Montgat	VI-VII
Maia de Montcal	VII-VIII	Montmajor	VI-VII
Maials	VI	Montmaneu	VI
Malda	VI	Montmany - Figaro	VII
Malgrat de Mar	VII	Montmelo	VII-VIII
Malla	VII	Montmell, el	VI
Manlleu	VIII	Montoliu de Lleida	VI
Manresa	VI-VII	Montoliu de Segarra	VI
Marca	VI	Montornès de Segarra	VI
Margalef	VI	Montornès del Valles	VII
Marganell	VI	Montseny	VII
Martorell	VI	Mont-ral	VI
Martorelles	VII	Mont-ras	VI-VII
Mas de Barberans	V-VI	Mont-roig del Camp	VI-VII
Masarac	VII	Mora d'Ebre	VI-VII
Masdenverge	V-VI	Mora la Nova	VI-VII
Masies de Roda, les	VII	Morell, el	VI
Masies de Voltrega, les	VII-VIII	Morera de Montsant, la	VI
Masllorenc	VI	Muntanyola	VII
Masnou, el	VII	Mura	VI-VII
Maso, la	VI-VII	Nalec	VI
Maspujols	VI	Naut Aran	VIII
Masquefa	VI	Navarcles	VI-VII
Masroig, el	VI	Navas	VI-VII
Massalcoreig	VI	Navata	VII

Naves	VII	Peralada	VII
Nou de Bergueda, la	VII-VIII	Peramola	VII
Nou de Gaia, la	VI	Pera, la	VI-VII
Nulles	VI	Perello, el	V-VI
Oden	VII	Piera	VI
Odena	VI	Piles, les	VI
Ogassa	VII-VIII	Pineda de Mar	VII
Olerdola	VI	Pinell de Brai, el	V-VI
Olesa de Bonesvalls	VI	Pinell de Solsones	VI
Olesa de Montserrat	VI	Pinos	VI
Oliana	VII	Pira	VI
Oliola	VI	Pla de Santa Maria, el	VI
Olius	VI-VII	Pla del Penedes, el	VI
Olivella	VI	Planes d'Hostoles, les	VII-VIII
Olost	VII-VIII	Planoles	VIII
Olot	VII-VIII	Plans de Sio, els	VI
Oluges, les	VI	Poal, el	VI
Olvan	VII	Pobla de Cervoles, la	VI
Omellons, els	VI	Pobla de Claramunt, la	VI
Omells de na Gaia, els	VI	Pobla de Lillet, la	VII-VIII
Ordis	VII	Pobla de Mafumet, la	VI
Organya	VII-VIII	Pobla de Massalua, la	V-VI
Oris	VII-VIII	Pobla de Montornes, la	VI-VII
Orista	VII	Pobla de Segur, la	VII-VIII
Orpi	VI	Poboleda	VI
Orrius	VI-VII	Polinya	VII-VIII
Os de Balaguer	VI-VII	Pont de Bar, el	VII-VIII
Osor	VIII	Pont de Molins	VII-VIII
Osso de Sio	VI	Pont de Suert, el	VIII
Pacs del Penedes	VI	Pont de Vilomara i Rocafort, el	VI-VII
Palafolls	VI-VII	Pont d'Armentera, el	VI-VII
Palafrugell	VI-VII	Pontons	VI
Palamos	VI-VII	Pontos	VII
Palau de Plegamans	VII-VIII	Ponts	VI-VII
Palau de Santa Eulalia	VII	Porqueres	VII
Palau d'Anglesola, el	VI-VII	Porrera	VI
Palau-sator	VI-VII	Port de la Selva, el	VI-VII
Palau-saverdera	VI-VII	Portbou	VII
Palma d'Ebre, la	VI	Portella, la	VI
Palmerola	VII-VIII	Pradell de la Teixeta	VI
Palol de Revardit	VII	Prades	VI
Pals	VI-VII	Prat de Comte	V-VI
Pallaresos, els	VI	Prat de Llobregat, el	VI-VII
Pallars Jussa	VIII	Pratdip	VI
Palleja	VI-VII	Prats de Lluçanès	VII
Papiol, el	VI-VII	Prats de Rei, els	VI
Pardines	VII-VIII	Prats i Sansor	VII-VIII
Parets del Valles	VII-VIII	Preixana	VI
Parlava	VI-VII	Preixens	VI-VII
Passanant	VI	Premia de Dalt	VI-VII
Pau	VI-VII	Premia de Mar	VII
Pauls	V-VI	Preses, les	VIII
Pedret i Marza	VI-VII	Prullans	VII-VIII
Penelles	VI	Puigcerda	VII-VIII
Perafita	VII-VIII	Puigdalber	VI
Perafort	VI	Puiggros	VI

Puigpelat	VI	Sant Adria de Besos	VII
Puigverd de Lleida	VI	Sant Agusti de Llucanes	VII-VIII
Puigverd d'Agramunt	VI	Sant Andreu Salou	VII
Puig-reig	VI-VII	Sant Andreu de Llavaneres	VII
Pujalt	VI	Sant Andreu de la Barca	VI
Quart	VI-VII	Sant Aniol de Finestres	VIII
Quar, la	VII-VIII	Sant Antoni de Vilamajor	VII
Queralbs	VII-VIII	Sant Bartomeu del Grau	VII
Querol	VI	Sant Boi de Llobregat	VI-VII
Rabos	VII	Sant Boi de Llucanes	VII-VIII
Rajadell	VI	Sant Carles de la Rapita	VI
Rasquera	VI	Sant Cebria de Vallalta	VI-VII
Regencos	VI-VII	Sant Celoni	VII-VIII
Rellinars	VI	Sant Climent Sescebes	VII
Renau	VI	Sant Climent de Llobregat	VI
Reus	VI	Sant Cugat Sesgarrigues	VI
Rialp	VII-VIII	Sant Cugat del Valles	VII
Riba-roja d'Ebre	VI-VII	Sant Esteve Sesrovires	VI
Riba, la	VI	Sant Esteve de Palautordera	VII-VIII
Ribera d'Ondara	VI-VII	Sant Esteve de la Sarga	VII
Ribera d'Urgellet	VII	Sant Feliu Sasserra	VII
Ribes de Freser	VIII	Sant Feliu de Buixalleu	VII
Riells i Viabrea	VII	Sant Feliu de Codines	VII
Riera de Gaia, la	VI	Sant Feliu de Guixols	VI-VII
Riner	VI-VII	Sant Feliu de Llobregat	VI
Ripoll	VIII	Sant Feliu de Pallerols	VIII
Ripollet	VII	Sant Ferriol	VII-VIII
Riudarenes	VII-VIII	Sant Fost de Campsentelles	VII
Riudaura	VII-VIII	Sant Fruitos de Bages	VI-VII
Riudecanyes	VI	Sant Gregori	VII-VIII
Riudecols	VI	Sant Guim de Freixenet	VI
Riudellots de la Selva	VII-VIII	Sant Guim de la Plana	VI
Riudoms	VI	Sant Hilari Sacalm	VII
Riumors	VII	Sant Hipolit de Voltrega	VII-VIII
Roca del Valles, la	VII-VIII	Sant Iscle de Vallalta	VI-VII
Rocafort de Queralt	VI	Sant Jaume de Frontanya	VII-VIII
Roda de Bara	VI-VII	Sant Jaume de Llierca	VIII
Roda de Ter	VII	Sant Jaume dels Domenys	VI
Rodonya	VI-VII	Sant Jaume d'Enveja	VI
Roquetes	V-VI	Sant Joan Despi	VI-VII
Roses	VII	Sant Joan de Mollet	VII
Rossello	VI-VII	Sant Joan de Vilatorrada	VII
Rourell, el	VI	Sant Joan de les Abadesses	VIII
Rubi	VII	Sant Joan les Fonts	VII-VIII
Rubio	VI	Sant Jordi Desvalls	VII
Rupia	VI-VII	Sant Julia de Cerdanyola	VI
Rupit i Pruit	VII-VIII	Sant Julia de Ramis	VII
Sabadell	VII	Sant Julia de Vilatorrada	VII
Sagas	VII	Sant Julia del Llor i Bonmati	VIII
Salas de Pallars	VII-VIII	Sant Just Desvern	VI
Saldes	VII	Sant Llorenç Savall	VII
Sales de Llierca	VIII	Sant Llorenç de Morunys	VII
Salomo	VI-VII	Sant Llorenç de la Muga	VII-VIII
Salt	VII-VIII	Sant Llorenç d'Hortons	VI
Sallent	VI-VII	Sant Martí Sarroca	VI
Sanauja	VI-VII	Sant Martí Sesgueioles	VI

Sant Martí Vell	VII-VIII	Santpedor	VI-VII
Sant Martí de Centelles	VII	Sarral	VI
Sant Martí de Llenena	VII-VIII	Sarria de Ter	VII-VIII
Sant Martí de Riucorb	VI	Sarroca de Bellera	VII-VIII
Sant Martí de Tous	VI	Sarroca de Lleida	VI
Sant Martí d'Albars	VIII	Saus	VII
Sant Mateu de Bages	VI-VII	Savalla del Comtat	VI
Sant Miquel de Campmajor	VIII	Secuita, la	VI
Sant Miquel de Fluvia	VII	Selva de Mar, la	VII
Sant Mori	VII	Selva del Camp, la	VI
Sant Pau de Seguries	VIII	Senan	VI
Sant Pere Pescador	VII	Senia, la	V-VI
Sant Pere Sallavinera	VI	Senterada	VII-VIII
Sant Pere de Ribes	VI-VII	Sentiu de Sio, la	VI-VII
Sant Pere de Riudebitlles	VI	Sentmenat	VII
Sant Pere de Torello	VII-VIII	Serinya	VII
Sant Pere de Vilamajor	VII	Seros	VI
Sant Pol de Mar	VI-VII	Serra de Daro	VI-VII
Sant Quinti de Mediona	VI	Setcases	VII-VIII
Sant Quirze Safaja	VII	Seu d'Urgell, la	VII-VIII
Sant Quirze de Besora	VII-VIII	Seva	VII
Sant Quirze del Valles	VII	Sidamon	VI
Sant Ramon	VI	Sils	VII
Sant Sadurni d'Anoia	VI	Sitges	VI-VII
Sant Sadurni d'Osormort	VII-VIII	Siurana	VII
Sant Salvador de Guardiola	VI	Sobremunt	VII-VIII
Sant Vicenc de Castellet	VI	Soleras, el	VI
Sant Vicenc de Montalt	VI-VII	Solivella	VI
Sant Vicenc de Torello	VII-VIII	Solsona	VI-VII
Sant Vicenc dels Horts	VI	Sora	VII-VIII
Santa Barbara	V-VI	Soriguera	VII-VIII
Santa Cecília de Voltrega	VII-VIII	Sort	VIII
Santa Coloma de Cervello	VI	Soses	VI-VII
Santa Coloma de Farners	VII	Subirats	VI
Santa Coloma de Gramenet	VI-VII	Sudanell	VI
Santa Coloma de Queralt	VI-VII	Sunyer	VI
Santa Cristina d'Aro	VII	Suria	VI-VII
Santa Eugènia de Berga	VII-VIII	Susqueda	VII-VIII
Santa Eulàlia de Riuprimer	VII	Tagamanent	VII
Santa Eulàlia de Roncana	VII	Talamanca	VI-VII
Santa Fe del Penedès	VI	Talarn	VII-VIII
Santa Llogaia d'Iguema	VII	Talavera	VI
Santa Margarida de Montbui	VI	Tallada d'Emporda, la	VI-VII
Santa Margarida i els Monjos	VI-VII	Taradell	VII
Santa Maria de Besora	VII-VIII	Tarragona	VI-VII
Santa Maria de Corco	VII-VIII	Tarrega	VI
Santa Maria de Martorelles	VII	Tarres	VI
Santa Maria de Merles	VII	Tarroja de Segarra	VI
Santa Maria de Miralles	VI	Tavernoles	VII
Santa Maria de Palautordera	VII-VIII	Tavertet	VII
Santa Maria d'Olo	VII	Teia	VI-VII
Santa Oliva	VI	Termens	VI
Santa Pau	VIII	Terrades	VII-VIII
Santa Perpetua de Gaia	VI	Terrassa	VI-VII
Santa Perpetua de Mogoda	VII-VIII	Tiana	VI-VII
Santa Susanna	VII	Tirvia	VII-VIII

Tiurana	VI	Valls	VI
Tivenys	VI	Valls de Valira, les	VII
Tivissa	VI	Valls d'Aguilar, les	VII
Tona	VII	Vall-llobrega	VI-VII
Tora	VI-VII	Vandellos	VI
Tordera	VI-VII	Vansa i Fornols, la	VII-VIII
Torello	VIII	Veciana	VI
Torms, els	VI	Vendrell, el	VI
Tornabous	VI	Ventallo	VI-VII
Torre de Cabdella, la	VIII	Verdu	VI
Torre de Claramunt, la	VI	Verges	VI-VII
Torre de Fontaubella, la	VI	Vespella	VI
Torre de l'Espanyol, la	VI	Vic	VII-VIII
Torrebesses	VI	Vidra	VII-VIII
Torredembarra	VI-VII	Vidreres	VI-VII
Torrefarrera	VI	Vielha e Mijaran	VIII
Torreflor	VI	Vilabella	VI
Torregrossa	VI	Vilabertran	VII-VIII
Torrelameu	VI	Vilablareix	VII-VIII
Torrelavit	VI	Vilada	VII-VIII
Torrelles de Foix	VI	Viladamat	VI-VII
Torrelles de Llobregat	VI	Viladasens	VII
Torrent	VI-VII	Viladecans	VI
Torres de Segre	VI	Viladecavalls	VI
Torre-serona	VI	Vilademuls	VII
Torroella de Fluvià	VII-VIII	Viladrau	VII
Torroella de Montgri	VII	Vilafant	VII
Torroja del Priorat	VI	Vilafranca del Penedes	VI
Tortell	VII-VIII	Vilagrassa	VI
Tortosa	VI	Vilajuiga	VI-VII
Toses	VII-VIII	Vilalba Sasserra	VII
Tossa de Mar	VI-VII	Vilalba dels Arcs	VI
Tremp	VII-VIII	Vilaller	VIII
Ultramort	VI-VII	Vilallonga de Ter	VII-VIII
Ulla	VII	Vilallonga del Camp	VI
Ullastrell	VI	Vilamacolum	VII
Ullastret	VI-VII	Vilamalla	VII
Ulldecona	V-VI	Vilamaniscle	VI-VII
Ulldemolins	VI	Vilamos	VII-VIII
Urus	VII-VIII	Vilanant	VII-VIII
Vacarisses	VI	Vilanova de Bellpuig	VI
Vajol, la	VII	Vilanova de Meia	VII-VIII
Vall de Bianya, la	VII-VIII	Vilanova de Prades	VI
Vall de Cardos	VII-VIII	Vilanova de Sau	VII
Vall d'en Bas, la	VIII	Vilanova de Segria	VI
Vallbona de les Monges	VI	Vilanova de la Barca	VI
Vallbona d'Anoia	VI	Vilanova de l'Aguda	VI
Vallcebre	VII-VIII	Vilanova del Cami	VI
Vallclara	VI	Vilanova del Valles	VII-VIII
Vallfogona de Balaguer	VI	Vilanova d'Escornalbou	VI
Vallfogona de Ripolles	VIII	Vilanova i la Geltru	VI-VII
Vallfogona de Riucorb	VI-VII	Vilaplana	VI
Vallgorguina	VII	Vilassar de Dalt	VI-VII
Vallirana	VI	Vilassar de Mar	VII
Vallmoll	VI	Vilaur	VII
Vallromanes	VII	Vilaverd	VI-VII

Vila-rodona	VI-VII
Vila-sacra	VII-VIII
Vila-sana	VI
Vila-seca i Salou	VI-VII
Vilella Alta, la	VI
Vilella Baixa, la	VI
Vilobi del Penedes	VI
Vilobi d'Onyar	VII
Vilopriu	VI-VII
Vilosell, el	VI
Vimbodi	VI
Vinaixa	VI-VII
Vinebre	VI-VII
Vinyols i els Arcs	VI
Viver i Serrateix	VI-VII
Xerta	VI

ANEXO: 7 ESCALA DE INTENSIDAD MSK

7.1. Introducción

Se hace una descripción detallada de la escala MSK basada en la definición original de la escala MSK-64. Se han incorporado modificaciones menores elaboradas el año 1976 y el año 1992 que ayudan a la claridad de las descripciones de cada grado. Las descripciones están ordenadas según los efectos descritos en el siguiente apartado. Todas las descripciones utilizan términos de cantidad, de tipos de construcciones y una clasificación según las definiciones dadas en los siguientes apartados.

No se han tenido en cuenta los cambios de contenido propuestos en la nueva European Macroseismic Scale 1992, que corresponden a una nueva clasificación de los tipos de construcciones.

7.2. Efectos que definen los grados de intensidad MSK

- a) Efectos percibidos por las personas.
- b) Efectos sobre los objetos y el entorno.
- c) Daños en las construcciones.

7.3. Tipos de construcciones

Para la estimación de los daños se consideran las construcciones no proyectadas para resistir acciones sísmicas y se clasifican en tres tipos.

Tipo A, paredes de piedra o mampostería en seco, o paredes de barro, de adobe o de tapia.

Tipo B, paredes de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de mampostería con mortero y sillar, entarimados de madera.

Tipo C, estructura metálica o de hormigón armado.

7.4. Términos de cantidad

Los términos de cantidad utilizados en la definición de los grados de intensidad corresponden aproximadamente a los porcentajes siguientes:

Algunos: 5%
Muchos: 50%
La mayoría: 75%

7.5. Clasificación de daños en las construcciones

Los daños producidos en una construcción se clasifican de la siguiente forma:

Clase 1. Daños ligeros. Fisuras en los revestimientos, caída de pequeños trozos de revestimiento.

Clase 2. Daños moderados. Fisuras en paredes, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de barandillas de obra, grietas y derribos parciales de chimeneas.

Clase 3. Daños graves. Grietas en las paredes, caída de chimeneas de fábrica.

Clase 4. Destrucción. Brechas en muros resistentes, derribos parciales, pérdida de enlace en diferentes partes de la construcción. Destrucción de tabiques y paredes de cierre.

Clase 5. Colapso. Hundimiento completo de la construcción.

7.6. Descripción de los grados de intensidad MSK

Grado I. No percibido

a) La sacudida no es percibida por los sentidos humanos, solamente es detectada y registrada por los sismógrafos.

Grado II. Apenas percibido.

a) La sacudida es percibida solamente por *algunas* personas que están en reposo, en particular en los pisos altos de los edificios.

Grado III. Débil, percibido parcialmente

a) La sacudida es percibida por *algunas* personas en el interior de los edificios y solamente en circunstancias favorables en el exterior de los mismos. La vibración percibida es parecida a la causada por el paso de un camión ligero.

b) Observadores muy atentos pueden notar ligeros balanceos de objetos colgados, más acentuados en pisos altos.

Grado IV. Ampliamente percibido

a) El seísmo es percibido por *muchas* personas en el interior de los edificios y por *algunas* en el exterior. *Algunas* personas se despiertan, pero no llegan a asustarse. La vibración es comparable a la producida por el paso de un camión pesado con carga.

b) Las ventanas, puertas y vajilla vibran. Los pisos y muros crujen. El mobiliario empieza a moverse. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos se mueven ligeramente. Los objetos que están colgados se balancean ligeramente.

Grado V. Se despiertan las personas que duermen.

a) El seísmo es percibido en el interior de los edificios por la *mayoría* de las personas y por muchas en el exterior. *Muchas* personas que duermen se despiertan y *algunas* huyen. Los animales se ponen nerviosos.

b) Las construcciones se mueven con una vibración general. Los objetos que están colgados se balancean ampliamente. Los cuadros golpean los muros y salen disparados fuera de sus emplazamientos. Los objetos ligeros se desplazan o se vuelcan. Las puertas o ventanas abiertas batien con violencia. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos y llenos derraman ligeramente. La vibración es percibida en la construcción como la producida por un objeto pesado que se arrastra.

En algunos casos se modifica el caudal de las fuentes.

c) En las construcciones del tipo A son posibles daños ligeros (clase 1)

Grado VI. Miedo

a) El seísmo es percibido por la *mayoría* de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios. Muchas personas salen a la calle asustadas. *Algunas* personas incluso pierden el equilibrio. Los animales domésticos huyen de los establos.

b) En alguna ocasión, la vajilla y la cristalería se rompen, los libros caen de las estanterías, los cuadros se mueven y los objetos inestables caen. Los muebles pesados pueden llegar a moverse. Las campanas pequeñas de torres y campanas pueden sonar.

En ciertos casos pueden abrirse grietas de hasta un centímetro de ancho en suelos húmedos. Pueden producirse corrimientos en montañas. Se observan cambios de caudal en las fuentes y en el nivel de agua de pozos.

c) Se producen daños moderados (clase 2) en *algunas* construcciones del tipo A. Se producen daños ligeros (clase 1) en *algunas* construcciones del tipo B y en *muchas* del tipo A.

Grado VII. Daños en las construcciones

a) La *mayoría* de las personas se asustan y corren hacia a la calle. *Muchas* tienen dificultad para mantenerse en pie. Las vibraciones son percibidas por personas que conducen automóviles.

b) Suenan las campanas grandes. En algunos casos, se producen corrimientos en carreteras que pasan por vertientes con pendientes acusadas; se producen daños en juntas de canalizaciones y aparecen grietas en muros de piedra. Se aprecia oleaje en las lagunas y el agua se enturbia porque se remueve el barro.

Cambia el nivel del agua de los pozos y el caudal de las fuentes. En algunos casos, vuelven a brotar fuentes que estaban secas y se secan otras que manaban. En ciertos casos se producen corrimientos en taludes de arena o de grava.

c) *Muchas* construcciones del tipo A sufren daños graves (clase 3) y *algunas* incluso destrucción (clase 4) *Muchas* construcciones del tipo B sufren daños moderados (clase 2)

Muchas construcciones del tipo C experimentan daños ligeros (clase 1)

Grado VIII. Destrucción de edificios

a) Miedo y pánico general, también en personas que conducen automóviles.

b) En algunos casos se rompen ramas de los árboles. Los muebles, incluso los pesados, se desplazan o tumban. Las lámparas colgadas sufren daños parciales.

Pequeños corrimientos en las vertientes de los barrancos y en las trincheras y terraplenes con pendientes pronunciadas. Grietas en el suelo de unos cuantos centímetros de ancho. Se enturbia el agua de los pozos. Aparecen nuevas fuentes. El agua vuelve a los pozos secos y se secan los existentes. En muchos casos cambia el caudal y el nivel del agua de las fuentes y pozos.

c) *Muchas* construcciones del tipo A sufren destrucción (clase 4) y *algunas* colapso (clase 5)1.

Muchas construcciones del tipo B sufren daños graves (clase 3) y *algunas* destrucción (clase 4)2.

Muchas construcciones del tipo C sufren daños moderados (clase 2) y *algunas* graves (clase 3)

1 en las versiones francesa y inglesa no figura “y *algunas* colapso”

2 en las versiones francesa y inglesa no figura “y *algunas* destrucción”

Algunas veces, se produce la rotura de algunas juntas de canalización. Las estatuas y monumentos se mueven y giran. Se derrumban muros de piedra.

Grado IX. Daños generalizados en las construcciones

a) Pánico general. Daños considerables en el mobiliario. Los animales corren desordenadamente y emiten sonidos particulares.

b) Se observa con frecuencia que se producen extrusiones de agua, arena y fango en terrenos saturados. Se abren grietas en el terreno de hasta 10 centímetros de ancho y de más de 10 centímetros en las vertientes y en los márgenes de los ríos. Aparecen, además, numerosas grietas pequeñas en el suelo. Desprendimientos de rocas y corrimientos. Muchos deslizamientos de tierras. Grandes olas en lagunas y embalses. Se renuevan pozos secos y se secan otros.

c) *Muchas* construcciones del tipo A sufren colapso (clase 5) *Muchas* construcciones del tipo B sufren destrucción (clase 4) y *algunas* colapso (clase 5)

Muchas construcciones del tipo C sufren daños graves (clase 3) y *algunas* destrucciones (clase 4)

Caen monumentos y columnas. Daños considerables en depósitos de líquidos. Se rompen parcialmente las canalizaciones subterráneas. En algunos casos, las vías del tren se curvan y las carreteras quedan fuera de servicio

Grado X. Destrucción general de construcciones

b) Grietas en el suelo de algunos decímetros de ancho que pueden llegar a un metro. Se producen amplias grietas paralelas a los cursos de agua. Deslizamientos de tierras sueltas en las vertientes con fuertes pendientes. En los márgenes de los ríos y en vertientes escarpadas se producen considerables deslizamientos. Desplazamientos de arenas y fangos en zonas litorales. Cambio de nivel de agua en los pozos. El agua de canales y ríos es lanzada fuera del curso normal. Se forman nuevos lagos.

c) *La mayoría* de las construcciones de tipo A sufre colapso (clase 5) *Muchas* construcciones del tipo B sufren colapso (clase 5) *Muchas* de tipo C sufren destrucción (clase 4) y *algunas* colapso (clase 5) Daños peligrosos en embalses; daños serios en puentes. Los carriles de las vías férreas se desvían y a veces se ondulan. Las canalizaciones subterráneas se tuercen o se rompen. El pavimento de las calles y el asfalto forman grandes ondulaciones.

Grado XI. Catástrofe

b) El terreno queda considerablemente deformado tanto por desplazamientos horizontales como verticales i con amplias grietas. Muchos desplazamientos de terrenos y caída de rocas.

Para determinar la intensidad de las sacudidas sísmicas se necesitan investigaciones especiales.

c) Daños importantes en construcciones, incluso en las de buena construcción, en puentes, embalses y vías de tren. Las carreteras importantes quedan fuera de servicio. Las canalizaciones subterráneas quedan destruidas.

Grado XII. Cambio del paisaje

b) La topografía cambia. Grandes grietas en el terreno con importantes desplazamientos horizontales y verticales. Caída de rocas y hundimientos en los escarmentos de los valles, que tienen lugar en extensas regiones. Se cierran valles y se transforman en lagos. Aparecen cascadas y se desvían los ríos.

c) Prácticamente se destruyen o quedan gravemente afectadas todas las estructuras, incluso las subterráneas.

ANEXO 8: VULNERABILIDAD SÍSMICA

La evaluación del riesgo sísmico nos indica el grado de predisposición de una sociedad a sufrir daños como consecuencia de terremotos de una cierta intensidad. Y la vulnerabilidad nos indicaría la susceptibilidad intrínseca de esta sociedad a sufrir daños frente a estos terremotos. Dentro de la vulnerabilidad sísmica puede incluirse muchos aspectos: vulnerabilidad de los edificios de viviendas, de las construcciones esenciales (hospitales, vías de comunicación, suministros, etc.), vulnerabilidad de las personas, de los servicios, etc.

En la elaboración del Sismicat se ha evaluado la vulnerabilidad sísmica de los aspectos que se consideran más importantes, al menos en una análisis inicial: la vulnerabilidad de los edificios de viviendas, la vulnerabilidad de las personas y la vulnerabilidad de las construcciones esenciales. Dentro las construcciones esenciales se ha estudiado la vulnerabilidad de los edificios esenciales como son los hospitales y los parques de bomberos y de otro lado el que se denominan líneas vitales (carreteras, autopistas, líneas férreas, red de comunicaciones, líneas de abastecimiento, etc.)

El estudio de la vulnerabilidad sísmica es una tarea compleja la cual se puede realizar en diferentes escalas y niveles de precisión, y existen diversas metodológicas en función de los objetivos perseguidos. Aunque presentan una gran variación entre ellas, se pueden agrupar en tres grandes clases:

- Métodos estadísticos: a partir de un determinado número de parámetros que caracterizan las construcciones, estas se clasifican en tipologías constructivas. A partir de los datos estadísticos obtenidos de terremotos ocurridos, se obtiene de forma estadística la afectación de las diferentes construcciones en caso de sismo. Estas técnicas son muy adecuadas para ser aplicadas a extensas áreas de estudio por que requieren relativamente pocos datos y los resultados son generales. En contrapartida no proporcionan un comportamiento detallado de las construcciones.
- Métodos analíticos: en estos métodos se hace un análisis detallado de los posibles daños de las construcciones delante de los seísmos. Estos métodos permiten obtener resultados más concretos, pero se hace muy difícil la su aplicación en estudios de un gran alcance.
- Métodos subjetivos o basados en juicios de expertos: se basan en la opinión subjetiva de los expertos y en los datos empíricos recogidos de los terremotos producidos. Entre los métodos más conocidos de este grupo está el ATC-13 que en el Sismicat se aplica para determinar la vulnerabilidad de las construcciones esenciales conocidas como líneas vitales.

En el Sismicat se han utilizado los primeros y los últimos tipos de métodos. El primero se ha utilizado para determinar la vulnerabilidad de las edificaciones de vivienda y los edificios esenciales (hospitales y parques de bomberos) y, como ya se ha mencionado, los métodos subjetivos se han empleado para las líneas vitales.

8.1. Evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones

Se utiliza una metodología estadística atendiendo al alcance del estudio.

8.1.1 Atribución de clases de vulnerabilidad en las edificaciones.

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica por medio de la atribución de las edificaciones a unas determinadas tipologías estructurales, identificadas a partir de unas pocas características esenciales, para las cuales se definen unas matrices de probabilidad de daños, presupone el conocimiento de información menos especializada, fácil de disponer y que se presta a ser utilizada a gran escala, como es el caso que nos ocupa. Como inconvenientes de esta metodología se puede citar el echo de que no se puede considerar los detalles del comportamiento estructural debido a la generalización del mismo, lo que incrementa la aleatoriedad de la evaluación, manteniendo una significación desde un punto de vista estadístico (Bramerini *et al.*, 1995)

La clasificación de las edificaciones de viviendas de Catalunya en clases de vulnerabilidad de acuerdo a la EMS-92, fue realizada tomando como base las características de las mismas, cuya información se obtiene del censo de edificios de 1990, que consiste en edad, altura y localización de los edificios. Con la experiencia de técnicos del área de la construcción fue posible estimar las tipologías constructivas propias de cada época, que se han utilizado en los diferentes periodos de tiempo considerados (Mañá, 1995) El estado de conservación de los edificios es otro parámetro que se ha podido utilizar gracias a un estudio realizado por la *Direcció General d'Arquitectura i Habitatge*, en una muestra representativa de los edificios de Catalunya.

Catalunya tiene en común con muchos países de regiones de actividad sísmica moderada, que la vulnerabilidad de sus edificios no ha sido puesta a prueba por un terremoto, por lo cual no se disponen de datos recientes de daños sísmicos ocasionados por seísmos anteriores. Afortunadamente, las técnicas constructivas que se han utilizado en el transcurso del tiempo son bien conocidas, por tanto, basándose en esto y el conocimiento de la vulnerabilidad sísmica de construcciones similares se puede realizar una estimación de la vulnerabilidad.

La clasificación de los edificios de viviendas de Catalunya en clases de vulnerabilidad de acuerdo con la EMS-92 consiste esencialmente en tipificar la vulnerabilidad de los edificios de obras de fábrica de ladrillos, ya que estos constituyen la gran mayoría de las edificaciones existentes en la región. Los parámetros disponibles para realizar esta clasificación se encuentran entre los mas habitualmente utilizados para establecer diferencias entre la vulnerabilidad de los edificios, estos son: tipología constructiva, edad, altura, técnicas constructivas, estado de conservación, uso y localización.

Tipologías constructivas

Es común hacer una clasificación de los edificios asignando diferentes niveles de vulnerabilidad en función de los tipos de materiales de construcción. *Swiss Re* (1985), citado por Cochrane y Schaad (1992) indica que la vulnerabilidad de los edificios de pared de piedra no reforzada, por una misma intensidad sísmica, es seis veces mayor que la de los edificios con sistemas estructurales de hormigón armado. Les clases de vulnerabilidad derivadas a partir de las tipologías estructurales deben ser, no obstante,

modificadas por factores como la edad y la regularidad y simetría de la edificación, para dar unos valores de vulnerabilidad más realistas. La influencia de la regularidad y simetría de las edificaciones es un parámetro poco documentado, probablemente debido a la dificultad de cuantificar estos factores, no obstante estos han demostrado en terremotos pasados que tienen gran influencia en la vulnerabilidad de las edificaciones. Estudios realizados en anteriores seismos con la finalidad de analizar este aspecto, indican que los edificios irregulares y asimétricos han demostrado ser mucho más vulnerables que los cualificados como regulares y simétricos (Tiedemann, 1986). Por considerar un edificio regular, este ha de tener simetría y un sistema estructural simple y sólido, y no ha de tener puntos débiles. De esto se deduce que quedan excluidos los edificios con una vista en planta con forma de H, T, L, que tengan pisos blandos o que estén en lugares inclinados.

Respecto a las construcciones de Catalunya, estas están compuestas principalmente por edificaciones de paredes de obra de fábrica de ladrillo no reforzada con forjados de viguetas de hormigón armado (de madera o de acero, según épocas) y bovedillas prefabricadas (de cerámica o de hormigón) o construidas manualmente. Estas edificaciones, en general, tienen una vista en planta regular a excepción de los edificios de esquina que tienen forma particular. La mayoría de las edificaciones de la región tienen la característica de que están compuestas por los llamados pisos blandos, debido a que el primer nivel de los mismos está dedicado a actividades comerciales. El sistema estructural que resuelve estos niveles acostumbra a ser dintel (de pilares y vigas) con los nudos muy deformables (casi articulados). La rigidez en estas plantas queda reducida por la necesidad de disponer de un espacio versátil.

Tradicionalmente, las edificaciones de vivienda han estado construidas solo para aguantar las cargas gravitatorias, no considerándose la carga sísmica en su diseño, ni tan solo después de la introducción de normativas de construcción sismoresistente. En general, la construcción tradicional de la región tiene paredes interiores de ladrillo de 0.15 m. de grosor, poca altura, distribución de carga y configuración en planta relativamente regulares y se aguantan sobre cimientos superficiales. Así, existen pequeños porcentajes de edificaciones de pared de piedra o ladrillo en seco o paredes de barro, de adobe o tapia y techos de madera (principalmente las más antiguas) o estructuras metálicas (Mañà, 1995).

Ya que los datos disponibles del censo de edificios de 1990 no aportan información sobre las tipologías del parque edificado de viviendas, que como se ha indicado anteriormente está compuesto principalmente por obras de fábrica de ladrillo no reforzado, se ha considerado que un 25% de los edificios construidos a partir de 1970, lo han sido en hormigón armado. Esta consideración se basa en el hecho que a partir de esta fecha aparece en Catalunya la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (Ministerio de Obras Públicas, 1973) y a la análisis de los datos sobre construcción de edificios y viviendas de los últimos cinco años, realizados por la *Direcció General d'Arquitectura i Habitatge*, y publicados por el Ministerio de Fomento (1994, 1995, 1996).

Edad de las edificaciones

En algunos estudios se ha determinado que a partir de la edad de 50 años los edificios de pared de piedra se hacen entre cuatro y cinco veces más vulnerables. La edad es un parámetro que influye directamente en el deterioro de la resistencia y en el comportamiento particular de las construcciones de ladrillo y mortero. Además, a los edificios de nueva construcción, principalmente los de pórticos de acero y de hormigón armado, se mejoran los métodos de diseño y construcción, lo cual implica que estos sean menos vulnerables que los más antiguos (Cochrane i Schaad, 1992).

La edad ha sido uno de los parámetros fundamentales para realizar la agrupación de las edificaciones catalanas en las clases de vulnerabilidad de la EMS-92. Sobre la base de esto, se ha hecho una clasificación en tres períodos constructivos que representan los mayores cambios experimentados por las construcciones de la región, ya sea por la introducción de nuevos materiales de construcción, nuevas técnicas, mejora a la mano de obra, etc. De acuerdo con estos criterios, las construcciones han estado agrupadas en tres períodos de edades: antes de 1950, entre 1950 i 1970 y después de 1970.

Altura de las edificaciones

La altura y la edad fueron los dos parámetros más utilizados de los proporcionados por el censo de edificios de 1990, para realizar la correlación entre las edificaciones típicas de Catalunya y la clase de vulnerabilidad de la EMS-92.

La altura de las edificaciones ha estado clasificada de acuerdo a dos valores extremos: el primero define los edificios bajos y se corresponde con 12 m., altura a la cual las paredes son suficientemente resistentes para soportar las cargas gravitatorias con amplia seguridad (excepto algunos "pisos principales" de cuatro metros de altura con paredes de 15 cm. de grosor que no son suficientemente seguros); el otro margen considerado, que define los edificios altos, es la altura de 18 m., nivel en el cual los muros están prácticamente en régimen de tensiones admisibles máximas. Como un nivel intermedio se ha estimado los 15 m. (Mañà, 1995).

Nivel de arriostramiento

El nivel de arriostramiento de las edificaciones acostumbra a ser consecuencia de las prácticas constructivas y de las posibilidades de cada época de construcción; a partir del conocimiento de la edad del edificio es posible estimar la forma en que se ligaban las paredes a los forjados. En el caso de los edificios de Catalunya, según los períodos constructivos antes indicados, se deduce que entre los edificios construidos antes de 1950 predominan los que tienen suficientes muros de arriostramiento pero que no presentan ningún tipo de cerco en la unión forjado-pared. Estos edificios son susceptibles de sufrir desvinculaciones en lugares inestables por causa de asentamiento y/o de tensiones térmicas, y es de esperar que delante de un sismo presenten un comportamiento frágil debido a su poca ductilidad.

Respecto a los edificios construidos entre 1950 i 1970, al menos un 50% de ellos no tienen cerco eficaz de hormigón armado y el otro 50% presenta falta de arriostramiento debido a la carencia de muros transversales a los de carga. Esta situación que cada vez se hacía más sistemática promovió la publicación de la norma MV-201 de 1972, sobre Obra de Fábrica de Ladrillo (Ministerio de la Vivienda, 1973), la cual provocó que las construcciones que se realizaron a partir de 1973 hubieran de cumplir las condiciones de monolitismo y encadenado prescritos por esta norma.

A la vista del que se ha expuesto ante, se han considerado tres niveles de arriostramiento: nivel 1: Se observa una proporción de arriostramiento aceptable, los muros perpendiculares a los de carga no se encuentran separados más de 7 m.; nivel 2: el nivel de arriostramiento es deficiente ya que los muros perpendiculares a los de carga se encuentran bastante separados y/o no tienen cerco; nivel 3: es el estado más deficiente de la edificación, en este se advierte una falta total de arriostramiento.

Relacionando la edad de las edificaciones con los niveles de arriostramiento definidos en el párrafo anterior se ha determinado que las construcciones realizadas antes del año 1950 se encuentran en un nivel de arriostramiento 3; las construidas en el siguiente período

considerado, 1950-1970, se han propuesto un nivel 2 para aquellas que pertenecen a núcleos urbanos y un nivel 3 para las que se localizan en los suburbios. Las edificaciones que fueron edificadas a partir del 1970 han estado agrupadas en el nivel 1, las que pertenecen a los núcleos urbanos, y al nivel 2, las de los suburbios

Mantenimiento de las edificaciones

El estado de conservación es otro parámetro que también influye en el comportamiento de las edificaciones delante de las solicitaciones sísmicas. Tener en cuenta este factor fue posible gracias al estudio realizado por la *Direcció General de Arquitectura i Habitatge*, en una muestra representativa de las edificaciones de viviendas de Catalunya. En este estudio, que constituye una prueba piloto de un proyecto futuro, se determinaron los porcentajes de edificios y viviendas correspondientes a cuatro categorías en las cuales fueron agrupadas las edificaciones según los niveles de seguridad y grado de solidez que presentaban, los cuales fueron determinados a partir de las lesiones observadas en las mismas (CTCRH, 1996) Los resultados obtenidos de este estudio fueron considerados en los diferentes porcentajes de edificaciones que, como se verá en la próxima sección, fueron asignados a las diferentes clases de vulnerabilidad consideradas.

Como síntesis de la consideración de los diferentes elementos descritos anteriormente se consideraron cuatro clasificaciones de las edificaciones, como se muestra en la tabla 8.1.

La primera clasificación fue adoptada tomando como base únicamente los criterios de edad, altura y localización. En esta clasificación todos los edificios con más de 5 plantas, sin dar importancia a su ubicación, construidos hasta 1970, y los que tuvieran 5 plantas o menos, construidos en este mismo período, pero localizados en zona rural, se considerarían como clase A. Todos los edificios con 5 plantas o menos localizados en zona urbana y construidos antes de 1970 se estimaron como pertenecientes a la clase B, con aquellos construidos a partir de 1970 que, independientemente del área de ubicación, tuvieran 5 o más plantas. Los edificios menores de 5 plantas y construidos a partir de 1970, independientemente de la zona, se han considerado como de clase C. De esta última categoría se estimó que un 25%, considerados de hormigón armado, fueron asignados a la clase D.

La segunda clasificación se hizo teniendo en cuenta los criterios de la escala MSK. Es decir, que en este caso lo más importante para la clasificación era el tipo de material de construcción, respecto los datos de edad y altura fueron utilizados para determinar el material de construcción que preferentemente fue utilizado en las diferentes épocas. Así, se estima que todos los edificios construidos antes de 1850 se habían levantado en tapia, por esto su correspondencia con la escala es la tipología A. Para el período de 1850-1950 se consideró que los edificios con dos plantas o menos, se habían construido, al igual que en el caso anterior, utilizando tapia, por lo cual también se clasificaron como tipología A; aquellos con una altura superior a las dos plantas se estimó que fueron construidos en fábrica de ladrillo. A estos les corresponderá la tipología B. Para el período comprendido entre 1951 i 1970 se estimó que todos los edificios fueran construidos en fábrica de ladrillo, pertenecen, por tanto, a la tipología B. En el último período de tiempo, comprendido a partir de 1970, se consideró que un 75% de los edificios se habían construido en obra de fábrica de ladrillo y por tanto pertenecen a la tipología B y el restante 25%, en hormigón armado corresponden, a la tipología C.

1a. Clasificación	Código Del Municipio	Año de Construcción					
		Hasta 1950		1951-1970		> 1970	
		Área		Área		Área	
	Altura	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1a. Clasificación	< 5 plantas	100% B	100% A	100% B	100% A	75% C 25% D	75% C 25% D
	= 5 plantas	100% B	100% A	100% B	100% A	100% B	100% B
	> 5 plantas	100% A	100% A	100% A	100% A	100% B	100% B
2a. Clasificación	Altura	Hasta 1850	1851 - 1950		1951-1970	> 1970	
	≤ 2 plantas	100% A	100% A		100% B	75% B	
	> 2 plantas	100% A	100% B		100% B	25% C	
3a. Clasificación	Altura	Hasta 1950		1951-1970		> 1970	
		Área		Área		Área	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
	< 5 plantas	100% B	100% A	100% B	100% A	100% C	100% C
	= 5 plantas	20% A 80% B	100% A	20% A 80% B	100% A	100% B	100% B
	> 5 plantas	20% A 80% B	100% A	20% A 80% B	100% A	100% B	100% B
	Altura	Hasta 1950		1951-1970		> 1970	
		Área		Área		Área	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
		20% A	30% A	5% A	15% A		5% A

	< 5 plantas	80% B	70% B	50% B 45% C	70% B 15% C	85% C 15% D	20% B 65% C 10% D
	= 5 plantas	20% A 80% B	40% A 60% B	10% A 60% B 30% C	20% A 70% B 10% C	5% A 20% B 65% C 10% D	10% A 30% B 55% C 5% D
	>5 plantas	40% A 60% B	60% A 40% B	15% A 70% B 15% C	30% A 65% B 5% C	8% A 27% B 60% C 5% D	15% A 45% B 40% C

Tabla 8.1 Diferentes clasificaciones asumidas para la agrupación de los edificios de Catalunya en clases de vulnerabilidad.

Para la tercera clasificación el parámetro más importante es la localización de las edificaciones. Aquí se consideró el hecho que los edificios construidos hasta 1970 se hacían basándose en una legislación (Bassegoda, 1931) que fechada en el siglo XIV, la cual disponía que las construcciones se realizaran en medianeras; o sea, que entre dos edificios contiguos existiese una pared única que sería compartida por los dos. Basándose en esta situación, se juzgo que las manzanas de edificios se pudiesen considerar como un único edificio; a pesar, de esta suposición se desestimó cuando se examinaron otros parámetros que podrían ser igual de negativos, tal como los múltiples problemas de columnas curtes, diferencias entre las alturas de los pisos, el largo de las manzanas, la necesaria separación entre edificios exigida por las normas de diseño sísmico, etc. La clasificación planteada en este caso fue que, para los edificios construidos hasta 1970, un 80% de los que fueran mayores o iguales a 5 plantas y se encontraran localizados entre manzanas se consideraran como clase B y el restante 20% como clase A. Los edificios construidos en la zona rural, considerados como diseminados, fueron asignados en su totalidad a la clase A. Para los edificios construidos a partir de 1970, la asignación realizada coincide con la de la primera clasificación planteada en la tabla, o sea que los edificios con 5 o más plantas se consideraron como B, y como C los inferiores a esta altura, en los dos casos independientemente de la localización. A diferencia con la primera clasificación, en este caso no se realizaron asignaciones a la clase D, debido a que la agrupación se hizo respecto a la escala MSK. Los porcentajes antes indicados (80% y 20%) fueron determinados a partir de la evaluación del nombre de edificios de esquinas en diferentes manzanas de 14 municipios de Catalunya, los cuales constituyen muestras del censo representativas para toda la región. En la mayoría de los casos se disponía de los croquis correspondientes a estas manzanas; mientras que en otras fue necesario el uso de ortofotomapas del municipio para la determinación del número de edificios de esquina.

La cuarta y última clasificación fue planteada tomando en cuenta los criterios de la EMS-92, los cuales fueron ajustados a la realidad concreta de Catalunya a través de los diversos parámetros disponibles sobre las construcciones de Catalunya. Diferentes porcentajes de edificios asociados con los diferentes grupos de edad, altura y localización, fueron asignados a las clases de vulnerabilidad consideradas. Estos porcentajes ponen de manifiesto la consideración de los parámetros que se han descrito anteriormente. En esta clasificación se advierte un claro aumento de la vulnerabilidad en función de la edad, la altura y la localización; este último parámetro es importante debido a que la calidad de las edificaciones, respecto a la mano de obra, materiales y técnicas de construcción varía en función del lugar en que se realizan las construcciones. Esta última clasificación fue la seleccionada para agrupar las edificaciones de Catalunya.

En la tabla 8.2 se presentan, a modo de comparación, los porcentajes de edificación correspondientes a las clases A, B, C y D, que se obtienen como resultado para Catalunya aplicando las diferentes clasificaciones descritas. El predominio de la clase B es notable en todas las clasificaciones presentadas, seguida en la mayoría de los casos por la clase C. Las clases A y D presentan en cuasi todos los resultados los menores porcentajes.

Catalunya				
Tipología de construcción o clase de vulnerabilidad	1a. Clasificación (% edificios)	2a. Clasificación (% edificios)	3a. Clasificación (% edificios)	4a. Clasificación (% edificios)
A	9	19	6	9
B	53	71	56	40
C	29	10	38	45
D	9	0	0	6

Tabla 8.2 Comparación entre los resultados obtenidos aplicando los diferentes criterios planteados en la tabla 8.1

Aplicando la última clasificación a todos los edificios de Catalunya se ha obtenido que la mayoría de ellos corresponden a las clases de vulnerabilidad B y C, con 40 y 45% respectivamente. Por tanto, los menores porcentajes corresponden a las clases de vulnerabilidad, mas y menos vulnerable, A y D, con una representación de 9 i 6% cada una.

La misma clasificación fue también aplicada a cada uno de los municipios de Catalunya, obteniéndose los porcentajes de las clases de vulnerabilidad A, B, C y D presentes en cada municipio.

8.1.2 Mapas de clases de vulnerabilidad de Catalunya

La representación gráfica de los porcentajes de las diferentes clases de vulnerabilidad asignada a cada Municipio de Catalunya se ha llevado a cabo según mapas con la división municipal de la región. Se han considerado cuatro mapas, uno para cada clase de vulnerabilidad, los cuales se representan en las siguientes figuras:

En la figura 8.1 se muestra la distribución de la clase de vulnerabilidad A en los diferentes municipios de Catalunya. El máximo porcentaje en los diferentes municipios es del 29 % en unos 24 municipios, que en general es caracterizan por tener pocos edificios (en la su mojaría no llegan a 100) y la población en casi todos los casos no llega a 400 habitantes. Por otro lado el rango predominante en toda Catalunya de esta clase de vulnerabilidad oscila entre el 7% el 12% de los edificios.

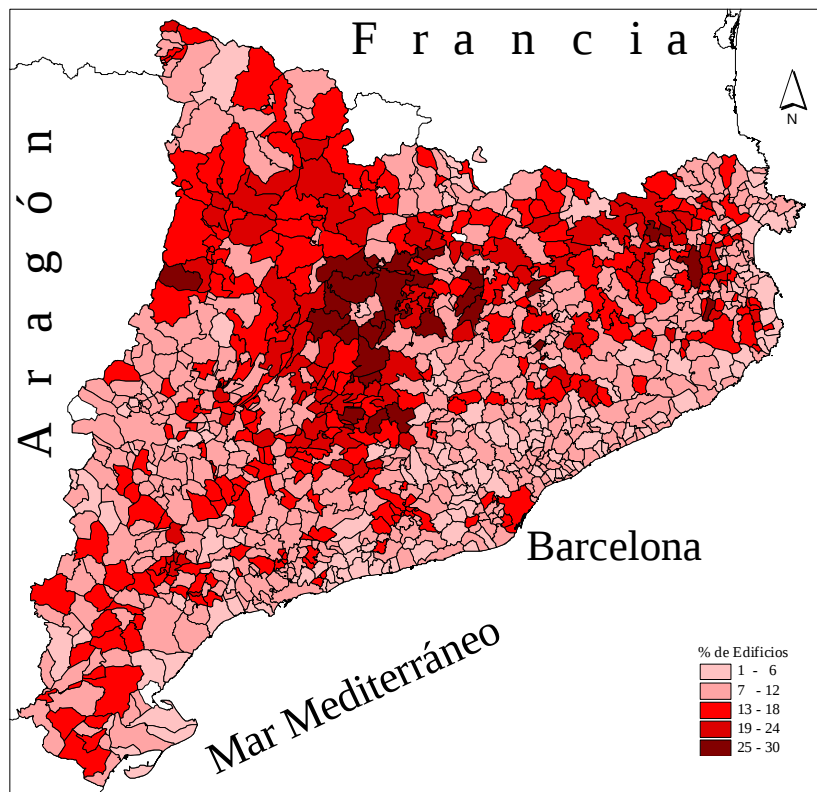


Figura 8.1. Distribución de la clase de vulnerabilidad A.

En la figura 8.2 se presenta la distribución de la clase de vulnerabilidad B, queda claramente reflejado que esta es una de las clases predominantes en Catalunya, con porcentajes que llegan hasta a un 80% en un numero importante de municipios. El rango predominante de esta categoría está comprendido entre un 35% y un 49% de los edificios que se observa en el mayor numero de municipios. Esta distribución es, juntamente con la clase C, la que presenta mayor dispersión debido a que es presente en una gran cantidad de municipios. En este mapa también se observa que los mayores porcentajes tienden a concentrarse en la misma zona en la cual se encuentran los mayores porcentajes de clase A, esto indica que esta puede ser el área de mayor vulnerabilidad.

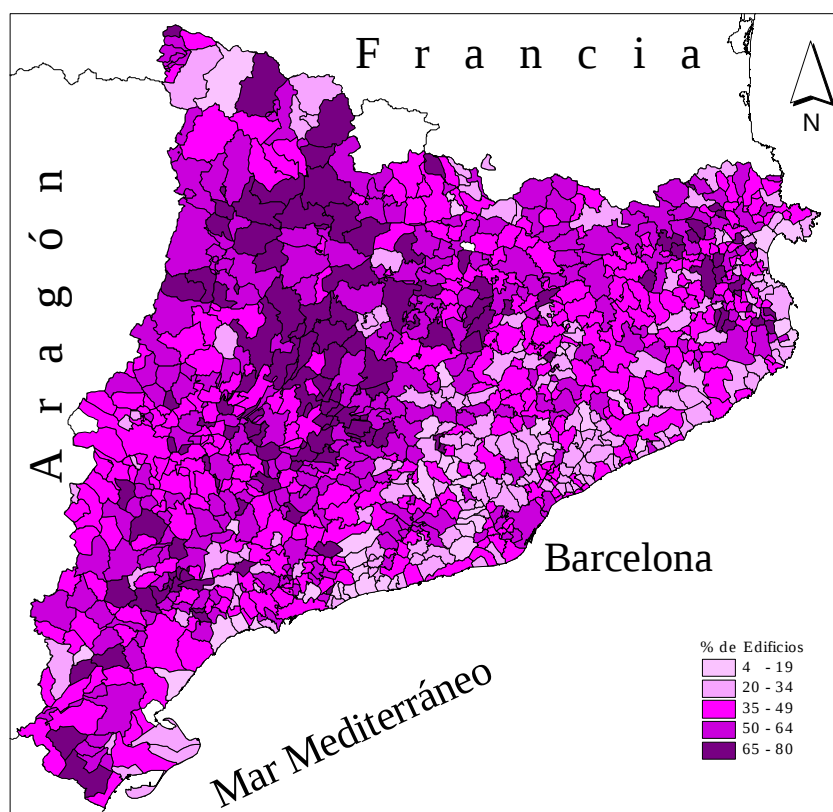


Figura 8.2 Distribución de la clase de vulnerabilidad B.

La distribución de la clase C, representada a la figura 8.3, al igual que la clase anterior llega a porcentajes que oscilan entre 65% y 81%, los cuales se observan en mas de 50 municipios. Este rango es apreciable principalmente en las zonas donde se advierten los mayores porcentajes de las clases A i B. El rango observado en la mayoría de municipios está comprendido entre 33% y 48%.

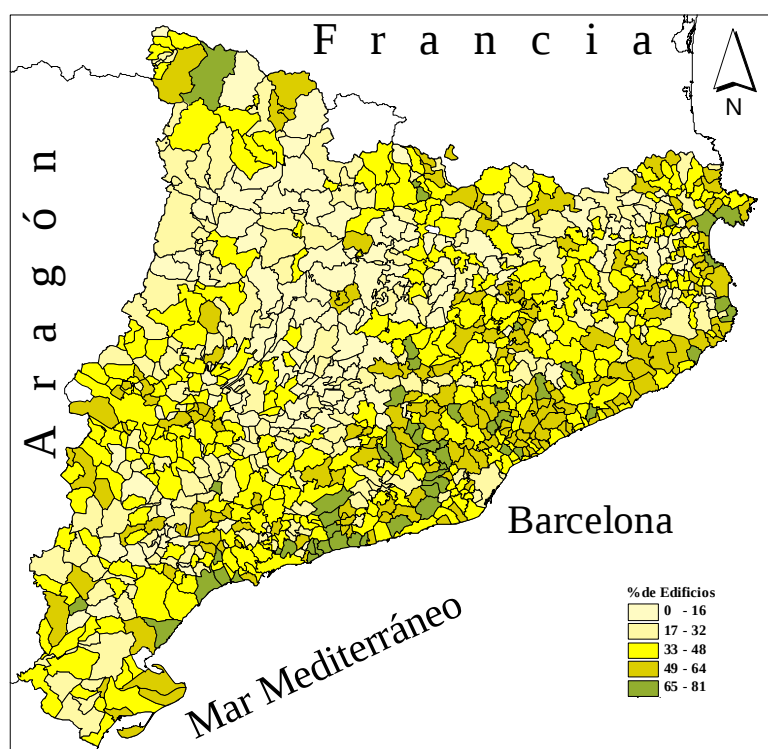


Figura 8.3 Distribución de la clase de vulnerabilidad C.

Finalmente la clase D, la menos predominante en Catalunya, tiene como porcentaje mas alto el 14% de las edificaciones de un escaso numero de municipios (alrededor de unos 15) como sé puede apreciar en la figura 8.4. El rango que se observa en la mayoría de municipios oscila entre 3% i 5% de las edificaciones.

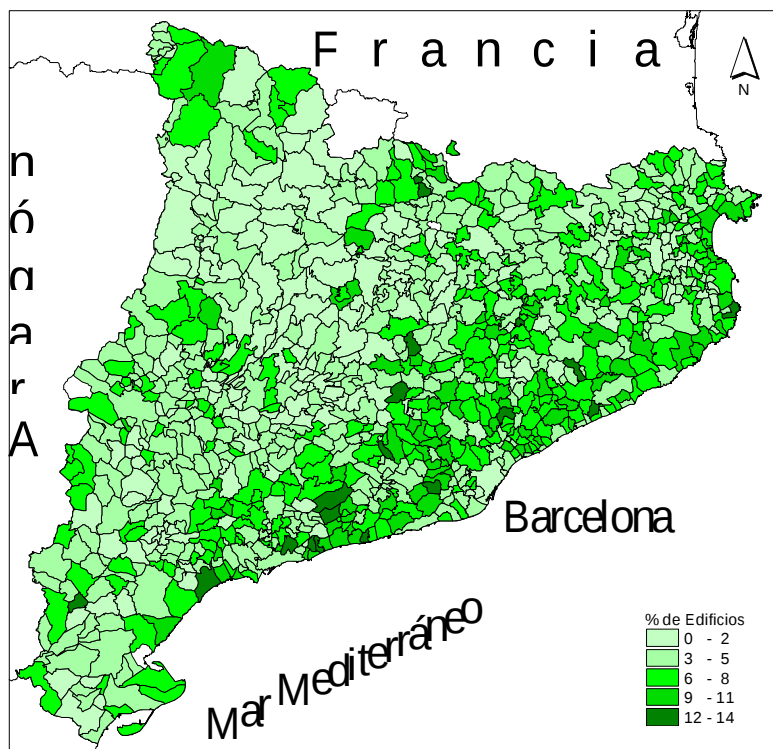


Figura 8.4 Distribución de la clase de vulnerabilidad D.

Por otro lado, con el objetivo de clasificar la vulnerabilidad de los municipios de manera cualitativa, basándose en los diferentes porcentajes de las clases de vulnerabilidad A, B, C y D presentes en cada uno de ellos, se han considerado tres categorías de vulnerabilidad: baja, media y alta. Estas categorías están definidas en la tabla 8.3. Según estas condiciones un municipio se estima como de vulnerabilidad alta si cumple la condición 1, en la que predominan las clases A y B y hay poca presencia de las clases C y D. Las condiciones 2, 3 y 4 han estado consideradas como vulnerabilidad media, ya que continúa una elevada presencia de clase B y aumenta la frecuencia de las clases C y D. Finalmente, las condiciones 5 y 6 han estado consideradas como vulnerabilidad baja, ya que se reduce considerablemente la presencia de las clases A y B al mismo tiempo que aumenta el numero de edificaciones de las clases C y D.

Vulnerabilidad	Condición	Descripción
Alta	1	$PA \geq 25 + PB \geq 50 + (PC+PD) < 25$
Media	2	$PA < 25 + PB \geq 50 + (PC+PD) < 25$
	3	$PA < 25 + PB \geq 50 + (PC+PD) \geq 25$
	4	$PA < 25 + 25 \leq PB < 50 + (PC+PD) < 50$
Baja	5	$PA < 25 + PB < 25 + (PC+PD) \geq 50$
	6	$PA \leq 25 + PB \geq 25 + (PC+PD) \geq 50$

Tabla 8.3. Condiciones consideradas para la clasificación de los municipios como de vulnerabilidad alta, media y baja, en función de los porcentajes de las diferentes clases de vulnerabilidad.

Aunque que el criterio adoptado es relativamente subjetivo, permite observar en conjunto todas las clases de vulnerabilidad de cada municipio. En la figura 8.5 se presenta el resultado de esta aplicación. Unos 25 municipios son clasificados como de vulnerabilidad alta, 569 como de vulnerabilidad media y los restantes 347 se clasifican como de baja vulnerabilidad.

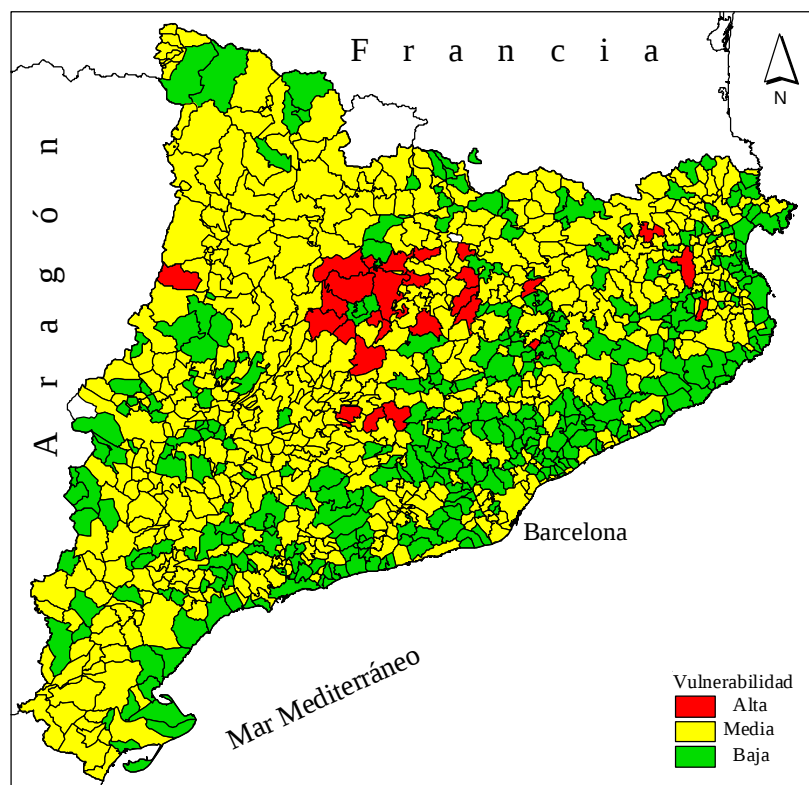


Figura 8.5 Clasificación de la vulnerabilidad de Catalunya según la proporción de las clases de vulnerabilidad A, B, C y D

Comparación de la vulnerabilidad de los municipios con una población superior a los 100.000 habitantes

En este apartado se hace una consideración *más significativa* especial a los municipios que poseen una población superior a los 100.000 habitantes, como son el caso de Barcelona, Badalona, Hospitalet de Llobregat, Mataró, Sabadell, Terrassa, Lleida y Tarragona. Así mismo se considera en este grupo los municipios de Olot y Vielha debido a su importancia desde el punto de vista de peligrosidad sísmica, ya que se encuentran situados en la zona más sísmicamente activa de Catalunya, que ha sufrido importantes seísmos históricos. En la figura 8.6 se presenta la distribución de las clases de vulnerabilidad de las edificaciones de estos municipios. En términos relativos se observa la ya conocida presencia predominante de las clases B y C, notándose una tendencia a completarse una con la otra; o sea, cuando la clase B disminuye comienza a aumentar la C, que pasa principalmente en aquellos municipios en los cuales últimamente ha habido cierta expansión en la construcción de viviendas. En el caso de Barcelona, que es el que muestra mayor porcentaje de clase A y el menor de D, se explica por que este municipio todo el terreno destinado a la edificación está prácticamente construido, y no se observa en los últimos años un crecimiento significativo, en términos relativos, de la construcción en esta zona; por esta situación se podría indicar que una forma efectiva de reducir la vulnerabilidad en este municipio es a través del refuerzo de las edificaciones existentes, la cual cosa requiere estudios más detallados y específicos. Por otro lado se observa una analogía en la distribución de las clases de vulnerabilidad de los municipios de Barcelona, Badalona y Hospitalet de Llobregat, lo cual se explica por su proximidad geográfica y su densidad de población y edificación.

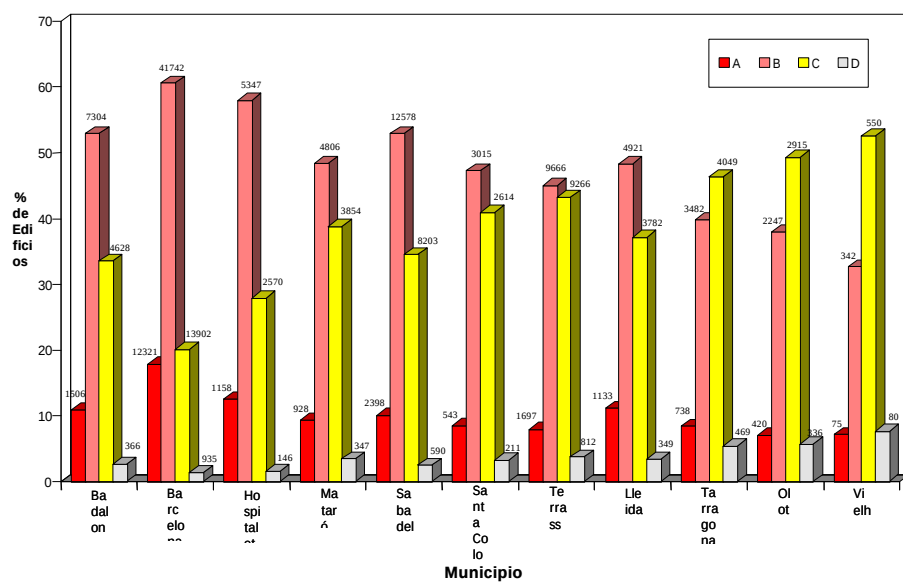


Figura 8.6 Distribución de las clases de vulnerabilidad de los municipios mas poblados de Catalunya, además de Olot y Vielha.

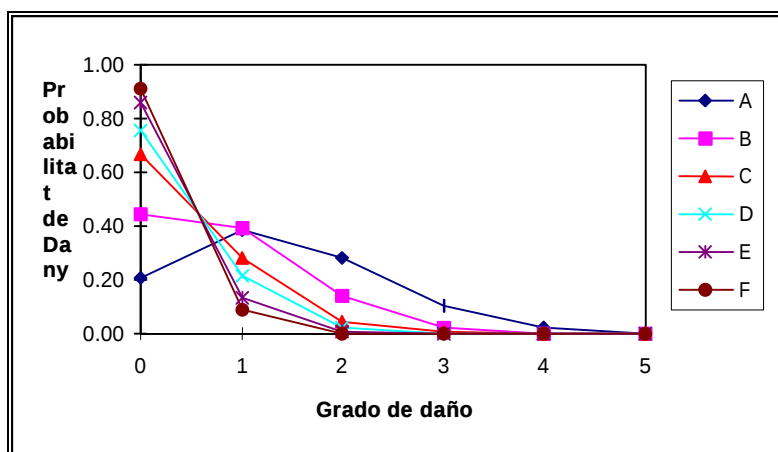
8.1.3 Matrices de probabilidad de daño

Las matrices de probabilidad de daños constituyen un medio para expresar la vulnerabilidad de la estructura mediante la probabilidad discreta de la distribución de daño, para cada tipo de estructura y cada intensidad sísmica (Braga *et al.*, 1986; Liberatore, 1992)

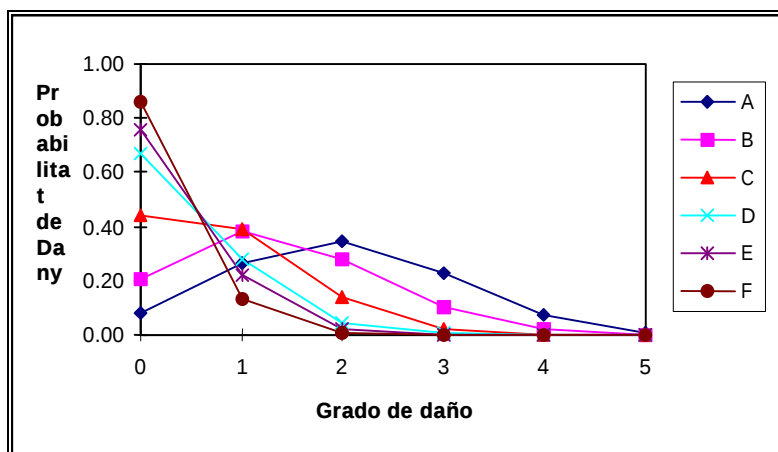
Como se ha indicado en el apartado anterior, las matrices de probabilidad de daños frecuentemente se determinan a partir del análisis estadístico de los datos de daños observados en las edificaciones después de producirse un terremoto. En este orden, Chávez (1998a) realizó, mediante el uso de técnicas estadísticas, un examen de la vulnerabilidad de unas 32,548 edificaciones que se vieron sometidas a la acción del terremoto de Irpinia, ocurrido el 23 de noviembre de 1980 en el Sur de Italia, habiendo percibido en mas de 600 municipios. Los datos de daños correspondientes a estas edificaciones fueron recogidos en 41 de los municipios mas fuertemente afectados por el sismo por el Gruppo Nazionale di Diffesa di Terremoti (GNDT) (Braga *et al.*, 1982, 1985). El análisis de los datos permitió obtener las matrices de probabilidad de daños correspondientes a las seis clases de vulnerabilidad A, B, C, D, E i F i los grados de intensidad sísmica VI, VII, VIII, IX y X definidos por la escala EMS-92.

A continuación se presentan, en las figuras 8.7 y 8.8, las matrices de probabilidad de daños por los grados de intensidad de VI, VII, VIII, IX y X. En estas se observa la lógica disposición de las diferentes clases de vulnerabilidad a medida que aumenta el grado de intensidad. Cada una de las ordenadas de estos gráficos representa la probabilidad condicionada de que se produzca el grado de daño de que se trate, a la clase de vulnerabilidad correspondiente, para el grado de intensidad a que corresponda dicha gráfica.

En estas figuras queda de manifestó el echo, ya conocido, de que los edificios de clases de vulnerabilidad alta están expuestos a experimentar daños importantes aun que se trate de bajas intensidades, demostrando la elevada influencia de la vulnerabilidad de las edificaciones en la ocurrencia de desastres sísmicos.

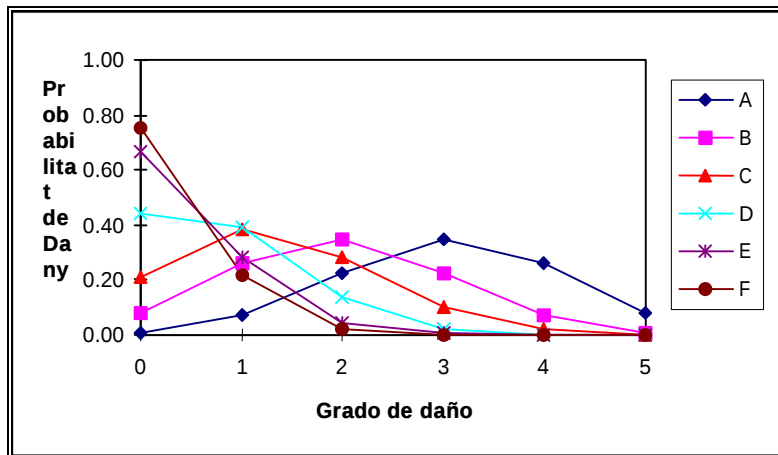


(a)

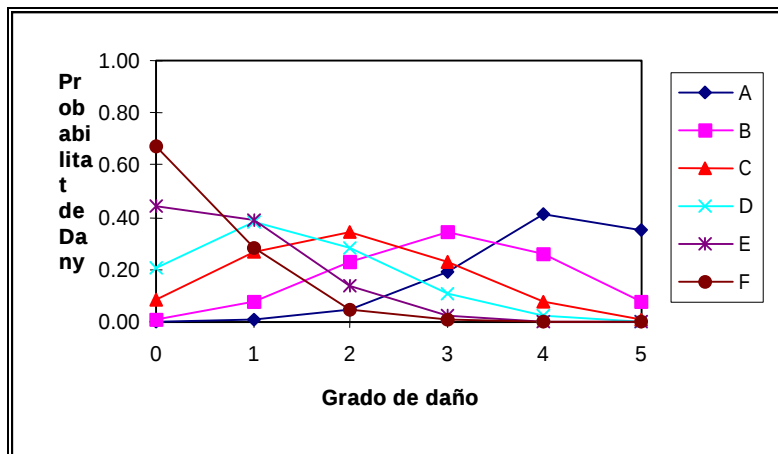


(b)

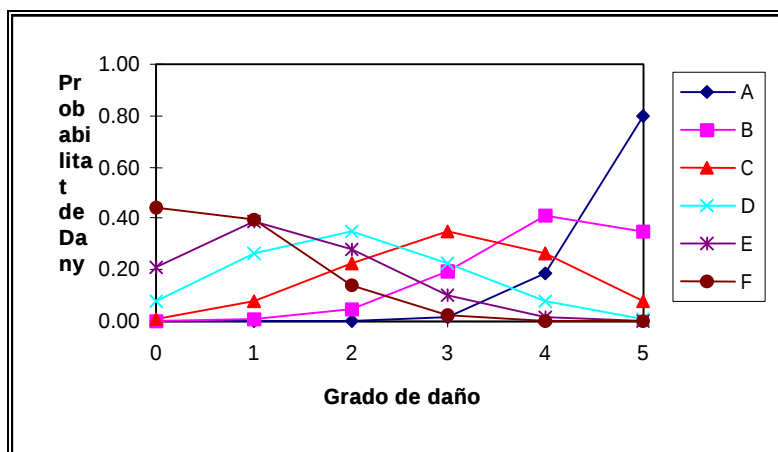
Figura 8.7 Matrices de probabilidad de daños de las intensidades: a) VI i b) VII de la EMS-92.



(a)



(b)



(c)

Figura 8.8 Matrices de probabilidad de daños de las intensidades: a) VIII b) IX i c) X de la EMS-92.

Para evaluar los diferentes daños en cada municipio los cálculos se realizan de forma determinista, a partir de la expresión:

$$P[D_k] = \sum_T P[D_k | I, T] \cdot P[T] \quad (1),$$

donde,

$P[D_k]$, es la probabilidad de que en un determinado municipio se observe un nivel de daño D_k ($K = 0 - 5$) para una intensidad I ;

$P[T]$, es la probabilidad de que la edificación pertenezca a la tipología T , identificada como las clases de vulnerabilidad A, B, C i D;

$P[D_k | I, T]$, es la probabilidad condicionada de que se observe el nivel de daño k , dada la intensidad I y la tipología de la estructura T . Esta probabilidad se corresponde con la de las matrices de probabilidad de daños.

Con esta expresión y para las intensidades representativas en Catalunya (VI, VII i VIII) se realizan las estimaciones de los daños a los edificios de vivienda de los diferentes municipios, los cuales, como resultado, se obtienen clasificados en función de los seis niveles de daños antes indicados.

8.1.4 Resultados de la evaluación del daño en los edificios

Se presentan cinco mapas (Figuras de 8.9 a 8.13) con la distribución de edificios de cada municipio para los seis grados de daño definidos.

En la figura 8.9 se presenta la distribución de los edificios que no experimentarían ningún daño por la acción del terremoto. Puede apreciarse que la mayor cantidad de edificios sin daños se concentra en la parte sur de Catalunya, llegando el máximo valor a alrededor del 70%. Esto significa que como mínimo el 30% del resto de edificios experimentará algún grado de daño, en la escala de 1 a 5, en los municipios de Catalunya a excepción de unos 26 en los que la intensidad determinada es inferior a VI, por la cual cosa no es de esperar daños en estos municipios. En contraste con esta situación, en la parte norte de Catalunya, coincidiendo con la zona de mayor peligrosidad sísmica, se localiza los menores porcentajes de edificios sin daños, los cuales oscilan entre el 5% y el 30%; o sea, que en esta región es de esperar que entre el 70% i el 95% de los edificios experimenten algún tipo de daño en la escala indicada. Es importante indicar que estas zonas tienen una densidad muy baja de población y de edificación, como se verá más adelante en los mapas de distribución de la población y las edificaciones.

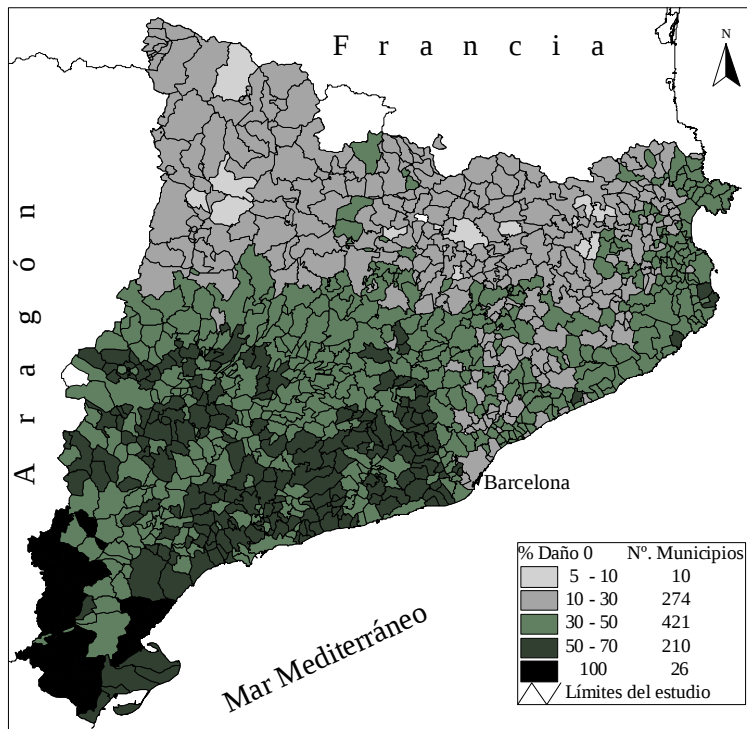


Figura 8.9 Distribución de los edificios que no experimentarían daño.

En la figura 8.10 se muestra la distribución de los edificios que sufrirían daño de grado 1; aquí se observa el predominio del rango 30%-40%, que se localiza en casi el 90% de los municipios de Catalunya. Esto significa por un lado, que se reduce considerablemente la posibilidad de que los edificios experimenten daños mayores; y por otro lado indica que una porción importante del parque edificado de viviendas de Catalunya podría experimentar un grado de daño ligero.

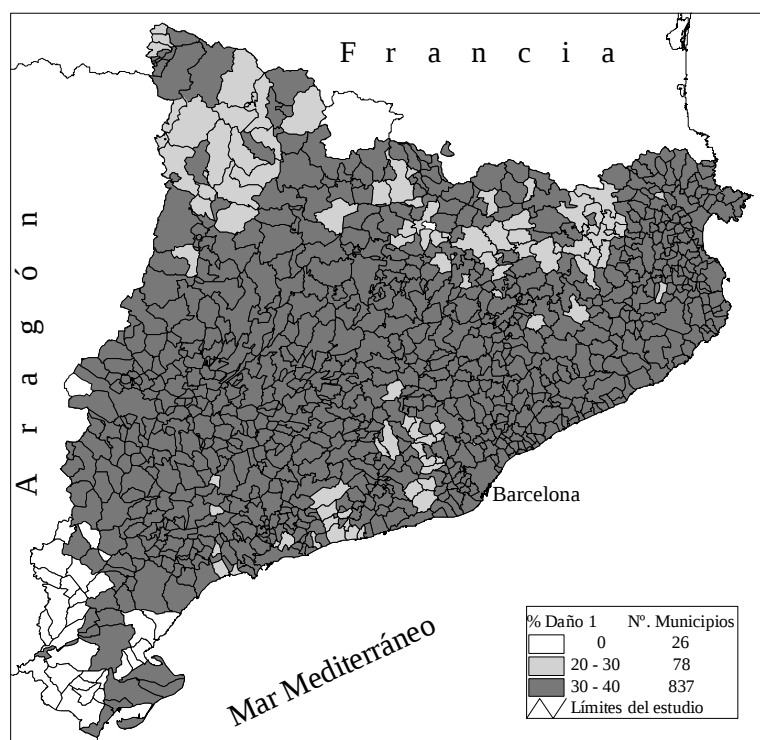


Figura 8.10 Distribución de los edificios que experimentarían daño de grado 1.

La distribución de los edificios que podrían experimentar daño de grado 2 se presenta en la figura 8.11. En la parte sur se observa los menores porcentajes de edificios con este grado de daño, con un máximo predominante de hasta un 20%; en la zona norte, destaca un porcentaje predominante de edificios afectados por este grado de daño que oscila entre el 20% y el 30%. Esta situación se observa en la mayoría de los municipios correspondientes a las provincias de Lleida, Girona y Barcelona.

En el caso del daño de grado 3, representado en la figura 8.12, el mayor número de municipios (alrededor del 75%) corresponde a porcentajes de edificios afectados inferiores al 10%; el resto, 25% de los municipios, localizados al norte de la región, oscilan entre el 11% y el 30% de afectados, siendo muy pocos (unos 19) los municipios donde sus edificios afectados por este grado de daño superan el 20%.

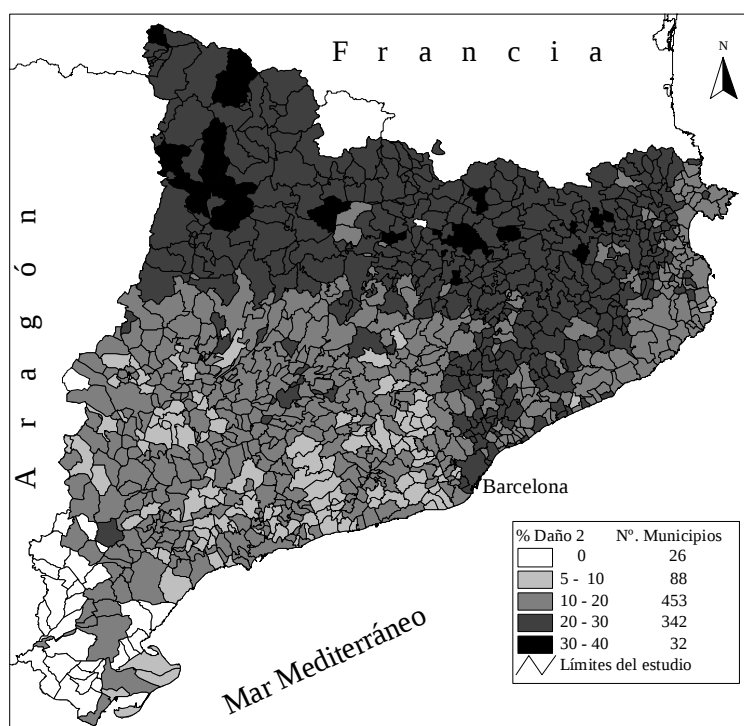


Figura 8.11 Distribución de los edificios que experimentarían daño de grado 2.

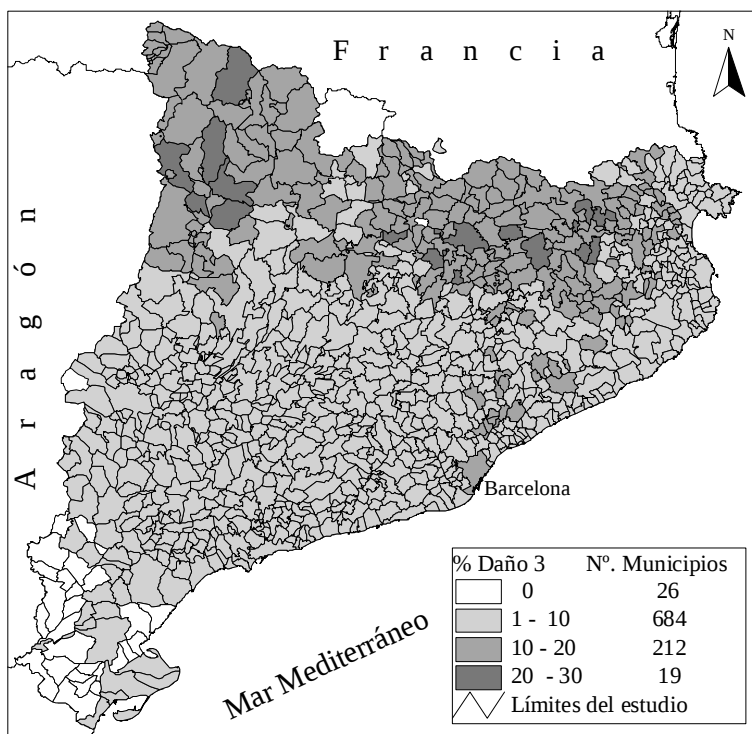


Figura 8.12 Distribución de los edificios que experimentarían daño de grado 3.

En la figura 8.13 se muestra la distribución de edificios con grado de daño 4, en el cual la casi totalidad de los municipios (unos 838) se localiza con porcentajes inferiores al 5%. No obstante, existen algunos municipios que, aunque muy pocos, muestran hasta un 11% de colapso parcial de sus viviendas.

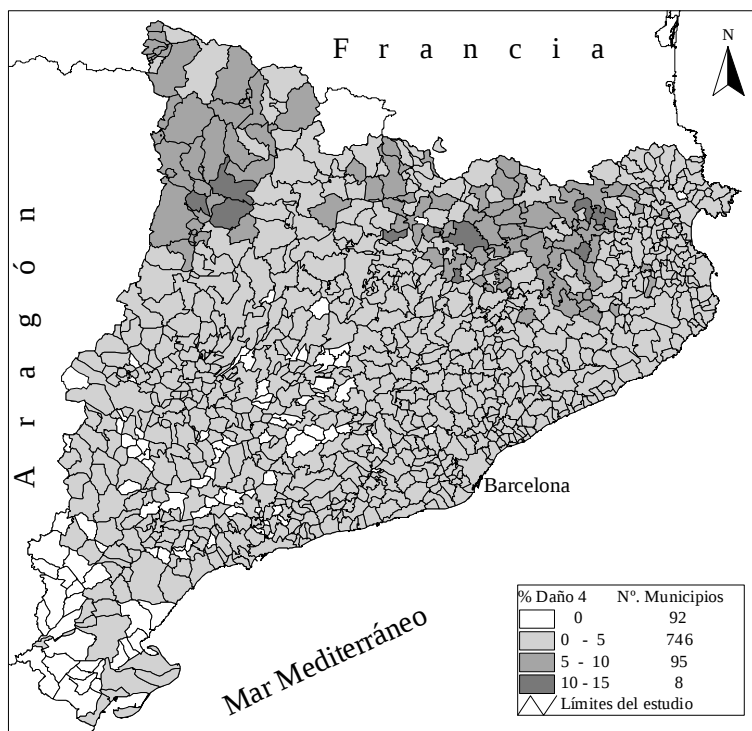


Figura 8.13 Distribución de los edificios que experimentarían daño de grado 4.

Los colapsos totales de edificios están representados en la figura 8.14. Los porcentajes máximos obtenidos oscilan entre el 3% y el 4% de las edificaciones de viviendas de unos 3 municipios de densidad de población muy baja. Unos 10 municipios se localizan entre el 2 y el 3%; mientras que un numero no prescindible de municipios (310) muestra un 1% y la mayoría (344 municipios) se encuentra al 0%.

Por otro lado, al igual que se hizo con las clases de vulnerabilidad, se ha hecho una clasificación de los municipios según la distribución de los diferentes grados de daño, con el objetivo de presentar una visión global del deterioro por municipios. En este orden, se han determinado tres grupos de daños: ligero, moderado y grave. Estos grupos se definen (Tabla 8.4) en función de las variaciones de los porcentajes de daños leves (PL), moderados (PM) o graves (PS) en los diferentes municipios.

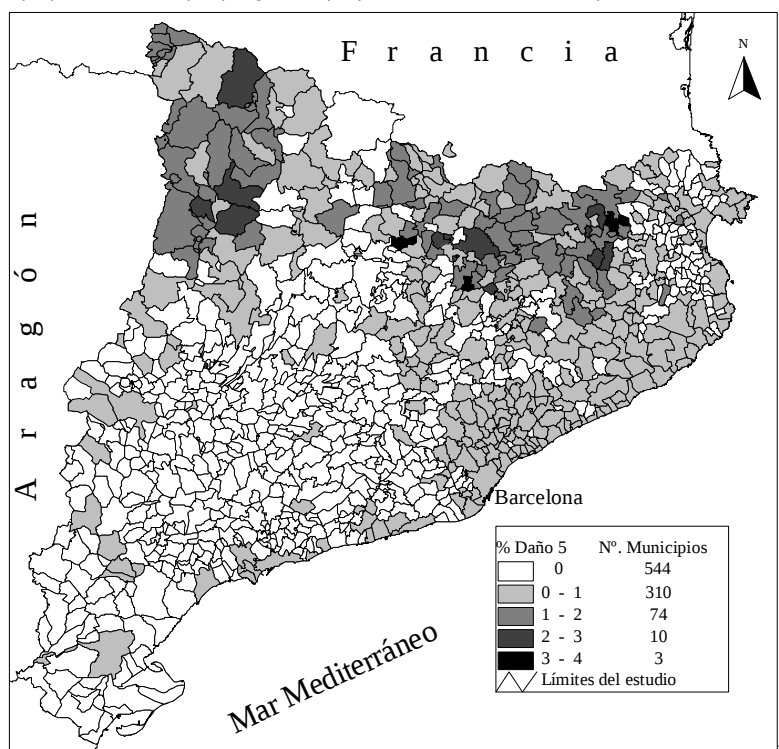


Figura 8.14 Distribución de los edificios que experimentarían daño de grado 5.

Los porcentajes de daños ligeros, moderados o graves se obtienen a partir de sumar diferentes grados (0-5) de la escala EMS-92: El porcentaje de daños ligeros es igual a la suma de los grados 0 i 1; la suma de los grados de daños 2 y 3 va a originar el porcentaje de daños moderados; mientras que la adición de los grados 4 y 5 crea el porcentaje de daños graves. Los parámetros utilizados para definir cada una de las categorías de daños fueron determinados a partir de la media de la suma de los diferentes porcentajes de edificios continuos a cada uno de los grados de daño de las matrices de probabilidad de daños de las intensidades correspondientes. Por ejemplo según la matriz de probabilidad de daños de la intensidad VI, este grado de intensidad queda definido cuanto de media el 90% de los edificios experimentan grados de daño 0 y 1 (daño leve) y alrededor del 10% sufre daños 2 y 3 (daño moderado), un porcentaje pequeño podría experimentar daños 4 y 5 (daño grave) Para la intensidad VII, los parámetros varían a 78% para daños leves, 20% para daños moderados y 2% para daños graves; mientras que para la intensidad VIII estos cambian a 63%, 30%, y 7% para los daños leves, moderados y graves, respectivamente. Las intensidades VI, VII y VIII son las de interés para el estudio del riesgo sísmico de Catalunya.

Categoría del daño	Condición
Ligero	$PL \geq 90 + PM \leq 10 + PS \leq 2$
	$78 < PL < 90 + PM \leq 20 + PS < 2$
	$78 < PL \leq 90 + PM > 20 + PS < 2$
Moderado	$63 < PL \leq 78 + 20 < PM \leq 30 + 2 < PS \leq 7$
	$63 < PL \leq 78 + PM > 30 + PS \geq 2$
	$63 < PL < 78 + PM \geq 20 + PS < 2$
Grave	$PL < 63 + PM \geq 30 + PS \geq 7$
	$PL \leq 63 + PM > 30 + PS < 7$

Tabla 8.4 Condiciones asumidas para la clasificación de los municipios según el grado de daño observado.

En resumen, se consideran como municipios seriamente dañados aquellos que tienen más del 37% de sus edificios con daños moderados o graves; moderadamente dañados los que tienen de 20% a 37% de sus edificios con daño moderado o grave y ligeramente dañados los que tienen menos del 20% de estas categorías.

En la figura 8.15 se presenta el resultado de aplicar este procedimiento. En este mapa se observa una gran concentración de los daños graves en la parte norte de la región, la cual llega alrededor del 26% de los municipios de Catalunya; el contrario a esta situación se presenta en la parte sur, donde se localizan los daños leves, observados en el mayor número de municipios, corresponden a casi el 50% del total. En la porción central de la región, al 24% del resto de municipios, se encuentran los daños moderados. La situación reflejada en este mapa sintetiza los resultados que de forma detallada se han presentado en las figuras 8.9 a 8.14 y que se indican en la tabla 8.5

Por otro lado, con el objetivo de determinar la cantidad de personas que como consecuencia del daño experimentado por los edificios pueda verse imposibilitada de alojarse, provisionalmente o definitivamente, en su vivienda, se ha determinado en cada municipio un número de edificios considerados inhabitables, correspondiendo a aquellos edificios que experimentan los grados de daño 4 y 5 más un 50% de los que sufren el grado de daño 3. Esta consideración se justifica no solo por el temor que pueda ocasionar a la población el verse obligada a residir en edificaciones que, aunque que no hayan sufrido ningún tipo de colapso presenten daños graves, como anchas fisuras en los muros de sus edificios. Igualmente, desde el punto de vista legal, se considera que a partir de un determinado nivel de daño físico y deterioro de las instalaciones y servicios, el edificio se encuentra en condiciones ruinosas y por lo tanto no apto para vivienda. Los resultados de la aplicación esta consideración se presentan en la figura 8.16. En esta figura se destaca una gran cantidad de municipios donde sus edificios inhabitables no superan la cifra de 10, siendo igualmente significativos aquellos donde las cantidades varían entre 10 y 100 edificios. En el caso del rango comprendido entre 100 y 1000 edificios inhabitables solo existen unos 83 municipios; mientras para el rango de 1000 a 10000 se aprecian únicamente dos municipios, Barcelona y Sabadell.

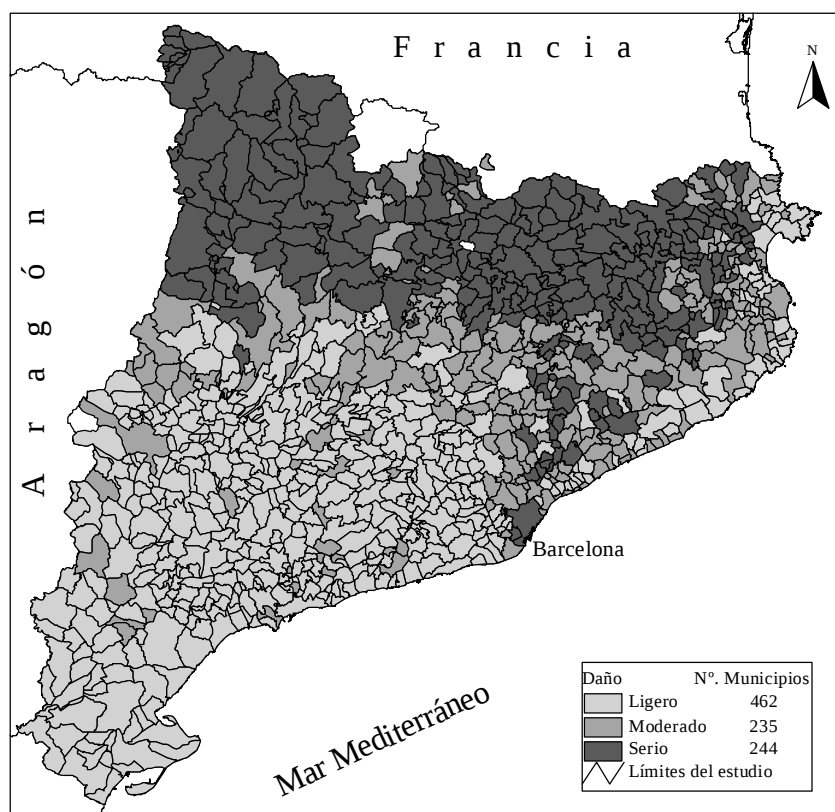


Figura. 8.15 Distribución del daño sísmico en Catalunya.

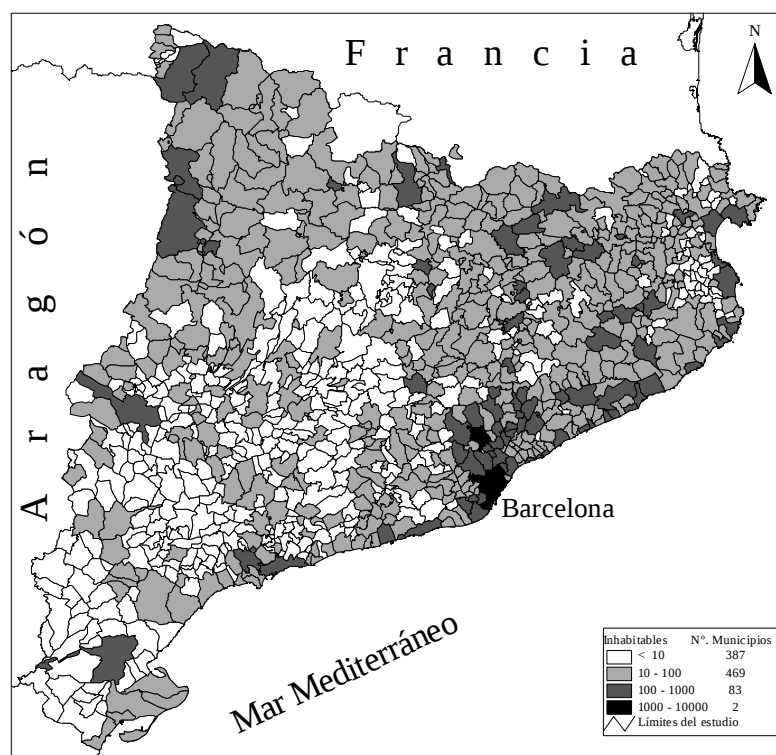


Figura.8.16 Edificios inhabilitables en cada municipio afectado por el sismo considerado

Finalmente en la tabla 8.5 se presenta un listado de todos los municipios de Catalunya con el grado de intensidad asignado en el mapa de zonificación sísmica de la figura 1, la distribución de los edificios por clases de vulnerabilidad, el numero total de edificios, el numero de edificios para cada grado de daño y para cada municipio y el numero de edificios que quedarían inhabilitables.

Tabla 8.5 Daños en los edificios. Se indica el código del municipio, la intensidad sísmica, la distribución de las clases de vulnerabilidad distribución de los diferentes grados de daño y el número de edificios inhabilitables estimados.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabilitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08001	VI	47	217	979	161	1404	883	411	94	15	1	0	9
08002	VI	22	61	17	3	103	45	38	16	4	1	0	3
08003	VII	80	424	1424	224	2152	873	805	358	99	17	1	68
08004	VII-VIII	16	66	71	11	164	39	55	41	20	7	1	18
08005	VII-VIII	125	818	939	78	1960	473	676	498	232	70	11	197
08006	VII	214	1003	766	92	2075	626	767	469	172	36	3	125
08007	VII	153	664	687	97	1601	519	592	342	121	25	2	88
08008	VI	28	74	15	2	119	50	44	19	5	1	0	4
08009	VI-VII	168	740	1155	169	2232	1027	772	322	92	17	2	65
08010	VI-VII	93	443	402	52	990	418	350	162	49	10	1	36
08011	VII	71	265	179	21	536	154	196	126	48	11	1	36
08012	VI-VII	59	255	210	28	552	228	196	93	29	6	1	22
08013	VI	73	289	192	29	583	293	201	71	16	2	0	10
08014	VII	55	282	251	28	616	193	229	135	48	10	1	35
08015	VII	1506	7304	4628	366	13804	3933	5117	3253	1219	259	22	891
08016	VII-VIII	34	202	239	24	499	122	172	126	59	18	3	51
08017	VII-VIII	59	248	489	73	869	238	304	205	90	27	5	77
08018	VI-VII	97	442	301	33	873	349	312	153	49	10	1	36

08019	VII	12321	41742	13902	935	68900	16467	24980	18066	7489	1733	165	5643
08020	VI	42	217	814	125	1198	744	356	84	13	1	0	8
08021	VI	12	38	11	2	63	28	23	9	2	0	0	1
08022	VII	225	956	866	118	2165	679	799	475	173	37	3	127
08023	VII	77	340	1705	275	2397	1013	896	374	97	16	1	66
08024	VII-VIII	23	94	100	13	230	54	77	58	29	9	2	26
08025	VI-VII	47	212	333	45	637	293	221	92	26	5	0	18
08026	VII	10	28	11	2	51	13	18	13	5	1	0	4
08027	VI	21	81	39	7	148	72	52	19	4	1	0	3
08028	VI	14	45	518	91	668	439	187	37	5	0	0	3
08029	VI-VII	55	275	613	86	1029	499	352	135	36	6	1	25
08030	VI-VII	58	363	885	122	1428	705	487	182	46	8	1	32
08031	VI	96	420	208	23	747	362	265	96	21	3	0	14
08032	VII	53	276	211	19	559	168	208	127	46	10	1	34
08033	VII-VIII	203	957	1525	223	2908	768	1010	701	317	96	16	271
08034	VI-VII	32	133	195	29	389	177	135	57	17	3	0	12
08035	VII	248	1172	728	61	2209	627	818	522	197	42	4	145
08036	VI	18	43	12	2	75	32	28	12	3	0	0	2
08037	VII-VIII	28	122	208	30	388	103	135	93	42	13	2	36
08038	VII	44	160	92	13	309	86	113	74	29	6	1	22
08039	VII	26	80	53	7	166	47	60	39	16	4	0	12
08040	VII	200	973	840	95	2108	653	782	467	168	35	3	122
08041	VII-VIII	81	476	932	115	1604	440	568	380	163	46	7	135

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08042	VII	85	291	502	75	953	339	352	186	62	13	1	45
08043	VI	53	369	945	124	1491	901	456	114	19	2	0	12
08044	VI	87	417	304	34	842	431	289	98	21	2	0	13
08045	VII	16	37	1	0	54	9	19	16	8	2	0	6
08046	VII	126	664	1134	157	2081	754	776	398	127	24	2	90
08047	VI-VII	152	615	486	65	1318	538	467	225	71	14	1	51
08048	VI-VII	34	148	110	16	308	126	109	53	17	3	0	12
08049	VI-VII	63	256	235	29	583	244	206	97	30	6	1	22
08050	VII	14	43	24	4	85	23	31	21	8	2	0	6
08051	VII	220	1113	2246	324	3903	1458	1456	721	223	42	3	157
08052	VII-VIII	25	98	32	5	160	29	50	45	25	9	2	24
08053	VI-VII	88	407	637	91	1223	564	423	176	50	9	1	35
08054	VI-VII	77	348	1160	186	1771	902	596	212	52	9	1	36
08055	VII	23	86	110	15	234	78	86	48	17	4	0	13
08056	VI	218	1616	3927	486	6247	3756	1919	485	80	7	0	47
08057	VII-VIII	10	25	5	1	41	6	12	12	7	3	1	8
08058	VI-VII	99	391	381	56	927	393	326	151	47	9	1	34
08059	VI	57	138	18	3	216	87	82	36	9	1	0	6
08060	VI-VII	16	63	33	5	117	45	42	22	7	1	0	5
08061	VI	37	149	244	35	465	263	148	44	9	1	0	6
08062	VI-VII	4	24	262	44	334	185	110	32	6	1	0	4
08063	VI	34	114	29	3	180	79	66	27	7	1	0	5
08064	VII	83	395	404	52	934	302	346	200	70	14	1	50
08065	VI	92	284	117	17	510	236	183	72	17	2	0	11
08066	VI	28	122	321	52	523	314	159	41	7	1	0	5
08067	VII-VIII	165	752	621	72	1610	358	536	421	212	70	13	189
08068	VI-VII	64	388	1463	221	2136	1106	718	246	57	9	1	39
08069	VI	38	186	702	114	1040	646	308	73	12	1	0	7
08070	VII	18	61	31	4	114	31	41	28	11	3	0	9
08071	VI-VII	33	116	16	2	167	53	62	36	13	3	0	10
08072	VI	85	437	1884	304	2710	1702	796	181	28	2	0	16
08073	VI-VII	357	2006	1406	79	3848	1542	1386	669	207	40	4	148
08074	VI-VII	111	646	1363	183	2303	1114	790	305	79	14	1	55
08075	VII	37	175	499	78	789	312	294	136	39	7	1	28
08076	VI	186	800	2720	454	4160	2557	1243	304	51	5	0	31
08077	VI	200	940	1143	141	2424	1329	795	245	49	6	0	31
08078	VI-VII	22	55	13	2	92	30	33	20	7	2	0	6
08079	VII	22	92	97	14	225	73	83	48	17	4	0	13
08080	VIII	8	18	2	0	28	2	6	9	7	3	1	8
08081	VII	35	98	20	2	155	33	55	43	19	4	0	14
08082	VII	42	142	287	44	515	189	190	97	32	6	1	23
08083	VII-VIII	38	167	183	27	415	100	140	104	51	16	3	45
08084	VI	46	134	277	46	503	289	158	46	9	1	0	6
08085	VI	114	358	156	22	650	303	232	90	21	3	0	14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08086	VII	202	694	698	95	1689	533	620	368	136	30	3	101
08087	VII	11	45	36	5	97	30	36	22	8	2	0	6
08088	VII-VIII	141	773	795	83	1792	423	610	459	220	69	12	191
08089	VI	299	1629	1760	180	3868	2096	1284	400	79	9	0	49
08090	VI-VII	25	78	2	0	105	30	39	24	9	2	0	7
08091	VI	92	452	473	57	1074	579	357	113	23	3	0	15
08092	VII-VIII	123	571	307	25	1026	202	333	282	149	51	9	135
08093	VII-VIII	5	14	9	1	29	6	9	8	4	2	0	4
08094	VI	56	222	107	17	402	194	142	52	12	2	0	8
08095	VII	14	51	30	5	100	28	36	24	9	2	0	7
08096	VII-VIII	472	2144	1492	144	4252	897	1400	1137	586	197	36	526
08097	VII-VIII	51	177	125	17	370	78	120	98	52	18	3	47
08098	VI	22	97	956	164	1239	812	349	69	9	1	0	6
08099	VIII	46	176	117	12	351	44	99	106	68	27	6	67
08100	VII	43	134	138	18	333	104	122	73	27	6	1	21
08101	VII	1158	5347	2570	146	9221	2441	3406	2281	884	192	17	651
08102	VI	363	1732	1722	215	4032	2156	1346	432	88	10	0	54
08103	VI	29	102	49	7	187	89	66	25	6	1	0	4
08104	VI	67	241	195	27	530	271	180	63	14	2	0	9
08105	VII-VIII	42	210	163	15	430	94	143	114	57	19	3	51
08106	VII	124	564	878	120	1686	595	627	331	109	22	2	79
08107	VII	66	333	2649	439	3487	1537	1306	509	118	17	1	77
08108	VII-VIII	79	496	825	92	1492	395	525	361	159	46	7	133
08109	VII-VIII	27	81	45	7	160	31	51	43	24	9	2	23
08110	VII	182	1069	1244	125	2620	870	981	546	184	36	3	131
08111	VII	18	44	5	1	68	14	24	19	9	2	0	7
08112	VIII	251	1284	1864	244	3643	602	1168	1063	578	197	35	521
08113	VI-VII	860	3742	2107	196	6905	2652	2487	1263	411	84	8	298
08114	VI	172	782	546	64	1564	795	539	185	40	5	0	25
08115	VII	89	424	373	46	932	291	345	205	74	15	1	53
08116	VII	9	45	76	9	139	50	52	27	9	2	0	7
08117	VII-VIII	60	237	399	60	756	200	262	181	83	26	5	73
08118	VII	311	1559	1650	199	3719	1212	1383	789	275	56	5	199
08119	VI	75	507	1284	172	2038	1229	623	157	26	2	0	15
08120	VII	70	392	1190	180	1832	733	686	310	87	15	1	60
08121	VII	928	4806	3854	347	9935	3011	3697	2237	808	168	14	586
08122	VI	102	450	725	109	1386	788	442	129	25	3	0	16
08123	VI	293	1188	612	63	2156	1043	763	280	63	8	0	40
08124	VII-VIII	240	1162	1229	139	2770	656	939	706	341	109	19	299
08125	VII	296	1435	1201	120	3052	934	1133	682	247	52	4	180
08126	VI-VII	90	458	352	34	934	382	334	159	49	10	1	36
08127	VI	66	309	244	28	647	335	221	74	16	2	0	10
08128	VI-VII	35	157	146	19	357	151	126	58	18	4	0	13
08129	VII	17	41	124	21	203	79	75	36	11	2	0	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08130	VI-VII	13	35	12	1	61	21	22	13	5	1	0	4
08131	VIII	37	166	83	9	295	35	82	91	59	24	5	59
08132	VI-VII	37	97	34	5	173	59	62	35	13	3	0	10
08133	VI	13	49	26	4	92	45	32	12	3	0	0	2
08134	VII	42	171	57	6	276	68	101	71	29	6	1	22
08135	VII-VIII	66	319	465	63	913	235	316	223	102	31	5	87
08136	VII	87	472	622	70	1251	427	467	254	85	17	1	61
08137	VII	25	73	47	7	152	43	55	36	14	3	0	10
08138	VI-VII	104	447	583	86	1220	546	424	184	54	10	1	38
08139	VI-VII	25	101	250	43	419	206	142	54	14	3	0	10
08140	VI-VII	76	410	897	129	1512	735	517	198	52	9	1	36
08141	VI-VII	111	458	519	75	1163	507	407	182	55	11	1	40
08142	VII-VIII	20	57	9	1	87	13	26	26	16	6	1	15
08143	VI	109	433	299	28	869	435	301	106	23	3	0	15
08144	VII	49	184	77	10	320	83	117	80	32	7	1	24
08145	VI	77	294	508	82	961	548	304	89	18	2	0	11
08146	VI	30	140	405	66	641	389	194	49	8	1	0	5
08147	VI	200	1017	1218	154	2589	1423	849	260	51	6	0	32
08148	VI	61	250	523	77	911	532	284	79	15	2	0	10
08149	VII-VIII	26	105	175	27	333	88	115	80	36	11	2	31
08150	VII-VIII	26	71	7	1	105	14	30	31	20	8	2	20
08151	VII	50	178	121	19	368	107	134	86	33	7	1	25
08152	VI	14	45	11	2	72	32	27	11	3	0	0	2
08153	VI-VII	14	59	91	13	177	81	61	26	7	1	0	5
08154	VI	34	98	53	8	193	92	68	26	6	1	0	4
08155	VI-VII	72	339	989	150	1550	777	525	192	48	8	1	33
08156	VII-VIII	69	465	1722	251	2507	770	914	552	210	53	8	166
08157	VI-VII	67	337	889	136	1429	710	485	180	45	8	1	32
08158	VI-VII	62	289	249	30	630	263	223	105	32	6	1	23
08159	VII-VIII	157	808	1212	155	2332	604	810	569	258	78	13	220
08160	VII-VIII	21	79	82	12	194	46	65	49	24	8	2	22
08161	VI	162	876	3414	539	4991	3114	1476	342	53	5	0	32
08162	VI-VII	82	318	437	64	901	404	313	136	40	8	1	29
08163	VII	209	1004	2124	304	3641	1367	1358	668	206	39	3	145
08164	VI	55	205	78	12	350	163	126	48	11	1	0	7
08165	VI	52	221	169	23	465	239	159	54	12	1	0	7
08166	VII-VIII	56	275	218	25	574	127	191	151	76	25	4	67
08167	VII-VIII	30	126	343	55	554	162	197	126	52	15	2	43
08168	VI	35	119	213	35	402	229	127	37	8	1	0	5
08169	VI-VII	330	1607	1450	147	3534	1481	1254	583	178	35	3	127
08170	VI	35	135	42	6	218	100	79	31	7	1	0	5
08171	VII	50	218	295	45	608	210	225	122	42	8	1	30
08172	VII	233	1197	1529	188	3147	1069	1173	642	216	43	4	155
08174	VI	21	79	13	2	115	49	43	18	4	1	0	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08175	VI-VII	115	483	308	42	948	375	339	168	54	11	1	39
08176	VI	23	71	8	1	103	42	39	17	4	1	0	3
08177	VII-VIII	7	16	1	0	24	3	7	7	5	2	0	5
08178	VI	33	108	56	9	206	99	73	27	6	1	0	4
08179	VI	25	107	225	36	393	230	122	34	6	1	0	4
08180	VII	186	935	883	97	2101	665	781	457	162	33	3	117
08181	VII-VIII	121	562	838	114	1635	423	565	399	183	56	10	158
08182	VI-VII	68	298	157	20	543	208	195	100	33	7	1	25
08183	VII	93	497	662	84	1336	460	498	269	90	18	1	64
08184	VII	435	2260	4062	530	7287	2654	2722	1384	437	83	7	309
08185	VI	18	44	5	1	68	27	26	12	3	0	0	2
08187	VII	2398	12578	8203	590	23769	6833	8841	5565	2060	433	37	1500
08188	VII	24	57	2	0	83	15	29	25	11	3	0	9
08189	VI	17	45	10	2	74	32	27	12	3	0	0	2
08190	VII	45	134	26	3	208	45	74	57	25	6	1	20
08191	VI-VII	189	865	613	71	1738	700	621	301	95	19	2	69
08192	VI-VII	58	268	887	146	1359	693	457	163	40	7	1	28
08193	VI-VII	41	150	188	27	406	178	141	63	19	4	0	14
08194	VII	165	754	379	26	1324	355	489	325	125	27	2	92
08195	VII-VIII	11	35	16	2	64	12	20	18	10	4	1	10
08196	VI	45	269	952	137	1403	869	418	99	15	1	0	9
08197	VII	99	541	856	111	1607	573	600	312	101	19	2	72
08198	VII	96	377	704	104	1281	467	475	243	79	16	1	57
08199	VII	24	82	104	16	226	76	83	47	17	4	0	13
08200	VI-VII	442	2369	2136	194	5141	2160	1828	844	255	49	5	182
08201	VII-VIII	25	95	82	11	213	48	70	55	28	10	2	26
08202	VII-VIII	178	928	1067	129	2302	561	787	580	274	85	15	237
08203	VI-VII	20	73	657	112	862	472	283	87	18	2	0	11
08204	VI	45	257	270	26	598	323	199	62	12	1	0	7
08205	VII	402	2646	5552	698	9298	3501	3493	1698	508	91	7	352
08206	VI	27	112	97	15	251	131	85	28	6	1	0	4
08207	VII-VIII	41	162	289	44	536	144	186	128	58	18	3	50
08208	VI	54	230	979	162	1425	891	419	98	16	1	0	9
08209	VII	57	437	1293	171	1958	781	737	332	91	15	1	62
08210	VII	173	834	527	54	1588	457	587	372	139	30	3	103
08211	VI	222	1013	650	66	1951	978	678	237	51	6	0	32
08212	VII	28	110	86	12	236	71	87	53	20	4	0	14
08213	VI-VII	48	328	626	70	1072	511	371	145	38	6	1	26
08214	VI-VII	176	777	974	146	2073	924	722	315	93	18	2	67
08215	VII-VIII	65	335	316	36	752	174	254	194	95	30	5	83
08216	VII-VIII	6	17	11	2	36	7	11	10	5	2	0	5
08217	VI-VII	128	740	776	66	1710	738	606	271	80	15	1	56
08218	VII	94	516	862	106	1578	567	590	304	97	18	1	68
08219	VII	245	1071	819	105	2240	675	826	507	188	40	4	138

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08220	VII	44	189	329	49	611	221	227	117	38	8	1	28
08221	VI	122	655	954	123	1854	1046	597	174	33	4	0	21
08222	VI	64	249	282	45	640	346	211	67	14	2	0	9
08223	VII	78	321	389	62	850	286	314	175	61	13	1	45
08224	VII	32	132	84	6	254	71	94	60	23	5	0	17
08225	VIII	14	44	3	0	61	4	14	19	15	7	2	17
08226	VI	54	195	102	15	366	177	129	48	11	1	0	7
08227	VI	152	454	211	33	850	398	302	117	28	4	0	18
08228	VI	30	121	18	2	171	73	64	26	6	1	0	4
08229	VI-VII	43	110	21	3	177	56	64	39	14	3	0	10
08230	VI-VII	104	579	1172	159	2014	968	692	270	71	12	1	49
08231	VI-VII	137	740	2514	386	3777	1933	1272	447	106	17	1	71
08232	VI	80	347	147	17	591	281	211	79	18	2	0	11
08233	VII-VIII	64	276	262	34	636	147	213	163	81	27	5	73
08234	VII	51	206	925	150	1332	556	497	212	57	10	1	40
08235	VI-VII	80	360	593	88	1121	521	387	159	45	8	1	32
08236	VI	67	306	296	41	710	378	237	77	16	2	0	10
08237	VII-VIII	53	237	279	41	610	150	208	152	73	23	4	64
08238	VII	124	622	1698	258	2702	1062	1009	469	136	24	2	94
08239	VII	30	106	109	16	261	83	96	56	21	4	0	15
08240	VI	154	733	666	83	1636	864	550	180	37	4	0	23
08241	VII-VIII	12	36	10	1	59	10	18	17	10	4	1	10
08242	VI	35	146	26	1	208	90	78	32	7	1	0	5
08243	VII-VIII	13	34	10	1	58	9	17	17	10	4	1	10
08244	VI	75	367	447	61	950	523	311	95	19	2	0	12
08245	VI-VII	543	3015	2614	211	6383	2662	2277	1057	320	61	6	227
08246	VII-VIII	15	59	362	61	497	161	183	105	38	9	1	29
08247	VII	23	95	102	15	235	77	87	50	18	4	0	13
08248	VII	94	435	1292	192	2013	797	752	346	100	18	1	69
08249	VI	12	43	15	2	72	33	26	10	2	0	0	1
08250	VI	68	446	708	74	1296	741	415	117	21	2	0	13
08251	VI-VII	100	404	286	41	831	334	295	145	46	9	1	33
08252	VII-VIII	106	617	1445	186	2354	667	840	546	227	63	10	187
08253	VII-VIII	14	47	21	3	85	16	27	23	13	5	1	13
08254	VII-VIII	69	301	307	39	716	168	241	183	90	29	5	79
08255	VII	33	79	3	0	115	20	40	34	16	4	0	12
08256	VII	32	136	94	13	275	81	101	63	24	5	0	17
08257	VI	13	34	17	2	66	31	23	9	2	0	0	1
08258	VII	34	132	192	28	386	134	143	77	26	5	0	18
08259	VII-VIII	99	486	1052	149	1786	500	632	417	178	51	8	148
08260	VII-VIII	162	769	1366	192	2489	669	870	594	263	79	13	224
08261	VII	63	235	438	64	800	290	296	153	50	10	1	36
08262	VI	137	714	703	74	1628	870	545	174	35	4	0	22
08263	VI	252	1739	1704	104	3799	2040	1277	397	77	8	0	47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08264	VI-VII	51	269	680	95	1095	541	373	139	35	6	1	25
08265	VII-VIII	60	244	191	29	524	116	173	137	70	24	4	63
08266	VII	336	1666	2767	378	5147	1849	1918	993	320	62	5	227
08267	VII	91	464	801	109	1465	531	547	280	89	17	1	63
08268	VII-VIII	47	184	144	22	397	88	131	104	53	18	3	48
08269	VII	48	241	497	73	859	322	320	158	49	9	1	35
08270	VI-VII	322	1705	1655	176	3858	1646	1366	621	186	36	3	132
08271	VII-VIII	8	27	11	2	48	9	15	13	7	3	1	8
08272	VII-VIII	14	38	10	2	64	11	19	18	11	4	1	11
08273	VI	135	560	350	49	1094	547	380	134	30	4	0	19
08274	VI-VII	123	548	471	63	1205	503	426	200	62	12	1	44
08275	VII	12	34	65	11	122	44	45	23	8	2	0	6
08276	VII	19	70	33	3	125	33	46	31	12	3	0	9
08277	VI-VII	24	93	36	5	158	57	57	31	10	2	0	7
08278	VII	113	504	796	115	1528	542	567	299	98	20	2	71
08279	VI-VII	1697	9666	9266	812	21441	9118	7616	3463	1031	195	18	729
08280	VII	16	50	55	8	129	41	47	28	10	2	0	7
08281	VI-VII	77	361	767	119	1324	640	452	176	47	8	1	33
08282	VI-VII	123	581	694	94	1492	659	522	229	67	13	1	48
08283	VII	124	577	693	93	1487	498	552	308	106	22	2	77
08284	VI-VII	339	1695	1502	158	3694	1548	1312	609	186	36	3	132
08285	VIII	151	823	1221	156	2351	391	758	686	370	124	22	331
08286	VI	94	466	705	99	1364	772	437	127	24	3	0	15
08287	VI	48	207	174	21	450	234	153	51	11	1	0	7
08288	VI	124	443	491	73	1131	605	374	122	26	3	0	16
08289	VI	174	643	367	42	1226	598	430	158	36	5	0	23
08290	VI	9	55	244	37	345	218	101	23	3	0	0	2
08291	VI	188	768	1218	177	2351	1328	752	222	44	5	0	27
08292	VI	40	186	189	26	441	237	147	47	10	1	0	6
08293	VII-VIII	36	99	25	4	164	26	49	47	28	11	2	27
08294	VII	46	168	523	88	825	328	306	141	41	8	1	30
08295	VI	58	312	2358	393	3121	2026	888	181	24	2	0	14
08296	VII	38	155	268	37	498	178	185	96	32	6	1	23
08297	VI	18	42	3	1	64	25	24	11	3	0	0	2
08298	VII-VIII	424	2032	1797	188	4441	1002	1488	1156	574	187	33	507
08299	VII-VIII	22	92	67	8	189	41	62	50	26	9	2	24
08300	VI	51	299	830	118	1298	788	394	98	16	2	0	10
08301	VI	220	1270	2287	281	4058	2350	1282	355	64	7	0	39
08302	VI	59	421	1067	137	1684	1016	515	129	21	2	0	13
08303	VII	27	98	71	7	203	59	75	47	18	4	0	13
08304	VI	46	172	74	10	302	143	108	41	9	1	0	6
08305	VI	321	1449	1057	113	2940	1500	1011	346	74	9	0	46
08306	VII	10	44	72	11	137	49	51	27	9	2	0	7
08307	VI-VII	676	3162	3240	418	7496	3225	2639	1196	361	70	7	258

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
08308	VI-VII	26	61	4	1	92	27	34	21	8	2	0	6
08901	VII-VIII	33	114	72	9	228	46	73	61	33	12	2	31
08902	VII-VIII	50	248	610	89	997	286	355	229	96	27	4	79
17001	VII	49	213	138	16	416	120	153	97	37	8	1	28
17002	VII-VIII	23	63	28	5	119	22	37	33	19	7	1	18
17003	VII-VIII	18	53	16	3	90	15	27	25	15	6	1	15
17004	VI-VII	14	76	155	21	266	128	91	36	9	2	0	7
17005	VII-VIII	27	98	22	3	150	24	46	43	25	9	2	24
17006	VII-VIII	59	271	226	28	584	131	195	152	76	25	5	68
17007	VII-VIII	78	319	354	49	800	192	270	202	98	32	6	87
17008	VIII	82	467	568	55	1172	181	369	349	195	67	12	177
17009	VII	157	588	478	68	1291	392	473	291	109	24	2	81
17010	VIII	22	89	65	10	186	25	54	56	35	14	3	35
17011	VII	37	163	203	32	435	148	161	89	31	6	1	23
17012	VII	12	57	135	21	225	86	84	40	12	2	0	8
17013	VI-VII	46	314	2214	357	2931	1594	970	299	60	8	1	39
17014	VII	14	55	3	0	72	14	26	21	9	2	0	7
17015	VII	290	1457	1299	144	3190	997	1185	701	250	52	4	181
17016	VII	51	187	26	4	268	57	97	74	32	7	1	24
17018	VI-VII	19	87	144	21	271	126	94	38	11	2	0	8
17019	VIII	68	352	288	27	735	101	219	223	134	49	9	125
17020	VII-VIII	110	414	407	53	984	227	328	252	127	42	8	114
17021	VIII	18	45	1	0	64	4	14	20	17	8	2	19
17022	VI-VII	192	828	753	109	1882	793	664	309	96	19	2	69
17023	VII	348	1774	2840	375	5337	1404	1860	1291	579	173	29	492
17024	VII-VIII	15	73	130	19	237	64	83	56	25	7	1	21
17025	VII-VIII	22	125	230	30	407	111	143	97	42	12	2	35
17026	VII	28	105	70	10	213	62	78	50	19	4	0	14
17027	VII-VIII	57	375	541	52	1025	262	358	253	114	33	5	95
17028	VII-VIII	19	88	41	3	151	29	49	42	23	8	1	21
17029	VII-VIII	14	57	52	7	130	30	43	34	17	6	1	16
17030	VII-VIII	24	102	141	20	287	73	98	71	33	10	2	29
17031	VII	31	86	24	4	145	34	52	39	17	4	0	13
17032	VI-VII	60	409	783	91	1343	642	464	181	47	8	1	33
17033	VII-VIII	104	426	1132	179	1841	534	655	419	175	50	8	146
17034	VI-VII	182	913	2524	377	3996	1995	1355	498	125	21	2	86
17035	VII-VIII	19	79	72	9	179	41	60	46	23	8	1	21
17036	VIII	50	240	332	43	665	108	211	194	107	37	7	98
17037	VII-VIII	8	44	61	7	120	30	42	30	14	4	1	12
17038	VII	24	63	25	4	116	29	41	30	13	3	0	10
17039	VIII	45	233	436	61	775	137	256	223	115	37	6	101
17040	VII	43	116	110	17	286	88	104	64	25	6	1	20
17041	VII	20	82	70	11	183	57	67	40	15	3	0	11
17042	VII-VIII	26	114	74	9	223	47	73	60	31	11	2	29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
17043	VII-VIII	25	123	78	6	232	48	76	63	33	11	2	30
17044	VI-VII	225	1046	989	119	2379	1007	841	388	118	23	2	84
17046	VII-VIII	37	164	96	13	310	64	101	84	44	15	3	40
17047	VII	141	1031	4286	626	6084	2536	2288	970	249	39	2	166
17048	VI-VII	119	709	2271	330	3429	1745	1159	410	98	16	1	66
17049	VII	43	203	276	39	561	194	208	113	38	8	1	28
17050	VII-VIII	49	183	68	9	309	56	97	87	49	18	3	46
17051	VII	26	83	11	2	122	26	44	34	15	4	0	12
17052	VII	9	35	22	3	69	20	25	16	6	1	0	4
17054	VII	26	154	230	25	435	152	163	86	28	5	0	19
17055	VI-VII	21	88	18	2	129	43	47	27	9	2	0	7
17056	VII	98	298	199	30	625	178	227	148	58	13	1	43
17057	VI-VII	58	227	217	30	532	224	187	87	27	5	1	20
17058	VII-VIII	14	55	59	8	136	32	46	34	17	6	1	16
17060	VII	19	91	168	23	301	110	112	57	18	3	0	12
17061	VII-VIII	14	61	48	7	130	29	43	34	17	6	1	16
17062	VII	163	1112	4604	687	6566	2736	2466	1048	270	42	3	180
17063	VII	17	63	24	3	107	27	39	27	11	3	0	9
17064	VII	36	136	55	9	236	62	86	59	24	5	0	17
17065	VII-VIII	28	99	66	9	202	42	65	54	29	10	2	27
17066	VII-VIII	396	1951	1644	176	4167	933	1394	1090	543	176	31	479
17067	VII-VIII	29	126	97	13	265	58	88	70	35	12	2	32
17068	VI-VII	20	83	69	10	182	75	64	31	10	2	0	7
17069	VII-VIII	22	100	249	40	411	119	146	94	39	11	2	33
17070	VI-VII	12	42	15	2	71	25	26	14	5	1	0	4
17071	VII	25	89	188	29	331	123	123	62	20	4	0	14
17073	VII	42	148	168	25	383	125	141	81	29	6	1	22
17074	VII-VIII	13	66	106	14	199	52	69	48	22	6	1	18
17075	VII	36	110	25	3	174	39	62	47	20	5	0	15
17076	VI-VII	16	58	14	2	90	30	33	19	7	1	0	5
17077	VI-VII	36	146	155	25	362	157	127	57	18	3	0	12
17078	VII-VIII	28	115	122	20	285	69	96	72	35	11	2	31
17079	VII-VIII	617	2893	3233	378	7121	1708	2420	1803	866	276	48	757
17080	VII-VIII	18	59	39	6	122	25	39	32	17	6	1	16
17081	VI-VII	23	91	14	1	129	41	48	28	10	2	0	7
17082	VIII	20	89	246	41	396	77	135	111	54	17	3	47
17083	VI-VII	42	194	384	59	679	325	233	92	25	4	0	17
17084	VIII	15	59	25	4	103	12	28	31	21	9	2	22
17085	VI-VII	17	73	81	12	183	80	64	29	9	2	0	7
17086	VII-VIII	41	207	325	44	617	162	215	149	67	20	3	57
17087	VII	19	77	18	3	117	28	42	31	13	3	0	10
17088	VII	48	171	8	1	228	44	82	66	29	7	1	23
17089	VI-VII	185	763	1045	142	2135	957	742	321	94	18	2	67
17090	VI-VII	20	71	59	8	158	64	56	27	9	2	0	7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
17091	VIII	24	92	101	14	231	35	70	68	40	15	3	38
17092	VI-VII	100	648	1277	158	2183	1048	752	293	76	13	1	52
17093	VII	47	182	86	14	329	89	120	80	32	7	1	24
17094	VII-VIII	29	133	415	69	646	194	232	144	58	16	3	48
17095	VI-VII	250	1285	2837	405	4777	2320	1634	628	164	29	3	114
17096	VIII	37	98	18	2	155	13	36	48	37	17	4	40
17097	VI-VII	22	78	9	1	110	34	41	24	9	2	0	7
17098	VII-VIII	34	100	12	2	148	21	43	44	27	11	2	27
17099	VII-VIII	10	42	8	1	61	10	19	18	10	4	1	10
17100	VII	12	46	39	7	104	32	38	23	9	2	0	7
17101	VI-VII	54	171	178	26	429	181	150	71	22	5	0	16
17102	VII	55	204	97	15	371	100	135	91	36	8	1	27
17103	VI-VII	140	531	1191	176	2038	980	695	273	74	14	1	52
17105	VIII	40	132	5	1	178	12	40	56	44	20	5	47
17106	VII	7	35	35	4	81	26	30	17	6	1	0	4
17107	VII-VIII	33	123	93	12	261	56	85	69	36	12	2	32
17109	VII-VIII	70	225	52	8	355	57	107	102	61	23	5	59
17110	VI-VII	28	115	285	45	473	232	161	61	16	3	0	11
17111	VII	31	111	137	21	300	100	110	62	22	5	0	16
17112	VII-VIII	25	82	24	3	134	22	41	38	22	8	2	21
17114	VII-VIII	420	2247	2915	336	5918	1479	2041	1472	682	209	35	585
17115	VII	11	54	43	4	112	34	42	25	9	2	0	7
17116	VIII	34	129	78	11	252	32	71	76	49	20	4	49
17117	VI-VII	344	2144	3534	416	6438	3008	2234	904	245	43	4	170
17118	VI-VII	259	1278	1806	246	3589	1632	1248	528	151	28	3	107
17119	VII	7	26	26	4	63	20	23	14	5	1	0	4
17120	VI-VII	22	120	243	32	417	200	143	56	15	3	0	11
17121	VI-VII	28	105	7	1	141	43	52	32	11	2	0	8
17123	VII	16	58	54	7	135	42	50	30	11	2	0	8
17124	VI-VII	71	331	1206	196	1804	928	605	211	50	8	1	34
17125	VII-VIII	18	61	39	6	124	26	40	33	18	6	1	16
17126	VI-VII	19	78	53	8	158	63	56	28	9	2	0	7
17128	VI-VII	13	82	103	10	208	93	73	31	9	2	0	7
17129	VI-VII	5	21	22	3	51	22	18	8	2	0	0	1
17130	VI-VII	26	100	46	6	178	66	64	34	11	2	0	8
17132	VII	68	261	122	19	470	127	171	115	46	10	1	34
17133	VII-VIII	81	310	272	31	694	154	230	181	92	31	6	83
17134	VIII	16	75	139	21	251	44	83	72	38	12	2	33
17135	VII-VIII	28	100	20	3	151	24	46	44	26	10	2	25
17136	VII	25	89	6	1	121	24	43	35	15	4	0	12
17137	VII	48	207	548	81	884	343	330	156	46	9	1	33
17138	VII	45	216	101	7	369	98	136	91	35	8	1	27
17139	VIII	46	172	130	17	365	49	105	109	69	27	6	68
17140	VI-VII	79	385	386	44	894	383	316	144	43	8	1	31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
17141	VII-VIII	174	643	329	41	1187	231	379	325	177	63	12	164
17142	VI-VII	55	198	345	52	650	301	224	93	27	5	0	19
17143	VII	13	51	45	6	115	36	42	26	9	2	0	7
17144	VI-VII	20	78	33	5	136	50	49	26	9	2	0	7
17145	VIII	67	272	137	18	494	59	136	151	100	40	8	98
17146	VII	12	48	1003	174	1237	570	463	166	33	4	0	21
17147	VIII	181	699	590	78	1548	215	455	461	285	111	22	276
17148	VII-VIII	51	187	162	21	421	94	139	109	56	19	4	51
17149	VII-VIII	38	121	39	6	204	35	63	58	33	13	2	32
17150	VII-VIII	44	153	183	26	406	98	137	102	50	17	3	45
17151	VII	22	87	7	0	116	23	42	33	14	3	0	10
17152	VII	137	795	3459	536	4927	1544	1802	1069	399	99	14	313
17153	VI-VII	8	37	82	12	139	67	47	18	5	1	0	4
17154	VIII	8	19	6	1	34	3	8	10	8	4	1	9
17155	VII-VIII	174	967	1042	100	2283	542	780	583	277	86	15	240
17157	VII	13	37	18	3	71	19	26	18	7	2	0	6
17158	VII	21	129	106	7	263	80	99	59	21	4	0	15
17159	VII	53	161	196	30	440	144	161	93	34	7	1	25
17160	VI-VII	435	2212	2616	326	5589	2469	1959	858	251	47	4	177
17161	VIII	51	213	236	31	531	81	163	156	91	34	6	86
17162	VII-VIII	23	59	15	2	99	16	29	28	17	7	1	17
17163	VII-VIII	66	197	295	47	605	154	205	147	71	24	4	64
17164	VII	120	553	656	81	1410	469	524	294	101	21	2	74
17165	VIII	46	189	55	5	295	29	76	92	65	27	6	66
17166	VII	27	132	108	12	279	85	103	62	23	5	0	17
17167	VIII	100	369	223	27	719	89	201	217	142	58	12	141
17168	VII	13	57	37	6	113	33	41	26	10	2	0	7
17169	VII	29	139	238	34	440	159	164	84	27	5	0	19
17170	VIII	28	88	33	5	154	16	40	47	33	14	3	34
17171	VII-VIII	31	113	28	4	176	29	54	51	29	11	2	28
17172	VII-VIII	44	133	82	12	271	55	86	73	40	15	3	38
17173	VII-VIII	19	55	3	0	77	10	22	23	15	6	1	15
17174	VIII	25	65	29	4	123	13	32	37	27	12	3	29
17175	VII	12	54	153	25	244	96	91	42	12	2	0	8
17176	VII	5	29	53	7	94	35	35	18	6	1	0	4
17177	VIII	24	104	148	21	297	49	94	86	48	17	3	44
17178	VII	59	263	412	63	797	284	296	155	51	10	1	37
17180	VII	169	701	1792	281	2943	1139	1094	521	157	29	2	110
17181	VII	83	349	915	138	1485	576	553	262	79	15	1	56
17182	VII	12	47	33	5	97	29	36	22	8	2	0	6
17183	VIII	14	46	40	6	106	15	31	31	20	8	2	20
17184	VIII	88	277	189	26	580	74	162	173	114	47	10	114
17185	VII-VIII	79	303	360	48	790	191	267	198	96	32	6	86
17186	VII-VIII	53	264	206	21	544	119	181	144	72	24	4	64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
17187	VII	44	190	66	7	307	77	112	79	31	7	1	24
17188	VII	15	74	67	8	164	52	61	36	13	3	0	10
17189	VII-VIII	89	337	160	18	604	115	192	167	92	33	6	85
17190	VII	35	140	143	20	338	109	125	73	26	6	0	19
17191	VI-VII	7	29	49	7	92	43	32	13	4	1	0	3
17192	VII-VIII	25	102	30	5	162	28	50	46	26	9	2	24
17193	VII	164	733	455	52	1404	402	517	330	125	27	2	92
17194	VII-VIII	11	31	30	5	77	18	25	20	10	4	1	10
17195	VI-VII	19	83	64	6	172	70	61	30	9	2	0	7
17196	VII-VIII	18	69	37	5	129	26	41	35	19	7	1	18
17197	VI-VII	10	34	20	3	67	26	24	12	4	1	0	3
17198	VII-VIII	14	63	48	5	130	28	43	34	18	6	1	16
17199	VII	177	888	1915	269	3249	1224	1213	593	181	34	3	128
17200	VII-VIII	29	117	156	23	325	82	111	80	38	12	2	33
17201	VII-VIII	15	64	95	15	189	49	65	46	21	7	1	19
17202	VI-VII	134	822	875	75	1906	826	675	300	87	16	1	61
17203	VI-VII	15	60	8	1	84	27	31	18	6	1	0	4
17204	VII	18	86	66	7	177	53	66	40	15	3	0	11
17205	VI-VII	23	90	13	2	128	41	47	27	10	2	0	7
17206	VII-VIII	6	25	118	20	169	53	62	36	14	4	1	12
17207	VIII	200	606	275	34	1115	123	293	338	236	103	22	243
17208	VII-VIII	80	223	93	13	409	73	126	114	66	25	5	63
17209	VI-VII	36	114	93	13	256	103	90	44	15	3	0	11
17210	VI-VII	29	122	158	23	332	148	116	50	15	3	0	11
17211	VI-VII	18	112	255	33	418	204	143	54	14	2	0	9
17212	VII-VIII	13	37	11	2	63	11	19	18	11	4	1	11
17213	VI-VII	143	636	1087	146	2012	936	695	285	80	15	1	56
17214	VII-VIII	33	144	93	13	283	60	93	76	39	13	2	35
17215	VII-VIII	13	63	182	28	286	84	103	65	26	7	1	21
17216	VII	8	25	22	3	58	18	21	13	5	1	0	4
17217	VI-VII	10	52	111	15	188	91	64	25	7	1	0	5
17218	VII	94	263	22	3	382	74	135	110	49	12	1	38
17220	VII	44	198	242	29	513	171	191	107	37	8	1	28
17221	VII	38	190	656	103	987	401	369	164	45	8	1	32
17222	VII	7	30	31	4	72	23	27	15	6	1	0	4
17223	VI-VII	23	134	84	4	245	96	89	43	14	3	0	10
17224	VII-VIII	38	137	83	11	269	55	87	72	39	14	3	37
17225	VII	10	46	58	8	122	41	45	25	9	2	0	7
17226	VII	18	79	105	15	217	74	80	44	15	3	0	11
17227	VI-VII	7	38	49	6	100	45	35	15	4	1	0	3
17228	VII-VIII	20	79	28	2	129	23	40	37	21	7	1	19
17230	VII-VIII	8	42	69	9	128	34	45	31	14	4	1	12
17232	VI-VII	28	102	10	1	141	43	52	31	11	2	0	8
17233	VII	93	299	335	51	778	252	285	166	61	13	1	45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
17234	VII	26	99	4	0	129	25	46	38	16	4	0	12
17901	VI-VII	90	302	105	15	512	180	185	102	36	8	1	27
17902	VI-VII	83	311	203	29	626	247	223	112	37	8	1	28
17903	VIII	19	70	131	22	242	43	79	69	37	13	2	34
25001	VII-VIII	15	58	11	0	84	13	26	25	15	5	1	14
25002	VII	55	220	134	18	427	122	156	101	39	9	1	30
25003	VI	95	464	544	72	1175	643	386	119	24	3	0	15
25004	VI	38	162	39	2	241	107	89	35	8	1	0	5
25005	VII	30	112	72	11	225	65	82	53	20	4	0	14
25006	VI	19	87	42	5	153	74	54	20	4	1	0	3
25007	VI	27	145	134	13	319	169	107	35	7	1	0	5
25008	VI-VII	63	293	166	19	541	210	195	98	32	6	1	23
25009	VI	45	189	70	10	314	147	113	43	10	1	0	6
25010	VI	9	55	42	2	108	56	37	12	2	0	0	1
25011	VI-VII	96	450	610	85	1241	560	432	185	53	10	1	38
25012	VI	41	210	281	35	567	316	184	55	11	1	0	7
25013	VI-VII	64	325	256	27	672	276	240	113	35	7	1	26
25014	VI	23	102	40	4	169	80	61	23	5	1	0	4
25015	VI-VII	21	112	77	6	216	87	78	38	12	2	0	8
25016	VI	80	373	423	56	932	507	307	96	19	2	0	12
25017	VII-VIII	18	73	14	1	106	17	32	31	18	7	1	17
25019	VI	111	517	520	59	1207	644	403	130	27	3	0	17
25020	VI	29	130	140	21	320	173	106	34	7	1	0	5
25021	VI	140	543	258	30	971	464	345	129	29	4	0	19
25022	VI-VII	7	31	66	10	114	55	39	15	4	1	0	3
25023	VI	68	368	790	112	1338	790	415	111	20	2	0	12
25024	VIII	46	186	33	5	270	24	67	85	62	26	6	63
25025	VIII	46	210	775	128	1159	236	406	320	147	43	7	124
25027	VI	72	295	72	10	449	201	166	65	15	2	0	10
25029	VI	98	459	319	39	915	466	315	108	23	3	0	15
25030	VII-VIII	15	56	41	6	118	25	39	31	16	6	1	15
25031	VII-VIII	8	33	14	2	57	11	18	16	9	3	1	9
25032	VII	7	35	20	1	63	17	23	15	6	1	0	4
25033	VI	45	207	151	18	421	215	144	49	10	1	0	6
25034	VI-VII	211	827	218	25	1281	438	469	262	91	19	2	67
25035	VI-VII	39	151	41	7	238	83	87	48	17	4	0	13
25036	VI	7	55	56	3	121	66	41	12	2	0	0	1
25037	VI-VII	24	115	121	16	276	120	97	44	13	3	0	10
25038	VI-VII	66	303	268	36	673	283	238	111	34	7	1	25
25039	VIII	50	171	9	1	231	17	53	73	57	26	6	61
25040	VI-VII	227	1130	569	30	1956	738	711	364	118	24	2	85
25041	VI	32	141	89	12	274	138	95	33	7	1	0	5
25042	VI-VII	23	73	7	1	104	32	38	23	9	2	0	7
25043	VIII	31	131	114	18	294	43	88	87	53	20	4	51

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
25044	VI-VII	31	93	7	1	132	39	49	30	11	2	0	8
25045	VII-VIII	13	50	1	0	64	8	19	20	12	5	1	12
25046	VI	19	114	167	20	320	181	103	30	6	1	0	4
25047	VI	43	206	212	26	487	262	162	52	11	1	0	7
25048	VI	65	299	190	22	576	289	200	70	15	2	0	10
25049	VI-VII	17	70	41	7	135	53	48	24	8	2	0	6
25050	VI	119	523	358	46	1046	530	361	125	27	3	0	17
25051	VIII	79	337	322	44	782	114	235	232	138	52	10	131
25052	VI	113	480	180	21	794	372	286	108	25	3	0	16
25053	VI	32	143	83	9	267	132	93	33	7	1	0	5
25055	VI	25	86	7	1	119	49	45	19	5	1	0	4
25056	VI	11	76	71	4	162	86	55	17	3	0	0	2
25057	VII-VIII	12	46	47	8	113	27	38	29	14	5	1	13
25058	VI	122	682	754	79	1637	891	542	167	33	4	0	21
25059	VIII	32	147	94	11	284	37	81	86	54	21	4	52
25060	VI-VII	13	53	9	1	76	25	28	16	6	1	0	4
25061	VII	12	51	18	2	83	21	30	21	8	2	0	6
25062	VI-VII	45	197	245	35	522	232	182	80	24	5	0	17
25063	VII-VIII	8	26	25	4	63	14	21	16	8	3	1	8
25064	VI-VII	19	46	3	1	69	20	25	16	6	1	0	4
25067	VI	29	168	194	21	412	226	136	41	8	1	0	5
25068	VI	58	228	18	1	305	125	117	49	12	2	0	8
25069	VI-VII	34	150	104	15	303	122	108	53	17	3	0	12
25070	VI	41	189	196	27	453	244	150	48	10	1	0	6
25071	VII	10	39	15	2	66	17	24	17	7	2	0	6
25072	VI	144	726	619	66	1555	815	527	173	36	4	0	22
25073	VI	52	235	195	27	509	266	172	57	12	1	0	7
25074	VI	32	127	39	6	204	93	74	29	7	1	0	5
25075	VI-VII	14	34	5	1	54	17	20	12	5	1	0	4
25076	VI	9	47	47	6	109	59	36	11	2	0	0	1
25077	VII	48	201	87	8	344	90	126	86	34	8	1	26
25078	VI	32	151	219	31	433	243	139	41	8	1	0	5
25079	VI	31	136	84	11	262	131	91	32	7	1	0	5
25081	VI-VII	28	139	118	13	298	124	106	50	15	3	0	11
25082	VIII	15	61	48	7	131	18	38	39	24	9	2	23
25085	VI-VII	20	71	8	1	100	31	37	22	8	2	0	6
25086	VIII	24	102	66	9	201	26	57	61	39	15	3	38
25087	VII-VIII	3	10	21	3	37	10	13	9	4	1	0	3
25088	VII	7	29	15	2	53	15	19	13	5	1	0	4
25089	VII	9	32	0	0	41	7	15	12	5	1	0	4
25092	VI	27	108	7	1	143	59	55	23	6	1	0	4
25093	VI-VII	17	85	99	12	213	94	75	33	10	2	0	7
25094	VII	23	89	24	4	140	34	51	37	15	3	0	11
25096	VI	39	194	170	20	423	223	143	47	10	1	0	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
25097	VI	13	57	22	3	95	45	34	13	3	0	0	2
25098	VII	39	169	52	3	263	63	96	69	28	6	1	21
25099	VI	30	171	230	27	458	256	149	44	8	1	0	5
25100	VII	37	141	35	5	218	51	79	58	24	5	1	18
25101	VI	65	267	54	7	393	173	146	58	14	2	0	9
25102	VI-VII	31	152	171	23	377	165	132	59	17	3	0	12
25103	VI	13	50	57	9	129	70	42	14	3	0	0	2
25104	VI	12	50	49	8	119	63	40	13	3	0	0	2
25105	VI	17	84	41	3	145	70	52	19	4	0	0	2
25109	VI	47	211	108	13	379	185	134	48	11	1	0	7
25110	VI-VII	73	321	272	40	706	295	250	117	37	7	1	27
25111	VII	26	63	12	2	103	22	36	29	13	3	0	10
25112	VII	11	49	56	8	124	41	46	26	9	2	0	7
25113	VI	97	390	108	11	606	273	223	87	20	3	0	13
25114	VI	12	45	8	1	66	28	25	10	2	0	0	1
25115	VII	87	383	240	26	736	210	271	173	66	14	1	48
25118	VI	25	118	106	14	263	139	88	29	6	1	0	4
25119	VI	80	404	422	51	957	516	318	100	20	2	0	12
25120	VI-VII	1133	4921	3782	349	10185	4115	3634	1758	556	111	11	400
25121	VIII	25	122	81	8	236	30	68	72	45	17	3	43
25122	VI	62	286	309	43	700	379	232	73	15	2	0	10
25123	VII-VIII	11	42	66	10	129	34	44	31	14	5	1	13
25124	VII	35	84	17	3	139	30	49	38	17	4	0	13
25125	VI	29	138	99	11	277	142	95	32	7	1	0	5
25126	VIII	21	66	47	7	141	18	40	42	27	11	2	27
25127	VII	20	89	85	11	205	65	76	45	16	3	0	11
25128	VII	25	104	17	1	147	32	53	41	17	4	0	13
25129	VI	19	45	2	0	66	25	25	12	3	0	0	2
25130	VI	18	95	95	11	219	118	73	23	5	1	0	4
25131	VI	15	84	132	17	248	141	79	23	4	0	0	2
25132	VI-VII	22	82	6	1	111	34	41	25	9	2	0	7
25133	VI	21	167	267	26	481	277	154	43	7	1	0	5
25134	VI	53	226	60	7	346	156	127	50	11	1	0	7
25135	VI-VII	21	146	211	21	399	183	140	58	16	3	0	11
25136	VI	11	29	3	1	44	18	17	7	2	0	0	1
25137	VI-VII	86	551	656	58	1351	598	477	206	59	11	1	42
25138	VI-VII	26	126	174	23	349	158	122	52	15	3	0	11
25139	VIII	28	122	109	16	275	40	82	82	49	18	4	47
25140	VII	71	253	42	6	372	81	134	102	44	10	1	33
25141	VI	37	147	8	1	193	79	74	31	8	1	0	5
25142	VI	8	44	121	17	190	115	58	15	2	0	0	1
25143	VI	10	45	17	1	73	34	26	10	2	0	0	1
25145	VI	19	77	8	1	105	44	40	17	4	1	0	3
25146	VII	21	50	2	0	73	13	26	22	10	3	0	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
25148	VII	26	69	7	1	103	20	36	30	13	3	0	10
25149	VII	49	209	157	23	438	132	161	99	37	8	1	28
25150	VI	24	77	6	1	108	44	41	18	4	1	0	3
25151	VI-VII	20	49	145	25	239	117	80	31	9	2	0	7
25152	VI	25	98	7	1	131	54	50	21	5	1	0	4
25153	VI	10	49	61	8	128	71	42	13	3	0	0	2
25154	VI	20	86	47	7	160	79	56	20	4	1	0	3
25155	VII-VIII	47	201	146	21	415	90	137	109	56	19	3	50
25156	VI-VII	64	294	149	13	520	197	188	96	32	6	1	23
25157	VI	14	59	43	6	122	62	42	14	3	0	0	2
25158	VI-VII	38	219	232	23	512	222	181	81	24	4	0	16
25161	VIII	69	276	17	3	365	28	85	116	88	39	8	91
25163	VII	24	75	156	26	281	104	104	53	17	4	0	13
25164	VI	42	153	24	3	222	95	83	35	8	1	0	5
25165	VII	33	126	47	8	214	55	78	54	22	5	0	16
25166	VI	24	65	7	1	97	39	37	16	4	1	0	3
25167	VI	38	90	1	0	129	48	50	23	6	1	0	4
25168	VI	35	151	43	5	234	106	86	33	8	1	0	5
25169	VI	26	111	58	8	203	99	71	26	6	1	0	4
25170	VI	24	108	42	5	179	85	64	24	5	1	0	4
25171	VII-VIII	79	361	163	16	619	118	199	172	93	32	6	85
25172	VI-VII	88	359	202	29	678	262	243	123	40	8	1	29
25173	VIII	79	291	126	12	508	56	136	156	107	45	9	108
25174	VI	15	93	113	11	232	128	76	23	4	0	0	2
25175	VII-VIII	6	32	195	32	265	86	98	56	20	5	1	16
25176	VI	31	130	39	5	205	94	75	29	7	1	0	5
25177	VI-VII	46	179	30	4	259	84	95	55	19	4	0	14
25179	VII-VIII	14	56	66	10	146	36	49	36	18	6	1	16
25180	VI	22	96	28	2	148	67	54	21	5	1	0	4
25181	VI	18	77	24	3	122	56	44	17	4	0	0	2
25182	VI	46	195	251	37	529	292	172	53	11	1	0	7
25183	VII-VIII	18	70	89	13	190	47	65	47	23	7	1	20
25185	VII	69	253	35	5	362	77	130	101	43	10	1	33
25186	VI-VII	27	68	13	2	110	35	40	24	9	2	0	7
25189	VI-VII	22	133	358	47	560	279	191	70	17	3	0	12
25190	VII-VIII	36	145	44	7	232	41	72	66	37	13	3	35
25191	VI-VII	26	125	124	16	291	125	103	47	14	3	0	10
25192	VI	45	184	76	11	316	150	113	42	10	1	0	6
25193	VII	38	162	177	27	404	133	149	85	30	6	1	22
25194	VI	52	203	8	1	264	107	102	44	11	1	0	7
25196	VII	33	91	1	0	125	22	44	37	17	4	0	13
25197	VI	17	70	3	0	90	36	35	15	4	0	0	2
25200	VI	40	165	23	2	230	98	87	36	8	1	0	5
25201	VII-VIII	35	133	41	2	211	35	65	61	35	13	2	33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
25202	VII-VIII	25	78	5	0	108	14	31	33	20	8	2	20
25203	VII-VIII	148	685	592	68	1493	336	499	389	194	64	11	172
25204	VI	42	241	333	39	655	368	212	62	12	1	0	7
25205	VI	20	82	36	5	143	68	51	19	4	1	0	3
25206	VI	17	88	84	10	199	106	67	21	4	0	0	2
25207	VI-VII	79	352	687	102	1220	580	418	167	45	8	1	32
25208	VII-VIII	37	132	12	2	183	26	54	55	33	13	2	32
25209	VIII	48	231	181	19	479	65	141	145	88	33	6	83
25210	VI-VII	33	199	235	23	490	216	173	75	22	4	0	15
25211	VI	23	129	120	11	283	150	95	30	6	1	0	4
25212	VI	9	45	44	6	104	56	35	11	2	0	0	1
25215	VII-VIII	25	101	42	6	174	33	55	48	27	9	2	25
25216	VI	27	104	6	0	137	56	53	22	5	1	0	4
25217	VI	305	1340	713	89	2447	1200	861	310	68	8	0	42
25218	VI	10	48	13	1	72	33	27	10	2	0	0	1
25219	VI	21	84	1	0	106	42	41	18	4	1	0	3
25220	VI	45	225	226	27	523	280	174	56	11	1	0	7
25221	VII-VIII	10	40	23	3	76	15	25	21	11	4	1	11
25222	VI	18	67	5	1	91	37	35	15	4	0	0	2
25223	VI-VII	71	255	88	13	427	151	155	85	29	6	1	22
25224	VI	10	51	37	4	102	52	35	12	2	0	0	1
25225	VI	54	216	44	5	319	140	119	48	11	1	0	7
25226	VI	30	124	42	6	202	94	73	28	6	1	0	4
25227	VIII	65	253	79	12	409	43	106	126	88	37	8	89
25228	VI	56	243	176	23	498	254	171	59	13	2	0	9
25230	VI	44	284	377	37	742	415	241	71	13	1	0	8
25231	VI	24	107	96	13	240	126	81	27	6	1	0	4
25232	VI	59	300	332	38	729	396	241	75	15	2	0	10
25233	VI	10	42	53	7	112	61	37	11	2	0	0	1
25234	VII-VIII	204	855	349	34	1442	265	457	404	222	78	15	204
25238	VI	44	184	49	6	283	128	104	41	9	1	0	6
25239	VII	50	209	65	7	331	81	121	86	35	8	1	27
25240	VI	36	182	209	24	451	246	149	46	9	1	0	6
25242	VI	84	335	16	2	437	178	168	71	17	2	0	11
25243	VIII	75	342	550	80	1047	178	338	302	163	56	10	148
25244	VI	26	109	20	2	157	68	59	24	6	1	0	4
25245	VIII	23	98	61	9	191	25	54	58	37	14	3	36
25247	VII-VIII	8	36	12	1	57	10	18	16	9	3	1	9
25248	VI	31	156	208	28	423	236	137	41	8	1	0	5
25249	VI	27	90	4	1	122	49	47	20	5	1	0	4
25250	VII-VIII	44	182	136	19	381	83	125	100	52	17	3	46
25251	VI	31	148	154	19	352	189	117	37	8	1	0	5
25252	VI	19	82	74	10	185	97	62	21	4	1	0	3
25253	VI	28	120	46	6	200	94	72	27	6	1	0	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
25254	VI	36	166	133	17	352	183	120	40	8	1	0	5
25255	VI-VII	35	145	80	12	272	105	97	49	16	3	0	11
25901	VII-VIII	16	71	120	19	226	61	79	54	24	7	1	20
25902	VI	47	230	179	19	475	246	162	54	11	1	0	7
25903	VIII	35	127	62	10	234	28	64	71	48	20	4	48
25904	VII-VIII	27	96	9	1	133	19	39	40	24	9	2	23
25905	VI-VII	46	167	15	2	230	71	85	51	18	4	0	13
25906	VII	29	109	25	2	165	37	60	44	19	4	0	14
25907	VI	85	319	4	1	409	162	159	69	17	2	0	11
25908	VII	37	132	55	7	231	59	84	58	24	5	1	18
25909	VII-VIII	35	132	2	0	169	21	49	52	32	12	2	30
25910	VII	10	49	62	9	130	44	48	26	9	2	0	7
25911	VI	32	148	135	19	334	177	112	37	8	1	0	5
43001	VI	51	193	246	37	527	289	172	54	11	1	0	7
43002	VI	48	204	760	130	1142	707	339	81	13	1	0	8
43003	VI	10	40	62	9	121	68	39	12	2	0	0	1
43004	VI	348	1628	1411	174	3561	1867	1203	397	83	10	0	52
43005	VI	107	488	569	81	1245	680	409	127	26	3	0	16
43006	VI	56	231	93	14	394	186	141	53	12	2	0	8
43007	VI	38	172	217	29	456	251	149	46	9	1	0	6
43008	V-VI	20	88	62	8	178	178	0	0	0	0	0	0
43009	VI	29	188	395	49	661	391	206	54	9	1	0	6
43010	VI	27	110	40	6	183	85	66	25	6	1	0	4
43011	VI	21	93	114	16	244	134	80	25	5	1	0	4
43012	VI	72	390	959	142	1563	937	479	124	21	2	0	13
43013	V-VI	84	450	2064	331	2929	2929	0	0	0	0	0	0
43014	VI	424	1982	1516	153	4075	2094	1396	473	100	12	0	62
43015	VI	8	37	35	5	85	45	28	9	2	0	0	1
43016	VI	86	361	191	24	662	323	233	84	19	2	0	12
43017	VI	9	43	56	8	116	64	38	11	2	0	0	1
43018	V-VI	33	170	152	17	372	372	0	0	0	0	0	0
43019	VI-VII	102	421	93	13	629	213	231	130	45	10	1	34
43020	VI	31	145	442	72	690	421	208	52	9	1	0	6
43021	VI	55	237	67	6	365	165	134	52	12	2	0	8
43022	V-VI	116	497	224	31	868	868	0	0	0	0	0	0
43023	VI	40	173	61	7	281	131	102	39	9	1	0	6
43024	VI	29	129	401	67	626	382	188	47	8	1	0	5
43025	VI	64	271	57	6	398	176	148	59	14	2	0	9
43026	VI-VII	57	238	109	17	421	158	152	79	26	5	1	19
43027	VI	23	108	49	5	185	89	66	24	5	1	0	4
43028	VI	71	304	1236	211	1822	1136	537	126	20	2	0	12
43029	VI	39	172	76	10	297	142	106	39	9	1	0	6
43030	VI	16	139	127	3	285	152	97	30	6	1	0	4
43031	VI	28	135	240	33	436	251	138	39	7	1	0	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
43032	V-VI	34	168	159	19	380	380	0	0	0	0	0	0
43033	VI	11	55	181	28	275	169	82	20	3	0	0	2
43034	VI-VII	28	147	115	10	300	123	107	51	16	3	0	11
43035	VI	14	83	103	11	211	117	69	21	4	0	0	2
43036	VI-VII	41	177	203	29	450	197	157	70	21	4	0	15
43037	VI	116	842	3690	544	5192	3279	1523	338	49	4	0	29
43038	VI	175	1047	4523	694	6439	4053	1891	426	64	5	0	37
43039	VI	4	27	73	10	114	69	35	9	1	0	0	1
43040	VI	14	71	125	18	228	132	72	20	4	0	0	2
43041	V-VI	17	78	67	9	171	171	0	0	0	0	0	0
43042	VI	32	159	254	36	481	274	153	44	8	1	0	5
43043	VI	44	184	1210	210	1648	1060	472	100	14	1	0	8
43044	V-VI	150	668	679	101	1598	1598	0	0	0	0	0	0
43045	VI	18	72	7	1	98	41	37	16	4	0	0	2
43046	VI	21	85	36	6	148	71	53	20	4	1	0	3
43047	VI	74	323	263	29	689	356	235	79	17	2	0	11
43048	VI	57	247	86	10	400	186	145	55	12	2	0	8
43049	VI	26	176	293	33	528	304	168	47	8	1	0	5
43050	VI	32	182	1465	244	1923	1253	546	109	14	1	0	8
43051	VI	33	202	3054	517	3806	2532	1057	194	22	1	0	12
43052	VI	63	276	196	26	561	286	193	66	14	2	0	9
43053	VI	20	85	41	5	151	73	54	20	4	1	0	3
43054	VI	117	524	414	57	1112	576	378	127	27	3	0	17
43055	VI	77	341	267	38	723	374	246	83	18	2	0	11
43056	V-VI	54	254	203	26	537	537	0	0	0	0	0	0
43057	VI	2	11	29	4	46	28	14	4	1	0	0	1
43058	VI	26	105	28	4	163	74	60	23	5	1	0	4
43059	VI	18	74	56	9	157	81	54	18	4	0	0	2
43060	VI	132	647	379	34	1192	593	417	147	31	4	0	20
43061	VI	5	32	36	3	76	42	25	8	1	0	0	1
43062	V-VI	19	102	63	4	188	188	0	0	0	0	0	0
43063	V-VI	36	169	116	14	335	335	0	0	0	0	0	0
43064	V-VI	64	306	405	58	833	833	0	0	0	0	0	0
43065	VI	57	233	29	4	323	137	122	50	12	2	0	8
43066	VI	14	58	45	7	124	64	42	14	3	0	0	2
43067	VI	52	229	117	15	413	202	146	53	12	1	0	7
43068	V-VI	55	237	91	12	395	395	0	0	0	0	0	0
43069	VI	41	164	9	1	215	88	83	35	8	1	0	5
43070	VI	11	53	57	8	129	70	43	13	3	0	0	2
43071	V-VI	43	215	369	52	679	679	0	0	0	0	0	0
43072	VI	22	90	6	1	119	49	46	19	5	1	0	4
43073	VI	10	41	15	2	68	32	25	9	2	0	0	1
43074	VI	36	162	250	39	487	276	156	46	9	1	0	6
43075	VI	29	115	2	0	146	58	57	24	6	1	0	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
43076	VI	45	185	83	12	325	156	116	43	10	1	0	6
43077	V-VI	47	199	54	7	307	307	0	0	0	0	0	0
43078	V-VI	18	93	183	27	321	321	0	0	0	0	0	0
43079	VI	41	157	118	17	333	170	114	40	9	1	0	6
43080	VI-VII	16	69	24	2	111	40	41	22	7	2	0	6
43081	VI	25	108	36	4	173	80	63	24	5	1	0	4
43082	VI	36	156	88	12	292	144	102	36	8	1	0	5
43083	VI	10	42	22	3	77	38	27	10	2	0	0	1
43084	VI-VII	43	178	160	25	406	171	143	67	21	4	0	15
43085	VI	33	135	14	2	184	77	70	29	7	1	0	5
43086	VI	148	721	868	115	1852	1017	607	186	37	4	0	23
43088	VI	46	235	185	19	485	252	166	55	11	1	0	7
43089	VI	21	85	59	8	173	87	60	21	5	1	0	4
43090	VI	38	136	729	125	1028	651	299	67	11	1	0	7
43091	VI	14	48	52	8	122	65	40	13	3	0	0	2
43092	VI-VII	163	689	3238	542	4632	2434	1543	517	118	18	2	79
43093	VI-VII	99	464	498	68	1129	490	396	178	53	10	1	38
43094	VI-VII	78	362	248	27	715	286	256	125	40	8	1	29
43095	VI	51	250	201	23	525	273	179	59	12	1	0	7
43096	VI	15	67	38	5	125	62	44	16	3	0	0	2
43097	VI	32	134	19	1	186	79	70	29	7	1	0	5
43098	VI	16	67	89	13	185	102	60	18	4	0	0	2
43099	VI	28	132	85	10	255	129	88	31	7	1	0	5
43100	VI	14	86	368	57	525	330	154	35	5	0	0	3
43101	VI	20	98	88	10	216	114	73	24	5	1	0	4
43102	V-VI	44	178	29	5	256	256	0	0	0	0	0	0
43103	VI	29	138	78	8	253	98	91	46	15	3	0	11
43104	V-VI	55	332	460	50	897	897	0	0	0	0	0	0
43105	VI	15	62	31	4	112	54	40	14	3	0	0	2
43106	V-VI	63	268	105	14	450	450	0	0	0	0	0	0
43107	VI	19	88	57	7	171	86	59	21	4	1	0	3
43108	VI	63	282	257	37	639	338	215	70	15	2	0	10
43109	VI	17	81	102	14	214	118	70	21	4	0	0	2
43110	V-VI	20	94	104	15	233	233	0	0	0	0	0	0
43111	VI-VII	30	133	645	110	918	485	305	101	23	4	0	16
43112	VI	20	120	150	16	306	170	100	30	6	1	0	4
43113	VI-VII	44	187	67	8	306	110	111	60	20	4	0	14
43114	VI	41	174	43	5	263	118	97	38	9	1	0	6
43115	VI	24	101	51	7	183	89	65	24	5	1	0	4
43116	VI	33	160	195	27	415	228	136	42	8	1	0	5
43117	V-VI	1	10	108	18	137	137	0	0	0	0	0	0
43118	VI	52	300	191	8	551	277	193	66	14	2	0	9
43119	VI	37	148	101	16	302	153	104	36	8	1	0	5
43120	VI	49	189	267	39	544	302	176	54	11	1	0	7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
43121	VI	65	292	89	7	453	207	166	64	14	2	0	9
43122	VI	6	22	14	2	44	22	15	5	1	0	0	1
43123	VI	832	3749	2716	279	7576	3858	2608	895	192	23	1	120
43124	VI	13	69	90	11	183	102	60	18	3	0	0	2
43125	VI-VII	99	458	159	12	728	260	266	143	48	10	1	35
43126	VI	60	249	128	18	455	222	160	58	13	2	0	9
43127	VI	33	149	168	24	374	203	123	39	8	1	0	5
43128	VI	30	143	207	30	410	231	132	39	8	1	0	5
43129	VI	173	688	526	74	1461	748	499	172	37	5	0	24
43130	VI	30	127	37	5	199	91	73	28	6	1	0	4
43131	VI-VII	39	371	1397	189	1996	1038	673	227	50	7	1	33
43132	VI-VII	29	129	111	15	284	119	100	47	15	3	0	11
43133	V-VI	253	1046	792	107	2198	2198	0	0	0	0	0	0
43134	VI	22	92	19	3	136	60	50	20	5	1	0	4
43135	VI-VII	31	134	83	11	259	102	93	46	15	3	0	11
43136	VI	127	757	1415	180	2479	1444	780	213	38	4	0	23
43137	VI	59	231	490	82	862	504	268	74	14	2	0	9
43138	V-VI	189	815	295	31	1330	1330	0	0	0	0	0	0
43139	VI-VII	96	414	351	51	912	380	322	152	47	9	1	34
43140	VI	43	289	548	64	944	552	297	80	14	1	0	8
43141	VI	17	62	77	13	169	92	55	17	4	0	0	2
43142	VI	72	330	221	27	650	329	225	78	17	2	0	11
43143	VI	10	36	17	2	65	31	23	9	2	0	0	1
43144	VI	50	209	234	38	531	288	175	55	11	1	0	7
43145	VI	127	542	264	35	968	469	343	125	28	3	0	17
43146	VI	5	22	25	4	56	31	18	6	1	0	0	1
43147	VI	49	239	124	11	423	207	149	53	12	1	0	7
43148	VI-VII	738	3482	4049	469	8738	3824	3067	1360	403	77	7	286
43149	VI	55	229	158	21	463	234	160	56	12	2	0	8
43150	VI	87	414	392	51	944	502	316	102	21	2	0	13
43151	VI	14	57	1	0	72	29	28	12	3	0	0	2
43152	VI	29	153	185	23	390	215	128	39	8	1	0	5
43153	VI-VII	131	781	2654	395	3961	2030	1336	467	110	17	1	73
43154	VI	37	146	4	1	188	76	73	31	8	1	0	5
43155	VI	745	3174	1657	161	5737	2787	2028	737	164	21	1	104
43156	V-VI	322	1416	416	29	2183	2183	0	0	0	0	0	0
43157	VI	40	176	108	15	339	170	118	41	9	1	0	6
43158	VI	4	21	74	12	111	69	33	8	1	0	0	1
43159	VI-VII	32	115	18	2	167	53	62	36	13	3	0	10
43160	VI	45	184	266	44	539	302	173	52	10	1	0	6
43161	VI	464	2113	1470	158	4205	2133	1451	500	107	13	0	67
43162	VI	115	556	589	75	1335	720	443	140	28	3	0	17
43163	VI	238	1250	5071	806	7365	4607	2172	501	78	7	0	46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Código del Municipio	Int.	Clases de Vulnerabilidad				Total de Edificios	Grado de Daño						Edificios Inhabitables
		A	B	C	D		0	1	2	3	4	5	
43164	VI	18	104	150	17	289	163	93	27	5	1	0	4
43165	VI	50	213	86	12	361	171	129	48	11	1	0	7
43166	VI	63	260	103	16	442	209	158	59	13	2	0	9
43167	VI	32	132	78	12	254	126	88	32	7	1	0	5
43168	VI	10	44	24	3	81	40	28	10	2	0	0	1
43169	VI	35	147	24	3	209	90	78	32	7	1	0	5
43170	VI-VII	75	306	82	11	474	164	173	96	33	7	1	25
43171	VI-VII	169	860	601	52	1682	675	603	292	91	18	2	66
43172	VI-VII	15	77	133	18	243	114	84	34	9	2	0	7
43173	VI	25	102	6	1	134	55	51	22	5	1	0	4
43174	VI	42	168	1	0	211	84	82	35	9	1	0	6
43175	VI	42	197	105	11	355	174	125	45	10	1	0	6
43176	VI	82	319	84	12	497	223	183	72	17	2	0	11
43177	VI-VII	17	85	138	19	259	120	90	37	10	2	0	7
43178	VI	31	133	135	19	318	170	106	34	7	1	0	5
43901	VI	142	912	1747	218	3019	1767	947	255	45	5	0	28
43902	VI	56	315	725	99	1195	711	369	96	17	2	0	11
43903	V-VI	85	403	402	48	938	938	0	0	0	0	0	0
43904	V-VI	89	390	420	52	951	951	0	0	0	0	0	0
43905	VI-VII	105	628	1025	108	1866	866	649	265	72	13	1	50
43906	V-VI	45	239	1009	153	1446	1446	0	0	0	0	0	0

8.2 Evaluación aproximada de los daños a la población

La cantidad de personas lesionadas como consecuencia del efecto de un terremoto es una medida que depende de muchas variables, no solamente del número de edificaciones que resulten afectadas, sino también de la época del año, del día y la hora en cual se produce el seísmo, parámetros que pueden influir severamente en los resultados.

Para la apreciación del número de personas potencialmente afectadas por el terremoto, en este estudio se han utilizado dos metodologías disponibles, las cuales se adaptan al enfoque con que se realiza esta investigación. Estas metodologías son las de Coburn *et al.* (1992) y la del ATC-13 (1985). La primera permite la estimación de víctimas que podrían verse presentes en colapsos de edificios; por otro lado a través de la segunda se puede obtener una distribución de personas afectadas para cada grado de daño.

Censo de población

El conocimiento de la distribución de la población en una zona sometida a un estudio de riesgo sísmico es de mucha importancia para la estimación de las pérdidas humanas y del número de personas que podrían resultar lesionadas o perder sus viviendas por el efecto de un terremoto.

El censo realizado en 1996 en cada uno de los municipios de Catalunya, aporta este relevante dato que permitirá hacer una evaluación de la densidad de población en los diferentes municipios y utilizados conjuntamente con los datos sobre edificaciones se puede estimar la densidad de población por edificio, dato indispensable para la evaluación de víctimas realizada en este estudio.

La población de Catalunya para este período llega a la cifra de 6,088,941 de habitantes, la cual ha estado suministrada por el IEC, distribuida en cada uno de los municipios identificados por sus nombres y códigos correspondientes. Con estos datos se ha construido la figura 8.17, en la cual se muestra la distribución de la población en los diferentes municipios.

En esta figura se observa que muy pocos municipios tienen una población inferior a los 100 habitantes, llegando la mayoría de ellos a una población que oscila entre 100 i 1,000 habitantes. En un grupo muy significativo de municipios el número de habitantes se encuentra comprendido entre 1,000 i 10,000. En muy pocos se observa una población que varía entre los 10,000 i 100,000 personas; pasa lo mismo con aquellos que superan este último valor. En esta situación se encuentran las capitales de provincia Barcelona, Lleida y Tarragona, y ciudades como Badalona, Hospitalet de Llobregat, Sabadell, Santa Coloma de Gramenet, etc.

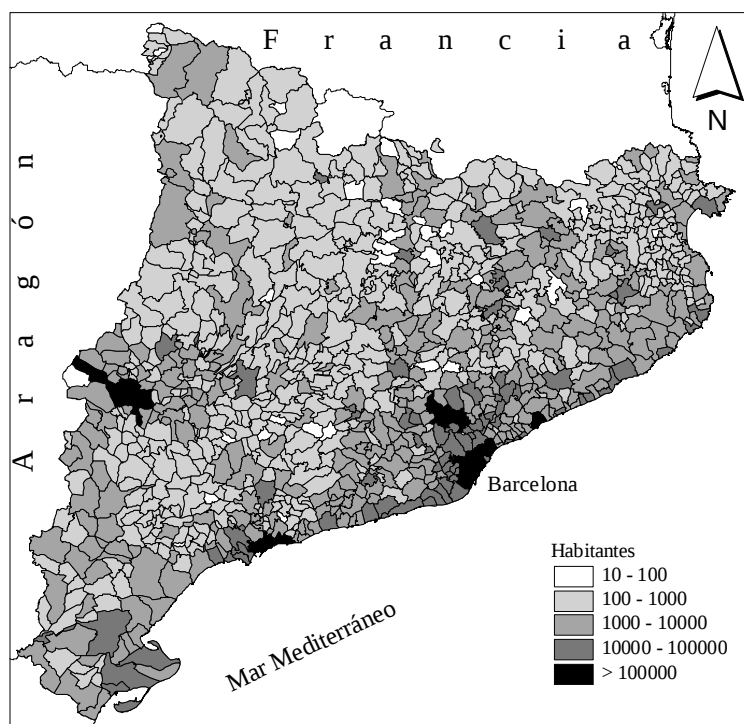


Figura 8.17 Distribución de la población de Catalunya por municipios.

Como se ha indicado en capítulos anteriores, la presencia de víctimas humanas como consecuencia de la acción de los terremotos está directamente relacionada con el número de edificaciones dañadas y de personas expuestas; por esto es de interés conocer la densidad de edificación y de población de cada municipio. Como ejemplo, en las figuras 8.18 a 8.20 se muestran el número de edificios para cada kilómetro cuadrado en los diferentes municipios de Catalunya, así como las distribuciones de población en cada uno de ellos, tanto por kilómetro cuadrado como por edificio, siendo este último dato de gran importancia en la estimación de las víctimas.

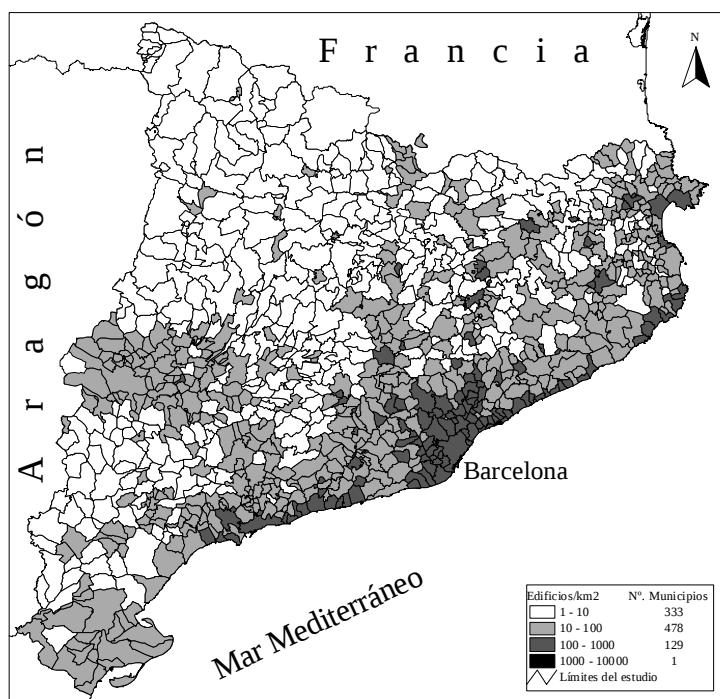


Figura 8.18 Densidad de edificación de Catalunya.

En la figura 8.18 se observa como la mayor concentración de las edificaciones de viviendas de Catalunya se localiza en la zona costera, principalmente alrededor de Barcelona, donde destaca la densidad edificación de *Premià de Mar*, un municipio de casi 2 km² de extensión territorial que llega a los 1,366 edificios por kilómetro cuadrado, el más alto de la región. Igualmente, destaca la densidad edificación de Barcelona, la cual asciende a unos 685 edificios por kilómetro cuadrado, siendo superada por otros municipios como *Hospitalet de Llobregat*, con 747 edificios por kilómetro cuadrado, *Sant Hipòlit de Voltregà*, con 801 edificios por kilómetro cuadrado, *Santa Coloma de Gramenet*, con 949 edificios por kilómetro cuadrado y el *Masnou*, con 966 edificios por kilómetro cuadrado. En el resto de Catalunya, en general, se observa una densidad de edificación muy menor, la cual varía entre 1 i 100 edificios para cada kilómetro cuadrado, destacando la zona nordoccidental que coincide con la más alta peligrosidad y la cual tiene una densidad de edificación que varía entre 1 y 10 edificios por kilómetro cuadrado.

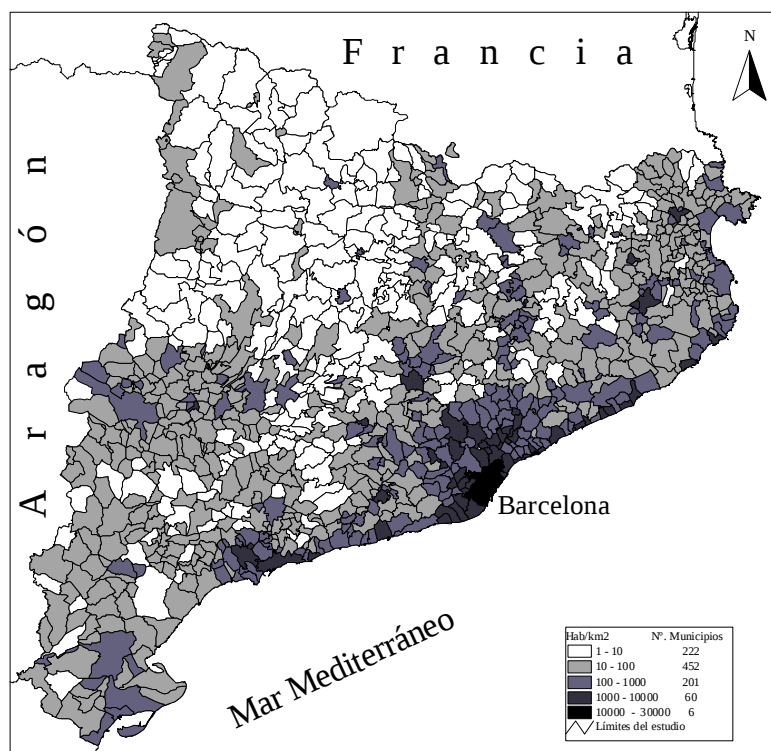


Figura 8.19 Densidad de población per municipio.

En la figura 8.19 se presenta la densidad de población de cada uno de los municipios de Catalunya. Se observa una lógica correspondencia con el mapa presentado en la figura 8.18, ya que a mayor cantidad de habitantes hay mayor número de edificaciones y viceversa. Se cumple que, igual que en el caso anterior, la mayor densidad de población se concentra en la costa y alrededor de Barcelona, con una densidad que se aproxima a 15,000 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo aun mayor la de *Santa Coloma de Gramenet*, con mas de 18,000 habitantes por kilómetro cuadrado y *Hospitalet de Llobregat* con más de 20,000 habitantes por kilómetro cuadrado, presentando este último la más alta densidad de población observada en los municipios de Catalunya. En general, se distingue en esta gráfica que aproximadamente el 30% de los municipios superan los 100 habitantes por kilómetro cuadrado, algunos de ellos muy ampliamente; mientras el resto 70% se encuentra por debajo de este límite, no superando la gran mayoría de ellos, principalmente los de la región nordoccidental, una densidad de 10 habitantes por kilómetro cuadrado.

En la figura 8.20 se muestra un mapa que representa la conjunción de los datos contenidos en los dos anteriores; o sea, el número medio de personas por edificio, dato muy importante para la estimación de las víctimas del posible seísmo considerado en cada municipio. Se destaca en esta figura que en la gran mayoría de los municipios de Catalunya, las edificaciones tienen menos de 5 habitantes, con algunos casos señalados que llegan a superar los 20 residentes, como son Barcelona, *Hospitalet de Llobregat* que tiene la máxima densidad (aproximadamente 28 habitantes por edificio), la *Llagosta*, *Cornellà de Llobregat* i *Sant Adrià del Besòs*.

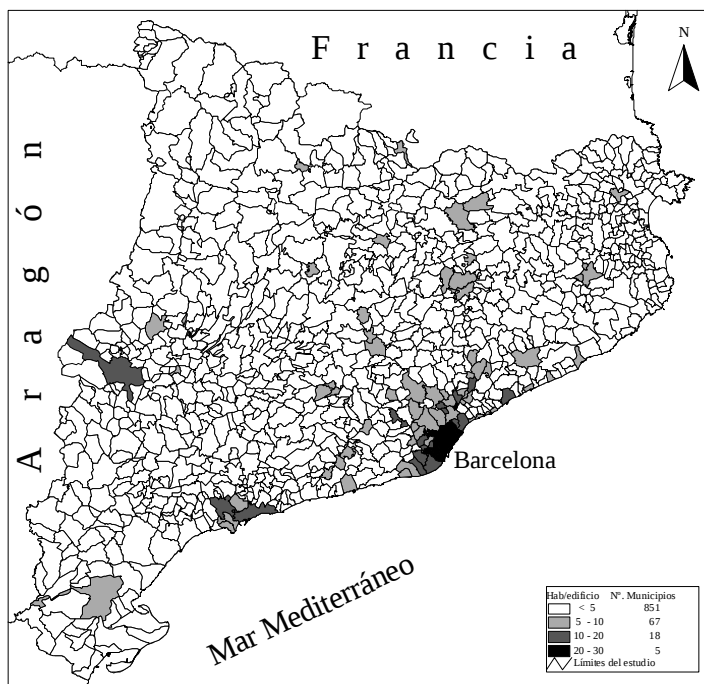


Figura 8.20 Distribución del número medio de personas por edificio en los diferentes municipios de Catalunya.

Daño a la población

Para determinar la cantidad de personas que debido al daño experimentado por los edificios pueda verse imposibilitada de alojarse, provisionalmente o definitivamente, en sus viviendas, se ha incluido en el programa de cálculo la estimación para cada municipio del número de edificios que podrían quedar inhabitables, corresponden a aquellos edificios que experimentan los grados de daño 4 y 5, así también como un 50% de los que sufren el grado de daño 3. Esta consideración se justifica no solo por el miedo que pueda ocasionar a la población el verse obligada a residir en edificaciones que, aun que no hayan sufrido ningún tipo de colapso presenten daños serios, como amplias y muchas fisuras distribuidas en los muros de sus edificios. Igualmente, desde un punto de vista legal, se considera que a partir de un determinado nivel de daño físico y deterioro de las instalaciones y servicios, el edificio se encuentra en condiciones ruinosas y es por lo tanto no apto para la vivienda.

El daño físico a la población expuesta al seísmo se estima a través de dos metodologías que han sido, entre las pocas disponibles en la literatura específica, las que mejor se adaptan a los datos disponibles y a los objetivos de este trabajo. Se hace referencia a la metodología desarrollada por Coburn *et al.* (1992) y a la establecida en la ATC-13 (1985)

Estas dos metodologías, que se han señalado en el apartado 2, presentan sus ventajas y desventajas por su uso en este estudio. En la metodología de Coburn *et al.* (1992) como principal limitación se ha de destacar que solo hace referencia a las víctimas provocadas por el colapso de edificios, no teniendo en cuenta las causadas por otros tipos de daños en la edificación, por la dificultad que, según exponen los autores, tienen la determinación de una expresión que permita evaluar las víctimas provocadas por el resto de grados de daños. No obstante, el colapso de edificios es el grado de daño que más víctimas aporta al producto total de la catástrofe, como puede deducirse de la comparación de los resultados obtenidos por las metodologías indicadas, en el ejemplo que se presenta más adelante. Como ventaja de la metodología de Coburn *et al.* (1992) se puede indicar el echo de que considera la garantía de la actuación de los servicios de rescate del país de que se trate, actuación de la que depende que el número de víctimas mortales pueda incluso duplicarse. Esta metodología que fue desarrollada a partir del análisis de más de 1,100 terremotos catastróficos ocurridos en todo el mundo, principalmente en el Japón, causando más de 1.53 millones de muertos, se resume en la expresión:

$$Ks_b = D5 * [M1_b * M2_b * M3_b * (M4_b + M5_b)] \quad (3.3)$$

Donde:

Ks_b número de muertos por colapso de edificios.

<i>b</i>	tipología estructural del edificio.
<i>D5</i>	numero de edificios colapsados en cada municipio.
<i>M1_b</i>	población por edificio.
<i>M2_b</i>	porcentaje de ocupantes del edificio en el momento de producirse el seismo.
<i>M3_b</i>	porcentaje de ocupantes atrapados por el colapso.
<i>M4_b</i>	porcentaje de muertos producidos en el momento del colapso.
<i>M5_b</i>	porcentaje de muertos posterior al colapso del edificio.

Respecto a los diferentes factores que componen la expresión, se ha considerado, en este trabajo, que el primero de ellos, *D5*, corresponde al grado de daño 5 de la escala EMS-92. La población por edificio fue estimada, tal y como se ha presentado anteriormente, dividiendo el numero de habitantes en cada municipio por el numero de edificios correspondientes. Para los ocupantes de los edificios en el momento de ocurrir el seismo se estimó el 75% de la población por edificio, la cual se corresponde con la media de la ocupación típica de los edificios residenciales en poblaciones urbanas, en horas nocturnas. En el caso de *M3* se consideró que un 75% de la población estaría incapacitada de escapar del edificio; mientras que a *M4* se le ha asignado un valor igual al 20%, correspondiente a las muertes provocadas por edificios de pared de piedra. Cuando se trate de edificios de hormigón armado este porcentaje se duplica; en este estudio no se adoptó este valor máximo debido a que la gran mayoría de las edificaciones de Catalunya corresponden a construcciones de pared de piedra. Por último, *M5*, que contempla la incapacidad de los equipos de rescate, fue considerado igual al 95%, lo cual es el máximo porcentaje y corresponde a una incapacidad de la comunidad para realizar las tareas de rescate de las víctimas debido al elevado numero de ellas o a la falta de preparación, per no disponer aun de planes de emergencia sísmica, per ejemplo. Según Coburn *et al.* (1992) este factor puede disminuir hasta el 45% en el caso de disponer de planes adecuados de emergencia y de que se produjese el rescate de las víctimas atrapadas en los colapsos antes de las 36 horas, con la cual cosa se reduce considerablemente el numero total de víctimas mortales. Es bueno remarcar que los valores indicados corresponden a los más desfavorables, por lo cual se obtendrán resultados extremos.

A pesar que esta expresión permite considerar la aportación de cada clase de vulnerabilidad al numero total de víctimas, en este estudio no se hizo ninguna diferenciación en este sentido.

Respecto a la metodología ATC-13 (1985), esta tiene como principal ventaja el echo que aporta un porcentaje de víctimas para cada grado de daño (Tabla 8.6), lo cual es coherente con el trabajo que se ha estado desarrollando. Como inconveniente es que esta metodología ha sido determinada para las viviendas del Estado de California en los Estados Unidos y aunque explícitamente indica que estos porcentajes son utilizables para todo tipo de vivienda, hace referencia a aquellas que han sido construidas en aquella región. A esto se ha de añadir que estos porcentajes fueran determinados partiendo de terremotos pasados ocurridos solo en los Estados Unidos. Por estas razones, es importante precisar que los resultados obtenidos con la amplificación de esta metodología no necesariamente tendrían que corresponderse con la realidad; no obstante, resultan orientativos y de mucha utilidad principalmente en aquellos en los cuales no se dispone de otra información más fiable.

Grado de Daño	Coeficientes del Estado Físico de las Víctimas		
	Heridos Leves	Heridos Graves	Muertos
1	3.3/10000	1.1/25000	1.1/100000
2	3/1000	1/2500	1/10000
3	3/100	1/250	1/1000
4	3/10	1/25	1/100
5	2/5	2/5	1/5

Tabla 8.6 Coeficientes de víctimas humanas en terremotos para cada grado de daño según ATC-13 (1985).

Los resultados obtenidos para cada uno de los municipios de Catalunya de la aplicación de esta metodología están representados en las figuras 8.21 a 8.23 correspondientes al numero de heridos leves, graves y víctimas mortales. En la tabla 8.7 se detallan estos resultados conjuntamente con los obtenidos mediante la aplicación de la metodología Coburn et al (1992) Se observa que los resultados obtenidos con las dos metodológicas varían considerablemente debido a las consideraciones antes mencionadas.

Se prefiere presentar el detalle de los resultados obtenidos con la metodología ATC-13 (1985) debido a que tiene en cuenta las posibles víctimas provocadas por los valores más bajos de los grados de daños, que son los más esperados en lugares de sismicidad moderada.

En la figura 8.21 se muestra la distribución del numero de personas que resultarían heridas leves como consecuencia de los diversos daños que experimentan las edificaciones en las cuales viven. En general, la mayoría de los municipios no superan las 10 personas; de todas maneras existen lugares en los que pueden llegar hasta a 1000 personas e incluso superarlo como pasa en Barcelona y alrededores donde se podría llegar a una cifra cerca de las 20.000 personas.

La distribución del numero de personas que poden resultar con heridas graves como consecuencia del seismo se presenta en la figura 8.22. Predomina aún más el rango entre las 0 y las 10 personas, siendo pocos los municipios que superan esta cantidad. La ciudad de Barcelona estaría cerca de unas 4000 personas.

En la figura 8.23 se muestra la distribución de víctimas mortales en los diferentes edificios; igual que la figura anterior, predomina el rango entre 0 y 10 víctimas mortales; se observa también pocos municipios en los rangos superiores y solamente uno (Barcelona) superaría 1000 personas.

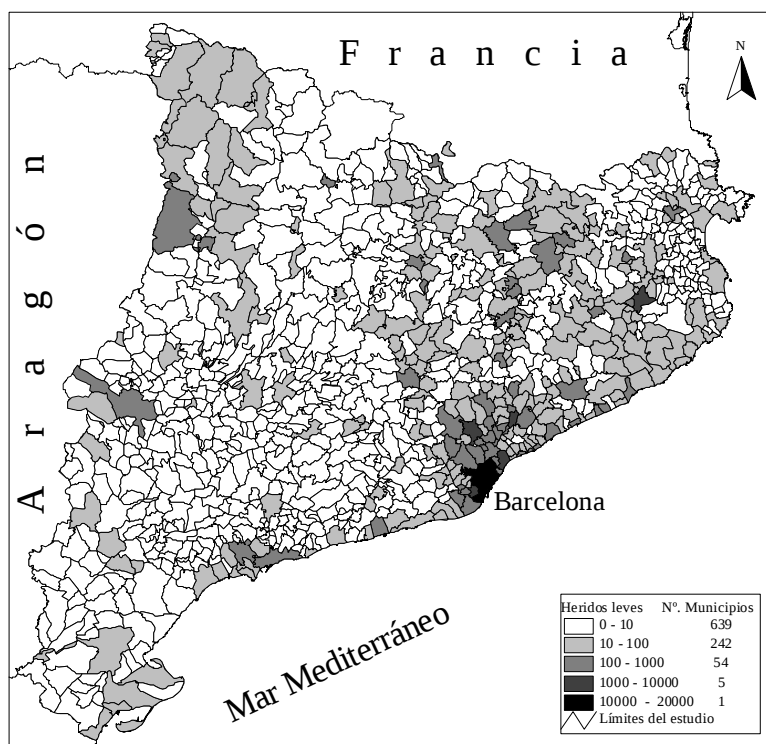


Figura 8.21 Distribución del número de personas con heridas leves como resultado de la acción sísmica característica de cada municipio.

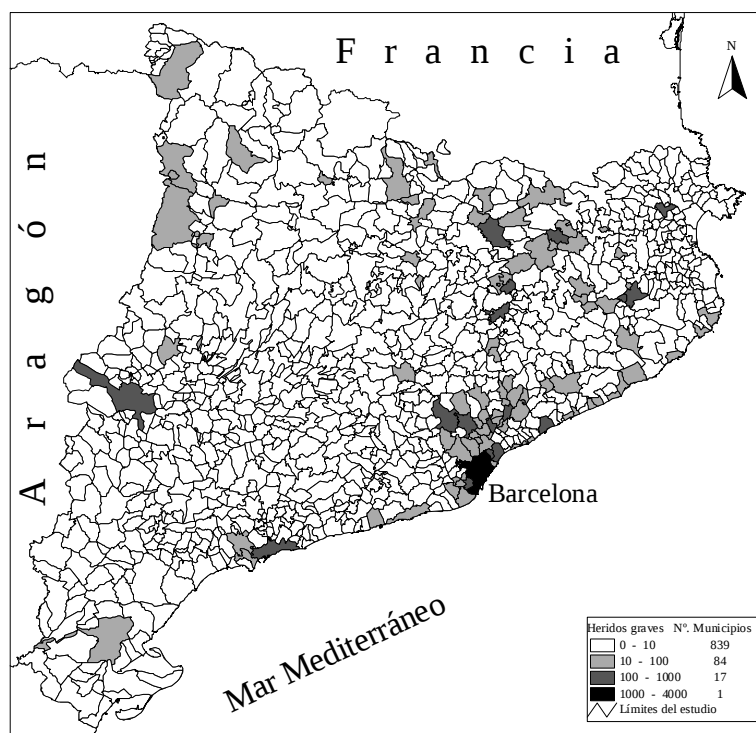


Figura 8.22 Distribución del número de personas heridas de gravedad como resultado de la acción sísmica característica de cada municipio.

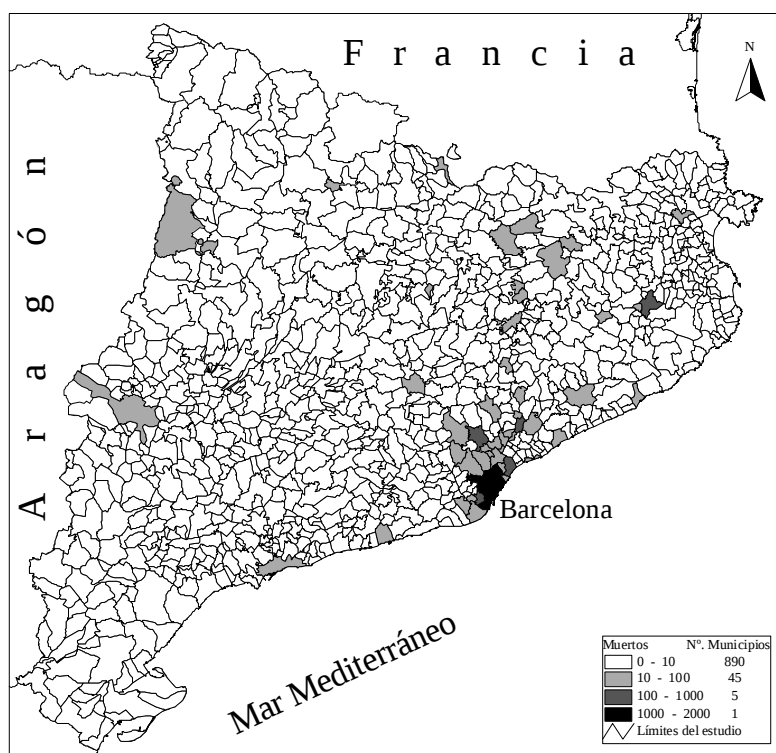


Figura 8.23 Estimación del número de personas que pueden perder la vida bajo la acción sísmica considerada.

Otro aspecto a tener en cuenta como una de las consecuencias en las personas después de la acción de un determinado seísmo, es la pérdida de sus hogares como resultado del daño que los mismos puedan experimentar. Así, en función del número de edificios que puedan resultar inhabitables en determinado municipio y de la población mediana por cada uno de ellos, se puede realizar una estimación del número de personas que quedarían sin hogar. En la figura 8.24 se muestra esta distribución para cada municipio de Catalunya. Predomina el número de municipios (454) que corresponden al rango entre 10 y 100 personas que podrían quedar sin vivienda. El límite superior corresponde a Barcelona con un total superior a 100.000 personas sin vivienda.

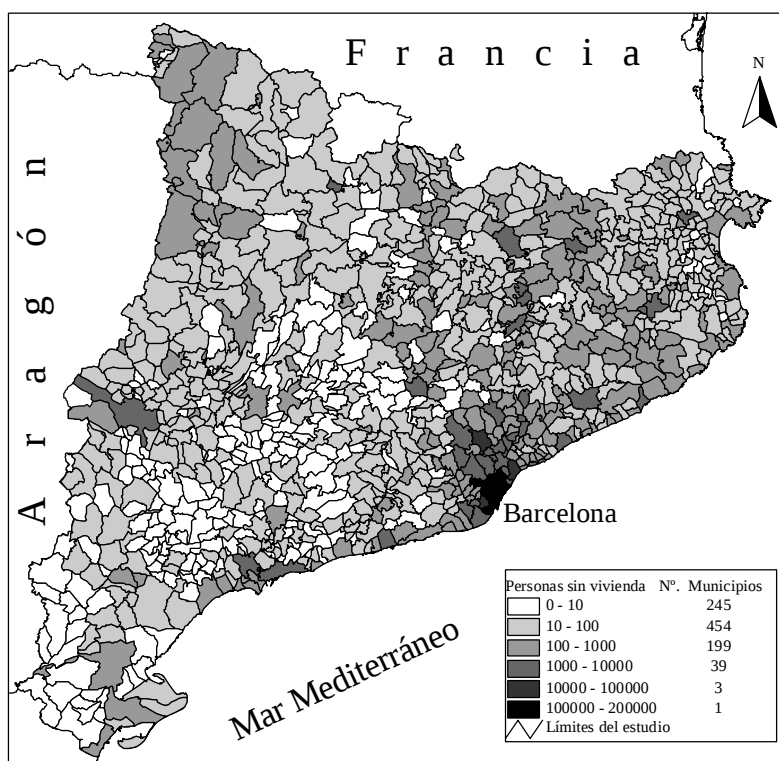


Figura 8.24 Distribución del número de personas que pueden perder su vivienda después del seísmo.

En la tabla 8.7 se presenta un listado de municipios con las estimaciones de daños a la población.

Tabla 8.7 Daño a la población. Se indica para cada municipio el código, número de viviendas, densidad de población, número de habitantes por edificio, número de habitantes por edificios que colapsarían, número de personas que quedarían temporalmente o definitivamente sin hogar. Las columnas 7 a 15 corresponden a los resultados obtenidos según la metodología Coburn et al. (1992) y las columnas 16 a 18 a los obtenidos según la metodología ATC-13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08001	7003	346	5.0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08002	206	5	2.0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08003	7696	798	3.6	4	241	2	0	1	1	0	0	1	1	1	35	6	2
08004	256	18	1.6	2	28	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	0
08005	4771	333	2.4	27	480	15	3	5	5	3	3	9	6	9	83	20	8
08006	11827	1716	5.7	17	713	10	2	3	3	2	2	6	4	6	107	20	7
08007	5483	256	3.4	7	300	4	1	1	1	1	1	2	2	2	45	8	3
08008	163	3	1.4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08009	8676	343	3.9	8	253	4	1	1	1	1	1	3	2	3	38	8	3
08010	4308	241	4.4	4	154	2	0	1	1	0	0	1	1	1	24	5	2
08011	1810	66	3.4	3	122	2	0	1	1	0	0	1	1	1	19	4	1
08012	2003	32	3.6	4	78	2	0	1	1	0	0	1	1	1	12	3	1
08013	1185	40	2.0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08014	2090	263	3.4	3	119	2	0	1	1	0	0	1	1	1	18	4	1
08015	210987	9817	15.3	336	13612	189	38	57	57	38	38	113	76	113	2056	391	131
08016	2114	49	4.2	13	214	7	1	2	2	1	1	4	3	4	37	9	4
08017	3025	174	3.5	17	268	10	2	3	3	2	2	6	4	6	47	12	5
08018	3304	89	3.8	4	134	2	0	1	1	0	0	1	1	1	21	4	1
08019	1508805	14994	21.9	3613	123562	2032	406	610	610	406	413	1213	819	1213	19118	3802	1312
08020	3105	62	2.6	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08021	87	3	1.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08022	14207	637	6.6	20	830	11	2	3	3	2	2	7	4	7	126	24	8
08023	3969	139	1.7	2	108	1	0	0	0	0	0	1	0	1	16	3	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08024	471	11	2.1	4	52	2	0	1	1	0	0	1	1	1	9	3	1
08025	876	19	1.4	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
08026	196	5	3.9	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08027	468	423	3.2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08028	341	20	0.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08029	3417	374	3.3	3	83	2	0	1	1	0	0	1	1	1	13	3	1
08030	3756	528	2.6	3	84	1	0	0	0	0	0	1	1	1	13	3	1
08031	3148	348	4.2	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0
08032	1751	2007	3.1	3	106	2	0	1	1	0	0	1	1	1	16	3	1
08033	12788	339	4.4	70	1190	40	8	12	12	8	8	24	16	24	207	52	20
08034	647	20	1.7	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08035	11687	1464	5.3	21	764	12	2	4	4	2	2	7	5	7	116	23	8
08036	185	5	2.5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08037	1802	300	4.6	9	167	5	1	2	2	1	1	3	2	3	29	7	3
08038	1345	108	4.4	4	94	2	0	1	1	0	0	1	1	1	14	3	1
08039	242	33	1.5	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08040	9455	1693	4.5	13	547	8	2	2	2	2	2	5	3	5	83	16	5
08041	13287	2051	8.3	58	1114	33	7	10	10	7	7	19	13	19	189	45	17
08042	1552	53	1.6	2	73	1	0	0	0	0	0	1	0	1	11	2	1
08043	1291	90	0.9	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08044	5021	1725	6.0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
08045	69	2	1.3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08046	10805	906	5.2	10	465	6	1	2	2	1	1	3	2	3	69	13	4
08047	5882	88	4.5	4	226	3	1	1	1	1	1	2	1	2	34	6	2
08048	685	60	2.2	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08049	1612	55	2.8	3	61	2	0	0	0	0	0	1	1	1	10	2	1
08050	91	3	1.1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08051	15845	353	4.1	12	635	7	1	2	2	1	1	4	3	4	94	17	5
08052	172	4	1.1	2	25	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1
08053	2789	98	2.3	2	80	1	0	0	0	0	0	1	1	1	12	2	1
08054	6271	205	3.5	4	127	2	0	1	1	0	0	1	1	1	19	4	1
08055	307	9	1.3	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08056	38509	2964	6.2	0	290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	5	1
08057	52	2	1.3	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
08058	1241	26	1.3	1	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
08059	337	6	1.6	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08060	238	9	2.0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08061	782	45	1.7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08062	378	13	1.1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08063	424	17	2.4	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08064	1970	61	2.1	2	106	1	0	0	0	0	0	1	0	1	16	3	1
08065	1461	51	2.9	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08066	933	57	1.8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08067	5771	376	3.6	47	677	26	5	8	8	5	5	16	11	16	122	32	13
08068	7069	244	3.3	3	127	2	0	1	1	0	0	1	1	1	19	4	1
08069	1566	87	1.5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08070	246	16	2.2	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08071	265	12	1.6	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08072	7600	401	2.8	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08073	82490	11578	21.4	86	3162	48	10	14	14	10	10	29	19	29	477	93	32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08074	4715	348	2.0	2	112	1	0	0	0	0	0	1	0	1	17	3	1
08075	2269	55	2.9	3	79	2	0	0	0	0	0	1	1	1	12	3	1
08076	14501	538	3.5	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	1
08077	46810	10153	19.3	0	589	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	11	3
08078	283	8	3.1	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08079	382	37	1.7	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08080	53	2	1.9	2	14	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0
08081	313	8	2.0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08082	573	18	1.1	1	26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08083	1322	134	3.2	10	142	5	1	2	2	1	1	3	2	3	25	7	3
08084	816	16	1.6	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08085	1186	32	1.8	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08086	10810	371	6.4	19	646	11	2	3	3	2	2	6	4	6	100	20	7
08087	150	9	1.5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08088	10476	555	5.8	70	1116	39	8	12	12	8	8	24	16	24	197	51	20
08089	37985	1255	9.8	0	476	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	9	2
08090	160	4	1.5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08091	3903	147	3.6	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
08092	5037	731	4.9	44	660	25	5	7	7	5	5	15	10	15	119	31	12
08093	30	1	1.0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08094	1299	198	3.2	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08095	57	2	0.6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08096	50951	3460	12.0	431	6301	243	49	73	73	49	49	145	98	145	1138	301	118
08097	685	30	1.9	6	87	3	1	1	1	1	1	2	1	2	16	4	2
08098	1651	44	1.3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08099	1014	16	2.9	17	194	10	2	3	3	2	2	6	4	6	37	11	4
08100	1823	35	5.5	5	112	3	1	1	1	1	1	2	1	2	18	4	2
08101	255050	20656	27.7	470	18006	264	53	79	79	53	54	158	107	158	2735	528	179
08102	32512	4078	8.1	0	435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	8	2
08103	561	18	3.0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08104	842	16	1.6	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08105	11264	3649	26.2	79	1323	44	9	13	13	9	9	26	18	26	236	59	23
08106	6040	221	3.6	7	281	4	1	1	1	1	1	2	2	2	43	8	3
08107	7668	343	2.2	2	169	1	0	0	0	0	0	1	0	1	24	4	1
08108	4513	415	3.0	21	401	12	2	4	4	2	2	7	5	7	68	16	6
08109	272	5	1.7	3	39	2	0	1	1	0	0	1	1	1	7	2	1
08110	12707	1458	4.9	15	635	8	2	2	2	2	2	5	3	5	94	18	6
08111	255	24	3.8	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
08112	17035	997	4.7	164	2436	92	18	28	28	18	19	55	37	55	440	115	45
08113	64385	1537	9.3	75	2774	42	8	13	13	8	9	25	17	25	423	82	28
08114	17822	1386	11.4	0	285	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	5	1
08115	4937	1442	5.3	5	281	3	1	1	1	1	1	2	1	2	42	7	2
08116	637	39	4.6	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08117	2585	117	3.4	17	248	10	2	3	3	2	2	6	4	6	44	12	5
08118	20387	5293	5.5	27	1088	15	3	5	5	3	3	9	6	9	164	31	11
08119	3369	199	1.7	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08120	6082	241	3.3	3	198	2	0	1	1	0	0	1	1	1	29	5	2
08121	102018	4503	10.3	144	6017	81	16	24	24	16	16	48	33	48	905	171	57
08122	1248	26	0.9	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08123	18752	1191	8.7	0	343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	6	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08124	41911	3832	15.1	287	4516	162	32	49	49	32	33	97	65	97	801	206	80
08125	27068	1153	8.9	35	1592	20	4	6	6	4	4	12	8	12	240	44	15
08126	7659	2446	8.2	8	291	5	1	1	1	1	1	3	2	3	45	9	3
08127	2508	213	3.9	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
08128	597	27	1.7	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08129	242	6	1.2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08130	128	6	2.1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08131	850	168	2.9	14	168	8	2	2	2	2	2	5	3	5	32	9	4
08132	499	7	2.9	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08133	217	16	2.4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08134	763	51	2.8	3	59	2	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	1
08135	7675	1865	8.4	42	732	24	5	7	7	5	5	14	10	14	127	32	12
08136	11970	1167	9.6	10	579	5	1	2	2	1	1	3	2	3	86	15	5
08137	286	11	1.9	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08138	3806	51	3.1	3	119	2	0	1	1	0	0	1	1	1	18	3	1
08139	218	5	0.5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08140	5225	902	3.5	3	124	2	0	1	1	0	0	1	1	1	19	4	1
08141	5812	71	5.0	5	197	3	1	1	1	1	1	2	1	2	30	6	2
08142	155	6	1.8	2	26	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	0
08143	2656	51	3.1	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08144	950	26	3.0	3	71	2	0	1	1	0	0	1	1	1	11	3	1
08145	1893	63	2.0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08146	719	23	1.1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08147	15797	959	6.1	0	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	4	1
08148	954	25	1.0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08149	1204	41	3.6	7	112	4	1	1	1	1	1	2	2	2	20	5	2
08150	230	8	2.2	4	44	2	0	1	1	0	1	1	1	1	9	3	1
08151	665	10	1.8	2	44	1	0	0	0	0	0	1	0	1	7	2	1
08152	149	10	2.0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08153	420	72	2.4	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08154	620	100	3.2	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08155	4069	247	2.6	3	87	1	0	0	0	0	0	1	1	1	13	3	1
08156	9689	649	3.9	31	642	17	3	5	5	3	4	10	7	10	106	25	9
08157	6846	839	4.8	5	151	3	1	1	1	1	1	2	1	2	23	5	2
08158	3434	370	5.5	5	125	3	1	1	1	1	1	2	1	2	19	4	2
08159	12601	1380	5.4	70	1189	40	8	12	12	8	8	24	16	24	207	52	20
08160	319	17	1.6	3	36	2	0	1	1	0	0	1	1	1	7	2	1
08161	7574	133	1.5	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
08162	1138	34	1.3	1	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08163	17884	1638	4.9	15	712	8	2	2	2	2	2	5	3	5	106	19	6
08164	953	98	2.7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08165	1687	90	3.6	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08166	1566	30	2.7	11	183	6	1	2	2	1	1	4	2	4	32	8	3
08167	3956	439	7.1	14	307	8	2	2	2	2	2	5	3	5	52	12	4
08168	291	11	0.7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08169	63255	2015	17.9	54	2273	30	6	9	9	6	6	18	12	18	344	64	21
08170	552	17	2.5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08171	2790	201	4.6	5	138	3	1	1	1	1	1	2	1	2	21	4	2
08172	24420	10604	7.8	31	1203	17	3	5	5	3	4	10	7	10	181	35	12
08174	319	644	2.8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08175	4578	100	4.8	5	188	3	1	1	1	1	1	2	1	2	29	5	2
08176	179	6	1.7	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08177	56	1	2.3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08178	336	7	1.6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08179	326	18	0.8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08180	28903	6918	13.8	41	1610	23	5	7	7	5	5	14	9	14	242	47	16
08181	6728	181	4.1	41	648	23	5	7	7	5	5	14	9	14	114	29	11
08182	2396	88	4.4	4	108	2	0	1	1	0	1	1	1	1	17	4	1
08183	5002	2235	3.7	4	240	2	0	1	1	0	0	1	1	1	35	6	2
08184	54085	1690	7.4	52	2290	29	6	9	9	6	6	17	12	17	340	63	21
08185	121	3	1.8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08187	185798	4861	7.8	289	11725	163	33	49	49	33	33	97	66	97	1767	336	113
08188	162	4	2.0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08189	167	8	2.3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08190	348	5	1.7	2	33	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	0
08191	7360	113	4.2	8	290	5	1	1	1	1	1	3	2	3	44	9	3
08192	5062	306	3.7	4	104	2	0	1	1	0	0	1	1	1	16	3	1
08193	712	40	1.8	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
08194	33361	8730	25.2	50	2307	28	6	9	9	6	6	17	11	17	348	64	21
08195	105	8	1.6	2	16	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0
08196	18332	3234	13.1	0	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	1
08197	6194	521	3.9	8	276	4	1	1	1	1	1	3	2	3	41	8	3
08198	2822	208	2.2	2	124	1	0	0	0	0	0	1	0	1	19	3	1
08199	1215	35	5.4	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
08200	78005	3538	15.2	76	2754	43	9	13	13	9	9	25	17	25	417	82	28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08201	565	28	2.7	5	69	3	1	1	1	1	1	2	1	2	13	4	1
08202	12890	197	5.6	84	1327	47	9	14	14	9	10	28	19	28	234	60	23
08203	1322	85	1.5	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08204	2476	228	4.1	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08205	47210	967	5.1	36	1787	20	4	6	6	4	4	12	8	12	262	47	15
08206	752	122	3.0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08207	1282	121	2.4	7	119	4	1	1	1	1	1	2	2	2	21	5	2
08208	4486	245	3.1	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08209	5711	442	2.9	3	179	2	0	0	0	0	0	1	1	1	26	4	1
08210	4007	267	2.5	8	259	4	1	1	1	1	1	3	2	3	40	8	3
08211	35797	2976	18.4	0	578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	10	3
08212	642	29	2.7	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
08213	5300	239	4.9	5	129	3	1	1	1	1	1	2	1	2	19	4	2
08214	7208	783	3.5	7	231	4	1	1	1	1	1	2	2	2	35	7	2
08215	2909	3100	3.9	19	319	11	2	3	3	2	2	6	4	6	56	14	5
08216	30	1	0.9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08217	26805	4744	15.7	16	877	9	2	3	3	2	2	5	4	5	130	23	7
08218	8446	509	5.4	5	362	3	1	1	1	1	1	2	1	2	53	9	3
08219	14821	3819	6.6	26	913	15	3	4	4	3	3	9	6	9	139	28	10
08220	2063	131	3.4	3	94	2	0	1	1	0	0	1	1	1	15	3	1
08221	13306	1679	7.2	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	3	1
08222	1301	66	2.0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08223	2037	49	2.4	2	107	1	0	0	0	0	0	1	1	1	16	3	1
08224	683	27	2.7	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08225	125	8	2.0	4	34	2	0	1	1	0	0	1	1	1	7	2	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08226	946	24	2.6	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08227	2486	70	2.9	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
08228	371	96	2.2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08229	513	5	2.9	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
08230	7774	1215	3.9	4	187	2	0	1	1	0	0	1	1	1	28	5	2
08231	18695	458	5.0	5	352	3	1	1	1	1	1	2	1	2	52	9	3
08232	2144	396	3.6	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
08233	2135	39	3.4	17	243	9	2	3	3	2	2	6	4	6	44	12	5
08234	1882	54	1.4	1	56	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	1
08235	2819	362	2.5	3	79	1	0	0	0	0	0	1	1	1	12	2	1
08236	1568	113	2.2	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08237	2011	255	3.3	13	209	7	1	2	2	1	2	4	3	4	37	10	4
08238	10342	748	3.8	8	360	4	1	1	1	1	1	3	2	3	53	10	3
08239	282	11	1.1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08240	9205	491	5.6	0	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	1
08241	74	2	1.2	1	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
08242	215	16	1.0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08243	199	23	3.4	3	34	2	0	1	1	0	0	1	1	1	7	2	1
08244	3358	451	3.5	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08245	123175	18318	19.3	116	4380	65	13	20	20	13	13	39	26	39	660	128	44
08246	1905	265	3.8	4	111	2	0	1	1	0	0	1	1	1	18	4	1
08247	845	62	3.6	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
08248	4049	278	2.0	2	139	1	0	0	0	0	0	1	0	1	20	3	1
08249	233	69	3.3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08250	9113	326	7.0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08251	4230	247	5.1	5	168	3	1	1	1	1	1	2	1	2	26	5	2
08252	25484	4141	10.8	108	2020	61	12	18	18	12	12	36	25	36	343	83	32
08253	166	7	2.0	2	24	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1
08254	2038	33	2.8	14	225	8	2	2	2	2	2	5	3	5	40	10	4
08255	183	3	1.6	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08256	658	147	2.4	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08257	96	4	1.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08258	990	15	2.6	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
08259	5456	325	3.1	24	452	14	3	4	4	3	3	8	6	8	77	19	7
08260	18124	1140	7.3	95	1628	53	11	16	16	11	11	32	21	32	283	71	27
08261	1453	115	1.8	2	65	1	0	0	0	0	0	1	0	1	10	2	1
08262	7419	439	4.6	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2	0
08263	22621	2453	6.0	0	277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	5	1
08264	2248	276	2.1	2	50	1	0	0	0	0	0	1	0	1	8	2	1
08265	1725	261	3.3	13	207	7	1	2	2	1	2	4	3	4	37	10	4
08266	50503	1946	9.8	49	2227	28	6	8	8	6	6	16	11	16	332	61	20
08267	5253	183	3.6	4	224	2	0	1	1	0	0	1	1	1	33	6	2
08268	1496	31	3.8	11	179	6	1	2	2	1	1	4	3	4	32	8	3
08269	2238	73	2.6	3	90	1	0	0	0	0	0	1	1	1	13	3	1
08270	16801	380	4.4	13	575	7	1	2	2	1	1	4	3	4	87	16	5
08271	90	6	1.9	2	14	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0
08272	181	6	2.8	3	30	2	0	0	0	0	0	1	1	1	6	2	1
08273	2307	41	2.1	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08274	6282	267	5.2	5	230	3	1	1	1	1	1	2	1	2	34	6	2
08275	241	13	2.0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08276	180	4	1.4	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08277	84	3	0.5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08278	4755	178	3.1	6	221	4	1	1	1	1	1	2	1	2	34	7	2
08279	163862	2345	7.6	138	5568	77	15	23	23	15	16	46	31	46	837	159	54
08280	133	4	1.0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08281	4669	699	3.5	4	115	2	0	1	1	0	0	1	1	1	17	4	1
08282	5172	662	3.5	3	165	2	0	1	1	0	0	1	1	1	25	5	1
08283	5765	353	3.9	8	298	4	1	1	1	1	1	3	2	3	45	9	3
08284	8918	106	2.4	7	319	4	1	1	1	1	1	2	2	2	48	9	3
08285	11952	873	5.1	112	1683	63	13	19	19	13	13	38	25	38	302	79	31
08286	2011	133	1.5	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08287	1176	50	2.6	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08288	1603	43	1.4	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08289	3114	231	2.5	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0
08290	961	128	2.8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08291	1711	42	0.7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08292	1037	157	2.3	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08293	274	10	1.7	3	45	2	0	1	1	0	0	1	1	1	9	2	1
08294	1065	48	1.3	1	38	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08295	8407	347	2.7	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
08296	1079	102	2.2	2	50	1	0	0	0	0	0	1	0	1	8	2	1
08297	173	4	2.7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08298	30397	994	6.8	226	3471	127	25	38	38	25	26	76	51	76	619	161	63
08299	548	25	2.9	6	69	3	1	1	1	1	1	2	1	2	13	4	2
08300	4882	246	3.8	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
08301	53235	2651	13.1	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	10	2
08302	10060	977	6.0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0
08303	311	5	1.5	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
08304	852	92	2.8	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08305	28553	1453	9.7	0	447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	8	2
08306	338	56	2.4	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08307	47979	1432	6.4	45	1648	25	5	8	8	5	5	15	10	15	250	49	17
08308	191	3	2.1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08901	357	7	1.6	3	48	2	0	1	1	0	0	1	1	1	9	2	1
08902	1999	133	2.0	8	158	5	1	1	1	1	1	3	2	3	27	6	2
17001	619	22	1.5	1	41	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
17002	432	31	3.6	4	64	2	0	1	1	0	0	1	1	1	12	3	1
17003	123	1	1.4	1	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
17004	513	46	1.9	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17005	402	44	2.7	5	63	3	1	1	1	1	1	2	1	2	12	3	1
17006	1012	23	1.7	9	118	5	1	1	1	1	1	3	2	3	21	6	2
17007	2276	58	2.8	17	248	10	2	3	3	2	2	6	4	6	44	12	5
17008	4785	290	4.1	49	720	28	6	8	8	6	6	16	11	16	130	34	13
17009	4317	50	3.3	7	269	4	1	1	1	1	1	2	2	2	41	8	3
17010	361	29	1.9	6	67	3	1	1	1	1	1	2	1	2	13	4	2
17011	749	133	1.7	2	39	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	1	1
17012	473	38	2.1	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17013	3039	149	1.0	1	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
17014	84	18	1.2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17015	14395	1333	4.5	18	817	10	2	3	3	2	2	6	4	6	123	23	7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17016	770	43	2.9	3	69	2	0	0	0	0	0	1	1	1	11	2	1
17018	487	38	1.8	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17019	2031	419	2.8	25	345	14	3	4	4	3	3	8	6	8	64	17	7
17020	2970	83	3.0	24	343	14	3	4	4	3	3	8	5	8	62	17	7
17021	120	3	1.8	4	34	2	0	1	1	0	0	1	1	1	7	2	1
17022	8007	388	4.3	9	293	5	1	1	1	1	1	3	2	3	45	9	3
17023	27713	1535	5.2	151	2553	85	17	25	25	17	17	51	34	51	443	111	43
17024	245	24	1.0	1	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
17025	1309	181	3.2	6	113	4	1	1	1	1	1	2	1	2	19	5	2
17026	503	54	2.4	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
17027	3243	642	3.2	16	301	9	2	3	3	2	2	5	4	5	51	12	5
17028	376	10	2.5	2	51	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	1
17029	220	21	1.7	2	26	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	0
17030	770	51	2.7	5	76	3	1	1	1	1	1	2	1	2	14	4	1
17031	227	4	1.6	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17032	1852	71	1.4	1	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
17033	3598	63	2.0	16	284	9	2	3	3	2	2	5	4	5	49	12	5
17034	5832	174	1.5	3	125	2	0	0	0	0	0	1	1	1	19	4	1
17035	621	40	3.5	3	71	2	0	1	1	0	0	1	1	1	13	3	1
17036	3347	103	5.0	35	491	20	4	6	6	4	4	12	8	12	90	24	10
17037	127	7	1.0	1	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
17038	280	33	2.4	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17039	2308	22	3.0	18	300	10	2	3	3	2	2	6	4	6	53	13	5
17040	503	11	1.7	2	34	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	1	1
17041	265	14	1.5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17042	394	15	1.8	4	50	2	0	1	1	0	0	1	1	1	9	2	1
17043	192	2	0.8	2	24	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	0
17044	7428	164	3.1	6	262	4	1	1	1	1	1	2	1	2	40	7	2
17046	1006	1139	3.2	10	129	5	1	2	2	1	1	3	2	3	24	7	3
17047	4830	114	0.8	2	131	1	0	0	0	0	0	1	0	1	19	3	1
17048	5177	239	1.5	2	100	1	0	0	0	0	0	1	0	1	15	2	1
17049	2522	130	4.5	4	126	3	1	1	1	1	1	2	1	2	20	4	1
17050	657	67	2.1	6	96	4	1	1	1	1	1	2	1	2	18	5	2
17051	211	8	1.7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17052	153	14	2.3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17054	422	17	1.0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17055	212	48	1.7	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17056	1806	65	2.9	3	124	2	0	0	0	0	0	1	1	1	19	4	1
17057	1151	71	2.2	2	42	1	0	0	0	0	0	1	0	1	7	2	1
17058	213	19	1.6	2	24	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	0
17060	531	15	1.8	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17061	145	10	1.1	1	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0
17062	5266	321	0.8	2	144	1	0	0	0	0	0	1	1	1	21	4	1
17063	175	10	1.6	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17064	396	9	1.7	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
17065	404	25	2.0	4	53	2	0	1	1	0	0	1	1	1	10	3	1
17066	33157	1706	8.0	247	3807	139	28	42	42	28	28	83	56	83	678	176	69
17067	851	132	3.2	6	101	4	1	1	1	1	1	2	1	2	18	5	2
17068	317	17	1.7	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17069	376	13	0.9	2	30	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17070	119	13	1.7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17071	1015	59	3.1	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
17073	1308	108	3.4	3	73	2	0	1	1	0	0	1	1	1	11	3	1
17074	485	46	2.4	2	44	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	2	1
17075	319	16	1.8	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
17076	149	16	1.7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17077	666	31	1.8	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17078	288	9	1.0	2	31	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1
17079	70576	1825	9.9	476	7503	268	54	80	80	54	54	160	108	160	1330	342	133
17080	241	6	2.0	2	31	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	1	1
17081	270	30	2.1	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17082	304	14	0.8	2	36	1	0	0	0	0	0	1	1	1	6	2	1
17083	2919	916	4.3	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
17084	189	18	1.8	4	39	2	0	1	1	0	0	1	1	1	8	2	1
17085	340	50	1.8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17086	2384	42	3.9	12	219	7	1	2	2	1	1	4	3	4	38	9	3
17087	259	31	2.2	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17088	498	37	2.2	2	49	1	0	0	0	0	0	1	0	1	8	2	1
17089	5410	71	2.5	5	170	3	1	1	1	1	1	2	1	2	26	5	2
17090	448	31	2.8	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17091	448	18	1.9	6	74	3	1	1	1	1	1	2	1	2	14	4	2
17092	3843	137	1.8	2	92	1	0	0	0	0	0	1	0	1	14	2	1
17093	833	39	2.5	3	61	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	1
17094	924	72	1.4	4	69	2	0	1	1	0	0	1	1	1	12	3	1
17095	16674	343	3.5	10	398	6	1	2	2	1	1	4	2	4	60	12	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17096	269	2	1.7	7	69	4	1	1	1	1	1	2	2	2	14	4	2
17097	182	13	1.7	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17098	320	19	2.2	4	57	2	0	1	1	0	0	1	1	1	11	3	1
17099	70	2	1.1	1	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
17100	247	20	2.4	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17101	490	19	1.1	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17102	641	9	1.7	2	47	1	0	0	0	0	0	1	0	1	7	2	1
17103	3263	72	1.6	2	83	1	0	0	0	0	0	1	0	1	13	2	1
17105	300	11	1.7	8	80	5	1	1	1	1	1	3	2	3	16	5	2
17106	183	30	2.3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17107	333	8	1.3	3	41	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	2	1
17109	771	8	2.2	11	127	6	1	2	2	1	1	4	2	4	24	7	3
17110	1500	124	3.2	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
17111	685	30	2.3	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
17112	245	5	1.8	4	39	2	0	1	1	0	0	1	1	1	7	2	1
17114	27482	918	4.6	163	2717	91	18	27	27	18	19	55	37	55	475	120	46
17115	283	33	2.5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17116	509	10	2.0	8	98	5	1	1	1	1	1	3	2	3	19	5	2
17117	17303	646	2.7	11	456	6	1	2	2	1	1	4	2	4	68	13	4
17118	14239	1018	4.0	12	422	7	1	2	2	1	1	4	3	4	64	13	4
17119	94	11	1.5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17120	753	45	1.8	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17121	286	23	2.0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17123	365	21	2.7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17124	1770	68	1.0	1	33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17125	139	4	1.1	1	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0
17126	337	55	2.1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17128	393	38	1.9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17129	112	13	2.2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17130	355	31	2.0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17132	1147	26	2.4	2	83	1	0	0	0	0	0	1	1	1	13	3	1
17133	1743	46	2.5	15	208	8	2	3	3	2	2	5	3	5	38	10	4
17134	265	19	1.1	2	35	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	2	1
17135	432	51	2.8	6	71	3	1	1	1	1	1	2	1	2	13	4	2
17136	216	16	1.8	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17137	3279	97	3.7	4	122	2	0	1	1	0	0	1	1	1	19	4	1
17138	1614	175	4.4	4	116	2	0	1	1	0	0	1	1	1	18	4	1
17139	1327	144	3.6	22	245	12	2	4	4	2	2	7	5	7	47	14	6
17140	813	20	0.9	1	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
17141	6356	335	5.4	64	875	36	7	11	11	7	7	22	15	22	161	44	17
17142	2123	56	3.3	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0
17143	148	3	1.3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17144	278	44	2.0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17145	2156	52	4.4	35	428	20	4	6	6	4	4	12	8	12	82	23	9
17146	1429	53	1.2	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17147	10908	148	7.0	155	1940	87	17	26	26	17	18	52	35	52	367	103	41
17148	1215	25	2.9	12	147	6	1	2	2	1	1	4	3	4	27	8	3
17149	389	16	1.9	4	60	2	0	1	1	0	0	1	1	1	11	3	1
17150	1465	112	3.6	11	162	6	1	2	2	1	1	4	2	4	29	8	3
17151	198	30	1.7	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17152	11483	248	2.3	33	728	18	4	6	6	4	4	11	7	11	119	27	10
17153	184	35	1.3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17154	66	2	1.9	2	17	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	0
17155	21519	3232	9.4	141	2257	80	16	24	24	16	16	47	32	47	397	102	40
17157	146	25	2.0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17158	398	16	1.5	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17159	672	11	1.5	2	38	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	1	0
17160	17779	1099	3.2	13	562	7	1	2	2	1	1	4	3	4	84	16	5
17161	1101	32	2.1	12	177	7	1	2	2	1	1	4	3	4	33	9	3
17162	188	4	1.9	2	32	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	1	1
17163	2130	43	3.5	14	224	8	2	2	2	2	2	5	3	5	40	10	4
17164	5064	61	3.6	7	264	4	1	1	1	1	1	2	2	2	40	8	3
17165	761	112	2.6	15	169	9	2	3	3	2	2	5	4	5	33	10	4
17166	588	50	2.1	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
17167	3794	71	5.3	63	744	36	7	11	11	7	7	21	14	21	143	41	17
17168	367	117	3.3	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17169	1942	103	4.4	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0
17170	230	6	1.5	5	50	3	1	1	1	1	1	2	1	2	10	3	1
17171	131	4	0.7	1	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
17172	372	9	1.4	4	52	2	0	1	1	0	0	1	1	1	10	3	1
17173	185	10	2.4	2	35	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	2	1
17174	208	6	1.7	5	48	3	1	1	1	1	1	2	1	2	10	3	1
17175	576	162	2.4	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17176	142	19	1.5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17177	648	75	2.2	7	96	4	1	1	1	1	1	2	1	2	18	5	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17178	1330	73	1.7	2	61	1	0	0	0	0	0	1	0	1	9	2	1
17180	8404	119	2.9	6	313	3	1	1	1	1	1	2	1	2	46	8	3
17181	2443	37	1.6	2	91	1	0	0	0	0	0	1	0	1	14	2	1
17182	301	149	3.1	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17183	251	5	2.3	5	47	3	1	1	1	1	1	2	1	2	9	3	1
17184	1445	30	2.5	25	284	14	3	4	4	3	3	8	6	8	55	16	6
17185	2745	86	3.5	21	299	12	2	4	4	2	2	7	5	7	54	14	6
17186	3032	723	5.6	22	357	13	3	4	4	3	3	7	5	7	64	16	6
17187	703	62	2.3	2	54	1	0	0	0	0	0	1	1	1	8	2	1
17188	182	26	1.1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17189	2034	142	3.4	20	286	11	2	3	3	2	2	7	5	7	53	14	6
17190	776	44	2.3	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
17191	174	22	1.9	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17192	160	3	1.0	2	24	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	1
17193	2724	91	1.9	4	178	2	0	1	1	0	0	1	1	1	27	5	2
17194	87	2	1.1	1	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
17195	327	20	1.9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17196	192	9	1.5	1	26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
17197	176	22	2.6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17198	316	19	2.4	2	39	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	2	1
17199	7726	118	2.4	7	303	4	1	1	1	1	1	2	2	2	45	9	3
17200	683	62	2.1	4	69	2	0	1	1	0	0	1	1	1	12	3	1
17201	139	2	0.7	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
17202	3853	100	2.0	2	122	1	0	0	0	0	0	1	0	1	18	3	1
17203	188	44	2.3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17204	787	109	4.4	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
17205	243	22	1.9	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17206	141	8	0.8	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
17207	2542	28	2.3	50	554	28	6	8	8	6	6	17	11	17	109	32	13
17208	1076	12	2.6	13	166	7	1	2	2	1	2	4	3	4	31	9	3
17209	295	54	1.2	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17210	547	22	1.6	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17211	1090	114	2.6	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17212	172	5	2.7	3	28	2	0	0	0	0	0	1	1	1	5	2	1
17213	4095	85	2.0	2	114	1	0	0	0	0	0	1	0	1	17	3	1
17214	795	371	2.8	6	97	3	1	1	1	1	1	2	1	2	17	4	2
17215	1323	216	4.6	5	97	3	1	1	1	1	1	2	1	2	16	4	1
17216	182	12	3.1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17217	401	34	2.1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17218	751	12	2.0	2	74	1	0	0	0	0	0	1	0	1	12	2	1
17220	866	17	1.7	2	46	1	0	0	0	0	0	1	0	1	7	2	1
17221	3467	421	3.5	4	111	2	0	1	1	0	0	1	1	1	17	3	1
17222	117	21	1.6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17223	856	66	3.5	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
17224	416	6	1.5	5	56	3	1	1	1	1	1	2	1	2	10	3	1
17225	252	45	2.1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17226	606	69	2.8	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
17227	128	23	1.3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17228	271	22	2.1	2	39	1	0	0	0	0	0	1	0	1	7	2	1
17230	351	58	2.7	3	33	2	0	0	0	0	0	1	1	1	6	2	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
17232	161	10	1.2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17233	2141	66	2.8	3	122	2	0	0	0	0	0	1	1	1	18	3	1
17234	223	23	1.7	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
17901	1099	11	2.1	2	58	1	0	0	0	0	0	1	0	1	9	2	1
17902	1633	32	2.6	3	72	1	0	0	0	0	0	1	1	1	11	2	1
17903	914	85	3.8	8	126	4	1	1	1	1	1	3	2	3	23	6	2
25001	186	2	2.2	2	30	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1
25002	553	3	1.3	1	38	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
25003	4925	62	4.2	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0
25004	671	33	2.8	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25005	409	7	1.8	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
25006	507	20	3.3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25007	1007	96	3.2	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25008	1482	39	2.7	3	63	2	0	0	0	0	0	1	1	1	10	2	1
25009	791	24	2.5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25010	266	13	2.5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25011	4715	42	3.8	4	142	2	0	1	1	0	0	1	1	1	22	4	1
25012	1618	94	2.9	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25013	2947	261	4.4	4	112	2	0	1	1	0	1	1	1	1	17	4	1
25014	345	11	2.0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25015	522	10	2.4	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25016	2825	55	3.0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25017	287	2	2.7	3	46	2	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	1
25019	5475	114	4.5	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
25020	516	9	1.6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25021	3439	53	3.5	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0
25022	188	3	1.6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25023	3412	300	2.6	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25024	375	2	1.4	8	88	5	1	1	1	1	1	3	2	3	17	5	2
25025	1337	5	1.2	8	142	5	1	1	1	1	1	3	2	3	24	6	2
25027	1211	52	2.7	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
25029	2313	40	2.5	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25030	142	3	1.2	1	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0
25031	64	6	1.1	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
25032	101	10	1.6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25033	1217	52	2.9	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25034	3068	17	2.4	5	159	3	1	1	1	1	1	2	1	2	24	5	2
25035	468	16	2.0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
25036	251	25	2.1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25037	460	4	1.7	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25038	2183	33	3.2	3	81	2	0	1	1	0	0	1	1	1	13	3	1
25039	351	3	1.5	9	92	5	1	2	2	1	1	3	2	3	18	6	2
25040	13103	229	6.7	13	569	8	2	2	2	2	2	4	3	4	86	16	5
25041	752	97	2.7	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25042	251	2	2.4	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25043	757	3	2.6	10	130	6	1	2	2	1	1	3	2	3	24	7	3
25044	341	5	2.6	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25045	70	4	1.1	1	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0
25046	558	36	1.7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25047	1369	44	2.8	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25048	2119	61	3.7	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25049	233	46	1.7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25050	3927	113	3.8	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0
25051	1535	14	2.0	20	257	11	2	3	3	2	2	7	4	7	48	13	5
25052	2161	46	2.7	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
25053	786	105	3.0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25055	265	4	2.2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25056	426	14	2.6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25057	220	10	1.9	2	25	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1
25058	5190	84	3.2	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0
25059	822	29	2.9	12	151	7	1	2	2	1	1	4	3	4	28	8	3
25060	101	7	1.3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25061	127	2	1.5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25062	897	6	1.7	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25063	104	2	1.7	2	13	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0
25064	147	2	2.2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25067	949	15	2.3	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25068	738	45	2.4	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25069	597	11	2.0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25070	1139	71	2.5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25071	61	1	0.9	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25072	7153	130	4.6	0	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	0
25073	862	25	1.7	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25074	218	13	1.1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25075	148	4	2.7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25076	230	13	2.1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25077	606	4	1.8	2	46	1	0	0	0	0	0	1	0	1	7	2	1
25078	1037	49	2.4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25079	360	9	1.4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25081	445	21	1.5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25082	272	3	2.1	4	48	2	0	1	1	0	0	1	1	1	9	3	1
25085	165	8	1.7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25086	611	72	3.0	9	114	5	1	2	2	1	1	3	2	3	21	6	2
25087	80	5	2.2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25088	135	6	2.5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25089	88	1	2.2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25092	177	33	1.2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25093	653	116	3.1	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25094	175	6	1.3	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25096	1264	116	3.0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25097	117	7	1.2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25098	335	4	1.3	1	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25099	1276	77	2.8	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25100	210	4	1.0	1	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0
25101	839	9	2.1	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25102	1115	30	3.0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25103	137	6	1.1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25104	174	11	1.5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25105	179	9	1.2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25109	397	15	1.0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25110	2928	160	4.1	4	110	2	0	1	1	0	0	1	1	1	17	4	1
25111	148	2	1.4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25112	340	13	2.7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25113	1715	70	2.8	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25114	154	10	2.4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25115	1272	9	1.7	2	83	1	0	0	0	0	0	1	0	1	12	2	1
25118	582	8	2.2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25119	2996	64	3.1	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25120	112035	527	11.0	121	4400	68	14	20	20	14	14	41	27	41	669	131	45
25121	673	29	2.9	9	122	5	1	1	1	1	1	3	2	3	23	6	2
25122	2385	83	3.4	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25123	212	1	1.6	2	21	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	0
25124	238	2	1.7	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25125	650	10	2.3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25126	273	4	2.0	4	52	2	0	1	1	0	0	1	1	1	10	3	1
25127	291	3	1.4	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25128	136	3	0.9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25129	240	6	3.7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25130	300	10	1.4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25131	658	47	2.7	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25132	169	6	1.5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25133	1017	18	2.1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25134	836	40	2.4	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25135	1254	85	3.1	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25136	136	5	3.1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25137	9400	1329	7.0	7	289	4	1	1	1	1	1	2	2	2	43	8	3
25138	813	28	2.3	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
25139	493	9	1.8	7	83	4	1	1	1	1	1	2	2	2	16	5	2
25140	730	4	2.0	2	65	1	0	0	0	0	0	1	0	1	10	2	1
25141	208	7	1.1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25142	486	63	2.6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25143	105	8	1.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25145	104	11	1.0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25146	264	2	3.6	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25148	285	2	2.8	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25149	1844	58	4.2	4	116	2	0	1	1	0	0	1	1	1	18	4	1
25150	196	2	1.8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25151	482	9	2.0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25152	195	10	1.5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25153	271	24	2.1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25154	152	11	1.0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25155	1010	79	2.4	7	122	4	1	1	1	1	1	2	2	2	22	5	2
25156	773	6	1.5	1	34	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25157	214	8	1.8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25158	1623	138	3.2	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
25161	437	3	1.2	10	109	5	1	2	2	1	1	3	2	3	22	6	3
25163	222	4	0.8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25164	573	23	2.6	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25165	375	7	1.8	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25166	232	3	2.4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25167	325	3	2.5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25168	629	71	2.7	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25169	198	3	1.0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25170	366	21	2.0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25171	2997	93	4.8	29	408	16	3	5	5	3	3	10	7	10	74	20	8
25172	2292	74	3.4	3	98	2	0	1	1	0	0	1	1	1	15	3	1
25173	2167	15	4.3	38	458	22	4	6	6	4	4	13	9	13	89	25	10
25174	585	47	2.5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25175	180	29	0.7	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25176	437	20	2.1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25177	521	18	2.0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25179	208	10	1.4	1	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25180	254	25	1.7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25181	223	11	1.8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25182	1005	78	1.9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25183	527	8	2.8	3	54	2	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	1
25185	743	7	2.1	2	67	1	0	0	0	0	0	1	0	1	10	2	1
25186	276	6	2.5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25189	1733	179	3.1	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
25190	358	17	1.5	5	53	3	1	1	1	1	1	2	1	2	10	3	1
25191	462	14	1.6	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25192	1056	42	3.3	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25193	900	214	2.2	2	49	1	0	0	0	0	0	1	1	1	8	2	1
25194	560	30	2.1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25196	116	1	0.9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25197	206	17	2.3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25200	486	12	2.1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25201	147	2	0.7	1	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25202	117	3	1.1	2	22	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	1
25203	10711	679	7.2	79	1234	44	9	13	13	9	9	26	18	26	221	57	22
25204	1800	21	2.7	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25205	455	54	3.2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25206	424	34	2.1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25207	7128	396	5.8	6	184	3	1	1	1	1	1	2	1	2	28	6	2
25208	309	3	1.7	3	53	2	0	1	1	0	0	1	1	1	10	2	1
25209	1718	16	3.6	22	298	12	2	4	4	2	2	7	5	7	55	15	6
25210	1504	50	3.1	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
25211	736	86	2.6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25212	314	25	3.0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25215	365	13	2.1	4	51	2	0	1	1	0	0	1	1	1	9	3	1
25216	304	10	2.2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25217	11855	134	4.8	0	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	4	1
25218	108	8	1.5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25219	200	26	1.9	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25220	1401	51	2.7	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25221	116	13	1.5	2	16	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0
25222	22	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25223	1143	12	2.7	3	58	2	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	1
25224	198	15	2.0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25225	830	41	2.6	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25226	339	12	1.7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25227	691	4	1.7	14	151	8	2	2	2	2	2	5	3	5	29	9	4
25228	1593	68	3.2	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25230	2239	54	3.0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25231	585	54	2.4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25232	1786	35	2.4	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25233	310	54	2.8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25234	5503	18	3.8	57	779	32	6	10	10	6	7	19	13	19	143	39	15
25238	272	8	1.0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25239	748	4	2.3	2	60	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	1
25240	1430	53	3.2	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25242	994	28	2.3	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25243	3692	17	3.5	35	520	20	4	6	6	4	4	12	8	12	94	25	10
25244	425	21	2.7	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25245	618	11	3.2	10	115	5	1	2	2	1	1	3	2	3	22	6	3
25247	148	10	2.6	3	22	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4	1	1
25248	1184	84	2.8	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25249	296	6	2.4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25250	485	5	1.3	4	59	2	0	1	1	0	0	1	1	1	10	3	1
25251	705	82	2.0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25252	533	28	2.9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25253	201	11	1.0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25254	962	45	2.7	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25255	650	17	2.4	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25901	326	6	1.4	1	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
25902	736	22	1.6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25903	270	2	1.1	5	55	3	1	1	1	1	1	2	1	2	11	3	1
25904	157	3	1.2	2	27	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5	2	1
25905	531	10	2.3	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25906	302	2	1.8	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
25907	683	8	1.7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25908	306	3	1.3	1	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
25909	174	2	1.0	2	31	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	1	1
25910	141	2	1.1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25911	609	11	1.8	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43001	614	8	1.2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43002	1077	55	0.9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43003	144	7	1.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43004	7727	164	2.2	0	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	1
43005	3523	77	2.8	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
43006	794	39	2.0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43007	633	24	1.4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43008	383	6	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43009	1179	31	1.8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43010	339	47	1.9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43011	679	108	2.8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43012	2555	386	1.6	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43013	4341	65	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43014	15900	116	3.9	0	242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	4	1
43015	131	6	1.6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
43016	3362	236	5.1	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0
43017	149	15	1.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43018	535	12	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43019	1714	23	2.7	3	91	2	0	0	0	0	0	1	1	1	14	3	1
43020	1524	123	2.2	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43021	401	15	1.1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43022	1985	16	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43023	303	34	1.1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43024	1241	153	2.0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43025	896	14	2.2	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43026	1020	43	2.4	2	46	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	2	1
43027	245	17	1.3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43028	1628	51	0.9	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43029	395	28	1.3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43030	303	12	1.1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43031	1471	174	3.4	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43032	858	25	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43033	510	44	1.9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43034	569	88	1.9	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43035	340	11	1.6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43036	483	18	1.1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43037	9772	480	1.9	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0
43038	17536	497	2.7	0	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	0
43039	105	8	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43040	409	19	1.8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
43041	333	8	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43042	1069	210	2.2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43043	1828	70	1.1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43044	5045	46	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43045	196	14	2.0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43046	104	4	0.7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43047	5154	167	7.5	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0
43048	1064	20	2.7	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43049	881	14	1.7	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43050	1400	134	0.7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43051	4246	447	1.1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43052	1216	38	2.2	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43053	210	15	1.4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43054	3671	64	3.3	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
43055	2504	79	3.5	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
43056	1301	23	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43057	55	3	1.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43058	123	6	0.8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43059	226	10	1.4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43060	4372	38	3.7	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
43061	72	5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43062	341	20	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43063	748	27	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43064	2668	38	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43065	551	10	1.7	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
43066	162	52	1.3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43067	835	54	2.0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43068	751	22	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43069	221	16	1.0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43070	302	25	2.3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43071	1272	11	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43072	133	21	1.1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43073	122	5	1.8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43074	1434	303	2.9	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43075	132	4	0.9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43076	611	39	1.9	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43077	726	9	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43078	912	62	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43079	419	64	1.3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43080	258	72	2.3	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43081	414	112	2.4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43082	524	34	1.8	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43083	156	38	2.0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43084	810	25	2.0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
43085	280	12	1.5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43086	5892	65	3.2	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
43088	1413	132	2.9	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43089	158	8	0.9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43090	419	6	0.4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43091	145	4	1.2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
43092	6064	96	1.3	3	103	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	3	1
43093	4880	107	4.3	4	162	2	0	1	1	0	0	1	1	1	24	5	2
43094	2683	165	3.7	4	109	2	0	1	1	0	0	1	1	1	17	4	1
43095	2338	395	4.5	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
43096	184	3	1.5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43097	380	86	2.0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43098	341	32	1.9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43099	421	11	1.6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43100	2179	420	4.2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43101	192	7	0.9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43102	651	15	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43103	515	54	2.0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43104	2152	21	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43105	162	7	1.5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43106	1125	20	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43107	364	47	2.1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43108	1627	46	2.5	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43109	1018	159	4.8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43110	445	10	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43111	1115	90	1.2	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43112	336	24	1.1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43113	582	27	1.9	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
43114	444	15	1.7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43115	232	10	1.3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43116	510	16	1.2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
43117	202	8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43118	452	12	0.8	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43119	486	51	1.6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43120	238	3	0.4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43121	865	17	1.9	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43122	54	7	1.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43123	90993	1727	12.0	12	1441	7	1	2	2	1	1	4	3	4	199	31	9
43124	820	102	4.5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43125	1472	15	2.0	2	71	1	0	0	0	0	0	1	0	1	11	2	1
43126	902	102	2.0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43127	596	35	1.6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43128	992	51	2.4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43129	5006	155	3.4	0	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	0
43130	254	30	1.3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43131	2851	173	1.4	1	47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	1
43132	384	45	1.4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43133	6057	44	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43134	255	116	1.9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43135	384	32	1.5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43136	10828	199	4.4	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	0
43137	1287	53	1.5	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43138	3283	117	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43139	2518	74	2.8	3	93	2	0	0	0	0	0	1	1	1	14	3	1
43140	1828	195	1.9	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43141	136	2	0.8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
43142	1413	27	2.2	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43143	74	5	1.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43144	1069	60	2.0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43145	3767	108	3.9	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0
43146	36	3	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43147	658	31	1.6	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43148	112176	1716	12.8	90	3665	51	10	15	15	10	10	30	20	30	553	105	35
43149	961	18	2.1	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43150	1726	8	1.8	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43151	83	17	1.2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43152	649	23	1.7	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43153	8907	1009	2.2	2	164	1	0	0	0	0	0	1	1	1	24	4	1
43154	129	10	0.7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43155	30088	137	5.2	5	545	3	1	1	1	1	1	2	1	2	76	12	4
43156	5152	40	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43157	494	13	1.5	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43158	112	8	1.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43159	130	12	0.8	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43160	1012	61	1.9	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43161	20206	368	4.8	0	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	6	1
43162	4253	42	3.2	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0
43163	19010	514	2.6	0	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	1
43164	148	8	0.5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43165	814	45	2.3	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Codi del Municipi</i>	<i>Població</i>	<i>Hab/km²</i>	<i>Hab/edif</i>	<i>Hab/edif Col·lapsat</i>	<i>Homeless</i>	<i>Persones Atrapades</i>	<i>Morts Col·lapse</i>	<i>Ferits Molt Greus</i>	<i>Ferits Greus</i>	<i>Ferits Lleus</i>	<i>Morts Pots-col·lapse</i>	<i>Ferits Pots-col·lapse</i>	<i>Total Morts</i>	<i>Total Ferits</i>	<i>Total Ferits Lleus</i>	<i>Total Ferits Greus</i>	<i>Total Morts</i>
43166	1211	132	2.7	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43167	462	27	1.8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43168	157	7	2.0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43169	523	23	2.5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43170	1005	30	2.1	2	52	1	0	0	0	0	0	1	0	1	8	2	1
43171	12124	553	7.2	14	472	8	2	2	2	2	2	5	3	5	72	15	5
43172	361	28	1.5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43173	133	26	1.0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43174	169	29	0.8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
43175	796	12	2.2	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43176	1061	16	2.1	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
43177	444	16	1.7	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43178	1028	96	3.2	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43901	10157	95	3.4	0	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2	0
43902	3352	54	2.8	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
43903	2953	116	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43904	3563	100	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43905	10708	706	5.7	6	287	3	1	1	1	1	1	2	1	2	43	8	2
43906	1667	47	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8.3 Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios esenciales: hospitales y parques de bomberos

8.3.1. Introducción y alcance

Se entiende como edificio esencial aquel cuyo mal funcionamiento del cual en una crisis sísmica y en los momentos inmediatamente posteriores puede imposibilitar o dificultar las actuaciones necesarias para su minoración y la recuperación del funcionamiento normal de los servicios a la población.

A los efectos de establecer el margen de garantía de estos servicios, este punto se estudiara la vulnerabilidad de los servicios de extinción de incendios y salvamentos y de la red hospitalaria pública.

Se han analizado 65 hospitales de la Red de Hospitalización de Utilización Pública (XHUP), entre ellos se encuentran los hospitales más importantes de Catalunya y la practica totalidad de los parques de bomberos de Catalunya (170) exceptuando los de Barcelona ciudad (punto 8.4)

8.3.2. Metodología

Como ya se ha indicado, para evaluar la vulnerabilidad sísmica de los hospitales y parques de bomberos de Catalunya se ha seguido la misma metodología estadística que para las edificaciones de vivienda.

Se presentan las clasificaciones de los Hospitales y Parques de Bomberos considerados, en diversas tipologías y los resultados de la evaluación del riesgo sísmico en forma de comportamiento pos sísmico de cada instalación.

Clasificación de los edificios en diversas tipologías

Para poder estudiar la vulnerabilidad sísmica de cada uno de los edificios esenciales individualmente se utiliza la clasificación estadística propuesta por los edificios de vivienda en la tabla 8.1 de este anexo. Por esto se definen diversas tipologías de edificios, para las cuales la vulnerabilidad se considera igual a la vulnerabilidad mediana de los edificios de cada uno de los grupos definidos en la tabla 8.1. En total resultan 18 tipologías diferenciadas para la edad, altura y situación del edificio tal como se indica en la tabla 8.8.

	< 1950		1951-1970		> 1970	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
< 5 plantas	Tipología 1	Tipología 4	Tipología 7	Tipología 10	Tipología 13	Tipología 16
= 5 plantas	Tipología 2	Tipología 5	Tipología 8	Tipología 11	Tipología 14	Tipología 17
> 5 plantas	Tipología 3	Tipología 6	Tipología 9	Tipología 12	Tipología 15	Tipología 18

Tabla 8.8: Clasificación de las tipologías de edificios esenciales según la edad, altura y situación del edificio.

De acuerdo con la tabla 8.1 la vulnerabilidad de cada tipología se expresa por una combinación de clases de vulnerabilidad de la escala EMS-92. La vulnerabilidad para cada tipología se presenta en la Tabla 8.9.

Tipología 1: 20% A + 80% B
Tipología 2: 20% A + 80% B
Tipología 3: 40% A + 60% B
Tipología 4: 30% A + 70% B
Tipología 5: 40% A + 60% B
Tipología 6: 60% A + 40% B
Tipología 7: 5 % A + 50% B + 45%C
Tipología 8: 10% A + 60% B + 30%C
Tipología 9: 15 % A + 70% B + 15%C
Tipología 10: 15 % A + 70% B + 15%C
Tipología 11: 20% A + 70% B + 10%C
Tipología 12: 30% A + 65% B + 5%C
Tipología 13: 85%C +15%D
Tipología 14: 5% A + 20% B + 65%C + 10%D
Tipología 15: 8% A + 27% B + 60%C + 5%D
Tipología 16: 5% A + 20% B + 65%C + 10%D
Tipología 17: 10% A + 30% B + 55%C + 5%D
Tipología 18: 15% A + 45% B + 40%C

Tabla 8.9: Descripción de la vulnerabilidad de las 18 tipologías por una combinación de las diferentes clases de vulnerabilidad de la escala EMS-92.

Clasificación del comportamiento pos terremoto de los edificios

Una vez se ha realizado la clasificación de los edificios de hospitales y parques de bomberos en tipologías se trata de estudiar su comportamiento frente los movimientos del suelo provocados por un seísmo. La evaluación del daño físico se realiza utilizando las

matrices de probabilidad de daños (Anexo 8.1.3) Cada tipología tiene un comportamiento característico que se ha calculado utilizando las matrices de probabilidad de daños y la distribución de los edificios en clases de vulnerabilidad. Como resultado se obtendrá el % de cada uno de los grados de daño (de daño 0, no daño a daño 5, colapso total del edificio) que puede sufrir el edificio por diferentes intensidades.

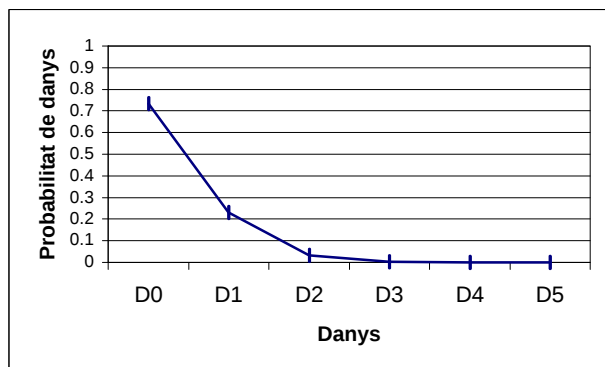
Para cada tipología se ha representado la distribución de la probabilidad de daños para cada grado de daño y para cada intensidad. También se ha intentado agrupar los diferentes comportamientos que pueden tener los edificios en función de las curvas de probabilidad de daños. Como resultado se han definido 4 clases de comportamiento (Tabla 8.10): El **comportamiento 1** esta caracterizado por daños muy poco probables (menos del 10% de probabilidad de sufrir un daño superior o igual a daño 2) y se considera que el edificio resultaría *indemne*. El **comportamiento 2** esta caracterizado por daños poco probables (entre un 0 i un 15% de probabilidad de sufrir daños de grado superior o igual a 3 y entre un 10 i un 40% de probabilidad de sufrir daño superior o igual a daños 2), la instalación sería *operativa* (se recomienda una revisión) El **comportamiento 3** esta caracterizado por daños serios probables (entre un 15 y un 40% de probabilidad de sufrir daños superiores o iguales a daño 3 y más de un 40% de sufrir daños superiores o iguales a daño 2) Se considera que la instalación *no quedaría operativa, pero el edificio continuaría en estado de habitabilidad*. Por último el **comportamiento 4** esta caracterizado por daños graves (más de un 40% de probabilidad de sufrir daños superiores o iguales a daño 4 y más del 50% de probabilidad de sufrir daños superiores o iguales a daño 3) En este caso se considera que la instalación *no quedaría operativa ni la edificación habitable*.

Esta clasificación se ha realizado a partir del estudio detallado de todos los comportamientos de todas las tipologías para todas las intensidades desde intensidad V a X cada medio grado de intensidad.

Se ha analizado el comportamiento de los edificios de hospitales y de bomberos.

COMPORTAMIENTOS DE LOS EDIFICIOS

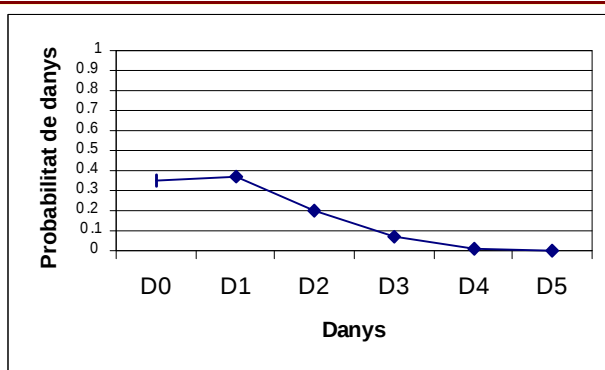
CARACTERÍSTICAS:



Comportamiento 1:

Menos del 10% de daño D2

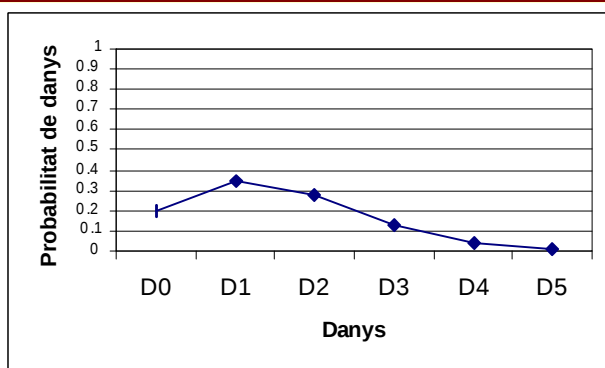
Indemne.



Comportamiento 2:

Entre un 10-40% de daño D2
Entre un 0-15% de daño D3

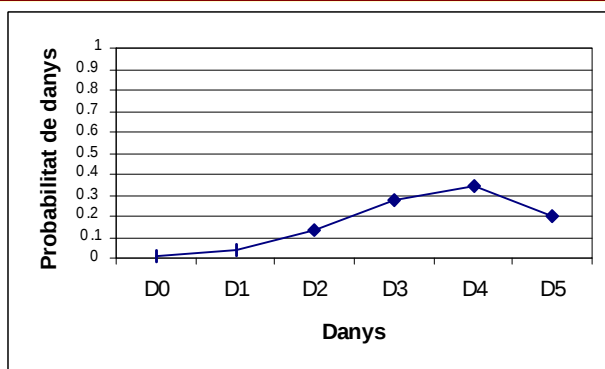
Operativo



Comportamiento 3:

Un 40% o más de daño D2
Entre un 15-40% de daño D3

**No Operativo
Habitable**



Comportamiento 4:

Más del 50% de daños D3
Más del 20% de daño D4

**No Operativo
No Habitable**

Tabla 8.10. Clasificación del comportamiento posterior al terremoto de los edificios.

8.3.3. Resultados

8.3.3.1 Clasificación de los Hospitales en tipologías y comportamientos posteriores al terremoto

A continuación se presenta la lista de hospitales clasificados según el comportamiento posterior al terremoto.

LISTA DE HOSPITALES CON UN COMPORTAMIENTO 1

Núm	Código	Nombre	Municipio	Int	Tipología
1	43161	Pius Hospital de Valls	Valls	6.0	15
2	43093	Hospital Comarcal Móra d'Ebre	Móra d'Ebre	6.5	16
3	43155	Hospital Tortosa Verge de la Cinta	Tortosa	6.0	17
6	43123	Hospital Universitari Sant Joan de Reus	Reus	6.0	14
28	08301	Hospital de Viladecans	Viladecans	6.0	8
36	08231	Hospital Residència sant Camil	Sant Pere de Ribes	6.5	14
38	08200	Hospital de Sant Boi	Sant Boi de Llobregat	6.5	16
46	08077	Hospital de Sant Joan de Deu d'Esplugues de Llobregat	Esplugues de Llobregat	6.0	18

LISTA DE HOSPITALES CON UN COMPORTAMIENTO 2

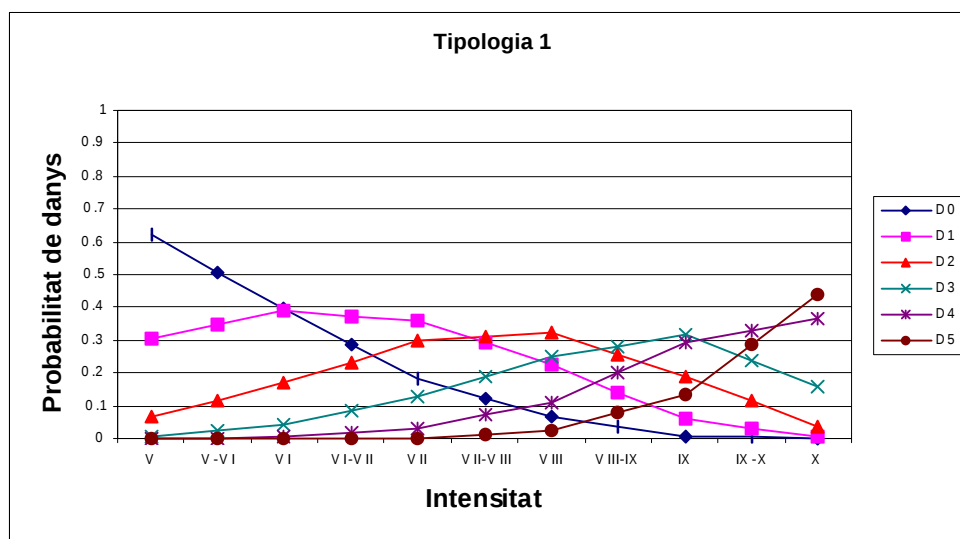
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int	Tipología
4	43148	Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII	Tarragona	6.5	12
5	43148	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	Tarragona	6.5	3
8	25234	Hospital Comarcal de Pallars	Tremp	7.5	17
9	25203	Fundació Sant Hospital	La Seu d'Urgell	7.5	17
10	25120	Quinta de Salut L'Aliança	Lleida	6.5	3
11	25120	Hospital Santa Maria	Lleida	6.5	1
12	25120	Hospital Universitari Arnau de Vilanova de Lleida	Lleida	6.5	12
15	17118	Hospital de Palamós	Palamós	6.5	3
16	17114	Hospital de Sant Jaume	Olot	7.5	13
17	17079	Hospital Provincial Santa Caterina	Girona	7.5	16
21	17036	Hospital de Campdevànol	Campdevànol	8.0	13
24	08305	Hospital Comarcal l'Alt Penedès	Vilafranca del Penedès	6.0	12
25	08102	Fundació Sanitària d'Igualada	Igualada	6.0	2
26	08019	Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebron	Barcelona	6.5	12
27	08113	Hospital General de Manresa	Manresa	6.5	3
29	08298	Hospital General de Vic	Vic	7.5	15
30	08187	Corporació Sanitària Parc Taulí	Sabadell	7.0	18
31	08279	Hospital de Terrassa	Terrassa	6.5	18
32	08015	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	Badalona	7.0	18
33	08307	Hospital Comarcal de Sant Antoni Abat	Vilanova i la Geltrú	6.5	1
34	08279	Hospital Mútua de Terrassa	Terrassa	6.5	12
35	08245	Hospital de L'Esperit Sant	Santa Coloma de Gramanet	6.5	4
39	08124	Fundació Privada Hospital de Mollet	Mollet de Vallès	7.5	15
40	08114	Hospital de Sant Joan de Déu de Martorell	Martorell	6.0	12
41	08113	Centre Hospitalari-Unitat Coronària de Manresa	Manresa	6.5	15
43	08101	Consorci Hospital de la Creu Roja	L'Hospitalet de Llobr.	7.0	8
42	08101	Hospital Prínceps d'Espanya	L'Hospitalet de Llobr.	7.0	18
44	08096	Policlínica de Vallès, S.A.	Granollers	7.5	15
47	08035	Hospital de Sant Jaume	Calella	7.0	18
48	08022	Hospital de Sant Bernabé	Berga	7.0	18
49	08019	Hospital de Traumatologia i Rehabilitació Vall d'Hebron	Barcelona	6.5	12
53	08019	Hospital Sant Rafael	Barcelona	6.5	11
54	08019	Fundació Puigvert IUNA	Barcelona (Sant Martí)	7.0	9
55	08019	Hospital de l'Esperança	Barcelona (Gràcia)	6.5	9
58	08019	Clínica Quirúrgica Adrià	Barcelona	6.5	5

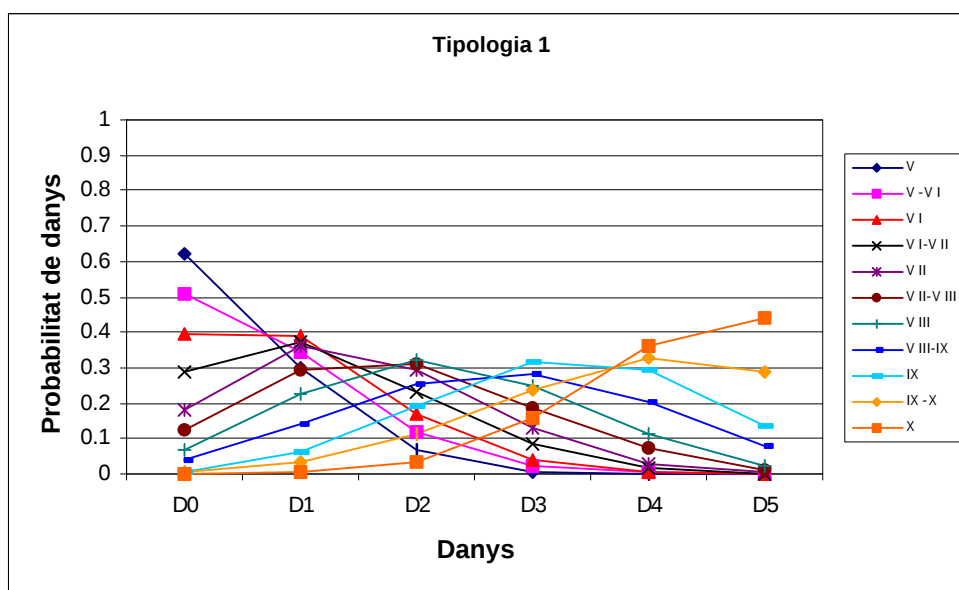
60	08019	Hospital del Mar	Barcelona	7.0	18
62	08019	Hospital Sagrat Cor-L'Aliança	Barcelona	7.0	18
63	08019	Hospital Central-L'Aliança -2	Barcelona	7.0	15
64	08015	Hospital Municipal de Badalona, S.A	Badalona	7.0	15

LISTA DE HOSPITALES CON UN COMPORTAMIENTO 3

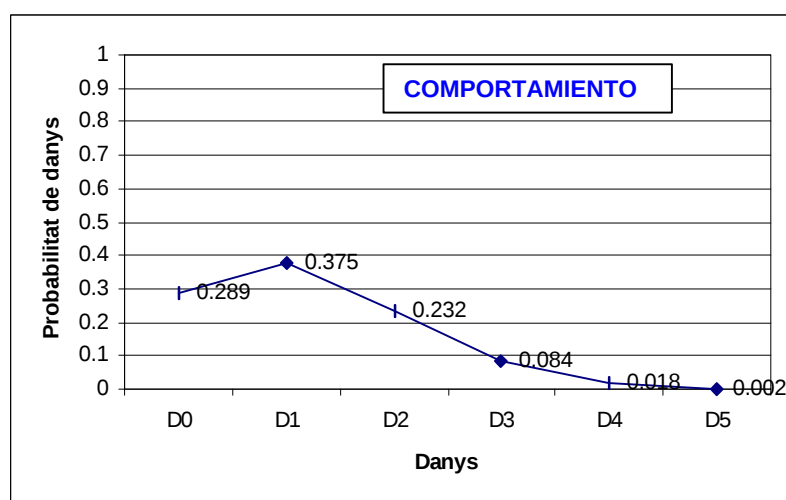
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int	Tipología
7	25243	Espitau Val d'Aran	Vielha e Mijaran	8.0	16
13	17023	Hospital Comarcal de la Selva	Blanes	7.5	18
14	17141	Hospital de Puigcerdà	Puigcerdà	7.5	3
18	17079	Clínica Girona	Girona	7.5	9
19	17079	Hospital Universitari de Girona Dr. Joseph Trueta	Girona	7.5	12
20	17066	Hospital de Figueres	Figueres	7.5	1
22	08121	Hospital de Mataró	Mataró	7.0	12
23	08101	Institut Català d'Oncologia	Hospitalet de Llobregat	7.0	12
37	08202	Hospital de Sant Celoni	Sant Celoni	7.5	1
45	08096	Hospital General de Granollers	Granollers	7.5	18
50	08019	Hospital General Vall d'Hebron	Barcelona	6.5	6
51	08019	Institut Guttmann	Barcelona (Sant Andreu)	7.0	4
52	08019	Hospital Casa de Maternitat	Barcelona (Les Corts)	7.0	5
56	08019	Hospital Creu Roja de Barcelona	Barcelona (Sant Martí)	7.0	2
57	08019	Hospital Clínic i Provincial de Barcelona	Barcelona	7.0	3
59	08019	Clínica Plató, Fundació Privada	Barcelona	6.5	6
61	08019	Hospital de Santa Creu i Sant Pau	Barcelona (Sant Martí)	7.0	2
63	08019	Hospital Central- L'Aliança -1	Barcelona	7.0	3

Para cada tipología se presenta la distribución de la probabilidad de daños para cada grado de daño y para cada intensidad. También se presenta el listado de los hospitales que pertenecen a cada tipología con su nombre de referencia, código i nombre del municipio al cual pertenecen y la intensidad del municipio según el mapa de zonas sísmicas considerado (figura1 del texto principal) Por último se presentan las curvas de probabilidad de daños y se indica el comportamiento posterior al terremoto asignado.

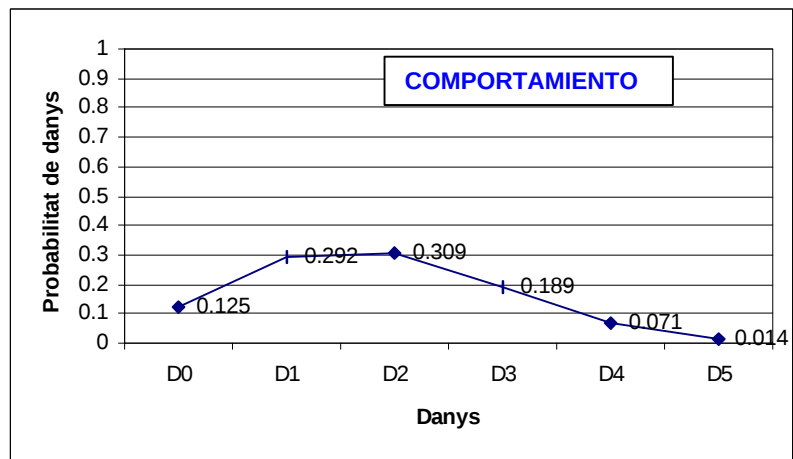




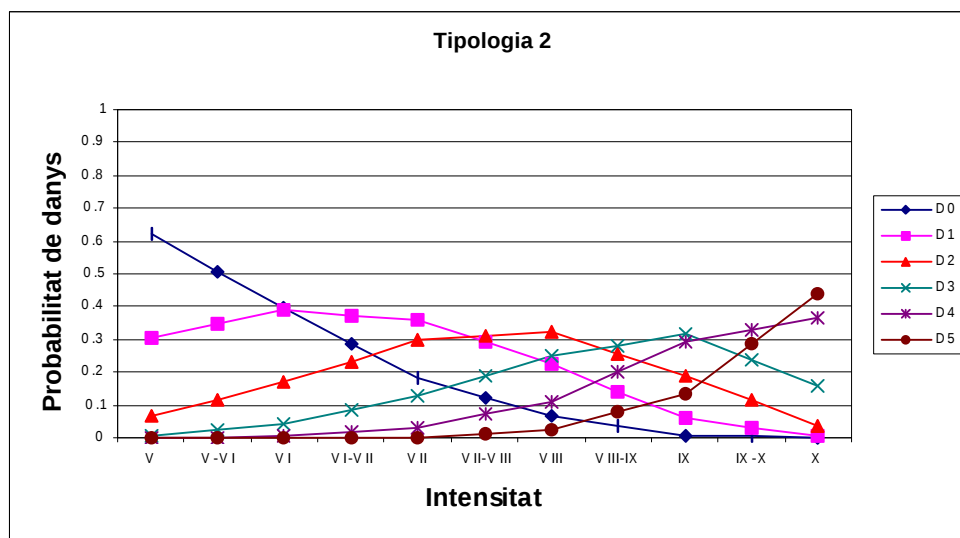
Num	Codigo	Nombre	Municipio	Int
11	25120	Hospital Santa Maria	Lleida	6.5
20	17066	Hospital de Figueres	Figueres	7.5
33	08307	Hospital Comarcal de Sant Antoni Abat	Vilanova i la Geltrú	6.5
37	08202	Hospital de Sant Celoni	Sant Celoni	7.5

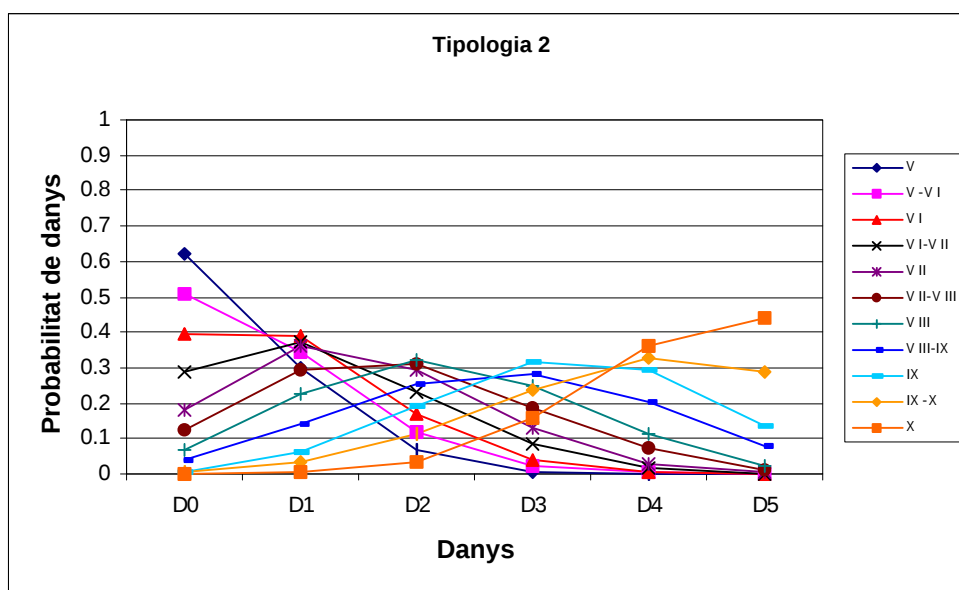


Num	Codig	Nombre	Municipio	Int
11	25120	Hospital Santa Maria	Lleida	6.5
33	08307	Hospital Comarcal de Sant Antoni Abat	Vilanova i la Geltrú	6.5

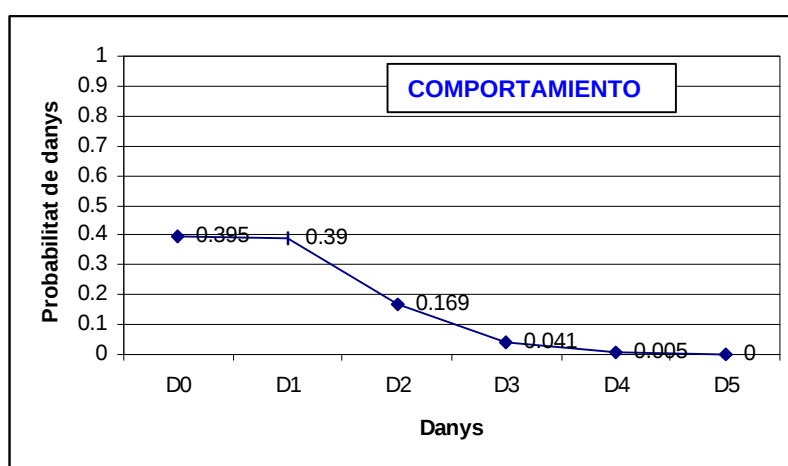


Num	Codi	Nom	Municipi	Int
20	17066	Hospital de Figueres	Figueres	7.5
37	08202	Hospital de Sant Celoni	Sant Celoni	7.5

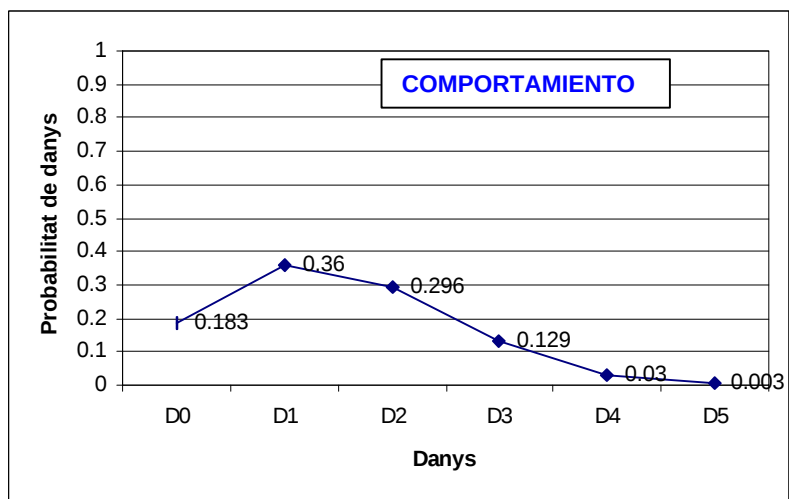




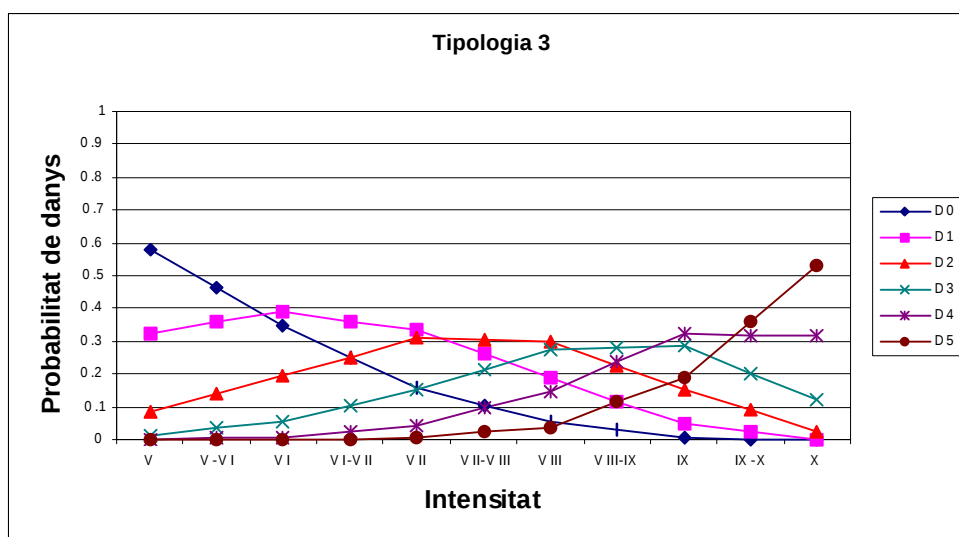
Num	Codigo	Nombre	Municipio	Int
25	08102	Fundació Sanitària d'Igualada	Igualada	6.0
56	08019	Hospital Creu Roja de Barcelona	Barcelona (Sant Martí)	7.0
61	08019	Hospital de Santa Creu i Sant Pau	Barcelona (Sant Martí)	7.0

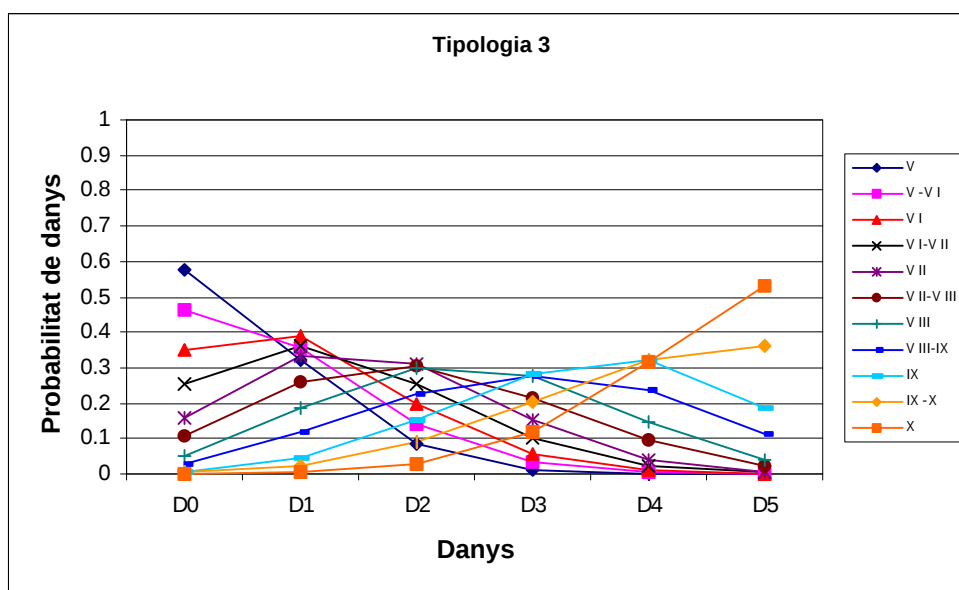


Num	Codi	Nom	Municipi	Int
25	08102	Fundació Sanitària d'Igualada	Igualada	6.0

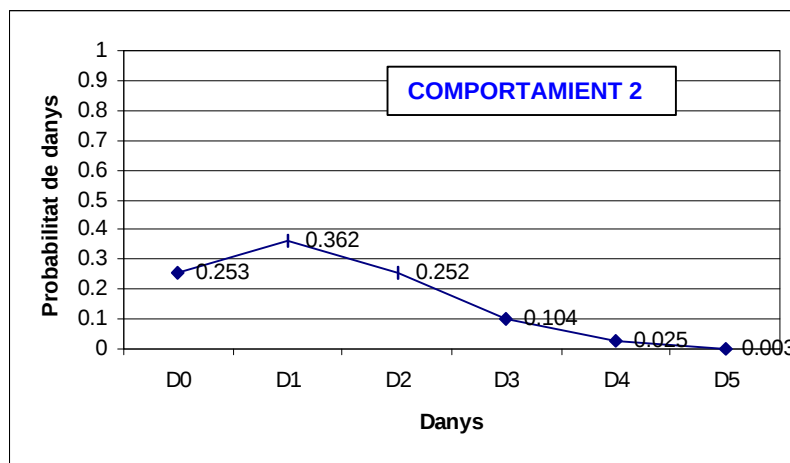


Nu m	Codi	Nombre	Municipio	Int
56	08019	Hospital Creu Roja de Barcelona	Barcelona (Sant Martí)	7.0
61	08019	Hospital de Santa Creu i Sant Pau	Barcelona (Sant Martí)	7.0

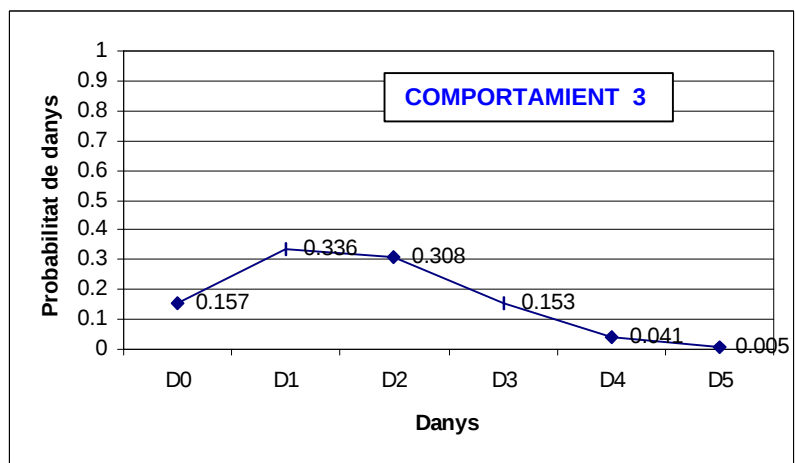




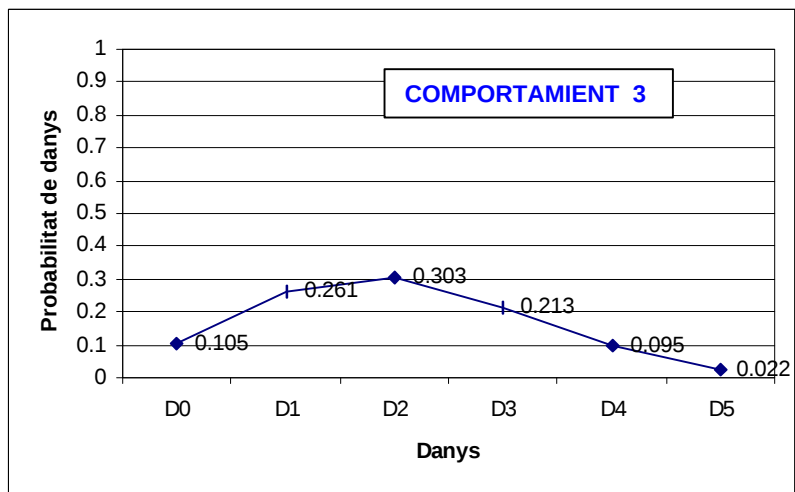
Núm	Códig	Nombre	Municipio	Int
5	43148	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	Tarragona	6.5
10	25120	Quinta de Salut L'Aliança	Lleida	6.5
14	17141	Hospital de Puigcerdà	Puigcerdà	7.5
15	17118	Hospital de Palamós	Palamós	6.5
27	08113	Hospital General de Manresa	Manresa	6.5
57	08019	Hospital Clínic i Provincial de Barcelona	Barcelona (eixample)	7.0
63	08019	Hospital Central- L'Aliança	Barcelona (eixample)	7.0



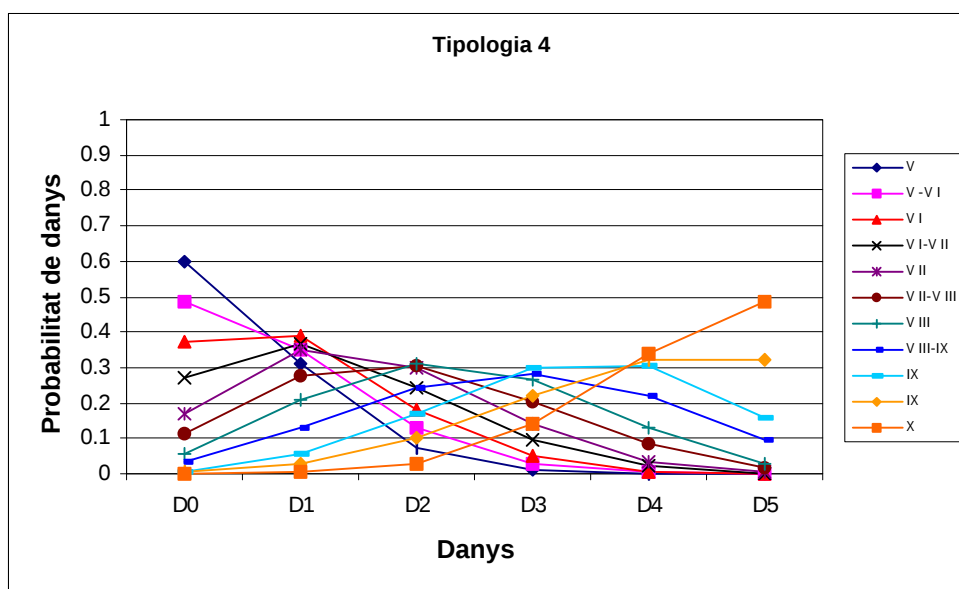
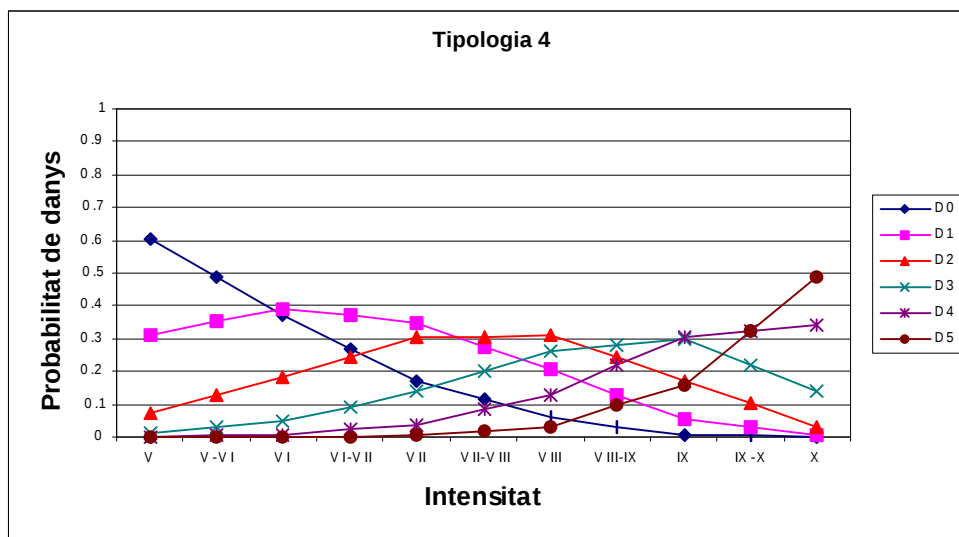
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
5	43148	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	Tarragona	6.5
10	25120	Quinta de Salut L'Aliança	Lleida	6.5
15	17118	Hospital de Palamós	Palamós	6.5
27	08113	Hospital General de Manresa	Manresa	6.5



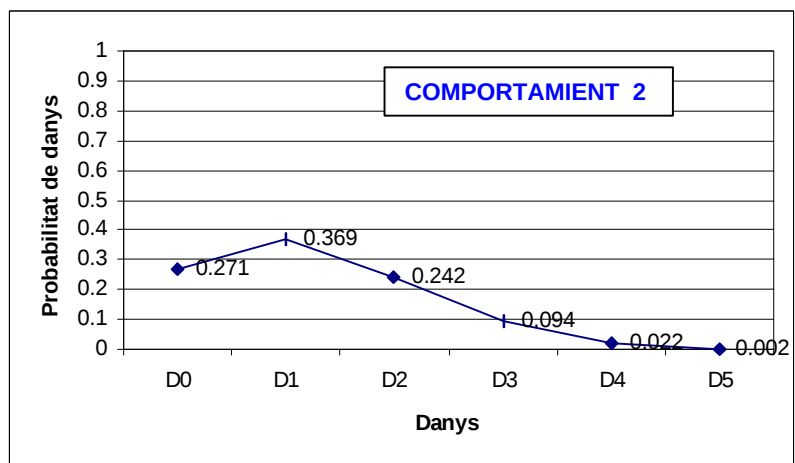
Núm	Còdig	Nombre	Municipio	Int
57	08019	Hospital Clínic i Provincial de Barcelona	Barcelona(eixample)	7.0
63	08019	Hospital Central- L'Aliança	Barcelona (eixample)	7.0



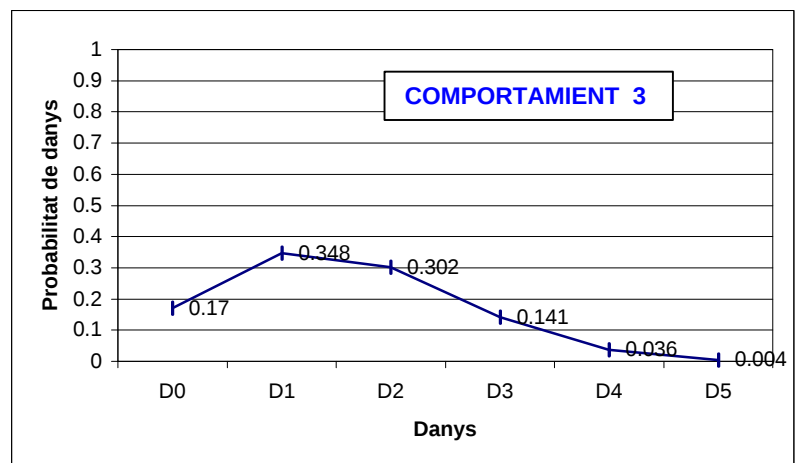
Num	Codig	Nombre	Municipio	Int
14	17141	Hospital de Puigcerdà	Puigcerdà	7.5



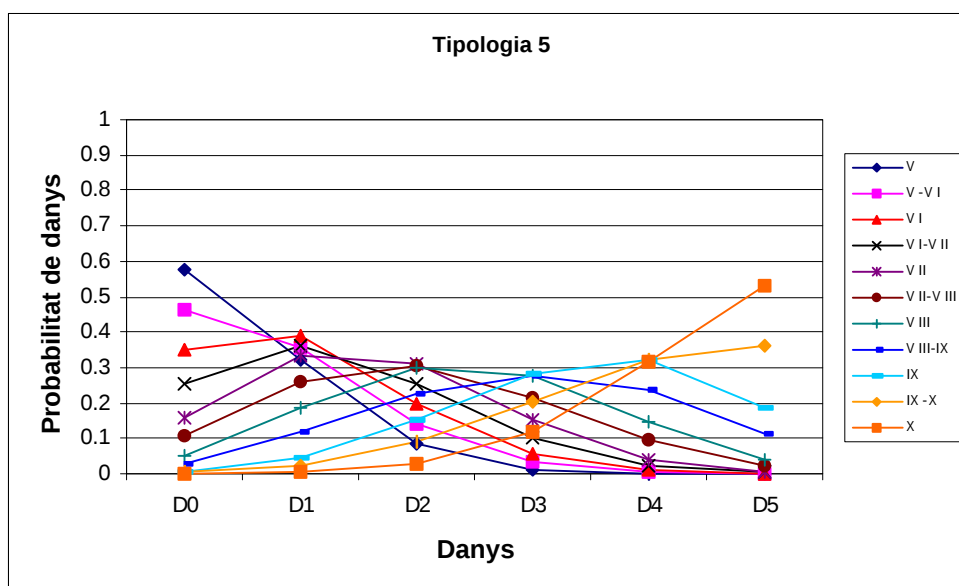
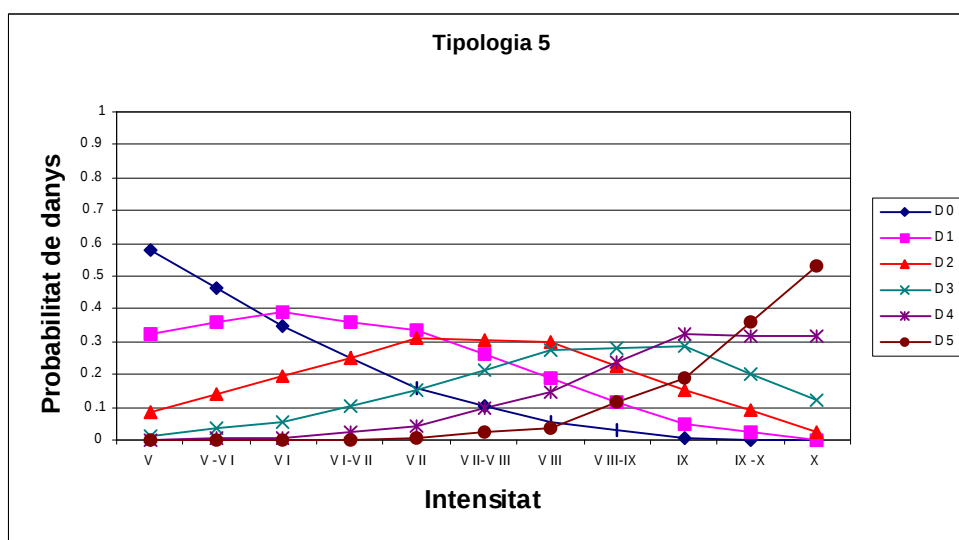
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
35	08245	Hospital de L'Esperit Sant	Santa Coloma de Gramanet	6.5
51	08019	Institut Guttmann	Barcelona (Sant Andreu)	7.0



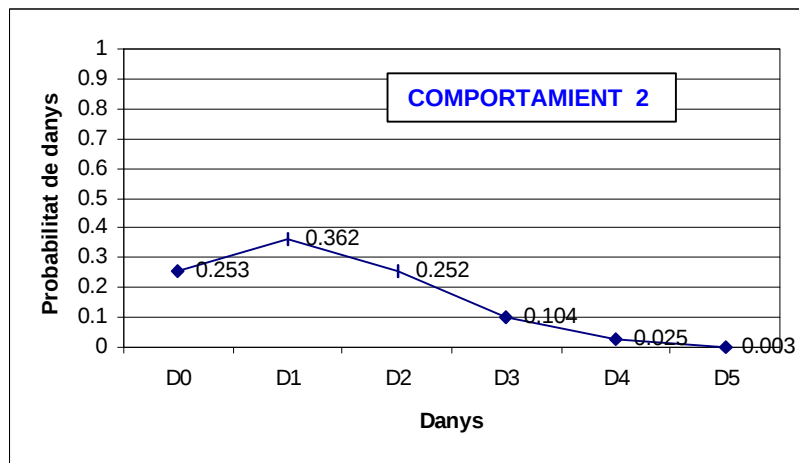
Núm	Còdig	Nombre	Municipio	Int
35	08245	Hospital de L'Esperit Sant	Santa Coloma de Gramanet	6.5



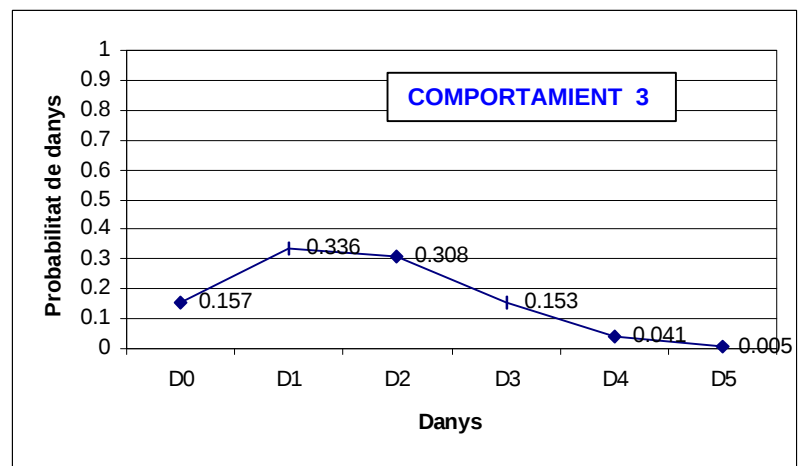
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
51	08019	Institut Guttmann	Barcelona (Sant Andreu)	7.0



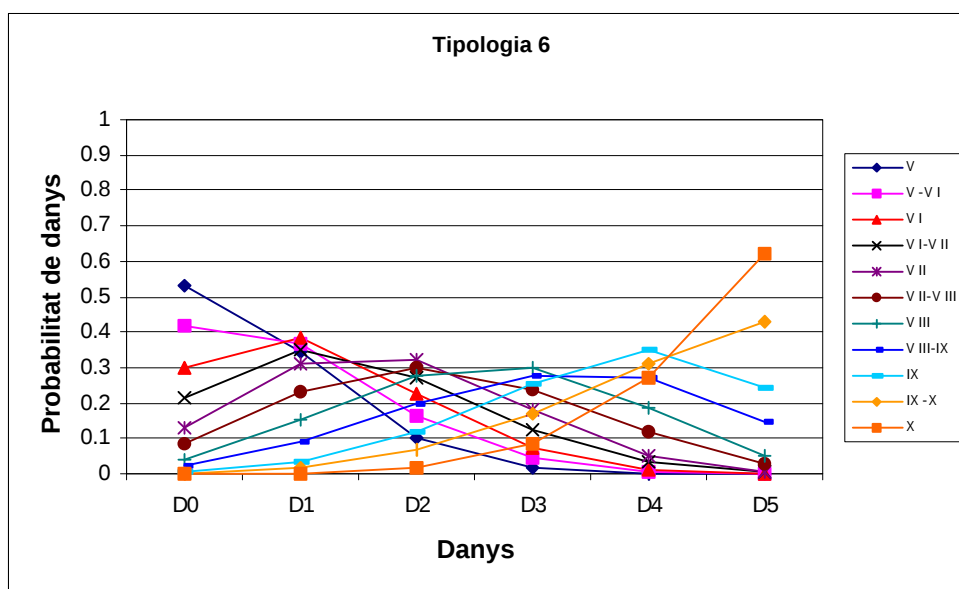
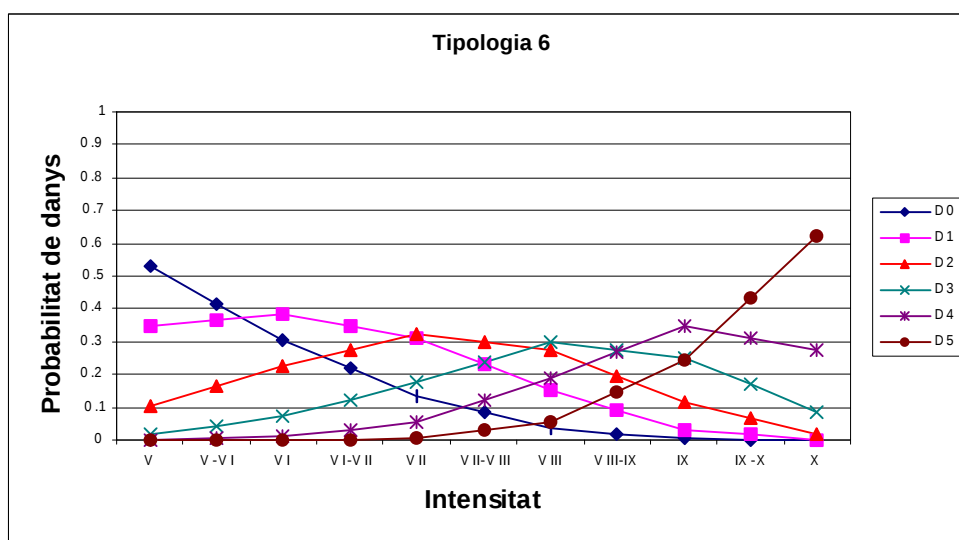
Núm	Códig	Nombre	Municipio	Int
52	08019	Hospital Casa de Maternitat	Barcelona (Les Corts)	7.0
58	08019	Clínica Quirúrgica Adrià	Barcelona (Sarrià -Sant Gervasi)	6.5



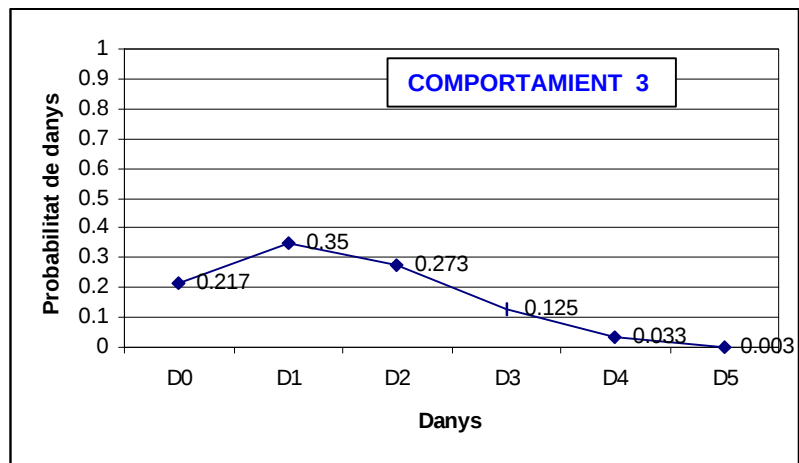
Núm	Códi	Nombre	Municipio	Int
58	08019	Clínica Quirúrgica Adrià	Barcelona(Sarrià -Sant Gervasi)	6.5



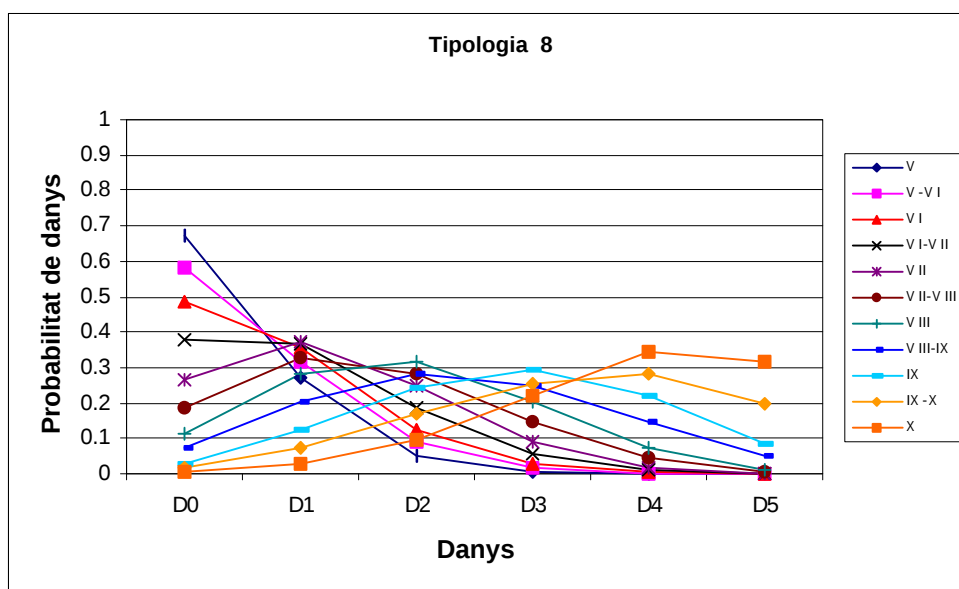
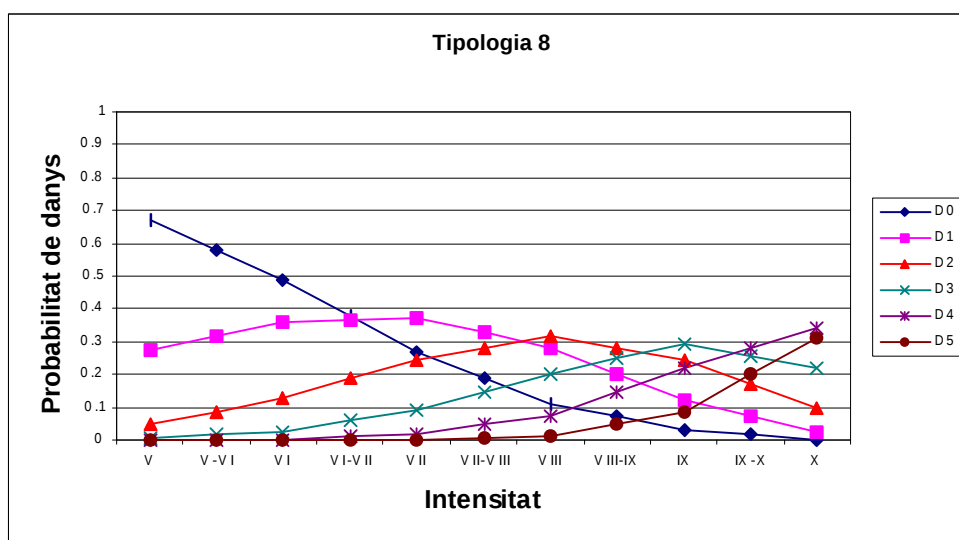
Nu	Codi	Nombre	Municipio	Int
52	08019	Hospital Casa de Maternitat	Barcelona (Les Corts)	7.0



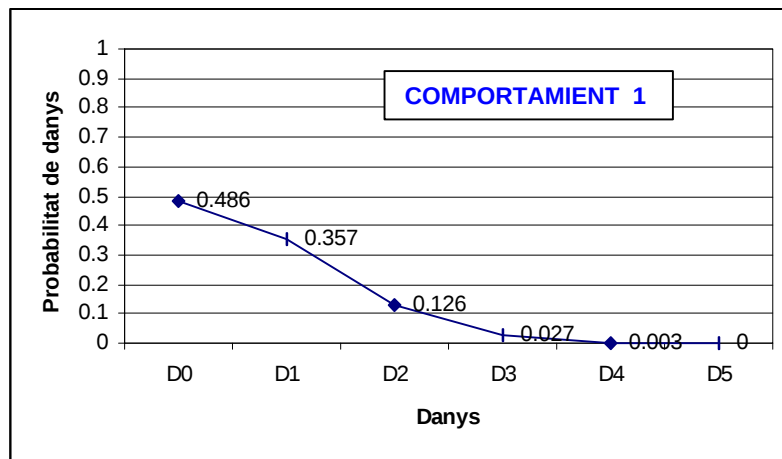
Núm	Códig	Nombre	Municipio	Int
50	08019	Hospital General Vall d'Hebron	Barcelona (Horta- Guinardo)	6.5
59	08019	Clínica Plató, Fundació Privada	Barcelona(Sarriá-Sant Gervasi)	6.5



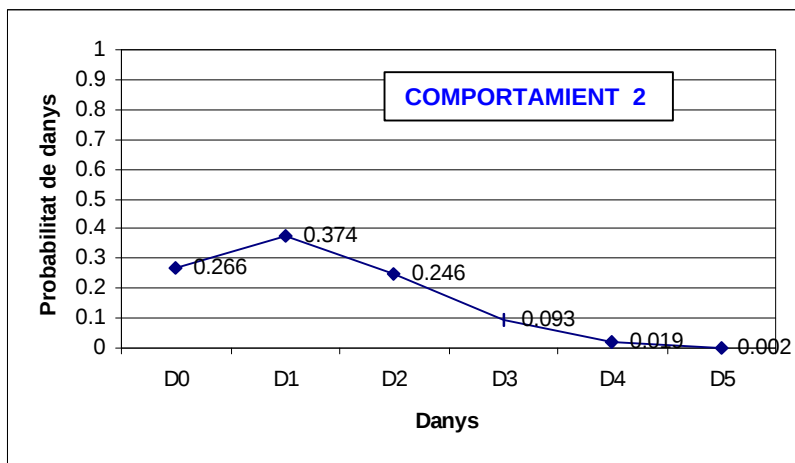
Núm	Códi	Nombre	Municipio	Int
50	08019	Hospital General Vall d'Hebron	Barcelona (Horta-Guinardo)	6.5
59	08019	Clínica Plató, Fundació Privada	Barcelona(Sarriá-Sant Gervasi)	6.5



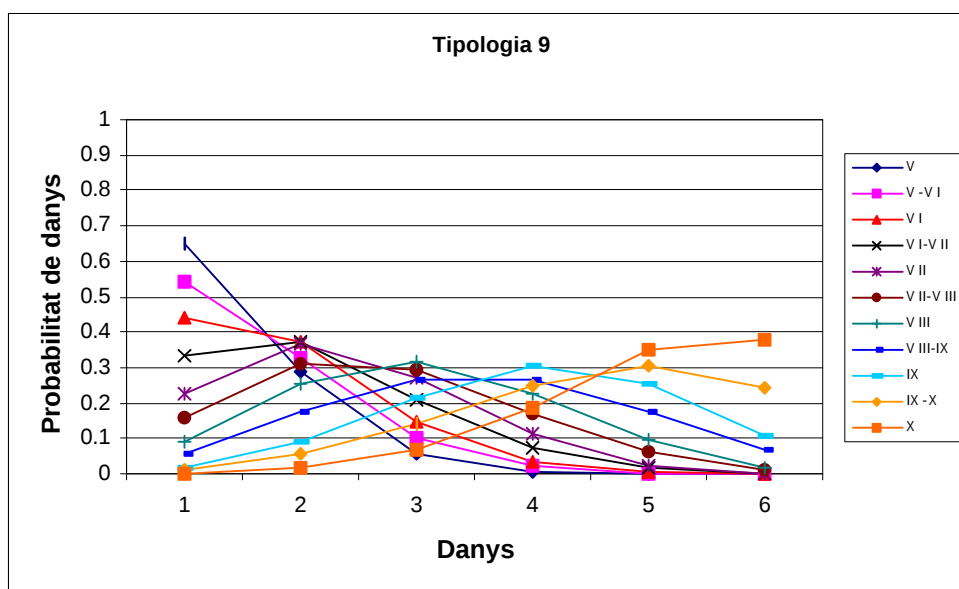
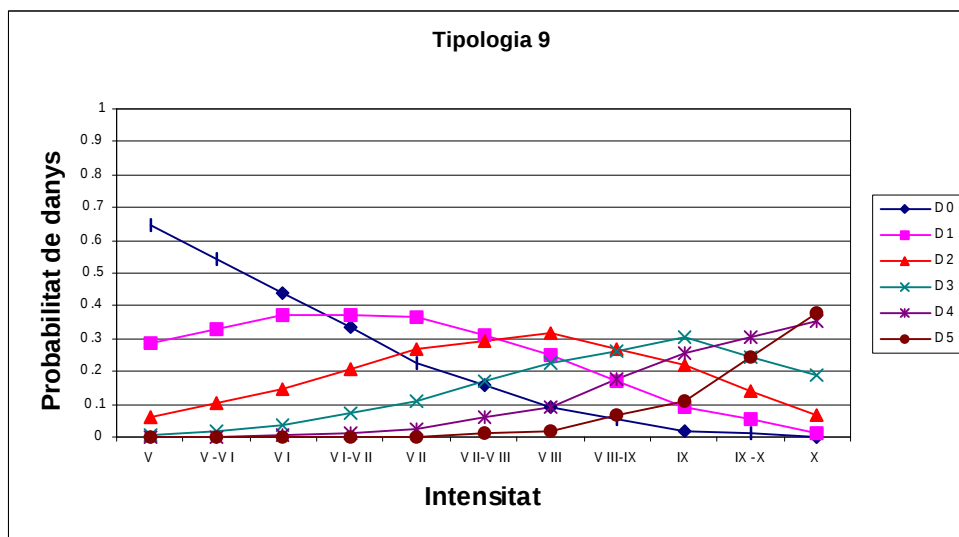
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
28	08301	Hospital de Viladecans	Viladecans	6.0
43	08101	Consorti Hospital de la Creu Roja	Hospitalet de Llob.	7.0



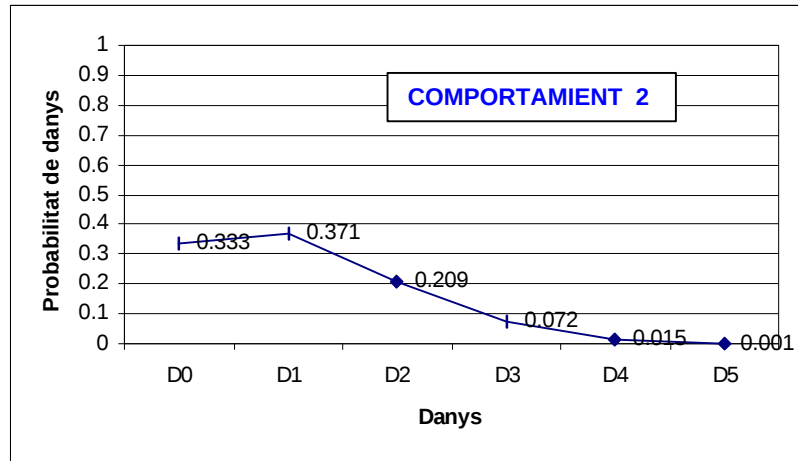
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
28	08301	Hospital de Viladecans	Viladecans	6.0



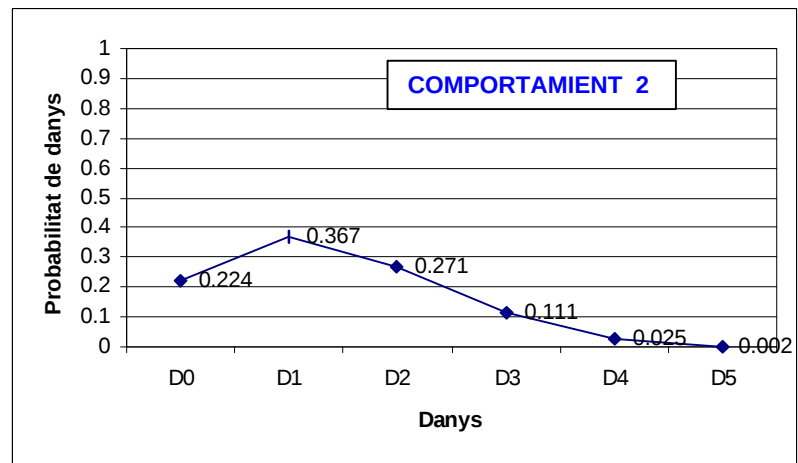
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
43	08101	Consorti Hospital de la Creu Roja	Hospitalet de Llob.	7.0



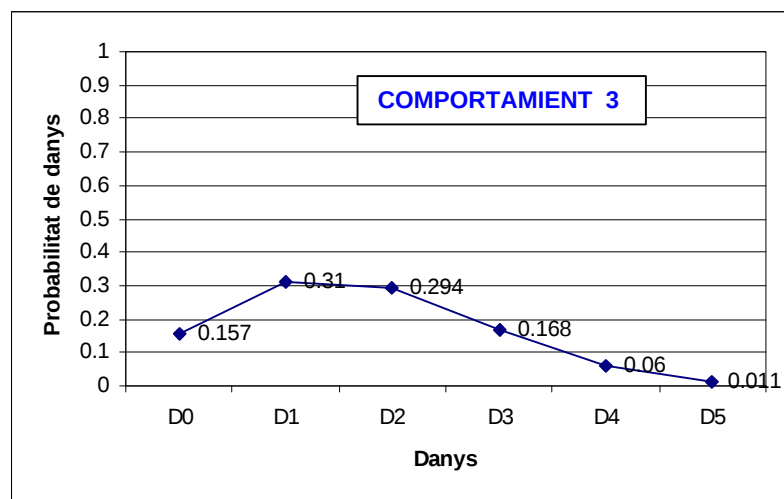
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
18	17079	Clínica Girona	Girona	7.5
54	08019	Fundació Puigvert IUNA	Barcelona (Sant Martí)	7.0
55	08019	Hospital de l'Esperança	Barcelona (Gracia)	6.5



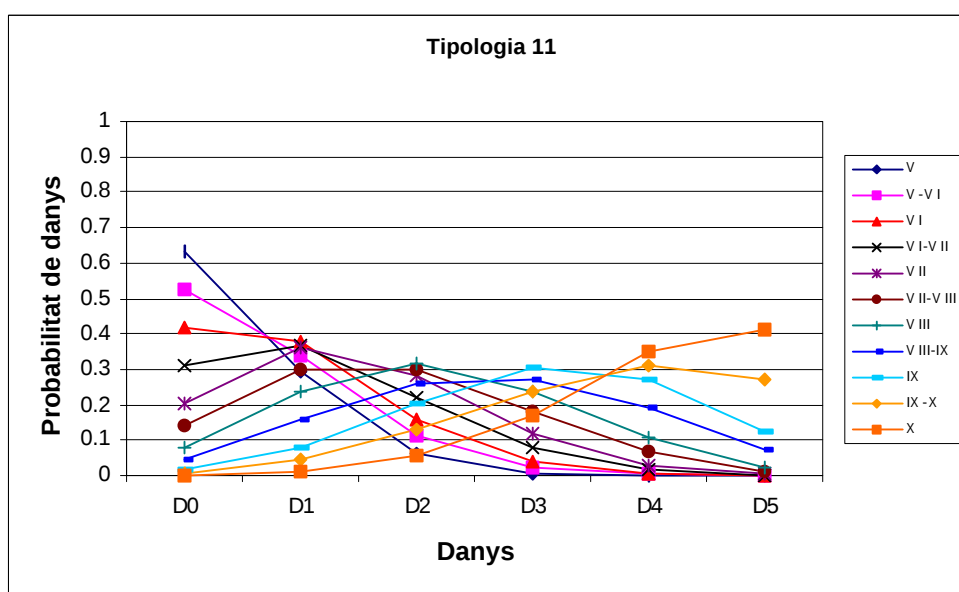
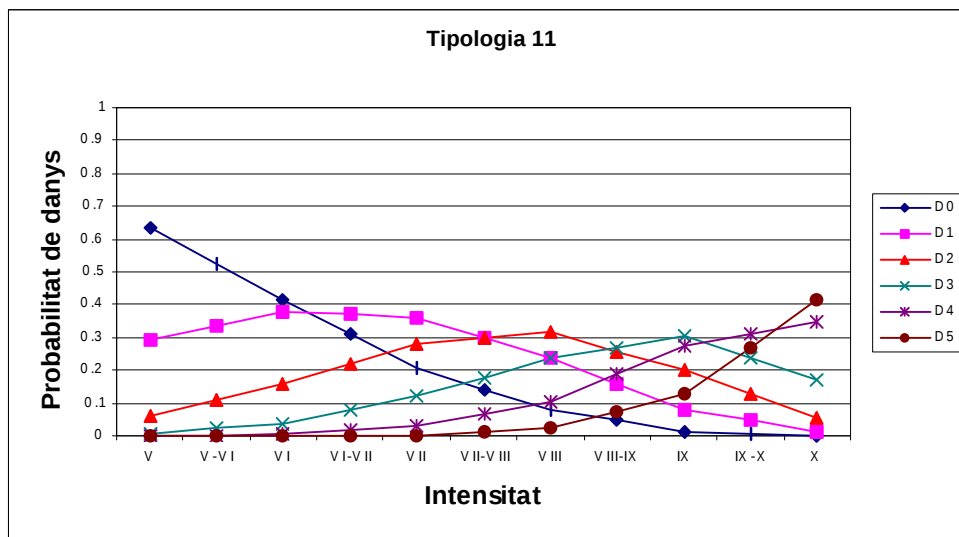
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
55	08019	Hospital de l'Esperança	Barcelona (Gracia)	6.5



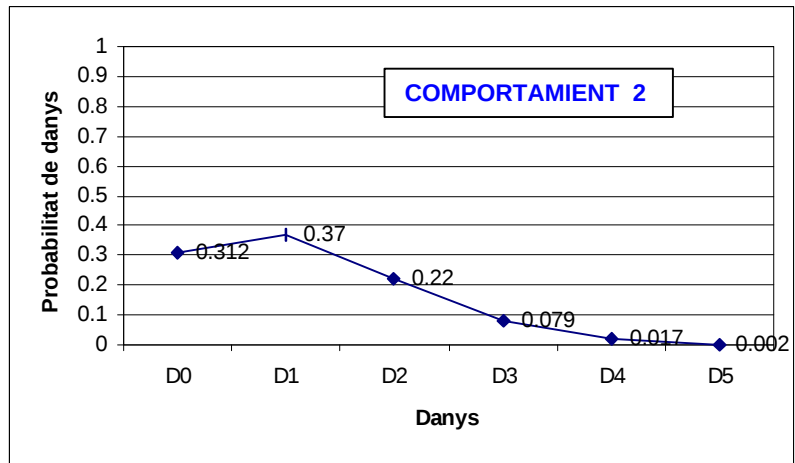
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
54	08019	Fundació Puigvert IUNA	Barcelona (Sant Martí)	7.0



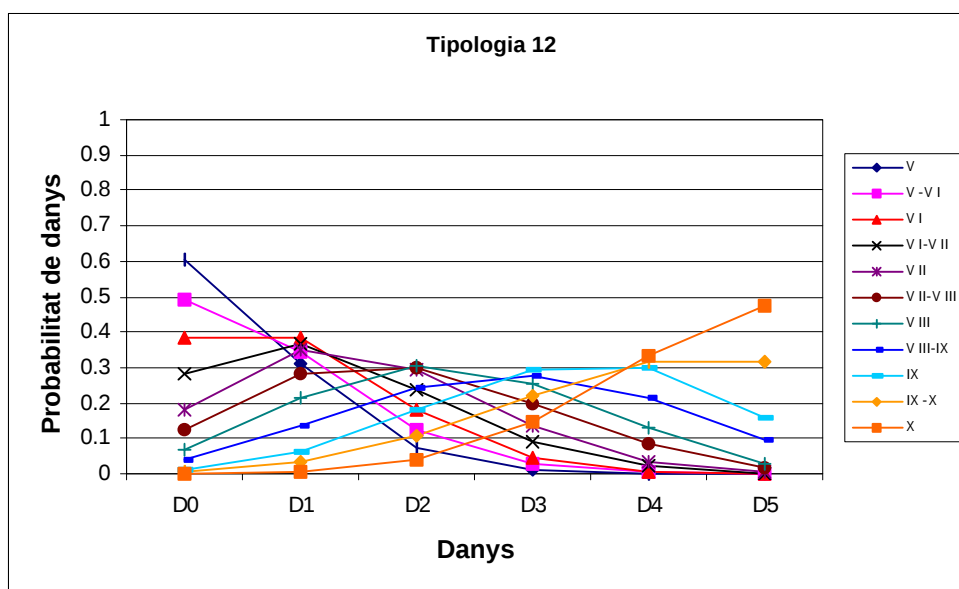
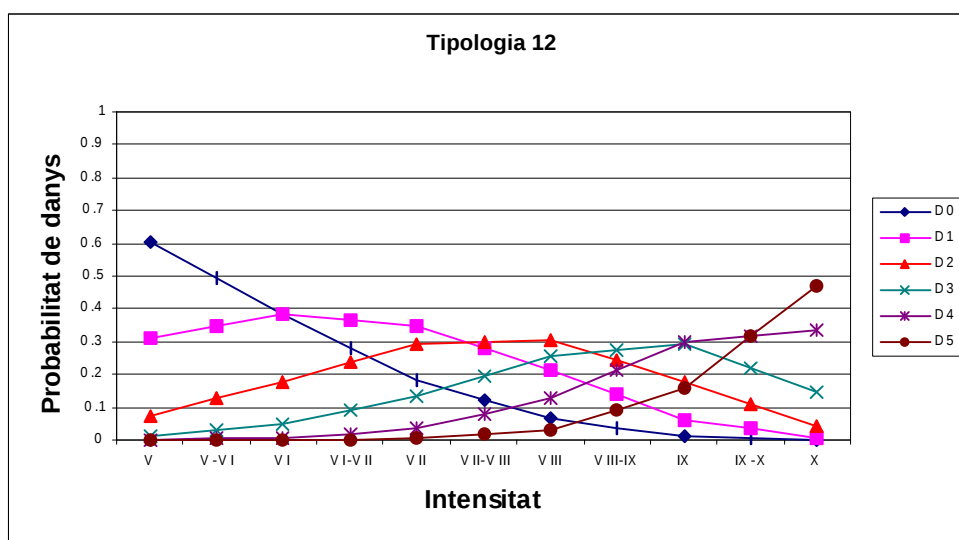
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
18	17079	Clínica Girona	Girona	7.5



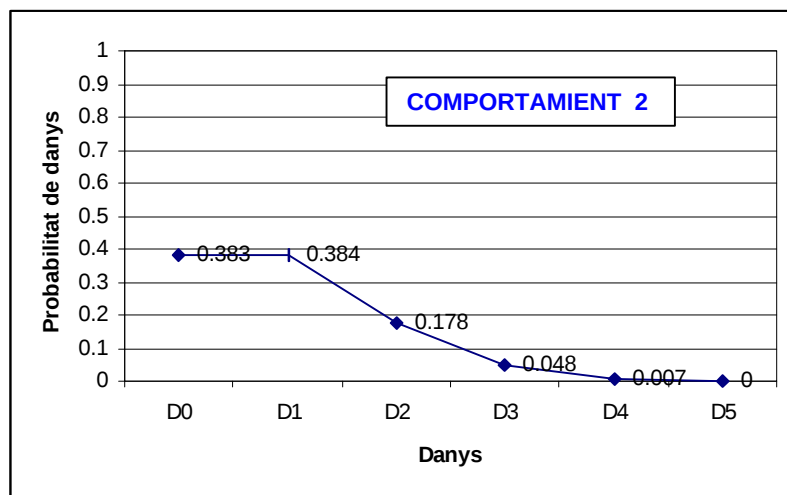
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
53	08019	Hospital Sant Rafael	Barcelona (Horta- Guinardo)	6.5



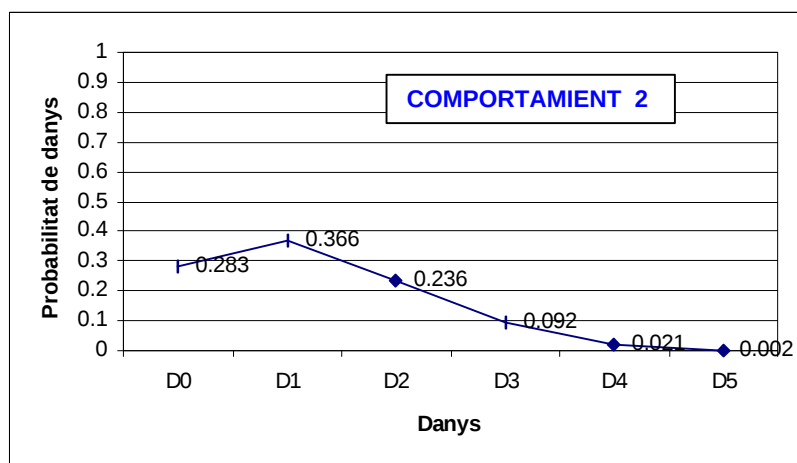
Nu	Códi	Nombre	Municipio	Int
53	08019	Hospital Sant Rafael	Barcelona (Horta- Guinardo)	6.5



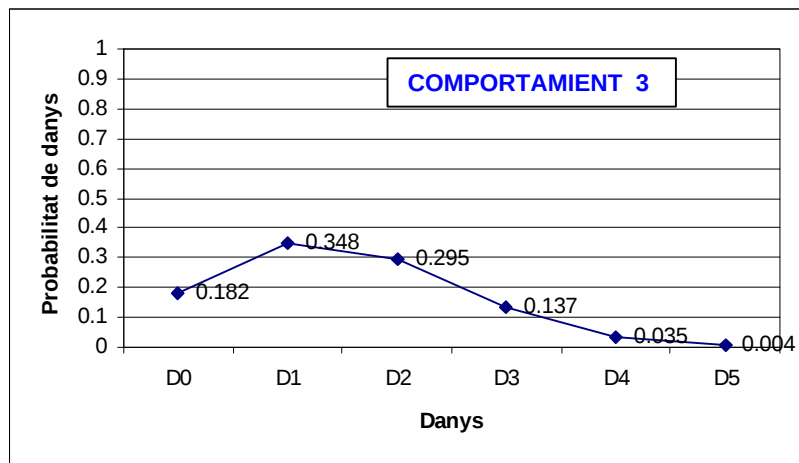
Núm	Códig	Nombre	Municipio	Int
4	43148	Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII	Tarragona	6.5
12	25120	Hospital Universitari Arnau de Vilanova de Lleida	Lleida	6.5
19	17079	Hospital Universitari de Girona Dr. Joseph Trueta	Girona	7.5
22	08121	Hospital de Mataró	Mataró	7.0
23	08101	Institut Català d'Oncologia	Hospitalet de Llob.	7.0
24	08305	Hospital Comarcal l'Alt Penedès	Vilafranca del Penedes	6.0
26	08019	Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebron	Barcelona (Horta-Guinardo)	6.5
34	08279	Hospital Mútua de Terrassa	Terrassa	6.5
40	08114	Hospital de Sant Joan de Déu de Martorell	Martorell	6.0
49	08019	Hospital de Traumatologia i Rehabilitació Vall d'Hebron	Barcelona (Horta-Guinardo)	6.5



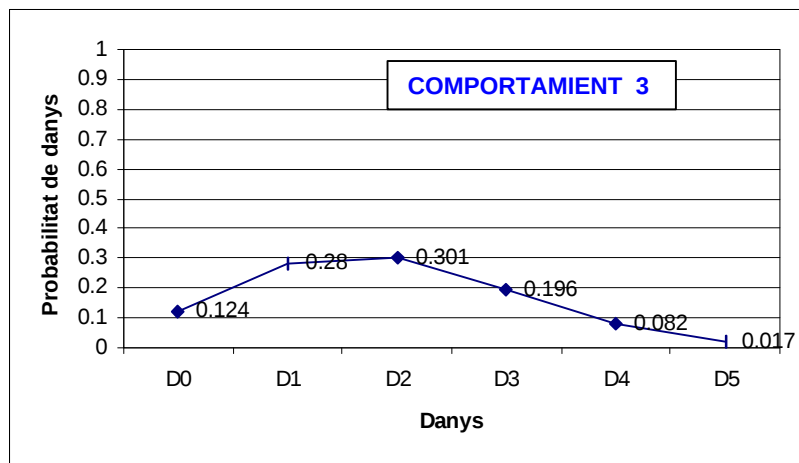
Nu	Códi	Nombre	Municipio	Int
24	08305	Hospital Comarcal l'Alt Penedès	Vilafranca del Penedès	6.0
40	08114	Hospital de Sant Joan de Déu de Martorell	Martorell	6.0



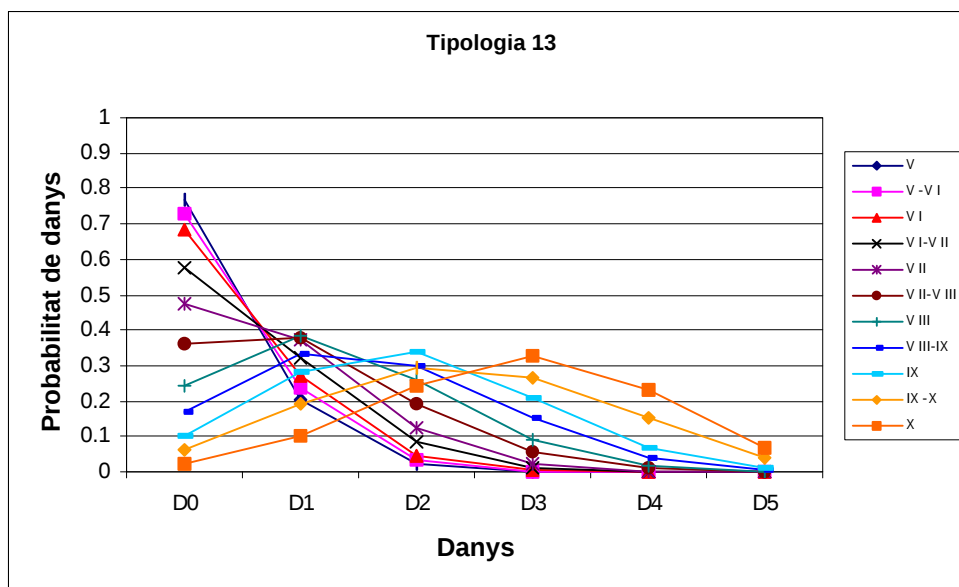
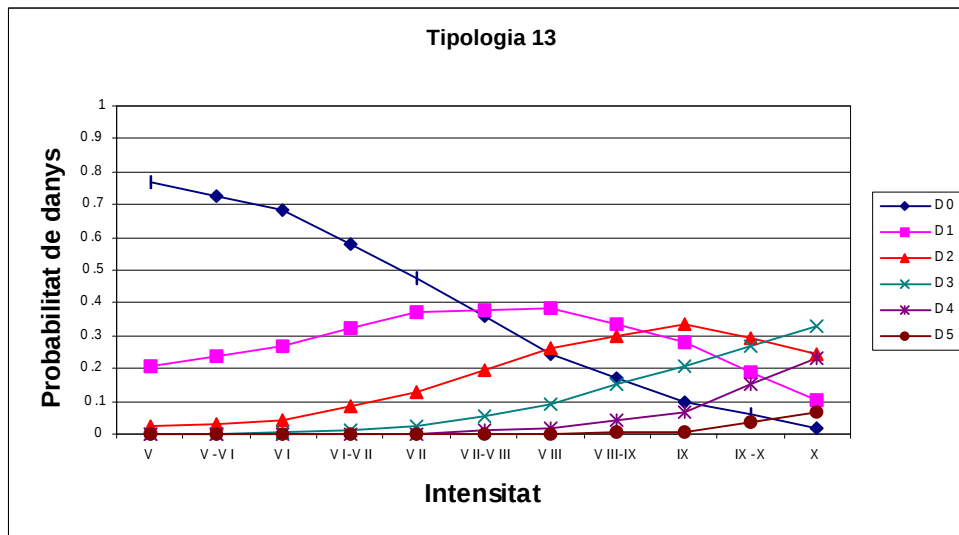
Nu	Codig	Nombre	Municipio	Int
4	43148	Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII	Tarragona	6.5
12	25120	Hospital Universitari Arnau de Vilanova de Lleida	Lleida	6.5
26	08019	Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebron	Barcelona	6.5
34	08279	Hospital Mútua de Terrassa	Terrassa	6.5
49	08019	Hospital de Traumatologia i Rehabilitació Vall d'Hebron	Barcelona	6.5



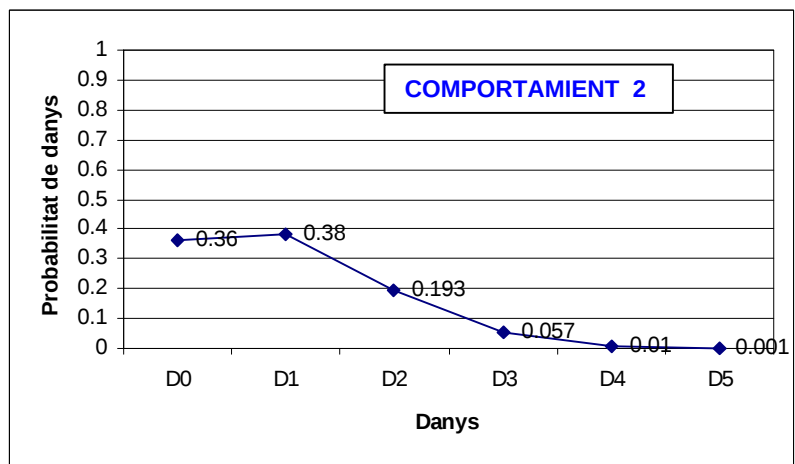
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
22	08121	Hospital de Mataró	Mataró	7.0
23	08101	Institut Català d'Oncologia	Hospitalet de Llobregat	7.0



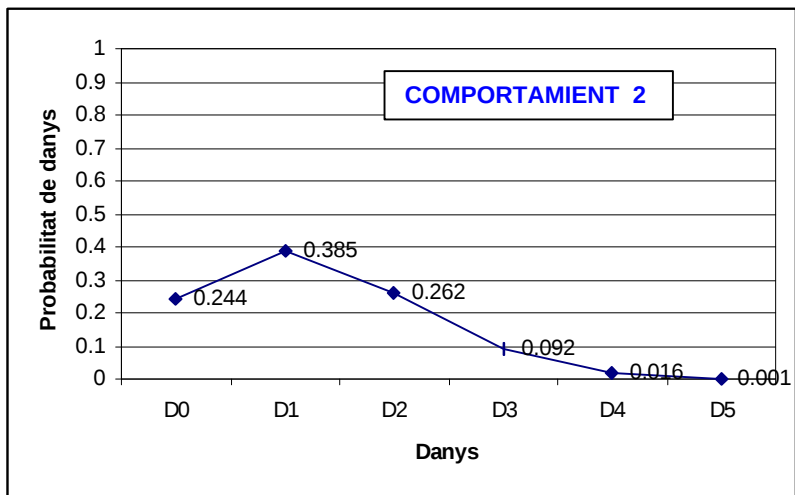
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
19	17079	Hospital Universitari de Girona Dr. Josep Trueta	Girona	7.5



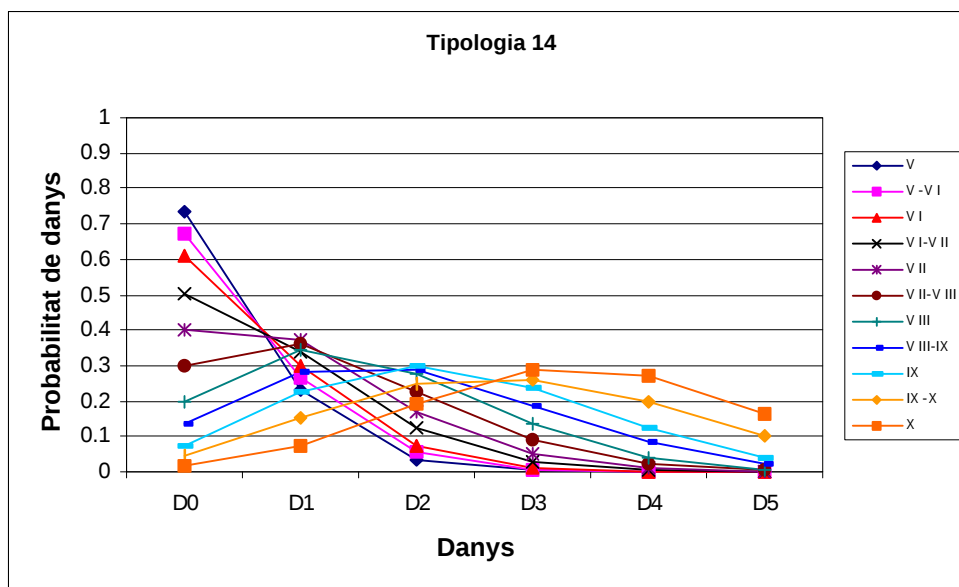
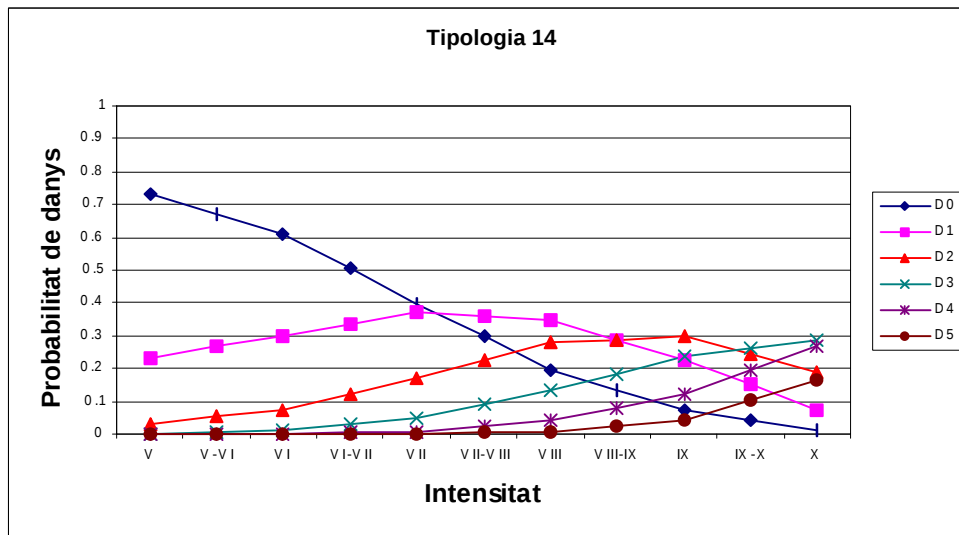
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
16	17114	Hospital de Sant Jaume	Olot	7.5
21	17036	Hospital de Campdevàrol	Campdevàrol	8.0



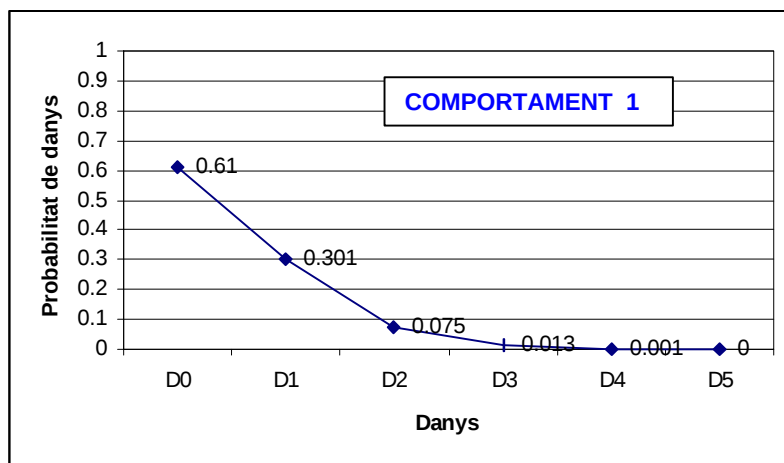
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
16	17114	Hospital de Sant Jaume	Olot	7.5



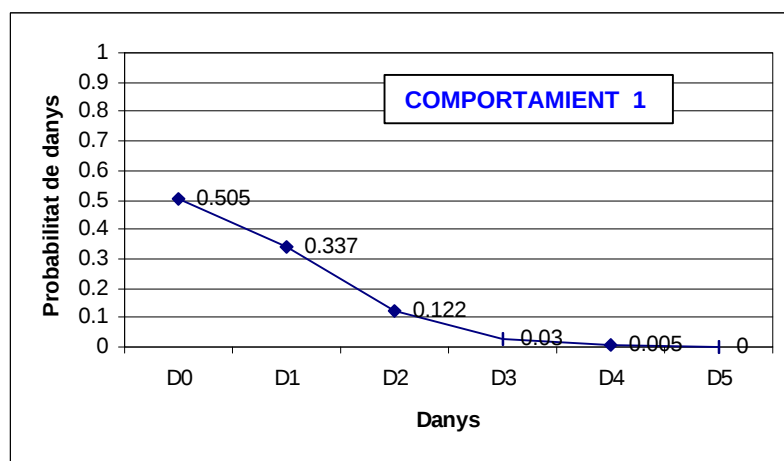
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
21	17036	Hospital de Campdevàrol	Campdevàrol	8.0



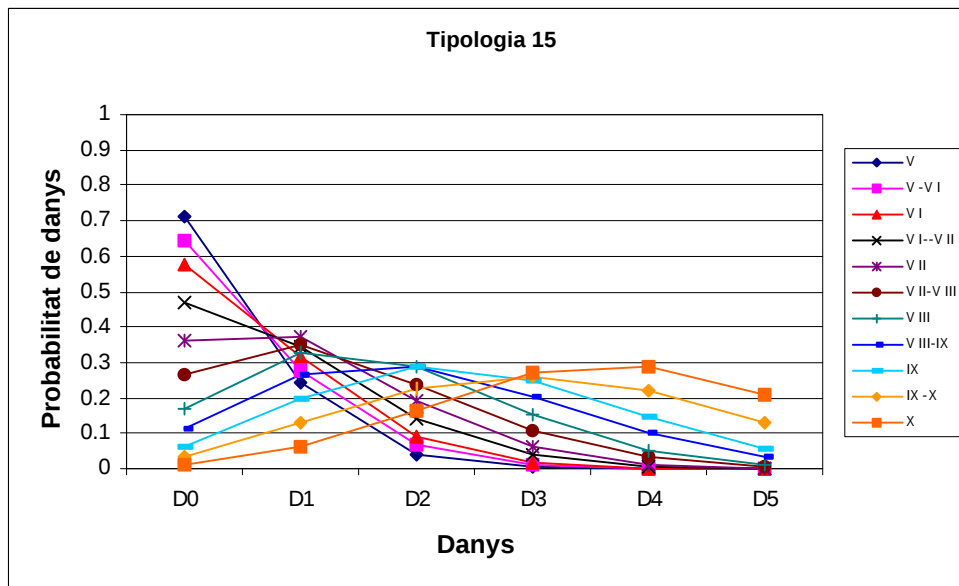
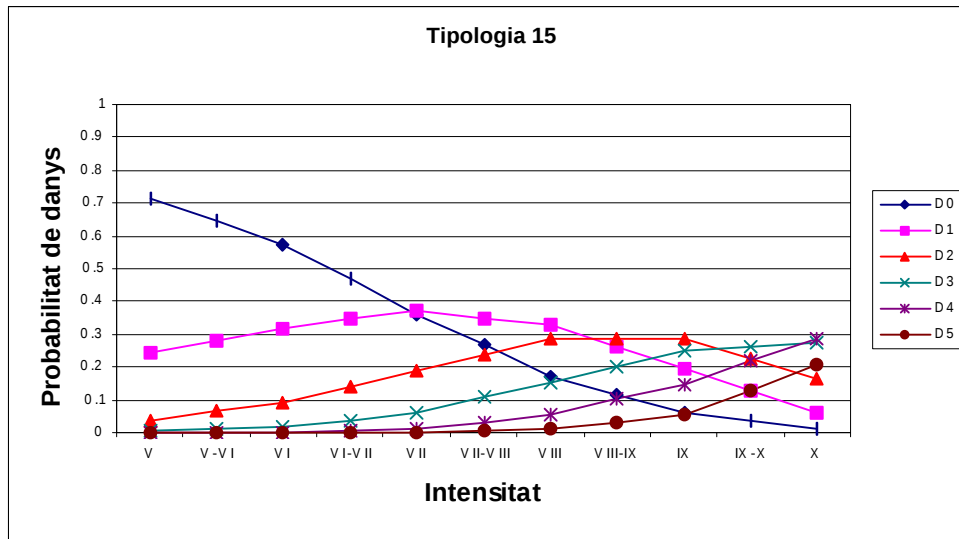
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
6	43123	Hospital Universitari Sant Joan de Reus	Reus	6.0
36	08231	Hospital Residència Sant Camil	Sant Pere de Ribes	6.5



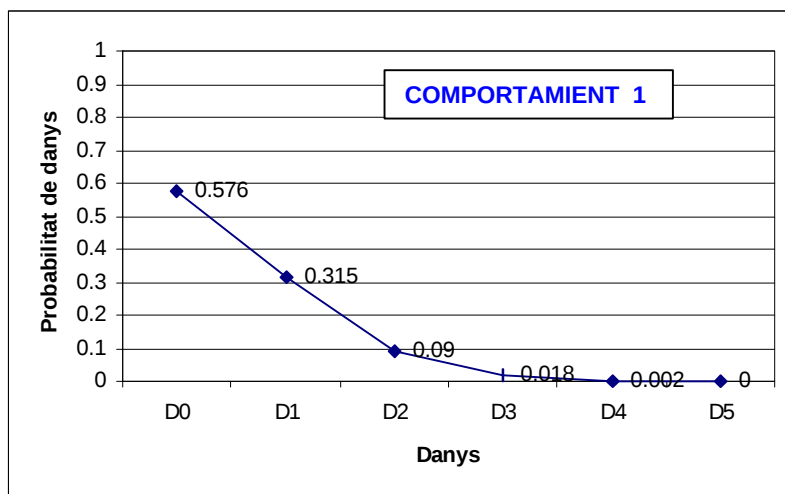
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
6	43123	Hospital Universitari Sant Joan de Reus	Reus	6.0



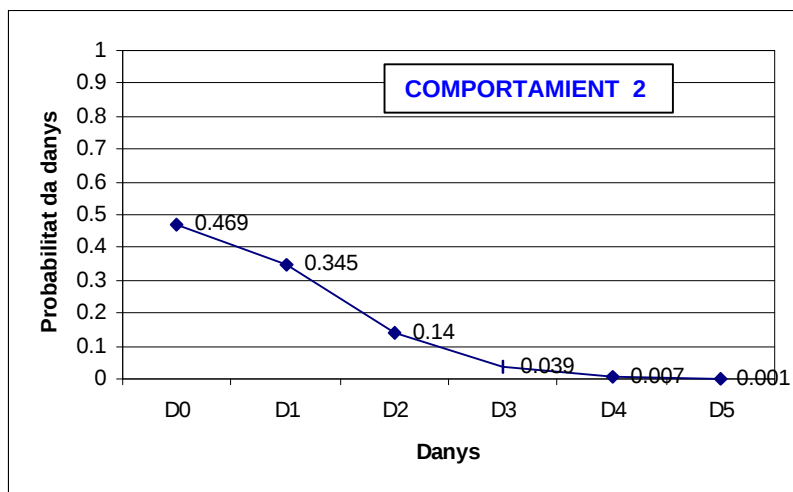
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
36	08231	Hospital Residència Sant Camil	Sant Pere de Ribes	6.5



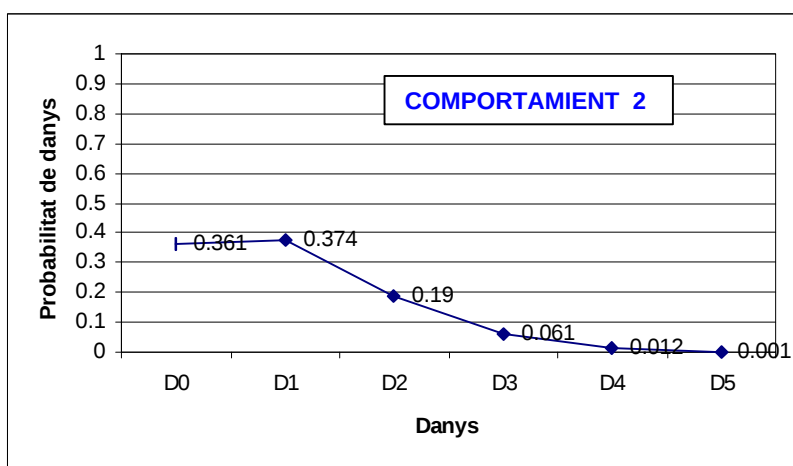
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
1	43161	Pius Hospital de Valls	Valls	6.0
29	08298	Hospital General de Vic	Vic	7.5
39	08124	Fundació Privada Hospital de Mollet	Mollet de Vallès	7.5
41	08113	Centre Hospitalari-Unitat Coronària de Manresa	Manresa	6.5
44	08096	Policlínica de Vallès, S.A.	Granollers	7.5
63	08019	Hospital Central-L'Aliança	Barcelona	7.0
64	08015	Hospital Municipal de Badalona, S.A	Badalona	7.0



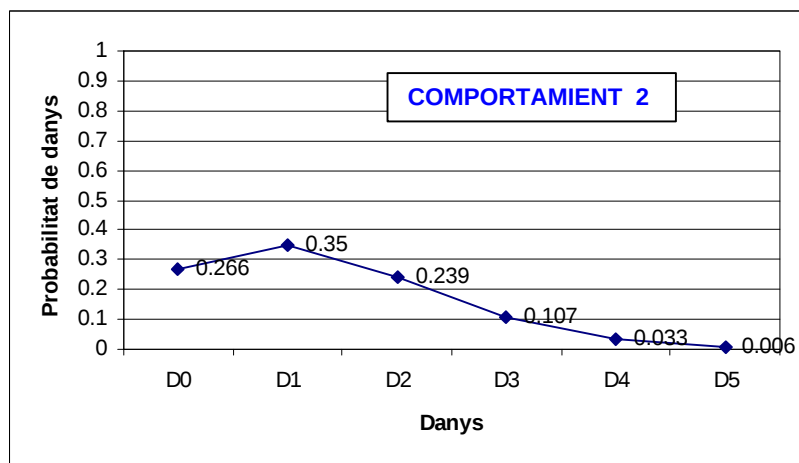
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
1	43161	Pius Hospital de Valls	Valls	6.0



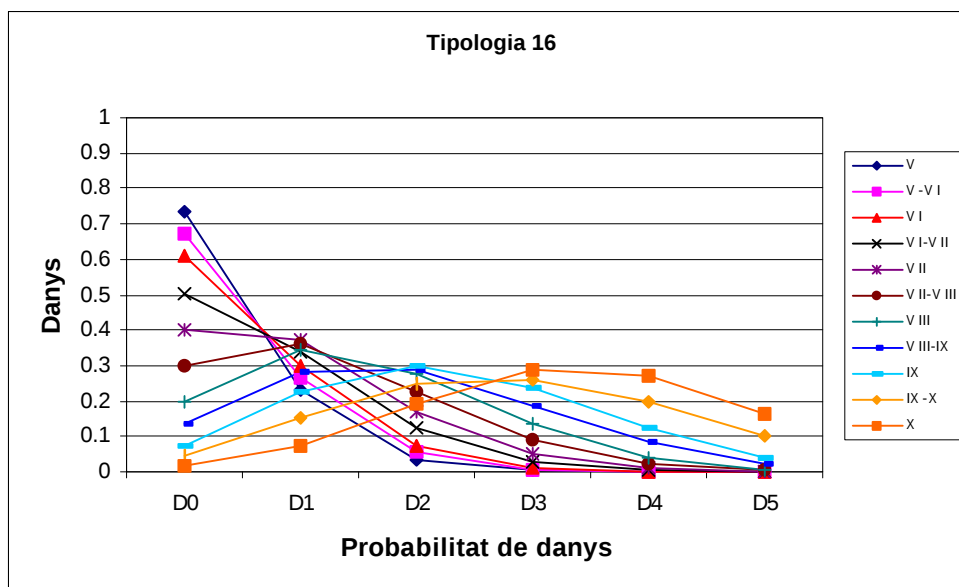
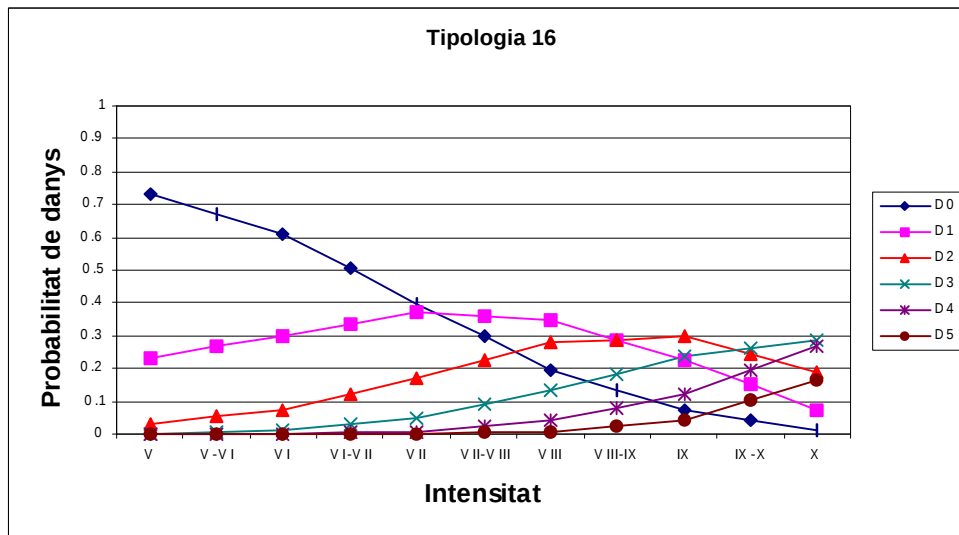
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
41	08113	Centre Hospitalari-Unitat Coronària de Manresa	Manresa	6.5



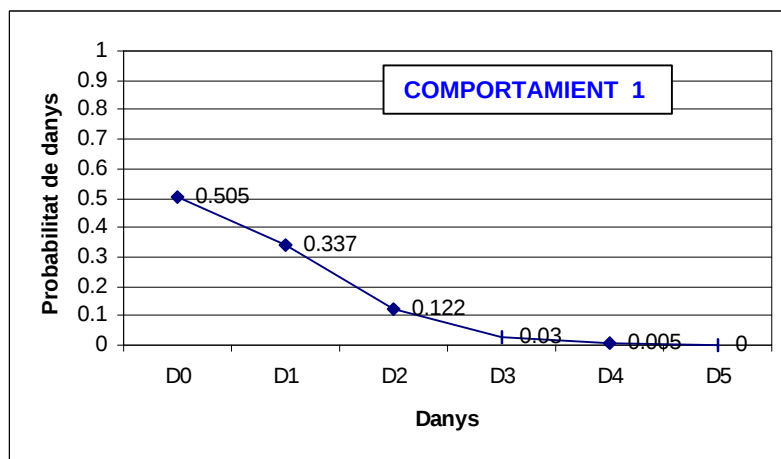
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
63	08019	Hospital Central-L'Aliança	Barcelona	7.0
64	08015	Hospital Municipal de Badalona, S.A	Badalona	7.0



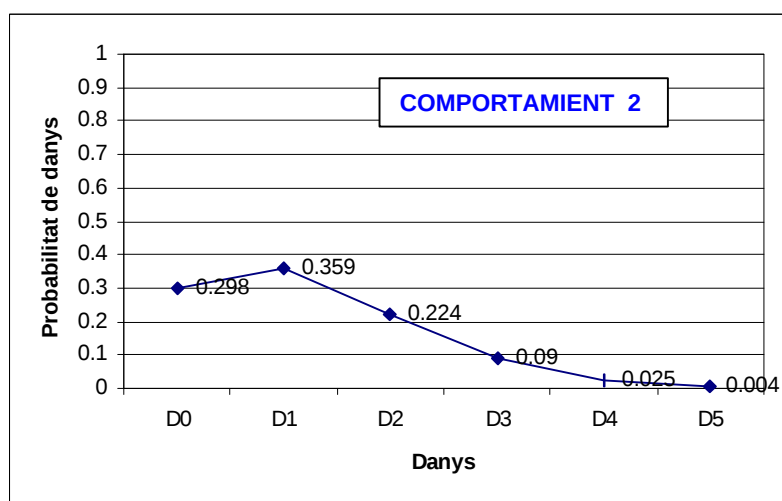
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
39	08124	Fundació Privada Hospital de Mollet	Mollet de Vallès	7.5
44	08096	Policlínica de Vallès, S.A.	Granollers	7.5
29	08298	Hospital General de Vic	Vic	7.5



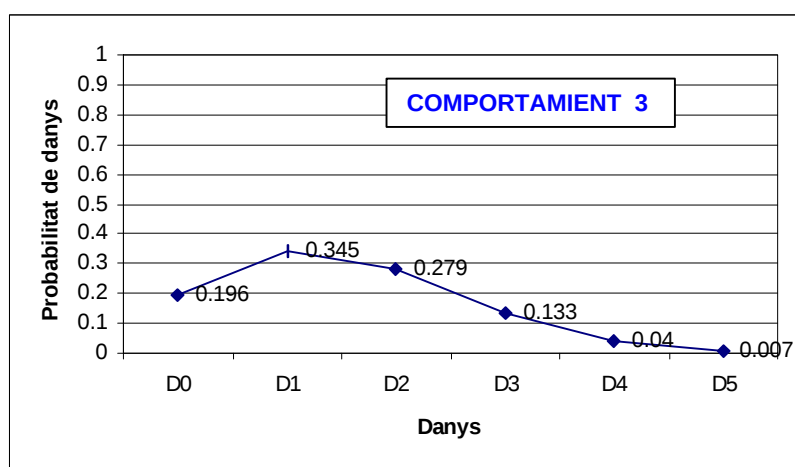
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
2	43093	Hospital Comarcal Móra d'Ebre	Móra d'Ebre	6.5
7	25243	Espitau Val d'Aran	Vielha e Mijaran	8.0
17	17079	Hospital Provincial Santa Caterina	Girona	7.5
38	08200	Hospital de Sant Boi	Sant Boi de Llobregat	6.5



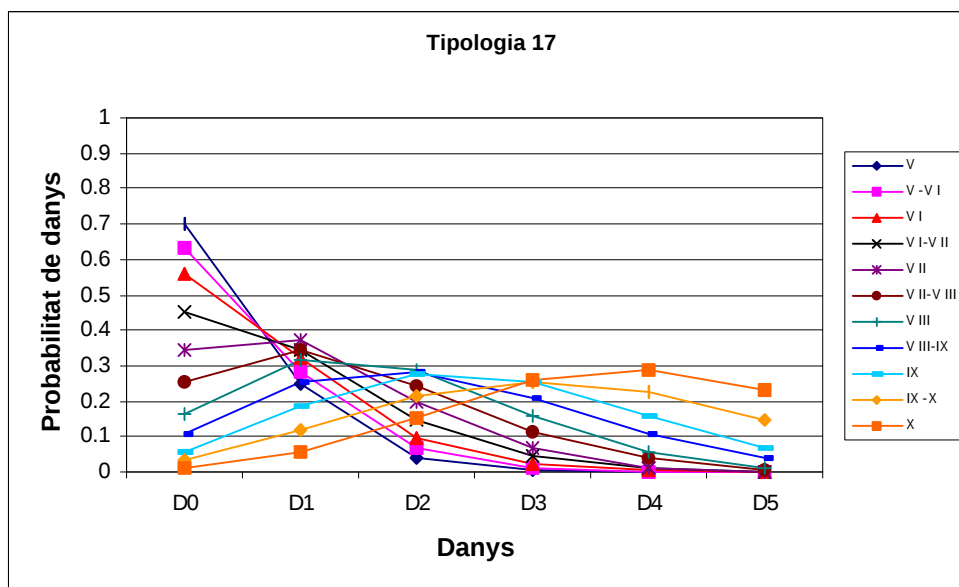
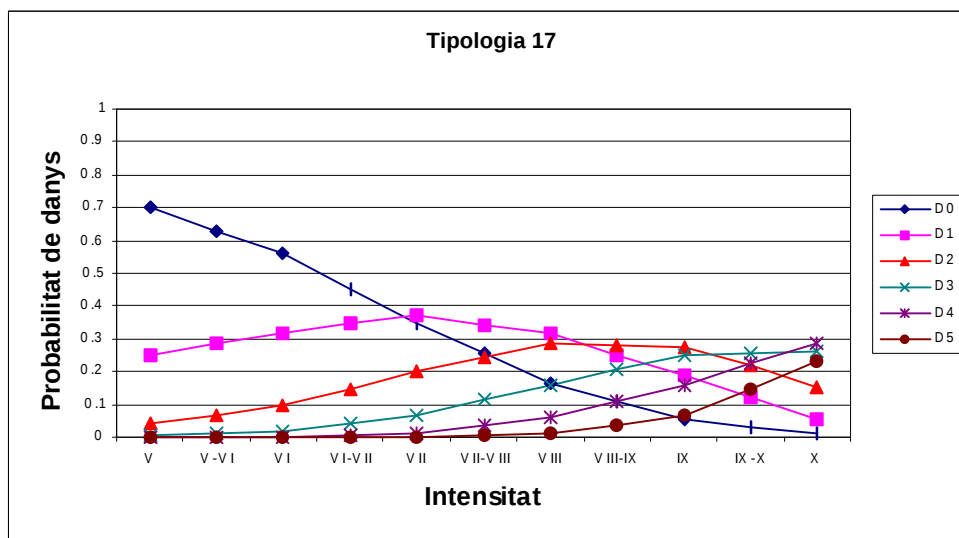
Nu	Código	Nombre	Municipio	Int
2	43093	Hospital Comarcal Móra d'Ebre	Móra d'Ebre	6.5
38	08200	Hospital de Sant Boi	Sant Boi de Llobregat	6.5



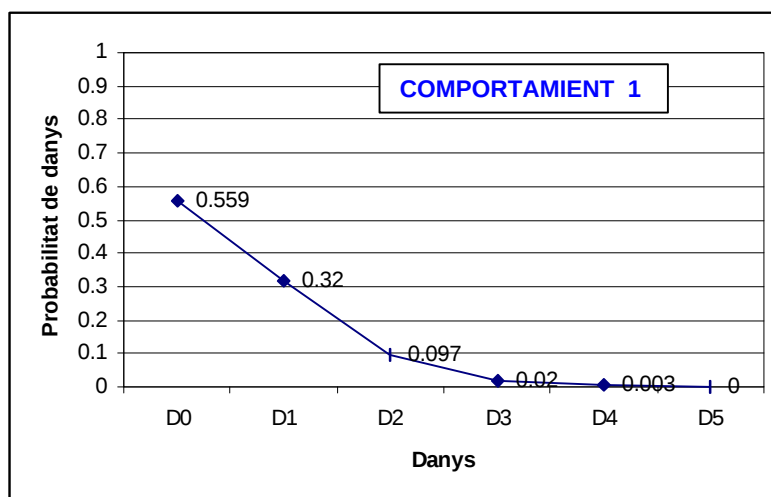
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
17	17079	Hospital Provincial Santa Caterina	Girona	7.5



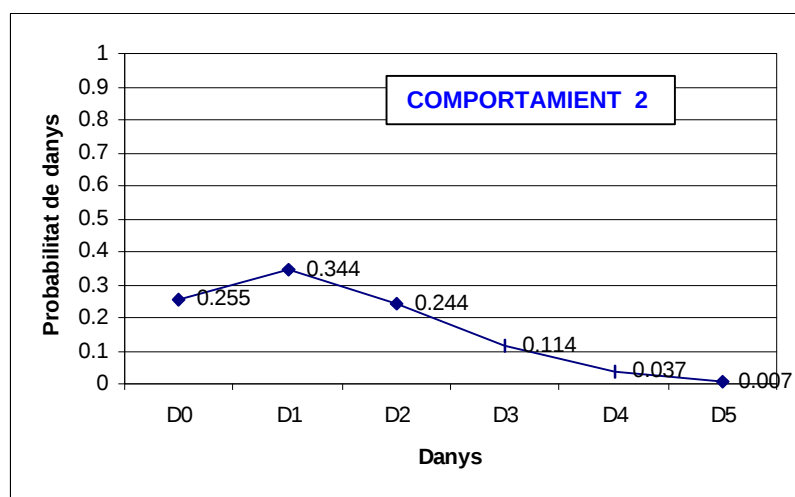
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
7	25243	Espitau Val d'Aran	Vielha e Mijaran	8.0



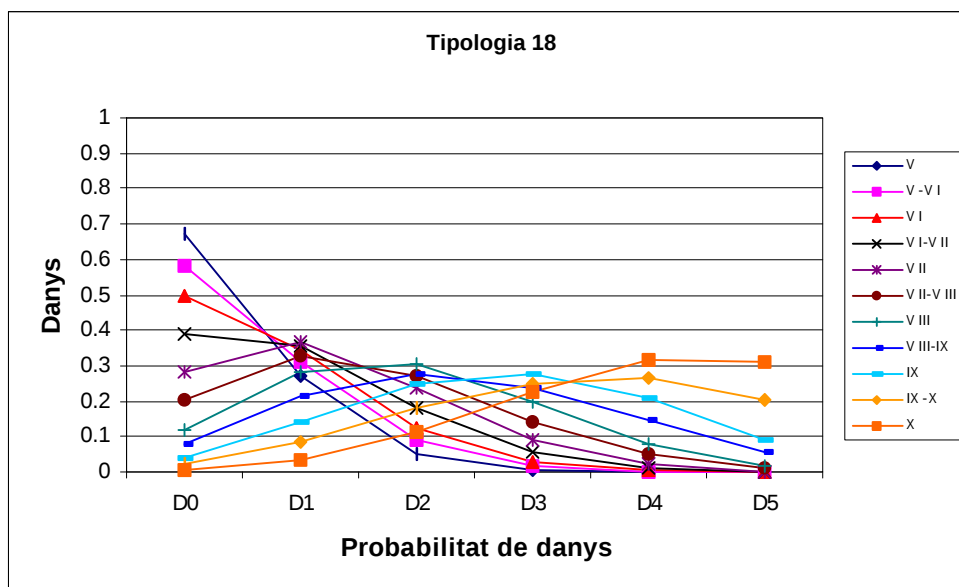
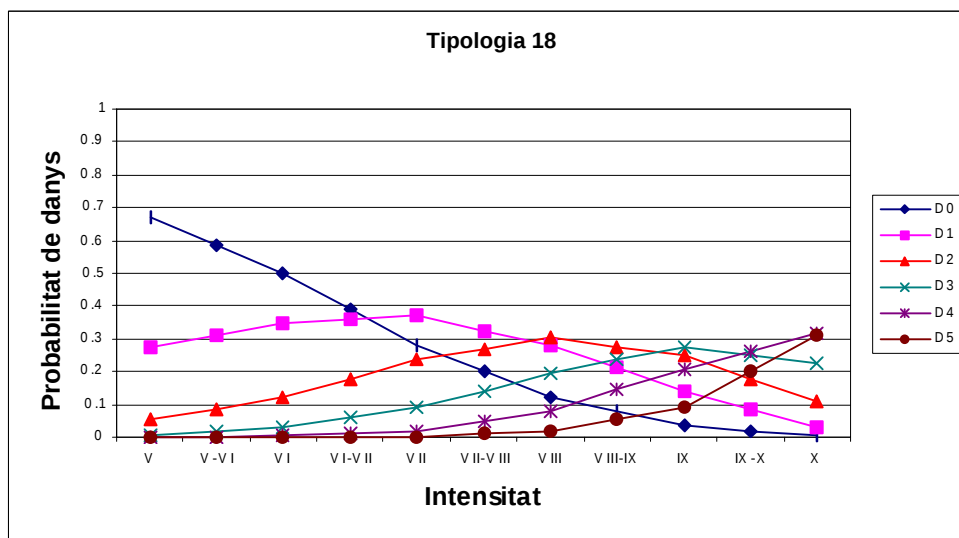
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
3	43155	Hospital Tortosa Verge de la Cinta	Tortosa	6.0
8	25234	Hospital Comarcal de Pallars	Tremp	7.5
9	25203	Fundació Sant Hospital	La Seu d'Urgell	7.5



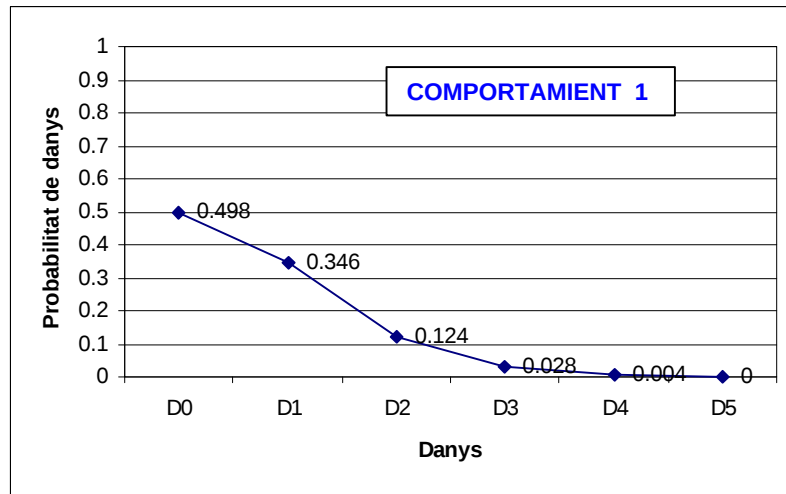
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
3	43155	Hospital Tortosa Verge de la Cinta	Tortosa	6.0



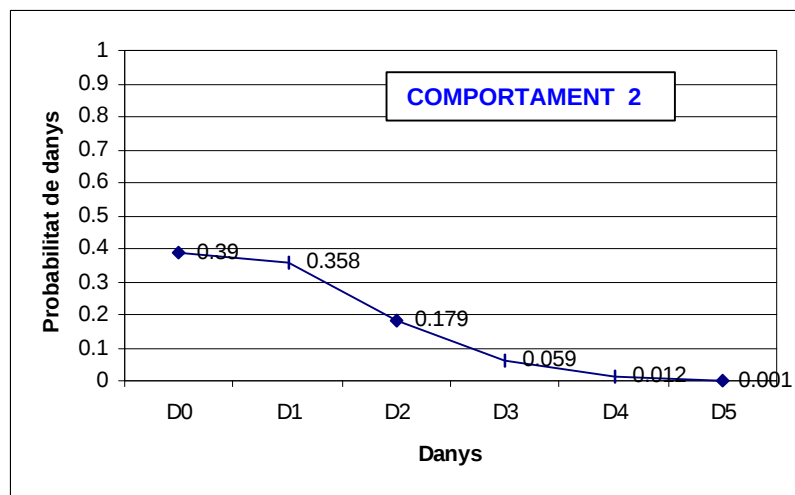
Núm	Código	Nombre	Municipio	Int
8	25234	Hospital Comarcal de Pallars	Tremp	7.5
9	25203	Fundació Sant Hospital	La Seu d'Urgell	7.5



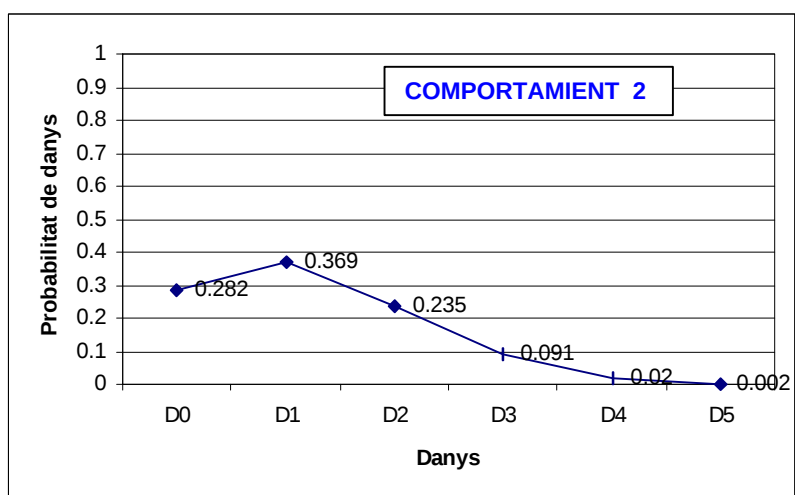
Núm	Códig	Nombre	Municipio	Int
13	17023	Hospital Comarcal de la Selva	Blanes	7.5
30	08187	Corporació Sanitària Parc Taulí	Sabadell	7.0
31	08279	Hospital de Terrassa	Terrassa	6.5
32	08015	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	Badalona	7.0
42	08101	Hospital Prínceps d'Espanya	L'Hospitalet de Llob.	7.0
46	08077	Hospital de Sant Joan de Deu	Esplugues de Llob.	6.0
45	08096	Hospital General de Granollers	Granollers	7.5
47	08035	Hospital de Sant Jaume	Calella	7.0
48	08022	Hospital de Sant Bernabé	Berga	7.0
60	08019	Hospital del Mar	Barcelona (Ciutat Vella)	7.0
62	08019	Hospital Sagrat Cor-L'Aliança	Barcelona (Eixample)	7.0



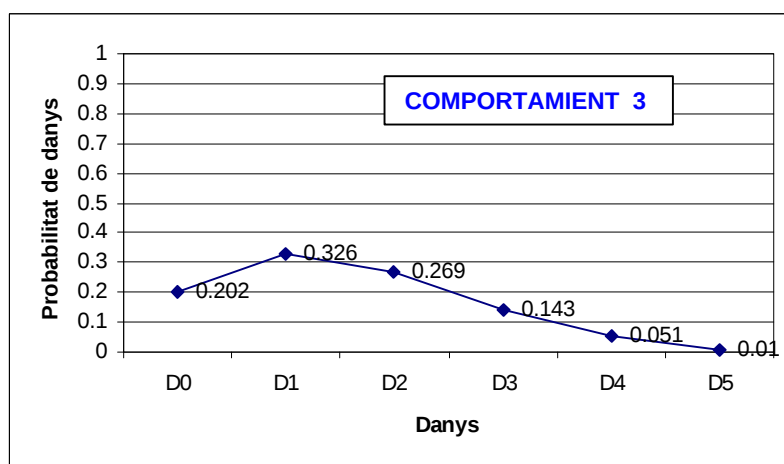
Núm	Códig	Nombre	Municipio	Int
46	08077	Hospital de Sant Joan de Deu	Esplugues de Llobregat	6.0



Núm	Códig	Nombre	Municipio	Int
31	08279	Hospital de Terrassa	Terrassa	6.5



Núm	Códi	Nombre	Municipio	Int
30	08187	Corporació Sanitària Parc Taulí	Sabadell	7.0
32	08015	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	Badalona	7.0
42	08101	Hospital Prínceps d'Espanya	L'Hospitalet de Llob	7.0
47	08035	Hospital de Sant Jaume	Calella	7.0
48	08022	Hospital de Sant Bernabé	Berga	7.0
60	08019	Hospital del Mar	Barcelona	7.0
62	08019	Hospital Sagrat Cor-L'Aliança	Barcelona	7.0



13	17023	Hospital Comarcal de la Selva	Blanes	7.5
45	08096	Hospital General de Granollers	Granollers	7.5

8.3.3.2 Clasificación de los Parques de Bomberos en tipologías y comportamientos posteriores al terremoto.

A continuación se presenta la lista de Parques de Bomberos clasificados según el comportamiento posterior al terremoto.

LISTA DE LOS PARQUES DE BOMBEROS CON UN COMPORTAMIENTO 1

<i>COD MUN</i>	<i>COD BOMB</i>	<i>Denominación del Parque</i>	<i>Municipio</i>	<i>Int</i>	<i>Tipología</i>
43064	GAND	Gandesa	Gandesa	V- VI	16
43013	AMET	L' Ametlla de Mar	L' Ametlla de Mar	V- VI	16
43156	ULLD	Ulldecona	Ulldecona	V- VI	16
43022	BATE	Batea	Batea	V- VI	13
43071	HORT	Horta de St. Joan	Horta de St. Joan	V- VI	13
43044	LSEN	La Sènia	La Sènia	V- VI	13
08031	CAF	Calaf	Calaf	VI	16
08089	GAV	Gavà	Gavà	VI	16
08102	IGU	Igualada	Igualada	VI	16
08114	MAR	Martorell	Martorell	VI	16
08211	SFE	Sant Feliu de LL.	Sant Feliu de LL.	VI	16
08305	VIF	Vilafranca del Penedès	Vilafranca del Penedès	VI	16
25003	AGRA	Agramunt	Agramunt	VI	16
25021	ALME	Almenar	Almenar	VI	16
25072	CERV	Cervera	Cervera	VI	16
25167	PINO	Pinós	Pinós	VI	16
25217	TAR	Tàrraga	Tàrraga	VI	16
43005	ALCO	Alcover	Alcover	VI	16
43049	CORN	Cornudella	Cornudella	VI	16
43163	VEND	El Vendrell	El Vendrell	VI	16
43055	FALS	Falset	Falset	VI	16
43060	FLIX	Flix	Flix	VI	16
43162	HOSP	L'Hospitalet Inf./Vandellòs	L'Hospitalet Inf./Vandellòs	VI	16
43123	REUS	Reus	Reus	VI	16
43155	TORT	Tortosa	Tortosa	VI	16
43161	VALS	Valls	Valls	VI	16
08020	BEG	Begues	Begues	VI	13
08044	CAP	Capellades	Capellades	VI	13
08056	CFE	Castelldefels	Castelldefels	VI	13
08059	CAB	Castellfollit Boix	Castellfollit Boix	VI	13
08069	COL	Collbató	Collbató	VI	13
08091	GEL	Gelida	Gelida	VI	13
08104	LLA	La Llacuna	La Llacuna	VI	13
08127	MST	Montserrat	Montserrat	VI	13
08161	PIE	Piera	Piera	VI	13
08204	SCLI	Sant Climent Llgat.	Sant Climent Llgat.	VI	13
08244	SCC	Santa Coloma Cervelló	Santa Coloma Cervelló	VI	13
08300	VICA	Viladecavalls	Viladecavalls	VI	13
25101	GRAN	La Granadella	La Granadella	VI	13
25058	BORG	Les Borges Blanques	Les Borges Blanques	VI	13
25204	SERO	Seròs	Seròs	VI	13
43014	AMPO	Amposta	Amposta	VI	13
43038	CAMB	Cambrils	Cambrils	VI	13
08012	AVI	Avinyó	Avinyó	VI- VII	13
08073	COR	Cornellà de Llobregat	Cornellà de Llobregat	VI- VII	13
08169	PRL	El Prat de Llobregat	El Prat de Llobregat	VI- VII	13
08175	PUI	Puigreig	Puigreig	VI- VII	13
08191	SALL	Sallent	Sallent	VI- VII	13
08270	SIT	Sitges	Sitges	VI- VII	13
08284	TOD	Tordera	Tordera	VI- VII	13
17032	CADA	Cadaqués	Cadaqués	VI- VII	13
17034	CALO	Calogne	Calogne	VI- VII	13
17068	FOIX	Foixà/ La Pera	Foixà/ La Pera	VI- VII	13
17083	HOST	Hostalric/ Sant Feliu B.	Hostalric/ Sant Feliu B.	VI- VII	13

17022	BISB	La Bisbal d'Empordà	La Bisbal d'Empordà	VI- VII	13
17018	VALL	La Vall d'Aro	La Vall d'Aro	VI- VII	13
17089	SGRA	Sant Grau	Llagostera	VI- VII	13
17092	LLAN	Llançà	Llançà	VI- VII	13
17034	ROMA	Romanyà	Calonge	VI- VII	13
17089	LLAG	Llagostera	Llagostera	VI- VII	13
17022	SPEL	Santa Pellaia	Santa Pellaia	VI- VII	13
17202	TOSS	Tossa de Mar	Tossa de Mar	VI- VII	13
17223	VILJ	Vilajuïga	Vilajuïga	VI- VII	13
17232	VILO	Vilopriu	Vilopriu	VI- VII	13
25034	ARTE	Artesa de Segre	Artesa de Segre	VI- VII	13
25110	GUIS	Guissona	Guissona	VI- VII	13
25137	MOLL	Mollerussa	Mollerussa	VI- VII	13
25172	PONS	Ponts	Ponts	VI- VII	13
25223	TORA	Torà	Torà	VI- VII	13
43139	SCDQ	Santa Coloma de Queralt	Santa Coloma de Queralt	VI- VII	13
43153	TORE	Torredembarra	Torredembarra	VI- VII	13
43170	VLRD	Vilarrodona	Vilarrodona	VI- VII	13
43086	MONT	Montblanc	Montblanc	VI	13
43116	PRAD	Prades	Prades	VI	13
43137	SJDD	Sant Jaume dels Domenys	Sant Jaume dels Domenys	VI	13
43142	SARR	Saral	Saral	VI	13
43150	TIVI	Tivissa	Tivissa	VI	13
08047	CAR	Cardona	Cardona	VI- VII	16
08113	MAN	Manresa	Manresa	VI- VII	16
08138	MOI	Moià	Moià	VI- VII	16
08245	SCG	Santa Coloma de Gramanet	Santa Coloma de Gramanet	VI- VII	16
08279	TER	Terrassa	Terrassa	VI- VII	16
08307	VIL	Vilanova i la Geltrú	Vilanova i la Geltrú	VI- VII	16
17044	CASS	Cassà de la Selva	Cassà de la Selva	VI- VII	16
17095	LLOR	Lloret de Mar	Lloret de Mar	VI- VII	16
17103	MACA	Maçanet de la Selva	Maçanet de la Selva	VI- VII	16
17117	PALA	Palafrugell	Palafrugell	VI- VII	16
25040	BALA	Balaguer	Balaguer	VI- VII	16
25120	LLEI	Lleida	Lleida	VI- VII	16
25207	SOLS	Solsona	Solsona	VI- VII	16
43019	ASCO	Ascó	Ascó	VI- VII	16
43093	MORA	Móra d'Ebre	Móra d'Ebre	VI- VII	16
43148	TARR	Tarragona	Tarragona	VI- VII	16

LISTA DE LOS PARQUES DE BOMBEROS CON UN COMPORTAMIENTO 2

COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int	Tipología
25019	ALMA	Almacelles	Almacelles	VI	4
08015	BAD	Badalona	Badalona	VII	16
08022	BER	Berga	Berga	VII	16
08101	HOS	L'Hospitalet de Llobregat	L'Hospitalet de Llobregat	VII	16
08121	MAT	Mataró	Mataró	VII	16
08163	PIN	Pineda	Pineda	VII	16
08171	PRA	Prats de Lluçanès	Prats de Lluçanès	VII	16
08184	RUB	Rubí-Sant Cugat	Rubí-Sant Cugat	VII	16
17015	BANY	Banyoles	Banyoles	VII	16
17031	CABA	Cabanelles	Cabanelles	VII	16
17060	DARN	Darnius	Darnius	VII	16
17062	ESCA	L'Escala	L'Escala	VII	16
17062	ORRI	Orriols	L'Escala	VII	16
17180	SCFA	Santa Coloma de Farners	Santa Coloma de Farners	VII	16
17199	TORR	Torroella de Mongrí	Torroella de Mongrí	VII	16
25149	OLIA	Oliana	Oliana	VII	16
25193	SLLO	Sant Llorenç Morunys	Sant Llorenç Morunys	VII	16
08006	ARE	Arenys de Mar	Arenys de Mar	VII	13
08051	CAS	Castellar del Vallès	Castellar del Vallès	VII	13
08266	CER	Cerdanyola	Cerdanyola	VII	13
08110	MAL	Malgrat de Mar	Malgrat de Mar	VII	13
08120	MTD	Matadepera	Matadepera	VII	13
08134	MFI	Montmany-Figaró	Montmany-Figaró	VII	13
08187	SAB	Sabadell	Sabadell	VII	13
08223	SLLS	Sant Llorenç de Savall	Sant Llorenç de Savall	VII	13

17009	ARBU	Arbúcies	Arbúcies	VII	13
17164	SHIL	Sant Hilari Sacalm	Sant Hilari Sacalm	VII	13
17138	PBOU	Portbou	Portbou	VII	13
17158	SCSE	Sant Climent Sescebes	Sant Climent Sescebes	VII	13
17164	SHIL	Sant Hilari Sacalm	Sant Hilari Sacalm	VII	13
17169	SJUL	Sant Julià de Ramis	Sant Julià de Ramis	VII	13
25077	COLL	Coll de Nargó	Coll de Nargó	VII	13
25115	ISON	Isona	Isona	VII	13
25910	TUIX	Josà i Tuixen	Josà i Tuixen	VII	13
25140	MONF	Montferrer i Castellbó	Montferrer i Castellbó	VII	13
08096	GRA	Granollers	Granollers	VII-VIII	16
08124	MOL	Mollet del Vallès	Mollet del Vallès	VII-VIII	16
08202	SCE	Sant Celoni	Sant Celoni	VII-VIII	16
08298	VIC	Vic	Vic	VII-VIII	16
17066	FIGU	Figueres	Figueres	VII-VIII	16
17079	GIRO	Girona	Girona	VII-VIII	16
17114	OLOT	Olot	Olot	VII-VIII	16
17152	ROSE	Roses	Roses	VII-VIII	16
17163	SGRE	Sant Gregori	Sant Gregori	VII-VIII	16
17196	TERR	Terrades	Terrades	VII-VIII	16
25171	POBL	La Poble de Segur	La Poble de Segur	VII-VIII	16
25203	SEU	La Seu d'Urgell	La Seu d'Urgell	VII-VIII	16
25234	TREM	Tremp	Tremp	VII-VIII	16
08033	CAL	Caldes de Montbui	Caldes de Montbui	VII-VIII	13
08092	GIR	Gironella	Gironella	VII-VIII	13
08259	SMPA	Santa Mª de Palautordera	Santa Mª de Palautordera	VII-VIII	13
17006	ALP	Alp	Alp	VII-VIII	13
17007	AMER	Amer	Amer	VII-VIII	13
17033	CALM	Caldes/ Sills	Caldes/ Sills	VII-VIII	13
17042	CPMA	Capmany	Capmany	VII-VIII	13
17086	JONQ	La Jonquera	La Jonquera	VII-VIII	13
17094	LLIV	Llívia	Llívia	VII-VIII	13
17141	PUIG	Puigcerdà	Puigcerdà	VII-VIII	13
25901	RIBC	Ribera de Cardós	Ribera de Cardós	VII-VIII	13
25155	ORGA	Organyà	Organyà	VII-VIII	13
17008	ANGL	Anglès	Anglès	VIII	13
17039	CAMP	Camprodon	Camprodon	VIII	13
17145	RIBE	Ribes de Freser	Ribes de Freser	VIII	13
25082	ESPO	Espot	Espot	VIII	13
25039		Baix Pallars	Baix Pallars	VIII	13
25121	LES	Les	Les	VIII	13
25039	GER	Gerri de la Sal	Baix Pallars	VIII	13
25126	LLAV	Llavorsí	Llavorsí	VIII	13
25209	SORT	Sort	Sort	VIII	13

LISTA DE LOS PARQUES DE BOMBEROS CON UN COMPORTAMIENTO 3

COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int	Tipología
08099	GUA	Guardiola de Berg.	Guardiola de Berg.	VIII	16
08285	TOR	Torelló	Torelló	VIII	16
17147	RIPO	Ripoll	Ripoll	VIII	16
25051	BELL	Bellver de la Cerdanya	Bellver de la Cerdanya	VIII	16
25059	BOSS	Bossost	Bossost	VIII	16
25173	PONT	El Pont de Suert	El Pont de Suert	VIII	16
25086	ESTE	Esterri d'Aneu	Esterri d'Aneu	VIII	16
25243	VIEL	Vielha	Vielha	VIII	16

A continuación, se presenta para cada tipología la distribución de la probabilidad de daños para cada grado de daño y para cada intensidad. También se presenta el listado de los parques de bomberos que pertenecen a cada tipología con su nombre de referencia, código i nombre del municipio al cual pertenecen y la intensidad del municipio según el mapa de zonas sísmicas considerado (figura.1 del texto principal)

Por último se presentan las curvas de probabilidad de daños y se indica el comportamiento posterior al terremoto asignado.

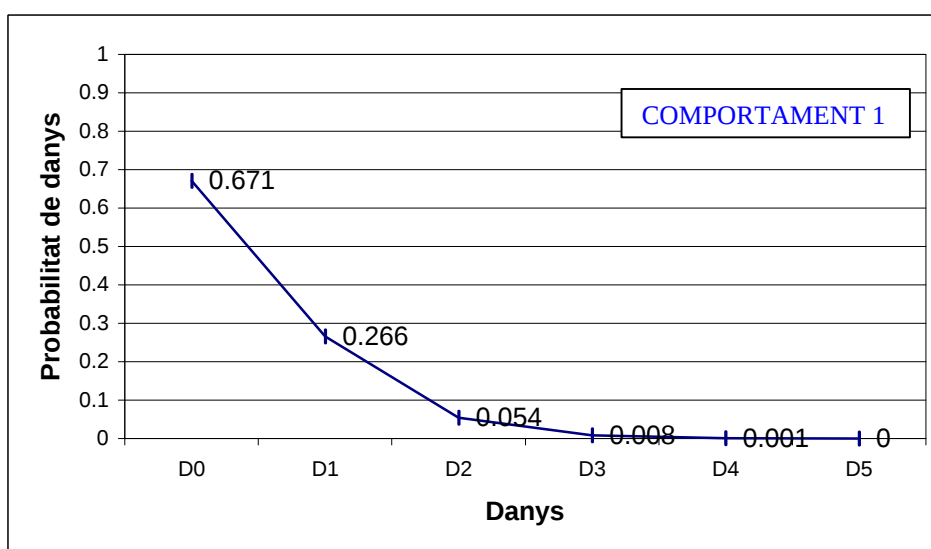
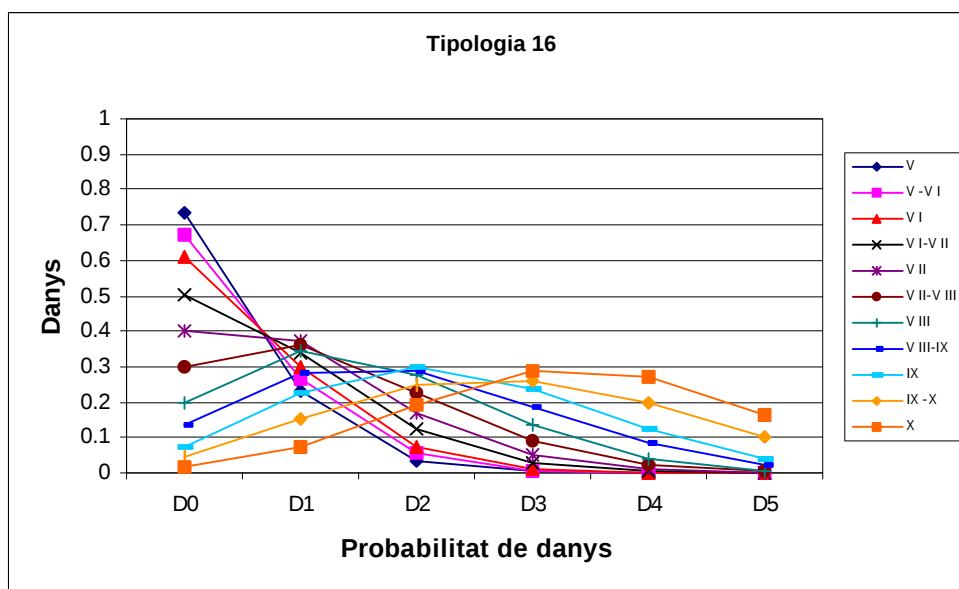
Tipologia 16

Intensidad :V-VI

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Rural



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
43064	GAND	Gandesa	Gandesa	V- VI
43013	AMET	L'Ametlla de Mar	L'Ametlla de Mar	V- VI
43156	ULLD	Ulldecona	Ulldecona	V- VI

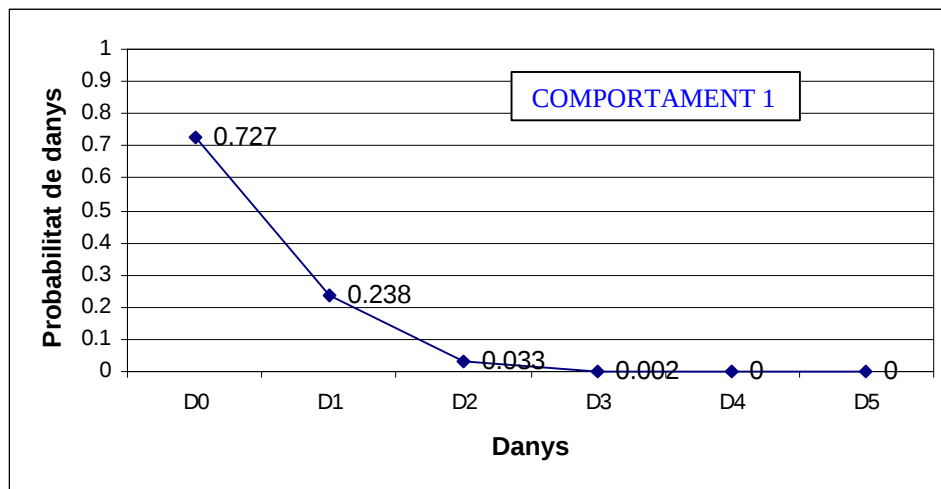
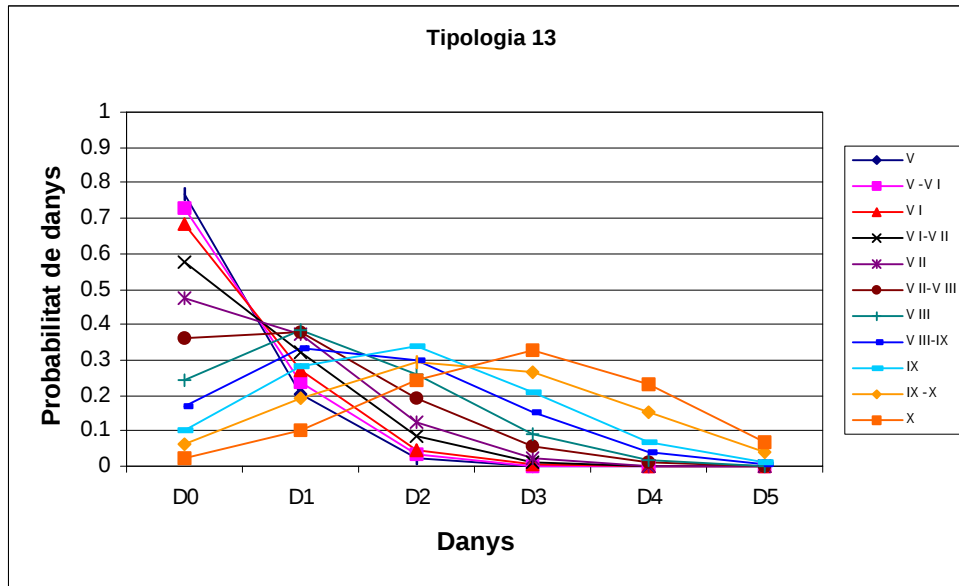
Tipologia 13

Intensidad: V-VI

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Urbana



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
43022	BATE	Batea	Batea	V- VI
43071	HORT	Horta de St. Joan	Horta de St. Joan	V- VI
43044	LSEN	La Sènia	La Sènia	V- VI

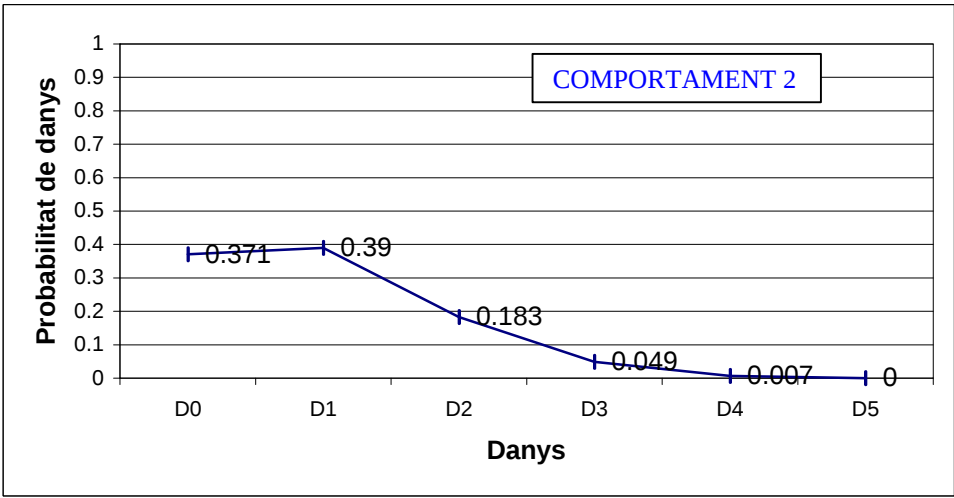
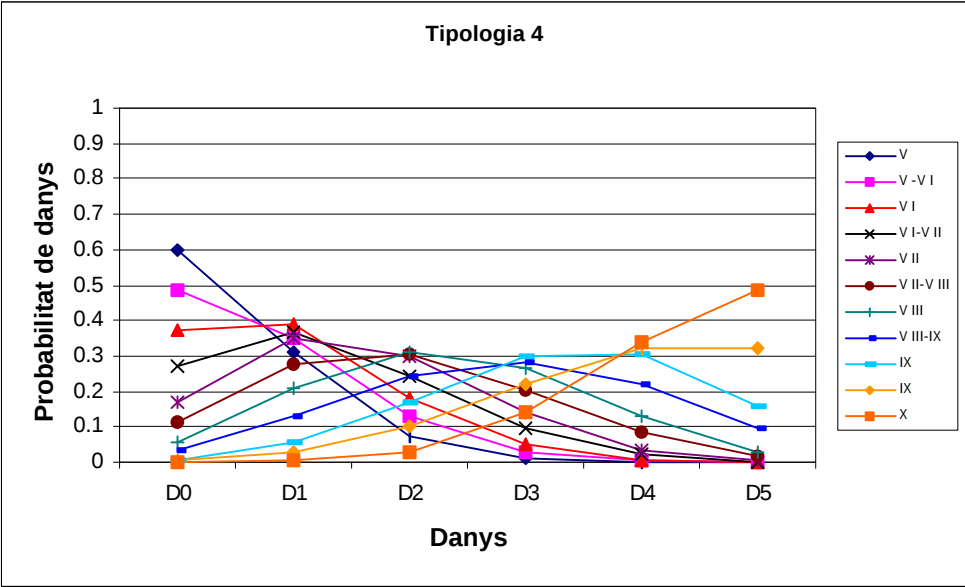
Tipología 4

Intensidad: VI

Edad : < 1950

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Rural



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
25019	ALMA	Almacelles	Almacelles	VI

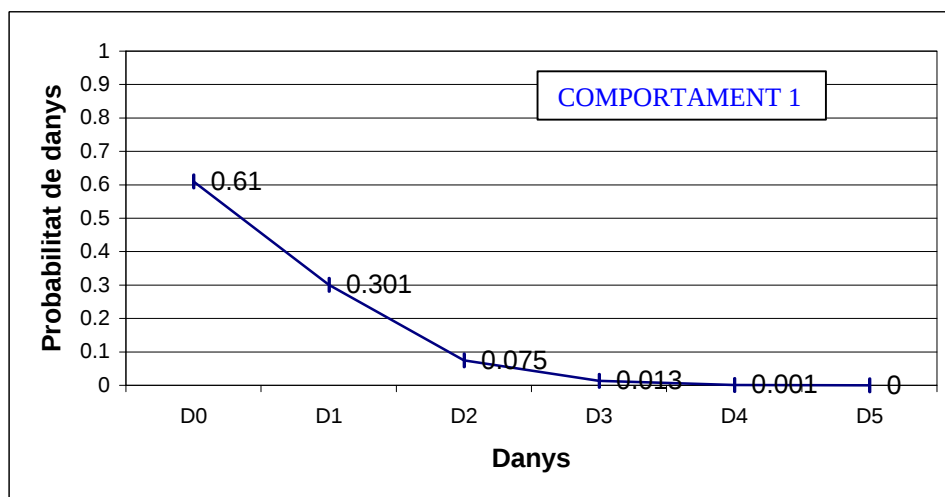
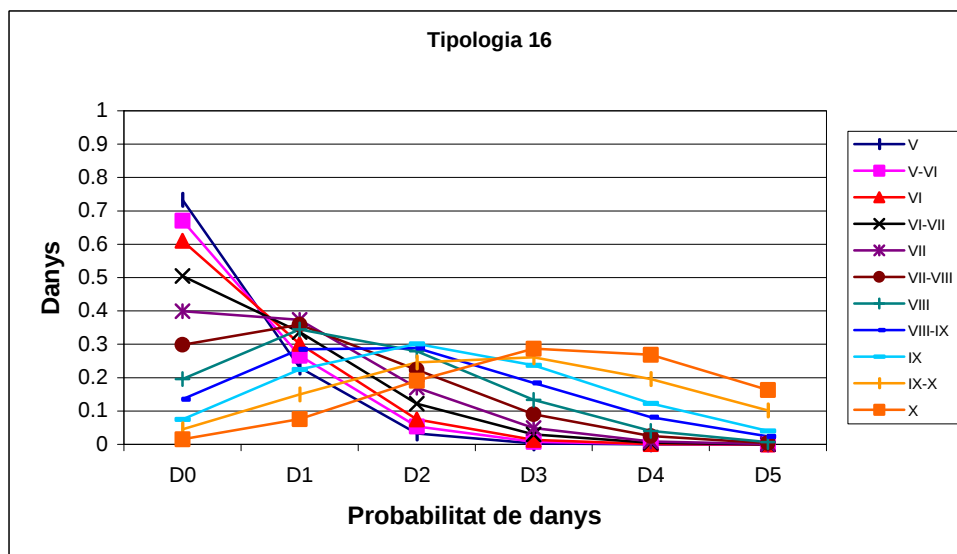
Tipologia 16

Intensidad : VI

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Rural



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08031	CAF	Calaf	Calaf	VI
08089	GAV	Gavà	Gavà	VI
08102	IGU	Igualada	Igualada	VI
08114	MAR	Martorell	Martorell	VI
08211	SFE	Sant Feliu de LL.	Sant Feliu de LL.	VI
08305	VIF	Vilafranca del Penedès	Vilafranca del Penedès	VI
25003	AGRA	Agramunt	Agramunt	VI
25021	ALME	Almenar	Almenar	VI
25072	CERV	Cervera	Cervera	VI
25167	PINO	Pinós	Pinós	VI
25217	TAR	Tàrraga	Tàrraga	VI
43005	ALCO	Alcover	Alcover	VI
43049	CORN	Cornudella	Cornudella	VI
43163	VEND	El Vendrell	El Vendrell	VI
43055	FALS	Falset	Falset	VI
43060	FLIX	Flix	Flix	VI
43162	HOSP	L'Hospitalet Inf./Vandellòs	L'Hospitalet Inf./Vandellòs	VI
43123	REUS	Reus	Reus	VI
43155	TORT	Tortosa	Tortosa	VI
43161	VALS	Valls	Valls	VI

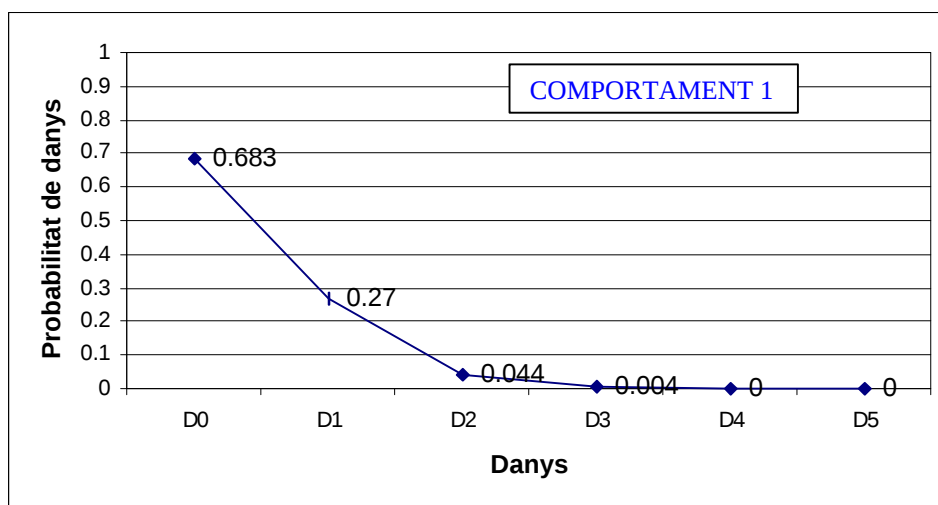
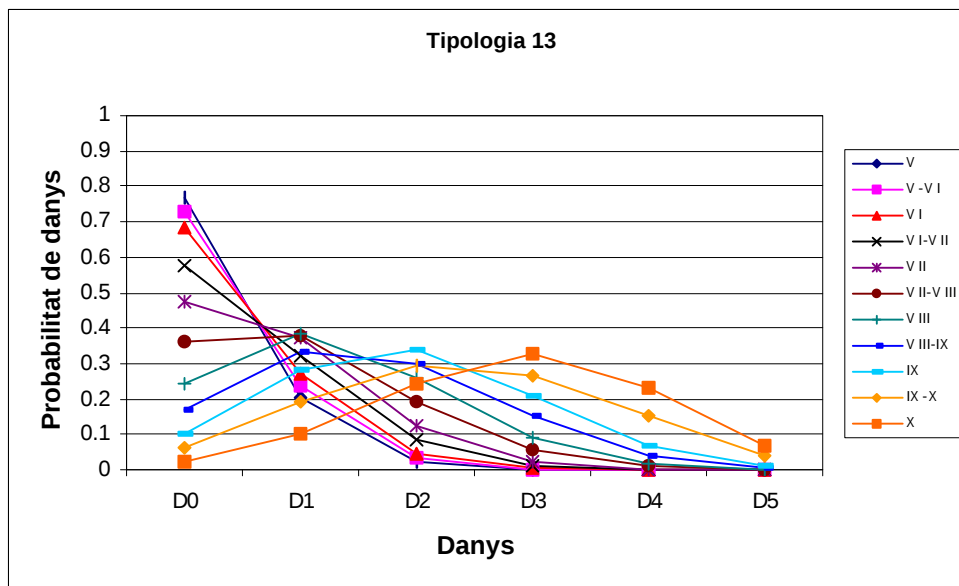
Tipologia 13

Intensidad :VI

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Urbana



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08020	BEG	Begues	Begues	VI
08044	CAP	Capellades	Capellades	VI
08056	CFE	Castelldefels	Castelldefels	VI
08059	CAB	Castellfollit Boix	Castellfollit Boix	VI
08069	COL	Collbató	Collbató	VI
08091	GEL	Gelida	Gelida	VI
08104	LLA	La Llacuna	La Llacuna	VI
08127	MST	Montserrat	Montserrat	VI
08161	PIE	Piera	Piera	VI
08204	SCLI	Sant Climent Llgat.	Sant Climent Llgat.	VI
08244	SCC	Santa Coloma Cervelló	Santa Coloma Cervelló	VI
08300	VICA	Viladecavalls	Viladecavalls	VI
25101	GRAN	La Granadella	La Granadella	VI
25058	BORG	Les Borges Blanques	Les Borges Blanques	VI
25204	SERO	Seròs	Seròs	VI
43014	AMPO	Ampostà	Ampostà	VI

43038	CAMB	Cambrils	Cambrils	VI
43086	MONT	Montblanc	Montblanc	VI
43116	PRAD	Prades	Prades	VI
43137	SJDD	Sant Jaume dels Domenys	Sant Jaume dels Domenys	VI
43142	SARR	Sarral	Sarral	VI
43150	TIVI	Tivissa	Tivissa	VI

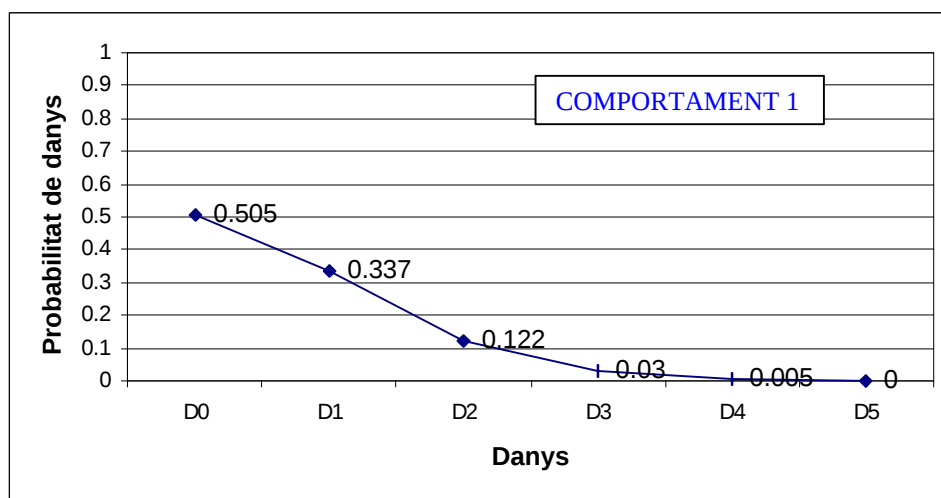
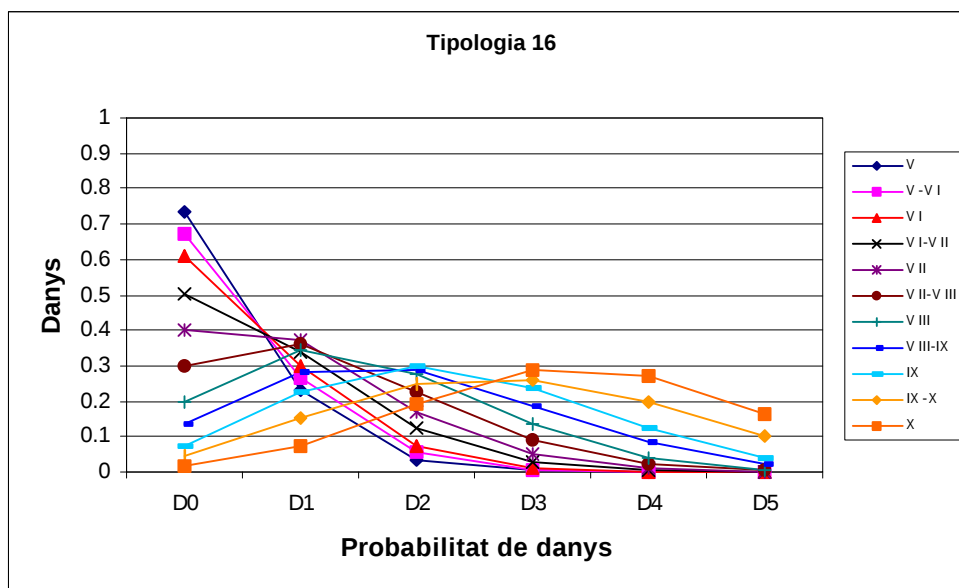
Tipologia 16

Intensidad : VI-VII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Rural



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08047	CAR	Cardona	Cardona	VI- VII
08113	MAN	Manresa	Manresa	VI- VII
08138	MOI	Moià	Moià	VI- VII
08245	SCG	Santa Coloma de Gramanet	Santa Coloma de Gramanet	VI- VII
08279	TER	Terrassa	Terrassa	VI- VII
08307	VIL	Vilanova i la Geltrú	Vilanova i la Geltrú	VI- VII
17044	CASS	Cassà de la Selva	Cassà de la Selva	VI- VII
17095	LLOR	Lloret de Mar	Lloret de Mar	VI- VII
17103	MACA	Maçanet de la Selva	Maçanet de la Selva	VI- VII
17117	PALA	Palafrugell	Palafrugell	VI- VII
25040	BALA	Balaguer	Balaguer	VI- VII
25120	LLEI	Lleida	Lleida	VI- VII
25207	SOLS	Solsona	Solsona	VI- VII
43019	ASCO	Ascó	Ascó	VI- VII
43093	MORA	Móra d'Ebre	Móra d'Ebre	VI- VII
43148	TARR	Tarragona	Tarragona	VI- VII

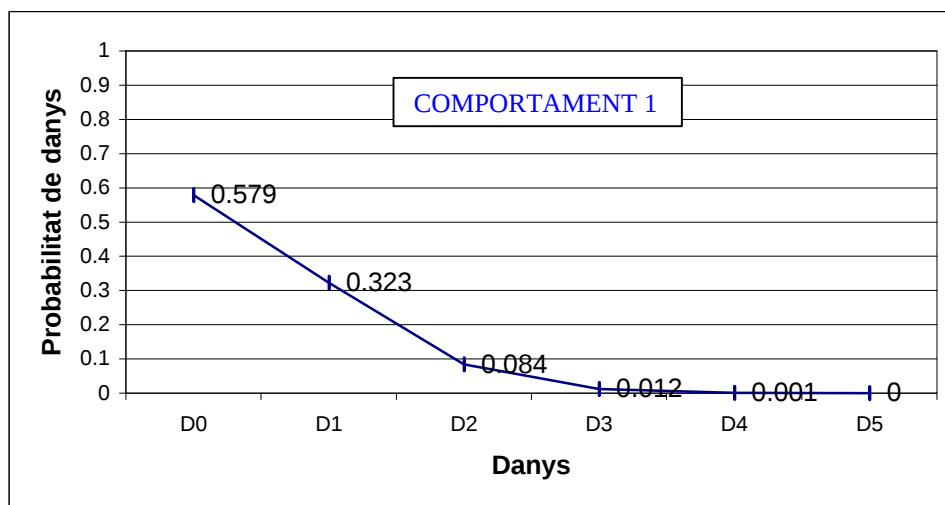
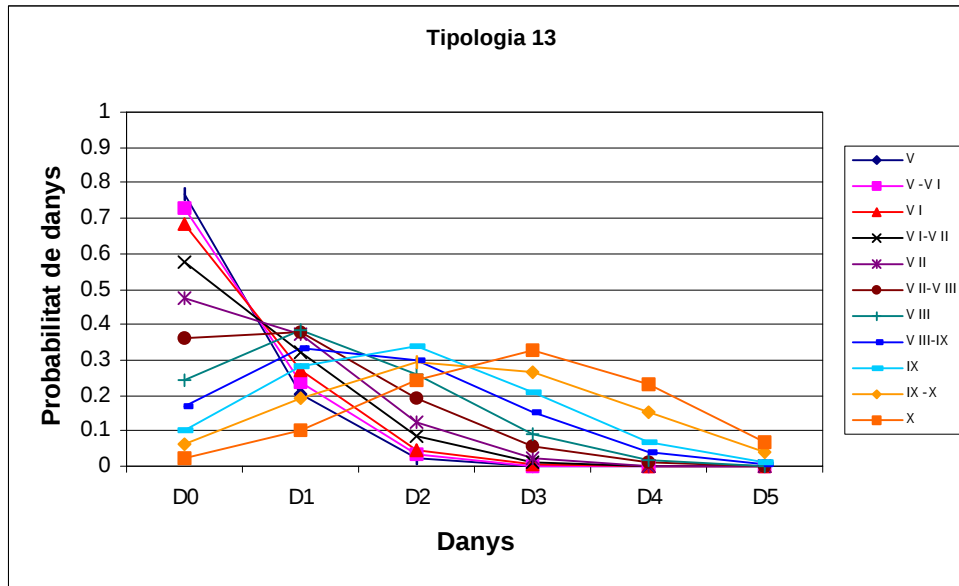
Tipología 13

Intensidad : VI-VII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Urbana



iiiiii

COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08012	AVI	Avinyó	Avinyó	VI- VII
08073	COR	Cornellà de Llobregat	Cornellà de Llobregat	VI- VII
08169	PRL	El Prat de Llobregat	El Prat de Llobregat	VI- VII
08175	PUI	Puigreig	Puigreig	VI- VII
08191	SALL	Sallent	Sallent	VI- VII
08270	SIT	Sitges	Sitges	VI- VII
08284	TOD	Tordera	Tordera	VI- VII
17032	CADA	Cadaqués	Cadaqués	VI- VII
17034	CALO	Calogne	Calogne	VI- VII
17068	FOIX	Foixà/ La Pera	Foixà/ La Pera	VI- VII
17083	HOST	Hostalric/ Sant Feliu B.	Hostalric/ Sant Feliu B.	VI- VII
17022	BISB	La Bisbal d'Empordà	La Bisbal d'Empordà	VI- VII
17018	VALL	La Vall d'Aro	La Vall d'Aro	VI- VII

17089	SGRA	Sant Grau	Llagostera	VI- VII
17092	LLAN	Llança	Llança	VI- VII
17034	ROMA	Romanyà	Calonge	VI- VII
17089	LLAG	Llagostera	Llagostera	VI- VII
17022	SPEL	Santa Pellaia	Santa Pellaia	VI- VII
17202	TOSS	Tossa de Mar	Tossa de Mar	VI- VII
17223	VILJ	Vilajuïga	Vilajuïga	VI- VII
17232	VILO	Vilopriu	Vilopriu	VI- VII
25034	ARTE	Artesa de Segre	Artesa de Segre	VI- VII
25110	GUIS	Guissona	Guissona	VI- VII
25137	MOLL	Mollerussa	Mollerussa	VI- VII
25172	PONS	Ponts	Ponts	VI- VII
25223	TORA	Torà	Torà	VI- VII
43139	SCDQ	Santa Coloma de Queralt	Santa Coloma de Queralt	VI- VII
43153	TORE	Torredembarra	Torredembarra	VI- VII
43170	VLRD	Villarrodona	Villarrodona	VI- VII

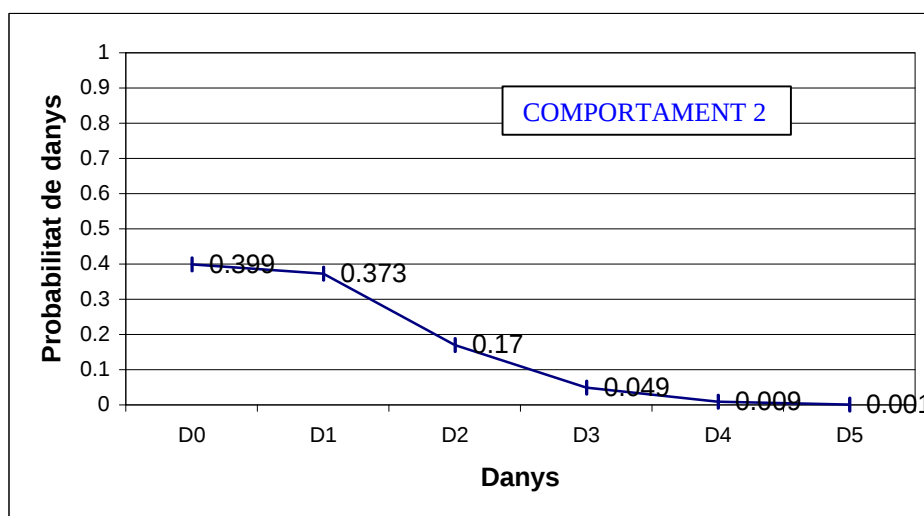
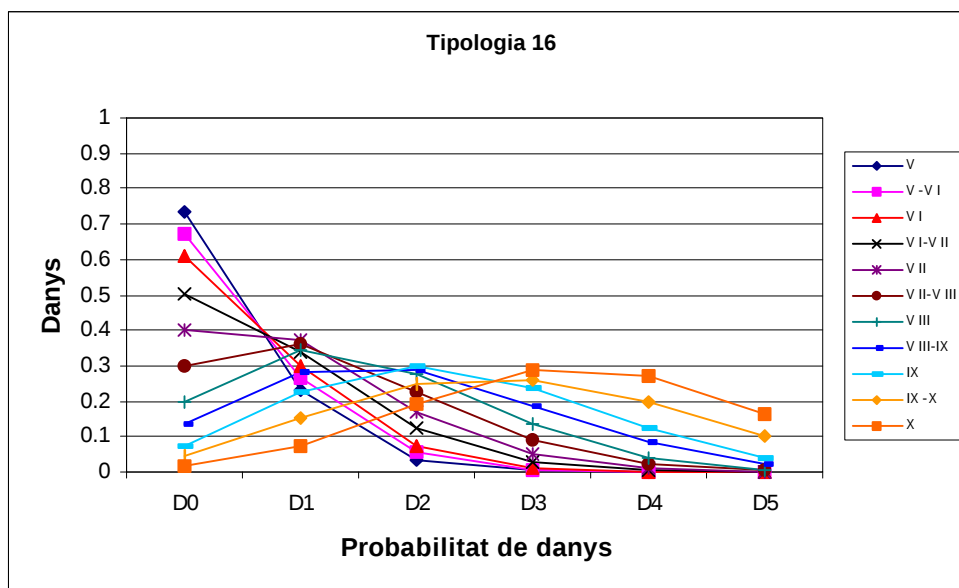
Tipologia 16

Intensidad :VII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Rural



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08015	BAD	Badalona	Badalona	VII
08022	BER	Berga	Berga	VII
08101	HOS	L'Hospitalet de Llobregat	L'Hospitalet de Llobregat	VII
08121	MAT	Mataró	Mataró	VII
08163	PIN	Pineda	Pineda	VII
08171	PRA	Prats de Lluçanès	Prats de Lluçanès	VII
08184	RUB	Rubí-Sant Cugat	Rubí-Sant Cugat	VII
17015	BANY	Banyoles	Banyoles	VII
17031	CABA	Cabanelles	Cabanelles	VII
17060	DARN	Darnius	Darnius	VII
17062	ESCA	L'Escala	L'Escala	VII
17062	ORRI	Orriols	L'Escala	VII
17180	SCFA	Santa Coloma de Farners	Santa Coloma de Farners	VII
17199	TORR	Torroella de Montgrí	Torroella de Montgrí	VII
25149	OLIA	Oliana	Oliana	VII
25193	SLLO	Sant Llorenç Morunys	Sant Llorenç Morunys	VII

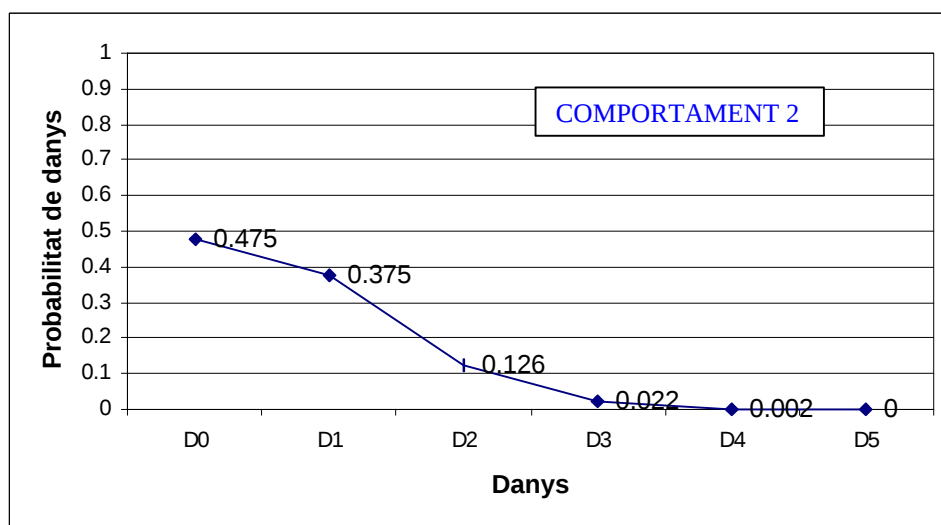
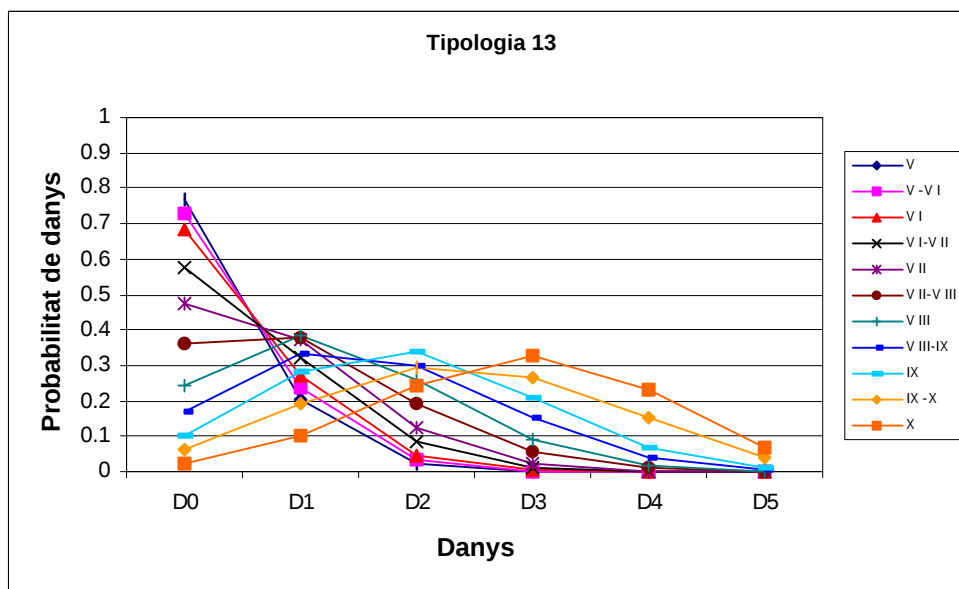
Tipologia 13

Intensidad :VII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Urbana



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08006	ARE	Arenys de Mar	Arenys de Mar	VII
08051	CAS	Castellar del Vallès	Castellar del Vallès	VII
08266	CER	Cerdanyola	Cerdanyola	VII
08110	MAL	Malgrat de Mar	Malgrat de Mar	VII
08120	MTD	Matadepera	Matadepera	VII
08134	MFI	Montmany-Figaró	Montmany-Figaró	VII
08187	SAB	Sabadell	Sabadell	VII
08223	SLLS	Sant Llorenç de Savall	Sant Llorenç de Savall	VII
17009	ARBU	Arbúcies	Arbúcies	VII
17164	SHIL	Sant Hilari Sacalm	Sant Hilari Sacalm	VII
17138	PBOU	Portbou	Portbou	VII
17158	SCSE	Sant Climent Sescebes	Sant Climent Sescebes	VII

17164	SHIL	Sant Hilari Sacalm	Sant Hilari Sacalm	VII
17169	SJUL	Sant Julià de Ramis	Sant Julià de Ramis	VII
25077	COLL	Coll de Nargó	Coll de Nargó	VII
25115	ISON	Isona	Isona	VII
25910	TUIX	Josà i Tuixen	Josà i Tuixen	VII
25140	MONF	Montferrer i Castellbó	Montferrer i Castellbó	VII

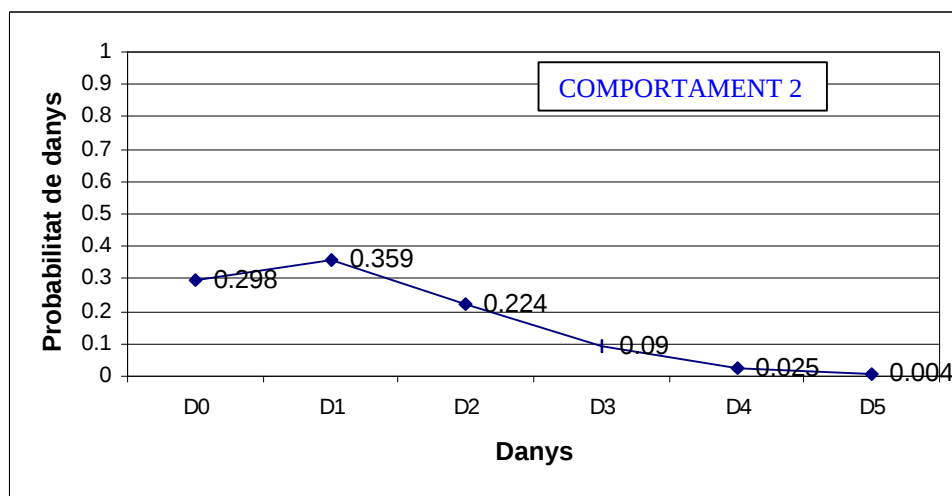
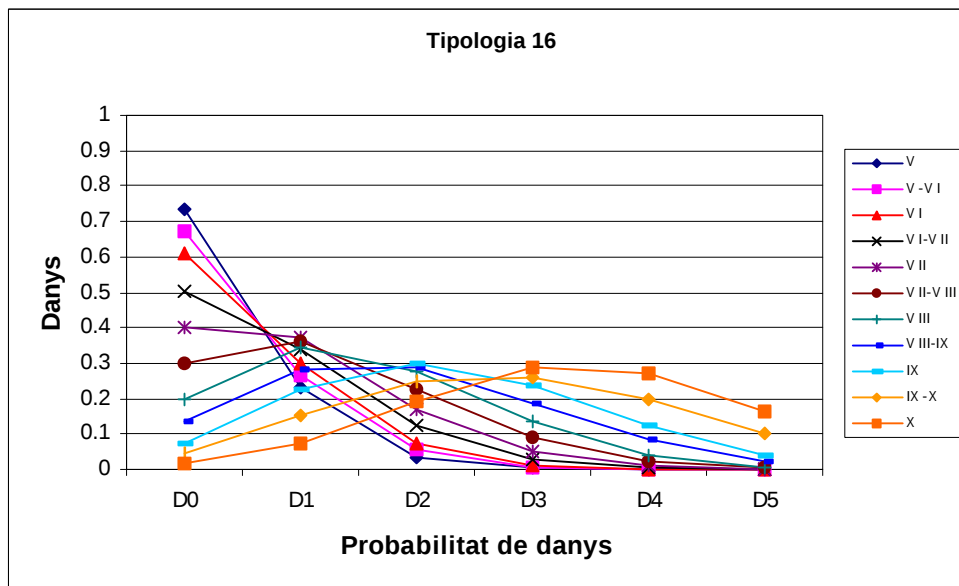
Tipologia 16

Intensidad :VII- VIII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Rural



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08096	GRA	Granollers	Granollers	VII-VIII
08124	MOL	Mollet del Vallès	Mollet del Vallès	VII-VIII
08202	SCE	Sant Celoni	Sant Celoni	VII-VIII
08298	VIC	Vic	Vic	VII-VIII
17066	FIGU	Figueres	Figueres	VII-VIII
17079	GIRO	Girona	Girona	VII-VIII
17114	OLOT	Olot	Olot	VII-VIII
17152	ROSE	Roses	Roses	VII-VIII
17163	SGRE	Sant Gregori	Sant Gregori	VII-VIII
17196	TERR	Terrades	Terrades	VII-VIII
25171	POBL	La Pobra de Segur	La Pobra de Segur	VII-VIII
25203	SEU	La Seu d'Urgell	La Seu d'Urgell	VII-VIII
25234	TREM	Tremp	Tremp	VII-VIII

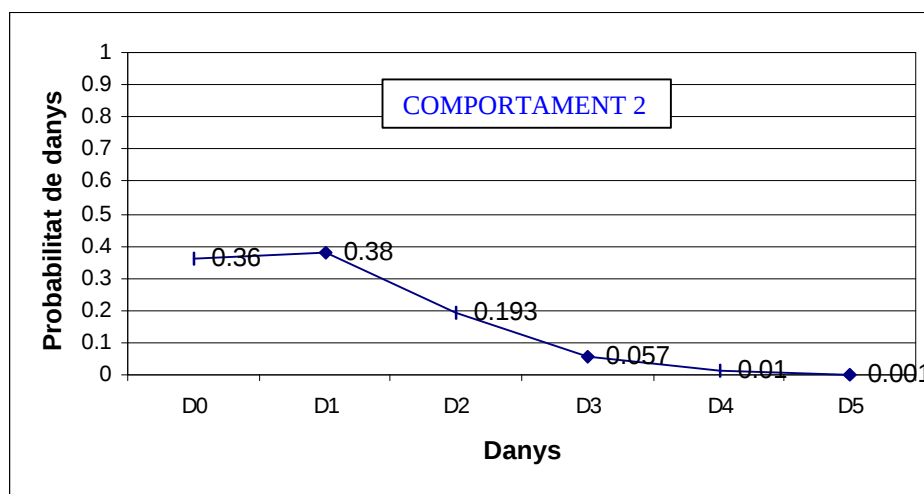
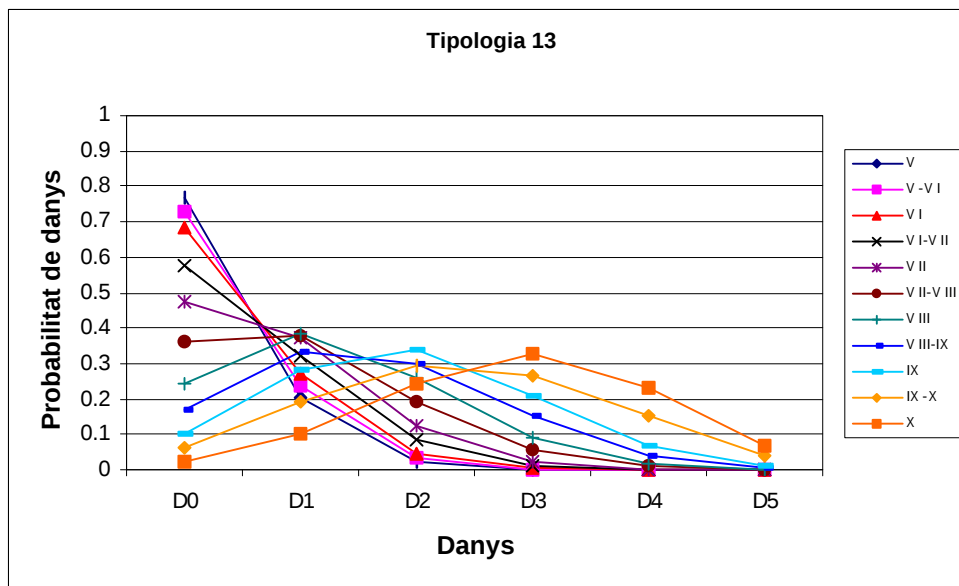
Tipologia 13

Intensidad :VII- VIII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Urbana



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08033	CAL	Caldes de Montbui	Caldes de Montbui	VII-VIII
08092	GIR	Gironella	Gironella	VII-VIII
08259	SMPA	Santa Mª de Palautordera	Santa Mª de Palautordera	VII-VIII
17006	ALP	Alp	Alp	VII-VIII
17007	AMER	Amer	Amer	VII-VIII
17033	CALM	Caldes/ Sills	Caldes/ Sills	VII-VIII
17042	CPMA	Capmany	Capmany	VII-VIII
17086	JONQ	La Jonquera	La Jonquera	VII-VIII
17094	LLIV	Llívia	Llívia	VII-VIII
17141	PUIG	Puigcerdà	Puigcerdà	VII-VIII
25901	RIBC	Ribera de Cardós	Ribera de Cardós	VII-VIII
25155	ORGA	Organyà	Organyà	VII-VIII

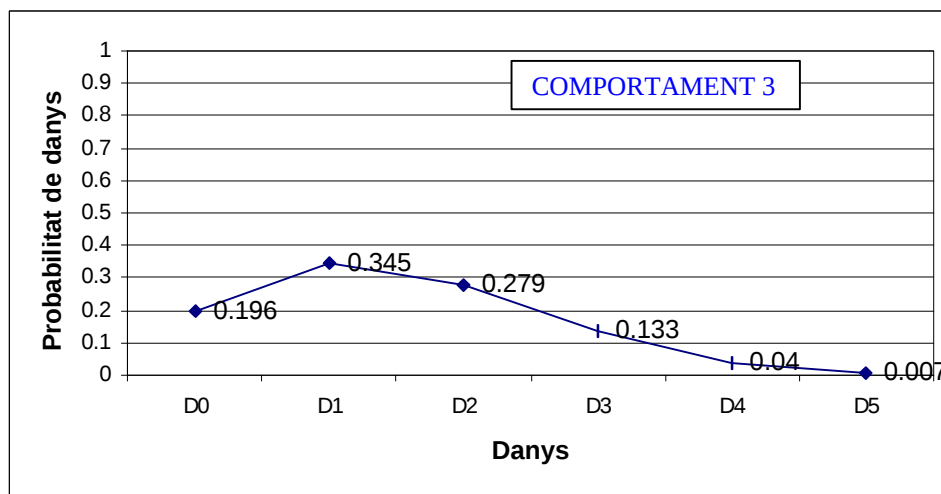
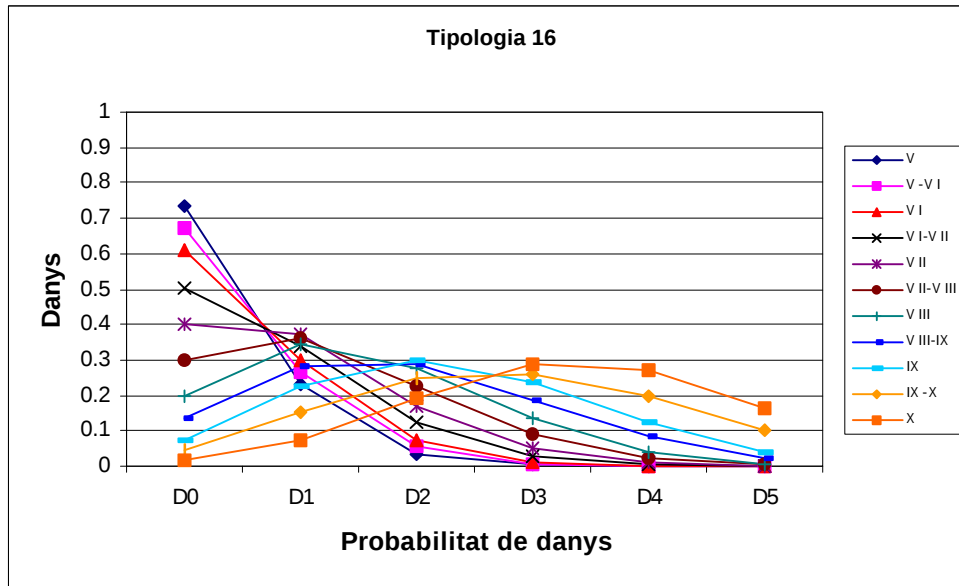
Tipología 16

Intensidad :VIII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Rural



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
08099	GUA	Guardiola de Berg.	Guardiola de Berg.	VIII
08285	TOR	Torelló	Torelló	VIII
17147	RIPO	Ripoll	Ripoll	VIII
25051	BELL	Bellver de la Cerdanya	Bellver de la Cerdanya	VIII
25059	BOSS	Bossost	Bossost	VIII
25173	PONT	El Pont de Suert	El Pont de Suert	VIII
25086	ESTE	Esterri d'Aneu	Esterri d'Aneu	VIII
25243	VIEL	Vielha	Vielha	VIII

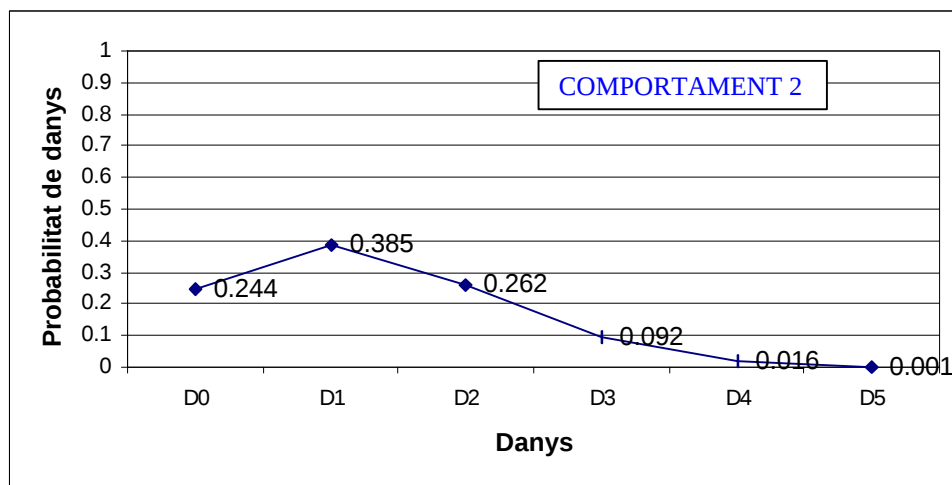
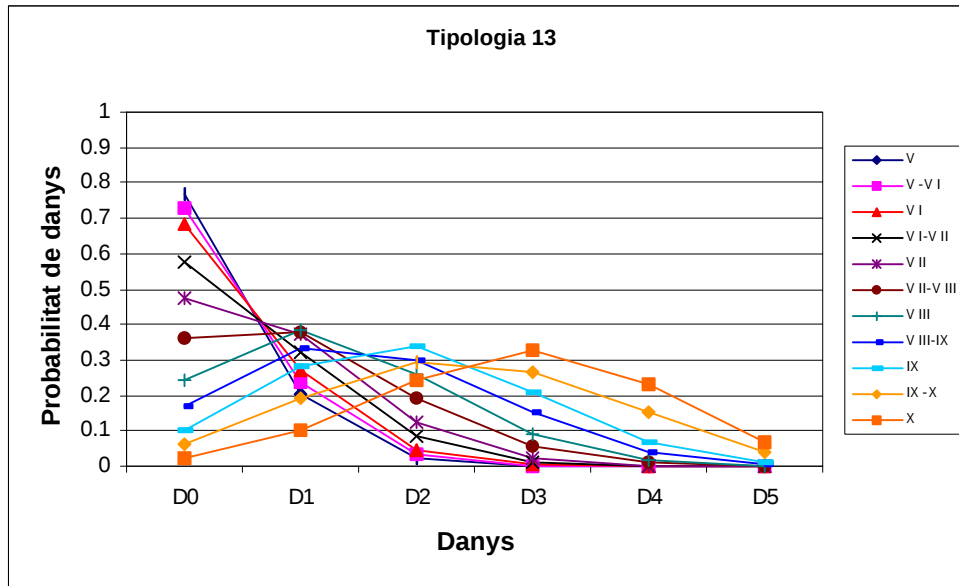
Tipología 13

Intensidad :VIII

Edad : > 1970

Núm. Plantas: < 5 plantas

Zona: Urbana



COD MUN	COD BOMB	Denominación del Parque	Municipio	Int
17008	ANGL	Anglès	Anglès	VIII
17039	CAMP	Camprodon	Camprodon	VIII
17145	RIBE	Ribes de Freser	Ribes de Freser	VIII
25082	ESPO	Espot	Espot	VIII
25039		Baix Pallars	Baix Pallars	VIII
25121	LES	Les	Les	VIII
25039	GER	Gerri de la Sal	Baix Pallars	VIII
25126	LLAV	Llavorsí	Llavorsí	VIII
25209	SORT	Sort	Sort	VIII

8.4 Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las “líneas vitales”.

8.4.1. Introducción y alcance

El término “línea vital” (lifeline) describe todos aquellos sistemas imprescindibles para la vida humana y el funcionamiento de las poblaciones. Las líneas vitales básicamente transportan alimentos, agua, gas, energía y otros materiales necesarios para la existencia humana desde el lugar donde se producen o almacenan hasta las áreas de consumo. Una prolongada interrupción de las líneas vitales como el abastecimiento de agua o energía eléctrica de una ciudad o región urbana inevitablemente induciría a pérdidas económicas importantes, deterioro de la salud pública y, eventualmente, migración de la población. Los seísmos son los desastres naturales que provocan las interrupciones más importantes de las líneas vitales. Con el aumento de la incorporación de la tecnología avanzada, las poblaciones han incrementado su dependencia del aprovisionamiento fiable relacionado con las líneas vitales.

DATOS PARA EL ESTUDIO

Se han seleccionado los que se consideran los principales elementos vulnerables clasificados como “líneas vitales”. La selección ha sido elaborada de acuerdo al listado de “construcciones de especial importancia” que establecen la NCSE-94¹. Los datos correspondientes a los diferentes ítems que aparecen a continuación se encontrarán inventariados en el anexo 14 (actualmente en elaboración)

1. **Comunicaciones:** Edificios e instalaciones básicas de telecomunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas. Se incluyen emisoras, red telefónica y torres de telecomunicaciones entre otros.

- *Teléfono:* centrales de conmutación urbanas de telefonía. Red metropolitana de líneas de telefonía. Torres de telecomunicaciones que abasten una gran cantidad de abonados de telefonía móvil.
- *Comunicación vía radio de los servicios de emergencia:* centrales de conmutación y repetidores.
- *Rádios y TV institucionales:* sedes de las emisoras y torres de telecomunicaciones que abasten una gran cantidad de abonados de las radios institucionales.

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Centrales de conmutación urbanas de telefonía

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sísmo-resistente.

Tipo de edificación:

- Altura.
- Núm. de pisos del edificio.
- Material de que se compone la estructura: (madera, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, espesor, abrazaderas, pretensados en la estructura.
- Tipo de estructura resistente: por muros, losas, vigas y columnas, prefabricadas, otros.
- Tipo de nudo en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Relación (en valor económico) entre edificación, equipamiento eléctrico y equipamiento tecnológico

Red metropolitana de líneas de telefonía.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Zonas con una marcada inestabilidad del suelo. Corrimientos, licuefacciones.

Aplicación de diseño sísmo-resistente.

Parte de la línea enterrada y parte aérea.

Tipo de postes: cimientos, material y altura aproximada.

Centrales de control vía satélite y torres de telecomunicaciones que abastecen una gran cantidad de abonados de telefonía móvil.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sísmo-resistente.

Datos sobre los fundamentos, material de la torre y altura aproximada.

Estudios realizados en proyecto de tipo dinámico y específico frente a movimientos sísmicos.

Centrales de Conmutación de los Servicios de Emergencias

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sísmo-resistente.

Tipo de edificación:

- Altura.
- Núm. de pisos del edificio.
- Material de que se compone la estructura: (madera, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, a través, abrazaderas, pretensados a la estructura.
- Tipo de estructura resistente: por muros, losas, vigas y columnas, prefabricado, otros.
- Tipo de nudo en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Relación entre edificación, equipamiento eléctrico y equipamiento tecnológico

Torres de telecomunicaciones de los servicios de emergencias.

1 Norma de construcción sísmoresistente 1994

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Datos sobre los fundamentos, material de la torre y altura aproximada.

Estudios realizados en proyecto de tipo dinámico y específico frente a movimientos sísmicos.

Sedes de las emisoras de radio y televisores institucionales (CCRTV i RTVE)

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Tipo de edificación:

- Altura.
- Núm. de pisos del edificio.
- Material de que se compone la estructura: (madera, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, a través, abrazaderas, pretensadas a la estructura.
- Tipo de estructura resistente: por muros, losas, vigas y columnas, prefabricado, otros.
- Tipo de nudo en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Relación (siempre en valor económico) entre edificación, equipamiento eléctrico y equipamiento tecnológico

Torres de telecomunicaciones que abastecen gran cantidad de abonados de las emisoras de radio y televisores institucionales (CCRTV i RTVE)

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Datos sobre los fundamentos, material de la torre y altura aproximada.

Estudios realizados en proyecto de tipo dinámico y específico frente a movimientos sísmicos.

2. Red viaria

Grandes puentes, túneles, puentes convencionales, grandes vías (autopistas y vías rápidas), red viaria local.

Se estudiarán las vías más transitadas, pero se podrán establecer otros criterios como por ejemplo vías singulares, exclusividad de comunicaciones y/o vulnerabilidad elevada.

- Autopistas y autovías.
- Las carreteras con más tránsito²: B-30, N-II, N-340, N-152, N-150, C-246, C-1411, N-420, N-156, C-251, N-260, N-145, C-1313, N-240, N-141, N-123 i la N-230. Otras carreteras importantes aun no actualizadas en los mapas como l'eix transversal i algunos tramos de la B-40, entre otras.
- Grandes puentes y puentes especialmente vulnerables: l'ATC-13 considera grandes puentes los que tienen más de 500 luces o tramos. Según esto, en Catalunya no existe ningún gran puente; por esto se estudiarán los puentes que tengan una longitud superior a 100 metros. También se estudiarán aquellos que se encuentran en las autopistas, autovías y carreteras de más tránsito y que se consideran de alta vulnerabilidad, aquellos que sean absolutamente imprescindibles para comunicar alguna población o aquellos que en hundirse pueden bloquear una vía muy importante (por ejemplo puentes de la N-II sobre l'A-2)
- Túneles: los situados en las autopistas, autovías y carreteras de más tránsito y que se consideren de una vulnerabilidad alta, y aquellos que sean absolutamente imprescindibles para comunicar alguna población o zona del territorio con un número de habitantes superior a una cantidad determinada.

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Autopista y autovías.

Año de construcción

Tipo de pavimento, base y debajo base.

Terreno de base

Carga viaria soportada.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Carreteras.

Año de construcción

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Terreno de base. Estabilidad.

Tipo de pavimento, base y debajo base.

Problemas de estabilidad de vertientes, desmontes y terraplenes.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Porcentaje, en valor económico, de vía en puente y en suelo.

Tipo de puentes presentes y largadas de luces libres aproximadas.

Grandes puentes.

Año de construcción

Reparaciones y refuerzos efectuados

Tipo de fundamentos y suelos.

Tipo de juntas.

Diseño dinámico si existe

Tipología: (vigas, losas, atirantado, colgado, tensado, articulado, otros)

Largadas de luz libres aproximadas

2 Según el "Mapa de trànsit" (1996) de la Direcció General de Carreteres (Ministerio de Fomento). Se han seleccionado las carreteras con una Intensidad Mediana Diaria de Tránsito mayor que 2000 vehículos/día en alguno de sus tramos.

Se ha utilizado la nomenclatura antigua para designar las carreteras

Aplicación de diseño sismo-resistente.
Catálogo de grandes puentes de autopistas
Puentes convencionales.

Año de construcción.
Reparaciones y refuerzos efectuados.
Tipo de fundamentos y suelos.
Tipo de juntas.
Largos de luz libres aproximados.
Tipología: (vigas, losas, atirantado, colgado, tensado, articulado, otros)
Catálogo de puentes.
Aplicación de diseño sismo-resistente.
Túneles.
Año de construcción
Reparaciones y refuerzos efectuados.
Problemas de estabilidad existentes.
Tipo de sostenimiento.
Diferenciación entre túnel, falso túnel, cubrimiento.
Diferenciación entre túnel en roca o túnel en suelo.
Aplicación de diseño sismo-resistente.

3. Red ferroviaria

Puentes, túneles y vías férreas. La red de metro fue estudiada durante el estudio de riesgo sísmico de la ciudad de Barcelona.

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Puentes principales de la red ferroviaria.

Año de construcción.
Reparaciones y refuerzos efectuados.
Tipo de fundamentos y suelos.
Aplicación de diseño sismo-resistente.
Diseño sísmico y dinámico existentes.
Tipología: (vigas, losas, atirantado, colgado, tensado, articulado, otros)
Largos de luz libres aproximados.

Túneles principales de la red ferroviaria.

Año de construcción.
Reparaciones y refuerzos efectuados.
Problema de estabilidad existentes.
Tipo de sostenimiento.
Aplicación de diseño sismo-resistente.
Diferenciación entre túnel, falso túnel, cubrimiento.
Diferenciación entre túnel en roca o túnel en suelo.

Vías férreas.

Terreno de base: suelo, roca, y posibles inestabilidades.
Aplicación de diseño sismo-resistente.
Red de vías existente.

Estaciones principales.

Año de construcción.
Reparaciones y refuerzos efectuados.
Aplicación de diseño sismo-resistente.
Tipo de edificación:

- Altura.
- Número de pisos del edificio.
- Material de que se compone la estructura: (madera, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, grosor, abrazaderas, pretensados en la estructura.
- Tipo de estructura resistente: por muros, losas, vigas y columnas, prefabricado, otros.
- Tipo de nudo en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Relación (al nivel económico) del contenido entre edificaciones, vías y equipamientos mecánicos o otros de especial importancia de la estación.

4. Aeropuertos.

Estudio de los principales aeropuertos: Barcelona, Girona y Reus.

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Año de construcción.
Reparaciones y refuerzos efectuados.
Aplicación de diseño sismo-resistente.
Catálogo de terminales de interés y situación.
Tipo de estructura del edificio:

- Altura.
- Núm. De pisos del edificio.
- Material de que se compone la estructura: (madera, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, grosor, abrazaderas, pretensados en la estructura.

- Tipos de estructura resistente: por muros, losas, vigas y columnas, prefabricado, otros.
- Tipos de nudos en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Tipos de depósitos: material que almacenan (sólido, líquido, gas) y situación (soterrado, superficial o elevado)

Relación (al nivel económico) del contenido entre edificación, depósitos, y grandes estructuras o otros de especial importancia de la terminal.

5. Puertos

Estudio de los principales puertos: Barcelona, Tarragona y los principales puertos pesqueros de Catalunya.

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Relación (al nivel económico) del contenido entre grúas y estructura marítima (muelles, diques, otros.)

Si aparecen otros elementos como edificios, depósitos, silos, terminales férreas, que suponen una parte importante de la instalación, será necesario recoger la información necesaria: valoración económica, tipo material utilizado, otros.

6. Sistema eléctrico

Plantas térmicas y hidroeléctricas, líneas de alta tensión, líneas de distribución, estaciones transformadoras de alta y mediana tensión.

Se estudiarán especialmente:

- *las plantas térmicas principales.*
- *principales líneas de alta tensión.*
- *estaciones transformadoras de alta tensión (estas pueden resultar especialmente vulnerables a los terremotos).*

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Líneas de alta tensión principales.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Parte de la línea enterrada y parte aérea.

Tipo de torres d'AT: *fundamentos, material* y altura aproximada

Estabilidad del suelo: Peligro de corrimientos, inestabilidad o licuefacción

Estaciones transformadoras de alta tensión principales.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

7. Aguas de abastecimiento

Red de abastecimiento principal, estaciones de bombeo, plantas potabilizadoras, depósitos de almacenamiento y distribución, red de distribución, pozos de captación.

- *Red de abastecimiento principal: conexiones de abastecimiento a las grandes plantas depuradoras y conexiones de las plantas con las principales redes de distribución.*
- *Principales estaciones de bombeo.*
- *Plantas potabilizadoras: plantas de Cardedeu, Sant Joan d'Espí, y de Abrera.*
- *Grandes depósitos de almacenamiento.*

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Principales plantas potabilizadoras

Año de construcción.

Reparaciones i refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Tipos de edificación:

- Altura.
- Núm. de pisos del edificio.
- Material de qué es compoene la estructura: (fusta, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, grosor, abrazaderas, prensados en la estructura.
- Tipos de estructura resistente: per muros, losas, vigas y columnas, prefabricados, otros.
- Tipos de nudos en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Tipos de depósitos y bases (enterrados, superficiales o elevados, *hormigón, acero, otros.*)

Relación (siempre en valor económico) entre edificación, depósitos i equipamiento mecánico de la planta

Conexiones principales de la red de distribución.

Año de construcción.

Reparaciones i refuerzos efectuados.

Otros elementos relevantes como sifones, acueductos, pueden ser de especial interés adicional, conociendo su importancia frente el resto de la infraestructura

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Distinción entre canal abierto, túneles en roca, túneles en suelo y túneles artificiales.

Principales estaciones de bombeo.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Tipos de edificación:

- Altura.
- Material de que se compone la estructura: (fusta, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, grosor, abrazaderas, prensados en la estructura.
- Tipos de estructura resistente: por muros, loses, vigas y columnas, prefabricado, otros.
- Tipos de nudos en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Relación (en valor económico) entre edificación, equipamiento eléctrico i y equipamiento mecánico de la estación.

Principales depósitos de almacenamiento.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Tipos de depósitos (enterrados, superficiales o elevados, *hormigón, acero, otros*)

8. Aguas residuales

Red de alcantarillado, estaciones de bombeo, estaciones depuradoras de las principales zonas urbanas (zonas metropolitanas con más de 70.000 habitantes)

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Red principal de alcantarillado.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Zonas con una marcada inestabilidad del suelo. Deslizamientos, licuefacciones.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Datos del alcantarillado: *material*, diámetro aproximado.

Principales estaciones de bombeo.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Tipos de edificación:

- Altura.
- Material de que se compone la estructura: (fusta, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, grosor, abrazaderas, prensados en la estructura.
- Tipos de estructura resistente: per muros, loses, vigas y columnas, prefabricado, otros.
- Tipos de nudos en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Relación (al nivel económico) entre edificación, equipamiento eléctrico y mecánico de las estaciones de bombeo.

Principales estaciones depuradoras de las principales zonas urbanas.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Tipos de edificación:

- Altura.
- Material de que se compone la estructura: (fusta, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería etc.)
- Existencia o no de arriostramiento, grosor, abrazaderas, prensados en la estructura.
- Tipos de estructura resistente: per muros, losas, vigas y columnas, prefabricado, otros.
- Tipos de nudos en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Tipos de depósitos i bases (enterrados, superficiales o elevados, *hormigón, acero, otros*)

Relación (a nivel económico) entre edificación, depósitos y equipamiento mecánico de la estación.

9. Gasoductos i oleoductos

Gasoductos de gas natural, red de distribución de gas, estaciones compresoras, otras conducciones (oleoductos, etileno ductos)

- *Gasoductos principales de gas natural: las cañerías principales de esta red son las que van a una presión de 72, a 45 i 36 bars y a la temperatura del suelo. Los tramos tienen diferente diámetro, pero como máximo es de 26 pulgadas y están enterrados.*
- *Estaciones compresoras principales.*
- *Oleoducto de CLH.*

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Red principal de gasoductos.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Materiales de las cañerías.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Diámetros aproximados (superior a 12 pulgadas o 30 cm)

Posición en alta: (soterradas, elevadas o de superficie)

Estaciones de compresión principales de los gasoductos.

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Aplicación de diseño sismo-resistente.

Tipos de material de construcción i altura aproximada.

Tipos de edificación:

- Material de que es compone la estructura: (madera, hormigón armado, acero, hormigón, mampostería, etc.)

- Existencia o no de arriostramiento, grosor, abrazaderas, prensados en la estructura.

- Tipos de estructura resistente: por muros, losas, vigas y columnas, prefabricado, otros.

- Tipos de nudos en estructuras metálicas y de hormigón: articulado o rígido.

Relación: (siempre en valor económico) entre edificación, equipamiento eléctrico y mecánico de les estaciones compresoras.

10. Elementos singulares de riesgo

Industrias químicas, refinerías y presas.

Industrias con productos químicos calificados como peligrosos en el Artículo 9 de la Directiva Seveso II (listado en el anexo 14)

Presas o Pantanos: per a la selecció se ha considerat que la capacitat ha ser més gran de 1 Hm³ i que hi hagi un cert risc de produir víctimes aigua a baix segun el estudi de inundacions històriques i el mapa de riscos potencials de la cuenca de les Pirinees Orientals i de la cuenca del Ebre realitzats per la "Comissió Nacional de Protecció Civil" (1983) (listado en el anexo 14)

Listado de los principales pantanos seleccionados inicialmente.

PANTÀNO	RIO	MUNICIPIO	COMPÀNIA EXPLOTADORA	CAPACIDAD (hm ³)
La Baells	Llobregat	Cercs	Agència Catalana de l'Aigua	115
Baserca-Senet	Noguera Ribagorçana	Vilaller	Endesa	
Boadella	Muga	Darnius	Agència Catalana de l'Aigua	62
Cabdella, llacs	Flamicell (N. Pallaresa)	Camarasa	Endesa	49
Camarasa	Noguera Pallaresa	Camarasa	Endesa	163
Canelles	Noguera Ribagorçana	Àger	Endesa	678
Cavallers-Estanys de Tort	Noguera de Tort (Noguera Ribagorçana)	Barruera	Endesa	16
Certancans	Noguera Lladorre			
Escales	Noguera Ribagorçana	Pont de Suert	Endesa	158
Flix	Ebre	Flix	Endesa	11
Foix	Foix	Castellet i la Gornal	Agència Catalana de l'Aigua	6
Gaià-Catllar	Gaià	El Catllar	Repsol Petróleo	60
Garona, estanys i llacs	Garona (diverses rieres)	Vielha-Salardú	Endesa	22
Gento	Flamisell			
Guiamets	Asmat (Siurana) (riera de Capçanes)	Els Guiamets	C. H. Ebre	101
Llauset	El Llauset (Noguera Ribagorçana)	Montanuy (Osca)	Endesa	17
Llosa del Cavall	Cardener (Llobregat)	Navès	Agència Catalana de l'Aigua	80
Margalef	Montserrat (Siurana)	Margalef de Montsant	C. H. Ebre	
Mequinensa	Ebre	Mequinensa (Saragossa)	Endesa	1.530
Negro	Peguera			
Oliana	Segre	Oliana	C. H. Ebre	101
Pasteral	Ter	Cellera de Ter	Aigües Ter-Llobregat	2
Rialb	Segre	Rialb	C. H. Ebre	?
Riba-roja	Ebre	Riba-roja d'Ebre	Endesa	291
Riudecanyes	Riera de Riudecanyes	Duesaigües	Agència Catalana de l'Aigua	5
Saburó, estanys	la Peguera-Escrita (Noguera Pallaresa)	Espot	Endesa	9
Sant Pons	Cardener	Clariana de Cardener	Agència Catalana de l'Aigua	25
Sant Antoni (o Talarn)	Noguera Pallaresa	Tremp	Endesa	258
Sant Maurici	Espot			
Santa Anna	Noguera Ribagorçana	Ós de Balaguer	C. H. Ebre- Enher	241
Sau	Ter	Vilanova de Sau	Agència Catalana de l'Aigua	177
Siurana	Siurana	Cornudella de Montsant	C. H. Ebre	12
Susqueda	Ter	Susqueda	Endesa	233

PANTÀNO	RIO	MUNICIPIO	COMPANHIA EXPLOTADORA	CAPACIDAD (hm ³)
Talarn-Tremp Terradets? Tort Trullo	Noguera Pallaresa Noguera Pallaresa Peguera	Guàrdia de Tremp	Endesa	33

Datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad:

Año de construcción.

Reparaciones y refuerzos efectuados.

Otros datos de interés: Posibles deslizamientos al vaso, tipos de cierres.

Saber si se ha aplicado diseño sismo-resistente.

Tipos de presa: Según geometría (Gravedad, vuelta ..) y según materiales (materiales sueltos o de hormigón)

Estudios de modelos reducidos, estudios dinámicos o partes del proyecto que hagan referencia a comportamiento dinámico.

Instalaciones industriales con riesgo de accidente grave:

Art. 9: alto nivel de riesgo.

COMARCA	NOMBRE	POBLACION
Baix Llobregat	FISIPE BARCELONA, SA CEPSA ELF GAS, SA SOLVAY-HISPAVIC-VINICLOR, SA KAO CORPORATION, SA SOCIETAT GRAL.D'AIGÜES DE BARCELONA, SA	EL PRAT DE LLOBREGAT GAVÀ MARTORELL OLESA DE MONTSERRAT SANT JOAN DESPÍ
Barcelonès	CATALANA DE ALMACENAJES PETROLÍFEROS, SA CÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, SA EMPRESA NACIONAL DEL GAS, SA FMC FORET, SA KOALAGAS, S.A. PULCRA (DIVISIÓ DE HENKEL IBERICA, SA) TERMINALES PORTUARIAS, SA (Barcelona)	BARCELONA BARCELONA BARCELONA BARCELONA BARCELONA BARCELONA BARCELONA
Berguedà	TOTAL ESPAÑA, SA	PUIG-REIG
Vallès Occidental	HISPANO QUÍMICA, SA	CASTELLBISBAL
Vallès Oriental	WITCO ESPAÑA, SL DERIVADOS ELECTROQUÍMICOS LEVANTE, SA DERYPOL, SA DEGUSSA-HÜLS, SA REPSOL BUTANO, SA S.E. DE CARBUROS METÁLICOS, SA UNIÓN QUÍMICA FARMACÉUTICA, SA	GRANOLLERS LES FRANQUESES DEL VALLÈS LES FRANQUESES DEL VALLÈS MONTORNÈS DEL VALLÈS MONTORNÈS DEL VALLÈS SANT CELONI SANT CELONI
Val d'Aran	GARONA VERDA, SCPA	LES
Ribera d'Ebre	ERCROS INDUSTRIAL, SA	FLIX
Tarragonès	DOW CHEMICAL IBÉRICA, SA REPSOL PETRÓLEO, SA REPSOL QUÍMICA, SA ASFALTOS ESPAÑOLES, SA BASF ESPAÑOLA, SA (Fàbrica) BASF ESPAÑOLA, SA (Magatzem)	LA POBLA DE MAFUMET LA POBLA DE MAFUMET LA POBLA DE MAFUMET TARRAGONA TARRAGONA TARRAGONA

COMARCA	NOMBRE	POBLACION
	BAYER HISPANIA INDUSTRIAL, SA	TARRAGONA
	DOW CHEMICAL IBÉRICA, SA	TARRAGONA
	LA SEDA DE BARCELONA-IQA DivisióQuímica	TARRAGONA
	LAVAFLIX, SA	TARRAGONA
	REPSOL BUTANO, SA	TARRAGONA
	TERMINALES PORTUARIAS, SA (Tarragona)	TARRAGONA
	TERMINALES QUÍMICOS, SA	TARRAGONA
	AISCONDEL, SA	VILA-SECA
	ARAGONESAS INDUSTRIAS Y ENERGÍA, SA	VILA-SECA
	CLARIANT ESPECIALIDADES QUÍMICAS, SL	VILA-SECA
	SOLVAY FLUOR IBÉRICA, SA	VILA-SECA

Art. 6 i 7: nivel bajo de riesgo.

COMARCA	NOMBRE	POBLACION
Alt Penedès		
	ALCOHOLERA CATALANA, SA	SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS
Baix Llobregat		
	E.A.A. - AIGÜES TER LLOBREGAT	ABRERA
	LA SEDA DE BARCELONA, SA	EL PRAT DE LLOBREGAT
	SANDOZ AGRO, SAE	EL PRAT DE LLOBREGAT
	SANDOZ QUÍMICA, SAE	EL PRAT DE LLOBREGAT
	SANDOZ, SAE	EL PRAT DE LLOBREGAT
	VISCOEDA BARCELONA, SL	EL PRAT DE LLOBREGAT
	UNIÓN DE DISOLVENTES, SA	GAVÀ
	AL AIR LIQUIDE ESPAÑA, SA	MARTORELL
	DYNAMIT NOBEL IBÉRICA, SA	SANT ANDREU DE LA BARCA
	CENTEON, SA	SANT FELIU DE LLOBREGAT
	MASSO Y CAROL, SA	SANTA COLOMA DE CERVELLÓ
Barcelonès		
	BADRINAS, SA	BADALONA
	ICI PAINTS ESPAÑA, SA	BADALONA
	PRODUCTOS AGLUTINANTES Y DERIVADOS, SA	BADALONA
	ALBRIGHT & WILSON IBÉRICA, SA	BARCELONA
	BAYER HISPANIA, SA	BARCELONA
	ESTEVE QUÍMICA, SA	BARCELONA
	VAN OMMEREN TANK TERMINAL, SA	BARCELONA
Berguedà		
	S.E. DE CARBUROS METÁLICOS, SA	BERGA
La Selva		
	ICI MEVISA, SA	FOGARS DE TORDERA
Maresme		
	BOEHRINGER INGELHEIM ESPAÑA, SA	MALGRAT DE MAR
	BIOIBÉRICA, SA	PALAFOLLS
Vallès Occidental		
	ARGON, SA	CASTELLBISBAL
	SYNTHESIA ESPAÑOLA, SA	CASTELLBISBAL
	INTERMEDIOS ORGÁNICOS, SA	MONTCADA I REIXAC
	BARNASTOCK, SA	POLINYÀ
	CTX, SA	POLINYÀ
	INDÚSTRIA ESPAÑOLA DEL POLIETER, SA	POLINYÀ
	ABELLÓ LINDE, SA	RUBÍ
	CIA. INTERN. DE MASILLAS Y ADHESIVOS, SA	RUBÍ
	DRAGON GAS, SA	RUBÍ

COMARCA	NOMBRE	POBLACION
Vallès Oriental	LAINCO, SA	RUBÍ
	MOEHS, S.A.	RUBÍ
	SERVICIOS Y MANIPULACIONES QUÍMICAS, S.L	RUBÍ
	DAT, SA	SANTA PERPÈTUA DE MOGODA
	SARA LEE/D.E. ESPAÑA, SA	SANTA PERPÈTUA DE MOGODA
	LABORATORIOS MIRET, SA	TERRASSA
	E.A.A. AIGÜES TER-LLOBREGAT	CARDEDEU
	DOMAN, SA	GRANOLLERS
	ESPECIALIDADES TÉCNICO-INDUSTRIALES, SA	GRANOLLERS
	HEBRON, SA	LA LLAGOSTA
Alt Empordà	VIANOVA RESINS, SA	LA LLAGOSTA
	BIOCHEMIE, SA	LES FRANQUESES DEL VALLÈS
	UNIÓN QUÍMICO-FARMACÉUTICA, SA	LLIÇÀ DE VALL
	CASCO DECOR, SA	MARTORELLES
	KAO CORPORATION, SA	MOLLET DEL VALLÈS
	OXÍGENO DE LEVANTE, SA	PARETS DEL VALLÈS
	STAHL IBÉRICA, SA	PARETS DEL VALLÈS
	ZÉNECA RESINS, SA	PARETS DEL VALLÈS
	DERIVADOS FORESTALES, SA	SANT CELONI
	GIVAUDAN-ROURE, SA	SANT CELONI
Baix Empordà	INSPEC SPAIN, SA	SANT CELONI
	INORQUÍMICA, SA	VALLGORGUINA
Gironès	GAS FIGUERAS, SA	FIGUERES
	CONSORCI DE LA COSTA BRAVA	ROSES
Noguera	GAS NATURAL SDG, SA	SANT FELIU DE GUÍXOLS
	POLIURETANOS, SA	CASSÀ DE LA SELVA
Segrià	ESTEVE QUÍMICA, SA	CELrà
	NALCO ESPAÑOLA, SA	CELrà
Solsonès	CÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, SA	FORNELLS DE LA SELVA
	REGASIFICACIÓN Y EQUIPOS, SA	BELLCAIRE D'URGELL
Urgell	CUCURULL PASCUAL, SA	ALMACELLES
	ILERPROTEIN, SL	ALMACELLES
Alt Camp	ARAGONESAS AGRO, SA	LLEIDA
	CÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, SA	LLEIDA
Baix Camp	FERTIBERIA, SL	LLEIDA
	LÉRIDA UNIÓN QUÍMICA, SA	SUDANELL
Baix Ebre	KNAUF GMBH SUCURSAL EN ESPAÑA	GUIXERS
	INDUSTRIAL QUÍMICA KEY, SA	TÀRREGA
	SOPURA QUÍMICA, SA	TÀRREGA
	ALBRIGHT & WILSON IBÉRICA, SA	ALCOVER
	CELANESE IBÉRICA, SL	REUS
	ELENAC PRODUCCIÓN IBÉRICA, SL	REUS

COMARCA	NOMBRE	POBLACION
Tarragonès	CELULOSA DE LEVANTE, SA	TORTOSA
	SA POLIALCO	TORTOSA
	TRANSFORMADORA DE PROPILENO, AIE	EL MORELL
	S.E. DE CARBUROS METÁLICOS, SA	LA POBLA DE MAFUMET
	BASF ESPAÑOLA, S A	TARRAGONA
	BIC IBERIA, SA	TARRAGONA
	CERATONIA, SA	TARRAGONA
	CÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, SA	TARRAGONA
	CLARIANT ESP. QUÍMICAS, SL (planta EVA)	TARRAGONA
	ERKIMIA, SA	TARRAGONA
	TARGOR PLÁSTICOS, SA	TARRAGONA
	TRANSFORMADORA DE ETILENO, AIE	TARRAGONA
	CARBUROS MESSER GRIESHEIM, GISA	VILA-SECA

11. Construcciones catalogadas como monumentos históricos, artísticos, de interés cultural o similares.
Selección de los principales o más emblemáticos.

8.4.2. Metodología aplicada

El análisis del riesgo sísmico de las líneas vitales es complejo y no existen metodologías generales para su aplicación estándar, aunque existen metodologías o recomendaciones para instalaciones singulares, estas están muy aisladas y no permiten abastecer un estudio regional como el que aquí se quiere llevar a cabo. Encontrar una metodología que se pueda aplicar a la gran diversidad de líneas vitales que existen en un país como Catalunya con unos resultados relevantes es una tarea difícil. Por esto que se ha escogido como metodología la utilizada por l'ATC³ californiana, en concreto las instrucciones ATC-13⁴ y la ATC-25. Esta metodología es muy sencilla, pero tiene una amplia difusión y aceptación internacional, es una metodología coherente y fácil de aplicar. La metodología utilizada para la asignación del daño y la cada vez mayor homogeneización de los elementos tecnológicos de las sociedades occidentales hace que su aplicación directa en otros ámbitos de aquel por el cual fueron pensados constituya una buena primera aproximación a los efectos de detectar puntos con más probabilidad de ser afectados por un sismo de determinadas características (se ha de tener en cuenta que esta técnica esta pensada para las construcciones tipo que existen en California) No pretende llegar a una gran precisión en los resultados (en ningún caso puede detectar puntos concretos de una red con más probabilidad de daño), que se han de entender como una estimación estadística de los daños. Del análisis de las conclusiones de aplicación del método, se pueden establecer cuales son los elementos para los cuales es importante hacer un estudio más detallado.

Este método se fundamenta en la aplicación de una combinación de funciones de vulnerabilidad. En total hay catalogados una serie de elementos básicos que l'ATC llama "Facility Class" (FC) Cada elemento básico dispone de una función de vulnerabilidad que relaciona la intensidad del terremoto con el porcentaje de daño que sufrirá el elemento básico. Cada línea vital se considera formada por estos elementos básicos. A partir de la determinación del daño de cada uno de los elementos básicos que componen la línea vital se puede evaluar el daño de esta línea. Hay 91 elementos básicos (tipos de paredes, de puentes, de carreteras, de líneas eléctricas, equipamiento mecánico, equipamiento eléctrico, etc.) También están especificadas hasta 35 Funciones Sociales cubiertas por estos elementos denominados "Social Function Class" (SC), de cuyos se puede estimar el tiempo de restablecimiento del servicio.

Las funciones de vulnerabilidad han estado obtenidas a partir del tratamiento estadístico de las respuestas de expertos (mínimo 4 y máximo 9) a cuestionarios para estimar el daño en las líneas vitales. El resultado final ha quedado recogido en el informe ATC-13. Por otro lado, cada línea vital se compone de diversos elementos, en unas proporciones que l'ATC-25 establece como razonables. Así, por ejemplo, una central de bombeo de gas consta de:

30% de edificación genérica

20% de equipamiento eléctrico

50% de equipamiento mecánico

Para evaluar el daño de cada categoría de línea vital se procede a evaluar cada uno de los elementos que la integren.

La nomenclatura utilizada para definir el daño es la siguiente:

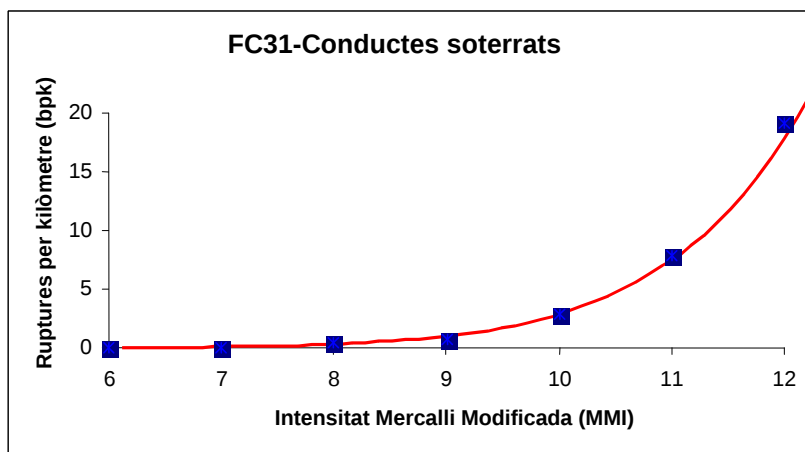
Daño	Rango del factor de daño %	Factor central de daño %
1 Sin daño	0	0
2 Daño ligero	0-1	0.5
3 Daño leve	1-10	5
4 Daño moderado	10-30	20
5 Daño considerable	30-60	45
6 Daño importante	60-100	80
7 Destruído	100	100

El mapa de peligro considerado para el cálculo de la vulnerabilidad ha sido el mapa de zonas sísmicas considerando el efecto de suelo (según figura 1 del apartado 2.1)

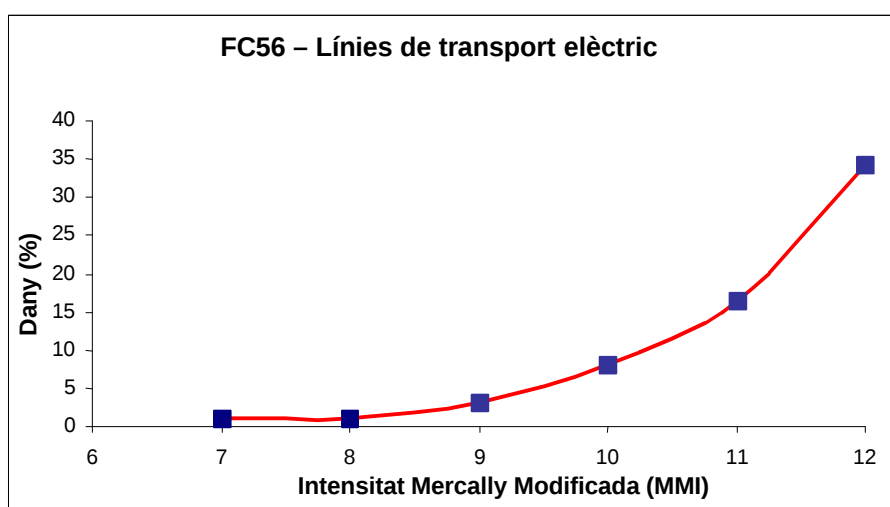
En las siguientes figuras se presentan dos de las funciones de vulnerabilidad que se han utilizado: la correspondiente a conductos soterrados y una de las aplicadas en la red eléctrica:

3 Applied Technology Council. El "Consell de Tecnologia Aplicada" és una sociedad no lucrativa con sede en California y cuyo objetivo principal consiste en proporcionar asesoramiento a los profesionales de la ingeniería estructural (y en campos relacionados con esta disciplina).

4 ATC-13 (1985). "Earthquake damage evaluation data for California". Federal Emergency Management Agency.



Curva intensidad-daño para cañerías soterraneas(ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores de l'ATC-13 y la línea continua es el ajustamiento propuesto en l'ATC-25.



Curva de intensidad – daño para las líneas de transmisión eléctrica, o sea, para voltajes mayores de 64 kV, (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores de l'ATC-13 y la línea continua es el ajuste propuesto en l'ATC-25.

Como se puede apreciar, las funciones de vulnerabilidad utilizan la escala de Mercalli modificada; se ha de mencionar que las escalas MMI y la MSK utilizada en Europa pueden considerarse coincidentes y por tanto no se tiene que aplicar ninguna corrección en las curvas de vulnerabilidad.

EVALUACIÓN DE LOS DAÑOS

Una buena evaluación de los daños se basa en encontrar una buena relación entre la intensidad del seísmo y el daño causado en una estructura, servicio o línea. Es frecuente estimar los daños por el cociente entre el coste de reparación y el coste total de la infraestructura. Otra forma de cuantificar los daños en las líneas vitales (particularmente en cañerías y conducciones de grandes longitudes) consiste en dar el número de rupturas por kilómetro (BPK)

Las valoraciones de los daños se suelen penalizar o corregir en función de la zona, sobre la base de la cualidad sismo-resistente de las construcciones y infraestructuras del lugar que se han realizado con la aplicación de la normativa sismo-resistente. Estas penalizaciones o correcciones son el número de grado de intensidades que se ha de aumentar a la esperada en el lugar, en cada tipo de servicio (FC), dependiendo de las características geológicas de la zona, materiales y tipología constructiva usual.

En caso de duda siempre se ha escogido la opción más desfavorable para tomar partido por la seguridad, ya sea en las correcciones o bien en el tipo de función a utilizar.

8.4.3. Resultados

Los resultados obtenidos son fruto de un análisis global y con una metodología generalista, por lo tanto se tienen que interpretar como una primera aproximación a la vulnerabilidad de las líneas vitales a Catalunya.

De los datos correspondientes a construcciones de riesgo catalogadas (anexo 14) se han procesado las correspondientes a la red de tuberías de combustible, a la red eléctrica y a los pantanos y embalses. El análisis del resto de los datos juntamente con los estudios de más detalle que sean necesarios se harán en el proceso de implantación del plan.

Los cálculos han estado elaborados teniendo en cuenta el efecto del suelo.

8.4.3.1. Resultados para la red de tuberías de combustible

a) Gas natural y etilo.

Introducción

L'ATC-25 (ATC, 1991) considera que la infraestructura relacionada con el Gas Natural incluye las líneas de *transmisión o transporte*, las estaciones *compresoras* y las principales tuberías de *distribución*.

Por lo tanto, un estudio sobre el comportamiento sísmico de las instalaciones y servicios relacionados con la producción, transporte y consumo de gas requiere información sobre estas tres instalaciones. En este estudio se analizan solo las líneas de transmisión o transporte. Se estudiarán las líneas de gas natural y el etileno de Solvay. Por esto se dispone de información de: 1) Gas Natural SDG, S.A. que comercializa y distribuye gas natural i 2) l'etileno de la empresa Solvay.

Descripción

Gasoductos red de transporte

El gas natural llega licuado en barcos al puerto de Barcelona y se almacena en los depósitos de Enagas, que se encuentran en el muelle de inflamables del puerto de Barcelona. Enagas lo vaporiza y lo introduce en la red de transporte. Las principales tuberías de esta red son las que van a una presión de 72, a 45 i 36 bares y a la temperatura del suelo. Los tramos tienen diferente diámetro, pero como máximo son de 26 pulgadas y están enterradas.

Diferentes tramos de gasoductos:

- **Barcelona-Reus:** 109,8 Km, conducción de acero al carbono, 24 pulgadas 5, grosor de 7,92 mm, presión 72 bares.
- **Tramo Banyeres – Vilanova:** 15 Km, conducción de acero al carbono, tramos de 12, 10 i 8 pulgadas, grosor de 7,14 i 4,78 mm, presión 72 bares.
- **Reus-La Sènia:** Conducción de acero al carbono, 24 pulgadas, presión 72 bares. Cruce del río Ebre en dos puentes (Tivissa y Amposta)

Gasoductos red de distribución

La red de distribución es una continuación de la red de transporte, pero, en general, a presiones inferiores. Va enterrada a poca profundidad (entre 1 i 1,5 metros) excepto para atravesar autopistas, carreteras, ríos, etc.; en estos casos también lleva una tubería exterior de protección. Las conducciones son de acero al carbono. No existe una normativa específica sismo-resistente para este tipo de construcciones.

Diferentes tramos de gasoductos:

- Tramo Manresa-Berga: diámetro entre 10 i 6 "
- Tramo Sils-Palafrugell: diámetro entre 8 i 3 "
- Tramo Girona-Olot: diámetro entre 12 i 8 "
- Tramo Girona-La Bisbal d'Empordà: diámetro entre 12 i 6 "
- Tramo Centelles-Campdevanol: diámetro entre 12 i 8 "
- Tramo Barcelona-Blanes: diámetro entre 12 i 6 "
- Tramo Blanes-Massanet de la Selva: diámetro entre 12 i 6 "

Como se puede ver estos tramos no pasan de 12".

Daños

Daño sísmico típico

El comportamiento de las conducciones depende fuertemente de si falla o no el suelo por donde pasan. Si el trazado sigue los ejes de canales o ríos, suelen tener un elevado potencial de licuefacción. Se ha constatado que las fallas ocurridas en el pasado han sido debidas a dislocaciones bruscas del terreno, verticales o horizontales o "rotura" del suelo. Las tuberías pueden torcerse bajo fuerzas compresivas, particularmente cuando cruzan fallas de rotura. También se ha informado del daño causado por elongaciones axiales debidas al movimiento relativo de dos capas de suelo horizontalmente adyacentes. Los desplazamientos relativos causados por una mala sujeción de compresores, bombas o otras estructuras superficiales suelen ser también causa de daño. Algunas roturas han sido

5 1 metros son 39.27 pulgadas

atribuidas al efecto de olas internas de presión, causadas por el terremoto, sobre puntos atacados por la corrosión. Las roturas en conducciones no enterradas han sido causadas por fallo del soporte, fallo de la unión entre la tubería y el soporte, y por desplazamientos relativamente grandes del soporte. La rotura de las conducciones y el vertido pueden producir incendios y explosiones.

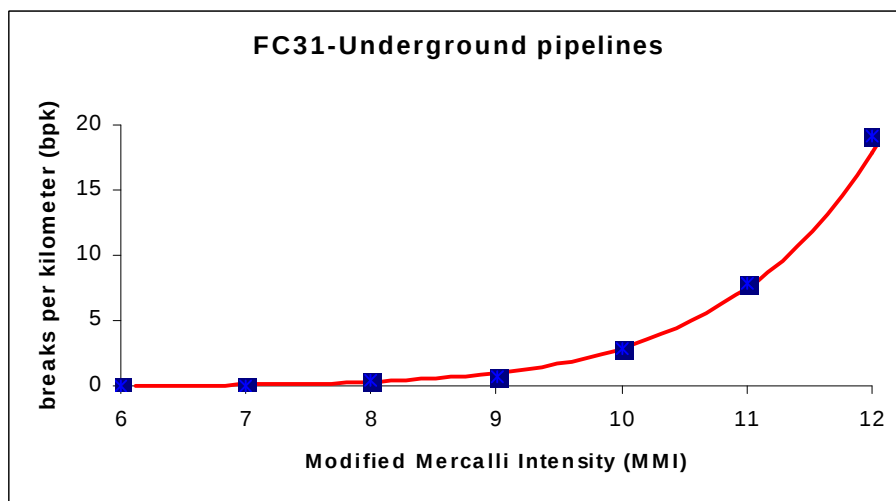


Figura 1. Curva de intensidad-daño para cañerías subterráneas. (ATC-13 i ATC-25). Los puntos corresponden a los valores dados por l'ATC-13. La línea continua es el ajuste propuesto en el ATC-25.

Diseño Sísmorresistente

Las líneas de gas modernas, con buenas soldaduras y paredes gruesas son muy dúctiles y tienen una resistencia sísmica considerable. El comportamiento de las conducciones con tubería de acero soldado, depende de la integridad de las soldaduras. Las tuberías con soldaduras modernas se comportan bien; no así las conducciones de gas construidas antes y durante los años 30 con soldaduras realizadas con oxi-acetileno y arco eléctrico. Se han de tomar precauciones especiales para reducir los efectos en bahías, ríos y zonas de cruce de fallas activas. Cuan cruzan fallas activas, las líneas de transporte han de enterrarse en terraplenes superficiales con materiales sueltos o han de instalarse sobre el suelo próximo a la falla permiten desplazamientos laterales y longitudinales. A distancias inferiores a 100 metros de la falla han de evitarse sujeciones rígidas (colzas y bloques de fijación) y han de usarse tuberías enrobustidas. El espacio entre las válvulas ha de reducirse y las válvulas automáticas de corte no han de funcionar con electricidad. Para reducir el daño ha de realizarse un mantenimiento que limita la corrosión que debilita las tuberías.

Daño directo

Las curvas Intensidad- Daño para las líneas de transmisión de gas natural se basan en los datos de l'ATC-13 para tuberías enterradas (curva FC31) Las líneas de transporte, típicamente tuberías de acero de gran diámetro, se espera que tengan un buen comportamiento sísmico, mejor que otros casos de tuberías enterradas. L'ATC-25 bonifica la curva FC31 con un grado de intensidad cuando la aplica a California y otras zonas de Estados Unidos. En nuestro caso, decidimos situarnos en el lado conservador, sin bonificación, La Figura 1 presenta los puntos dados por l'ATC-13 (best estimate) y la curva ajustada que permite disponer de valores interpolados.

Resultados gas natural

La Figura 2, presenta la red y sus características. La evaluación del daño solo se hace para la red de distribución "existente".

La Tabla 1 resume el daño, en roturas por Km esperadas en la red. La figura 3, presenta la distribución gráfica del daño. La Tabla 3 lista los municipios de Catalunya, con la longitud de conducción que tienen, la intensidad sísmica esperada y el daño máximo esperado. Las características de estos tipos de conducciones y la moderada sismicidad de les zonas que atraviesan permiten tener un diagnostico bueno de su comportamiento y se espera poco daño en las conducciones de gas.



Figura 2. Red de transporte de Gas Natural.

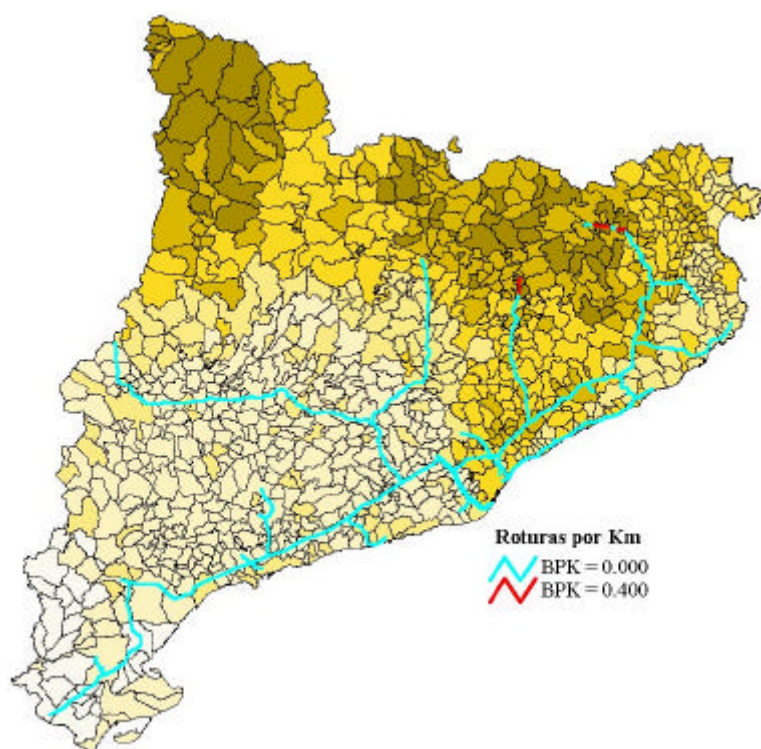


Figura 3. Daño esperado en la red de transporte de gas natural. (0.00 indica muy poca probabilidad de daño).

Mapa de zonas sísmicas considerando el efecto del suelo									
Intensidad	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX
Daño (bpk)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40		
Longitud por la intensidad (km)		38.90	365.91	208.48	211.03	89.18	16.57		
% longitud		4.182	39.342	22.416	22.690	9.589	1.78		

Tabla 1. Valores de daño en las líneas de GAS NATURAL en roturas por km (bpk). 0.00 indica muy poca probabilidad de daño. Solamente se espera daño en zonas de intensidad VIII

Conclusiones

Los gasoductos analizados se encuentran en zonas de relativa baja peligrosidad. Por lo tanto el daño esperado es como máximo leve, es decir daños significativos localizados en algunos elementos que normalmente no necesitan reparación para mantener el operativo.

Resultados etilenoducto

Es una tubería de 85 Km construida en 1975 que transporta etilo gas. Tiene un diámetro de 168 mm y una presión de trabajo máxima de 100 bar. La temperatura es la misma que la del suelo ya que va enterrada (5-20 °C.) Dispone de 7 estaciones de seccionamiento, a distancias de entre 10 y 15 km, siempre en la entrada de los núcleos urbanos. Suministra el etilo producido por la empresa Repsol Petróleo S.A. del complejo petroquímico de Tarragona a la empresa Solvay – Hispavic – Viniclor SA, de Martorell. Esta construido con diseño sismo-resistente.

La Figura 4 presenta el trazado de la instalación. La Tabla 2 da las longitudes de los tramos situados en las zonas de distintas intensidades. Como se puede ver la probabilidad de sufrir daños es muy pequeña. La Figura 5, presenta los daños de la tubería. Finalmente la Tabla 4 indica los municipios por donde pasa la tubería, la longitud total, las intensidades el daño esperado.

Mapa de zonas sísmicas considerando el efecto del suelo									
Intensidad	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX
Daño (bpk)			0.00	0.00					
Longitud (km)			61.6	23.4					
% longitud			72.49	27.50					

Tabla 2. Zonas de intensidad, longitudes y daño esperado para el etilenoducto.



Figura 4. Trazado del etilenoducto Tarragona-Martorell

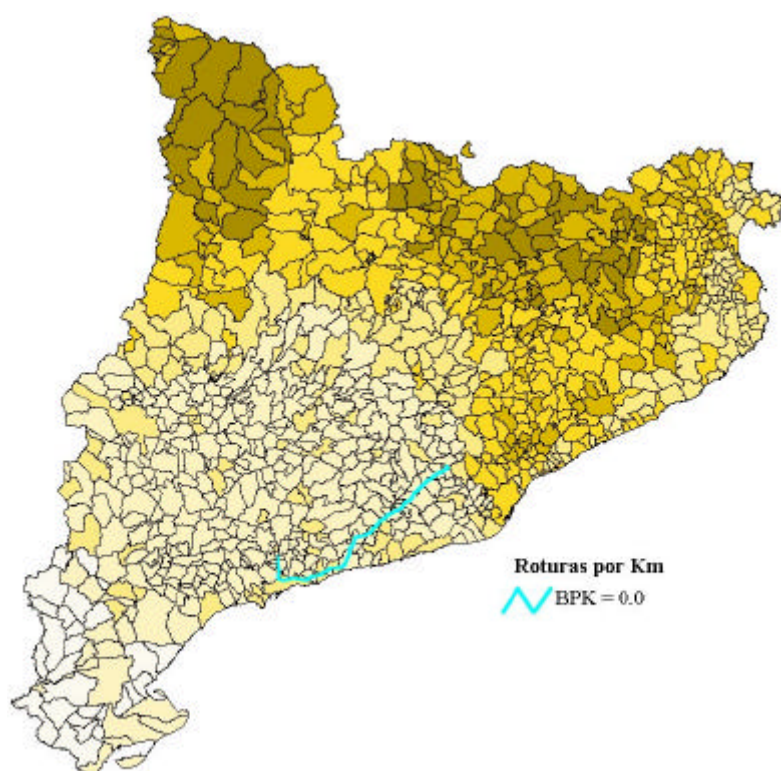


Figura 5. Daño esperado en el etilenoducto. (0.00 indica una probabilidad muy baja de daño).

Tabla 3. Longitud de líneas de la red de GAS NATURAL por municipio, intensidades esperadas y daño máximo esperado (bpc son roturas por km. (0.00 indica muy baja probabilidad de daño).

MUNICIPIO	Longitud (m)	Intensidad	Daño (bpc)
Aiguaviva	5021.38	VII-VIII	0.00
Albinyana	4913.96	VI	0.00
Alcoletge	2813.07	VI	0.00
Alcover	5246.38	VI	0.00
Alella	886.64	VII	0.00
Alfarràs	1173.54	VI-VII	0.00
Alguair	5619.04	VI	0.00
Almenar	6409.01	VI	0.00
Anglesola	5104.95	VI	0.00
Arenys de Mar	4690.02	VII	0.00
Arenys de Munt	337.00	VII	0.00
Argelaguer	4849.09	VIII	0.40
Argençola	5669.18	VI	0.00
Avià	2809.28	VII	0.00
Avinyonet del Penedès	1084.75	VI	0.00
Badalona	4679.27	VII	0.00
Balenya	4065.97	VII	0.00
Balsareny	6640.31	VI-VII	0.00
Banyeres del Penedès	4265.96	VI	0.00
Banyoles	4652.73	VII	0.00
Barberà del Vallès	2049.75	VII	0.00
Barcelona	13552.78	VII	0.00
Bell-lloc d'Urgell	7827.13	VI	0.00
Bellpuig	3504.18	VI	0.00
Benissanet	5674.91	VI	0.00
Berga	3453.85	VII	0.00
Besalú	3439.34	VIII	0.40
Blanes	5275.58	VII	0.00
Bonastre	6172.21	VI	0.00
Bordils	258.04	VII-VIII	0.00
Cabrera de Mar	2816.06	VI-VII	0.00
Cabrera d'Igualada	1622.38	VI	0.00
Caldes de Malavella	10113.76	VII-VIII	0.00
Caldes d'Estrac	515.80	VII	0.00
Calella	3201.44	VII	0.00
Calonge	4806.85	VI-VII	0.00
Camarles	2200.67	V-VI	0.00
Cambrils	4378.94	VI	0.00
Canet de Mar	2297.60	VII	0.00
Capellades	913.71	VI	0.00
Cardedeu	1651.61	VII	0.00
Casserres	4530.01	VI-VII	0.00

Tabla 3. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	Intensidad	Daño (bpk)
Castell – Platja d'Aro	5571.96	VI-VII	0.00
Castellbisbal	6377.68	VI-VII	0.00
Castellet i la Gornal	2974.77	VI-VII	0.00
Castellfollit de la Roca	889.75	VII-VIII	0.00
Castellfollit del Boix	4019.57	VI	0.00
Castellnou de Seana	4292.31	VI	0.00
Castellví de la Marca	4964.52	VI	0.00
Castellví de Rosanes	2334.33	VI	0.00
Celrà	3039.72	VII	0.00
Centelles	4870.41	VII-VIII	0.00
Cerdanyola del Vallès	9334.34	VII	0.00
Cervera	9246.50	VI	0.00
Constantí	6889.96	VI	0.00
Corbera de Llobregat	753.00	VI	0.00
Corçà	5145.16	VI-VII	0.00
Cornellà de Llobregat	4350.67	VI-VII	0.00
Cornellà del Terri	4201.14	VII	0.00
Cubelles	3630.82	VI-VII	0.00
Cunit	3450.70	VI	0.00
El Catllar	5184.50	VI	0.00
El Masnou	2773.33	VII	0.00
El Milà	1272.70	VI	0.00
El Morell	2842.04	VI	0.00
El Palau d'Anglesola	6157.01	VI-VII	0.00
El Papiol	5354.48	VI	0.00
El Perelló	16017.45	V-VI	0.00
El Prat de Llobregat	9258.21	VI-VII	0.00
El Rourell	1287.17	VI	0.00
Els Pallaresos	2952.42	VI	0.00
Flaçà	2830.10	VII-VIII	0.00
Fogars de Tordera	7292.39	VII	0.00
Gelida	4568.63	VI	0.00
Ginestar	5471.90	VI	0.00
Girona	3887.12	VII-VIII	0.00
Gironella	1496.36	VII-VIII	0.00
Godall	252.64	V-VI	0.00
Granollers	1745.61	VII-VIII	0.00
Granyanella	4882.89	VI	0.00
Gualba	2120.81	VII-VIII	0.00
Gurb	6429.14	VII	0.00
Hostalric	966.02	VI-VII	0.00
Igualada	2195.65	VI	0.00
Jorba	9372.72	VI	0.00
Juià	1463.49	VII	0.00

Tabla 3. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	Intensidad	Daño (bpk)
La Bisbal d'Empordà	1206.02	VI-VII	0.00
La Galera	4719.65	V-VI	0.00
La Garriga	5714.13	VII-VIII	0.00
La Granada	3453.36	VI	0.00
La Llagosta	2685.67	VII-VIII	0.00
La Masó	2577.46	VI-VII	0.00
La Pera	2741.26	VI-VII	0.00
La Pobla de Claramunt	4176.78	VI	0.00
La Pobla de Mafumet	2216.02	VI	0.00
La Roca del Vallès	7567.23	VII-VIII	0.00
La Sénia	2966.60	V-VI	0.00
La Torre de Claramunt	3056.24	VI	0.00
L'Aldea	1040.34	V-VI	0.00
L'Arboç	3335.56	VI	0.00
Les Franqueses del Vallès	6926.95	VII	0.00
Llagostera	7621.63	VI-VII	0.00
Lleida	6773.64	VI-VII	0.00
Llinars del Vallès	8690.99	VII	0.00
Llorenç del Penedès	2510.14	VI	0.00
Lloret de Mar	2411.35	VI-VII	0.00
Malgrat de Mar	4331.25	VII	0.00
Malla	3882.14	VII	0.00
Manlleu	2484.80	VIII	0.40
Manresa	7577.75	VI-VII	0.00
Martorell	5372.35	VI	0.00
Martorelles	1591.01	VII	0.00
Masquefa	4749.11	VI-VII	0.00
Mataró	8468.62	VII	0.00
Maçanet de la Selva	8969.79	VI-VII	0.00
Mediona	3180.91	VI	0.00
Molins de Rei	4020.61	VI	0.00
Mollet del Vallès	510.50	VII-VIII	0.00
Montagut	2402.22	VII-VIII	0.00
Montblanc	4569.78	VI	0.00
Montcada i Reixac	9438.37	VII	0.00
Montgat	3094.14	VI-VII	0.00
Montmaneu	3557.38	VI	0.00
Montmany - Figaró	1709.69	VII	0.00
Montmeló	1848.52	VII-VIII	0.00
Montornès del Vallès	3386.31	VII	0.00
Mont-ras	2765.07	VI-VII	0.00
Mont-roig del Camp	6891.11	VI-VII	0.00
Navós	1546.78	VI-VII	0.00
Odena	11072.34	VI	0.00

Tabla 3. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	Intensidad	Daño (bpk)
Palafolls	6778.75	VI-VII	0.00
Palafrugell	1225.80	VI-VII	0.00
Palamós	3530.72	VI-VII	0.00
Palol de Revardit	4272.75	VII	0.00
Pallejà	3636.10	VI	0.00
Perafort	53.03	VI	0.00
Pineda de Mar	2866.20	VII	0.00
Porqueres	2752.41	VII	0.00
Pratdip	6070.81	VI	0.00
Premià de Dalt	849.53	VI-VII	0.00
Premià de Mar	1761.89	VII	0.00
Puig-reig	9655.02	VI-VII	0.00
Rasquera	6961.28	VI	0.00
Reus	13572.93	VI	0.00
Ribera d'Ondara	6501.11	VI-VII	0.00
Ripollet	384.33	VII	0.00
Riudellots de la Selva	2541.40	VII-VIII	0.00
Riudoms	3344.75	VI	0.00
Roquetes	728.96	V-VI	0.00
Rosselló	4279.77	VI-VII	0.00
Rupià	671.40	VI-VII	0.00
Sabadell	6298.35	VII	0.00
Salomó	198.17	VI-VII	0.00
Salt	2324.07	VII-VIII	0.00
Sallent	6608.65	VI-VII	0.00
Sant Andreu de la Barca	4579.48	VI	0.00
Sant Andreu de Llavaneres	1780.97	VII	0.00
Sant Boi de Llobregat	5981.62	VI-VII	0.00
Sant Celoni	11348.61	VII-VIII	0.00
Sant Cugat del Vallès	6821.57	VII	0.00
Sant Feliu de Buixalleu	4240.47	VII	0.00
Sant Feliu de Llobregat	4858.83	VI	0.00
Sant Ferriol	4490.83	VII-VIII	0.00
Sant Fost de Campsentelles	395.47	VII	0.00
Sant Fruitós de Bages	6429.33	VI-VII	0.00
Sant Gregori	421.88	VII-VIII	0.00
Sant Jaume de Llierca	2258.99	VIII	0.40
Sant Jaume dels Domenys	3878.62	VI	0.00
Sant Joan de Mollet	1217.28	VII	0.00
Sant Joan Despí	3611.36	VI-VII	0.00
Sant Julià de Ramis	6157.87	VII	0.00
Sant Martí de Centelles	3805.21	VII	0.00
Sant Martí Sarroca	447.28	VI	0.00
Sant Martí Vell	1189.37	VII-VIII	0.00
Sant Pere de Riudebitlles	1772.14	VI	0.00

Tabla 3. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	Intensidad	Daño (bpk)
Sant Pol de Mar	4211.24	VI-VII	0.00
Sant Sadurní d'Anoia	759.79	VI	0.00
Sant Salvador de Guardiola	9717.14	VI	0.00
Sant Vicenç de Montalt	1951.03	VI-VII	0.00
Sant Vicenç dels Horts	2353.59	VI	0.00
Santa Bàrbara	5765.93	V-VI	0.00
Santa Coloma de Cervelló	840.18	VI	0.00
Santa Coloma de Gramenet	3061.65	VI-VII	0.00
Santa Cristina d'Aro	7500.02	VII	0.00
Santa Margarida i els Monjos	1516.92	VI-VII	0.00
Santa Maria de Palautordera	3626.50	VII-VIII	0.00
Santa Oliva	1390.54	VI	0.00
Santa Susanna	2680.19	VII	0.00
Sarrià de Ter	2567.71	VII-VIII	0.00
Serinyà	3906.80	VII	0.00
Seva	294.94	VII	0.00
Sils	7730.95	VII	0.00
Subirats	11041.61	VI	0.00
Tagamanent	753.55	VII	0.00
Tarragona	2950.54	VI-VII	0.00
Tàrrega	7420.14	VI	0.00
Teià	681.60	VI-VII	0.00
Terrassa	2990.30	VI-VII	0.00
Tivissa	12918.04	VI	0.00
Tona	3491.39	VII	0.00
Tordera	7065.54	VI-VII	0.00
Torelló	3540.53	VIII	0.40
Torrefarrera	2081.07	VI	0.00
Torrelavit	5544.15	VI	0.00
Torre-serona	2516.91	VI	0.00
Tortosa	21849.25	VI	0.00
Ulldecona	5203.84	V-VI	0.00
Vall-llobrega	502.23	VI-VII	0.00
Valls	8005.66	VI	0.00
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	7725.91	VI	0.00
Vespella	5532.60	VI	0.00
Vic	4299.88	VII-VIII	0.00
Vilablareix	2366.18	VII-VIII	0.00
Viladecans	1446.18	VI	0.00
Vilafranca del Penedès	4947.47	VI	0.00
Vilagrassa	1550.05	VI	0.00
Vilanova del Camí	174.17	VI	0.00

Tabla 3. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	Intensidad	Daño (bpk)
Vilanova del Vallès	44.27	VII-VIII	0.00
Vilanova i la Geltrú	3320.85	VI-VII	0.00
Vilasana	4317.65	VI	0.00
Vila-seca i Salou	591.47	VI-VII	0.00
Vilassar de Mar	2845.36	VII	0.00
Vilobí d'Onyar	1997.76	VII	0.00
Vinyols i els Arcs	1528.15	VI	0.00

Tabla 4. Longitud del etilenoducto por municipio, intensidades esperadas y daño máximo esperado (bpk son roturas por km). (0.00 indica muy baja probabilidad de daño).

Municipio	Longitud (m)	Intensidad	Daño (BKP)
Albinyana	1934.28	VI	0.00
Altafulla	1517.35	VI	0.00
Avinyonet del Penedès	1005.24	VI	0.00
Banyeres del Penedès	5127.62	VI	0.00
Castellbisbal	27.17	VI-VII	0.00
Castellet i la Gornal	3679.86	VI-VII	0.00
Castellví de la Marca	2314.12	VI	0.00
Constantí	2685.19	VI	0.00
Creixell	1254.12	VI	0.00
El Catllar	810.44	VI	0.00
El Morell	2125.33	VI	0.00
El Vendrell	7032.73	VI	0.00
Gelida	3278.43	VI	0.00
La Granada	2697.39	VI	0.00
La Pobla de Mafumet	2071.16	VI	0.00
La Pobla de Montornès	1930.04	VI-VII	0.00
La Riera de Gaia	1366.45	VI	0.00
L'Arboç	590.65	VI	0.00
Llorenç del Penedès	962.97	VI	0.00
Martorell	2926.82	VI	0.00
Pacs del Penedès	561.81	VI	0.00
Perafort	571.34	VI	0.00
Roda de Barà	4575.14	VI-VII	0.00
Sant Esteve Sesrovires	2468.90	VI	0.00
Sant Jaume dels Domenys	391.96	VI	0.00
Sant Llorenç d'Hortons	2807.26	VI	0.00
Sant Martí Sarroca	439.10	VI	0.00
Sant Sadurní d'Anoia	3575.31	VI	0.00
Santa Margarida i els Monjos	1731.93	VI-VII	0.00
Santa Oliva	748.87	VI	0.00
Subirats	4443.47	VI	0.00
Tarragona	10399.42	VI-VII	0.00
Torredembarra	1017.03	VI-VII	0.00
Vilafranca del Penedès	5858.82	VI	0.00

b) Oleoductos de CLH SA .

La infraestructura relacionada con los combustibles líquidos derivados del petróleo incluyen los campos petrolíferos, refinerías, conducciones de transmisión y depósitos o tanques de almacenamiento y distribución.

Por lo tanto un estudio completo requiere un estudio de todos los aspectos relacionados con la producción, refinado, transporte y almacenamiento.

En este punto estudiaremos concretamente los oleoductos

Descripción general

Las líneas de transmisión de combustibles líquidos están enterradas. Las tuberías son de acero y se encuentran sometidas a altas presiones.

Daño sísmico típico

En general, los puntos más débiles de las conducciones enterradas son las soldaduras y los codos, por la gran acumulación de tensiones que se concentran en caso de movimientos sísmicos intensos. Los terremotos de Kobe (Japón, 1995, intensidades X a XII), y Northridge (California, 1994, intensidades VII a IX), son ejemplos de estos tipos de daño en infraestructuras enterradas que se produjeron principalmente en las zonas donde se produjo la licuefacción del suelo

Por tanto, el comportamiento de las tuberías depende fuertemente de si falla el suelo en el que se apoyan. Las roturas ocurridas en crisis sísmicas pasadas, han coincidido con desplazamientos bruscos verticales o horizontales del suelo. Las tuberías también pueden "pandear" bajo fuerzas de compresión, especialmente en cruzar fallas de rotura. También se han producido daños como resultado de alargamiento causados por el movimiento relativo de dos subcapas de suelo adyacentes. Los desplazamientos de compresores, bombas o de cualquier otra estructura instalada en la superficie y conectada con las tuberías son causas frecuentes de daño. Muchas de las roturas de tuberías se han atribuido a la combinación de los efectos de la corrosión con la aparición de picos de presión por causa del terremoto. Las roturas de tuberías en superficie suelen ser debidas a fallos en el soporte, fallo de la unión a la estructura de soporte, y a movimientos relativamente intensos del mecanismo de soporte. Las roturas de las tuberías pueden producir incendios y explosiones.

Datos disponibles

Se dispone de los datos de suministrados por la CLH SA de los oleoductos que transportan gasolina, gasoil y queroseno (Fig. 10).

La información básica proporcionada para los oleoductos es el diámetro en pulgadas, presión en kg/m^2 , profundidad mediana y trazado aproximado.



Figura 6. Oleoducto. Las líneas del mapa se han trazado uniendo los puntos origen y final de los tramos de cada oleoducto.

Hipótesis empleadas

Se han seguido las recomendaciones del ATC-13 y se ha utilizado la curva Intensidad-Daño FC31. El ATC-25 cuando habla de la aplicación de la curva FC31 a líneas de transmisión enterradas para el caso de combustibles líquidos, reconoce que el diseño y construcción este tipo de conducciones permite suponer un comportamiento mucho mejor al esperado para una cañería convencional y aconseja utilizar una minoración de un grado en la intensidad. Para situarnos en el lado conservador, no se ha aplicado ninguna corrección. La Figura 11 presenta la curva intensidad-daño utilizada. El daño se expresa en roturas por kilómetro (Breaks per kilometer BPK).

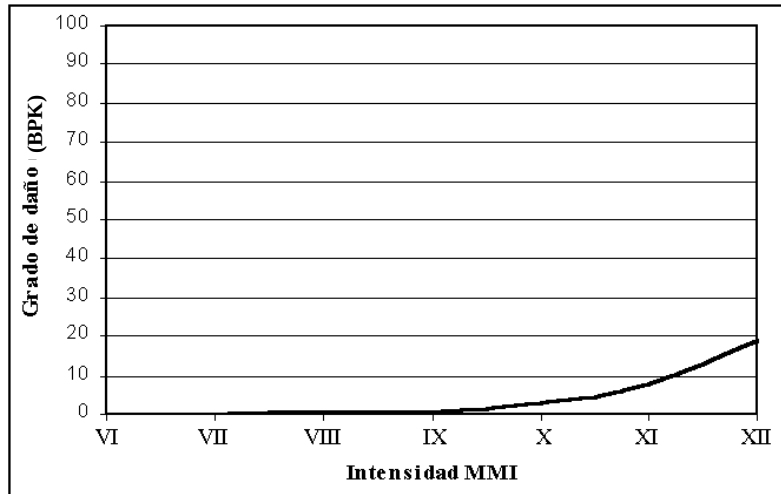


Figura 7. Curva intensidad-daño en BPK's para cañerías enterradas. FC 31 (ATC-13)

Resultados obtenidos

La tabla 5 y la figura 8 describen los daños esperados.

Elementos	Resultados									Daño
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX	
Oleoductos			0.4628	0.6731	0.9432	1.2965				BPK
Longitud damnada			40.43	30.07	21.83	7.67				%

Tabla 5. Valores de daño en los oleoductos, en roturas per km. (BPK) obtenidos de acuerdo al mapa de peligrosidad sísmica del Institut Cartogràfic de Catalunya con los efectos del suelo.

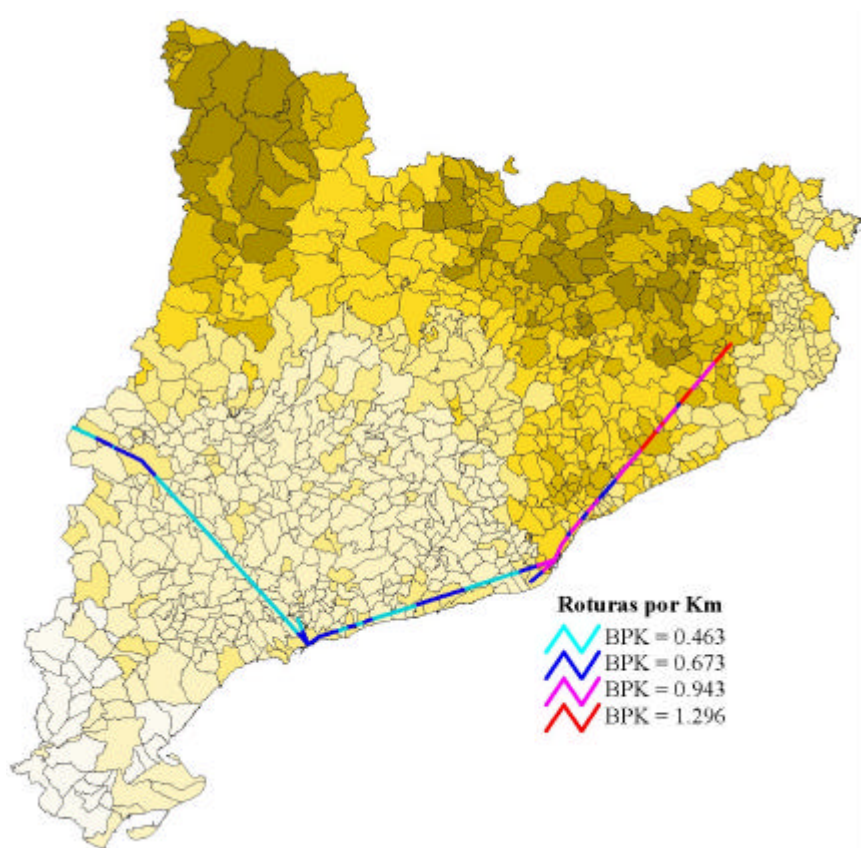


Figura 8. Daño esperado en oleoductos según el mapa de peligrosidad de l’Institut Cartogràfic de Catalunya con efectos del suelo.

Conclusión

Los oleoductos analizados se encuentran en zonas de relativamente baja peligrosidad. Por tanto el daño esperado es como máximo leve, o sea, daños significativos localizados en algunos elementos que normalmente no necesitan reparación para mantener el operativo.

8.4.3.2. Resultados para la red eléctrica

Introducción

El abastecimiento eléctrico, el servicio encargado de generar, transportar y distribuir a la población la energía eléctrica necesaria, se revela como fundamental en la nuestra sociedad debido a la actual tecnificación.

L'ATC-25 considera que la infraestructura relacionada con la electricidad se compone de los siguientes elementos:

- *Plantas de producción.* Térmicas (de carbón, fuel o nuclear), o hidroeléctricas.
- *Líneas de transmisión.*
- *Subestaciones de transmisión.*
- *Líneas de distribución.*
- *Subestaciones de distribución.*

Por tanto, un estudio completo sobre el comportamiento sísmico de las instalaciones y servicios relacionados con la producción, transporte y consumo de electricidad, requiere información sobre estos 5 aspectos.

La ATC-13 distingue las líneas de transmisión de las de distribución por voltaje. En general, las líneas de transmisión transportan la energía eléctrica a altos voltajes (mayores de 64 kv.), mientras que se refiere a líneas de distribución cuando los potenciales son inferiores a 64 kv. La elevada altura mediana de las torres (superior a los 30 m (100 pies) confirma el carácter de red de alta tensión (red de transmisión)

La experiencia ha demostrado que en un episodio sísmico, la red eléctrica queda fuertemente afectada en los lugares de generación y transformación de energía, mientras que la red de transporte es menos vulnerable. Por tanto, las subestaciones de transmisión y distribución muestran un mal comportamiento sísmico. De aquí la importancia de incorporar al estudio la información de estas instalaciones y su análisis.

Descripción general

Líneas de transmisión

Las líneas de transmisión pueden ser enterradas o aéreas (apoyadas en torres) Les torres están construidas generalmente de acero y soportan diversos circuitos de alto voltaje (64 kv. o más) Cada circuito esta formado por tres conductores, un por a cada fase. Las torres se apoyan en bases de hormigón reforzado y estas, a su vez, pueden estar apoyadas en pilotes. La mayoría de los sistemas de transmisión son de corriente alterna, pero algunas líneas de larga distancia pueden ser de corriente continua. Los sistemas de corriente continua requieren una estación transformadora al final de cada línea.

Líneas de distribución

También las líneas de distribución pueden estar enterradas o pueden ser aéreas (apoyadas por torres o postes) Les torres son mayoritariamente de acero, mientras que los postes son de madera tratada. Las torres están apoyadas en bases de hormigón reforzado, mientras que los postes pueden estar clavados directamente en el suelo. Las líneas de distribución, en la mayoría de las veces, operan a voltajes menores de 64 kv.

Subestaciones de transmisión

Las subestaciones de transmisión reciben energía a altos voltajes (más de 220 kv.) y la transforma en voltajes menores para las líneas de distribución. Las subestaciones suelen estar compuestas por un o más edificios de control, torres de acero, conductores, cables de tierra, cables enterrados y equipo eléctrico amplio: Bancos de interruptores automáticos de circuitos, trampas de ondas, barra colectara, capacitadores, reguladores de voltajes y transformadores masivos, entre otros.

Daño sísmico típico

Líneas de transmisión

Los daños esperados en las torres de transmisión y las líneas que soportan, así como en las líneas enterradas, suelen ser causados por efectos secundarios inducidos por los terremotos: deslizamientos, caídas de rocas, licuefacción y otras falladas del suelo. También es posible que los cables lleguen a golpearse entre ellos y fundirse. La cerámica utilizada en las torres de transmisión se comporta bien delante un terremoto ya que resulten afectadas por compresión en lugar de tensión o flexión. Las falladas por deslizamientos son poco probables en las líneas enterradas (excepto que la línea cruce una falla activa) ya que las líneas de transmisión enterradas incluyen una cañería con una pared gruesa de acero soldado que actúa como cubierta protectora.

Líneas de distribución

Los transformadores montados en los postes que no se encuentran anclados pueden caer y en algunos casos quemarse. Las torres de los postes generalmente no se llegan a condenar, excepto por efectos secundarios como deslizamientos, licuefacción y otros falladas del terreno. Las líneas de los conductores pueden oscilar y chocar causando posibles incendios. Los asentimientos relativos del suelo pueden causar que las líneas enterradas se rompan.

Subestaciones de transmisión

El daño que pueden sufrir los edificios de control puede ser desde la caída del techo, desprendimiento del revestimiento o grietas en las paredes hasta el colapso del edificio. El equipo de control mal anclado puede resbalar o levantarse y sufrir daños o causar que las líneas que tengan unidas fallen. Las torres generalmente se ven afectadas cuando se produce una falla en el suelo. Los aislantes de porcelana y los pararrayos son frágiles y vulnerables a los movimientos del terreno. Los transformadores en estaciones antiguas que están montados en raíles generalmente se desplazan o caen, si no están bien unidos.

Diseño sismorresistente

Líneas de transmisión

Las cargas sísmicas no tienen mucha influencia en el diseño de las líneas de transmisión y las torres. Las torres se diseñan para mantenerse en pie delante de cargas de viento y nieve, así como para carga debido a la rotura de los cables. La parte principal del diseño sismorresistente es colocar las torres y conductores en un lugar donde el suelo sea estable, o apoyadas en cementaciones especiales diseñadas para soportar los fallos del suelo.

Líneas de distribución

Como en el punto anterior, las cargas sísmicas no tienen mucha influencia en el diseño de las torres de las líneas de distribución. Se diseñan generalmente para cargas de viento y la condición primordial es colocarlas en suelos firmes, para evitar daños por el fallo de estos.

Subestaciones de transmisión

La porcelana sufre daños cuando las estructuras se flexionen o se sometan a tensión. Los desarrollos recientes han mostrado que las bases aisladas, reforzadas o con amortecimiento reducen los problemas en el futuro. En el diseño sismorresistente de las subestaciones se incluye la instalación de dispositivos de amortecimiento para la porcelana; anclaje adecuado para el equipo; uso de conectores de arrancada para reducir las cargas en los aisladores de porcelana; y la sustitución de soporte de aisladores tipo "cantiliver".

Daño directo

Líneas de transmisión

La curva de daño para las líneas de transmisión en el sistema eléctrico está basada en los datos de la ATC-13 (FC 56, Figura 6), correspondientes a las torres de líneas de transmisión eléctrica mayor (mayor de 30 metros). La construcción estándar de las líneas de transmisión y las torres se supone que son típicas del estado de California, bajo condiciones normales. También se supone que no existe variación regional importante en la calidad de la construcción existente, ya que son relativamente poco importantes las cargas sísmicas en el diseño de las torres de transmisión.

Líneas de distribución

La curva de daño empleada para las líneas de distribución está basada en los datos de la ATC-13 (FC 55, Figura 7), correspondientes a las torres de transmisión eléctrica convencional (menores de 30 metros). Como es lógico, se utiliza un criterio de diseño menos conservador para las líneas de distribución que para las líneas de transmisión.

Subestaciones de transmisión

La curva para las subestaciones del sistema eléctrico está basada en los datos de la ATC-13 (FC 66, Figura 8), correspondiente al equipo eléctrico. Los aislantes de porcelana de alto voltaje y los de apoyo son vulnerables aunque sus componentes han sido diseñados y calificados con criterios sismorresistentes. La construcción estándar se supone que representa subestaciones de transmisión típicas de California, bajo condiciones normales.

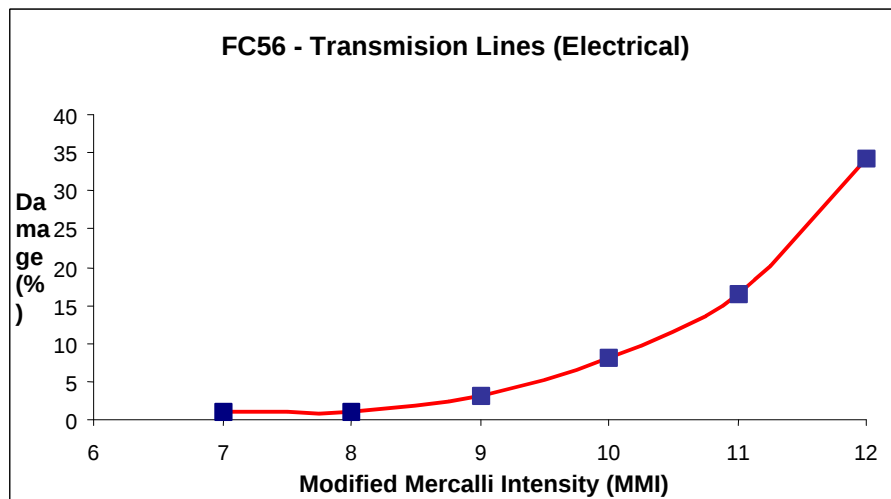


Figura 9. Curva de intensidad – daño para las líneas de transmisión eléctrica, o sea, para voltajes mayores de 64 kv., (ATC-13 i ATC-25) Los puntos corresponden a los valores propuestos en la ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

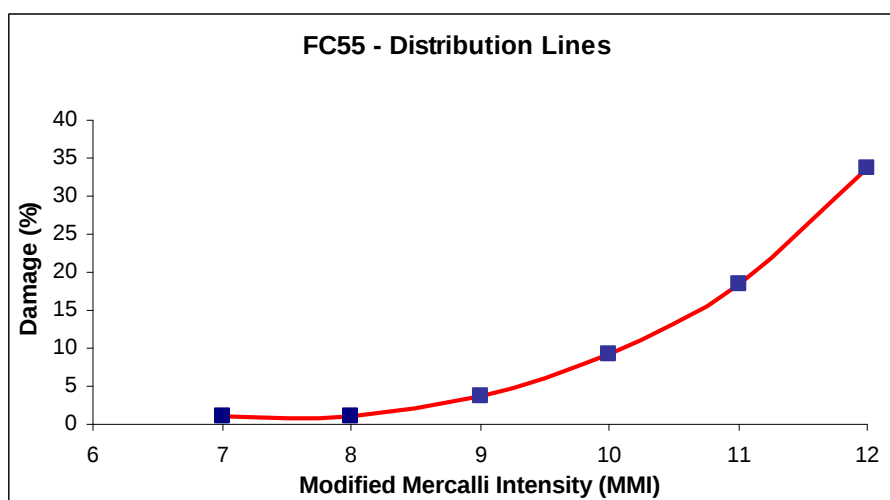


Figura 10. Curva de intensidad – daño para las líneas de distribución eléctrica, o sea, para voltajes menores de 64 kv., (ATC-13 i ATC-25) Los puntos corresponden a los valores propuestos en la ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

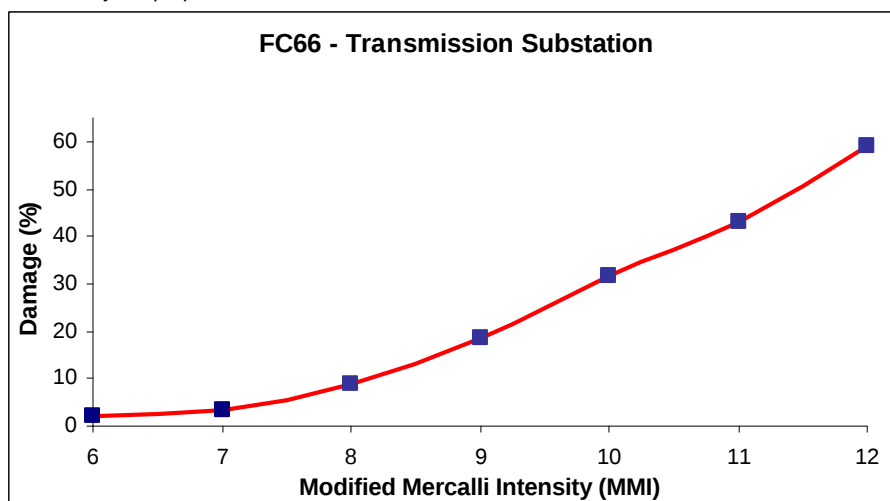


Figura 11. Curva de intensidad – daño para las subestaciones de transmisión eléctrica, (ATC-13 i ATC-25) Los puntos corresponden a los valores propuestos en la ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

Datos analizados

La información sobre la situación en el territorio de las líneas de energía eléctrica se ha elaborado con el mapa de la *Red General de Energía Eléctrica de España (1999)* En este mapa se identifican las líneas de transmisión (tensiones mayores de 64 kv.) Y las de distribución (tensiones menores de 64 kv.), Así como las subestaciones de transmisión. En el mapa de la Figura 9, se muestran las líneas de transmisión con líneas de colores para diferenciar las diferentes tensiones, las líneas rojas representan líneas de 400 kv. , Las verdes representan líneas de 220 kv. Y las azules líneas de 110 - 132 kv. ; les líneas de distribución son las de color negro y representan voltajes entre 45 - 100 kv. y las subestaciones son los puntos de color negro. En la Figura 10, se muestran con mayor detalle la zona del municipio de Barcelona, con los municipios colindantes (con la misma nomenclatura para diferenciar los voltajes)

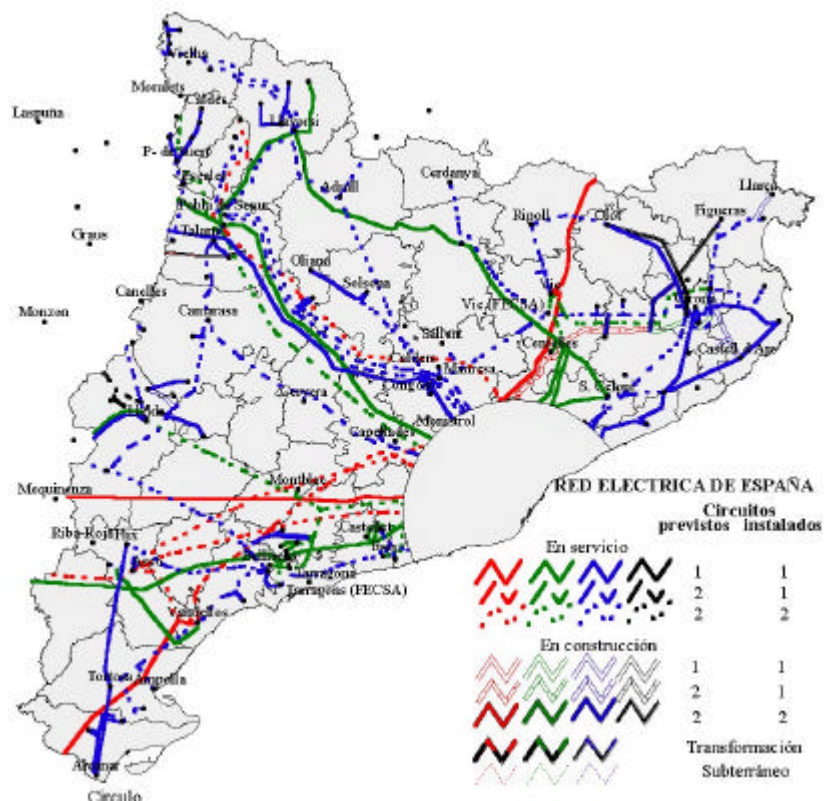


Figura 12. Mapa de la red de energía eléctrica de España. El color de las líneas distingue las diferentes tensiones existentes. La línea roja corresponde a tensiones de 400 kv., la línea verde a tensiones de 220 kv., la línea azul a tensiones de 110-132 kv. y finalmente las líneas negras a tensiones de 45-100 kv.

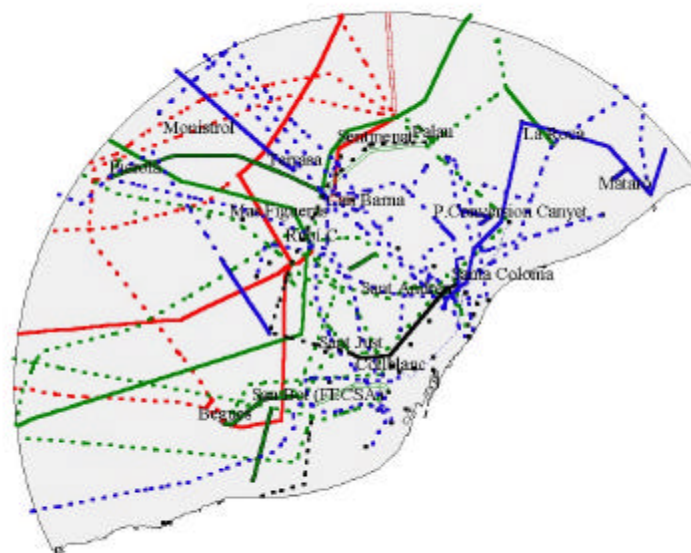


Figura 13. Ampliación de las líneas eléctricas del municipio de Barcelona y alrededores.

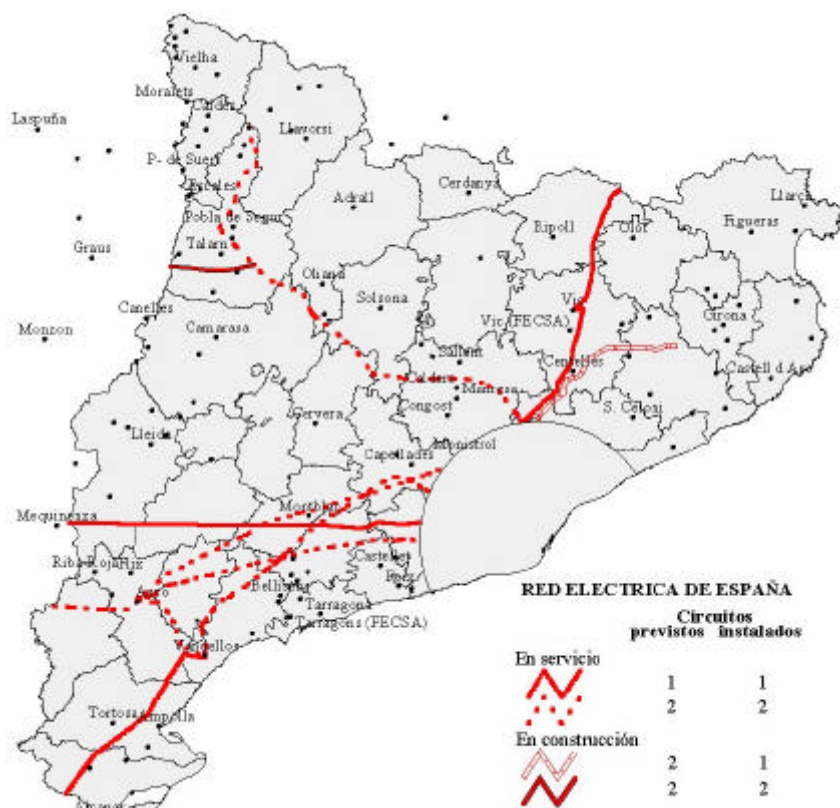


Figura 14. Líneas de alta tensión (400kV), separadas por el número de circuitos previstos y instalados, así como los que están en servicio y aquellos que están en construcción.

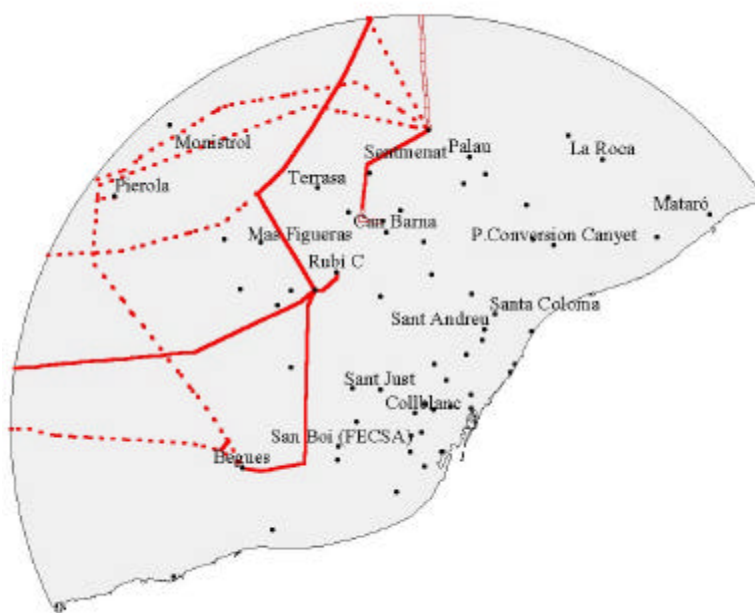


Figura 15. Ampliación de las líneas de 400 kv., del municipio de Barcelona y alrededores.

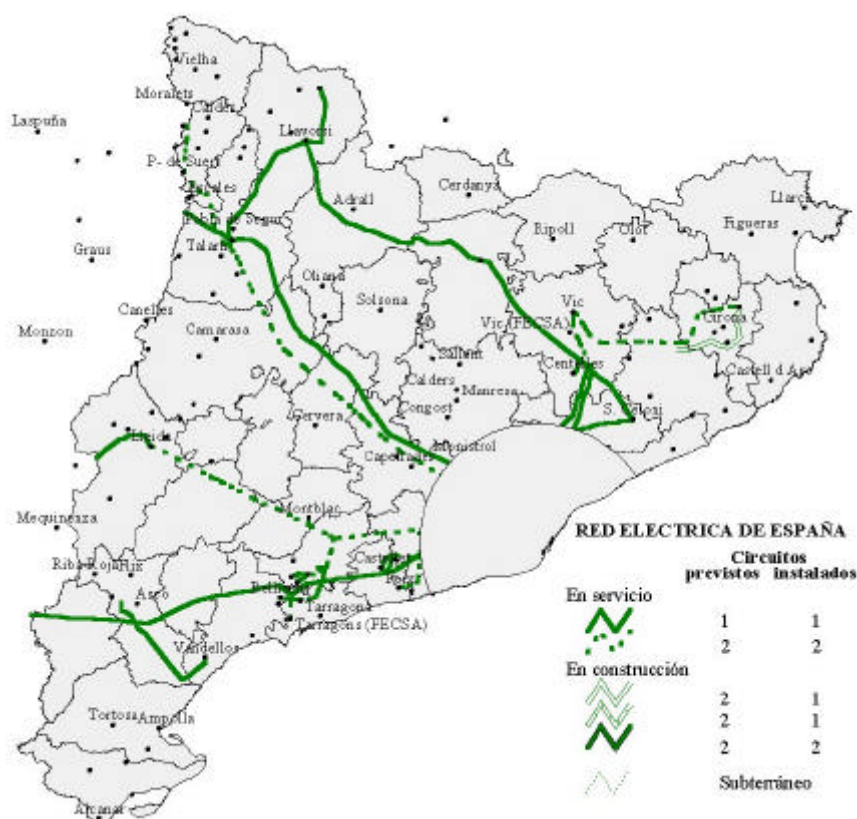


Figura 16. Líneas de alta tensión (220kV), separadas por el número de circuitos previstos y instalados, así como las que están en servicio y aquellas que están en construcción.

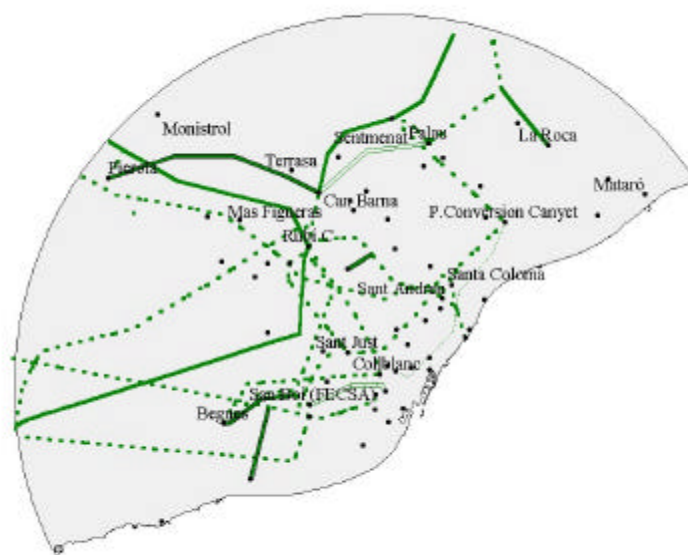


Figura 17. Ampliación de las líneas de 220 kv., del municipio de Barcelona y alrededores.



Figura 18. Líneas de alta tensión (110-132 kv.), separadas por el número de circuitos previstos y instalados, así como los que están en servicio y aquellos que están en construcción.

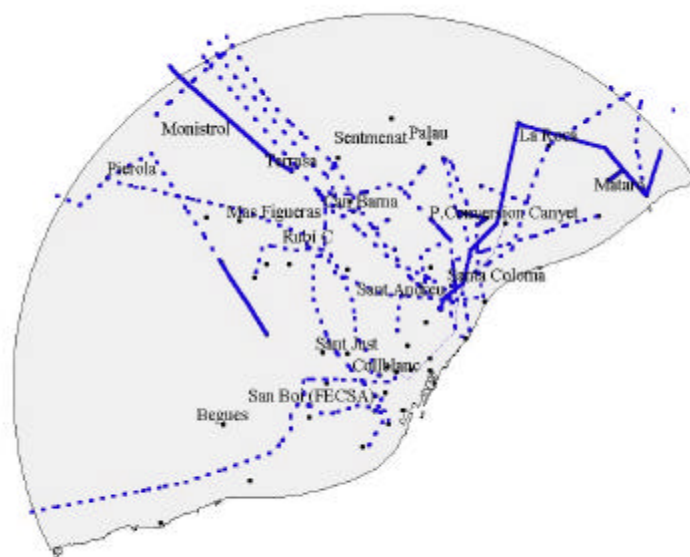


Figura 19. Ampliación de las líneas de 110-132 kv, del municipio de Barcelona y alrededores.

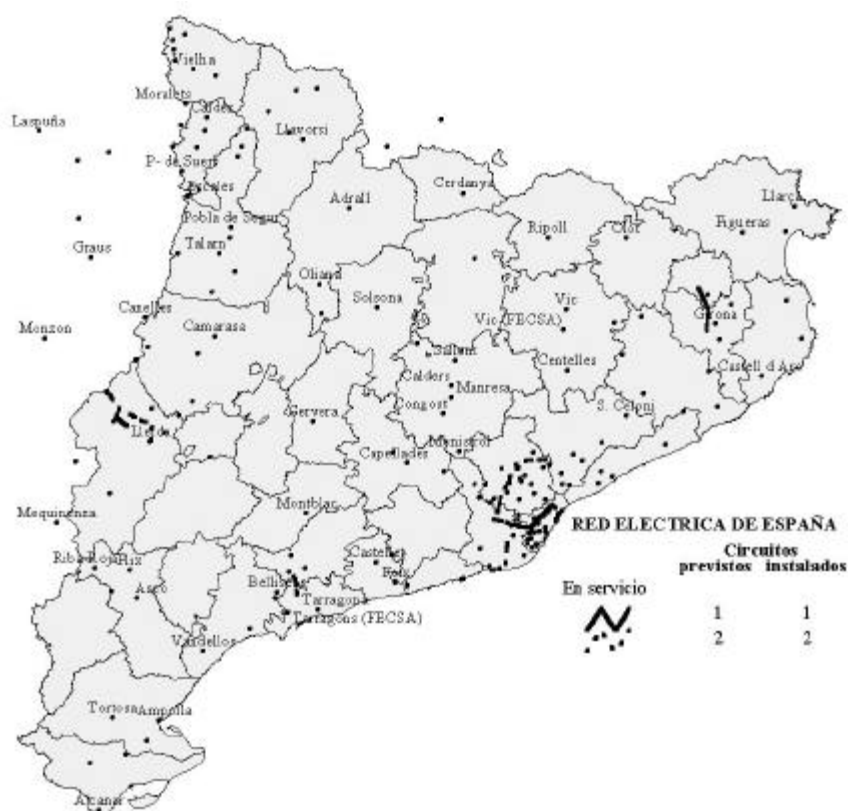


Figura 20. Líneas de alta tensión (45 – 100 kv.), separadas por el número de circuitos previstos y instalados. Solamente se encuentran las líneas en servicio



Figura 21. Subestaciones de transmisión del sistema eléctrico, correspondientes a las líneas con tensión mayor o igual de 220 kv.

Resultados.

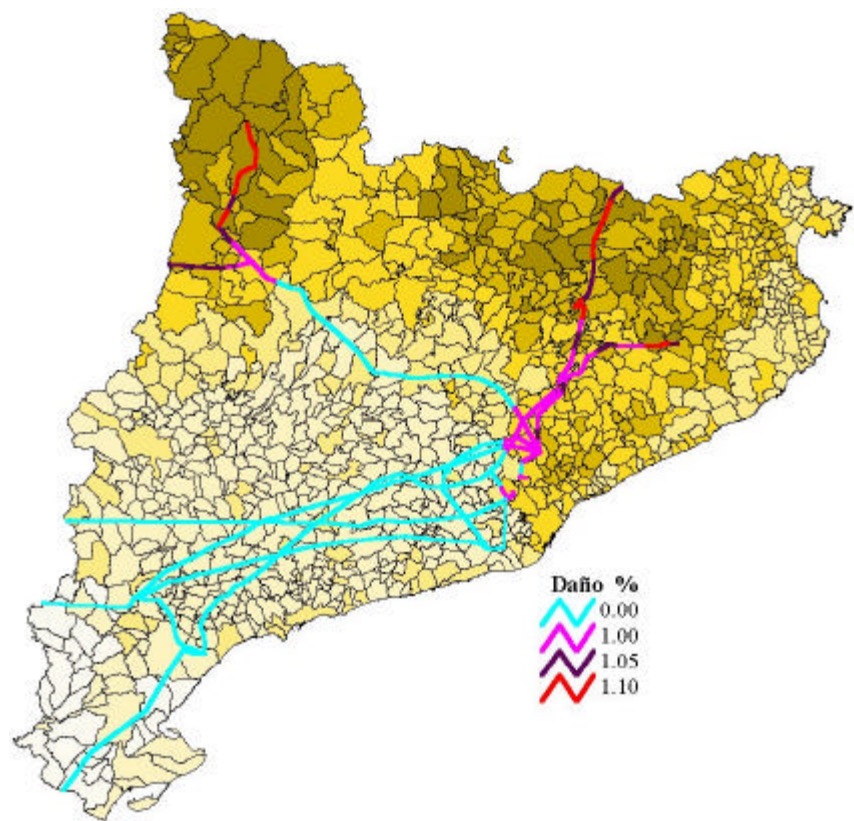


Figura 22. Daño esperado en las líneas de transmisión (400 kv)

Elementos	INTENSIDAD								
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX
Daño (%)		0.00	0.00	0.00	1.00	1.05	1.10		
Longitud (m)		42139	641395	136055	176504	73278	73372		
% Longitud		3.69	56.13	11.91	15.45	6.41	6.42		

Tabla 6 . Valores de daño para las líneas de transmisión (400 kv.), del mapa de la RED DE ENERGIA ELÉCTRICA DE ESPAÑA. El valor 0.00 indica poca probabilidad de daño.

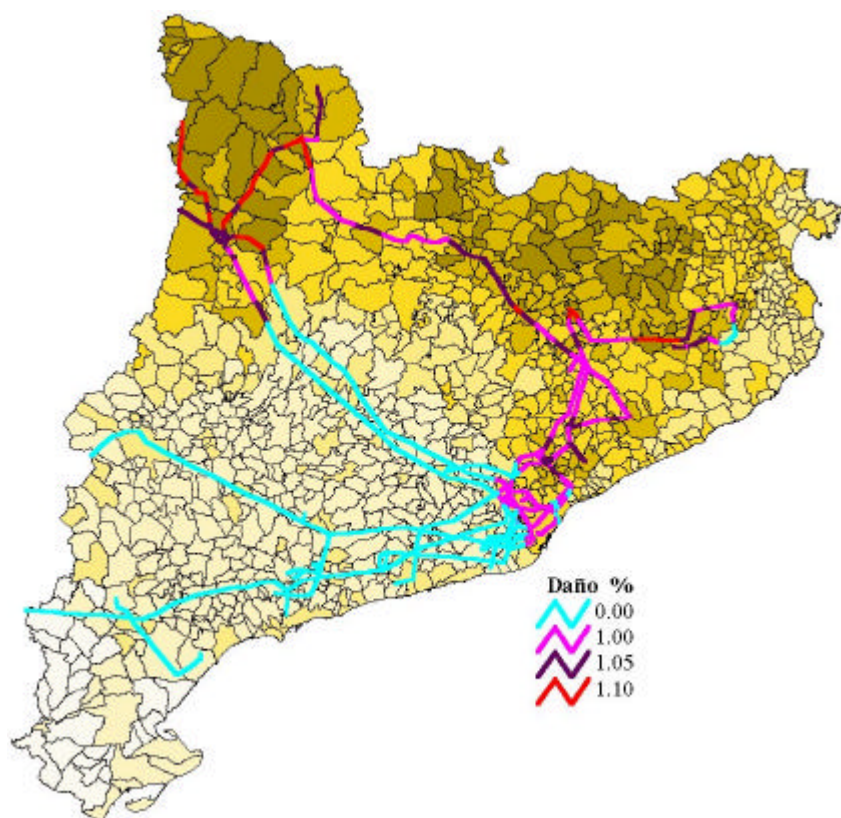


Figura 23. Daño esperado en las líneas de transmisión (220 kv.).

Elementos	INTENSIDAD								
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX
Daño (%)		0.00	0.00	0.00	1.00	1.05	1.10		
Longitud		15662	620938	223139	392821	213442	107441		
% Longitud		1.00	39.46	14.18	24.97	13.57	6.83		

Tabla 7 . Valores de daño para las líneas de transmisión (220 kv.), del mapa de la RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA. El valor 0.00 indica poca probabilidad de daño.

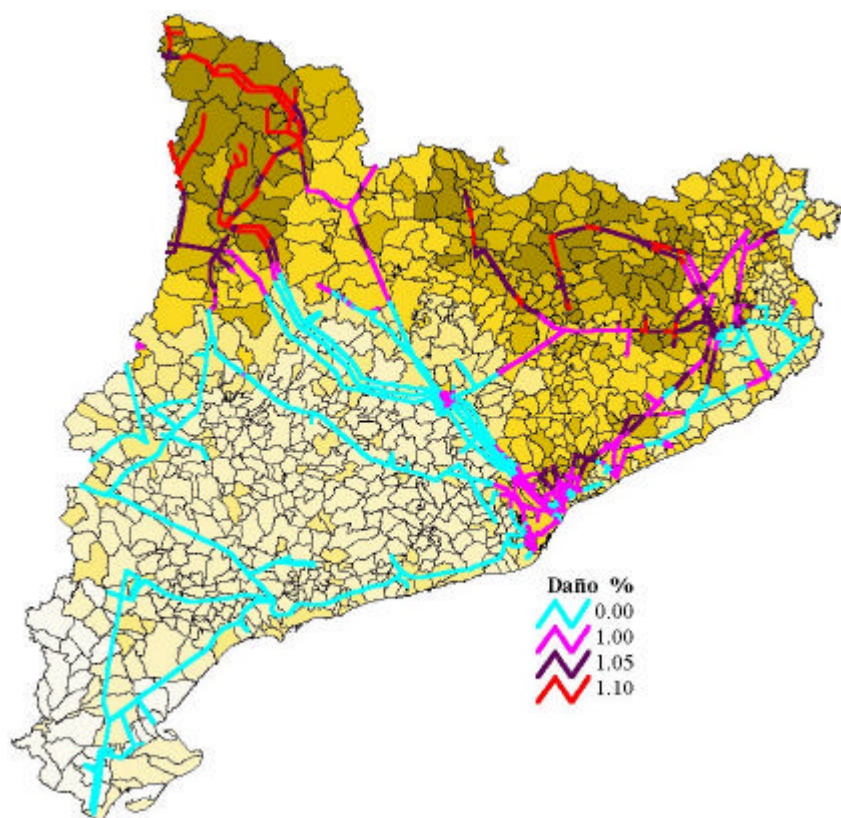


Figura 24. Daño esperado en las líneas de transmisión (110 - 132 kV).

Elementos	INTENSIDAD								
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX
Daño (%)		0.00	0.00	0.00	1.00	1.05	1.10		
Longitud		91157	727877	717830	594909	443864	306661		
% Longitud		3.16	25.25	24.90	20.64	15.40	10.64		

Tabla 8 . Valores de daño para las líneas de transmisión (110 - 132 kv.), del mapa de la RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA. El valor 0.00 indica poca probabilidad de daño.

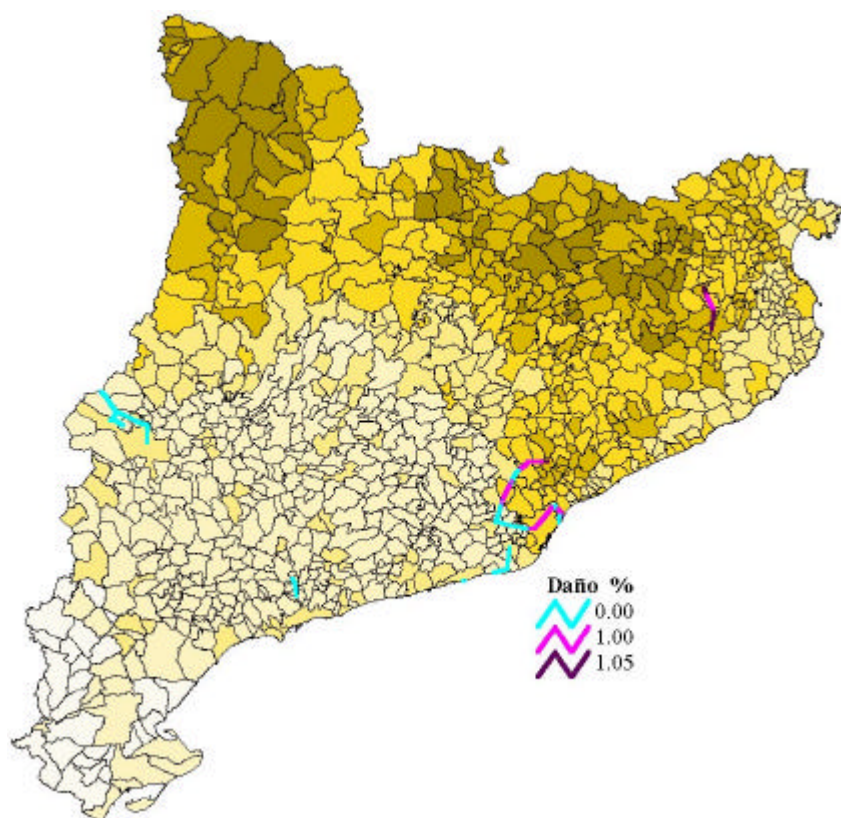


Figura 25. Daño esperado en las líneas de distribución (45 - 100 kV).

Elementos	INTENSIDAD								
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX
Daño (%)			0.00	0.00	1.00	1.05			
Longitud			50959	25611	35249	10474			
% Longitud			41.67	20.94	28.82	8.56			

Tabla 9 . Valores de daño para las líneas de distribución (45 - 100 kv.), del mapa de la RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA. El valor 0.00 indica poca probabilidad de daño.

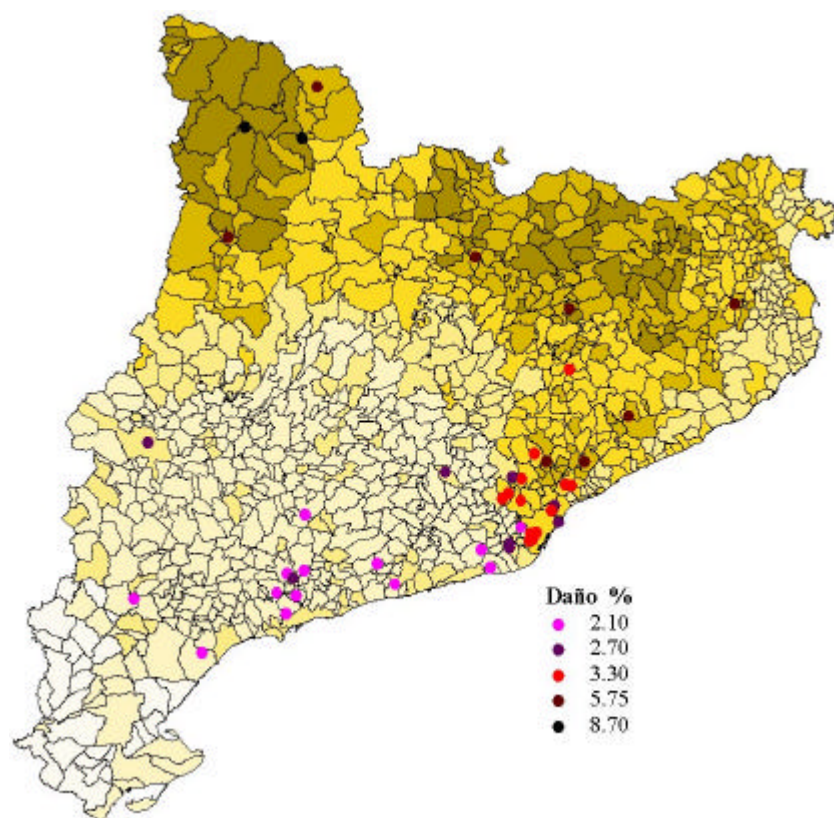


Figura 26. Daño esperado en las subestaciones de la red elèctrica.

Elementos	INTENSIDAD								
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX
Daño (%)			2.10	2.70	3.30	5.75	8.70		
Numero			13	8	13	8	2		
% Dañadas			29.55	18.18	29.55	18.18	4.55		

Tabla 10. Valores de daño para las subestaciones de tensión mayor de 220 kv., del mapa de la red de energía eléctrica de España. El valor 0.00 indica poca probabilidad de daño

Tabla 11. Longitud de líneas de transmisión de 400 kv., de la red de energía eléctrica por municipio, intensidades esperadas y daño máximo esperado (en %) 0.00 indica poca probabilidad de daño.

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Abrera	601.04	VI	0.00
Aiguamúrcia	12419.65	VI	0.00
Alcover	3596.82	VI	0.00
Alforja	5734.50	VI	0.00
Anglès	1378.62	VIII	1.10
Artés	3826.85	VI-VII	0.00
Ascó	12564.55	VI	0.00
Avinyonet del Penedès	3417.62	VI	0.00
Balenyà	8964.06	VII	1.00
Barberà de la Conca	6735.94	VI	0.00
Bassella	5756.90	VI-VII	0.00
Batea	7507.55	V-VI	0.00
Begues	11326.41	VI	0.00
Bellprat	4777.35	VI	0.00
Biosca	5152.96	VI	0.00
Brunyola	1880.58	VII-VIII	1.05
Cabacés	8535.90	VI	0.00
Cabra del Camp	11048.96	VI-VII	0.00
Cabrera d'Igualada	2465.13	VI	0.00
Calders	3210.25	VI-VII	0.00
Caldes de Montbui	3256.06	VII-VIII	1.05
Callús	317.19	VII	1.00
Camprodon	6156.45	VIII	1.10
Capafonts	2499.62	VI	0.00
Carme	8621.50	VI-VII	0.00
Castell de Mur	7301.47	VII-VIII	1.05
Castellar del Vallès	17573.78	VII	1.00
Castellbell i el Vilar	2070.57	VI-VII	0.00
Castellbisbal	5451.19	VI-VII	0.00
Castellcir	9785.50	VII	1.00
Castellnou de Bages	4779.61	VI-VII	0.00
Castellterçol	6260.83	VII	1.00
Castellví de la Marca	1257.50	VI	0.00
Castellví de Rosanes	5128.06	VI	0.00
Centelles	4395.52	VII-VIII	1.05
Cervelló	766.29	VI-VII	0.00
Collbató	6267.07	VI	0.00
Colldejou	2119.87	VI	0.00
Corbera d'Ebre	350.65	VI	0.00
Cornudella de Montsant	8345.79	VI	0.00
Duesaigües	3889.44	VI	0.00
El Bruc	2630.90	VI	0.00

Tabla 11. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
El Brull	1620.78	VII	1.00
El Masroig	3554.17	VI	0.00
El Molar	5242.70	VI	0.00
El Montmell	11157.13	VI	0.00
El Papiol	3535.79	VI	0.00
El Perelló	11519.96	V-VI	0.00
El Pla de Santa Maria	4986.90	VI	0.00
El Pla del Penedès	3477.97	VI	0.00
El Pont d'Armentera	7659.02	VI-VII	0.00
El Vilosell	5505.00	VI	0.00
Els Guiamets	3591.39	VI	0.00
Els Hostalets de Pierola	14188.79	VI-VII	0.00
Els Torms	3062.57	VI	0.00
Esparreguera	5648.01	VI	0.00
Figuerola del Camp	4341.62	VI	0.00
Font-rubí	4875.12	VI	0.00
Gallifa	4795.60	VII	1.00
Garcia	10129.36	VI	0.00
Gavet de la Conca	1934.38	VII	1.00
Gelida	10484.92	VI	0.00
Godall	802.86	V-VI	0.00
Granera	6196.93	VII	1.00
Gurb	3377.31	VII	1.00
Isona i Conca Dellà	25200.92	VII	1.00
Juncosa	8163.25	VI	0.00
La Baronia de Rialb	14795.11	VI-VII	0.00
La Fatarella	1838.42	V-VI	0.00
La Febró	4722.91	VI	0.00
La Figuera	7000.77	VI	0.00
La Galera	4112.29	V-VI	0.00
La Granadella	8445.29	VI	0.00
La Granja d'Escarp	4289.00	VI-VII	0.00
La Morera de Montsant	5324.23	VI	0.00
La Pobla de Cérvoles	6515.13	VI	0.00
La Pobla de Claramunt	1944.78	VI	0.00
La Riba	5646.02	VI	0.00
La Torre de Cabdella	22146.26	VIII	1.10
La Torre de Claramunt	7010.08	VI	0.00
La Torre de Fontaubella	1741.14	VI	0.00
La Torre de l'Espanyol	9526.08	VI	0.00
La Vilella Alta	1185.29	VI	0.00
La Vilella Baixa	2688.12	VI	0.00

Tabla 11. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDA	Daño (%)
L'Albiol	3415.50	VI	0.00
L'Aleixar	1580.08	VI	0.00
L'Ametlla de Mar	2682.63	V-VI	0.00
L'Argentera	524.88	VI	0.00
Les Masies de Roda	462.69	VII	1.00
Les Masies de Voltregà	29.29	VII-VIII	1.05
L'Espluga de Francolí	9699.10	VI	0.00
Llardecans	6749.27	VI	0.00
Maials	4447.47	VI	0.00
Malla	1843.37	VII	1.00
Manlleu	4974.69	VIII	1.10
Margalef	3891.73	VI	0.00
Masquefa	3129.60	VI	0.00
Matadepera	15120.72	VII	1.00
Molló	5497.69	VII-VIII	1.05
Monistrol de Calders	4690.23	VI-VII	0.00
Monistrol de Montserrat	3364.75	VI	0.00
Mont-ral	10859.80	VI	0.00
Montblanc	14370.13	VI	0.00
Olèrdola	1710.15	VI	0.00
Olesa de Bonesvalls	6931.41	VI	0.00
Olesa de Montserrat	2149.03	VI	0.00
Orpí	8123.73	VI	0.00
Osor	7018.47	VIII	1.10
Pacs del Penedès	2895.85	VI	0.00
Pallars Jussà	6757.54	VIII	1.10
Pallejà	2324.02	VI	0.00
Piera	17614.54	VI	0.00
Pinell de Solsonès	8876.42	VI	0.00
Pinós	10644.17	VI	0.00
Pira	2829.13	VI	0.00
Poboleda	3987.29	VI	0.00
Pontons	4593.63	VI	0.00
Pradell de la Teixeta	3596.67	VI	0.00
Pratdip	6340.26	VI	0.00
Querol	7009.02	VI	0.00
Rellinars	3871.98	VI	0.00
Riudecols	2661.73	VI	0.00
Rubí	8527.76	VII	1.00
Sabadell	1693.03	VII	1.00
Salàs de Pallars	6504.61	VII-VIII	1.05
Sallent	7033.47	VI-VII	0.00

Tabla 11. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Sant Andreu de la Barca	2246.08	VI	0.00
Sant Boi de Llobregat	607.14	VI-VII	0.00
Sant Climent de Llobregat	5218.25	VI	0.00
Sant Cugat del Vallès	180.54	VII	1.00
Sant Cugat Sesgarrigues	1404.70	VI	0.00
Sant Hilari Sacalm	4561.16	VII	1.00
Sant Joan de les Abadesses	5547.53	VIII	1.10
Sant Julià de Vilatorrada	3015.39	VII	1.00
Sant Llorenç d'Hortons	1460.03	VI	0.00
Sant Llorenç Savall	13458.46	VII	1.00
Sant Martí de Centelles	2480.67	VII	1.00
Sant Martí Sarroca	7486.85	VI	0.00
Sant Mateu de Bages	10439.77	VI-VII	0.00
Sant Pau de Seguries	3485.24	VIII	1.10
Sant Pere de Torelló	8259.15	VII-VIII	1.05
Sant Quirze del Vallès	2484.96	VII	1.00
Sant Quirze Safaja	2004.30	VII	1.00
Sant Sadurní d'Anoia	3411.87	VI	0.00
Sant Sadurní d'Osormort	7206.93	VII-VIII	1.05
Sant Vicenç de Torelló	222.51	VII-VIII	1.05
Sant Vicenç dels Horts	3856.37	VI	0.00
Santa Bàrbara	5041.43	V-VI	0.00
Santa Coloma de Cervelló	1029.73	VI	0.00
Santa Margarida de Montbui	217.35	VI	0.00
Santa Maria de Corcó	625.37	VII-VIII	1.05
Santa Maria de Miralles	11542.17	VI	0.00
Santa Perpètua de Gaià	22669.28	VI	0.00
Sarrià	7891.41	VI	0.00
Senterada	4874.60	VII-VIII	1.05
Sentmenat	15569.85	VII	1.00
Seròs	6898.78	VI	0.00
Seva	3050.57	VII	1.00
Sort	4947.47	VIII	1.10
Subirats	7934.83	VI	0.00
Súria	4568.49	VI-VII	0.00
Talarn	692.44	VII-VIII	1.05
Taradell	6559.36	VII	1.00
Terrassa	11315.17	VI-VII	0.00
Tivissa	17544.76	VI	0.00
Tona	4137.63	VII	1.00
Torà	8072.71	VI-VII	0.00
Torelló	5740.74	VIII	1.10

Tabla 11. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Torrelles de Foix	5931.07	VI	0.00
Torrelles de Llobregat	706.16	VI	0.00
Torroja del Priorat	3062.72	VI	0.00
Tortosa	16382.79	VI	0.00
Tremp	11221.88	VII-VIII	1.05
Ullastrell	2443.22	VI	0.00
Ulldecona	8633.50	V-VI	0.00
Ulldemolins	5183.52	VI	0.00
Vacarisses	12005.68	VI	0.00
Vallbona d'Anoia	454.83	VI	0.00
Vallclara	1893.11	VI	0.00
Vallfogona de Ripollès	5218.71	VIII	1.10
Vallirana	4764.55	VI	0.00
Valls	7706.34	VI	0.00
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	16963.30	VI	0.00
Vic	6061.57	VII-VIII	1.05
Vidrà	5248.57	VII-VIII	1.05
Viladecavalls	6802.48	VI	0.00
Vilafranca del Penedès	3574.44	VI	0.00
Vilalba dels Arcs	10114.04	VI	0.00
Vilanova de Prades	7713.26	VI	0.00
Vilanova de Sau	5326.36	VII	1.00
Vilanova del Camí	526.21	VI	0.00
Vilaplana	3590.90	VI	0.00
Vilaverd	1866.74	VI-VII	0.00
Vimbodí	13250.15	VI	0.00
Vinaixa	997.00	VI-VII	0.00

Tabla 12. Longitud de líneas de transmisión de 220 kv., de la red de energía eléctrica por municipio, intensidades esperadas y daño máximo esperado (en %) 0.00 indica poca probabilidad de daño.

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Abella de la Conca	5647.98	VII-VIII	1.05
Abrera	5339.48	VI	0.00
Aiguafreda	2402.93	VII	1.00
Aiguamúrcia	15346.55	VI	0.00
Aiguaviva	3534.93	VII-VIII	1.05
Albinyana	714.91	VI	0.00
Alcarràs	8121.63	VI	0.00
Alcover	708.62	VI	0.00
Alforja	11589.82	VI	0.00
Alins	6089.39	VII-VIII	1.05
Alió	1037.96	VI	0.00
Alpicat	902.47	VI	0.00
Anglès	5352.92	VIII	1.10
Arbeca	4584.50	VI	0.00
Arbúcies	665.61	VII	1.00
Artesa de Segre	6282.36	VI-VII	0.00
Ascó	5878.99	VI	0.00
Avinyonet del Penedès	9124.49	VI	0.00
Badalona	7163.00	VII	1.00
Baix Pallars	12067.10	VIII	1.10
Banyeres del Penedès	8548.13	VI	0.00
Barberà de la Conca	7492.73	VI	0.00
Barcelona	34551.44	VII	1.00
Barruera	1224.42	VIII	1.10
Batea	11582.29	V-VI	0.00
Begues	12398.70	VI	0.00
Bellmunt del Priorat	3752.13	VI	0.00
Benissanet	220.60	VI	0.00
Bescanó	8772.94	VII-VIII	1.05
Bigues i Riells	6473.58	VII	1.00
Biosca	6096.90	VI	0.00
Blancafort	3335.59	VI	0.00
Bordils	2137.39	VII-VIII	1.05
Borredà	86.05	VII-VIII	1.05
Brunyola	4852.14	VII-VIII	1.05
Cabanabona	1020.96	VI-VII	0.00
Cabra del Camp	6940.90	VI-VII	0.00
Calaf	1857.95	VI	0.00
Calafell	784.05	VI	0.00
Caldes de Montbui	4404.42	VII-VIII	1.05
Calonge de Segarra	7107.55	VI	0.00
Calldetenes	2734.77	VII-VIII	1.05

Tabla 12. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Campins	5453.03	VII	1.00
Canet d'Adri	2747.80	VII	1.00¹
Canovelles	3887.91	VII-VIII	1.05
Cànoves i Samalús	5903.80	VII	1.00
Castell de l'Areny	3961.87	VII-VIII	1.05
Castellar del Vallès	5005.98	VII	1.00
Castellbisbal	8925.60	VI-VII	0.00
Castelldefels	1622.93	VI	0.00
Castellet i la Gornal	10145.71	VI-VII	0.00
Castellfollit de Riubregós	4208.81	VI-VII	0.00
Castellfollit del Boix	2031.66	VI	0.00
Castellolí	8005.80	VI	0.00
Castellví de la Marca	5853.45	VI	0.00
Castellví de Rosanes	2179.51	VI	0.00
Celrà	7173.54	VII	1.00
Cercs	2118.25	VII-VIII	1.05
Cerdanyola del Vallès	13577.88	VII	1.00
Cervelló	5685.99	VI-VII	0.00
Collbató	7067.92	VI	0.00
Constantí	6984.77	VI	0.00
Copons	2137.67	VI-VII	0.00
Corbera d'Ebre	5151.72	VI	0.00
Cornellà de Llobregat	3136.86	VI-VII	0.00
Cubelles	2660.18	VI-VII	0.00
Cunit	62.20	VI	0.00
El Bruc	8521.15	VI	0.00
El Brull	8345.79	VII	1.00
El Catllar	1383.92	VI	0.00
El Masroig	4668.16	VI	0.00
El Milà	1359.39	VI	0.00
El Montmell	122.48	VI	0.00
El Morell	654.69	VI	0.00
El Papiol	4675.21	VI	0.00
El Pla de Santa Maria	5127.22	VI	0.00
El Pont d'Armentera	953.59	VI-VII	0.00
El Pont de Suert	18590.04	VIII	1.10
El Prat de Llobregat	1036.13	VI-VII	0.00
El Rourell	1590.26	VI	0.00
Els Alamús	397.15	VI	0.00
Els Hostalets de Pierola	10247.83	VI-VII	0.00
Els Omellons	3116.40	VI	0.00
Els Prats de Rei	6279.13	VI	0.00

¹ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 12. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Esparreguera	11645.21	VI	0.00
Esplugues de Llobregat	2140.13	VI	0.00
Estaràs	2053.31	VI-VII	0.00
Esterri de Cardós	4051.27	VII-VIII	1.05
Falset	4644.23	VI	0.00
Farrera	3842.65	VII	1.00
Fogars de Montclús	7138.89	VII	1.00
Folgueroles	892.45	VII-VIII	1.05
Font-rubí	1213.24	VI	0.00
Fornells de la Selva	3576.87	VII	1.00
Fulleda	1164.81	VI	0.00
Garcia	4392.95	VI	0.00
Gavà	10857.34	VI	0.00
Gavet de la Conca	6795.43	VII	1.00
Gelida	4624.38	VI	0.00
Girona	669.86	VII-VIII	1.05
Gósol	6923.93	VII	1.00
Granollers	2116.51	VII-VIII	1.05
Gualba	215.86	VII-VIII	1.05
Guissona	95.79	VI-VII	0.00
Gurb	8257.19	VII	1.00
Isona i Conca Dellà	16837.36	VII	1.00
Ivorra	3827.74	VI	0.00
Josa i Tuixén	7078.00	VII	1.00
Juneda	7399.28	VI	0.00
La Baronia de Rialb	16522.46	VI-VII	0.00
La Bisbal del Penedès	4267.68	VI	0.00
La Fatarella	4079.42	V-VI	0.00
La Floresta	684.09	VI	0.00
La Garriga	7744.32	VII-VIII	1.05
La Granada	3322.84	VI	0.00
La Masó	1852.78	VI-VII	0.00
La Nou de Berguedà	4052.29	VII-VIII	1.05
La Pobla de Mafumet	4198.95	VI	0.00
La Pobla de Segur	2035.60	VII-VIII	1.05
La Quar	7104.71	VII-VIII	1.05
La Roca del Vallès	2802.66	VII-VIII	1.05
La Secuïta	3600.80	VI	0.00
La Selva del Camp	11450.26	VI	0.00
La Vansa i Fórnoles	8593.60	VII-VIII	1.05
L'Aleixar	5452.77	VI	0.00
L'Ametlla del Vallès	5479.72	VII	1.00

Tabla 12. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
L'Arboè	1077.66	VI	0.00
Les Borges Blanques	1351.05	VI	0.00
Les Cabanyes	1641.40	VI	0.00
Les Masies de Roda	3101.75	VII	1.00
Les Masies de Voltregà	447.73	VII-VIII	1.05
Les Valls d'Aguilar	7440.28	VII	1.00
L'Espluga Calba	4493.21	VI-VII	0.00
L'Espluga de Francolí	5222.96	VI	0.00
L'Hospitalet de Llobregat	8154.30	VII	1.00
Lladorre	6947.80	VII-VIII	1.05
Llambilles	1694.02	VI-VII	0.00
Llavorsí	17063.77	VIII	1.10
Lleida	20373.71	VI-VII	0.00
Lliçà d'Amunt	6320.85	VII	1.00
Llorenç del Penedès	2888.40	VI	0.00
Lluçà	5525.93	VII-VIII	1.05
Manlleu	5284.30	VIII	1.10
Martorell	3210.21	VI	0.00
Martorelles	1875.11	VII	1.00
Masllorenç	1459.85	VI	0.00
Masquefa	4127.37	VI-VII	0.00
Massoteres	6294.38	VI-VII	0.00
Molins de Rei	10681.66	VI	0.00
Mollet del Vallès	4238.71	VII-VIII	1.05
Montcada i Reixac	2564.48	VII	1.00
Montferrer i Castellbó	11033.31	VII	1.00
Montferri	5721.94	VI	0.00
Montmany – Figaró	3809.70	VII	1.00
Montmeló	184.72	VII-VIII	1.05
Montornès del Vallès	257.58	VII	1.00
Montseny	2764.89	VII	1.00
Móra d'Ebre	16434.30	VI-VII	0.00
Móra la Nova	1727.06	VI-VII	0.00
Nulles	7723.56	VI	0.00
Odena	13600.88	VI	0.00
Olèrdola	9070.87	VI	0.00
Olesa de Bonesvalls	9898.98	VI	0.00
Olesa de Montserrat	6199.86	VI	0.00
Oliola	7949.51	VI	0.00
Olivella	7274.96	VI	0.00
Olost	4682.45	VII-VIII	1.05
Oristà	965.01	VII-VIII	1.05

Tabla 12. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Osor	7234.91	VIII	1.10
Palau de Plegamans	9835.84	VII-VIII	1.05
Palol de Revardit	1960.09	VII	1.00²
Pallars Jussà	19870.96	VIII	1.10
Pallejà	526.34	VI	0.00
Perafort	2908.19	VI	0.00
Piera	3653.58	VI	0.00
Pira	2737.44	VI	0.00
Ponts	3817.28	VI-VII	0.00
Porrera	3685.65	VI	0.00
Puiggròs	542.12	VI	0.00
Puigpelat	6430.90	VI	0.00
Pujalt	4857.61	VI	0.00
Quart	7292.81	VI-VII	0.00
Renau	1688.17	VI	0.00
Rialp	3982.71	VII-VIII	1.05
Ribera d'Urgellet	6683.50	VII	1.00
Roda de Ter	1318.46	VII	1.00
Rubí	28382.39	VII	1.00
Rubió	9272.07	VI	0.00
Sabadell	6210.92	VII	1.00
Sagàs	239.25	VII	1.00
Salàs de Pallars	16755.82	VII-VIII	1.05
Saldes	9479.66	VII	1.00
Salomó	1156.65	VI-VII	0.00
Sanalija	3335.68	VI-VII	0.00
Sant Bartomeu del Grau	4465.23	VII	1.00
Sant Boi de Llobregat	14575.25	VI-VII	0.00
Sant Celoni	254.92	VII-VIII	1.05
Sant Climent de Llobregat	5066.50	VI	0.00
Sant Cugat del Vallès	27037.06	VII	1.00
Sant Cugat Sesgarrigues	1630.65	VI	0.00
Sant Esteve de Palautordera	2991.53	VII-VIII	1.05
Sant Feliu de Llobregat	9631.32	VI	0.00
Sant Fost de Campsentelles	2613.29	VII	1.00
Sant Gregori	8270.95	VII-VIII	1.05
Sant Guim de la Plana	1836.49	VI	0.00
Sant Hilari Sacalm	4690.67	VII	1.00
Sant Jaume dels Domenys	8521.30	VI	0.00
Sant Joan Despí	4489.50	VI-VII	0.00
Sant Julià de Ramis	4406.29	VII	1.00
Sant Julià de Vilatorrada	4556.81	VII	1.00

² La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 12. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Sant Just Desvern	2277.28	VI	0.00
Sant Martí d'Albars	2961.06	VIII	1.10
Sant Martí de Centelles	739.71	VII	1.00
Sant Martí Sarroca	4518.73	VI	0.00
Sant Martí Sesgueioles	732.14	VI	0.00
Sant Pere de Vilamajor	3021.90	VII	1.00
Sant Quirze del Vallès	1611.27	VII	1.00
Sant Quirze Safaja	1899.97	VII	1.00
Sant Sadurní d'Anoia	273.70	VI	0.00
Sant Vicenç dels Horts	1222.52	VI	0.00
Santa Coloma de Cervelló	8422.81	VI	0.00
Santa Coloma de Gramenet	10979.64	VI-VII	0.00
Santa Eugènia de Berga	624.54	VII-VIII	1.05
Santa Eulàlia de Ronçana	126.00	VII	1.00
Santa Fe del Penedès	1256.08	VI	0.00
Santa Margarida i els Monjos	11923.29	VI-VII	0.00
Santa Maria de Martorelles	6004.91	VII	1.00
Santa Oliva	1457.33	VI	0.00
Sarral	682.27	VI	0.00
Senan	3435.79	VI	0.00
Senterada	2748.32	VII-VIII	1.05
Sentmenat	12626.91	VII	1.00
Seva	6308.25	VII	1.00
Soriguera	913.45	VII-VIII	1.05
Sort	7628.63	VIII	1.10
Soses	704.87	VI-VII	0.00
Subirats	15198.47	VI	0.00
Susqueda	1323.19	VII-VIII	1.05
Tagamanent	11834.21	VII	1.00
Talarn	3022.27	VII-VIII	1.05
Taradell	11119.72	VII	1.00
Tavèrnoles	5137.49	VII	1.00
Terrassa	13752.10	VI-VII	0.00
Tiana	2796.71	VI-VII	0.00
Tírvia	2009.95	VII-VIII	1.05
Tiurana	2757.72	VI	0.00
Tivissa	18330.96	VI	0.00
Tona	955.43	VII	1.00
Torà	4614.71	VI-VII	0.00
Torelló	2906.56	VIII	1.10
Torreflor	7919.75	VI	0.00
Torregrossa	4617.47	VI	0.00

Tabla 12. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Torrelles de Foix	4377.39	VI	0.00
Torrelles de Llobregat	17935.94	VI	0.00
Torres de Segre	861.86	VI	0.00
Tremp	24430.52	VII-VIII	1.05
Ullastrell	2972.65	VI	0.00
Vacarisses	2722.16	VI	0.00
Vallcebre	5617.52	VII-VIII	1.05
Vallirana	10169.44	VI	0.00
Vallmoll	7939.85	VI	0.00
Valls	2894.28	VI	0.00
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	8779.88	VI	0.00
Veciana	4839.41	VI	0.00
Vic	7574.41	VII-VIII	1.05
Vila-rodona	3585.12	VI-VII	0.00
Vilabella	8540.84	VI	0.00
Vilablareix	1026.44	VII-VIII	1.05
Vilada	2985.86	VII-VIII	1.05
Viladecans	2678.11	VI	0.00
Viladecavalls	6859.65	VI	0.00
Viladrau	9704.61	VII	1.00
Vilafranca del Penedès	7555.42	VI	0.00
Vilalba dels Arcs	8579.55	VI	0.00
Vilaller	7256.02	VIII	1.10
Vilallonga del Camp	4302.00	VI	0.00
Vilanova de l'Aguda	6620.42	VI	0.00
Vilanova de Meià	7574.70	VII-VIII	1.05
Vilanova de Sau	6494.35	VII	1.00
Vilanova i la Geltrú	1064.49	VI-VII	0.00
Vilobí del Penedès	4558.83	VI	0.00
Vilobí d'Onyar	475.66	VII	1.00

Tabla 13. Longitud de líneas de transmisión de 110 - 132 kv., de la red de energía eléctrica por municipio, intensidades esperadas y daño máximo esperado (en %). 0.00 indica poca probabilidad de daño.

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Cruïlles, Monells i Sant Sadurní	10962.12	VI-VII	0.00
Abella de la Conca	13736.08	VII-VIII	1.05
Abrera	7029.54	VI	0.00
Àger	1516.07	VII	1.00
Agramunt	4598.89	VI	0.00
Aguilar de Segarra	3448.56	VI	0.00
Aiguaviva	1711.34	VII-VIII	1.05
Aitona	15341.26	VI-VII	0.00
Albatàrrec	3660.52	VI	0.00
Albesa	3244.92	VI-VII	0.00
Alcanar	4404.66	VI	0.00
Alcarràs	7715.38	VI	0.00
Alcoletge	4575.66	VI	0.00
Alcover	13340.37	VI	0.00
Aldover	2990.26	VI	0.00
Alella	5251.93	VII	1.00
Alfarràs	3890.72	VI-VII	0.00
Alforja	482.20	VI	0.00
Alguaire	4509.20	VI	0.00
Almenar	6169.42	VI	0.00
Almóster	3574.54	VI	0.00
Alòs de Balaguer	613.50	VI-VII	0.00
Alt Aneu	25966.00	VIII	1.10
Amposta	3570.40	VI	0.00
Anglès	1284.29	VIII	1.10
Arenys de Munt	1410.54	VII	1.00
Argelaguer	4486.51	VIII	1.10
Argençola	9621.05	VI	0.00
Argentona	6040.62	VI-VII	0.00
Arres	1711.63	VII-VIII	1.05
Artesa de Segre	12789.57	VI-VII	0.00
Ascó	20488.74	VI	0.00
Avinyó	2978.38	VI-VII	0.00
Avinyonet de Puigventós	1741.09	VII	1.00
Badalona	24387.16	VII	1.00
Badia	1148.83	VII	1.00
Bagà	3035.65	VII-VIII	1.05
Baix Pallars	9150.74	VIII	1.10
Balaguer	1660.89	VI-VII	0.00
Balsareny	6201.32	VI-VII	0.00
Banyoles	2862.91	VII	1.00³
Barberà del Vallès	1313.66	VII	1.00

³ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Barcelona	40512.08	VII	1.00
Barruera	12561.21	VIII	1.10
Bàscara	6091.55	VII	1.00
Bassella	12455.42	VI-VII	0.00
Begues	19.46	VI	0.00
Begur	1154.78	VI-VII	0.00
Bell-lloc d'Urgell	9945.47	VI	0.00
Bellcaire d'Urgell	784.78	VI	0.00
Bellvei	3148.45	VI	0.00
Bellví	5568.28	VI	0.00
Benifallet	7245.78	VI	0.00
Benissanet	2237.84	VI	0.00
Besalú	2405.36	VIII	1.10
Bescanó	5393.42	VII-VIII	1.05
Biosca	18881.34	VI	0.00
Bordils	6039.99	VII-VIII	1.05
Borrassà	5301.93	VII	0.00
Borredà	9598.07	VII-VIII	1.05
Bossòst	5301.26	VIII	1.10
Botarell	135.50	VI	0.00
Breda	417.13	VII-VIII	1.05
Brunyola	2197.40	VII-VIII	0.00
Cabrils	1507.05	VI-VII	0.00
Caldes de Malavella	7725.79	VII-VIII	1.05
Calella	2712.40	VII	0.00
Calonge	6551.92	VI-VII	0.00
Calonge de Segarra	1819.56	VI	0.00
Callús	1323.57	VII	1.00
Camarasa	34057.71	VI-VII	0.00
Camarles	817.69	V-VI	0.00
Cambrils	5816.60	VI	0.00
Camós	7712.39	VII-VIII	1.05
Campdevàrol	2045.23	VIII	1.10
Campins	274.61	VII	1.00
Campllong	502.25	VII	1.00
Canet d'Adri	7313.10	VII	1.00⁴
Cardona	13267.48	VI-VII	0.00
Cassà de la Selva	1722.34	VI-VII	0.00
Castell - Platja d'Aro	797.48	VI-VII	0.00
Castell de l'Areny	5226.54	VII-VIII	1.05
Castell de Mur	10566.44	VII-VIII	1.05
Castellar de la Ribera	7338.59	VI-VII	0.00

⁴ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Castellbell i el Vilar	7062.91	VI-VII	0.00
Castellbisbal	4996.98	VI-VII	0.00
Castellet i la Gornal	13482.54	VI-VII	0.00
Castellfollit de la Roca	1061.32	VII-VIII	1.05
Castellfollit de Riubregós	4448.20	VI-VII	0.00
Castellgalí	3409.54	VI	0.00
Castellnou de Bages	268.61	VI-VII	0.00
Castelló d'Empúries	9582.07	VI-VII	0.00
Castellvell del Camp	2355.76	VI	0.00
Castellví de Rosanes	1334.54	VI	0.00
Celrà	1231.26	VII	1.00
Cerdanyola del Vallès	16026.89	VII	0.00
Cervelló	65.67	VI-VII	0.00
Cervera	3963.30	VI	0.00
Cervià de Ter	2518.46	VII-VIII	1.05
Clariana de Cardener	14261.25	VI-VII	0.00
Collbató	5750.27	VI	0.00
Constantí	5314.34	VI	0.00
Corbera de Llobregat	1708.17	VI	0.00
Corbins	2538.77	VI	0.00
Corçà	6545.16	VI-VII	0.00
Cornellà de Llobregat	934.55	VI-VII	0.00
Cornellà del Terri	2229.68	VII	1.00⁵
Creixell	1685.38	VI	0.00
Cubelles	782.08	VI-VII	0.00
Cubells	6766.14	VI	0.00
Cunit	1245.01	VI	0.00
Das	569.59	VII-VIII	1.05
Dosrius	14326.39	VII	1.00
Duesaigües	2661.48	VI	0.00
El Catllar	4590.58	VI	0.00
El Far d'Empordà	1900.13	VII-VIII	1.05
El Lloar	1664.88	VI	0.00
El Molar	1200.26	VI	0.00
El Perelló	10547.75	V-VI	0.00
El Pinell de Brai	6071.47	V-VI	0.00
El Pont de Suert	15982.07	VIII	1.10
El Pont de Vilomara i Rocafort	9110.29	VI-VII	0.00
El Port de la Selva	1753.18	VI-VII	0.00
El Prat de Llobregat	3631.09	VI-VII	0.00
El Soleràs	2687.69	VI	0.00
El Vendrell	6825.33	VI	0.00

⁵ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Els Hostalets de Pierola	6924.18	VI-VII	0.00
Els Pallaresos	2273.63	VI	0.00
Els Plans de Sió	5513.04	VI	0.00
Els Torms	4407.22	VI	0.00
Es Bórdes	4406.01	VII-VIII	1.05
Esparreguera	12344.62	VI	0.00
Esplugues de Llobregat	4062.18	VI	0.00
Espot	8671.02	VIII	1.10
Estaràs	1337.97	VI-VII	0.00
Esterri d'Aneu	2838.29	VIII	1.10
Falset	6984.17	VI	0.00
Fígols i Alinyà	3368.39	VII	1.00
Flaçà	2965.83	VII-VIII	1.05
Flix	7187.74	VI	0.00
Fogars de Tordera	9237.04	VII	1.00
Foixà	4063.48	VI-VII	0.00
Fonollosa	35657.43	VI	0.00
Fontanilles	1108.56	VI-VII	0.00
Fontcoberta	3278.37	VII	1.00⁶
Foradada	829.08	VII	1.00
Forallac	7983.86	VI-VII	0.00
Fornells de la Selva	6596.46	VII	1.00
Fortià	3957.21	VII-VIII	1.05
Freginals	3262.36	V-VI	0.00
Garcia	573.28	VI	0.00
Garrigàs	1526.73	VII	1.00
Gavà	6719.29	VI	0.00
Girona	21973.26	VII-VIII	1.05
Godall	10732.65	V-VI	0.00
Granollers	5435.71	VII-VIII	1.05
Granyena de les Garrigues	4072.59	VI	0.00
Gratallops	2657.17	VI	0.00
Gualba	3784.61	VII-VIII	1.05
Gualta	2536.30	VI-VII	0.00
Guardiola de Berguedà	6404.67	VIII	1.10
Gurb	16336.00	VII	1.00
Igualada	1036.39	VI	0.00
Isona i Conca Dellà	28724.51	VII	1.00
Ivars de Noguera	3849.09	VII	1.00
Ivorra	981.21	VI	0.00
Jorba	3408.45	VI	0.00
Juià	8780.38	VII	1.00

⁶ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Juncosa	8322.48	VI	0.00
Juneda	292.96	VI	0.00
La Baronia de Rialb	40895.53	VI-VII	0.00
La Bisbal d'Empordà	2405.73	VI-VII	0.00
La Cellera de Ter	4814.44	VII-VIII	1.05
La Fatarella	998.10	V-VI	0.00
La Febró	4054.98	VI	0.00
La Figuera	2968.53	VI	0.00
La Galera	5166.91	V-VI	0.00
La Guingueta d'Aneu	34007.52	VIII	1.10
La Llagosta	1991.70	VII-VIII	1.05
La Molsosa	12996.90	VI	0.00
La Nou de Berguedà	7657.11	VII-VIII	1.05
La Nou de Gaià	2054.45	VI	0.00
La Pobla de Cérvoles	1983.84	VI	0.00
La Pobla de Claramunt	4411.14	VI	0.00
La Pobla de Montornès	2578.77	VI-VII	0.00
La Pobla de Segur	6932.98	VII-VIII	1.05
La Portella	3494.74	VI	0.00
La Riba	1079.31	VI	0.00
La Riera de Gaià	3058.23	VI	0.00
La Roca del Vallès	13844.44	VII-VIII	1.05
La Selva del Camp	3902.91	VI	0.00
La Sentiu de Sió	2810.31	VI-VII	0.00
La Seu d'Urgell	2680.01	VII-VIII	1.05
La Torre de Cabdella	19402.55	VIII	1.10
La Torre de Claramunt	281.02	VI	0.00
La Torre de l'Espanyol	10046.10	VI	0.00
La Vall de Bianya	15744.76	VII-VIII	1.05
La Vansa i Fòrnols	8108.22	VII-VIII	1.05
L'Albiol	1867.37	VI	0.00
L'Aldea	12060.86	V-VI	0.00
L'Aleixar	4326.24	VI	0.00
L'Ametlla de Mar	3117.01	V-VI	0.00
L'Ampolla	3362.39	V-VI	0.00
L'Arboè	3420.68	VI	0.00
Les	7035.21	VIII	1.10
Les Avellanès i Santa Linya	1494.26	VI-VII	0.00
Les Borges del Camp	2124.20	VI	0.00
Les Llosses	218.81	VII-VIII	1.05
Les Masies de Roda	3413.77	VII	1.00
Les Masies de Voltregà	711.65	VII-VIII	1.05

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Les Oluges	3988.53	VI	0.00
Les Valls de Valira	7853.15	VII	1.00
L'Hospitalet de Llobregat	9956.80	VII	1.00
Lladurs	14136.93	VII	1.00
Llagostera	6598.40	VI-VII	0.00
Llambilles	5138.03	VI-VII	0.00
Llavorsí	18686.91	VIII	1.10
Lleida	26923.96	VI-VII	0.00
Lliçà de Vall	545.93	VII-VIII	1.05
Llimiana	1205.58	VII	1.00
Llinars del Vallès	10945.54	VII	1.00
Lluèà	4016.43	VII-VIII	1.05
Maçanet de la Selva	7735.11	VI-VII	0.00
Madremanya	4744.35	VI-VII	0.00
Manresa	20090.08	VI-VII	0.00
Martorell	5373.15	VI	0.00
Martorelles	1602.21	VII	1.00
Masdenverge	7543.75	V-VI	0.00
Maspujols	1553.94	VI	0.00
Masquefa	4124.12	VI-VII	0.00
Massanes	4772.93	VI-VII	0.00
Massoteres	184.76	VI-VII	0.00
Matadepera	4329.33	VII	1.00
Mataró	10689.59	VII	1.00
Menàrguens	4069.43	VI	0.00
Miravet	1631.96	VI-VII	0.00
Molins de Rei	3515.86	VI	0.00
Mollet del Vallès	10428.30	VII-VIII	1.05
Monistrol de Montserrat	1782.77	VI	0.00
Mont-ral	2943.75	VI	0.00
Mont-ras	964.95	VI-VII	0.00
Mont-roig del Camp	7262.97	VI-VII	0.00
Montagut	5202.08	VII-VIII	1.05
Montbrí del Camp	3765.54	VI	0.00
Montcada i Reixac	15457.70	VII	1.00
Montesquiu	1370.10	VIII	1.10
Montferrer i Castellbó	12315.27	VII	1.00
Montgai	732.95	VI-VII	0.00
Montmeló	1030.86	VII-VIII	1.05
Montoliu de Lleida	1251.47	VI	0.00
Montornès del Vallès	7381.29	VII	1.00
Móra d'Ebre	2764.35	VI-VII	0.00

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Muntanyola	1101.42	VII	1.00
Mura	9746.72	VI-VII	0.00
Naut Aran	27825.53	VIII	1.10
Navàs	3055.99	VI-VII	0.00
Navata	1427.74	VII	1.00
Navès	439.08	VII	1.00
Odèn	8130.56	VII	1.00
Odena	1833.27	VI	0.00
Ogassa	10087.45	VII-VIII	1.05
Olesa de Montserrat	587.65	VI	0.00
Oliana	4828.13	VII	1.00
Oliola	3463.27	VI	0.00
Olius	11791.33	VI-VII	0.00
Olivella	1243.12	VI	0.00
Olost	2808.30	VII-VIII	1.05
Ordis	3063.83	VII	0.00
Orís	3446.91	VII-VIII	1.05
Osor	5804.75	VIII	1.10
Ossó de Sió	5044.43	VI	0.00
Palafrugell	3729.18	VI-VII	0.00
Palamós	296.36	VI-VII	0.00
Palau-sator	80.55	VI-VII	0.00
Palau de Plegamans	749.98	VII-VIII	1.05
Palol de Revardit	4571.42	VII	1.00
Pallars Jussà	37666.21	VIII	1.10
Pallejà	1918.98	VI	0.00
Parets del Vallès	163.00	VII-VIII	1.05
Pau	5193.18	VI-VII	0.00
Perafita	2382.43	VII-VIII	1.05
Peramola	603.84	VII	1.00
Piera	4445.35	VI	0.00
Pineda de Mar	1868.71	VII	1.00
Pinell de Solsonès	8622.28	VI	0.00
Pinós	9952.66	VI	0.00
Polinyà	3284.37	VII-VIII	1.05
Pontós	3184.14	VII	1.00
Ponts	185.65	VI-VII	0.00
Porqueres	10168.61	VII	1.00⁸
Pradell de la Teixeta	3394.94	VI	0.00
Prades	5151.01	VI	0.00
Pratdip	4567.61	VI	0.00
Prats i Sansor	231.66	VII-VIII	1.05

⁷ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

⁸ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Preixens	4640.37	VI-VII	0.00
Premià de Dalt	1553.52	VI-VII	0.00
Puigpelat	2314.77	VI	0.00
Puigverd d'Agramunt	1659.25	VI	0.00
Quart	17823.50	VI-VII	0.00
Rajadell	4674.97	VI	0.00
Regencós	3830.33	VI-VII	0.00
Rellinars	12368.05	VI	0.00
Reus	19031.18	VI	0.00
Rialp	9184.22	VII-VIII	1.05
Ribera d'Ondara	1303.28	VI-VII	0.00
Ribera d'Urgellet	14746.35	VII	1.00
Riells i Viabrea	4004.40	VII	1.00
Riner	1562.91	VI-VII	0.00
Ripoll	10201.87	VIII	1.10
Riudarenes	6363.18	VII-VIII	1.05
Riudecols	5137.31	VI	0.00
Riudellots de la Selva	7275.64	VII-VIII	1.05
Riudoms	4651.09	VI	0.00
Roda de Barà	3637.81	VI-VII	0.00
Roselló	1856.99	VI-VII	0.00
Rubí	13315.54	VII	1.00
Rupià	2639.72	VI-VII	0.00
Rupit i Pruit	2035.76	VII-VIII	1.05
Sabadell	12885.15	VII	1.00
Salàs de Pallars	2174.04	VII-VIII	1.05
Sallent	12905.93	VI-VII	0.00
Sanaüja	5516.86	VI-VII	0.00
Sant Andreu de la Barca	1311.97	VI	0.00
Sant Andreu de Llavaneres	555.12	VII	1.00
Sant Bartomeu del Grau	6882.05	VII	1.00
Sant Boi de Llobregat	7250.50	VI-VII	0.00
Sant Boi de Lluçanès	811.56	VII-VIII	1.05
Sant Cebrià de Vallalta	3166.37	VI-VII	0.00
Sant Celoni	13732.12	VII-VIII	1.05
Sant Cugat del Vallès	22508.69	VII	1.00
Sant Esteve Sesrovires	346.26	VI	0.00
Sant Feliu de Buixalleu	10929.29	VII	1.00
Sant Feliu de Llobregat	2526.85	VI	0.00
Sant Ferriol	10892.78	VII-VIII	1.05
Sant Fost de Campsentelles	13537.92	VII	0.00
Sant Fruitós de Bages	6007.09	VI-VII	0.00

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Sant Gregori	18849.05	VII-VIII	1.05
Sant Guim de Freixenet	5876.59	VI	0.00
Sant Hilari Sacalm	12930.39	VII	1.00
Sant Iscle de Vallalta	4184.87	VI-VII	0.00
Sant Jaume de Llierca	4340.57	VIII	1.10
Sant Jaume dels Domenys	761.95	VI	0.00
Sant Joan de les Abadesses	3094.73	VIII	1.10
Sant Joan de Mollet	1199.48	VII	1.00
Sant Joan de Vilatorrada	14152.12	VII	1.00
Sant Joan Despí	3540.86	VI-VII	0.00
Sant Joan les Fonts	3674.48	VII-VIII	1.05
Sant Julià de Cerdanyola	2177.96	VIII	1.10
Sant Julià del Llor i Bonmatí	5971.55	VIII	1.10
Sant Just Desvern	2821.51	VI	0.00
Sant Martí d'Albars	3285.36	VIII	1.10
Sant Martí de Llémena	5919.97	VII-VIII	1.05
Sant Martí de Tous	892.76	VI	0.00
Sant Martí Vell	7679.35	VII-VIII	1.05
Sant Mateu de Bages	38761.85	VI-VII	0.00
Sant Miquel de Campmajor	2390.29	VIII	1.10
Sant Pau de Seguries	2524.99	VIII	1.10
Sant Pere de Ribes	8874.00	VI-VII	0.00
Sant Pere Sallavinera	3832.30	VI	0.00
Sant Quirze de Besora	4828.91	VII-VIII	1.05
Sant Quirze del Vallès	17447.38	VII	1.00
Sant Vicenç de Castellet	8898.86	VI	0.00
Sant Vicenç de Torelló	808.98	VII-VIII	1.05
Santa Bàrbara	8990.71	V-VI	0.00
Santa Coloma de Cervelló	1890.48	VI	0.00
Santa Coloma de Gramenet	11565.64	VI-VII	0.00
Santa Cristina d'Aro	15182.37	VII	1.00
Santa Eulàlia de Riuprimer	1335.73	VII	1.00
Santa Margarida de Montbui	7564.08	VI	0.00
Santa Maria de Besora	1274.53	VII-VIII	1.05
Santa Maria de Martorelles	4037.98	VII	1.00
Santa Maria de Palautordera	4390.20	VII-VIII	1.05
Santa Maria d'Oló	14464.68	VII	1.00
Santa Perpètua de Mogoda	3693.17	VII-VIII	1.05
Santpedor	9099.52	VI-VII	0.00
Sarroca de Bellera	2022.87	VII-VIII	1.05
Sarroca de Lleida	6059.23	VI	0.00
Senterada	7510.88	VII-VIII	1.05

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Serinyà	4562.94	VII	1.00⁹
Sidamon	390.28	VI	0.00
Sils	3196.31	VII	1.00
Sitges	6900.81	VI-VII	0.00
Solsona	4976.17	VI-VII	0.00
Sora	1318.02	VII-VIII	1.05
Soriguera	10237.55	VII-VIII	1.05
Sort	7540.93	VIII	1.10
Soses	1563.22	VI-VII	0.00
Sudanell	1166.78	VI	0.00
Susqueda	5831.76	VII-VIII	1.05
Talamanca	734.98	VI-VII	0.00
Talarn	13522.72	VII-VIII	1.05
Tarragona	2019.48	VI-VII	0.00
Tarroja de Segarra	3998.63	VI	0.00
Tavèrnoles	3468.58	VII	1.00
Teià	1802.79	VI-VII	0.00
Térmens	4923.39	VI	0.00
Terrassa	45795.47	VI-VII	0.00
Tiana	7761.95	VI-VII	0.00
Tírvia	2269.98	VII-VIII	1.05
Tiurana	8880.45	VI	0.00
Tivenys	5883.11	VI	0.00
Tivissa	5918.69	VI	0.00
Torà	24039.37	VI-VII	0.00
Tordera	18227.47	VI-VII	0.00
Torelló	2138.59	VIII	1.10
Torre-serona	1048.46	VI	0.00
Torrebesses	3445.20	VI	0.00
Torrefarrera	1291.76	VI	0.00
Torreflor	2461.64	VI	0.00
Torregrossa	5338.90	VI	0.00
Torrelameu	1950.56	VI	0.00
Torrent	2809.05	VI-VII	0.00
Torres de Segre	8110.41	VI	0.00
Tortosa	35659.47	VI	0.00
Tremp	42526.16	VII-VIII	1.05
Ullà	1807.10	VII	1.00
Ullastrell	2150.72	VI	0.00
Ullastret	3502.45	VI-VII	0.00
Uldecona	18485.77	V-VI	0.00
Ulldemolins	4933.02	VI	0.00

⁹ La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 13. (continuación)

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Urús	5270.70	VII-VIII	1.05
Vacarisses	8951.19	VI	0.00
Vall de Cardós	11573.36	VII-VIII	1.05
Vallbona d'Anoia	1195.99	VI	0.00
Vallfogona de Balaguer	7507.55	VI	0.00
Vallgorguina	7119.51	VII	1.00
Vallromanes	4363.75	VII	1.00
Valls	12465.85	VI	0.00
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	9914.45	VI	0.00
Vic	344.25	VII-VIII	1.05
Vidreres	12217.52	VI-VII	0.00
Vielha e Mijaran	9459.19	VIII	1.10
Vilablareix	1315.93	VII-VIII	1.05
Viladasens	3481.80	VII	1.00
Viladecans	3267.05	VI	0.00
Vilademuls	6838.97	VII	1.00¹⁰
Vilafant	5149.00	VII	1.00
Vilalba Sasserra	1606.92	VII	1.00
Vilaller	4639.90	VIII	1.10
Vilamalla	4102.53	VII	1.00
Vilamòs	2205.79	VII-VIII	1.05
Vilanova de la Barca	6868.59	VI	0.00
Vilanova de l'Aguda	11421.92	VI	0.00
Vilanova de Meià	830.33	VII-VIII	1.05
Vilanova de Prades	3636.97	VI	0.00
Vilanova de Sau	5048.92	VII	1.00
Vilanova de Segrià	1233.56	VI	0.00
Vilanova del Camí	5161.90	VI	0.00
Vilanova del Vallès	2769.95	VII-VIII	1.05
Vilanova d'Escornalbou	249.05	VI	0.00
Vilanova i la Geltrú	5919.26	VI-VII	0.00
Vilaplana	7231.96	VI	0.00
Vilassar de Dalt	1929.20	VI-VII	0.00
Vilobí d'Onyar	3125.25	VII	1.00
Vinebre	8756.34	VI-VII	0.00
Xerta	82.76	VI	0.00

10 La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 14. Longitud de líneas de distribución de 45 - 100 kv., de la red de energía eléctrica por municipio, intensidades esperadas y daño máximo esperado (en %) 0.00 indica poca probabilidad de daño.

MUNICIPIO	Longitud (m)	INTENSIDAD	Daño (%)
Almacelles	6154.46	VI	0.00
Almenar	1106.90	VI	0.00
Alpicat	2009.16	VI	0.00
Badalona	2908.20	VII	1.00
Barcelona	11114.14	VII	1.00
Camós	2514.97	VII-VIII	1.05
Castellar del Vallès	320.93	VII	1.00
Castellbisbal	1238.13	VI-VII	0.00
Castelldefels	2061.56	VI	0.00
El Morell	2397.46	VI	0.00
El Papiol	1859.35	VI	0.00
El Rourell	1455.22	VI	0.00
Esplugues de Llobregat	683.23	VI	0.00
Gavà	3555.24	VI	0.00
Girona	3714.91	VII-VIII	1.05
La Masó	1304.64	VI-VII	0.00
La Pobla de Mafumet	217.08	VI	0.00
Lleida	7942.10	VI-VII	0.00
Masquefa	2372.35	VI-VII	0.00
Molins de Rei	2345.74	VI	0.00
Palau de Plegamans	2014.31	VII-VIII	1.05
Palol de Revardit	3977.42	VII	1.00¹¹
Pallejà	4605.43	VI	0.00
Perafort	508.87	VI	0.00
Rosselló	2675.38	VI-VII	0.00
Rubí	6224.52	VII	1.00
Sabadell	4871.32	VII	1.00
Sant Boi de Llobregat	1829.94	VI-VII	0.00
Sant Cugat del Vallès	266.06	VII	1.00
Sant Feliu de Llobregat	2715.21	VI	0.00
Sant Julià de Ramis	1808.68	VII	1.00
Sant Just Desvern	1905.07	VI	0.00
Sant Quirze del Vallès	734.87	VII	1.00
Sant Vicenç dels Horts	581.39	VI	0.00
Santa Coloma de Gramenet	2640.10	VI-VII	0.00
Sarrià de Ter	2229.65	VII-VIII	1.05
Sentmenat	3023.16	VII	1.00
Sitges	583.08	VI-VII	0.00
Terrassa	5025.76	VI-VII	0.00
Torre-serona	3093.21	VI	0.00
Torrefarrera	9779.09	VI	0.00
Viladecans	3925.76	VI	0.00

11 La NCSE-94 da una intensidad VII-VIII y, de forma conservadora, el daño máximo se ha calculado con estos valores

Tabla 15. Subestaciones del sistema eléctrico. Municipio, intensidades esperadas y daño máximo esperado (en %) 0.00 indica poca probabilidad de daño.

MUNICIPIO	INTENSIDAD	Daño (%)
Ascó	VI	2.10
Begues	VI	2.10
Bellisens	VI	2.10
Besos	VI-VII	2.70
Can Barna	VII	3.30
Castelldefels	VI	2.10
Castellet	VI	2.10
Centelles	VII	3.30
Cercs	VII-VIII	5.75
Collblanc	VII	3.30
El Morell	VI	2.10
Foix	VI	2.10
H. E. C.	VII	3.30
Juia	VII-VIII	5.75
L'Hospitalet	VII	3.30
La Pobla de Segur	VII-VIII	5.75
La Roca	VII-VIII	5.75
Llavorsi	VIII	8.70
Lleida	VI-VII	2.70
Mas Figueras	VI-VII	2.70
Montblac	VI	2.10
P.Conversion Canyet	VII	3.30
Palau	VII-VIII	5.75
Perafort	VI-VII	2.70
Pierola	VI-VII	2.70
Repsol	VI	2.10
Rubí	VII	3.30
Rubí C	VII	3.30
S. Celoni	VII-VIII	5.75
S. Fost	VII	3.30
Sallente	VIII	8.70
San Boi	VI-VII	2.70
San Boi (FECSA)	VI-VII	2.70
Sant Andreu	VII	3.30
Sant Cugat	VII	3.30
Sant Just	VI	2.10
Santa Coloma	VI-VII	2.70
Sants	VII	3.30
Sentmenat	VII	3.30
Tablescan	VII-VIII	5.75
Tarragona	VI	2.10
Tarragons (FECSA)	VI	2,10
Vandellos	VI	2.10
Vic	VII-VIII	5.75

Conclusiones

Las instalaciones analizadas se encuentran en zonas de relativamente baja peligrosidad. Por lo tanto el daño esperado es como máximo leve, o sea, daños significativos localizados en algunos elementos que normalmente no necesitan reparación para mantener el operativo. Los daños máximos se esperan para las subestaciones transformadores.

8.4.3.3 Embalses y pantanos

Descripción

En general, los pantanos para el sistema de agua comprenden presas de tierra, de roca o de hormigón con compuertas, vertedero, conductos, túneles y estructuras de entrada. Las presas de tierra incluyen un corazón impermeable, generalmente de arcilla, zonas de transición, de desagüe y filtros adyacentes al corazón de arena. El material de la lechada generalmente se coloca bajo el corazón impermeable de la presa, en el material de la cimentación, en los estribos para prevenir la penetración del agua a través de las fisuras y grietas del estrato rocoso o el flujo a través del suelo propio del pantano permeable. Las presas de roca generalmente tienen un revestimiento para prevenir la penetración del agua. Las presas de hormigón incluyen los tipos de gravedad y de arco. Algunas carreteras generalmente se colocan en la cresta de la presa.

Daño sísmico típico

La mayoría de las presas de tierra compactadas mecánicamente se han comportado bien ante los terremotos. Además, las presas de tierra que se construyeron predominantemente con suelos arcillosos han tenido un buen comportamiento. Las presas construidas de rellenos hidráulicos utilizando materiales no cohesivos de grano fino, las presas construidas de depósitos naturales no cohesivos que no son densos en los terraplenes y las presas con terraplenes con una inclinación inusual se han comportado mal ante los terremotos. Los terraplenes de las presas responden a la falla del suelo, en forma de grietas (generalmente en la cresta o cerca de la cresta y de los estribos), prolongándose o asentándose por la falla de la estabilidad de las pendientes o de la separación zonal. La licuefacción puede ocurrir en las zonas saturadas de los suelos no cohesivos sueltos o marginalmente compactadas, tales como los rellenos hidráulicos. Pueden dañarse las cimentaciones de arena o roca por la ruptura de una falla, perdiéndose la continuidad o integridad de los elementos de diseño interno (desagües, zonas impermeables, etc.) y las de distribución de agua (conductos y túneles). Si existen grietas en los terraplenes o cimentaciones las tuberías pueden sufrir el mayor daño. Las presas de roca se comportan bien generalmente, sufriendo algún daño cerca de la cresta de la presa. Existe también la posibilidad de asentamientos en las presas de roca. En cuanto a las presas de hormigón pueden sufrir pequeños daños como grietas y fallas en la cimentación, pero en general se comportan bien.

Datos disponibles

Nombre del pantano, el río en el que se encuentra, el municipio donde se localiza, la compañía explotadora, la capacidad en hm³, año de construcción, reparaciones menores, diseño sismorresistente, geometría, material y estudio dinámico.

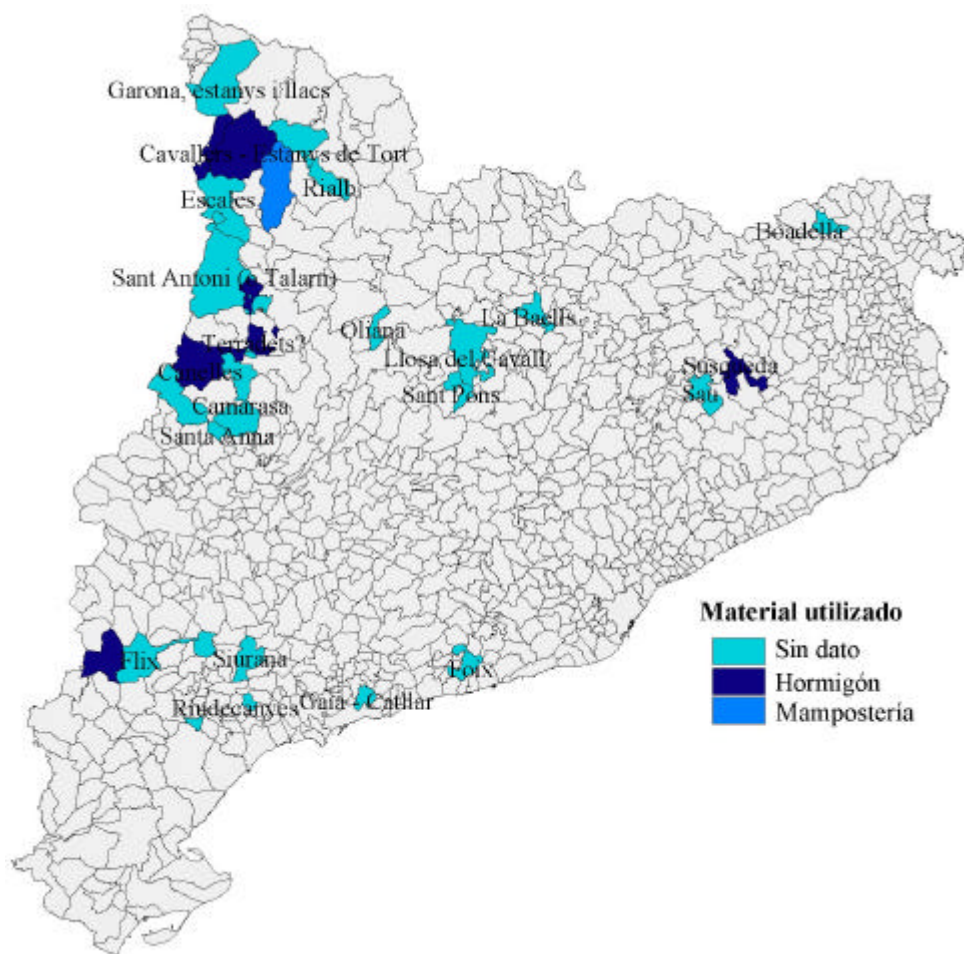


Figura 1.- Principales pantanos de Cataluña

Hipótesis empleadas

Se han utilizado las recomendaciones del manual ATC-13. Las curvas empleadas en este caso son la FC35 para presas de hormigón (Figura 2) y la FC36 para presas de tierra o roca (Figura 3.) Para los pantanos se supone que será una combinación del 50% de las presas de hormigón y 50% de las presas de tierra o roca (Figura 4). En el caso que se identifique el tipo de presa se utilizará la curva correspondiente.

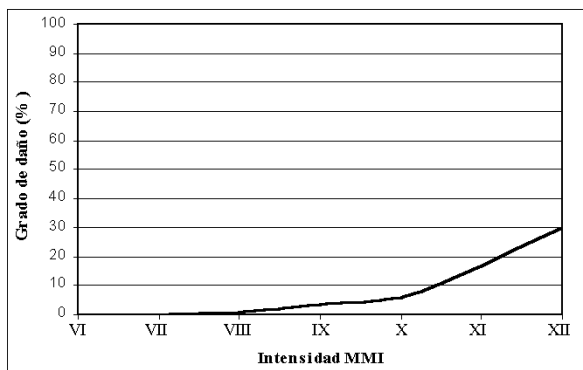


Figura 2.- FC35 (Presas de hormigón)

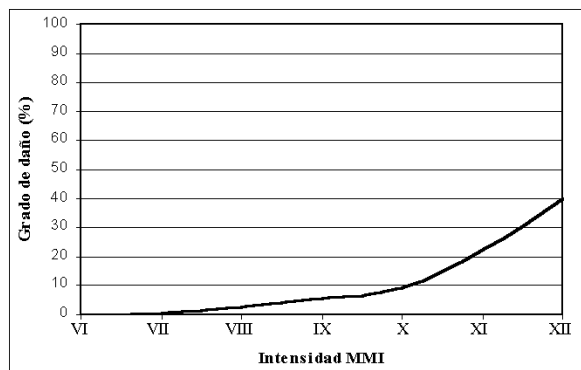


Figura 3.- FC36 (Presas de tierra o roca)

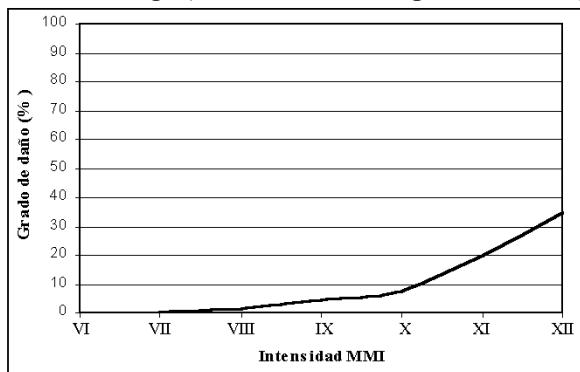


Figura 4.- FC35-36 (Pantanos, considerando el 50% de las presas de hormigón y 50% de las presas de tierra y roca)

Resultados y Conclusión

Se realizaron los estudios de riesgo sísmico. Los daños esperados se muestran en la

Tabla 1.

Elementos	Grados de intensidad esperados									
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX	
Daño			0.180	0.316	0.523	0.875	1.470			%
N. de pantanos			16.67	16.67	22.22	27.78	16.67			%

Tabla 1.- Valores de daño en los pantanos, en porcentaje.

Como puede observarse en las figuras y en la Tabla, en ningún caso se espera un nivel de daño superior al 2% en la frontera entre daños insignificantes y leves. Los daños leves se describen como “daños, que pueden ser significativos, pero que están localizados en algunos elementos que normalmente no necesitan reparación para mantener la operatividad”. Para los niveles de peligrosidad esperables en Cataluña, Sólo los embalses situados en zonas de intensidad VIII, tienen probabilidad de sufrir daños del 1.5%, en los demás casos el daño esperado es insignificante entendiendo por tal “daños mínimos y localizados, que no requieren reparación para mantener la operatividad”. Para esperar daños moderados (10-30%) haría falta que sucediera un terremoto de intensidad superior a X.

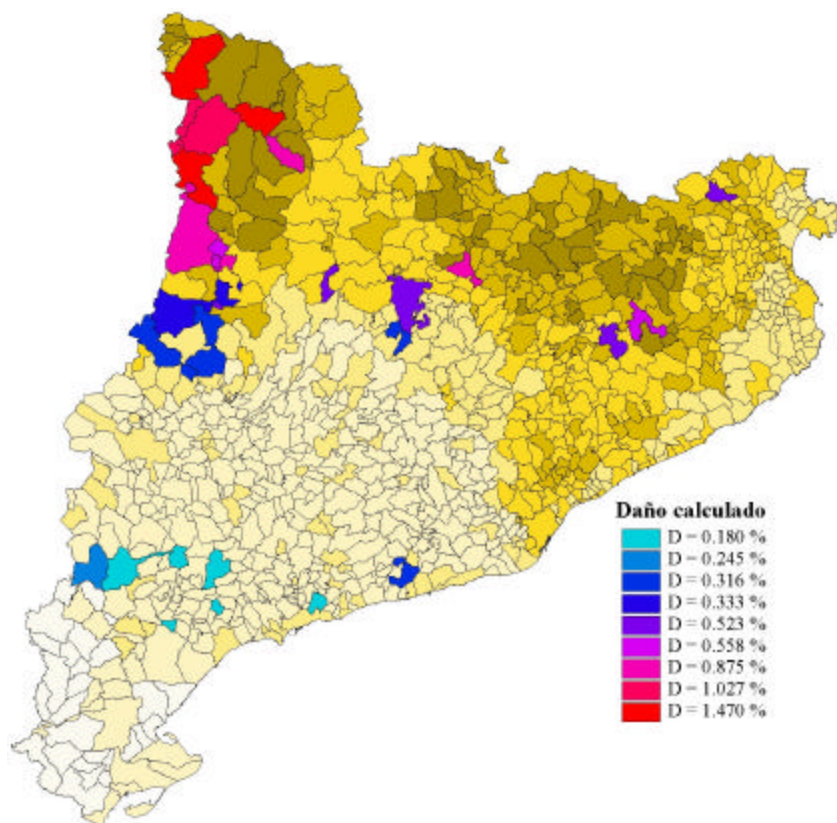


Figura 5.- Daño en los pantanos utilizando el mapa de peligrosidad sísmica

Anexo

Principales pantanos de Cataluña

PRESA	RÍO	MUNICIPIO	COMPANHIA	CAP	AÑO	REPARA	DSIS	GEOMETRÍA	MATERIAL	ED
Baells (La)	Llobregat	Cerc	J. Aigües	115						
Baserca - Senet	Noguera Ribagorçana	Vilaller	Endesa	21.86	1983		Si	Volta. 86 m	Formigó	Si
Boadella	Muga	Darnius	J. Aigües	62						
Cabdella, Ilacs	Flamicell (N. Pallaresa)	Camarasa	Endesa	49						
Camarasa	Noguera Pallaresa	Camarasa	Endesa	163	1920		No	Gravetat 103 m		No
Canelles	Noguera Ribagorçana	Ager	Endesa	678	1961	Reforçe	No	Volta. 150 m	Formigó	No
Cavallers - Estanys de Tort	Noguera de Tort (Noguera Ribagorçana)	Barruera	Endesa	16.05	1955		No	Contraforts 70m	Formigó	No
Colomina	Lago	La Torre deCapdella		3.7	1914	Inyeccions	No	Gravetat 16 m	Mamposteria	No
Escales	Noguera Ribagorçana	Pont de Suert	Endesa	157.8	1962		No	Gravetat 125 m		No
Escales	Noguera Ribagorçana	Pont de Suert	Endesa	157.8	1962		No	Gravetat 125 m		No
Estangento	Lago	La Torre deCapdella		3.2	1914		No	Grvetat 20 m	Formigó	No
Flix	Ebre	Flix	Endesa	11.4	1948		No	Comportes 26 m		No
Foix	Foix	Castellet i la Gornal	J. Aigües	6						
Gaia - Catllar	Gaia	El Catllar	Repsol Petróleo	60						
Garona, estanys	Garona (diversos ríos)	Vielha - Salardú	Endesa	22						
Guiamets	Asmat (Siurana) (rieres de Capçanes)	Els Guiamets	C. H. Ebre	101						
Llosa del Cavall	Cardener (Llobregat)	Naves	J. Aigües	80						
Mar	Lago	La Torre deCapdella		13.6	1913		No	Gravetat 10 m	Mamposteria	No
Margalef	Montserrat (Siurana)	Margalef de Montsant	C. H. Ebre	?						
Mariolo	Lago	La Torre deCapdella		1.2	1926	Inyeccions	No	Gravetat 16 m	Mamposteria	No
Oliana	Segre	Oliana	C. H. Ebre	101						
Pasteral	Ter	la Cellera de Ter	Aigües Ter – Llob	2	1959		No	Arc-grave 33 m	Formigó	No
Rialb	Segre	Rialb	C. H. Ebre	?						
Riba-roja	Ebre	Riba-roja d'Ebro	Endesa	267	1969		No	Gravetat 60 m	Formigó	No
Riudecanyes	Riera de Riudecanyes	Duesaigües	J. Aigües	5						
Saburo	Llac	La Torre deCapdella		11.3	1934		No	Gravetat 10 m	Formigó	No

Sacuró, estanys	la Peguera - Escrita (Noguera Pallaresa)	Espot	Endesa	9						
Salado	Lago	La Torre deCapdella		1.1	1931	Inyeccions	No	Gravetat 19 m	Mamposteria	No
Sallente	Flamicell	La Torre deCapdella		6.5	1985		No	Gravetat 89 m	Mat sueltos	No
Sant Antoni	Noguera Pallaresa	Tremp	Endesa	258						
Sant Pons	Cardener	Clariana de Cardener	J. Aigües	25						
Santa Anna	Noguera Ribagorçana	Ós de Balaguer	C. H. Ebre - Enher	241						
Santa Anna	Noguera Ribagorçana	Ós de Balaguer	C. H. Ebre - Enher	241						
Sau	Ter	Vilanova de Sau	J. Aigües	177						
Siurana	Siurana	Cornudella de Montsant	C. H. Ebre	12						
Susqueda	Ter	Susqueda	Endesa	233	1968		Si	Volta 135 m	Formigó	No
Talarn - Tremp	Noguera Pallaresa	Talarn		197	1916		No	Gravetat 86 m	Formigó	No
Terradets?	Noguera Pallaresa	Llimiana	Endesa	33.2	1935		No	Gravetat 49 m	Formigó	No
Terradets?	Noguera Pallaresa	Llimiana	Endesa	33.2	1935		No	Gravetat 49 m	Formigó	No
Tort	Lago	La Torre deCapdella		7.1	1914	Inyeccions	No	Gravetat 17 m	Mamposteria	No

8.4.3.4. Abastecimiento de Aguas

Introducción

La red de abastecimiento de agua para Cataluña, es un sistema sensible y crítico a los desastres no solo por su vulnerabilidad frente a éstos, sino por la importancia que tiene este tipo de infraestructuras por el servicio básico que prestan. Este tipo de red está constituida por una variedad de elementos esenciales (plantas, depósitos, conducciones, cañerías, estaciones de bombeo, etc.) fundamental para la distribución y aportación de agua a las poblaciones.

El ATC-25 considera que la red de abastecimiento se compone de los siguientes elementos esenciales:

- *Plantas potabilizadoras.*
- *Red de distribución (acueductos, tuberías).*
- *Depósitos*
- *Estaciones de bombeo.*

Por lo tanto un estudio sobre el comportamiento sísmico de este tipo de infraestructura, requiere información sobre estos elementos.

La experiencia pasada ha demostrado que en episodios sísmicos de intensidad IX y X (niveles de intensidad no esperados en Cataluña), la red de abastecimiento de agua (considerada como el conjunto de elementos que la componen) no es susceptible a sufrir daños de consideración, pues los daños máximos esperados son leves

Se analizan los datos disponibles sobre la red de abastecimiento de agua de Barcelona y de su área metropolitana.

Descripción

Plantas potabilizadoras

Este tipo de instalaciones son bastante complejas, al estar formadas por diferentes componentes (edificios; depósitos; instalaciones potabilizadoras: decantadores, filtros; equipamiento eléctrico y mecánico), necesarios para el tratamiento y potabilización de las aguas. En Cataluña, Aigües Ter Llobregat, gestiona tres instalaciones de este tipo:

PTT, Planta de Tratamiento del Ter (Cardedeu).

- Situada en Afores s/n 08440 Cardedeu.
- Instalaciones mayoritarias de hormigón armado, edificios de dos y una planta, 8 decantadores, 8 filtros y 2 depósitos enterrados.
- Relación entre obra civil y equipamiento: 70/30%

PTLL, Planta de Tratamiento del Llobregat (Abrera).

- Situada en crta. Martorell-Olesa (km 4,6) 08630 Abrera.
- Instalaciones mayoritarias de hormigón armado, edificios de una planta, 8 decantadores, 8 filtros y 2 depósitos enterrados.
- Relación entre obra civil y equipamiento: 70/30%

EDT, Estación Distribuidora de la Trinidad (Barcelona).

- Situada en la prolongación c/Tamariu s/n 08033 Barcelona.
- Instalaciones mayoritarias de hormigón armado, edificio de dos plantas, instalaciones de maquinaria (elementos mecánicos), tuberías y depósitos.
- Relación entre obra civil y equipamiento: 80/20%

Red de distribución: acueductos y tuberías

La red de distribución tiene una zonificación principal: Zona Ter abastecida por el PPT y la Zona del Llobregat abastecida por el PTLL. Características:

- Acueducto: El sistema de embalses Sau-Susqueda-El Pasteral permite la captación de agua para abastecer el área de Barcelona con un caudal de 8 m³/seg, a través de una galería de adducción de 56 km y 3 m de diámetro, aproximadamente, llega hasta la Planta de Tractament del Ter ubicada en los municipios de Cardedeu, La Roca y Llinars del Vallès. Una vez potabilizada, el agua llega a la EDT (Barcelona) desde el PTT a través de una conducción. A lo largo del acueducto hay diferentes singularidades como pozos y sifones: Sifones d'Osor; Sta. Coloma de Farners; Arbúcies; Gualba y Besós.
- La red de distribución está constituida básicamente por tuberías. El acueducto se basa en componentes tipo túnel.
- En el diseño de la red no se ha tenido en cuenta aspectos específicos de sismo-resistencia.
- Año de puesta en marcha:

Tabla 2 Año de puesta en marcha

INSTALACIÓN	Año
PTT	1966
Presa A	1973
Presa B	1973
Presa C	1979
Presa D	1976
Presa E	1973
Presa F	1973
Presa G	1979
Can Ruti	1994
P-49	1975
PTLL	1977
Fontsanta	1994
Penedès-Garraf	1998
Can Prats a Masquefa	1978
Cota 250	1978
Martorell	1977
Esparraguera	1995
MPT	1977
Sant Quirze-Riera de Caldes	1995

Depósitos

En general los depósitos, pueden ser de tres tipos: elevados o aéreos, en superficie y subterráneos, así mismo pueden ser rectangulares o circulares. El material utilizado así como la técnica constructiva usada, suele ser de hormigón (in situ, post tensado, prefabricado), aunque en ocasiones pueden ser metálicos (en especial los depósitos elevados.) En cuanto a su volumen y tamaño, estos son bastante variables, dependiendo del número de habitantes a abastecer. En las siguientes tablas pueden verse los datos más característicos de los depósitos de ATLL (Aigües Ter Llobregat).

Tabla 3 Características básicas de los depósitos

COD.	DESCRIPCION	Año	POSICIÓN	MATERIAL
M6-03	Depósito Alella	1976	Aéreo	Proyectado
D2-04	Depósito Avinyonet del Penedès (bombament)	1998	Aéreo	hormigón in situ
J6-02	Depósito Barberà del Vallés	1979	Aéreo	Proyectado
N6-07	Depósito Cabrera de Mar	1976	Aéreo	Armado
N6-04	Depósito Cabrils	1976	Aéreo	hormigón in situ
P7-07	Depósito Caldes d'Estrac	1976	Aéreo	hormigón in situ
N8-02	Depósito Can Collet	-	Subterráneo	Postensado
I6-04	Depósito Can Rosés Rubí	1998	Aéreo	Postensado

COD.	DESCRIPCION	Año	POSICIÓN	MATERIAL
F6-1L	Depósito Can Viallalba	-	Aéreo	Proyectado
L8-03	Depósito Canovelles (vell)	1976	Aéreo	Armado
C1-01	Depósito Canyelles	1998	Aéreo	Proyectado
N9-01	Depósito Cardedeu	1976	Aéreo	Proyectado
G5-02	Depósito Castellbisbal	1994	Aéreo	Proyectado
D0-01	Depósito Costa	1998	Aéreo	Prefabricado
J7-02	Depósito Cota 168	1997	Aéreo	Armado
03-02	Depósito Cota 200	1989	Subterráneo	Armado
I6-01	Depósito Cota 250	-	Aéreo	Proyectado
I6-01	Depósito Cota 250	-	Aéreo	Proyectado
M5-02	Depósito El Masnou	1976	Aéreo	Proyectado
E7-04	Depósito Esparraguera 2	1995	Aéreo	Proyectado
E7-05	Depósito Esparraguera 3	1995	Aéreo	Proyectado
I3-01	Depósito Font Santa	1994	Aéreo	Proyectado
D2-01	Depósito Garraf	1998	Aéreo	Proyectado
M8-03	Depósito Granollers	1976	Aéreo	Postensado
E7-03	Depósito Hostalets de Pierola (Collbató)	1995	Subterráneo	Postensado
L9-02	Depósito La Garriga	1976	Aéreo	Armado
K6-04	Depósito La Llagosta	1979	Aéreo	Proyectado
M8-02	Depósito La Roca del Vallés (La Torreta)	1976	Aéreo	hormigón in situ
L9-04	Depósito L'Ametlla (Can Diví)	-	Aéreo	Proyectado
L9-03	Depósito L'Ametlla (vell)	1976	Aéreo	hormigón in situ
M8-04	Depósito Les Franqueses del Vallès	1976	Aéreo	hormigón in situ
L8-02	Depósito Lliçà d'Amunt (vell)	1979	Aéreo	Proyectado
L8-01	Depósito Lliçà de Vall (vell)	1979	Aéreo	Proyectado
N9-02	Depósito Llinars del Vallés	1976	Aéreo	Armado
L6-06	Depósito Martorelles	1979	Aéreo	Proyectado
E6-05	Depósito Masquefa (nou)	1998	Aéreo	Armado
O7-01	Depósito Mataró	1976	Aéreo	Postensado
K6-01	Depósito Mollet	1979	Aéreo	Proyectado
J6-01	Depósito Montcada	1979	Aéreo	Proyectado
L5-05	Depósito Montgat	1976	Aéreo	Proyectado
L7-01	Depósito Montmeló	1979	Aéreo	Proyectado
L6-01	Depósito Montornés	1979	Aéreo	Proyectado
01-0S	Depósito nº 1 Planta Llobregat	1977	Aéreo	Armado
01-0T	Depósito nº 2 Planta Llobregat	1977	Aéreo	Armado
01-0V	Depósito nº 3 Planta Llobregat	1995	Aéreo	Armado
01-0X	Depósito nº 4 Planta Llobregat	1995	Aéreo	Armado
02-42	Depósito nº1 Aigua Tractada. Planta Ter	1966	Aéreo	Armado
03-11	Depósito nº1 Cota 100. EDT	1971	Aéreo	Armado
03-08	Depósito nº1 Cota 70. EDT	1971	Aéreo	Armado
02-43	Depósito nº2 Aigua Tractada. Planta Ter	1966	Aéreo	Armado
03-12	Depósito nº2 Cota 100. EDT	1991	Aéreo	Armado
03-09	Depósito nº2 Cota 70. EDT	1991	Aéreo	Armado
02-44	Depósito nº3 Aigua Tractada. Planta Ter	1966	Aéreo	Armado
02-45	Depósito nº4 Aigua Tractada. Planta Ter	1966	Aéreo	Armado
K8-02	Depósito Palau de Plegamans	1979	Aéreo	Proyectado
H4-02	Depósito Pallejà	1994	Aéreo	Proyectado
L7-02	Depósito Parets del Vallés	1979	Subterráneo	Proyectado
D6-02	Depósito Piera	2001	Aéreo	Proyectado
J7-01	Depósito Polinyà	1979	Aéreo	Proyectado
M6-04	Depósito Premià de Dalt	1976	Aéreo	Armado
N6-01	Depósito Premià de Mar	1976	Aéreo	Proyectado
J5-01	Depósito Ripollet (vell)	1979	Aéreo	Proyectado
P7-02	Depósito Sant Andreu de Llavaneres	1976	Aéreo	hormigón in situ
I5-03	Depósito Sant Cugat	1979	Aéreo	Proyectado
E6-01	Depósito Sant Esteve Sesrovires cota 292	-	Aéreo	Proyectado
F6-01	Depósito Sant Esteve Sesrovires nº 7	-	Aéreo	Proyectado
L5-07	Depósito Sant Fost Campcentelles (vell)	1979	Aéreo	Proyectado
P7-06	Depósito Sant Vicenç de Montalt	1976	Aéreo	hormigón in situ
H3-02	Depósito Sant Vicenç dels Horts	1991	Aéreo	Proyectado
L6-04	Depósito Santa Maria de Martorelles	1979	Aéreo	Proyectado

COD.	DESCRIPCION	Año	POSICIÓN	MATERIAL
K6-03	Depósito Santa Perpètua de la Mogoda	1979	Aéreo	Proyectado
L5-04	Depósito Tiana	1976	Aéreo	Armado
M6-02	Depósito Vallromanes	1976	Aéreo	hormigón in situ
N6-05	Depósito Vilassar de Mar	1976	Aéreo	Armado

Estaciones de bombeo

Este tipo de componente es uno de los más críticos en sistemas de abastecimiento de agua, no sólo por la alta vulnerabilidad de éstos (como se verá más adelante) sino por que garantizan el caudal mínimo y necesario para el servicio de abastecimiento, en la totalidad de la red de distribución, y por lo tanto son esenciales, para mantener niveles óptimos de agua acumulada en los diferentes depósitos.

Su tipología es variada, pero básicamente consisten en diferentes elementos: edificios (oficinas, centros de control...), equipamiento eléctrico (transformadores y/o generadores autónomos) y equipamiento mecánico (bombas, válvulas, etc..). En la siguiente tabla se tiene la distribución en % de estos elementos para cada una de las estaciones de ATLL (Aigües Ter Llobregat).

Tabla 4 Características de las Estaciones de bombeo de ATLL

COD.	DESCRIPCION	Año	TIPO	VALOR ECONOM.		
				% ed.	% el.	% mec
N8-05	Estación de bombeo A50	1999	Caseta	20	15	65
01-19	Estación de bombeo Abrera-Masquefa	1997	Edificio	25	30	45
N8-04	Estación de bombeo Acceleradora Cardedeu-Llinars	1975	Edificio	20	15	65
K7-01	Estación de bombeo Acceleradora Mollet	1981	Arqueta	20	15	65
L7-04	Estación de bombeo Acceleradora Parets	1981	Arqueta	20	15	65
M7-01	Estación de bombeo Acceleradora La Roca	1998	Caseta	20	15	65
O7-02	Estación de bombeo Acceleradora Llanerers	1972	Arqueta	20	15	65
M5-01	Estación de bombeo Alella Presa E	1972	Caseta	20	15	65
D2-04	Estación de bombeo Avinyonet	1999	caseta	20	15	65
N6-06	Estación de bombeo Cabrera de Mar	1972	caseta	20	15	65
F5-01	Estación de bombeo Can Prats	-	caseta	20	15	65
L5-01	Estación de bombeo Can Ruti	1995	arqueta	20	15	65
F6-1K	Estación de bombeo Can Vilalba	1999	caseta	20	15	65
N8-03	Estación de bombeo Cardedeu-Llinars	1975	Edificio	20	25	55
H4-06	Estación de bombeo Corbera de Llobregat	1998	caseta	20	25	55
01-08	Estación de bombeo cota 250	-	Edificio	25	30	45
03-20	Estación de bombeo EDT cota 200	1995	Edificio	25	30	45
H4-04	Estación de bombeo El Papiol	1994	caseta	20	25	55
F6-03	Estación de bombeo Esparraguera 1	1995	caseta	20	25	55
F6-02	Estación de bombeo Esparraguera 2	1995	caseta	20	25	55
E7-01	Estación de bombeo Esparraguera 3	1995	caseta	20	25	55
M8-01	Estación de bombeo La Roca	1974	caseta	20	25	55
M9-01	Estación de bombeo Llerona	1998	caseta	20	25	55
L7-03	Estación de bombeo Lliçà	1981	caseta	20	15	65
E6-05	Estación de bombeo Masquefa	1998	Edificio	25	30	45
N8-01	Estación de bombeo P-49	1972	Edificio	25	30	45
H4-05	Estación de bombeo Pallejà	1994	caseta	20	25	55
D6-01	Estación de bombeo Piera	2001	caseta	25	30	45

K6-02	Estación de bombeo Polinyà	1981	arqueta	20	15	65
N5-01	Estación de bombeo Premià de Dalt	1972	caseta	20	15	65
01-01	Estación de bombeo Primera Elevació	1977	Edificio	25	30	45
P7-01	Estación de bombeo Sant Andreu de Llavaneres	1995	caseta	20	15	65
I5-02	Estación de bombeo Sant Cugat	1979	caseta	20	25	55
P7-05	Estación de bombeo Sant Vicenç de Montalt	1972	caseta	20	15	65
H3-02	Estación de bombeo Sant Vicenç dels Horts	1991	caseta	20	15	65
L6-03	Estación de bombeo Santa Maria de Martorelles	1981	arqueta	20	15	65
L5-03	Estación de bombeo Tiana	1975	caseta	20	15	65
M6-01	Estación de bombeo Vallromanes	1975	caseta	20	15	65
N6-02	Estación de bombeo Vilassar de Dalt	1972	caseta	20	15	65

Daño sísmico típico

Plantas potabilizadoras

El daño más grave en este tipo de componentes es el causado por desplazamientos permanentes del suelo, que en algunos casos, pueden provocar asientos diferenciales en la cimentación de estructuras adyacentes. Este mismo fenómeno se puede dar para tuberías, sobretudo en aquellos puntos de conexión con los diferentes equipamientos para el tratamiento del agua. Otros fenómenos como pueden ser deslizamientos o licuefacción también son causa de daño. Solamente en caso de niveles extremos de intensidad sísmica, puede haber daños directos por la agitación, y estos son especialmente graves para los edificios y equipamiento mecánico de las plantas.

Solo para intensidades elevadas, IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña) son susceptibles de tener daños significativos (LEVES y MODERADOS respectivamente).

Red de distribución: acueductos y tuberías

La mayor causa de daño es el desplazamiento de material en las zonas de cimentación, sobretudo en el caso de tuberías, aunque también se puede dar en los acueductos de solución canal (no para el caso de túnel). De este modo todos aquellos fenómenos de desplazamiento permanente (asientos diferenciales, deslizamientos, licuefacción, etc.) que afecten a la cimentación son causa de daño. Los fenómenos de agitación en cambio no son de gran importancia. En general las soluciones canal y tubería serán más vulnerables que la solución túnel

Para intensidad VII y VIII (máximas intensidades esperadas en Cataluña) los daños serán INSIGNIFICANTES. Para intensidades mayores IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña) los daños serán LEVES.

Depósitos

Según el tipo de depósito, el daño será diferente, de este modo los depósitos subterráneos, además de ser menos vulnerables, tendrán como causa mayor de daño la ruptura o colapso del sistema de sostenimiento de la bóveda (columnas, vigas, pantallas, etc.) Los depósitos en superficie, en cambio, están sujetos a diferentes mecanismos de daño: fallo en la unión entre la base y la pared, ruptura de la tubería por desplazamientos permanentes diferenciales, implosión por vaciado rápido del depósito (en caso de fuga repentina del agua acumulada), asientos diferenciales en las cimentaciones, fallo (colapso o grieta) en las paredes del depósito, etc. Los depósitos elevados, en cambio son los más vulnerables ya que los fallos en la cimentación de los sistemas en altura son más críticos.

Solo para intensidades elevadas IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña) son susceptibles de tener daños significativos (LEVES y MODERADOS respectivamente).

Estaciones de bombeo

El daño más grave en este tipo de componentes es el causado por desplazamientos permanentes del suelo, que en algunos casos, pueden provocar asientos diferenciales en la cimentación de estructuras adyacentes. Este mismo fenómeno se puede dar para tuberías, sobretodo en aquellos puntos de conexión con los diferentes equipamientos para la impulsión del agua: bombas. Otros fenómenos como pueden ser deslizamientos o licuefacción también son causa de daño. Solamente en caso de niveles extremos de intensidad sísmica, puede haber daños directos por la agitación, y estos son especialmente graves para el equipamiento eléctrico y el equipamiento mecánico de las estaciones, que son elementos bastante sensibles a este tipo de mecanismo.

Solo para intensidades elevadas, IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña) son susceptibles de tener daños significativos (LEVES y MODERADOS respectivamente).

Diseño sismorresistente

La información facilitada especifica que no ha habido una aplicación de diseño sismo-resistente específico en la totalidad de componentes que conforman el sistema de abastecimiento de aguas. De este modo no se ha tenido en cuenta las metodologías aportadas por el ATC-13 y el ATC-25 para éstos casos que permiten incorporar bonificaciones.

Daño directo

Plantas potabilizadoras

Las curvas de daño empleada para las plantas potabilizadoras están basadas en los datos del ATC-13 (FC-10, **Figura 6**; FC-68, **Figura 8**; FC-41, **Figura 9**), correspondiente a soluciones adoptadas en California (USA). La aplicabilidad de esta curva para el caso de Cataluña no requiere ninguna adaptación, en tanto que las soluciones constructivas de este tipo de elementos son similares.

Red de distribución: acueductos y tuberías

Las curvas de daño empleadas para la red de distribución están basadas en los datos del ATC-13 (FC-38, **Figura 10**; FC-61, **Figura 11**; FC-31, **Figura 12**), correspondientes a soluciones tipo galería, túneles y tuberías respectivamente. Suponemos que la aplicabilidad de estas curvas para el caso de Cataluña no requiere ninguna adaptación, en tanto que las soluciones constructivas de este tipo de elementos son similares.

Depósitos

Las curvas empleadas para los depósitos están basadas en los datos del ATC-13 (FC-41, **Figura 9**; FC-43, **Figura 13**; FC-45, **Figura 14**), correspondiente a: depósitos subterráneos, depósitos en superficie y a depósitos elevados o aéreos respectivamente. Se ha supuesto que la aplicabilidad de estas curvas para el caso de Cataluña no requiere ninguna adaptación, en tanto que las soluciones constructivas de este tipo de elementos son similares.

Estaciones de bombeo

Las curvas de daño empleada para las estaciones de bombeo están basadas en los datos del ATC-13 (FC 10, **Figura 6**; FC66, **Figura 7**; FC68, **Figura 8**), correspondiente a soluciones adoptadas en California. Se ha supuesto que la aplicabilidad de esta curva para el caso de Cataluña no requiere ninguna adaptación, en tanto que las soluciones constructivas de este tipo de elementos son similares.

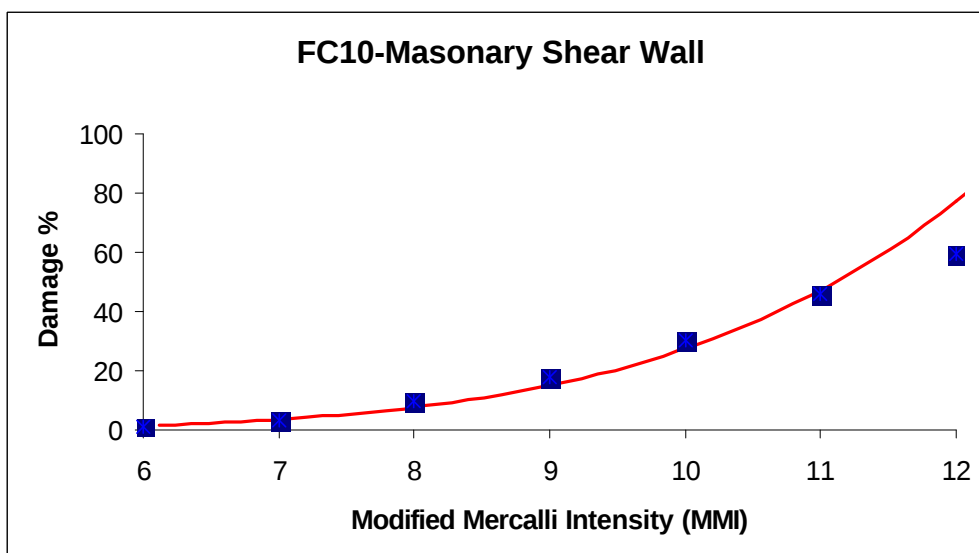


Figura 6. Curva de intensidad – daño para los componentes tipo edificios, (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

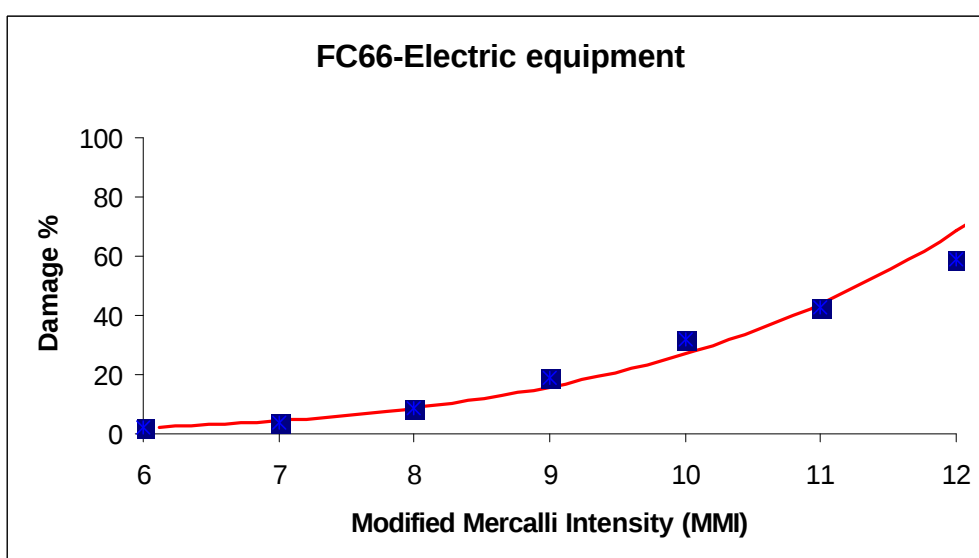


Figura 7. Curva de intensidad – daño para el equipamiento eléctrico (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

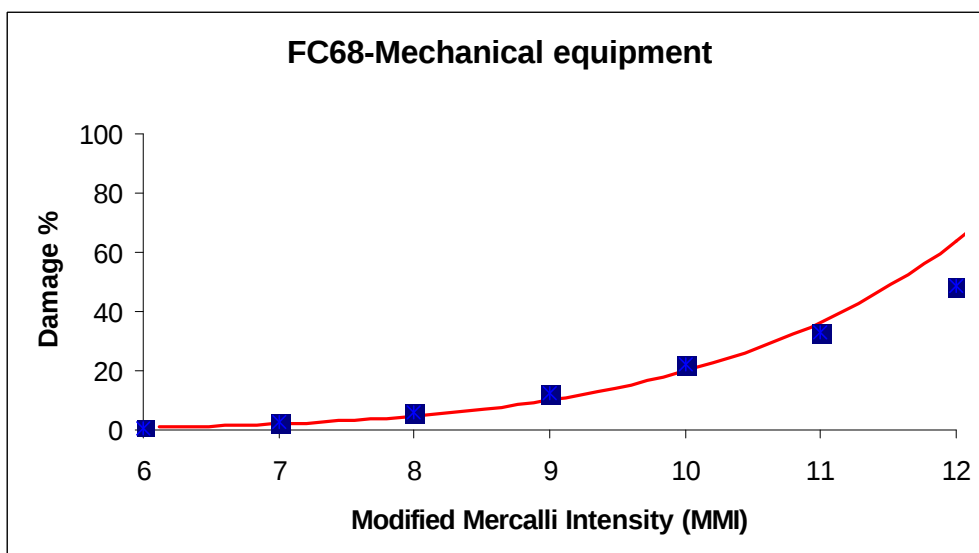


Figura 8. Curva de intensidad – daño para el equipamiento mecánico (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

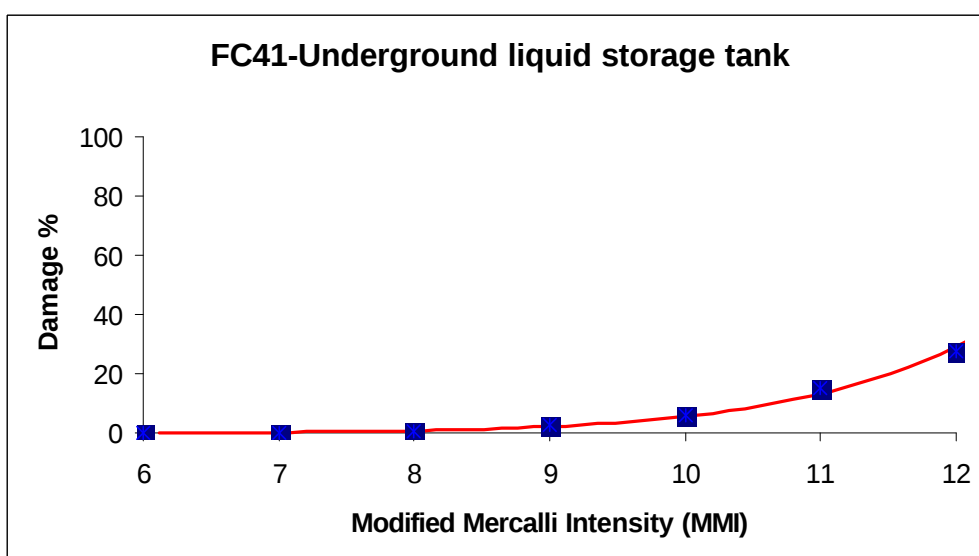


Figura 9. Curva de intensidad – daño para los depósitos subterráneos (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a la valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

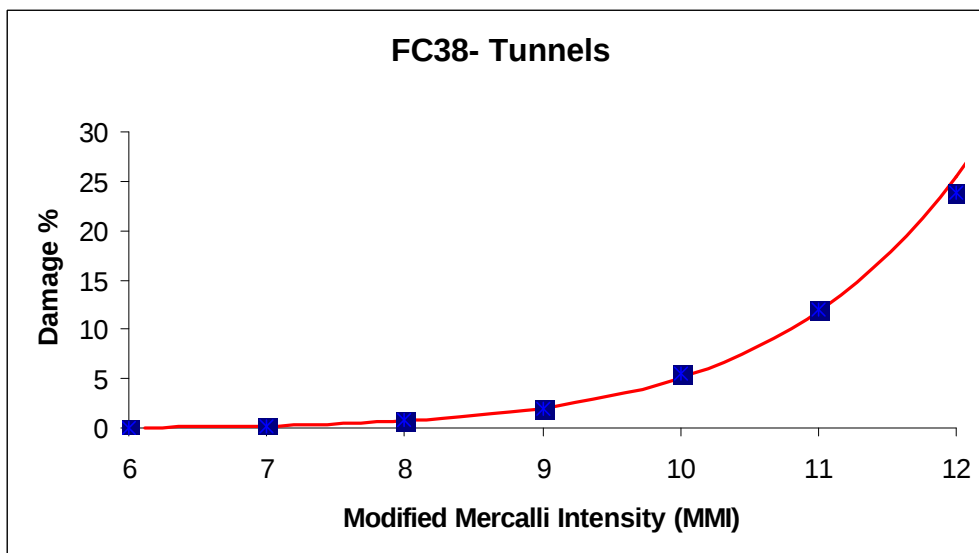


Figura 10. Curva de intensidad – daño para los túneles artificiales de los acueductos (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

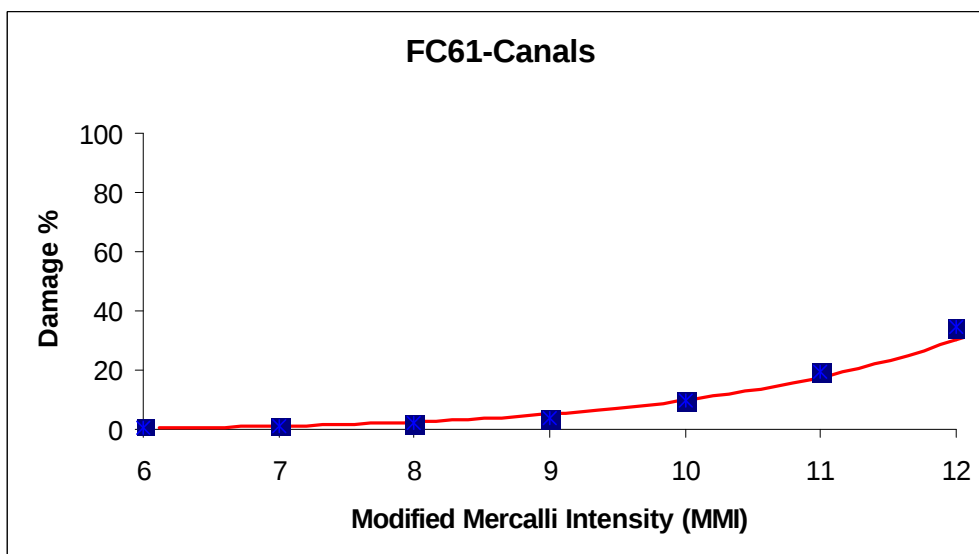


Figura 11. Curva de intensidad – daño para los canales de los acueductos (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

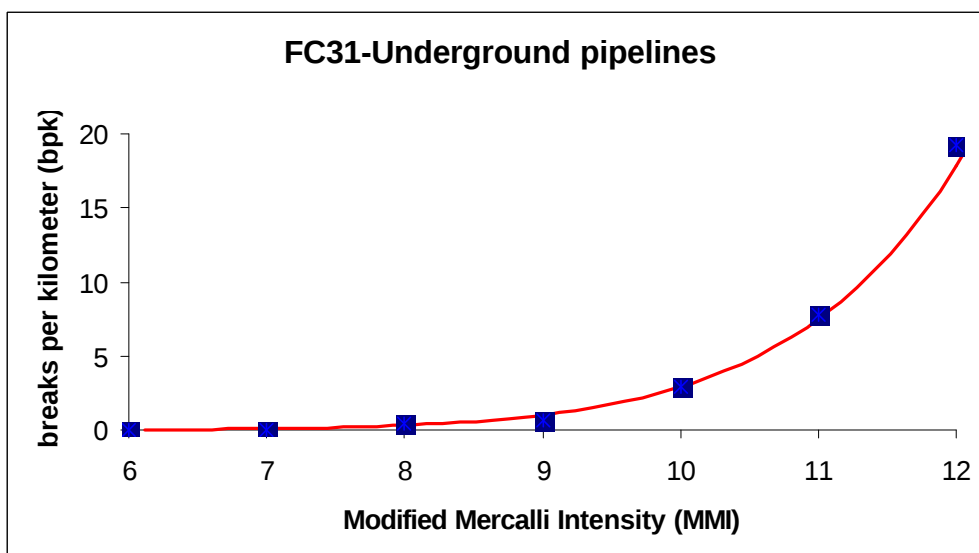


Figura 12. Curva de intensidad – daño para las tuberías (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

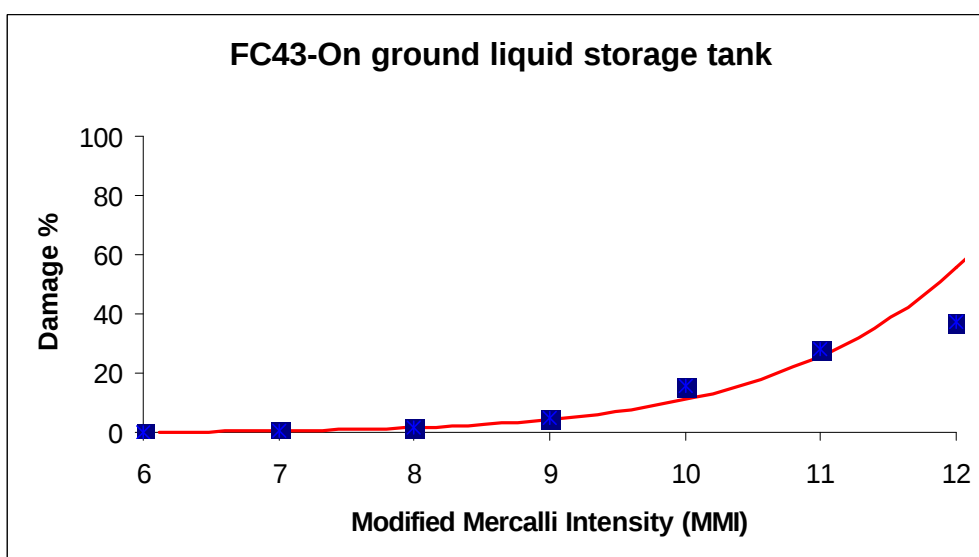


Figura 13. Curva de intensidad – daño para los depósitos en superficie (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

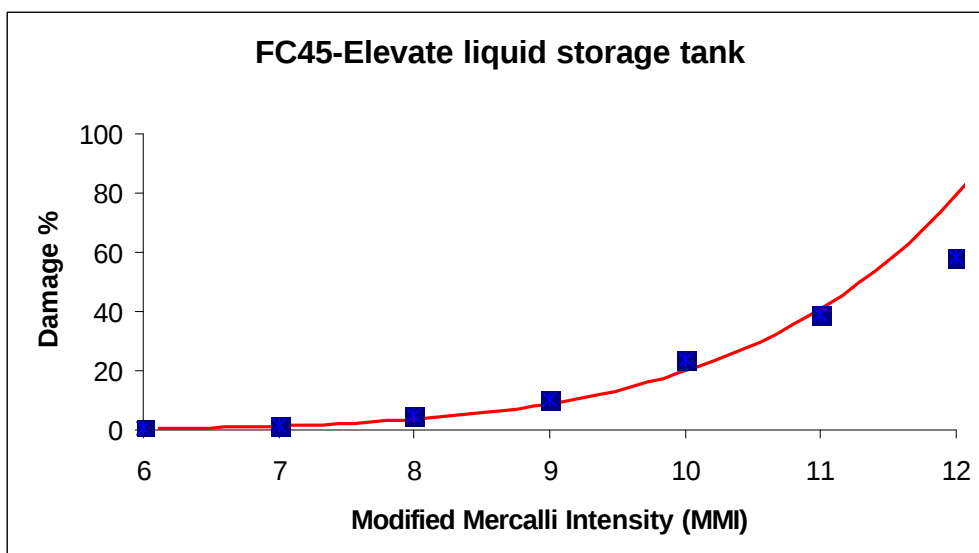
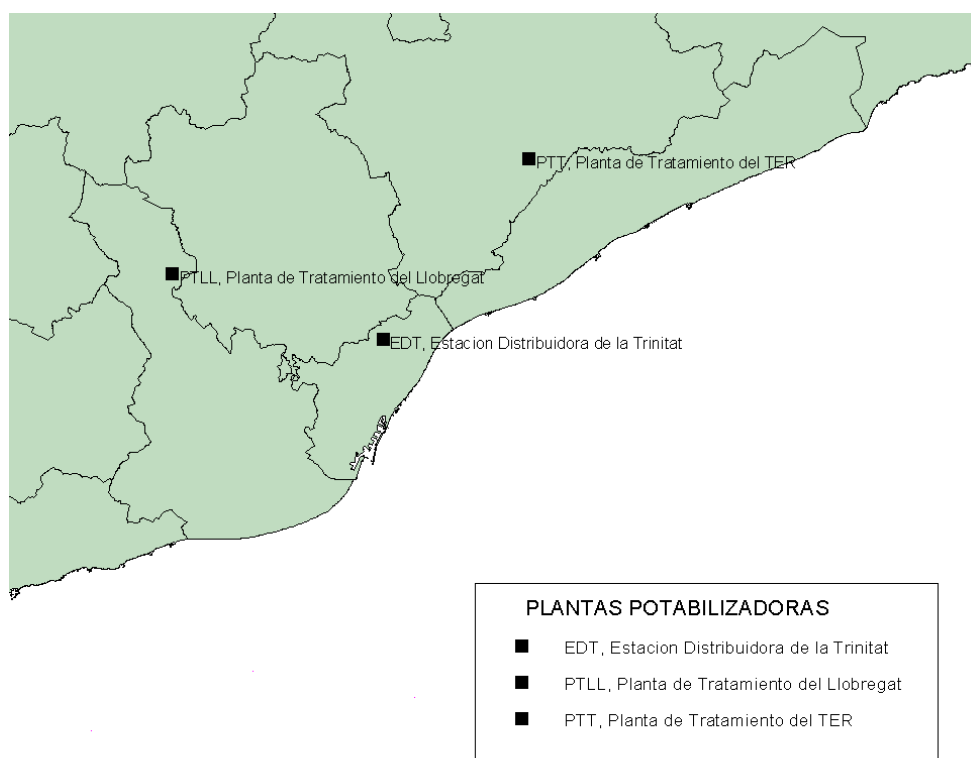


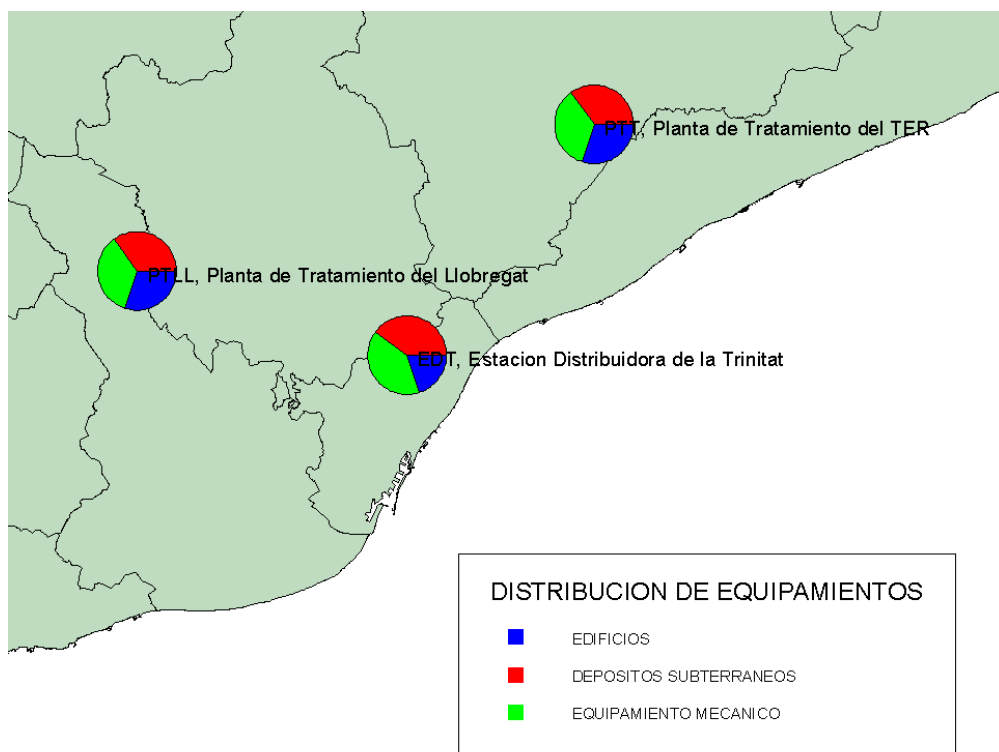
Figura 14. Curva de intensidad – daño para los depósitos elevados o aereos (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a la valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

Plantas Potabilizadoras

En los siguientes **Mapas y Tablas-Resultados** se reflejan los resultados más relevantes del estudio realizado. A modo de síntesis, se tiene que para las máximas intensidades MSK esperadas en la zona de Cataluña, en ningún caso se alcanzan daños MODERADOS, siendo siempre el máximo daño esperado menor del 7% (6,88 % para PTT, Planta del tratamiento del Ter).



Mapa 0-1. Mapa de situación de las distintas Plantas Potabilizadoras o de Tratamiento del ATLL.

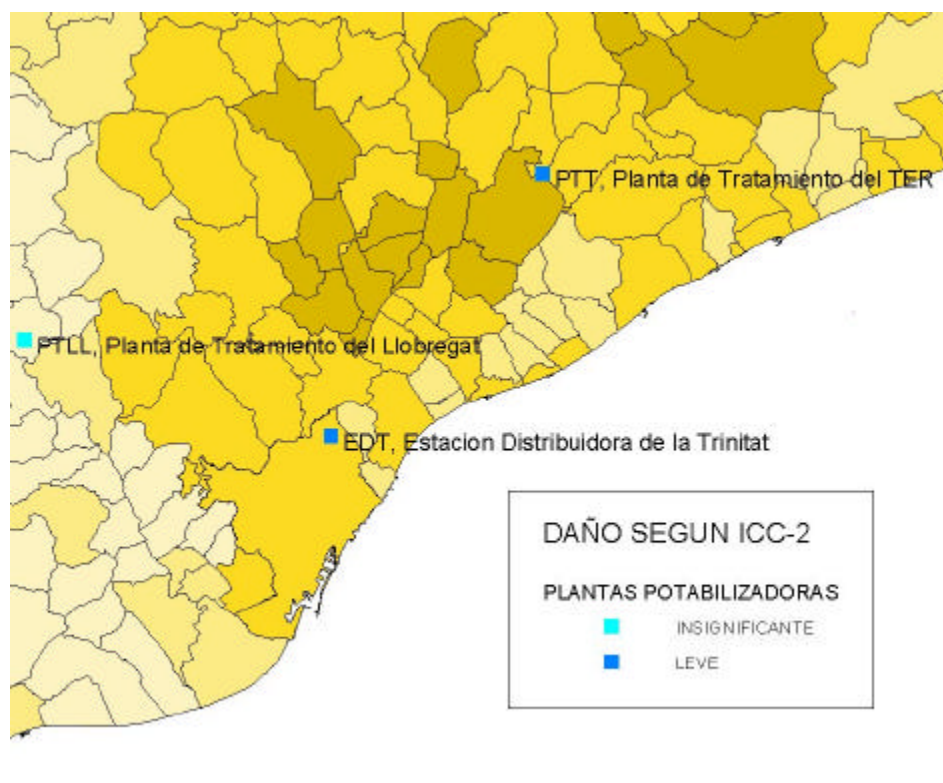


Mapa 0-2. Mapa de distribución de equipamientos para cada planta potabilizadora del ATLL.

Como puede apreciarse en el **Mapa 0-2** y en la **Tabla-Resultados 0-1** se ha considerado la siguiente distribución equipamientos, en base a una distribución del 50% de la obra civil en equipamiento mecánico y depósitos subterráneos (según indicaciones del ATC-25).

Tabla-Resultados 0-1. Tabla de distribución de equipamientos, con sus respectivas curvas de daño

NOMBRE	peso			peso			peso		
	FC	FC	TIPOFC	FC	FC	TIPOFC	FC	FC	TIPOFC
PTT, Planta de Tratamiento del TER	0,35	FC41	Dep. sub.	0,35	FC68	Eq. mecánico	0,30	FC10	Edificios
PTLL, Planta de Tratamiento del Llobregat	0,35	FC41	Dep. sub.	0,35	FC68	Eq. mecánico	0,30	FC10	Edificios
EDT, Estacion Distribuidora de la Trinitat	0,40	FC41	Dep. subt.	0,40	FC68	Eq. mecánico	0,20	FC10	Edificios



Mapa 0-3. Mapa de daño para las plantas potabilizadoras del ATLL, según ICC-2.

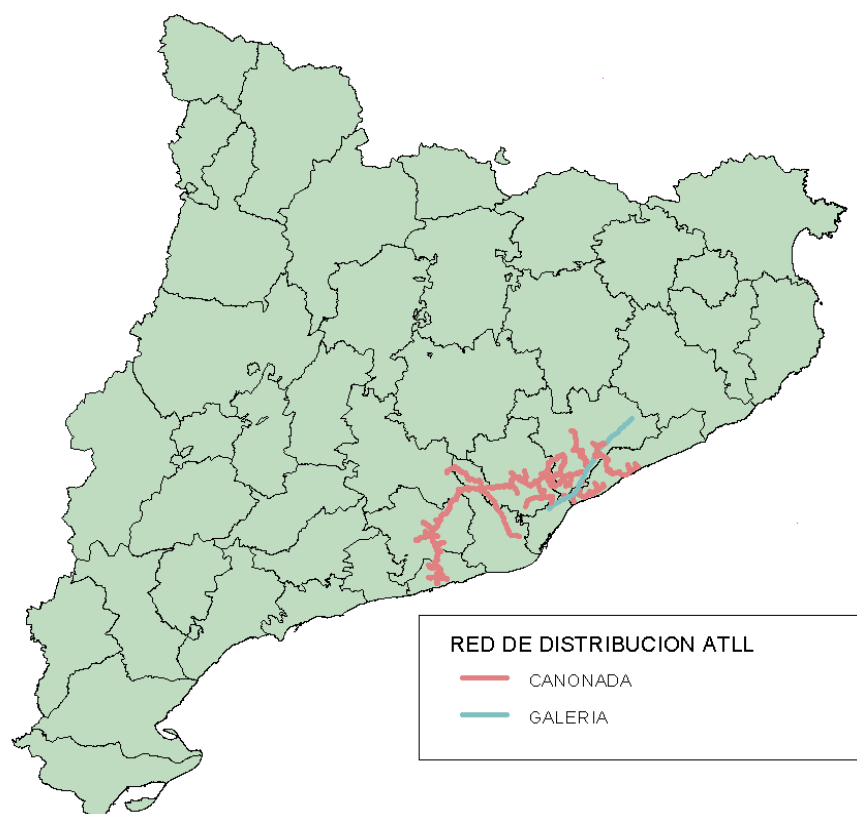
En la **Tabla-Resultados 0-2**, se sintetiza los diferentes grados y estados de daño para las plantas potabilizadoras del ATLL.

Tabla-Resultados 0-2. Dsitribución del daño en las plantas potabilizadoras

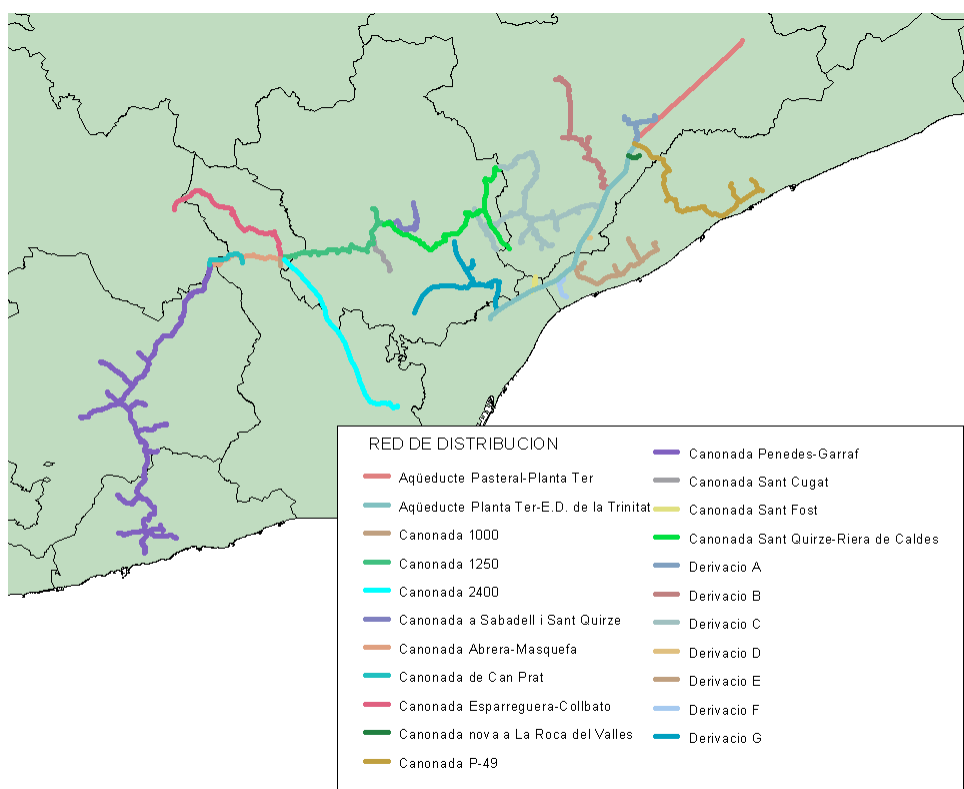
NOMBRE	%DAÑO ICC-2	ESTADO ICC-2
PTT, Planta de Tratamiento del TER	6,88	LEVE
PTLL, Planta de Tratamiento del Llobregat	0,06	INSIG.
EDT, Estacion Distribuidora de la Trinitat	1,60	LEVE

Red de distribución: acueductos y tuberías

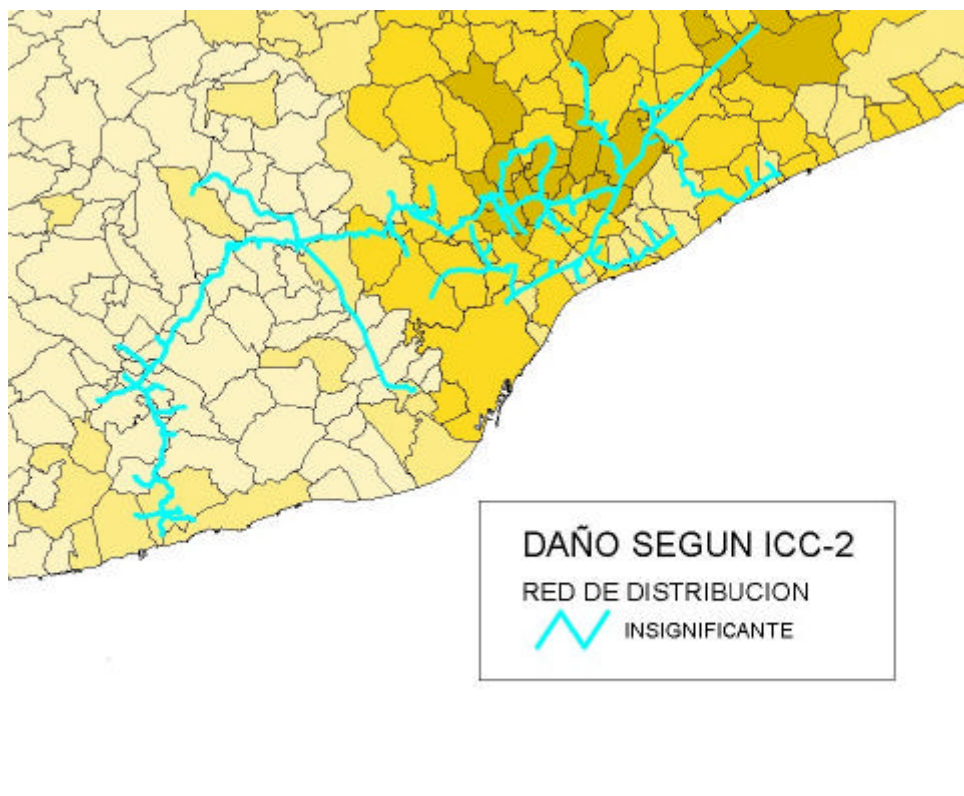
Para la red de distribución del ATLL, y a modo de síntesis, se tiene que para las máximas intensidades MSK esperadas en la zona de Cataluña, en ningún caso se alcanzan daños LEVES, siendo siempre el máximo daño esperado menor del 1%.



Mapa 0-1. Mapa de situación de la Red de Distribución del ATLL.



Mapa 0-2. Mapa de la Red de Distribución del ATLL.



Mapa 0-3. Mapa de daño para la Red de Distribución del ATLL, según ICC-2.

En el **Mapa 0-3**, se distingue las distintas intensidades MSK asociadas a ICC-2 por las que transcurre la red de distribución del ATLL, en la **Tabla-Resultados 0-1** se cuantifica en metros de longitud de línea cada una de las zonas de intensidad MSK característica por la que pasan las líneas de distribución.

Tabla-Resultados 0-1. Tabla de distribución de longitudes según la intensidad MSK					
LONG.(m)	ICC-2				
NOMBRE	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	Total general
Aqüeducte Pasteral-Planta Ter			8691	6464	15155
Aqüeducte Planta Ter-E.D. de la Trinitat		5108	9961	10114	25184
Canonada 1000	754				754
Canonada 1250	3737	8184	6008		17929
Canonada 2400	10026	11111			21137
Canonada a Sabadell i Sant Quirze		1496	6451		7948
Canonada Abrera-Masquefa		8298			8298
Canonada de Can Prat		4406	268		4674
Canonada Esparreguera-Collbato		15692	1443		17134
Canonada nova a La Roca del Valles				1316	1316
Canonada P-49			7513	16974	24714
Canonada Penedes-Garraf		62129	17470		79598
Canonada Sant Cugat			84	4291	4375
Canonada Sant Fost				1837	1837
Canonada Sant Quirze-Riera de Caldes			554	9073	17991
Derivacio A				6750	6750
Derivacio B				3978	14837
Derivacio C				15886	27706
Derivacio D				474	474
Derivacio E				11656	5507
					17163

Tabla-Resultados 0-1. Tabla de distribución de longitudes según la intensidad MSK					
LONG.(m)	ICC-2				
NOMBRE	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	Total general
Derivacio F		3097			3097
Derivacio G		1299	19422		20721
Total general	105042	69284	115303	78656	368285

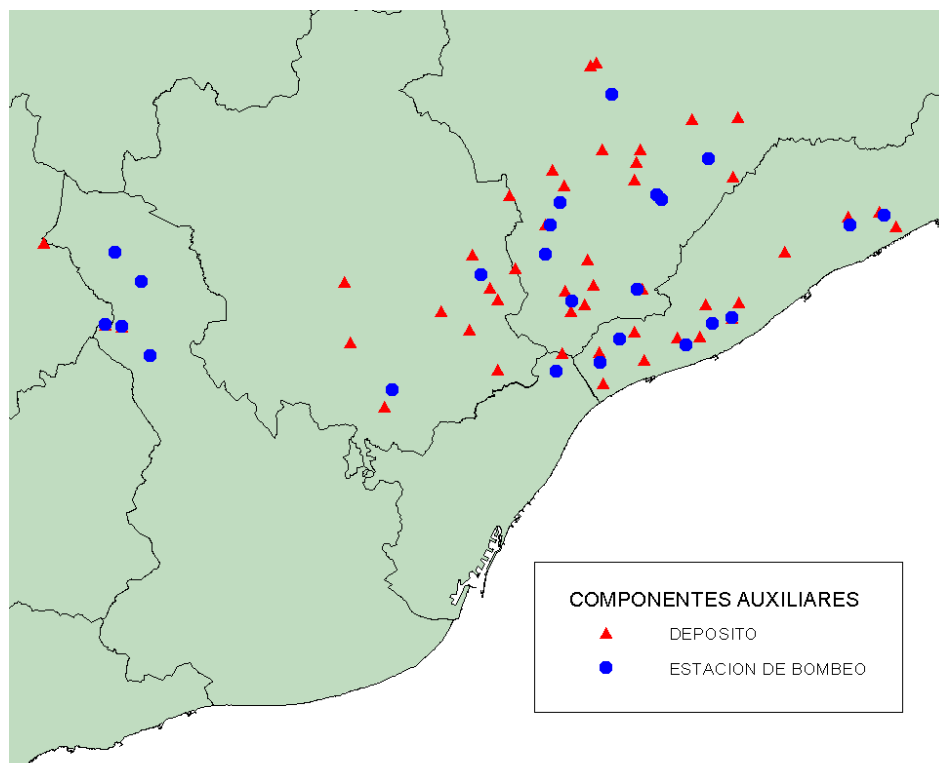
En la **Tabla-Resultados 0-2**, se resumen los porcentajes de daño máximo esperados, como puede observarse no se supera NUNCA el 1%, con lo que se concluye que en los sistemas de distribución los daños esperados son INSIGNIFICANTES.

Tabla-Resultados 0-2. Tabla resumen de los máximos daños esperados.

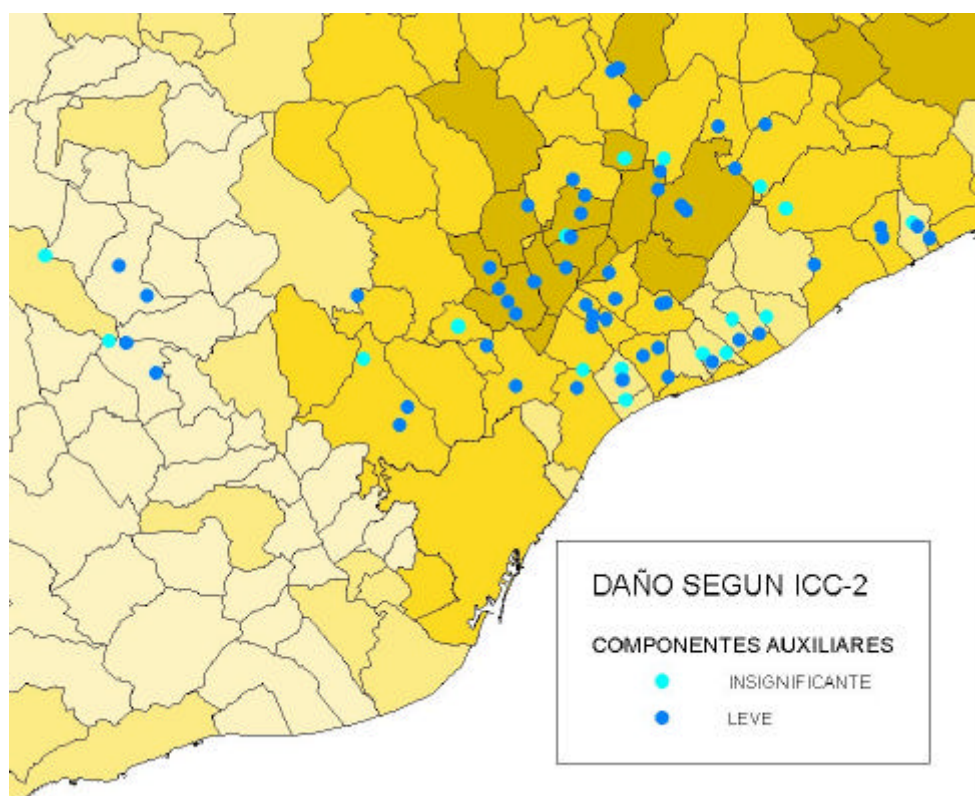
Datos	
NOMBRE	MAX.DAÑO
Aqüeducte Pasteral-Planta Ter	0,30
Aqüeducte Planta Ter-E.D. de la Trinitat	0,03
Canonada 1000	0,02
Canonada 1250	0,05
Canonada 2400	0,03
Canonada a Sabadell i Sant Quirze	0,07
Canonada Abrera-Masquefa	0,02
Canonada de Can Prat	0,02
Canonada Esparreguera-Collbato	0,02
Canonada nova a La Roca del Valles	0,16
Canonada P-49	0,07
Canonada Penedes-Garraf	0,02
Canonada Sant Cugat	0,08
Canonada Sant Fost	0,08
Canonada Sant Quirze-Riera de Caldes	0,13
Derivacio A	0,08
Derivacio B	0,15
Derivacio C	0,13
Derivacio D	0,08
Derivacio E	0,05
Derivacio F	0,04
Derivacio G	0,08

Depósitos y Estaciones de Bombeo

Para los componentes auxiliares (depósitos y estaciones de bombeo) del ATLL, y a modo de síntesis, se tiene que para las máximas intensidades MSK esperadas en la zona de Cataluña, en ningún caso se alcanzan daños MODERADOS, siendo siempre el máximo daño esperado menor del 3%. Para los depósitos y menor del 5% para las estaciones de bombeo. Es interesante remarcar que la vulnerabilidad de las estaciones de bombeo es superior a la de los depósitos, ya que los equipamientos eléctricos y mecánicos del primero son elementos sensibles a los sismos.



Mapa 0-1. Mapa de situación de los Depósitos y Estaciones de Bombeo del ATLL.



Mapa 0-2. Mapa de daño para los Depósitos y Estaciones de Bombeo del ATLL, según ICC-2.

En la **Tabla-Resultados 0-1**, se resumen los daños máximos esperados según el escenario de peligrosidad. Se observa que en ningún caso, como ya se ha mencionado, se supera el 5 % de daño.

Tabla-Resultados 0-1. Tabla resumen de los daños máximos esperados en los depósitos y estaciones de bombeo, según el escenario de peligrosidad.

Datos		
NOMBRE	MUNICIPIO	MAX.DAÑO ICC2
Diposit Alella	Alella	1,32
Diposit Cabrera de Mar	Cabrera de Mar	0,75
Diposit Cabrils	Vilassar de Dalt	0,75
Diposit Caldes d'Estrac Presa P-49	Caldes d'Estrac	1,32
Diposit Can Collet	Llinars del Vallès	0,22
Diposit Cardedeu	Cardedeu	1,32
Diposit Collbato	els Hostalets de Pierola	0,11
Diposit Cota 250	Sant Quirze del Vallès	1,32
Diposit Cota 292	Sant Esteve Sesrovires	0,41
Diposit de la Garriga	la Garriga	2,22
Diposit de la Torreta	la Roca del Vallès	2,22
Diposit El Masnou	el Masnou	1,32
Diposit La Llagosta	Santa Perpètua de Mogoda	2,22
Diposit Llica d'Amunt	Lliçà d'Amunt	1,32
Diposit Llica de Vall	Lliçà de Vall	2,22
Diposit Llinars	Llinars del Vallès	1,32
Diposit Martorelles	Martorelles	1,32
Diposit Mataró	Mataró	1,32
Diposit Mollet	Mollet del Vallès	2,22
Diposit Montcada	Montcada i Reixac	1,32
Diposit Montgat	Montgat	0,75
Diposit Montmelo	Montornès del Vallès	1,32
Diposit Montornès	Montornès del Vallès	1,32
Diposit Nou Sant Cugat	Sant Cugat del Vallès	0,22
Diposit Nou Sant Fost Campcentelles (La Conreria) (P179)	Badalona	0,22
Diposit Palau de Plegamans	Palau de Plegamans	2,22
Diposit Parets	Parets del Vallès	0,41
Diposit Polinya	Polinyà	2,22
Diposit Premia de Dalt	Premià de Dalt	0,75
Diposit Premia de Mar	Premià de Dalt	0,75
Diposit S. Esteve sesrovires N 7	Sant Esteve Sesrovires	0,41
Diposit Sant Andreu de Llavaneres	Sant Andreu de Llavaneres	1,32
Diposit Sant Cugat Presa G	Sant Cugat del Vallès	1,32
Diposit Sant Vicenc de Montalt	Sant Vicenç de Montalt	0,75
Diposit Santa Maria de Martorelles	Santa Maria de Martorelles	1,32
Diposit Santa Perpètua	Santa Perpètua de Mogoda	2,22
Diposit Sta. M de Barbera	Barberà del Vallès	0,22
Diposit Tiana	Tiana	0,75
Diposit Vallromanes	Vallromanes	1,32
Diposit Vell L'Ametlla	L'Ametlla del Vallès	1,32
Diposit Vell Ripollet	Ripollet	1,32
Diposit Vell Sant Fost Campcentelles	Santa Maria de Martorelles	1,32
Diposit Vilassar de Mar	Cabrils	0,75
Diposits Canovelles	Canovelles	0,41

Tabla-Resultados 0-1. Tabla resumen de los daños máximos esperados en los depósitos y estaciones de bombeo, según el escenario de peligrosidad.

Datos		
NOMBRE	MUNICIPIO	MAX.DAÑO ICC2
Diposits Granollers	Granollers	2,22
Diposits Les Franqueses del Valles	les Franqueses del Vallès	0,22
Estacio Bombament Accel.leradora Mollet T-C 30 Presa C	Mollet del Vallès	4,06
Estacio Bombament Accel.leradora Parets T-C 30 Presa C	Parets del Vallès	4,06
Estacio Bombament Acceleradora La Roca	la Roca del Vallès	4,06
Estacio Bombament C-292	Sant Esteve Sesrovires	NO EVAL
Estacio Bombament Can Prats	Sant Esteve Sesrovires	1,10
Estacio Bombament Can Ruti (P20)	Badalona	2,70
Estacio Bombament d'Alella Presa E	Alella	2,70
Estacio Bombament de Cabrera de Mar Presa E	Cabrils	1,75
Estacio Bombament de La Roca Tram 01 Presa B	la Roca del Vallès	4,37
Estacio Bombament de Llerona	la Garriga	4,37
Estacio Bombament de Llica	Lliçà de Vall	4,06
Estacio Bombament de Polinya	Santa Perpètua de Mogoda	4,06
Estacio Bombament de Premià de Dalt Presa E	Premià de Dalt	1,75
Estacio Bombament de Sant Andreu de Llavaneres	Sant Andreu de Llavaneres	2,70
Estacio Bombament de Sant Cugat Presa G	Sant Cugat del Vallès	2,94
Estacio Bombament de St. Vicenc de Montalt	Sant Vicenç de Montalt	1,75
Estacio Bombament de Sta. M Martorelles T-R63 Presa C	Martorelles	2,70
Estacio Bombament de Tiana A-58 Cta Galeria Origen Pr-F	Tiana	1,75
Estacio Bombament de Vallromanes Presa D	Vallromanes	2,70
Estacio Bombament de Vilassar de Dalt Presa E	Vilassar de Dalt	1,75
Estacio Bombament Esparraguera 1	Esparreguera	1,22
Estacio Bombament Esparraguera 2	Sant Esteve Sesrovires	1,22
Estacio Bombament Esparraguera 3	Esparreguera	1,22
Estacio Bombament P-49	la Roca del Vallès	4,64

Conclusión

El análisis del daño sísmico en la red de abastecimiento analizada (ATLL) indica que, para los niveles de peligrosidad esperados con un periodo de retorno de 500 años, el daño sísmico esperado es insignificante o leve, no alcanzándose en ningún caso niveles por encima del 5% de daño.

La red analizada hace referencia sólo a la infraestructura de abastecimiento de la ciudad de Barcelona y a una extensa área metropolitana en torno a ella.

Afortunadamente los niveles de peligrosidad sísmica de Cataluña no hacen esperable daño importante en las infraestructuras de abastecimiento por causa sísmica. Sin embargo hay que considerar que para estos niveles de peligrosidad (Intensidad VIII) cabe esperar daño del 8.7% en equipamiento eléctrico, 6.1% en equipamiento mecánico y del 13 % en equipamiento de alta tecnología. El daño esperado en el equipamiento eléctrico se halla cerca de la frontera entre daños leves y moderados (10%) y el esperado en equipamiento de alta tecnología se halla por encima

(13%) Los daños moderado se describen como daños significativos localizados en bastantes elementos y que no permiten mantener la operatividad y que es necesario reparar. Por lo tanto es aconsejable que los municipios que contengan cualquier tipo de infraestructura importante para el normal funcionamiento de cualquier línea vital y estén dentro de las zonas de intensidad VIII, tengan presente el mal comportamiento sísmico de este tipo de equipos.

8.4.3.5. Autopistes

Introducción

El ATC-25 considera que la infraestructura relacionada con las carreteras incluye la calzada dividida en el pavimento, la base y la subbase, así como los terraplenes, las señales y las luces. La gran interdependencia de la red de carreteras hace muy necesario un estudio global de la red, sin embargo, como también está claro la diferente importancia que existe entre los diferentes tipos de vías, hemos realizado en este punto un estudio de las principales.

Descripción

En general las carreteras incluyen: las autopistas, autovías y carreteras nacionales y comarcales; tramos urbanos y rurales, ocasionalmente las carreteras pueden presentar tramos de vías separadas, cada tramo puede constar de la calzada, los terraplenes, señales y luces. La calzada incluye el pavimento, la base y la subbase, en donde el tipo de pavimento puede ser de hormigón de cemento portland o de conglomerado asfáltico. Los materiales de la base y subbase incluyen agregados de cemento, agregados tratados, limos estabilizantes bituminosos y bases de cemento de suelo. El terraplén puede o no incluir muros de contención.

Daño sísmico típico

El daño en la calzada puede resultar del fallo del firme o de fallos en el terraplén adyacente. El daño en el firme puede tomar la forma de un hundimiento del suelo bajo el pavimento, y asentamiento, agrietamiento o levantamiento del pavimento. Los fallos del terraplén pueden ocurrir en combinación con la licuefacción, fallo de la pendiente o fallos en los muros de retención. Además este daño se manifiesta por la pérdida de alineación, agrietamiento en la superficie de la carretera, levantamiento o asentamiento local, pandeo u obstáculo de la calzada. Los márgenes de inclinación de los rellenos en donde la compactación es pobre son en particular propensos a un fallo por deslizamiento. Otra causa de daño suele ser, la caída de pasos a nivel que pueden detener el tráfico y dañar las carreteras.

En la práctica de diseño sismorresistente se incluye la utilización de material graduado y compactado adecuadamente en la base y subbase de la calzada. Se debe intentar realizar los mínimos cortes y rellenos de la calzada y revisar las pendientes de los terrenos colindantes para determinar su potencial de fallo.

Hipótesis empleadas.

La curva de daño para las carreteras se basa en los datos propuestos por el ATC-13, específicamente en la curva FC48 (**Figura 15.**) La construcción estándar se supone que representa la construcción típica bajo las condiciones actuales.

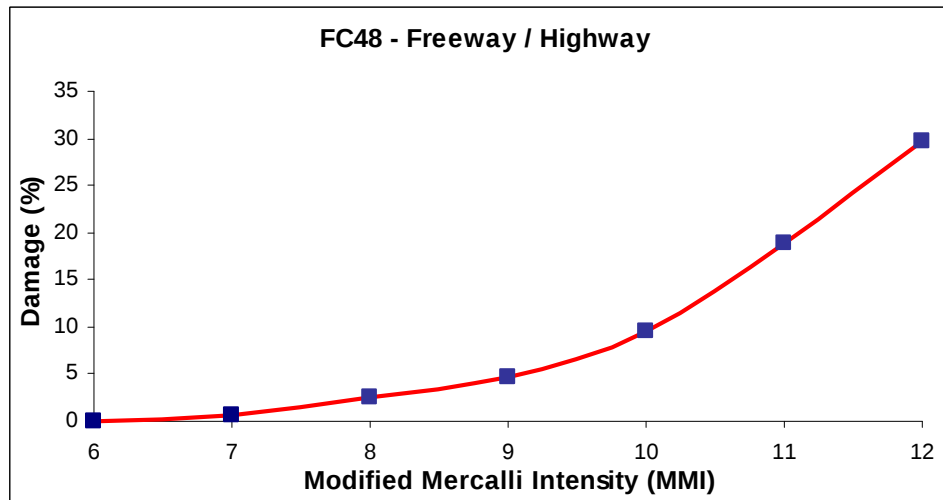


Figura 15. Curva intensidad - daño para carreteras (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores dados en el ATC-13. La línea continua es el ajuste propuesto en el ATC-25.

Datos disponibles

La información disponible sobre autopistas pertenece a las carreteras concesionadas a ACESA correspondientes a las Autopistas A-2, A-7, A-17 y A-19 (Figura 16). Esta información incluye el trazo de la Autopista, la estructura del firme, espesor, tránsito y año de construcción. Se tiene además, la información correspondiente al trazado de las Autopistas A-16 y A-18, pero sin el resto de la información anterior. Se considera el mantenimiento como la única actuación de “reparación y refuerzos efectuados”. En la aplicación de diseño sismorresistente no se considera de manera general que se haya aplicado, excepto en obras puntuales. En cuanto a las carreteras Nacionales se dispone del trazado de las siguientes: N-II, N-116, N-145, N-152, N-230, N-240, N-241, N-260, N-340, N-420 como se muestra en la Figura 18.

Autopistas



Figura 16 Información de las autopistas A-2, A-7, A-16, A-17, A-18 y A-19, utilizadas en este estudio.

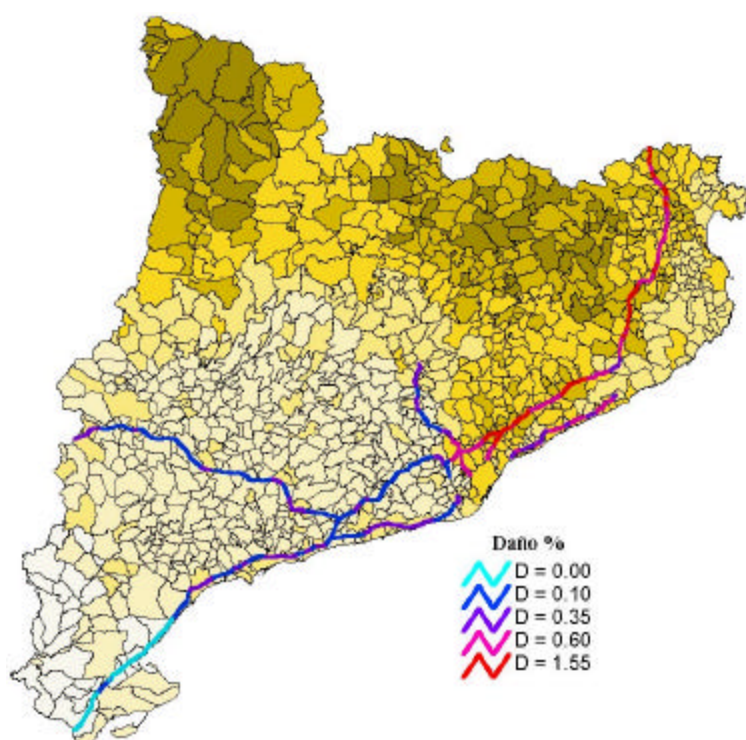


Figura 17. Daño esperado en las Autopistas según el mapa de peligrosidad sísmica del Instituto Cartogràfic de Catalunya (ICC-2).

En la figura se muestra el posible daño que pueden sufrir las Autopistas de Cataluña, específicamente las concesionadas por ACESA. Se puede observar el máximo grado de Daño es de 1.55 %.

La Tabla 5, resume los resultados obtenidos para el escenario sísmico considerado y finalmente en la Tabla 7, se muestra las Autopistas estudiadas, junto con el municipio que cruzan, la longitud estimada, las intensidades esperadas en el municipio y el posible daño que sufrirán.

Carreteras Nacionales

Un estudio análogo se ha efectuado para las carreteras nacionales. Los resultados obtenidos se resumen en las Tabla 6 y Tabla 8. El daño máximo esperado es del orden del 2.55% (daños leves).

	Intensidades esperadas									
Elementos	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX	
Daño		0.00	0.10	0.35	0.60	1.55				%
% longitud		7.92	33.98	25.46	20.60	12.04				

Tabla 5. Daño en las autopistas, por grado de Intensidad.



Figura 18. Información de las carreteras Nacionales N-II, N-116, N-145, N-152, N-230, N-240, N-241, N-260, N-340, N-420 utilizadas en este estudio.

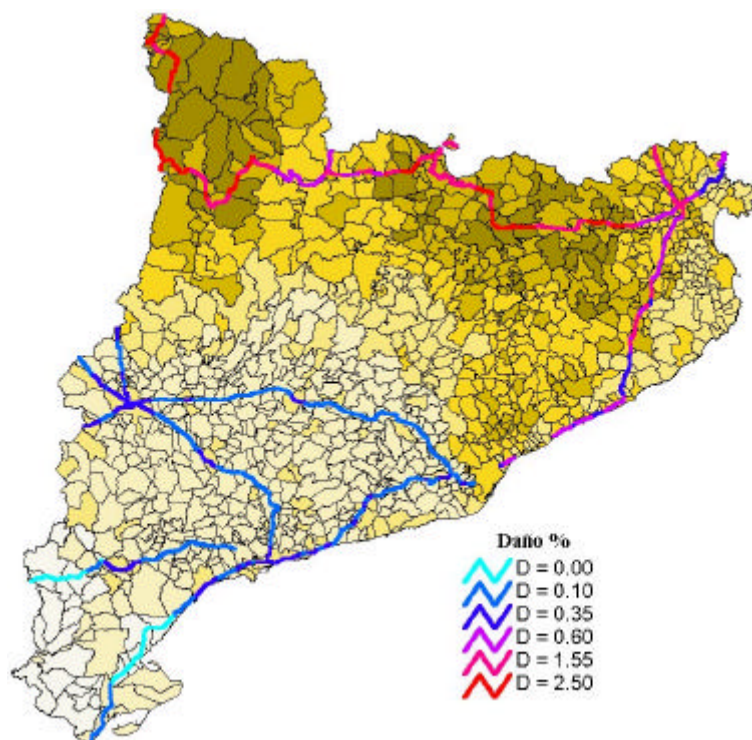


Figura 19. Daño esperado en las carreteras Nacionales según el mapa de peligrosidad sísmica del Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC-2).

Elementos	Intensidades esperadas									
	V	V-VI	VI	VI-VII	VII	VII-VIII	VIII	VIII-IX	IX	
Daño		0.00	0.10	0.35	0.60	1.55	2.50			%
% longitud		5.59	33.03	17.81	13.68	17.80	12.09			

Tabla 6. Daño en las carreteras Nacionales por grado de Intensidad.

Conclusión

En este informe sólo se han analizado las autopistas y carreteras nacionales, y de estas sólo los trazados en línea, es decir lo que constituye los firmes que posibilitan la circulación de los vehículos. Por lo tanto, no se han analizado otras infraestructuras necesarias para la normal circulación del tráfico como por ejemplo estaciones de peajes, estaciones de servicio etc. Lo mismo puede decirse de otras infraestructuras como puentes, viaductos y túneles. Por lo tanto el alcance del estudio es limitado y debe complementarse con otros estudios sobre los elementos citados.

Para los niveles de peligrosidad esperados en Catalunya, la máxima intensidad analizada es de VIII. De acuerdo con la curva que relaciona intensidad y daño de la Figura 15 el máximo daño esperado es del 2.5 % para autopistas. Para trazar los mapas de carreteras¹ se ha supuesto que éstas siguen la misma curva intensidad-daño que las autopistas dado que estas presentan mayor daño para intensidades pequeñas que las carreteras. Sin embargo para intensidades grandes los daños en carreteras son mayores que en autopistas. Concretamente los valores de 2.5 para intensidad VIII deben ser de 3.6.

En cualquier caso los daños máximos esperados se sitúan en el límite entre insignificantes y leves es decir daños mínimos y, eventualmente algunos daños significativos, localizados y que no necesitan reparación para mantener la operatividad. De la experiencia de sismos de intensidades parecidas en España puede esperarse interrupciones de la vialidad por causa de pequeños desprendimientos en carreteras que transcurren por montaña con taludes importantes.

Finalmente, por lo que respecta a infraestructuras de puentes y túneles, es esperable que existan daños en la frontera entre leves y moderados en los puentes de tipo articulado o de luces simples o vigas situados en zonas de intensidad VIII (daño esperado 8.8%) Esto implicaría que eventualmente se podría producir algún daño significativo localizado en bastantes elementos del puente y que necesitaría reparación. No son esperables daños moderados en otros tipos de puentes ni daños leves en los túneles.

¹ En este informe se ha utilizado sólo la curva FC48 que es la que el ATC-13 propone para autopistas pero la propuesta para carreteras es la FC 49. Por lo tanto los daños esperados en carreteras nacionales para intensidades altas (VIII) son algo mayores. Concretamente los máximos que aquí se obtienen deben ser del 3.6%.

Tabla 7. Municipios donde cruzan las autopistas estudiadas, junto a la intensidad máxima esperada y el daño máximo que pueden sufrir.

Nombre del Municipio	Autopista	Longitud	Intensidad	Daño %
Aitona	A-2	4026.52	VI-VII	0.35
Albatàrrec	A-2	147.77	VI	0.10
Alfés	A-2	3217.23	VI	0.10
Artesa de Lleida	A-2	2924.83	VI	0.10
Barberà de la Conca	A-2	2657.29	VI	0.10
Cabra del Camp	A-2	4553.31	VI-VII	0.35
Castellclaus	A-2	7382.81	VI	0.10
el Montmell	A-2	2083.17	VI	0.10
el Pla de Santa Maria	A-2	5223.60	VI	0.10
Juneda	A-2	1994.76	VI	0.10
la Bisbal del Penedès	A-2	7861.44	VI	0.10
l'Albi	A-2	7369.65	VI	0.10
les Borges Blanques	A-2	6947.67	VI	0.10
l'Espluga de Francolí	A-2	5533.74	VI	0.10
Lleida	A-2	2011.55	VI-VII	0.35
Llorenç del Penedès	A-2	188.61	VI	0.10
Molins de Rei	A-2	1976.52	VI	0.10
Montblanc	A-2	8255.22	VI	0.10
Montoliu de Lleida	A-2	2677.65	VI	0.10
Puigverd de Lleida	A-2	1749.17	VI	0.10
Rodonyà	A-2	1499.61	VI-VII	0.35
Soses	A-2	5395.25	VI-VII	0.35
Sudanell	A-2	1571.04	VI	0.10
Tàrrés	A-2	2498.77	VI	0.10
Torres de Segre	A-2	5822.69	VI	0.10
Vila-rodona	A-2	8589.49	VI-VII	0.35
Vimbodí	A-2	3657.39	VI	0.10
Vinaixa	A-2	3543.75	VI-VII	0.35
Agullana	A-7	2915.45	VII	0.60
Aiguaviva	A-7	4920.18	VII-VIII	1.55
Altafulla	A-7	1605.37	VI	0.10
Ampostà	A-7	5175.96	VI	0.10
Avinyonet del Penedès	A-7	1428.80	VI	0.10
Banyeres del Penedès	A-7	7277.20	VI	0.10
Barberà del Vallès	A-7	1978.01	VII	0.60
Bàscara	A-7	6370.42	VII	0.60
Biure	A-7	3220.94	VII	0.60
Borrassà	A-7	3411.45	VII	0.60
Cabanes	A-7	496.23	VII-VIII	1.55
Caldes de Malavella	A-7	2201.08	VII-VIII	1.55

Continuación Tabla 3...

Nombre del Municipio	Autopista	Longitud	Intensidades	Daño %
Camarles	A-7	3124.13	V-VI	0.00
Cambrils	A-7	6234.37	VI	0.10
Capmany	A-7	2569.48	VII-VIII	1.55
Cardedeu	A-7	1777.37	VII	0.60
Castellbisbal	A-7	5779.78	VI-VII	0.35
Castellet i la Gornal	A-7	3699.32	VI-VII	0.35
Castellví de la Marca	A-7	2051.52	VI	0.10
Castellví de Rosanes	A-7	2614.99	VI	0.10
Celrà	A-7	1778.05	VII	0.60
Cerdanyola del Vallès	A-7	4946.86	VII	0.60
Cervià de Ter	A-7	2374.81	VII-VIII	1.55
Constantí	A-7	3259.89	VI	0.10
Creixell	A-7	1619.92	VI	0.10
Darnius	A-7	1100.45	VII	0.60
el Papiol	A-7	4386.69	VI	0.10
el Perelló	A-7	2373.99	V-VI	0.00
el Vendrell	A-7	11754.86	VI	0.10
Figueres	A-7	2461.37	VII-VIII	1.55
Fogars de Tordera	A-7	8102.98	VII	0.60
Freginals	A-7	4637.17	V-VI	0.00
Garrigàs	A-7	4117.74	VII	0.60
Gelida	A-7	4771.68	VI	0.10
Girona	A-7	91.44	VII-VIII	1.55
Granollers	A-7	2279.38	VII-VIII	1.55
la Granada	A-7	1976.31	VI	0.10
la Jonquera	A-7	6417.51	VII-VIII	1.55
la Pobla de Montorès	A-7	1753.84	VI-VII	0.35
la Riera de Gaià	A-7	1081.58	VI	0.10
la Roca del Vallès	A-7	6238.75	VII-VIII	1.55
l'Aldea	A-7	7313.27	V-VI	0.00
l'Ametlla de Mar	A-7	13036.01	V-VI	0.00
l'Ampolla	A-7	7125.21	V-VI	0.00
l'Arboç	A-7	1109.06	VI	0.10
Llers	A-7	1816.18	VII	0.60
Llinars del Vallès	A-7	6436.23	VII	0.60
Maçanet de la Selva	A-7	7542.21	VI-VII	0.35
Martorell	A-7	3398.04	VI	0.10
Masdenverge	A-7	1602.92	V-VI	0.00
Mollet del Vallès	A-7	6427.07	VII-VIII	1.55
Montmeló	A-7	1851.15	VII-VIII	1.55
Montornès del Vallès	A-7	587.91	VII	0.60
Mont-roig del Camp	A-7	9746.87	VI-VII	0.35
Olèrdola	A-7	1997.55	VI	0.10

Continuación Tabla 3...

Nombre del Municipio	Autopista	Longitud	Intensidades	Daño %
Parets del Vallès	A-7	1579.13	VII-VIII	1.55
Pont de Molins	A-7	3389.69	VII-VIII	1.55
Pontós	A-7	57.67	VII	0.60
Reus	A-7	3852.47	VI	0.10
Ripollet	A-7	173.28	VII	0.60
Riudellots de la Selva	A-7	2538.19	VII-VIII	1.55
Roda de Barà	A-7	4238.74	VI-VII	0.35
Salt	A-7	2307.00	VII-VIII	1.55
Sant Celoni	A-7	11698.86	VII-VIII	1.55
Sant Gregori	A-7	2826.82	VII-VIII	1.55
Sant Julià de Ramis	A-7	5921.99	VII	0.60
Sant Sadurní d'Anoia	A-7	1919.69	VI	0.10
Santa Llogaia d'Alguema	A-7	797.85	VII	0.60
Santa Margarida i els Monjos	A-7	1679.77	VI-VII	0.35
Santa Oliva	A-7	2126.23	VI	0.10
Santa Perpètua de Mogoda	A-7	4663.13	VII-VIII	1.55
Sarrià de Ter	A-7	2600.68	VII-VIII	1.55
Sils	A-7	7172.34	VII	0.60
Subirats	A-7	6574.32	VI	0.10
Tarragona	A-7	12561.15	VI-VII	0.35
Torredembarra	A-7	1252.54	VI-VII	0.35
Tortosa	A-7	200.59	VI	0.10
Ulldecona	A-7	9908.68	V-VI	0.00
Vallgorguina	A-7	3581.60	VII	0.60
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	A-7	11306.81	VI	0.10
Vilablareix	A-7	1968.33	VII-VIII	1.55
Viladasens	A-7	2705.83	VII	0.60
Vilademuls	A-7	1305.87	VII	0.60
Vilafant	A-7	3583.76	VII	0.60
Vilafranca del Penedès	A-7	5978.09	VI	0.10
Vilalba Sasserra	A-7	989.04	VII	0.60
Vilanova del Vallès	A-7	88.24	VII-VIII	1.55
Vila-seca i Salou	A-7	4338.92	VI-VII	0.35
Vilobí d'Onyar	A-7	1489.05	VII	0.60
Vinyols i els Arcs	A-7	2122.19	VI	0.10
Calafell	A-16	5060.35	VI	0.10
Castelldefels	A-16	4693.70	VI	0.10
Cubelles	A-16	2794.51	VI-VII	0.35
Cunit	A-16	2385.23	VI	0.10
Gavà	A-16	3122.06	VI	0.10
Sant Boi de Llobregat	A-16	3785.83	VI-VII	0.35
Sant Pere de Ribes	A-16	6039.51	VI-VII	0.35

Continuación Tabla 3...

Nombre del Municipio	Autopista	Longitud	Intensidades	Daño %
Sitges	A-16	12580.29	VI-VII	0.35
Viladecans	A-16	2537.49	VI	0.10
Vilanova i la Geltrú	A-16	5558.17	VI-VII	0.35
la Llagosta	A-17	2655.77	VII-VIII	1.55
Montcada i Reixac	A-17	4971.33	VII	0.60
Barcelona	A-18	2823.99	VII	0.60
Castellbell i el Vilar	A-18	5856.50	VI-VII	0.35
Manresa	A-18	5090.96	VI-VII	0.35
Rubí	A-18	3051.40	VII	0.60
Sant Cugat del Vallès	A-18	16334.82	VII	0.60
Sant Fruitós de Bages	A-18	5126.11	VI-VII	0.35
Sant Quirze del Vallès	A-18	1572.31	VII	0.60
Sant Vicenç de Castellet	A-18	3608.15	VI	0.10
Terrassa	A-18	5283.86	VI-VII	0.35
Vacarisses	A-18	6126.35	VI	0.10
Viladecavalls	A-18	5586.47	VI	0.10
Alella	A-19	2010.38	VII	0.60
Arenys de Mar	A-19	4246.12	VII	0.60
Arenys de Munt	A-19	37.46	VII	0.60
Argentona	A-19	2843.88	VI-VII	0.35
Cabrera de Mar	A-19	2661.41	VI-VII	0.35
Cabrils	A-19	656.15	VI-VII	0.35
Calella	A-19	2749.75	VII	0.60
Canet de Mar	A-19	1816.87	VII	0.60
Mataró	A-19	4615.27	VII	0.60
Montgat	A-19	721.70	VI-VII	0.35
Palafolls	A-19	2298.69	VI-VII	0.35
Pineda de Mar	A-19	2531.54	VII	0.60
Premià de Dalt	A-19	2323.58	VI-VII	0.35
Sant Andreu de Llavaneres	A-19	1655.33	VII	0.60
Sant Cebrià de Vallalta	A-19	393.01	VI-VII	0.35
Sant Pol de Mar	A-19	3907.38	VI-VII	0.35
Sant Vicenç de Montalt	A-19	2407.49	VI-VII	0.35
Santa Susanna	A-19	2361.18	VII	0.60
Teià	A-19	2200.94	VI-VII	0.35
Tiana	A-19	840.42	VI-VII	0.35
Tordera	A-19	666.86	VI-VII	0.35
Vilassar de Dalt	A-19	1591.70	VI-VII	0.35
Vilassar de Mar	A-19	647.08	VII	0.60

Tabla 8. Municipios donde cruzan las carreteras Nacionales estudiadas, junto a la intensidad máxima esperada de acuerdo a cada mapa de peligrosidad sísmica elegido y el daño máximo que pueden sufrir.

Nombre del Municipio	Nacional	Longitud	Intensidades	Daño %
Abdera	N-II	2720.21	VI	0.10
Agullana	N-II	1151.66	VII	0.60
Aiguaviva	N-II	696.80	VII-VIII	1.55
Alàs i Cerc	N-260	2197.39	VII	0.60
Alcanar	N-340	13196.14	VI	0.10
Alcarràs	N-II	5344.00	VI-VII	0.35
Alfarràs	N-230	4916.29	VI-VII	0.35
Alguaire	N-230	5338.65	VI	0.10
Almacelles	N-240	8692.47	VI	0.10
Almenar	N-230	6353.08	VI	0.10
Alp	N-152	13098.39	VII-VIII	1.55
Alpicat	N-240	814.23	VI	0.10
Altafulla	N-340	2440.54	VI	0.10
Amposta	N-340	8346.30	VI	0.10
Anglesola	N-II	2577.29	VI	0.10
Arenys de Mar	N-II	3893.01	VII	0.60
Argelaguer	N-260	4151.17	VIII	2.50
Argençola	N-II	3471.92	VI	0.10
Arres	N-230	861.87	VII-VIII	1.55
Arsèguel	N-260	2240.56	VII	0.60
Avinyonet de Puigventós	N-260	2124.86	VII	0.60
Avinyonet del Penedès	N-340	3003.86	VI	0.10
Baix Pallars	N-260	8762.39	VIII	2.50
Bàscaia	N-II	4275.98	VII	0.60
Batea	N-420	1210.26	V-VI	0.00
Bausen	N-230	2825.19	VII-VIII	1.55
Bell-lloc d'Urgell	N-II	4962.34	VI	0.10
Bellpuig	N-II	5639.86	VI	0.10
Bellvei	N-340	2576.76	VI	0.10
Bellver de Cerdanya	N-260	4035.60	VIII	2.50
Besalú	N-260	3074.83	VIII	2.50
Beuda	N-260	721.83	VIII	2.50
Biure	N-II	3155.42	VII	0.60
Bolvir	N-260	2773.87	VII-VIII	1.55
Borrassà	N-II	498.24	VII	0.60
Bossòst	N-230	10131.40	VIII	2.50
Bot	N-420	1353.32	V-VI	0.00
Botarell	N-420	1892.88	VI	0.10
Cabanelles	N-260	5113.41	VII	0.60
Caldes de Malavella	N-II	6842.84	VII-VIII	1.55
Caldes d'Estrac	N-II	810.07	VII	0.60

Continuación Tabla 4...

Nombre del Municipio	Nacional	Longitud	Intensidades	Daño %
Calella	N-II	2823.62	VII	0.60

Camarles	N-340	3103.57	V-VI	0.10
Cambrils	N-340	5995.60	VI	0.10
CampdevànoI	N-152	3891.18	VIII	2.50
Campelles	N-152	4033.39	VII-VIII	1.55
Canejan	N-230	370.41	VII-VIII	1.55
Canet de Mar	N-II	2156.59	VII	0.60
Capmany	N-II	3092.66	VII-VIII	1.55
Caseres	N-420	9732.92	V-VI	0.00
Castellet i la Gornal	N-340	4293.19	VI-VII	0.35
Castellfollit de la Roca	N-260	1362.43	VII-VIII	1.55
Castellnou de Seana	N-II	1482.00	VI	0.10
Castellolí	N-II	6408.77	VI	0.10
Castellví de la Marca	N-340	1433.42	VI	0.10
Celrà	N-II	1424.23	VII	0.60
Cervelló	N-340	7667.96	VI-VII	0.35
Cervera	N-II	7521.74	VI	0.10
Colera	N-260	6297.80	VII	0.60
Collbató	N-II	3171.64	VI	0.10
Corbera de Llobregat	N-II	803.00	VI	0.10
Corbera d'Ebre	N-420	6239.81	VI	0.10
Creixell	N-340	1862.82	VI	0.10
Crespià	N-260	1434.56	VII-VIII	1.55
Darnius	N-II	649.34	VII	0.60
Duesaigües	N-420	4059.18	VI	0.10
El Bruc	N-II	7154.67	VI	0.10
El Far d'Empordà	N-II	3472.08	VII-VIII	1.55
El Masroig	N-420	2058.61	VI	0.10
El Perelló	N-340	8157.94	V-VI	0.10
El Pont de Bar	N-260	6727.63	VII-VIII	1.55
El Pont de Suert	N-230	24726.93	VIII	2.50
El Vendrell	N-340	8117.09	VI	0.10
Els Alamús	N-II	2413.58	VI	0.10
Els Garidells	N-240	1408.80	VI	0.10
Els Guiamets	N-420	3032.24	VI	0.10
Els Pallaresos	N-240	471.40	VI	0.10
Es Bórdes	N-230	3103.48	VII-VIII	1.55
Esparreguera	N-II	6821.79	VI	0.10
Esplugues de Llobregat	N-II	2145.83	VI	0.10
Estamariu	N-260	2212.91	VII	0.60
Falset	N-420	3881.32	VI	0.10
Figueres	N-260	8354.04	VII-VIII	1.55
Figuerola del Camp	N-240	560.04	VI	0.10

Continuación Tabla 4...

Nombre del Municipio	Nacional	Longitud	Intensidades	Daño %
Fondarella	N-II	2452.89	VI-VII	0.35
Fontanals de Cerdanya	N-152	7869.24	VII-VIII	1.55
Fornells de la Selva	N-II	3631.05	VII	0.60

Gandesa	N-420	9502.44	V-VI	0.00
Garcia	N-420	2604.65	VI	0.10
Garrigàs	N-II	2217.71	VII	0.60
Garriguella	N-260	1356.12	VI-VII	0.35
Ger	N-260	3362.70	VII-VIII	1.55
Girona	N-II	7578.62	VII-VIII	1.55
Golmés	N-II	4702.08	VI	0.10
Granyanella	N-II	4554.28	VI	0.10
Guils de Cerdanya	N-260	1590.27	VIII	2.50
Igualada	N-II	2728.23	VI	0.10
Isòvol	N-260	4865.85	VIII	2.50
Jorba	N-II	10025.38	VI	0.10
Juneda	N-240	5725.69	VI	0.10
La Fatarella	N-420	2742.63	V-VI	0.00
La Floresta	N-240	442.93	VI	0.10
La Granja d'Escarp	N-II	94.11	VI-VII	0.35
La Jonquera	N-II	7364.15	VII-VIII	1.55
La Pobla de Claramunt	N-II	894.11	VI	0.10
La Pobla de Segur	N-260	11372.86	VII-VIII	1.55
La Secuita	N-240	948.80	VI	0.10
La Seu d'Urgell	N-260	6632.70	VII-VIII	1.55
La Vall de Bianya	N-260	1535.33	VII-VIII	1.55
L'Albi	N-240	256.09	VI	0.10
L'Aldea	N-340	7988.08	V-VI	0.00
L'Ametlla de Mar	N-340	9543.56	V-VI	0.10
L'Ampolla	N-340	8053.24	V-VI	0.10
L'Arboç	N-340	5706.82	VI	0.10
Les	N-230	3565.12	VIII	2.50
Les Borges Blanques	N-240	10491.81	VI	0.10
Les Borges del Camp	N-420	777.72	VI	0.10
Les Valls d'Aguilar	N-260	1253.72	VII	0.60
Les Valls de Valira	N-145	9831.77	VII	0.60
L'Espluga de Francolí	N-240	5076.31	VI	0.10
Llançà	N-260	7518.20	VI-VII	0.35
Lleida	N-240	48644.75	VI-VII	0.35
Llers	N-II	2135.18	VII	0.60
Lles	N-260	3779.68	VII	0.60
Llívia	N-116	5061.74	VII-VIII	1.55
Maçanet de la Selva	N-II	4691.67	VI-VII	0.35
Maià de Montcal	N-260	3385.36	VII-VIII	1.55

Continuación Tabla 4...

Nombre del Municipio	Nacional	Longitud	Intensidades	Daño %
Malgrat de Mar	N-II	2240.41	VII	0.60
Marçà	N-420	4506.32	VI	0.10
Martorell	N-II	6160.17	VI	0.10
Mataró	N-II	5022.36	VII	0.60
Molins de Rei	N-II	2248.19	VI	0.10

Mollerussa	N-II	1679.86	VI-VII	0.35
Montagut	N-260	2390.49	VII-VIII	1.55
Montblanc	N-240	9985.84	VI	0.10
Montellà i Martinet	N-260	1338.15	VIII	2.50
Montferrer i Castellbó	N-260	17188.79	VII	0.60
Montmaneu	N-II	5326.36	VI	0.10
Mont-roig del Camp	N-340	10599.65	VI-VII	0.35
Móra d'Ebre	N-420	10338.71	VI-VII	0.35
Móra la Nova	N-420	4448.11	VI-VII	0.35
Navata	N-260	5512.57	VII	0.60
Odena	N-II	3865.50	VI	0.10
Olèrdola	N-340	1323.68	VI	0.10
Olot	N-260	5989.19	VII-VIII	1.55
Ordis	N-260	337.09	VII	0.60
Palafolls	N-II	3743.36	VI-VII	0.35
Pallars Jussà	N-260	2798.31	VIII	2.50
Pallejà	N-II	3717.68	VI	0.10
Pedret i Marzà	N-260	2606.95	VI-VII	0.35
Perafort	N-240	3975.41	VI	0.10
Peralada	N-260	5197.24	VII	0.60
Pineda de Mar	N-II	2892.97	VII	0.60
Planoles	N-152	1930.20	VIII	2.50
Pont de Molins	N-II	3267.66	VII-VIII	1.55
Pontós	N-II	4428.77	VII	0.60
Portbou	N-260	3723.58	VII	0.60
Pradell de la Teixeta	N-420	6565.17	VI	0.10
Prullans	N-260	5099.46	VII-VIII	1.55
Puigcerdà	N-116	6863.75	VII-VIII	1.55
Quart	N-II	2283.93	VI-VII	0.60
Reus	N-420	4859.21	VI	0.10
Ribera d'Ondara	N-II	6177.77	VI-VII	0.35
Ribera d'Urgellet	N-260	8277.40	VII	0.60
Ribes de Freser	N-152	6668.50	VIII	2.50
Ripoll	N-152	9907.50	VIII	2.50
Riudaura	N-260	7128.69	VII-VIII	1.55
Riudecols	N-420	5689.58	VI	0.10
Riudellots de la Selva	N-II	3182.90	VII-VIII	1.55
Riudoms	N-420	2705.49	VI	0.10

Continuación Tabla 4...

Nombre del Municipio	Nacional	Longitud	Intensidades	Daño %
Roda de Barà	N-340	3236.16	VI-VII	0.35
Rosselló	N-230	2958.20	VI-VII	0.35
Sales de Llierca	N-260	369.07	VIII	2.50
Sant Andreu de la Barca	N-II	3421.57	VI	0.10
Sant Andreu de Llavaneres	N-II	2033.66	VII	0.60
Sant Carles de la Ràpita	N-340	3295.84	VI	0.10
Sant Cugat Sesgarrigues	N-340	2195.42	VI	0.10

Sant Esteve Sesrovires	N-II	171.89	VI	0.10
Sant Feliu de Llobregat	N-II	2453.08	VI	0.10
Sant Ferriol	N-260	2063.19	VII-VIII	1.55
Sant Jaume de Llierca	N-260	2722.43	VIII	2.50
Sant Joan Despí	N-II	1669.74	VI-VII	0.35
Sant Joan les Fonts	N-260	3516.08	VII-VIII	1.55
Sant Julià de Ramis	N-II	5509.13	VII	0.60
Sant Just Desvern	N-II	631.19	VI	0.10
Sant Pol de Mar	N-II	4215.50	VI-VII	0.35
Sant Vicenç de Montalt	N-II	1290.32	VI-VII	0.35
Sant Vicenç dels Horts	N-II	1996.43	VI	0.10
Santa Margarida i els Monjos	N-340	1829.59	VI-VII	0.35
Santa Susanna	N-II	2308.96	VII	0.60
Sarroca de Bellera	N-260	5229.32	VII-VIII	1.55
Senterada	N-260	6008.35	VII-VIII	1.55
Sidamon	N-II	3849.28	VI	0.10
Sils	N-II	3473.53	VII	0.60
Soriguera	N-260	14166.67	VII-VIII	1.55
Sort	N-260	6533.57	VIII	2.50
Soses	N-II	5125.42	VI-VII	0.35
Subirats	N-340	7762.43	VI	0.10
Tarragona	N-240	19945.99	VI-VII	0.35
Tàrraga	N-II	7070.75	VI	0.10
Tarrés	N-240	1835.75	VI	0.10
Tordera	N-II	5858.99	VI-VII	0.35
Torredembarra	N-340	4480.31	VI-VII	0.35
Torrefarrera	N-230	2163.17	VI	0.10
Torregrossa	N-240	4667.79	VI	0.10
Torres de Segre	N-II	1107.95	VI	0.10
Toses	N-152	14978.42	VII-VIII	1.55
Vallfogona de Ripollès	N-260	7542.00	VIII	2.50
Vallirana	N-340	5068.10	VI	0.10
Vallmoll	N-240	4315.40	VI	0.10
Valls	N-240	12844.05	VI	0.10
Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant	N-340	10371.68	VI	0.10
Veciana	N-II	1176.30	VI	0.10

Continuación Tabla 4...

Nombre del Municipio	Nacional	Longitud	Intensidades	Daño %
Vidreres	N-II	2500.73	VI-VII	0.35
Vielha e Mijaran	N-230	19309.27	VIII	2.50
Vilabertran	N-260	945.87	VII-VIII	1.55
Vilademuls	N-II	6475.66	VII	1.55
Vilafant	N-260	2754.21	VII	0.60
Vilafranca del Penedès	N-340	6251.23	VI	0.10
Vilagrassa	N-II	3621.43	VI	0.10
Vilajuïga	N-260	3602.76	VI-VII	0.35
Vilaller	N-230	4129.50	VIII	2.50

Vilamalla	N-II	3308.10	VII	0.60
Vilamós	N-230	1422.10	VII-VIII	1.55
Vilanova de Segrià	N-230	304.27	VI	0.10
Vilanova del Camí	N-II	459.39	VI	0.10
Vila-seca i Salou	N-340	5285.72	VI-VII	0.35
Vimbodí	N-240	4281.16	VI	0.10
Vinaixa	N-240	8775.81	VI-VII	0.35
Vinyols i els Arcs	N-340	1787.74	VI	0.10

8.4.3.6. Ferrocarriles

Introducción

La infraestructura ferroviaria esta formada por todos los elementos esenciales, en la explotación de servicios de transporte vía carriles.

El ATC-25 considera que la infraestructura ferroviaria se compone de los siguientes elementos:

- *Tramos carriles-traviesas.*
- *Tramos puente.*
- *Tramos túnel.*

Por lo tanto un estudio sobre el comportamiento sísmico de este tipo de infraestructura, requiere información sobre estos 3 elementos.

La experiencia pasada ha demostrado que en episodios sísmicos de intensidad IX y X (niveles de intensidad no esperados en Cataluña), los tramos puente son los más susceptibles a tener daño (daños importantes para intensidad IX y daños graves para intensidad X), en cambio los tramos túnel y los tramos carril-travesía no superarían los daños moderados. Por lo tanto, los puentes de ferrocarril muestran un peor comportamiento sísmico que el resto de elementos de la infraestructura ferroviaria. De aquí la importancia de incorporar al estudio la información de estos elementos y su análisis.

Descripción

Tramos carriles-traviesas

En general, incluyen carriles, traviesas, sujeciones, balasto y/o plataforma y base. Las traviesas pueden ser de madera o de hormigón armado (monoblock o biblock), los carriles son de acero, la base y balasto son de material seleccionado sobre terraplenes de material generalmente de la propia zona.

Tramos puente

En general, los puentes de ferrocarril pueden ser metálicos o de hormigón armado y/o prefabricado, la tipología es variada: articulados o de vigas, continuos o de losas, fabrica arcos, metálico Warren, metálico de alma llena, metálico Linville, metálico celosía, metálico viga cajón, metálico Pratt, etc. En el presente estudio se han considerado los puentes y viaductos con una luz total mayor o igual a 20 m, llegándose en algunos casos a luces de mas de 200 metros con mas de 20 vanos. Por lo tanto quedan excluidos pontones, alcantarillas, tajeas, etc.

Tramos túnel

Los túneles de ferrocarril pueden ser en roca o en suelo, con soluciones constructivas de perforación (clásica) o falso túnel (cut&cover). Asimismo pueden estar o no revestidos. La longitud de estos es variable, dándose las mayores en zonas específicas (urbanas o de alta montaña).

Daño sísmico típico

Tramos carriles-traviesas

El daño más frecuente en este tipo de tramos es el causado por asientos diferenciales en la base y plataforma. Otros fenómenos como pueden ser deslizamientos o licuefacción también son causa de daño. Solamente en caso de niveles extremos de intensidad sísmica, puede haber daños directos por la agitación.

Sólo para intensidades elevadas (IX y X) son susceptibles de tener daños significativos (LEVES y MODERADOS respectivamente).

Tramos puente

La mayor causa de daño es el desplazamiento de material no consolidado en la zona de cimentación, provocando el movimiento de los pilares y estribos. De este modo todos aquellos fenómenos de desplazamiento permanente (asientos diferenciales, deslizamientos, licuefacción, etc.) que afecten a la cimentación son causa de daño. Los fenómenos de agitación en cambio afectan sobretudo a los propios pilares, estribos, y pueden producir daños. Generalmente tipologías articuladas o de vigas son más vulnerables que otras soluciones. En zonas de aproximación a los puentes debido a la diferencia de rigidez suelo-estructura pueden darse asientos diferenciales que impidan el acceso al propio puente.

Para intensidad VII y VIII (máximas intensidades esperadas en Cataluña) los daños serán LEVES (solamente en el caso de intensidad VII para puentes articulados). Para intensidades mayores IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña) los daños serán MODERADOS y FUERTES respectivamente.

Tramos túnel

Los túneles de ferrocarril pueden sufrir daños de cierta consideración en zonas de peligrosidad por desplazamientos permanentes (deslizamientos de terreno y fallas activas) raramente sufren daños significativos causados solamente por la agitación.

Sólo para intensidades elevadas IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña) son susceptibles de tener daños LEVES.

Diseño sismorresistente

Aunque en la información facilitada por Renfe se comenta que *“se ha aplicado la norma correspondiente a la instrucción en vigor durante la fecha de construcción, que corresponde en general a la de la línea en la que están inmersos”* en este estudio se ha considerado que no se ha aplicado diseño sismorresistente alguno dada la dificultad adicional de particularizar los tramos, puentes y túneles con tal diseño, situándonos del lado conservador.

Daño directo

Tramos carriles-traviesas

La curva de daño empleada para los tramos carriles traviesas está basada en los datos del ATC-13 (FC 47.), correspondiente a soluciones adoptadas en California (USA). Se ha supuesto que la aplicabilidad de esta curva para el caso de Cataluña no requiere ninguna adaptación, y que las soluciones constructivas de este tipo de tramos son similares.

Tramos puentes

Las curvas de daño empleadas para los puentes de ferrocarril están basadas en los datos del ATC-13 (FC 24, FC-25; FC-30), correspondientes a: puentes articulados o de vigas, puentes continuos, puentes importantes respectivamente. Se supone que la aplicabilidad de estas curvas para el caso de Cataluña no requiere ninguna adaptación y que las soluciones constructivas de este tipo de tramos son similares.

Tramos túnel

Las curvas empleadas para los túneles de ferrocarril están basadas en los datos del ATC-13 (FC 38, FC-39, FC-40) correspondiente a túneles en suelo, túneles en roca, y falsos túneles respectivamente. Análogamente, se supone que la aplicabilidad de estas curvas para el caso de Cataluña no requiere ninguna adaptación y que las soluciones constructivas de este tipo de tramos son similares.

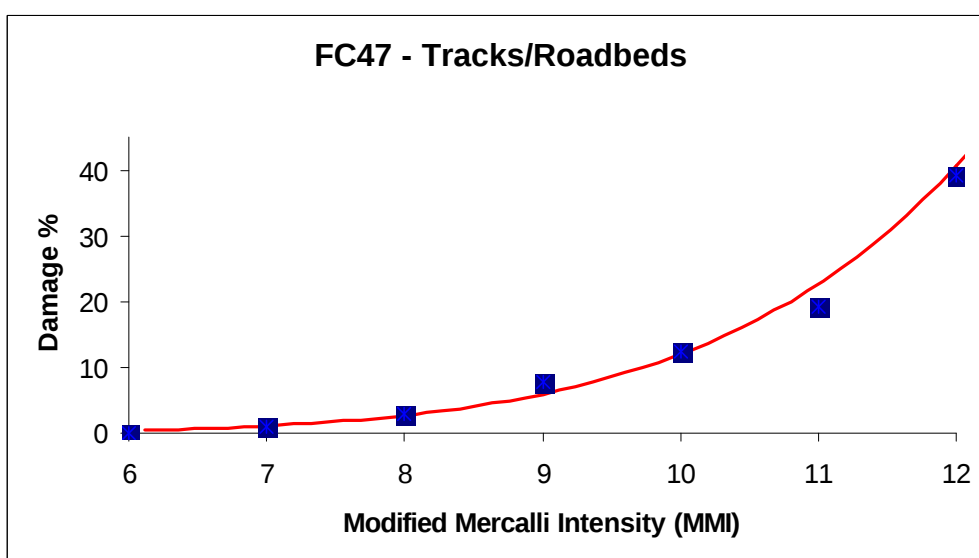


Figura 20. Curva de intensidad – daño para los tramos carriles-travesía, (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

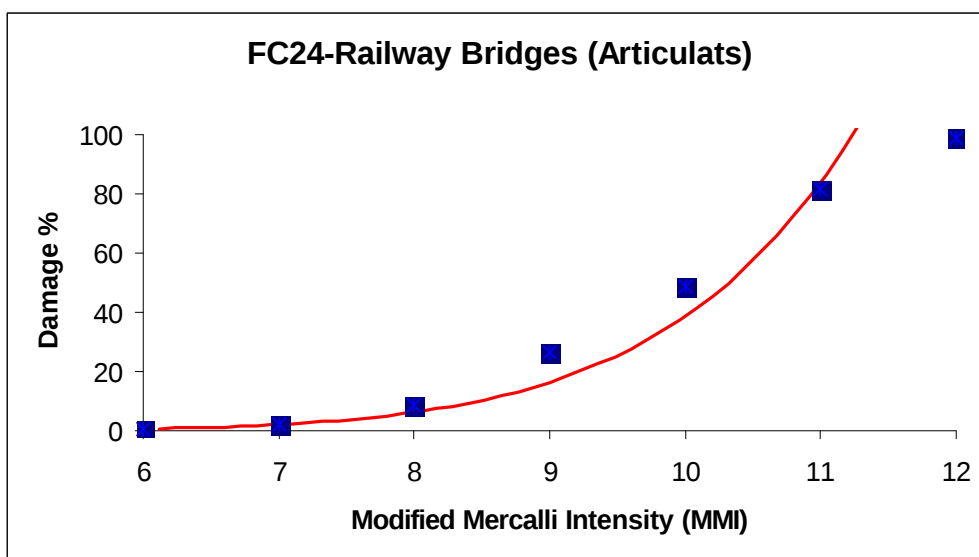


Figura 21. Curva de intensidad – daño para los puentes de ferrocarril articulados o de vigas (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

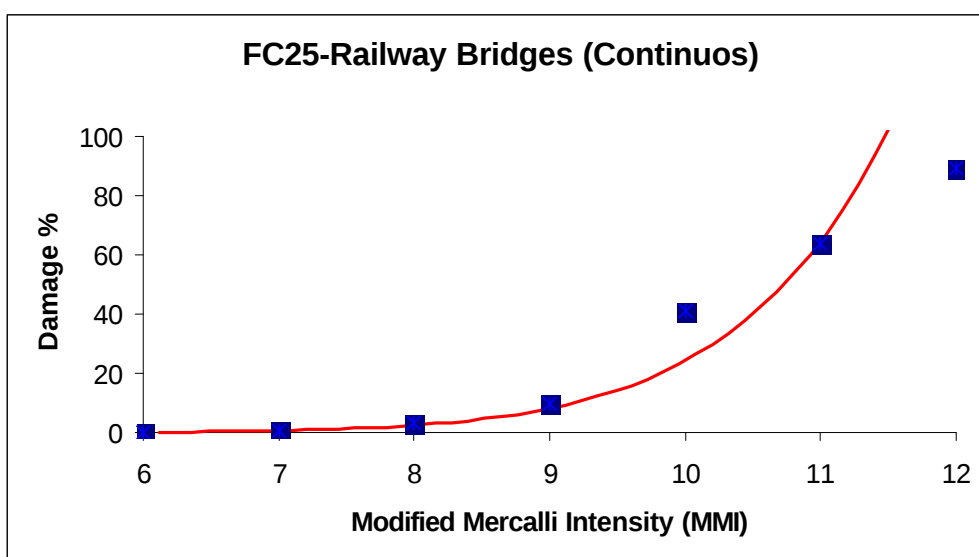


Figura 22. Curva de intensidad – daño para los puentes de ferrocarril continuos o de losas (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

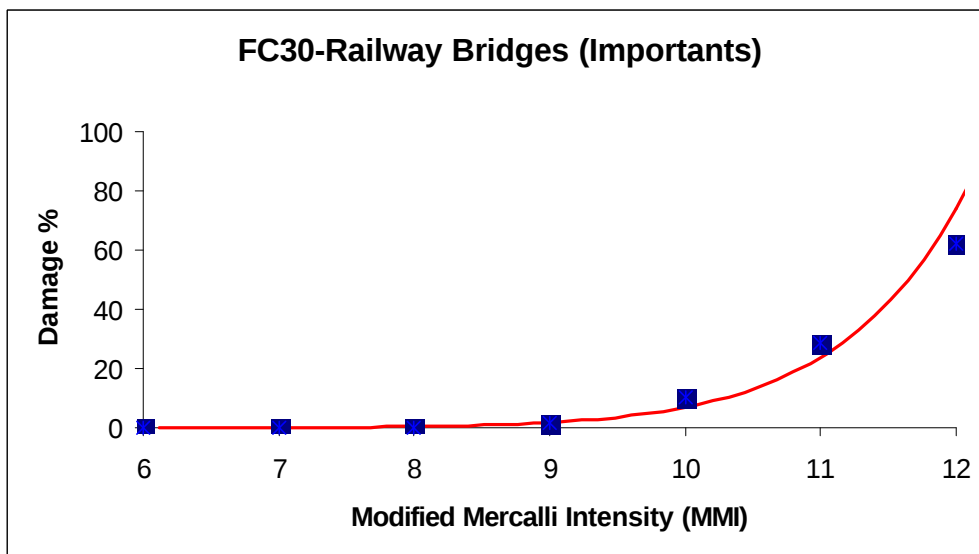


Figura 23. Curva de intensidad – daño para los puentes de ferrocarril importantes (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

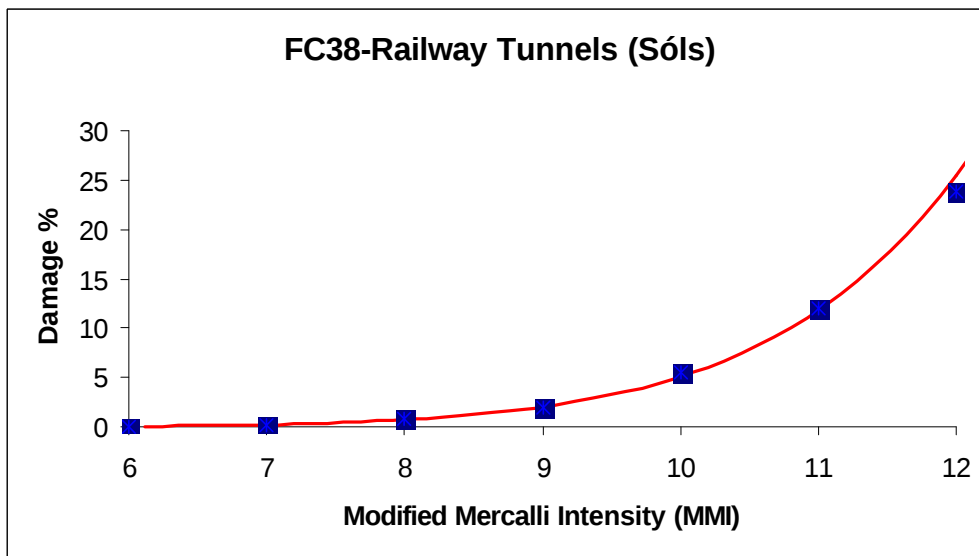


Figura 24. Curva de intensidad – daño para los túneles de ferrocarril de suelo (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

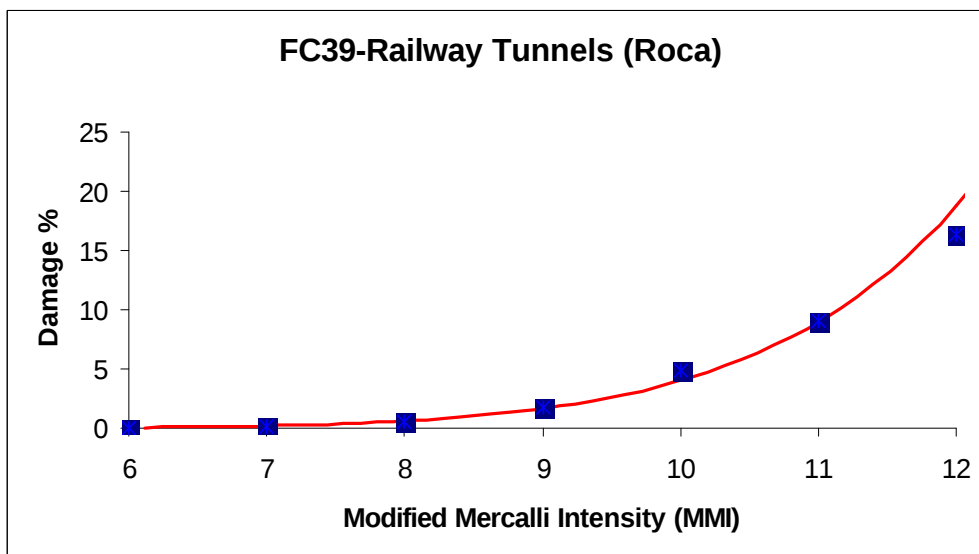


Figura 25. Curva de intensidad – daño para los túneles de ferrocarril de roca (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

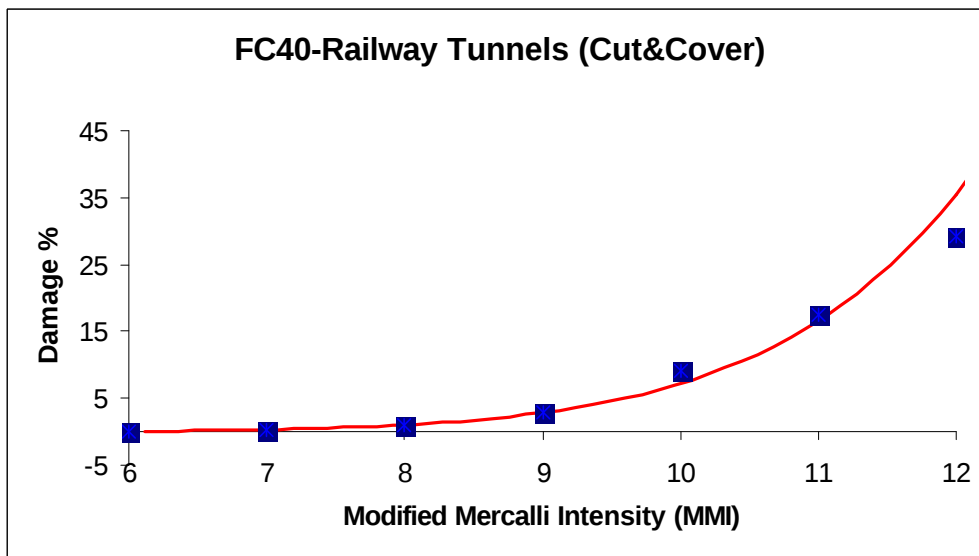


Figura 26. Curva de intensidad – daño para los falsos túneles de ferrocarril (ATC-13 y ATC-25). Los puntos corresponden a los valores propuestos en el ATC-13 y la línea al ajuste propuesto.

Datos analizados

La información disponible de las líneas de ferrocarril, sobre la que se ha realizado el siguiente estudio, consiste en:

- Capa de ArcView (extension shp) de líneas de RENFE, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), y otros con tabla asociada de información sobre: amplitud de la vía, número de vías, electrificación, etc.
- Distribución (PKs), longitud, tipología y número de vanos de los puentes de la red de RENFE y los FGC según las distintas líneas.
- Distribución (PKs), longitud, tipología y geología de los túneles de la red de RENFE y los FGC según las distintas líneas.
- Año de puesta de servicio de las distintas líneas de la red de RENFE. Información facilitada por RENFE.
- Estudios geológico-geotécnicos de las diferentes líneas de la red de RENFE.

En base a estos datos, se expone a continuación los resultados de análisis de riesgo sísmico para cada una de las líneas de la red ferroviaria en Cataluña de las compañías RENFE y Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

Para aplicar la metodología ha sido necesario, en algunos casos, completar la información, realizar una serie de hipótesis:

- Se ha trabajado sobre un trazado de las líneas de ferrocarril a escala 1:50000, sobre la que se han situado los distintos PK de cada línea, en base a un posicionamiento de los túneles (en particular del más cercano a PK 0) según un topográfico de la zona a escala 1:50.000.

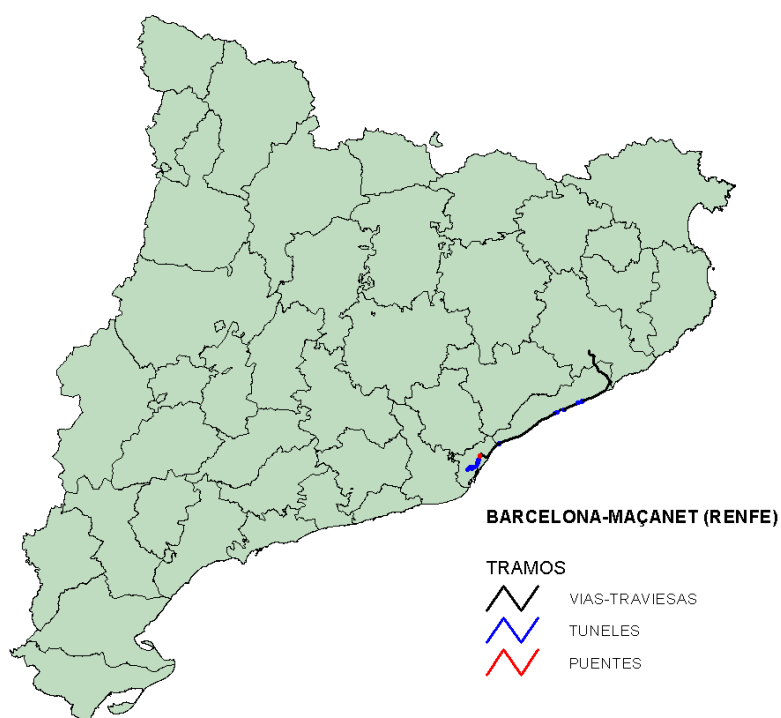
- En base a estos PK's y mediante tablas de posicionamiento de los diferentes componentes (puentes y túneles) se han diferenciado los diferentes tramos según el componente (puente, túnel, vía-travesía.)

Estas hipótesis nos ha permitido completar la base de datos necesarios para el posterior estudio de riesgo sísmico, de todos modos, y para posteriores trabajos complementarios de este tipo de infraestructura, se recomienda el uso de información de las propias empresas de gestión y mantenimiento.

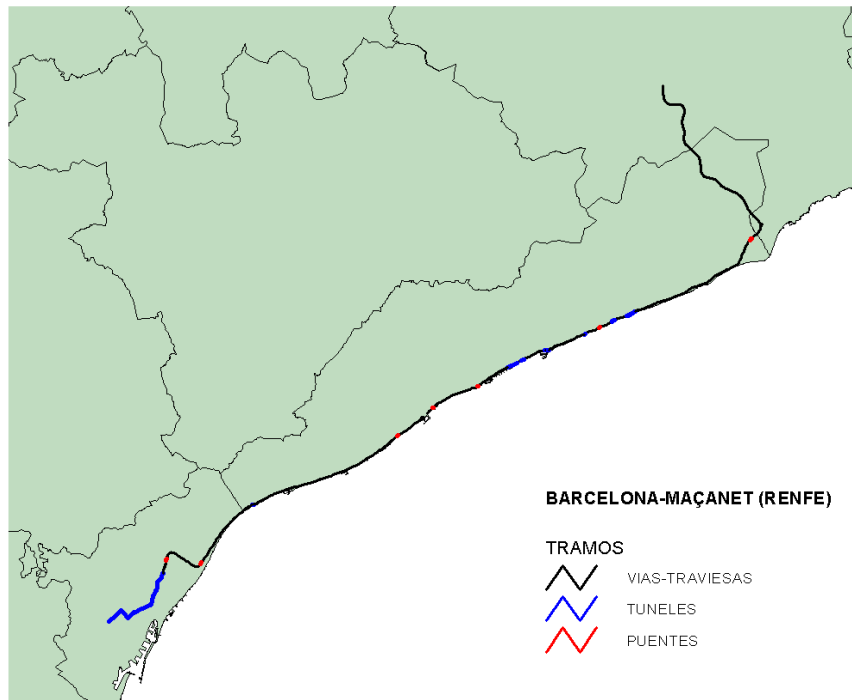
Línea Barcelona-Mañanet (RENFE)

Descripción

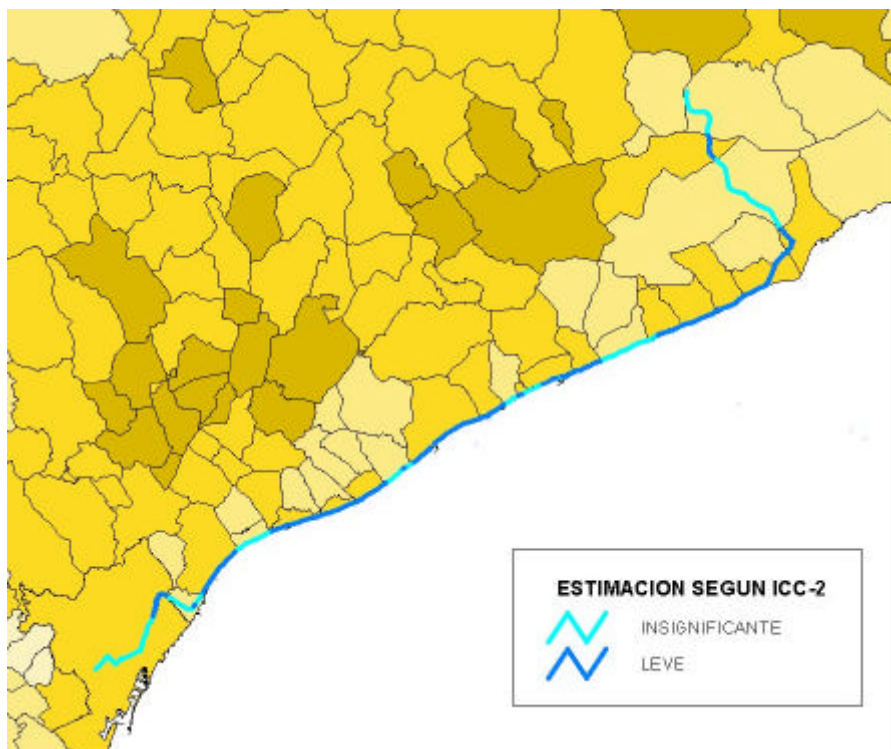
Se ha considerado que la línea se inicia en Sants-Estació (Barcelona), y tiene el final en la Estación de Mañanet de La Selva donde se une con la línea Tarragona-Barcelona-Francia. El PK 0 se ha fijado en la estación de El Clot (correspondencia L2 y L1 del Metro de Barcelona), de este modo y aunque no pertenezca a la propia subdivisión de la línea Barcelona-Mañanet (RENFE), se ha completado la línea con el tramo de túnel urbano correspondiente a Sants Estació hasta el Clot dentro de la ciudad de Barcelona. Esta línea está formada por 5 túneles (4 de roca y 1 de suelo) y por 11 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea BARCELONA-MAÑANET por Mataró de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea BARCELONA-MAÇANET por Mataró de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).

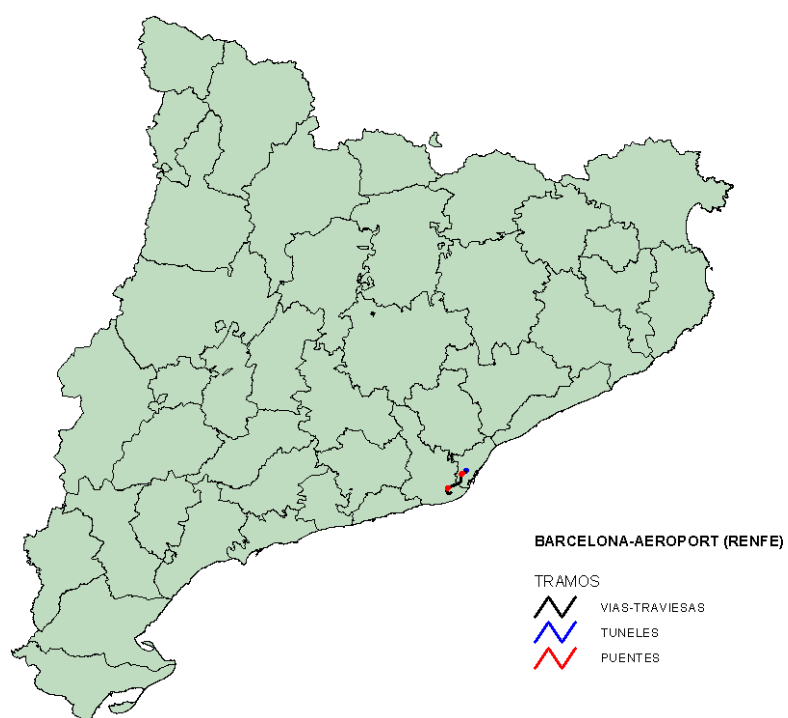


Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario definido por el mapa de peligro

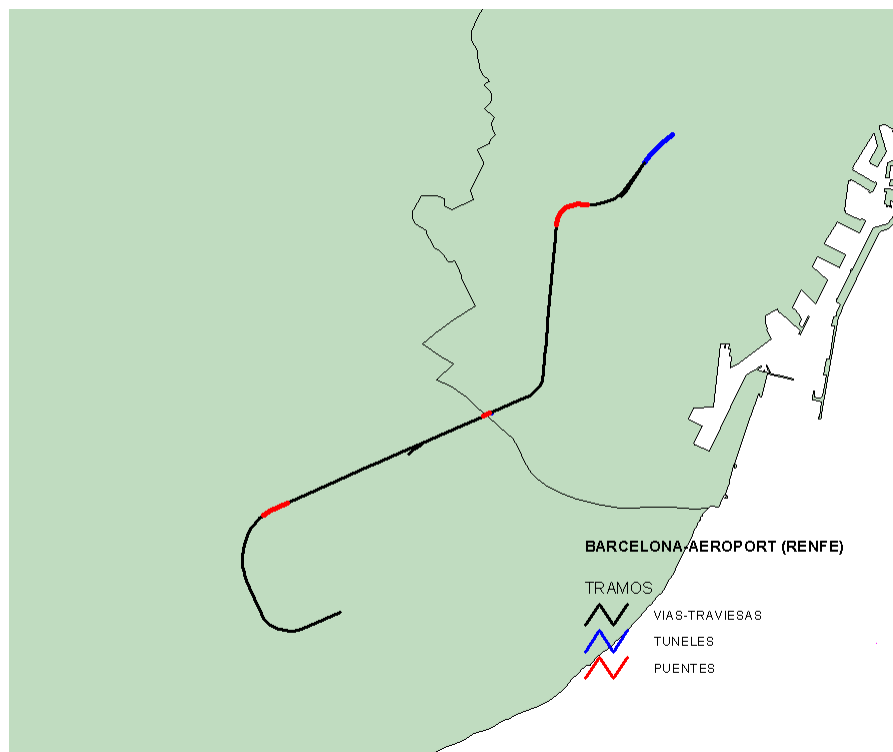
Línea Barcelona-Aeroport (RENFE)

Descripción

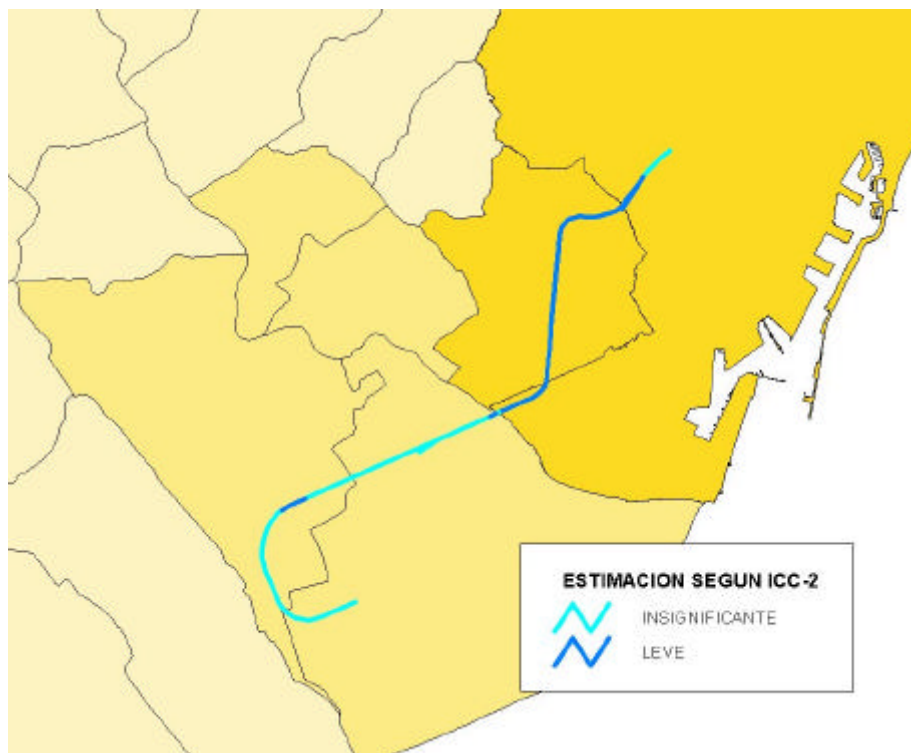
Se ha considerado que la línea se inicia en Sants-Estació (Barcelona), y tiene el final en el Aeropuerto de El Prat de Barcelona. Esta línea está formada por 1 túnel urbano y 3 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea o ramal de BARCELONA-AEROPORT de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea BARCELONA-AEROPORT de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesa).

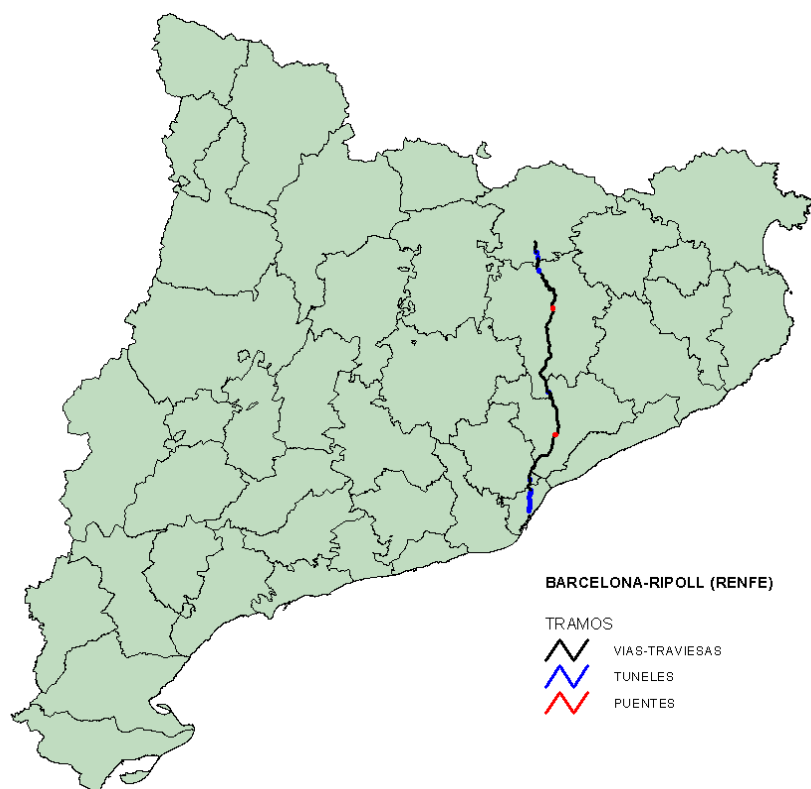


Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

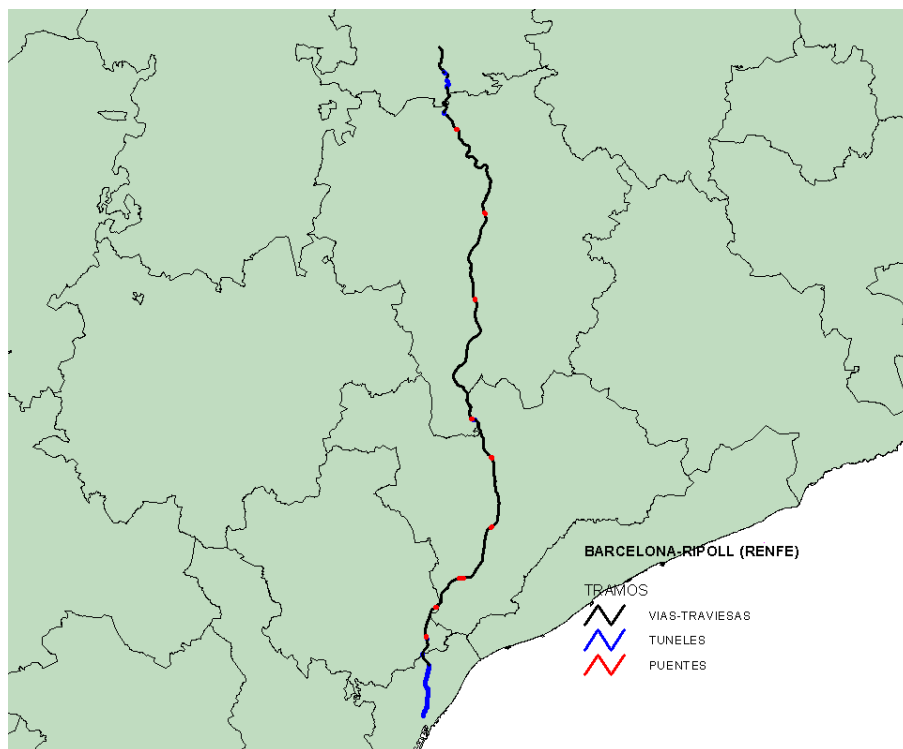
Línea Barcelona-Ripoll (RENFE)

Descripción

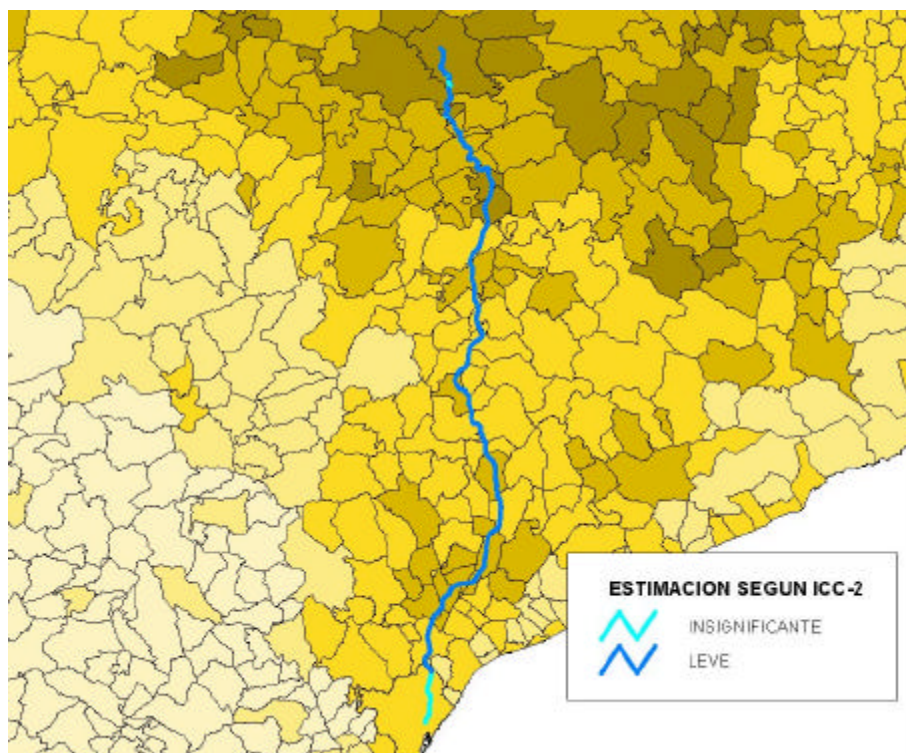
Se ha considerado que la línea se inicia en la estación Arc de Triomf (L1 del Metro de Barcelona), y tiene el final en Ripoll. Esta línea está formada por 12 túneles y 18 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de BARCELONA-RIPOLL de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea BARCELONA-RIPOLL de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (via-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

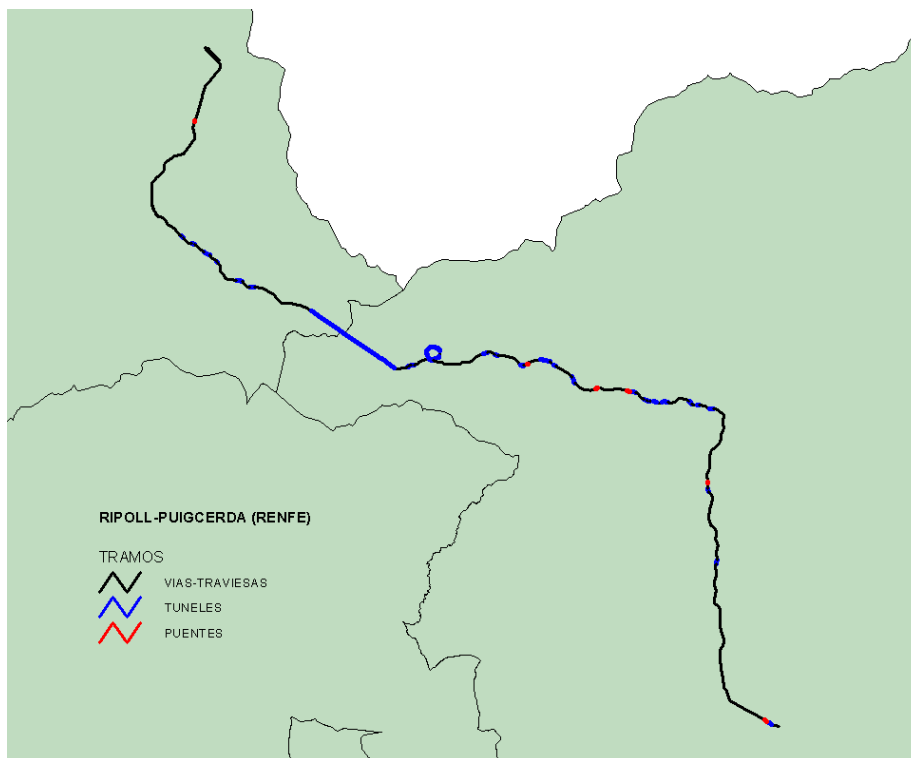
Línea Ripoll-Puigcerdà (RENFE)

Descripción

Se ha considerado que la línea se inicia en la estación de Ripoll, y tiene el final en la frontera con Francia pasado Puigcerdà. Esta línea está formada por 41 túneles y 11 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de RIPOLL-PUIGCERDA de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea RIPOLL-PUIGCERDA de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).

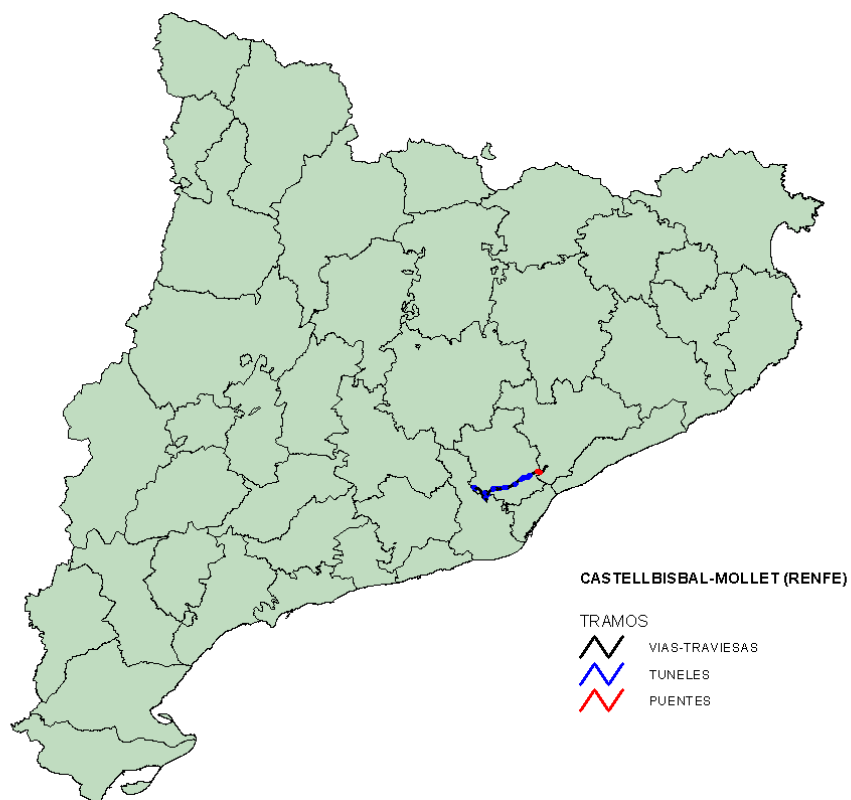


Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

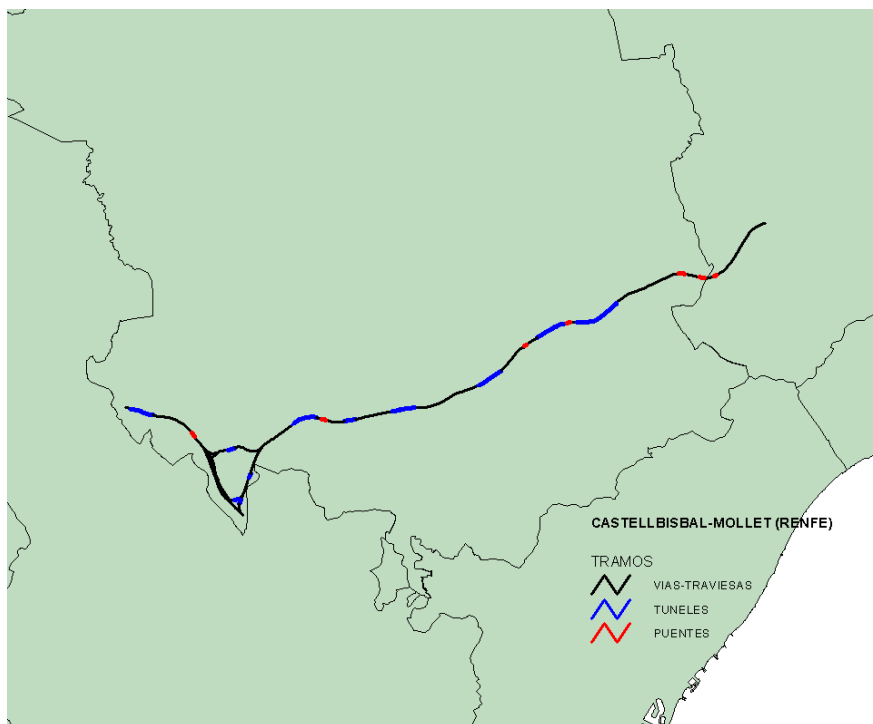
Línea Castellbisbal-Mollet (RENFE)

Descripción

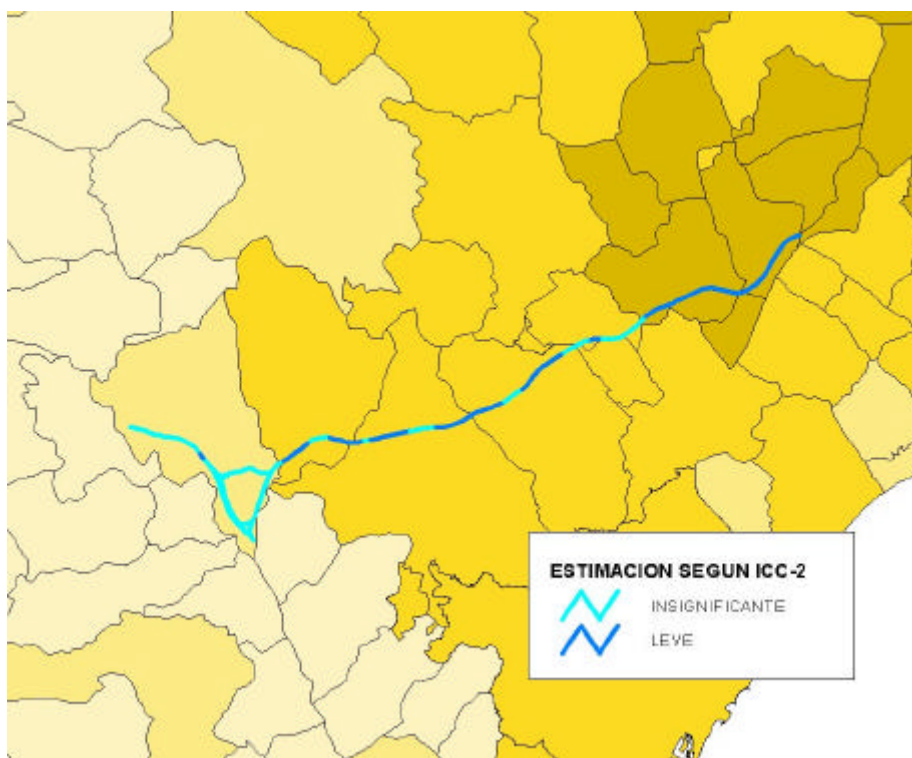
Se ha considerado que la línea se inicia en el municipio de Castellbisbal, y tiene el final en el municipio de Mollet, al enlazar con la línea Barcelona-Ripoll de RENFE. Esta línea está formada por 5 túneles y 7 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de CASTELLBISBAL-MOLLET de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea CASTELLBISBAL-MOLLET de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).

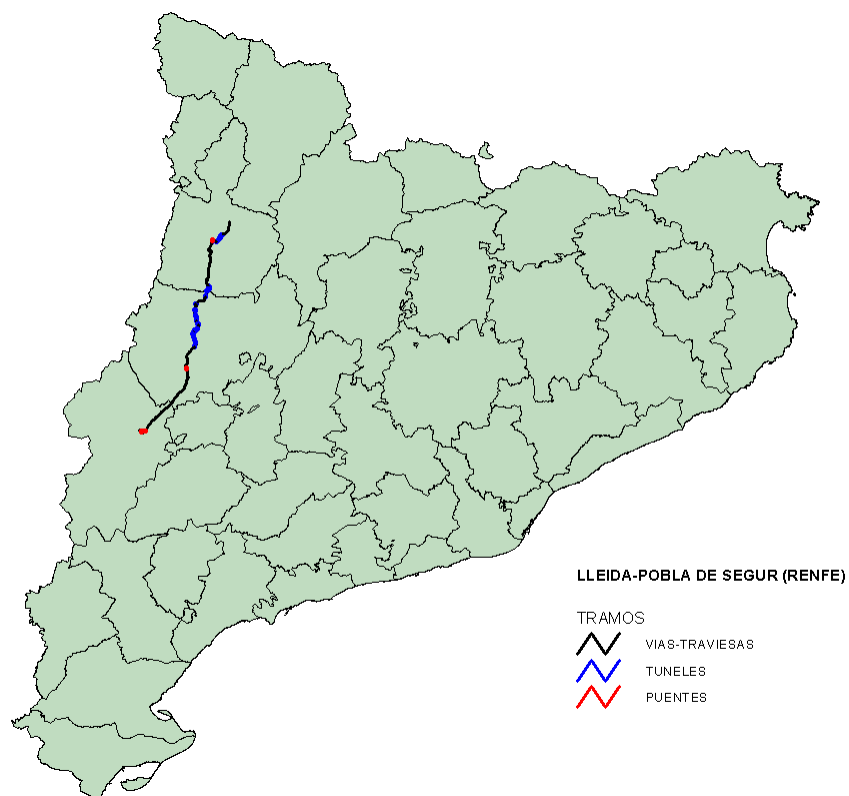


Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

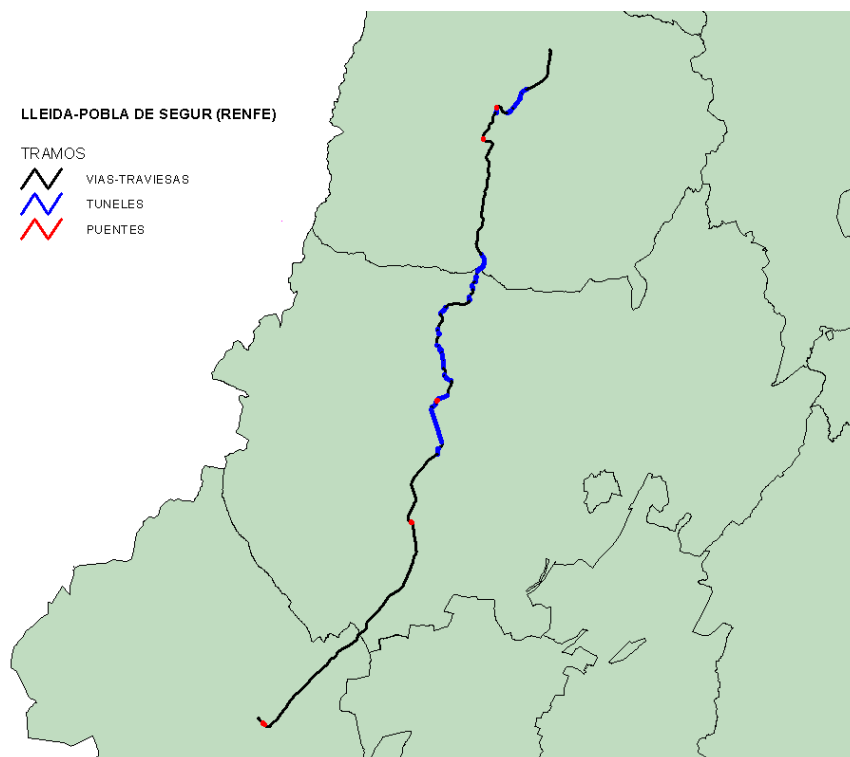
Línea Lleida-Pobla de Segur (RENFE)

Descripción

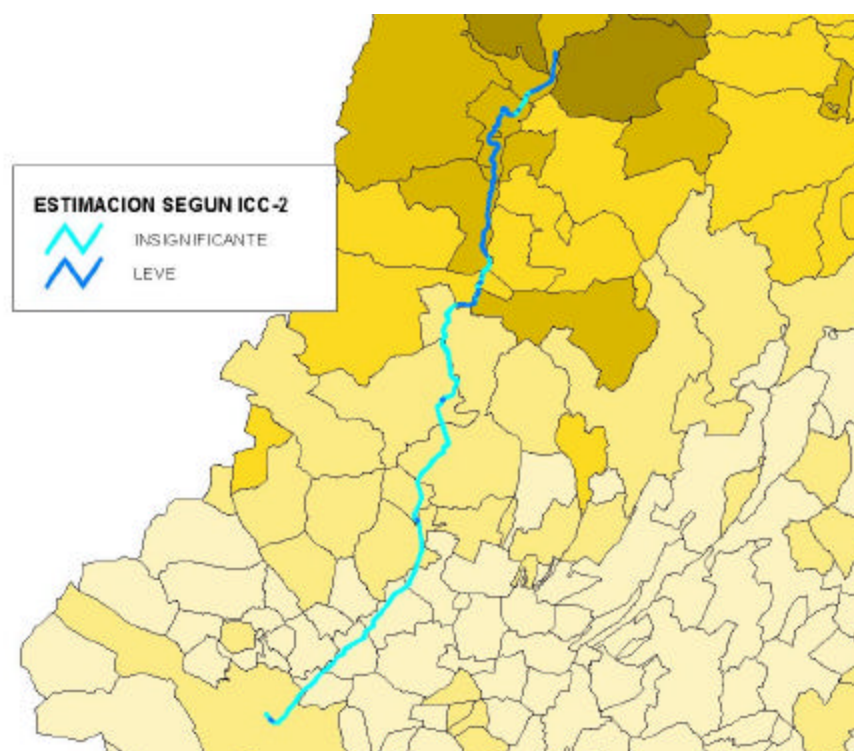
Se ha considerado que la línea se inicia en la estación de la ciudad de Lleida, y tiene el final en Pobla de Segur. Esta línea está formada por 33 túneles y 10 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de LLEIDA-POBLA DE SEGUR de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea LLEIDA-POBLA DE SEGUR de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).

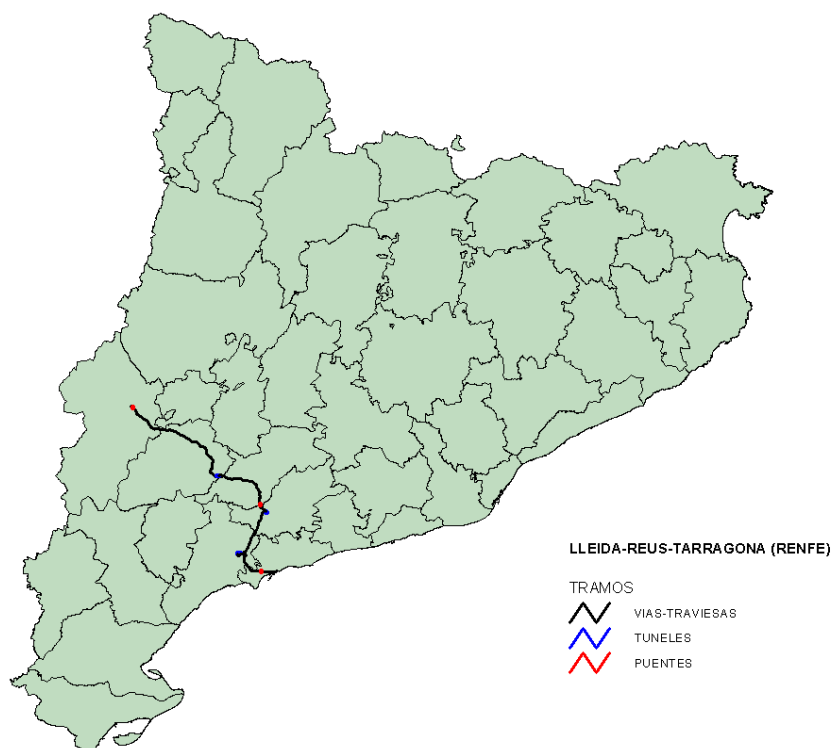


Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

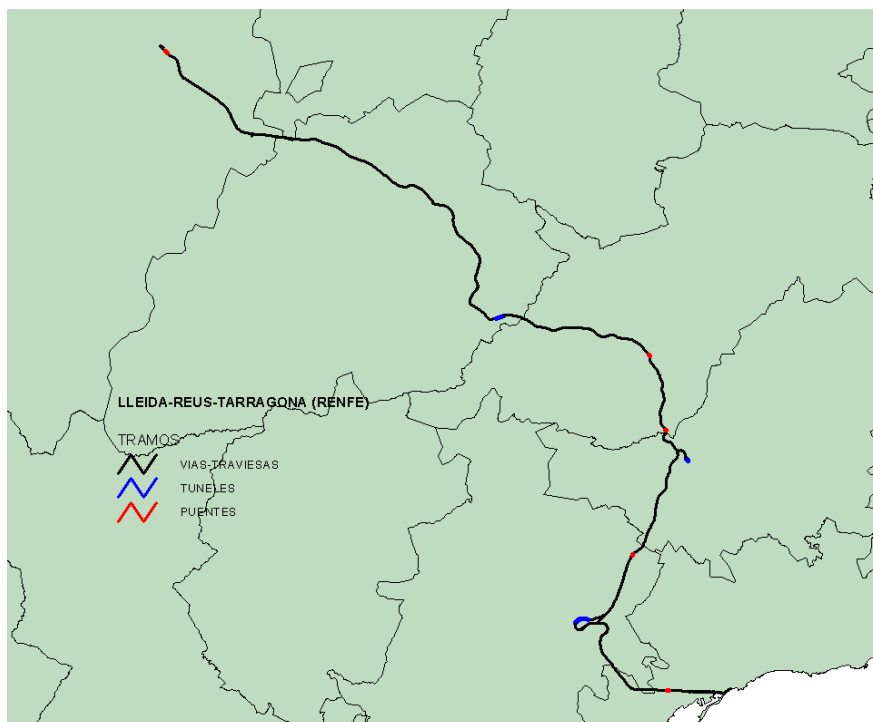
Línea Lleida-Reus-Tarragona (RENFE)

Descripción

Se ha considerado que la línea se inicia en la estación de Lleida, y tiene el final en la estación de Tarragona. Esta línea está formada por 1 túnel y 7 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de LLEIDA-REUS-TARRAGONA de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea LLEIDA-REUS-TARRAGONA de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

Línea Madrid-Barcelona (RENFE)

Descripción

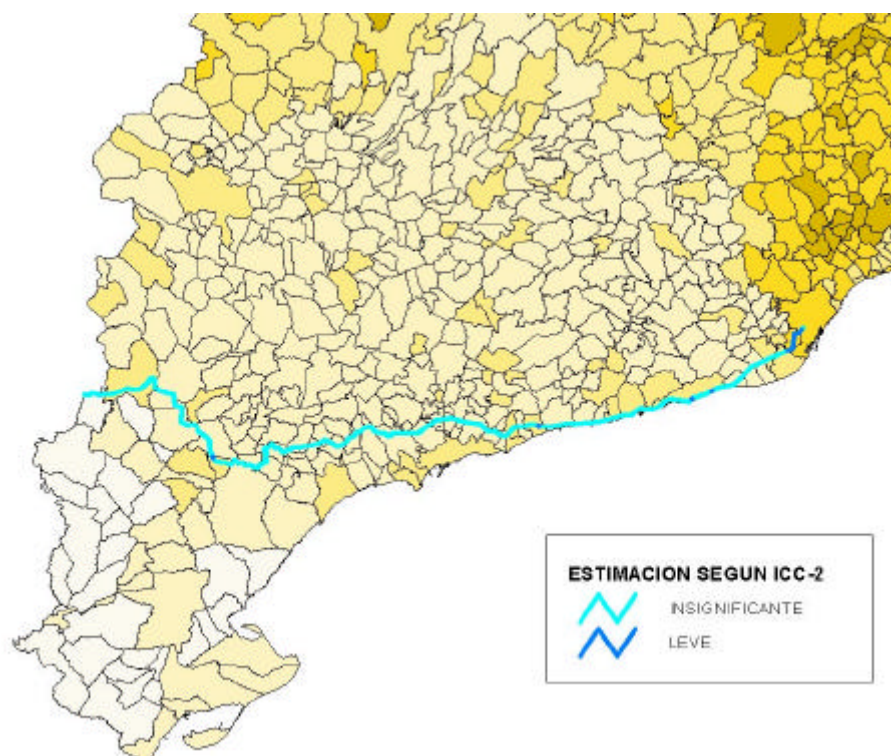
Se ha tratado sólo el tramo que discurre por Cataluña, y que finaliza en la ciudad de Barcelona en la Estació de Sants. Esta línea contiene 69 túneles y 21 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de MADRID-BARCELONA de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea MADRID-BARCELONA de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

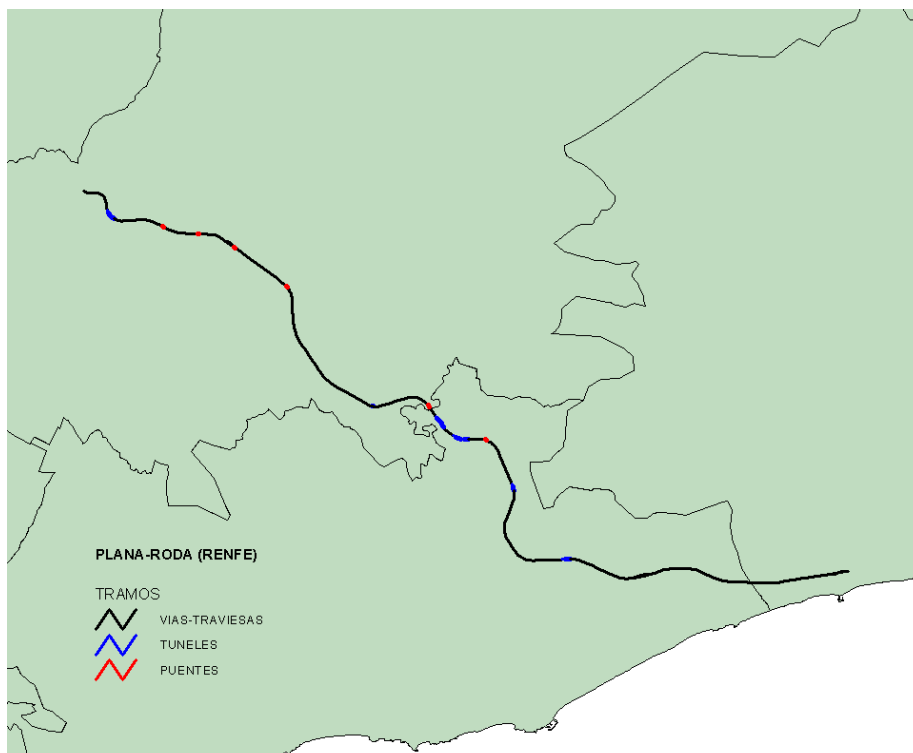
Línea Plana-Roda (RENFE)

Descripción

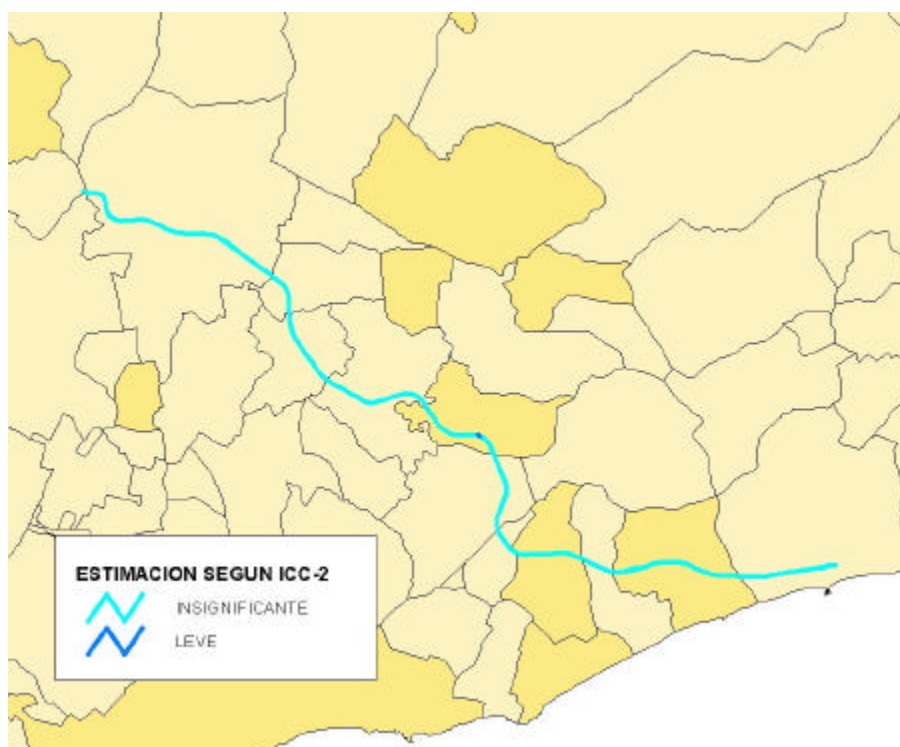
Se ha considerado que la línea se inicia en la estación de Plana (Tarragona), y tiene el final en Roda (Tarragona). Esta línea contiene 7 túneles y 6 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de PLANA-RODA de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea PLANA-RODA de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

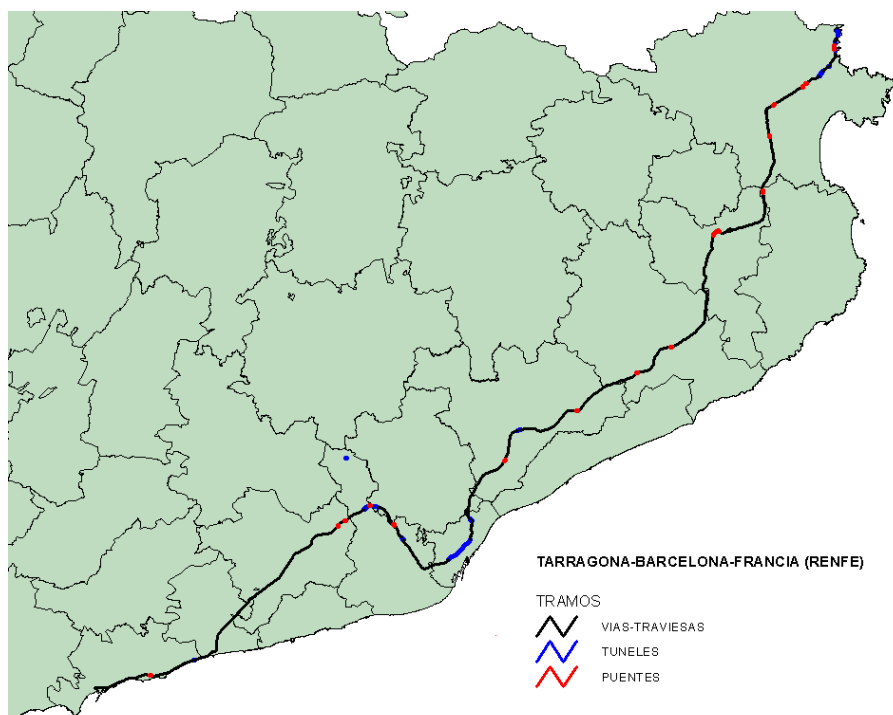
Línea Tarragona-Barcelona-Francia (RENFE)

Descripción

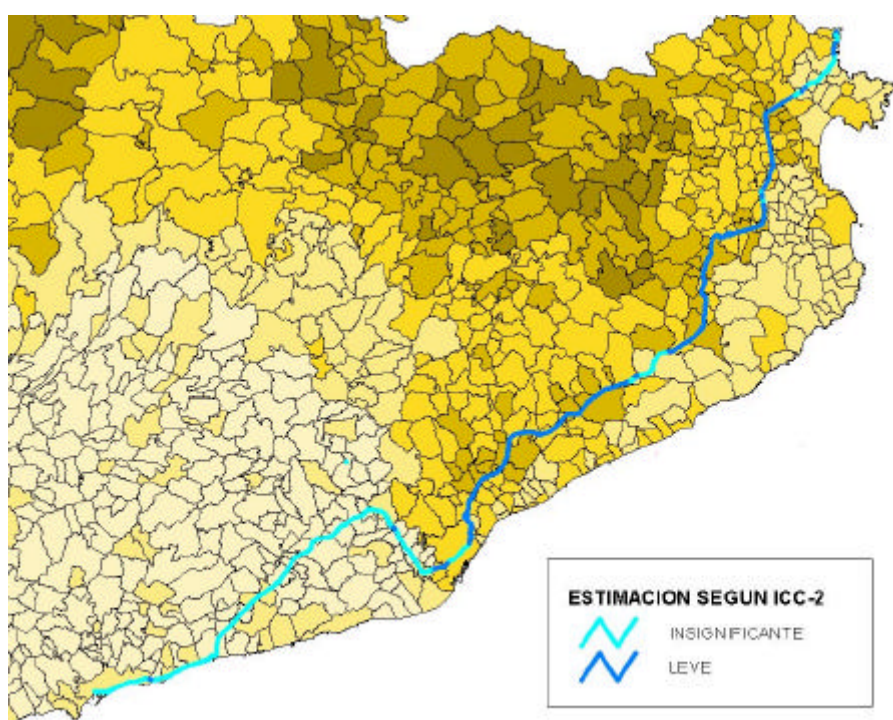
Se ha considerado que la línea se inicia en la estación de Tarragona, y tiene el final en la frontera con Francia. Esta línea está formada por 16 túneles y 35 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de TARRAGONA-BARCELONA-FRANCIA de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea TARRAGONA-BARCELONA-FRANCIA de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

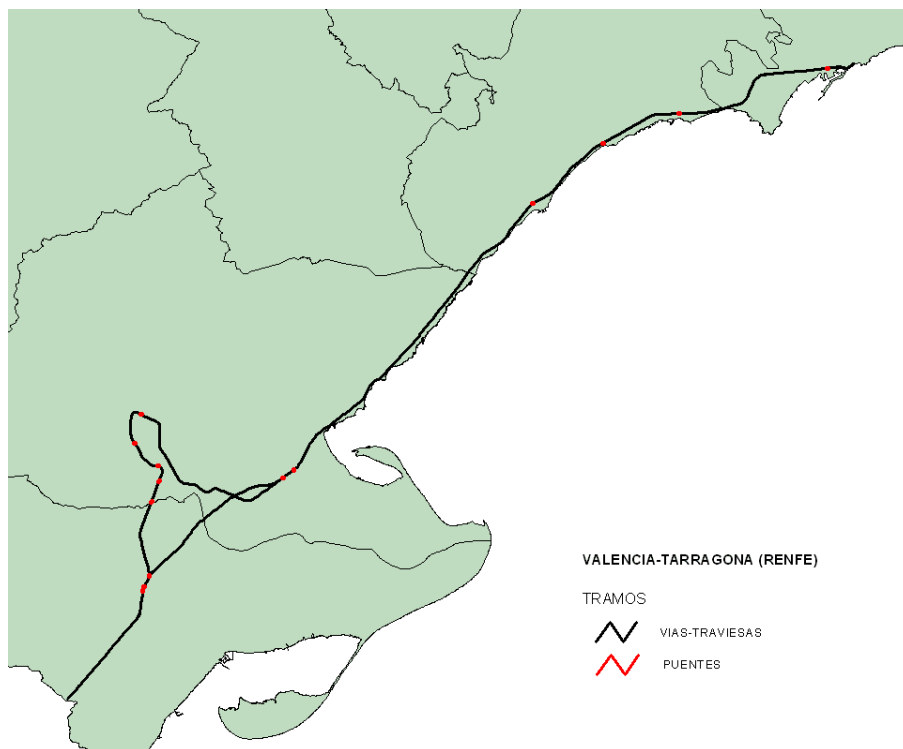
Línea Valencia-Tarragona (RENFE)

Descripción

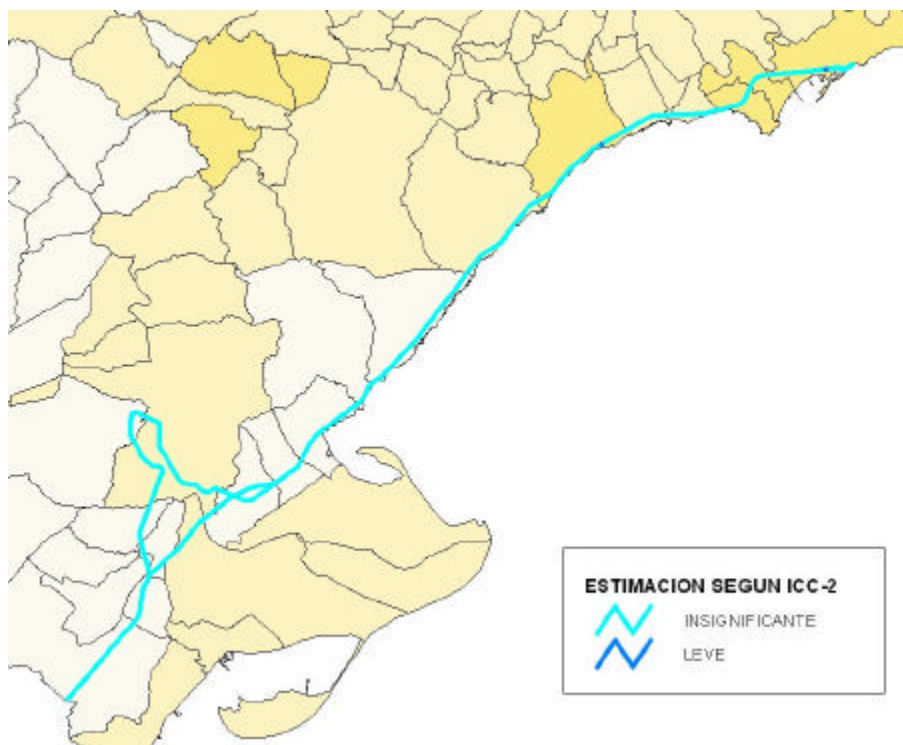
Se ha estudiado solo el tramo correspondiente a Cataluña, con final en la estación de la ciudad de Tarragona. Es necesario remarcar que se ha estudiado los dos trazados existentes: el antiguo y el nuevo (con características de velocidad alta: Euromed). Esta línea no tiene túneles, pero tiene 18 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de VALENCIA-TARRAGONA RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea VALENCIA-TARRAGONA de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

Línea Zaragoza-Barcelona (RENFE)

Descripción

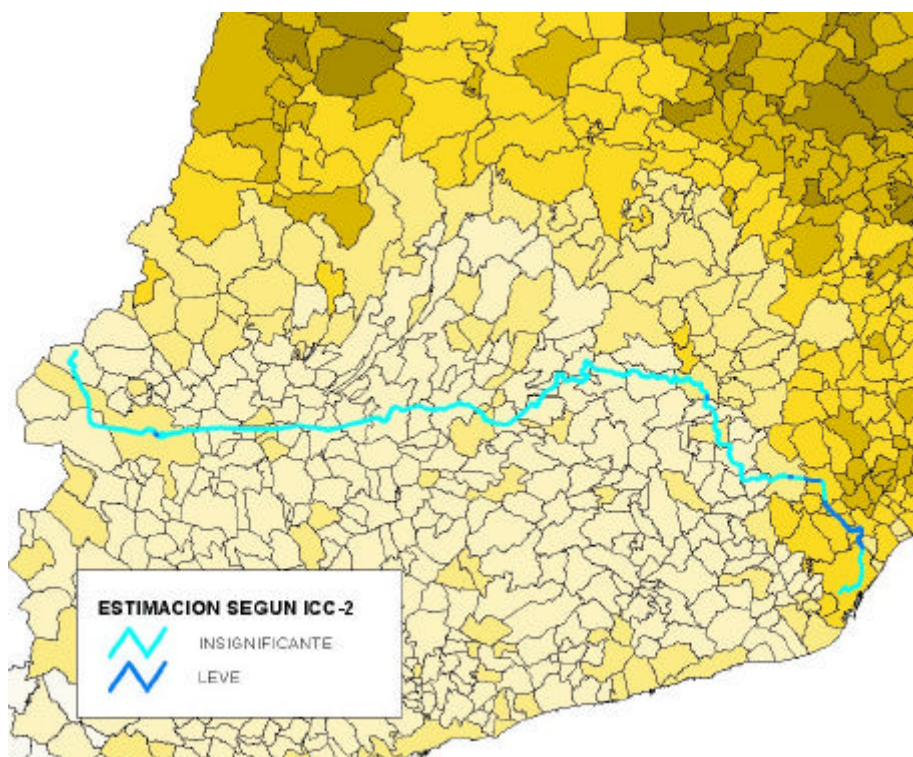
Se ha estudiado únicamente el tramo que discurre por Cataluña, y finaliza en Barcelona. Esta línea está formada por 23 túneles y 20 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de ZARAGOZA-BARCELONA de RENFE.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea ZARAGOZA-BARCELONA de RENFE, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

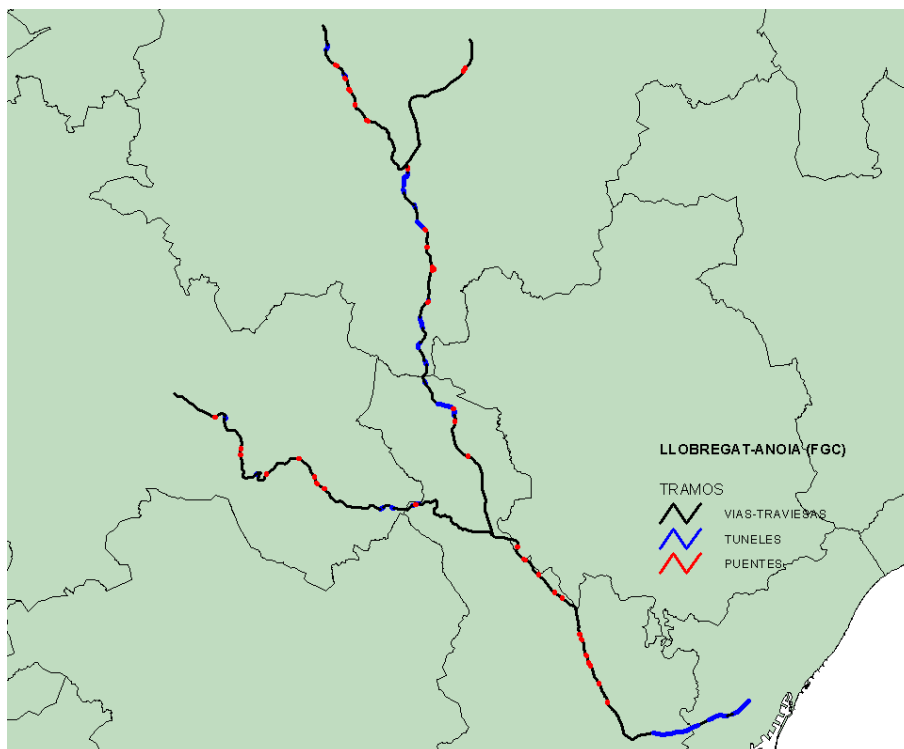
Línea Llobregat-Anoia (FGC)

Descripción

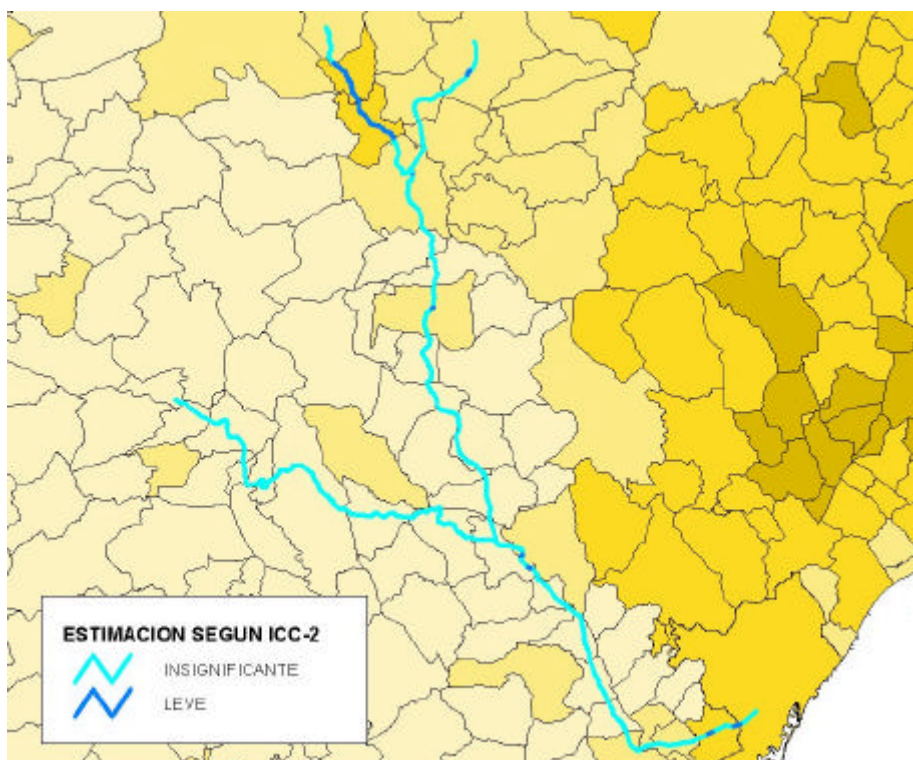
Esta línea se compone de cuatro ramales (CO-MA, Cornellà-Manresa; IG-MC, Igualada-Martorell Central; MA-SLL, Manresa-Sallent; MA-SU, Manresa-Suria). Esta línea está formada por 20 túneles y 91 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de LLOBREGAT-ANOIA de FGC.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea LLOBREGAT-ANOIA de FGC, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).

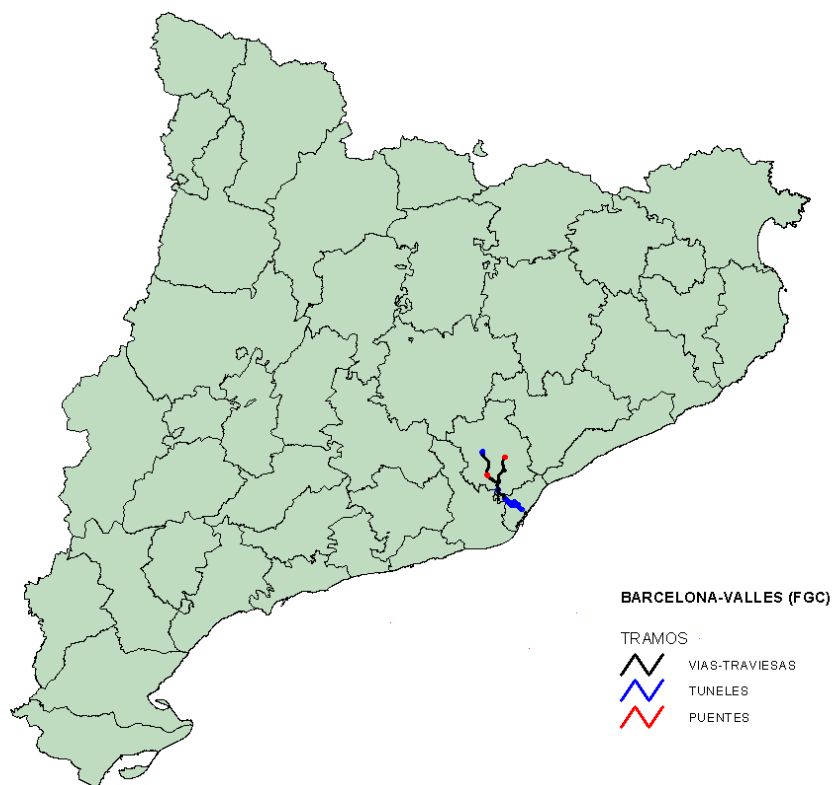


Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

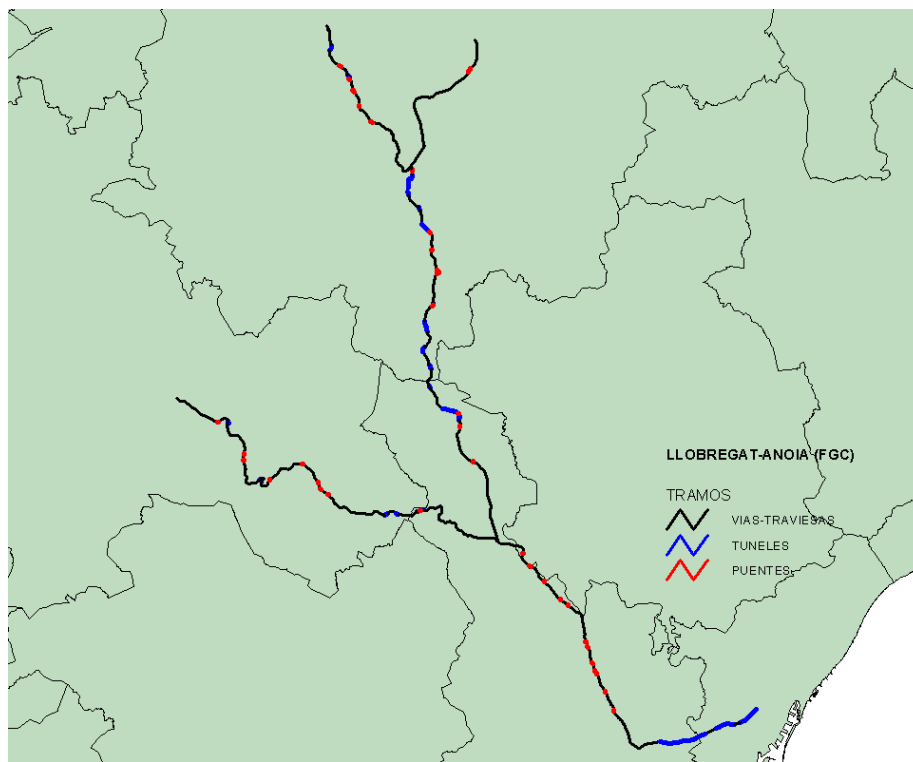
Línea Barcelona-Vallès (FGC)

Descripción

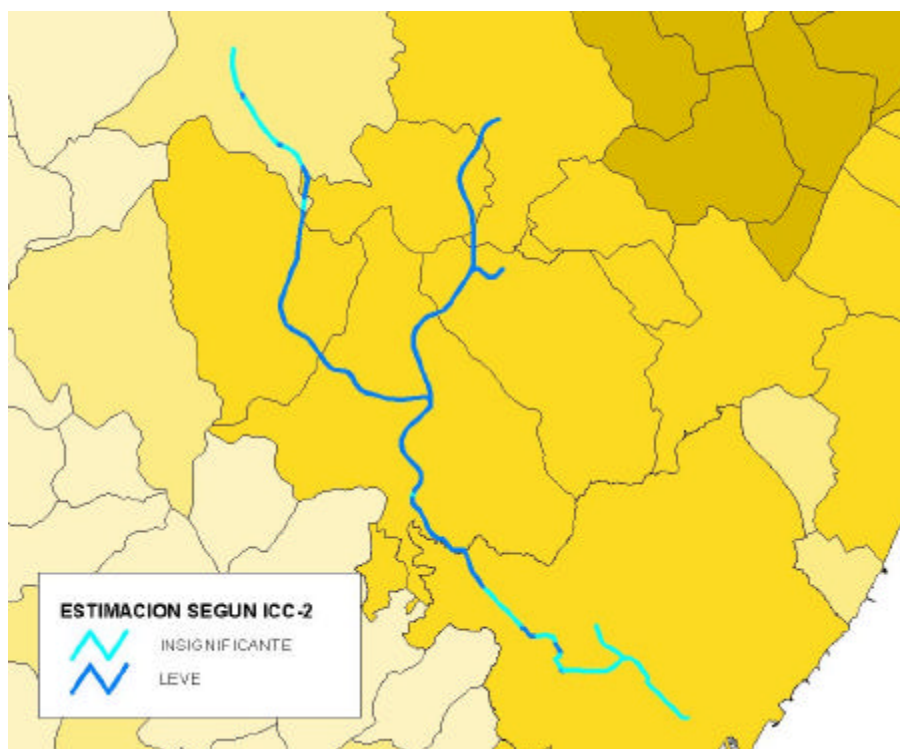
Esta línea contiene 3 túneles y 54 puentes de tipología variada.



Mapa 0-1. Situación de la línea de BARCELONA-VALLES de FGC.



Mapa 0-2. Ampliación de la línea BARCELONA-VALLES de FGC, con sus correspondientes tramos: de túnel, puente y descubiertos (vía-travesía).



Mapa 0-3. Distribución del daño estimado según el escenario del mapa de peligro.

Conclusión

El análisis del daño sísmico en las líneas de ferrocarril que transcurren por Cataluña indica que, para los niveles de peligrosidad esperados con un periodo de retorno de 500 años, el daño sísmico esperado es insignificante o leve no alcanzándose en ningún caso niveles por encima del 5% de daño, exceptuando 10 puentes críticos correspondientes a la línea Barcelona-Ripoll-Puigcerdà, que tienen un daño máximo esperado del 6% (el correspondiente a ICC-2), ver anexo B de este informe.

Las tablas 1 y 2 incluyen los municipios con daño esperado en las líneas de ferrocarril respectivamente de RENFE y de la Generalitat de Cataluña.

Tabla 9. **Tabla de daño máximo esperado en las líneas de ferrocarril de RENFE, según el municipio.**

TABLA DE DAÑO MÁXIMO ESPERADO PARA RENFE

MUNICIPIO	% de daño máximo esperado	
	Grado de intensidad	
Ager	VII	0,87
Aguilar de Segarra	VI	0,38
Alcarrós	VI	0,40
Alcoletge	VI	0,40
Alcover	VI	0,40
Almacelles	VI	0,39
Alp	VII-VIII	1,41
Altafulla	VI	0,40
Amposta	VI	0,40
Anglesola	VI	0,40
Arbeca	VI	0,40
Arenys de Mar	VII	0,97
Artesa de Lleida	VI	0,40
Ascó	VI	0,36
Avinyonet del Penedés	VI	0,40
Badalona	VII	1,11
Balaguer	VI-VII	0,68
Balenyó	VII	1,11
Barberà del Valles	VII	0,67
Barcelona	VII	0,68
Bell-lloc d'Urgell	VI	0,40
Bellpuig	VI	0,40
Bellvei	VI	0,40
Blanes	VII	1,11
Botarell	VI	0,40
Cabrera de Mar	VI-VII	0,68
Calaf	VI	0,40

TABLA DE DAÑO MÁXIMO ESPERADO PARA RENFE

MUNICIPIO	% de daño máximo esperado	
	Grado de intensidad	
Calafell	VI	0,40
Caldes de Malavella	VII-VIII	1,76
Caldes d'Estrac	VII	0,43
Calella	VII	0,89
Camarasa	VI-VII	0,51
Camarles	V-VI	0,22
Cambrils	VI	0,40
Campdevanó	VIII	2,71
Campelles	VII-VIII	1,51
Canet de Mar	VII	1,11
Canovelles	VII-VIII	1,76
Capçanes	VI-VII	0,58
Castell de Mur	VII-VIII	1,56
Castellbell i el Vilar	VI-VII	0,63
Castellbisbal	VI-VII	0,63
Castelldefels	VI	0,40
Castellet i la Gornal	VI-VII	0,68
Castellgall	VI	0,40
Castellnou de Seana	VI	0,40
Celrà	VII	1,11
Centelles	VII-VIII	1,76
Cerdanyola del Valles	VII	0,92
Cervera	VI	0,40
Colera	VII	0,86
Constantí	VI	0,40
Cornella de Llobregat	VI-VII	0,68
Creixell	VI	0,38
Cubelles	VI-VII	0,68
Cunit	VI	0,40
Duesaigues	VI	0,27
el Brull	VII	1,11
el Catllar	VI	0,35
el Far d'Emporda	VII-VIII	1,76
el Masnou	VII	1,11
el Papiol	VI	0,40
el Perello	V-VI	0,22
El Prat de Llobregat	VI-VII	0,67
el Vendrell	VI	0,40
els Alams	VI	0,40
els Guiamets	VI	0,31
els Omellons	VI	0,40
els Prats de Rei	VI	0,40
Esparreguera	VI	0,26
Estaras	VI-VII	0,68
Figueres	VII-VIII	1,76
Flaçà	VII-VIII	1,76
Flix	VI	0,39

TABLA DE DAÑO MÁXIMO ESPERADO PARA RENFE

MUNICIPIO	% de daño máximo esperado	
	Grado de intensidad	
Fogars de Tordera	VII	1,11
Fondarella	VI-VII	0,68
Fontanals de Cerdanya	VII-VIII	1,76
Fornells de la Selva	VII	1,11
Freginals	V-VI	0,22
Garcia	VI	0,38
Garrigas	VII	1,11
Gavà	VI	0,40
Gelida	VI	0,40
Girona	VII-VIII	1,76
Godall	V-VI	0,22
Golmés	VI	0,40
Granollers	VII-VIII	1,76
Granyanella	VI	0,40
Gualba	VII-VIII	1,76
Gurb	VII	1,11
Hostalric	VI-VII	0,68
Juià	VII	1,11
Juneda	VI	0,40
la Floresta	VI	0,40
la Garriga	VII-VIII	1,76
la Granada	VI	0,40
la Llagosta	VII-VIII	1,76
la Nou de Gaià	VI	0,40
la Pobla de Mafumet	VI	0,40
la Pobla de Massaluça	V-VI	0,10
la Pobla de Montornès	VI-VII	0,64
la Pobla de Segur	VII-VIII	1,76
la Riba	VI	0,40
la Riera de Gaià	VI	0,40
la Roca del Valles	VII-VIII	1,76
la Secuita	VI	0,32
la Selva del Camp	VI	0,40
l'Aldea	V-VI	0,22
l'Aleixar	VI	0,40
l'Ametlla de Mar	V-VI	0,22
l'Ampolla	V-VI	0,22
l'Arboç	VI	0,40
l'Argentera	VI	0,11
les Avellanès i Santa Linya	VI-VII	0,37
les Borges Blanques	VI	0,40
les Borges del Camp	VI	0,40
les Franqueses del Valles	VII	1,05
les Llosses	VIII	2,28
les Oluges	VI	0,40
l'Espluga de Francolí	VI	0,40
l'Hospitalet de Llobregat	VII	1,11

TABLA DE DAÑO MÁXIMO ESPERADO PARA RENFE

MUNICIPIO	% de daño máximo esperado	
	Grado de intensidad	
Llançà	VI-VII	0,63
Lleida	VI-VII	0,66
Llinars del Valles	VII	1,11
Maçanet de la Selva	VI-VII	0,68
Malgrat de Mar	VII	1,11
Malla	VII	1,11
Manlleu	VIII	2,71
Manresa	VI-VII	0,66
Marçà	VI	0,39
Martorell	VI	0,29
Masdenverge	V-VI	0,22
Maspujols	VI	0,40
Masquefa	VI-VII	0,68
Massanes	VI-VII	0,68
Mataró	VII	1,11
Molins de Rei	VI	0,35
Mollerussa	VI-VII	0,68
Mollet del Valles	VII-VIII	1,76
Montblanc	VI	0,40
Montcada i Reixac	VII	1,09
Montesquiu	VIII	2,60
Montgat	VI-VII	0,65
Montmany - Figaró	VII	1,11
Montmeló	VII-VIII	1,76
Montornés del Valles	VII	1,11
Mont-roig del Camp	VI-VII	0,68
Móra la Nova	VI-VII	0,68
Nulles	VI	0,40
Olèrdola	VI	0,40
Orís	VII-VIII	1,76
Os de Balaguer	VI-VII	0,68
Palafolls	VI-VII	0,68
Palau de Santa Eulòlia	VII	1,11
Parets del Valles	VII-VIII	1,76
Pedret i Marzà	VI-VII	0,68
Perafort	VI	0,39
Peralada	VII	1,11
Pineda de Mar	VII	1,11
Planoles	VIII	2,71
Portbou	VII	1,07
Pradell de la Teixeta	VI	0,18
Premià de Mar	VII	1,11
Puigcerdà	VII-VIII	1,76
Puigpelat	VI	0,40
Puigverd de Lleida	VI	0,40
Pujalt	VI	0,40
Rajadell	VI	0,38

TABLA DE DAÑO MÁXIMO ESPERADO PARA RENFE

MUNICIPIO	% de daño máximo esperado	
	Grado de intensidad	
Reus	VI	0,38
Riba-roja d'Ebre	VI-VII	0,47
Ribera d'Ondara	VI-VII	0,68
Ribes de Freser	VIII	2,50
Riells i Viabrea	VII	1,11
Ripoll	VIII	2,53
Ripollet	VII	0,90
Riudecanyes	VI	0,37
Riudecols	VI	0,40
Riudellots de la Selva	VII-VIII	1,76
Riudoms	VI	0,40
Roda de Barà	VI-VII	0,66
Roquetes	V-VI	0,22
Rubi	VII	0,84
Sabadell	VII	0,67
Salas de Pallars	VII-VIII	1,48
Salomó	VI-VII	0,56
Salou	VI-VII	0,68
Sant Andreu de Llavaneres	VII	1,11
Sant Boi de Llobregat	VI-VII	0,68
Sant Celoni	VII-VIII	1,76
Sant Cugat del Vallès	VII	0,85
Sant Esteve Sesrovires	VI	0,40
Sant Feliu de Buixalleu	VII	1,11
Sant Feliu de Llobregat	VI	0,40
Sant Guim de Freixenet	VI	0,40
Sant Joan de Mollet	VII	1,11
Sant Joan Despi	VI-VII	0,68
Sant Jordi Desvalls	VII	1,11
Sant Martí de Centelles	VII	1,11
Sant Martí Sesgueioles	VI	0,40
Sant Martí Vell	VII-VIII	1,76
Sant Miquel de Fluvià	VII	1,11
Sant Mori	VII	1,11
Sant Pere de Ribes	VI-VII	0,59
Sant Pere Sallavinera	VI	0,35
Sant Pol de Mar	VI-VII	0,62
Sant Quirze de Besora	VII-VIII	1,67
Sant Sadurni d'Anoia	VI	0,40
Sant Vicenç de Castellet	VI	0,40
Sant Vicenç de Montalt	VI-VII	0,68
Sant Vicenç de Torelló	VII-VIII	1,76
Santa Bàrbara	V-VI	0,22
Santa Margarida i els Monjos	VI-VII	0,68
Santa Maria de Besora	VII-VIII	1,76
Santa Maria de Palautordera	VII-VIII	1,76
Santa Perpètua de Mogoda	VII-VIII	1,73

TABLA DE DAÑO MÁXIMO ESPERADO PARA RENFE

MUNICIPIO	% de daño máximo esperado	
	Grado de intensidad	
Santa Susanna	VII	1,11
Saus	VII	1,11
Seva	VII	1,11
Sidamon	VI	0,40
Sils	VII	1,11
Sitges	VI-VII	0,67
Subirats	VI	0,40
Tagamanent	VII	1,06
Talarn	VII-VIII	1,50
Taradell	VII	1,11
Tarragona	VI-VII	0,68
Tàrrega	VI	0,40
Tarrés	VI	0,33
Térmens	VI	0,40
Terrassa	VI-VII	0,66
Tivissa	VI	0,35
Tona	VII	1,11
Tordera	VI-VII	0,68
Torelló	VIII	2,71
Torredembarra	VI-VII	0,68
Torregrossa	VI	0,40
Tortosa	VI	0,40
Toses	VII-VIII	1,19
Tremp	VII-VIII	1,76
Ulldecona	V-VI	0,22
Vacarisses	VI	0,35
Vallfogona de Balaguer	VI	0,40
Valls	VI	0,39
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	VI	0,40
Veciana	VI	0,37
Vespella	VI	0,39
Vic	VII-VIII	1,76
Vilabella	VI	0,39
Viladecans	VI	0,40
Viladecavalls	VI	0,40
Vilafranca del Penedès	VI	0,39
Vilagrassa	VI	0,40
Vilajuïga	VI-VII	0,55
Vilamallà	VII	1,11
Vilanova de la Barca	VI	0,40
Vilanova del Vallès	VII-VIII	1,76
Vilanova i la Geltrú	VI-VII	0,67
Vila-seca i Salou	VI-VII	0,68
Vilassar de Mar	VII	1,11
Vilaverd	VI-VII	0,68
Vilopriu	VI-VII	0,68
Vimbodí	VI	0,40

TABLA DE DAÑO MÁXIMO ESPERADO PARA RENFE

MUNICIPIO	Grado de intensidad	% de daño máximo esperado
Vinaixa	VI-VII	0,66
Vinyols i els Arcs	VI	0,40

Tabla 10 **Tabla de daño máximo esperado en las líneas de ferrocarril de FGC, según el municipio.**

TABLA DE DAÑO MAXIMO ESPERADO PARA FGC

MUNICIPIO	Grado de intensidad	% de daño máximo esperado
Abrera	VI	0,40
Barcelona	VII	0,40
Callús	VII	1,06
Capellades	VI	0,40
Castellbell i el Vilar	VI-VII	0,55
Castellbisbal	VI-VII	0,68
Castellgalí	VI	0,36
Cerdanyola del Vallès	VII	1,11
Corbera de Llobregat	VI	0,40
Cornellà de Llobregat	VI-VII	0,22
Esparreguera	VI	0,29
Igualada	VI	0,40
la Pobla de Claramunt	VI	0,38
la Torre de Claramunt	VI	0,40
L'Hospitalet de Llobregat	VII	0,55
Manresa	VI-VII	0,58
Martorell	VI	0,40
Masquefa	VI	0,37
Monistrol de Montserrat	VI	0,34
Olesa de Montserrat	VI	0,36
Pallejà	VI	0,40
Piera	VI	0,40
Rubí	VII	1,11
Sabadell	VII	1,11
Sallent	VI-VII	0,68
Sant Andreu de la Barca	VI	0,40
Sant Boi de Llobregat	VI-VII	0,68
Sant Cugat del Vallès	VII	1,09
Sant Esteve Sesrovires	VI	0,38
Sant Fruitós de Bages	VI-VII	0,68
Sant Joan de Vilatorrada	VII	1,11
Sant Joan Despí	VI-VII	0,68
Sant Quirze del Vallès	VII	1,11
Sant Vicenç de Castellet	VI	0,40
Sant Vicenç dels Horts	VI	0,40
Sant Vicenç dels Horts	VI	0,40
Santa Coloma de Cervelló	VI	0,40
Santpedor	VI-VII	0,68

TABLA DE DAÑO MAXIMO ESPERADO PARA FGC

MUNICIPIO	Grado de intensidad	% de daño máximo esperado
Súria	VI-VII	0,60
Terrassa	VI-VII	0,56
Vallbona d'Anoia	VI	0,39
Vilanova del Camí	VI	0,40

8.4.3.7 Instalaciones afectadas por la normativa de accidentes graves

Introducción

Catalunya tiene una importante industria del sector químico, si a eso añadimos otras instalaciones con sustancias peligrosas de otros sectores de actividad (por ejemplo el energético) nos encontramos con un importante relación de instalaciones con sustancias peligrosas. Algunas de estas instalaciones están afectadas por la normativa europea de accidentes graves. Esta normativa establece una catalogación de las empresas que contienen sustancias peligrosas en base a la tipología y cantidad de productos que puedan llegar a disponer. Las empresas quedan divididas en 2 niveles en base a la cantidad de producto: nivel alto (artículo 9) y nivel bajo (artículos 6 y 7). En esta primera fase se han analizado las empresas de nivel alto que son las que, a priori, pueden tener un mayor riesgo.

La aplicación de la metodología de la ATC en el caso de instalaciones que pueden provocar un accidente grave presenta bastantes limitaciones, se pueden señalar:

- son instalaciones muy singulares
- porcentajes de daño pequeños no son una garantía que no se produzca un accidente, ya que basta una pequeña rotura en conducciones o depósitos para provocarlo. Tomaremos un porcentaje de daño pequeño como una probabilidad pequeña de que se produzcan accidentes.
- Las curvas de vulnerabilidad que se aplican no están pensadas específicamente para este tipo de instalaciones.

Dentro de estas limitaciones, sin embargo, tendremos una primera visión que se deberá afinar y completar en un futuro con una metodología más "ad hoc".

Los elementos que hemos seleccionado para analizar entre los que nos posibilita la ATC son los siguientes:

depósitos de superficie (FC 43)

tuberías de superficie (FC 32)

equipamiento mecánico (FC 68)

La selección de estos elementos se ha realizado teniendo en cuenta los elementos cuya fallada puede dejar libre una importante cantidad de sustancia peligrosa y dentro de estos los que presentan una mayor vulnerabilidad.

Las curvas de vulnerabilidad utilizadas son las que se indican en la siguiente tabla.

	Intensidad						
	Grado de daño en %						
Infraestructura	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Tuberías de superficie (FC 32)	0.0	0.0	0.5	1.1	2.3	5.1	14
Depósitos de superficie (FC 43)	0.1	0.5	1.7	4.6	16	28	37
Equipamiento mecánico (FC 68)	0.5	2.5	6.1	13	22	33	49

La ATC recomienda una serie de penalizaciones cuando se aplican fuera de California. Para el caso de tuberías y depósitos se recomienda 2 grados de penalización y en el caso del equipamiento mecánico 1 grado. Por tanto, la sismicidad municipal, a partir del mapa de peligrosidad para un período de retorno de 500 años, se elevara en 2 grados y en 1 grado respectivamente.

En la tabla siguiente resumimos los resultados:

Resultados

Empresas artículo 9 (nivel alto)					
NOMBRE	POBLACION	Sismicidad esperada	% daños en depósitos de superficie	% daños en tuberías de superficie	% daños en equipamiento mecánico
FISIPE BARCELONA, SA	EL PRAT DE LLOBREGAT	VI-VII	3,5	0,3	4,3
CEPSA ELF GAS, SA	GAVÀ	VI	1,7	0,5	2,5
SOLVAY-HISPAVIC-VINICLOR, SA	MARTORELL	VI	1,7	0,5	2,5
KAO CORPORATION, SA	OLESA DE MONTSERRAT	VI	1,7	0,5	2,5
SOCIETAT GRAL.D'AIGÜES DE BARCELONA, SA	SANT JOAN DESPÍ	VI-VII	3,5	0,3	4,3
CATALANA DE ALMACENAJES PETROLÍFEROS, SA	BARCELONA	VII	4,6	1,1	6,1
CÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, SA	BARCELONA	VII	4,6	1,1	6,1
EMPRESA NACIONAL DEL GAS, SA	BARCELONA	VII	4,6	1,1	6,1
FMC FORET, SA	BARCELONA	VII	4,6	1,1	6,1
KOALAGAS, S.A.	BARCELONA	VII	4,6	1,1	6,1
PULCRA (DIVISIÓ DE HENKEL IBERICA, SA)	BARCELONA	VII	4,6	1,1	6,1
TERMINALES PORTUARIAS, SA (Barcelona)	BARCELONA	VII	4,6	1,1	6,1
TOTAL ESPAÑA, SA	PUIG-REIG	VI-VII	3,5	0,3	4,3
HISPANO QUÍMICA, SA	CASTELLBISBAL	VI-VII	3,5	0,3	4,3
WITCO ESPAÑA, SL	GRANOLLERS	VII-VIII	10,3	1,7	9,6
DERIVADOS ELECTROQUÍMICOS LEVANTE, SA	LES FRANQUESES DEL VALLÈS	VII	4,6	1,1	6,1
DERYPOL, SA	LES FRANQUESES DEL VALLÈS	VII	4,6	1,1	6,1
DEGUSSA-HÜLS, SA	MONTORNÈS DEL VALLÈS	VII	4,6	1,1	6,1
REPSOL BUTANO, SA	MONTORNÈS DEL VALLÈS	VII	4,6	1,1	6,1
S.E. DE CARBUROS METÁLICOS, SA	SANT CELONI	VII-VIII	10,3	1,7	9,6
UNIÓN QUÍMICA FARMACÉUTICA, SA	SANT CELONI	VII-VIII	10,3	1,7	9,6
GARONA VERDA, SCPA	LES	VIII	16	2,3	13
ERCROS INDUSTRIAL, SA	FLIX	VI	1,7	0,5	2,5
DOW CHEMICAL IBÉRICA, SA	LA POBLA DE MAFUMET	VI	1,7	0,5	2,5
REPSOL PETRÓLEO, SA	LA POBLA DE MAFUMET	VI	1,7	0,5	2,5
REPSOL QUÍMICA, SA	LA POBLA DE MAFUMET	VI	1,7	0,5	2,5
ASFALTOS ESPAÑOLES, SA	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
BASF ESPAÑOLA, SA (Fábrica)	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
BASF ESPAÑOLA, SA (Almacén)	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
BAYER HISPANIA INDUSTRIAL, SA	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
DOW CHEMICAL IBÉRICA, SA	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
LA SEDA DE BARCELONA-IQA División Química	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
LAVAFLIX, SA	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
REPSOL BUTANO, SA	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
TERMINALES PORTUARIAS, SA (Tarragona)	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
TERMINALES QUÍMICOS, SA	TARRAGONA	VI-VII	3,5	0,3	4,3

AISCONDEL, SA		VILA-SECA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
ARAGONESAS INDUSTRIAS Y ENERGÍA, SA		VILA-SECA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
CLARIANT ESPECIALIDADES QUÍMICAS, SL		VILA-SECA	VI-VII	3,5	0,3	4,3
SOLVAY FLUOR IBÉRICA, SA		VILA-SECA	VI-VII	3,5	0,3	4,3

Conclusiones

Como se puede ver, el equipamiento mecánico (tan importante en este tipo de instalaciones) es que el tiene un peor comportamiento comparado con las tuberías y los depósitos. Puntualmente, para los grados de sismicidad más alta, los depósitos tienen un peor comportamiento (recordemos que presentan una sismicidad de 2 grados de penalización mientras que el equipamiento mecánico solo tiene 1).

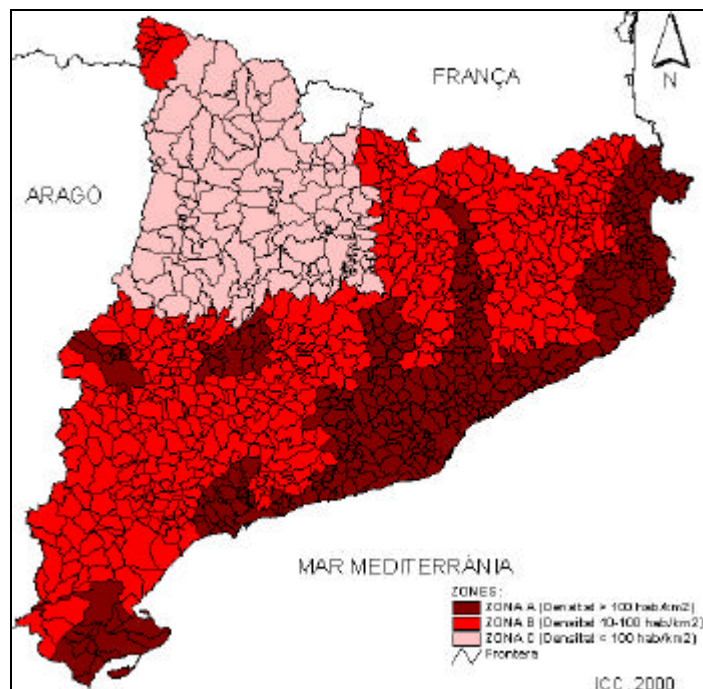
Los máximos porcentajes de daños están sobre el 10 % (caso de los depósitos de superficie), esto se traduce en daños “moderados” (“daños significativos localizados en bastantes elementos y que es necesario reparar”), pero eso es difícil traducirlo de forma concreta a posibilidad de tener un accidente grave. En todo caso, vemos que son porcentajes relativamente pequeño, aunque tengan una importante penalización.

ANEXO 9. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE CRITERIOS DE ACTIVACIÓN DEL PLAN

El procedimiento para definir las fases de emergencia se basa en relaciones observadas entre la magnitud y la profundidad de un seísmo y las intensidades percibidas en diferentes distancias. Se trata de determinar los efectos posibles del seísmo (intensidad) que permitirá la clasificación del tipo de emergencia a partir de los parámetros focales (coordenadas del epicentro, profundidad y magnitud)

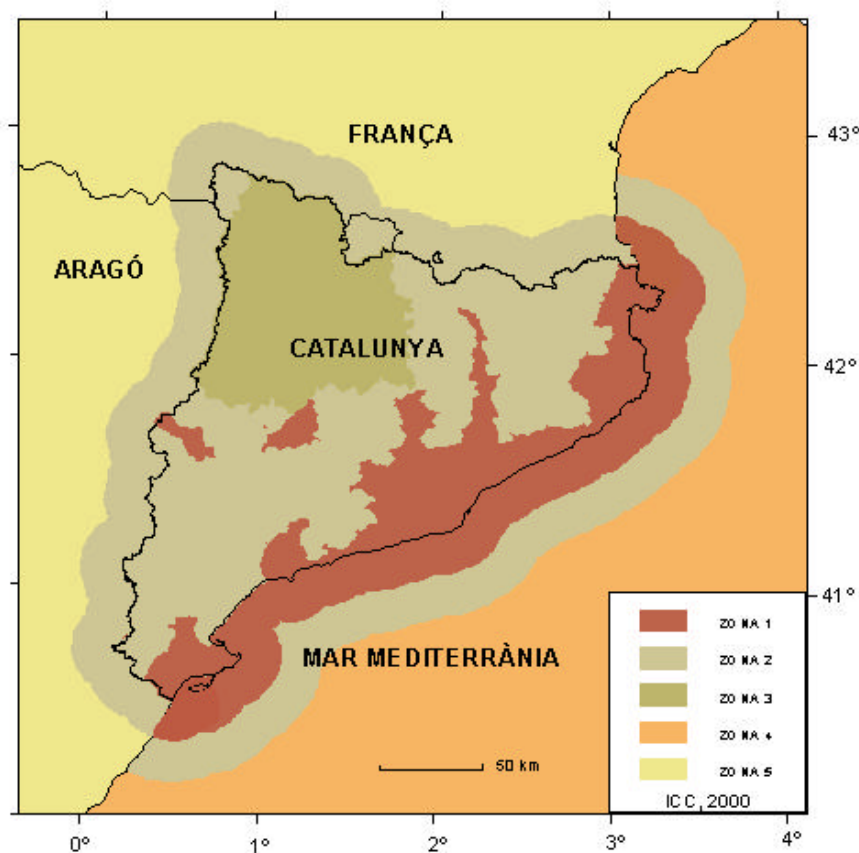
Primeramente se muestra en la figura 9.1 la clasificación del territorio en zonas A, B y C en función de la densidad de población de los municipios.

Figura 9.1 MAPA DE ZONAS SEGUN LA DENSIDAD DE POBLACIÓN



En la figura 9.2 se muestra una zonificación en 5 zonas según la situación del epicentro del terremoto.

Figura 9.2 MAPA DE ZONAS EPICENTRALES



A continuación se presenta en la tabla 9.1 la correspondencia entre los criterios de activación del plan definidos en el texto principal según los niveles de intensidad percibidos y la densidad de población con la situación y la magnitud del epicentro del terremoto en las diferentes zonas de epicentro indicadas en la figura 9.2.

Esta correspondencia se traduce en un diagrama presentado en la figura 9.3 en el cual se establecen los niveles de activación del plan según la zona donde se sitúa el epicentro y su magnitud.

Tabla I: Propuesta de criterios para la definición de niveles de activación del plan.

Pre -Alerta

Crterio de Protección Civil	Crterio Sismológico
Zona densamente poblada, A: percibido Zona medianamente poblada, B : percibido Zona poco poblada, C: percibido	Magnitud de 3.0 a 3.4 en zona 1 Magnitud de 3.0 a 3.7 en zona 2 Magnitud de 3.0 a 3.9 en zona 3 Magnitud de 4.0 a 4.5 en zona 4 Magnitud de 4.0 a 4.7 en zona 5

Alerta

Crterio de Protección Civil	Crterio Sismológico
Zona densamente poblada, A: percibido Zona medianamente poblada, B: ampliamente percibido Zona poco poblada, C: daños muy ligeros Otras circunstancias: heridos leves	Magnitud de 3.5 a 3.9 en zona 1 o Magnitud de 4.6 a 5.0 a zona 4 Magnitud de 3.8 a 4.5 en zona 2 o Magnitud de 4.8 a 5.5 a zona 5 Magnitud de 4.0 a 4.7 en zona 3

Emergencia 1

Crterio de Protección Civil	Crterio Sismológico
Zona densamente poblada, A: daños muy ligeros Zona medianamente poblada, B: daños ligeros Zona poco poblada, C: daños moderados en las construcciones Otras circunstancias: 1-10 personas muertas; 1-100 heridos graves, 10-100 personas sin casa, desorden ciudadano por pánico, fallo de servicios básicos a escala local, efecto domino, afectación puntual de instalaciones industriales, embalses, etc.	Magnitud de 4.0 a 5.0 en zona 1 o Magnitud de 5.1 a 6.0 a zona4 Magnitud de 4.6 a 5.3 en zona 2 o Magnitud de 5.6 a 6.3 a zona5 Magnitud de 4.8 a 5.5 en zona 3

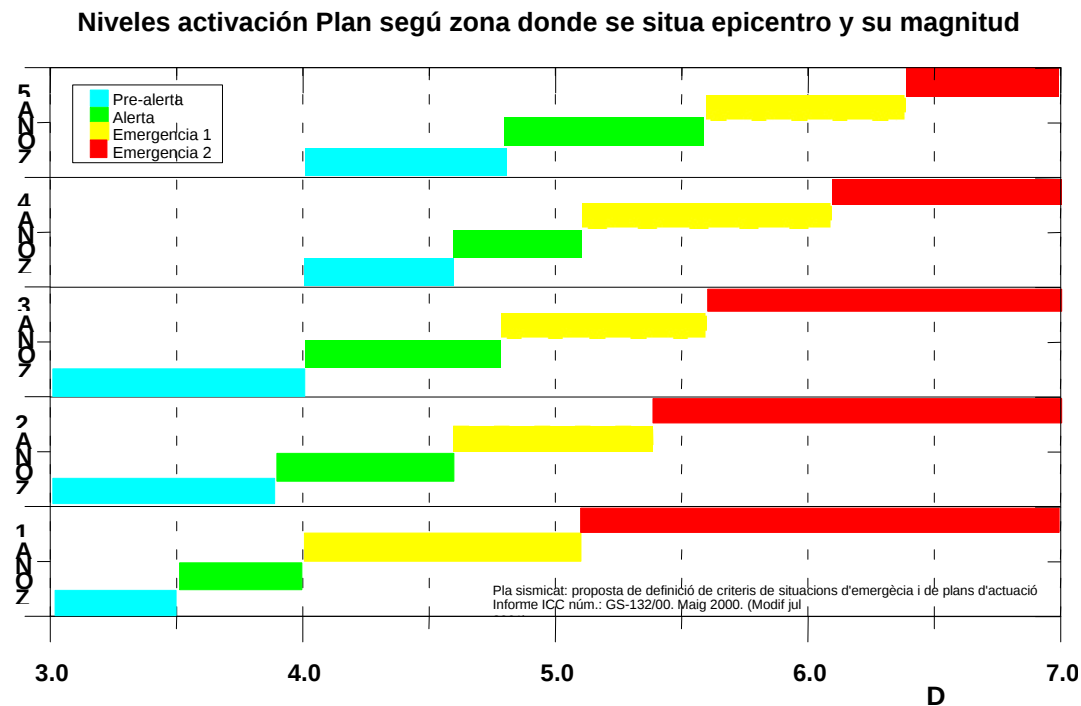
Tabla I (Continuación)
Emergencia 2

Criterio de Protección Civil	Criterio Sismológico
Zona densamente poblada, A: daños moderados en las construcciones $I \geq VII$ Zona medianamente poblada, B: daños moderados a graves $I \geq VII-VIII$ Zona poco poblada, C: daños graves $I \geq VIII$ Otras circunstancias: más de 10 personas muertas; más de 100 heridos graves, más de 100 personas sin casa, fallo de servicios básicos importantes a escala comarcal o regional; efecto domino; afectación importante de instalaciones industriales, embalses, etc.	Magnitud ≥ 5.1 en zona 1 o Magnitud ≥ 6.1 a zona 4 Magnitud ≥ 5.4 en zona 2 o Magnitud ≥ 6.4 a zona 5 Magnitud ≥ 5.6 en zona 3

Consideraciones

Zona A: zona densamente poblada correspondiente a municipios con densidad superior a 100 habitantes/km² Zona B: zona medianamente poblada correspondiente a municipios con densidad comprendida entre 10 i 100 habitantes/km² Zona C: zona poco poblada: inferior a 10 habitantes/km²	Zona 1: zona densamente poblada (A) más franja marítima de 20 km. Zona 2: zona medianamente poblada (B) más franja 20 Km fuera Catalunya y más franja marítima entre 20 i 40 km. Zona 3: zona poco poblada (C). Zona 4: zona marítima situada a más de 40 km de la costa. Zona 5: zona fuera de Catalunya situada a más de 20 km de los límites de Catalunya.
---	--

Figura 9.3



ZONA 1: Zona densament poblada (zona A) més franja marítima
 ZONA 2: Zona medianament poblada (zona B) més franja de 20 km fuera Catalunya més franja
 ZONA 3: Zona poc poblada
 ZONA 4: Zona marítima situada a més de 40 km de
 ZONA 5: Zona fuera de Catalunya situada a més de 20 km

ANEXO 10. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PLAN

10.1. Implantación

En el momento de la aprobación del Sismicat comienza el proceso de **implantación**. A continuación se presenta un resumen de como se enfoca el proceso de implantación.

Las tareas que se han de realizar son las siguientes:

- a) Información a los miembros del Consejo Asesor del Sismicat de la estructura del Plan, de su operativo y de las funciones de cada miembro en caso de que se active.
- b) Aportaciones de los miembros una vez estudiado el Sismicat. Recogida de las aportaciones por parte de la Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil y conveniente incorporación al Plan.
- c) Confección por parte de cada Jefe de Grupo de actuación de una propuesta de estructuración del grupo dependiendo de sus funciones. Durante la **implantación**, el jefe de grupo con la ayuda de la Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil y con los diferentes componentes del grupo de actuación ha de incorporar en su Plan de Actuación los datos necesarios para que este documento especifique las acciones que se han de realizar, cuales son los medios, y como y quien lo hará. También ha de reflejar como se coordinan los diferentes cuerpos del grupo al lugar de la emergencia y entre sus centros de control. El documento ha de ser autosuficiente por tanto contendrá la documentación necesaria como cartografía, etc.
- e) Cuando los Planes de Actuación definitivos de los diferentes grupos sean entregados a la Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil, esta comprobará que no haya interferencias operativas ni descoordinación entre grupos ni con el resto de la estructura del plan. Si fuera necesario se harían las correcciones oportunas que se acordaran entre los jefes de grupo.
- f) Formación específica a los componentes de los grupos en función de sus tareas en el Plan. Esta fase se realiza durante la implantación de los planes y se actualiza durante toda la vida del Sismicat (Mantenimiento del Plan)
- g) Comprobación del funcionamiento y operativo del Sismicat. Esta comprobación comprende un programa de ejercicios y simulacros que se ha de acordar con los Jefes de los Grupos de Actuación y ha de aprobar el Director del Sismicat.
- h) Información a la población. Lo realiza conjuntamente la Generalitat con los ayuntamientos. Comprende dos partes, de un lado se informa del riesgo potencial al municipio, y de otro de las actuaciones más adecuadas frente una emergencia así como los medios y recursos a su alcance.

10. 2. Actualización y revisión del Plan

Per mantener el operativo del plan en cualquier momento es necesario trabajar en tres frentes diferentes:

- Formación periódica continuada a los integrantes del plan.
- Comprobaciones del plan mediante ejercicios y simulacros. Este tema se trata más ampliamente en el apartado 8.3. de este anexo.
- Revisiones Periódicas del plan.

Debido a que las circunstancias son variables en el tiempo, el Plan tendrá unas revisiones, independientes de las actualizaciones, que vendrán determinadas per:

- Modificaciones importantes de los riesgos.
- Para el plazo de vigencia previsto. El concepto de vigencia no comporta una modificación obligatoria del Plan, sino solamente su revisión y posibles adecuaciones o cambios que sean necesarios para que se ajuste a la realidad estructural y de siniestros prevista en el Plan.

Además del plan, se prevén las comprobaciones periódicas de los equipos adscritos al Plan Sismicat, teniendo en cuenta que cada equipo esta adscrito a algún responsable de los grupos de actuación o de otros organismos que participen en el plan. Los detalles del mantenimiento son específicos para cada equipo y responsable.

10.3. Programa de ejercicios de adiestramiento a los grupos de actuación

Un ejercicio de adiestramiento consiste en la alerta de únicamente una parte del personal y medios adscritos al Plan (por ejemplo un grupo de acción, un servicio...), mientras el simulacro se plantea como una comprobación del operativo del Plan en conjunto.

10.3.1. Ejercicios

El ejercicio se entiende más como una actividad que tiende a familiarizar los diferentes grupos y servicios con los equipos y técnicas que habría de utilizar en caso de emergencia. El Coordinador de cada grupo de actuación prepara, de acuerdo con el Plan anual de actividades, unos ejercicios en los cuales los miembros del Grupo tengan que utilizar todos los medios necesarios en caso de emergencia.

El ejercicio se realizará en la fecha y hora especificadas, procediendo a continuación a la evaluación de la eficacia de las actuaciones. Después del ejercicio, los miembros de cada grupo intercambiarán impresiones y sugerencias para mejorar el operativo del Plan. Aquellas que según el Coordinador de Grupo puedan constituir una mejora substancial, serán incorporadas tan pronto como sea posible.

10.3.2. Definición y normalización de simulacros

a) Generalidades

Un simulacro consiste en la activación simulada del Plan en su totalidad para comprobar, tanto lo que se refiere al material como al personal:

- El funcionamiento y efectividad de los sistemas de avisos y transmisiones.
- La rapidez en la respuesta de los grupos de actuación y de la aplicación de medidas de protección.
- El funcionamiento (en condiciones ficticias) de las medidas de protección y una primera evaluación de su eficacia.

Los simulacros previstos han de considerar como a mínimo los aspectos siguientes:

- Establecimiento de un escenario de emergencia sísmica.
- Niveles de activación de simulacros (nivel de progresión)
- Activación según la emergencia prevista y correlación de medios a desplegar.
- Coordinación de los mandos.
- Análisis posterior del grado de eficacia con valoración de posibles correcciones y mejoras.

Se realizarán simulacros periódicos en las zonas de más riesgo.

10. 4. CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN

Estas campañas se deberán fundamentar en folletos descriptivos de las medidas de protección personal que se han de adoptar, redactadas en los términos que se describen en el apartado siguiente, y si es necesario con material audiovisual. Como soporte a esta información escrita o filmada, se han de organizar entre otros los actos siguientes:

- Charlas y conferencias sobre los objetivos y medios del Plan.
- Información cada vez que se produzca una activación del Plan, sea real o simulada.
- Información general relativa a los diferentes niveles de gravedad, incluidos los efectos potenciales de estos sobre la población y el entorno.
- Información referente a como se informará la población en caso de emergencia.
- Información adecuada referente a que se tendrá que hacer y como tendrá que comportarse la población afectada en caso de emergencia.

10.5. ENSEÑANZA BÁSICA DE LAS MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN PERSONAL

La forma concreta de esta información puede depender tanto de la idiosincrasia local como del estado de la opinión pública. En consecuencia se redactarán estas comunicaciones para cada caso concreto, bajo la supervisión del Director del Plan.

El folleto informativo tendrá que estar constituido por un material y tener un formato tal que lo pueda conservar fácilmente la población y contendrá indicaciones explícitas sobre las medidas a tomar en caso de emergencia sísmica. Se recomienda que este folleto informativo vaya acompañado de una carta en la cual se expliquen los propósitos del Plan y se solicite la colaboración del destinatario.

11. MODELOS DE COMUNICADOS Y AVISOS

11.1. COMUNICADO DE ACTIVACIÓN DEL PLAN SISMICAT

La Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil comunica que se ha activado el plan SISMICAT en estado de *Alerta/Emergencia* todo asumiendo la dirección del plan.

Esta activación se da por un movimiento sísmico de magnitud_____ producido a las _____ horas del día _____ con epicentro en el municipio de _____ (coordenadas _____)

Hasta la actualidad *ha habido*____/*no ha habido* /*no se puede confirmar si hay* víctimas / heridos.

Los diferentes cuerpos operativos trabajan dirigidos por el director de la emergencia a los efectos de recuperar la normalidad lo más pronto posible

Se emitirá un nuevo comunicado tan pronto como se produzcan novedades en el desarrollo de la situación de la emergencia.

Cerdanyola del Vallès, 17/04/02

19:16

11.2. COMUNICADO DE DESACTIVACIÓN DEL PLAN SISMICAT

La Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil comunica que se ha dado por finalizado el estado de emergencia derivado del movimiento sísmico producido a las _____ horas *de hoy/del día* _____ con epicentro en el municipio de _____ (coordenadas _____) per lo cual se procede a desactivar el Plan de Protección Civil de Catalunya (SISMICAT)

El balance provisional de la emergencia es:

Víctimas mortales:

Heridos:

Cuerpos operativos movilizados:

Bomberos de la Generalitat

Bomberos del Ayuntamiento de Barcelona

Policía local de.....

Mossos d'Esquadra

Guardia Civil de.....

Policía Nacional de.....

Sistema de Emergencias Médicas (S.E.M.S.A.)

Cruz Roja

.....

.....

La Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil, agradece el esfuerzo de todas las personas, entidades y organismos que han intervenido para paliar los efectos de la emergencia y el comportamiento cívico de las personas afectadas. *Igualmente, quiere expresar su pésame a las familias de las víctimas y el deseo de una rápida recuperación de los afectados y heridos.*

Cerdanyola del Vallès, 17/04/02

19:16

ANEXO 12. PLAN DE RECUPERACIÓN
(Será elaborado en la fase de implantación del Sismicat)

ANEXO 13. DIRECTORIO DE ENTIDADES INVOLUCRADAS

* Bomberos, tanto de Barcelona como de la Generalitat.

* Fuerzas y cuerpos de seguridad:

- Policías Locales.
- Mossos d'Esquadra.
- Policía Nacional.
- Guardia Civil.
- Cuerpos de Guarda muelles.

* Protección Civil (autonómica, local i estatal):

- Centre de Coordinación Operativa de Catalunya (CECAT)
- Protección Civil de la Delegación y Subdelegaciones del Gobierno en Catalunya.
- Protección Civil de entes locales.

* Sanitarios:

- SEMSA (Servicio de Emergencias Medicas)
- Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya.
- Cruz Roja.
- Servicio coordinador de urgencias de Barcelona (061)
- Hospitales (red hospitalaria)

* Entidades Relacionadas con la red viaria:

- Direcció General de Ports i Transports de la Conselleria de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya.
- Direcció General de Carreteres de la Conselleria de Política Territorial i Obres públiques de la Generalitat de Catalunya.
- Servei Català de Trànsit
- Diputaciones, Servei de carreteres.
- Autopistas:
 - AUTEMA (Manresa - Terrassa, autopista de Montserrat)
 - ACESA (Junquera- Barcelona-Tarragona, ...)
 - TÚNEL DEL CADÍ
 - AUMAR (Tarragona-València-Alacant)
 - TABASA
 - AUCAT
- Demarcación de carreteras del Estado

* Entidades relacionadas con los servicios básicos.

* Otros entes:

- Ayuntamientos.
- Particulares Diversos.
- Medios de comunicación.

Esta relación no es exhaustiva. En cada caso se determinará el alcance corporativo correspondiente.

ANEXO 14. CATÀLOGO DE CONSTRUCCIONES EN RIESGO

Para evaluar el impacto del fallo de funcionamiento de las líneas vitales y edificios esenciales durante una crisis sísmica y aplicar las diferentes metodológicas descritas en el anexo 8, es necesario un inventario completo y fiable de los principales servicios disponibles. El éxito y la fiabilidad de una evaluación de riesgo sísmico inducido por el comportamiento de las líneas vitales en una ciudad o región dependen de la cantidad y cualidad de la información disponible.

En general, en zonas con una elevada peligrosidad sísmica existen inventarios detallados de las infraestructuras más importantes, pero incluso en estos casos, la mayor parte son incompletos, inexactos o inexistentes. Uno de los aspectos más complejos del estudio de predicción de daños es la realización de un inventario fiable de la información.

Catalunya se encuentra en una área de sismicidad moderada o baja, y por tanto no se ha tenido la necesidad de disponer de un buen inventario de las instalaciones, características estructurales y funciones de las líneas vitales, y aun menos pensando que estas puedan experimentar un terremoto intenso.

Una vez recopiladas expresamente para la redacción de este plan de emergencia, en este anexo aparecen los datos referentes a las diferentes construcciones esenciales que han estado procesadas en el anexo 8.