



Por una cultura común del riesgo sísmico
Pour une culture commune du risque sismique

Automatización de la interpretación de los cuestionarios macrosísmicos del ICGC

Informe 3.1.1 - Acción 3



Autores:

Jose Antonio Jara¹

Núria Romeu¹

Xavier Martí¹

Josep Batlló¹

Palabras clave: encuesta, cuestionario, macrosísmica, intensidad

-
1. ICGC: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, España
 2. BRGM: Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Francia
 3. UPC: Universitat Politècnica de Catalunya, España
 4. DIGC: Secretaria General. Departament d'Interior. Generalitat de Catalunya, España
 5. IEA: Institut d'Estudis Andorrans, Andorra
 6. ENIT: Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes, Francia
 7. CNRS: Centre National de la Recherche Scientifique - Délégation Alsace, Francia
 8. EPLFM: Entente pour la Forêt Méditerranéenne, Francia
 9. DW: Deveryware, Francia
 10. ACE: Associació de Consultors d'Estructures, España

© 2021, proyecto POCRISC

Síntesis

Tras la ocurrencia de un terremoto, al igual que en el caso de cualquier desastre natural como los huracanes, inundaciones, etc., las autoridades encargadas de la gestión de la crisis deben ser capaces de conocer, lo más rápidamente posible, el alcance de los efectos del seísmo. En este contexto, es necesario disponer de herramientas rápidas que permitan conocer los efectos producidos por el terremoto en lugares concretos, o lo que es lo mismo, la intensidad macrosísmica (IM).

Para cubrir estas necesidades, el proyecto Interreg POCRISC (2018-2021) ha permitido diseñar e implantar:

- Un nuevo cuestionario macrosísmico para el ICGC.
- Un sistema de determinación automática de intensidades macrosísmicas a partir de los nuevos cuestionarios.
- Un sistema de gestión integral de los datos de los cuestionarios macrosísmicos, las intensidades macrosísmicas y los índices de percepción.
- Una interfaz que permite utilizar las intensidades macrosísmicas calculadas por el ICGC para la creación de mapas de movimiento del suelo o “shakemaps”.
- Un sistema que permite el intercambio de cuestionarios macrosísmicos entre el ICGC y el IGN.

Este informe describe todos y cada uno de estos productos, servicios y sistemas.

Contenidos

1	Introducción.....	7
2	Motivación.....	9
3	Cuestionario macrosísmico	10
3.1	Estructura, formato y contenido.....	10
3.2	Procesado automático.....	14
3.3	Exportación e importación	15
3.4	El cuestionario en la web	16
4	Intensidades macrosísmicas	17
4.1	Metodología de cálculo	17
4.2	Geometrías	18
4.3	Índices de percepción	18
4.4	Exportación e importación.....	18
5	Webmacro.....	19
5.1	Módulo “Cuestionarios”	19
5.1.1	Búsqueda avanzada	20
5.1.2	Búsqueda por código	20
5.1.3	Importación	20
5.1.4	Exportación.....	21
5.1.5	Lista de resultados	21
5.2	Módulo “Detalle del cuestionario”	22
5.2.1	Cabecera	22
5.2.2	Cuerpo	22
5.2.3	Pie.....	24
5.3	Módulo “Eventos”	24
5.3.1	Búsqueda avanzada	25
5.3.2	Búsqueda por código	26
5.3.3	Exportación	26
5.3.4	Lista de resultados	26
5.4	Módulo “Intensidades”	26
5.4.1	Cabecera	26
5.4.2	Cuerpo	27
5.4.3	Pie.....	29
5.5	Módulo “MDPs”	29
5.5.1	Cabecera	30

5.5.2	Cuerpo	30
5.5.3	Pie.....	32
6	Bibliografía	33

Lista de figuras

Figura 1.	Sección "Cuándo y dónde" del cuestionario macrosísmico.....	11
Figura 2.	Apartado "Percepción personal" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.....	12
Figura 3.	Apartado "Efectos observados en objetos" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.	12
Figura 4.	Apartado "Daños observados en los edificios" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.	13
Figura 5.	Apartado "Comentario general" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.....	13
Figura 6.	Apartado "Índice de percepción" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.....	14
Figura 7.	Diagrama de procesado de los cuestionarios macrosísmicos.....	15
Figura 8.	Interfaz web del módulo "Cuestionarios" de WebMacro.....	19
Figura 9.	Interfaz web de la sección "Búsqueda avanzada" del módulo "Cuestionarios" de WebMacro.....	20
Figura 10.	Interfaz web de la sección "Búsqueda por código" del módulo "Cuestionarios" de WebMacro.....	20
Figura 11.	Interfaz web de la sección "Lista de resultados" del módulo "Cuestionarios" de WebMacro.....	21
Figura 12.	Cabecera de la interfaz web del módulo "Detalle del cuestionario" de WebMacro...	22
Figura 13.	Sección "Cuerpo" de la interfaz web del módulo "Detalle del cuestionario" de WebMacro.....	23
Figura 14.	Sección "Imagen" de la interfaz web del módulo "Detalle del cuestionario" de WebMacro.....	24
Figura 15.	Pie de la interfaz web del módulo "Detalle del cuestionario" de WebMacro.	24
Figura 16.	Interfaz web del módulo "Eventos" de WebMacro.....	25
Figura 17.	Sección "Búsqueda avanzada" de la interfaz web del módulo "Eventos" de WebMacro.....	25
Figura 18.	Interfaz web de la sección "Lista de resultados" del módulo "Eventos" de WebMacro.	26
Figura 19.	Cabecera de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.....	27
Figura 20.	Cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.....	27
Figura 21.	Sección "Datos generales" del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.....	27
Figura 22.	Sección "Detalle" del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.....	28
Figura 23.	Sección "Mapa" del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.....	28

Figura 24. Sección “Tabla” del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.....	29
Figura 25. Pie de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.	29
Figura 26. Interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.	30
Figura 27. Cabecera de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.....	30
Figura 28. Cuerpo de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.	31
Figura 29. Sección “Detalle” del cuerpo de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.	31
Figura 30. Sección “Listado de cuestionarios” del cuerpo de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.....	32
Figura 31. Pie de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.	32

Lista de tablas

Tabla 1. Estructura de los datos del cuestionario macrosísmico individual.....	34
Tabla 2. Correspondencia de los elementos y atributos del formulario del ICGC con los campos del formulario del IGN (en color azul). Los valores literales se muestran escritos entre comillas.....	47

Lista de anexos

Anexo 1. Estructura de los datos	34
Anexo 2. Importación de los cuestionarios del IGN	47
Anexo 3. Valores numéricos asignados a las respuestas (método DYFI).....	52

1 INTRODUCCIÓN

Tras la ocurrencia de un terremoto, al igual que en el caso de cualquier desastre natural como los huracanes, inundaciones, etc., las autoridades encargadas de la gestión de la crisis deben ser capaces de conocer, lo más rápidamente posible, las características del seísmo.

El tamaño de un terremoto se representa por varios parámetros, que fundamentalmente son de dos tipos. Por un lado, están los relacionados directamente con la energía liberada por el sismo, tales como las distintas magnitudes, momentos sísmicos, etc. que se obtienen a partir de registros instrumentales y que son valores únicos para cada terremoto. Por otro lado, están los parámetros que indican los efectos del sismo en un lugar concreto, y que pueden basarse tanto en registros instrumentales como en observaciones. Así tenemos los parámetros aceleración pico, intensidad de Arias, etc. y la intensidad macrosísmica.

La intensidad macrosísmica es una clasificación de la severidad de la sacudida del suelo basada en los efectos observados en un área limitada, y puede verse como un código que permite representar fácilmente descripciones de estos efectos mediante un símbolo, típicamente un número. El significado de cada uno de estos símbolos está definido en la escala correspondiente, que en nuestro caso es la Escala Macrosísmica Europea (EMS-98) (Grünthal, 1998).

El objetivo de este informe es describir el resultado de los trabajos desarrollados en el marco del proyecto POCRISC para la obtención automática por parte del ICGC de las intensidades macrosísmicas en Catalunya y regiones vecinas. Para ello ha sido preciso diseñar, desarrollar e implantar en el ICGC los siguientes productos, servicios y sistemas:

- Recogida centralizada, mediante un nuevo cuestionario web, de los datos de percepción personal y efectos de los terremotos percibidos en el territorio de Catalunya y regiones vecinas.
- Almacenamiento de los datos de los nuevos cuestionarios macrosísmicos individuales en una base de datos.
- Determinación automática de los grados de intensidad macrosísmica y de los índices de percepción a partir de los datos de los nuevos cuestionarios macrosísmicos.
- Almacenamiento de las intensidades macrosísmicas en una base de datos.
- Servicio web de exportación de intensidades macrosísmicas destinado principalmente a permitir la utilización de las intensidades macrosísmicas calculadas previamente en el sistema de cálculo de los mapas de movimiento del suelo, o “shakemaps”.
- Revisión interactiva tanto de los datos de los nuevos cuestionarios macrosísmicos como de las intensidades calculadas, permitiendo, en su caso, recalculer los valores de las intensidades determinadas previamente.

- Servicio web que permita realizar consultas multiparamétricas y descargar datos de intensidad almacenados en la base de datos. Este servicio permite la utilización de las intensidades macrosísmicas en el sistema de cálculo de los mapas de movimiento del suelo, o “shakemaps”.
- Importación y exportación de los datos de los cuestionarios orientado a permitir el intercambio de estos con el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

2 MOTIVACIÓN

El ICGC dispone desde principios de la década del 2000 de un formulario web (<https://icgc.cat/es/Ciudadano/Explora-Cataluna/Terremotos/Ha-percibido-un-terremoto>) destinado a recoger datos relativos a la percepción personal y efectos de los terremotos percibidos en el territorio de Cataluña y regiones vecinas. Este formulario está disponible en 3 idiomas: catalán, castellano e inglés. Una vez introducidos los datos en el formulario, éstos se envían por correo electrónico una dirección del ICGC, donde son almacenados.

Los datos de estos formularios son analizados por un especialista y contribuyen a la determinación de los grados de intensidad macrosísmica EMS-98 para cada uno de los municipios o entidades de población de los que se dispone datos. Dada la metodología de trabajo utilizada y las características del sistema de recepción y gestión de los datos de los cuestionarios macrosísmicos actuales, previamente a los desarrollos realizados en el marco del proyecto POCRISC, el tiempo necesario para determinar estos valores de intensidad macrosísmica podía ser desde días hasta meses o, dependiendo de la cantidad de cuestionarios a procesar, de años.

Este retardo en la disponibilidad de estos datos no permitía que pudieran ser utilizados para valorar el impacto del terremoto justo después de su ocurrencia. La necesidad de disponer de sistemas más eficientes que permitieran reducir substancialmente el tiempo de procesado era evidente y manifiesta.

3 CUESTIONARIO MACROSÍSMICO

Los cuestionarios macrosísmicos son la base para la posterior determinación de las intensidades macrosísmicas. Por un lado, la estructura y contenido del cuestionario deben adaptarse a la metodología aplicada para el cálculo de las intensidades y, por otro lado, el sistema de obtención, procesado, almacenaje y difusión debe poder integrarse con el resto de los sistemas existentes, tanto internos como externos.

3.1 Estructura, formato y contenido

El cuestionario macrosísmico implementado consta de 3 secciones: (1) cuándo y dónde, (2) efectos observados e (3) índice de percepción; y está disponible en 3 idiomas: catalán, castellano e inglés.

Para la definición de los contenidos y su estructura se han tenido en cuenta los algoritmos a aplicar para la determinación automática de las intensidades, la compatibilidad con los cuestionarios antiguos y la interoperabilidad con los cuestionarios del IGN.

A continuación, se describe el contenido del nuevo cuestionario y su estructura:

- Cuándo y dónde

Esta primera sección permite al testimonio especificar la fecha y hora de ocurrencia del terremoto sobre el que se responde el cuestionario, dónde se encontraba en ese momento y si lo percibió, o no (Figura 1).

El terremoto sobre el que se responde el cuestionario puede ser seleccionado a partir de una lista que se actualiza automáticamente y que muestra los terremotos locales detectados por la red sísmica de Cataluña durante los últimos 15 días. En caso de que ninguno de los terremotos mostrados en esta lista coincida con el terremoto sobre el que se desea informar, el testimonio puede especificar manualmente la fecha y hora en la que percibió el temblor.

El testimonio puede introducir los datos de localización a diferentes niveles: país/región, municipio, entidad de población y dirección. El municipio, y por lo tanto también el país/región, es obligatorio, ya que es la unidad por defecto sobre la que se calcula la intensidad macrosísmica. Adicionalmente éste puede indicar la entidad de población y dirección, lo cual permite, utilizando un geocodificador, obtener una mayor precisión respecto a la localización del testimonio. Cuanto mayor es la precisión con la que se conoce la localización del testimonio, mayor resolución y precisión se puede obtener al determinar las intensidades macrosísmicas y elaborar los correspondientes mapas de efectos producidos por el temblor.

Los países y regiones para los que el cuestionario está disponible son: Andorra, Aragón, Castellón, Cataluña y Francia (sur). Una vez seleccionado el país o región el sistema muestra un listado de sus municipios, y una vez seleccionado el municipio el sistema muestra una lista de sus entidades de población, excepto para Francia.

1. Cuándo y dónde
2. Cuestionario
3. Índice de percepción

¿Qué terremoto ha sentido (hora oficial)?*

27/02/2022_09:24:58.8 ----- Mag: 2.2 (Hautes-Pyrénées)

¿Sintió usted el terremoto?*

No Sí

¿Dónde se encontraba en el momento del terremoto?

País/Región*	Municipio*	Entidad de población
Cataluña	Seleccione un municipio...	

¿Sabe la dirección?

Nombre de la calle	Número de la calle	Código postal

En el momento del terremoto estaba...

Sin especificar Al aire libre En el interior de un edificio En un vehículo estacionado En un vehículo en movimiento Otras

En el momento del terremoto estaba...

Sin especificar En movimiento Tumbado Sentado De pie Durmiendo Otras

A su alrededor, ¿cuántas personas sintieron el terremoto?

En el interior de edificios...

Sin especificar No lo sé Nadie Algunas, la mayoría no La mayoría, algunas no Sólo en las plantas superiores Todas

En el exterior de edificios...

Sin especificar No lo sé Nadie Algunas, la mayoría no La mayoría, algunas no Todas

¿Cuántas personas salieron asustadas a la calle?

Sin especificar No lo sé Nadie Algunas, la mayoría no La mayoría, algunas no Todas

¿Cuántas personas se despertaron?

Sin especificar No lo sé Nadie Algunas, la mayoría no La mayoría, algunas no Todas Nadie dormía

*Obligatorio

Anterior
Siguiente

Figura 1. Sección "Cuándo y dónde" del cuestionario macrosísmico.

- Cuestionario

Esta segunda sección permite al usuario describir los efectos observados, agrupándolos en 4 apartados:

- Percepción personal: descripción del movimiento, ruido, reacción, dificultad para mantenerse de pie, reacción de los animales.

1. Cuándo y dónde

2. Cuestionario

3. Índice de percepción

Percepción personal

¿Cómo describiría el movimiento durante el terremoto?

Sin especificar No sentí movimiento Muy leve Leve Moderado Fuerte Muy fuerte

Si lo desea, describa el movimiento.

¿Oyó algún ruido?

Sin especificar No No me fijé Débil Moderado Fuerte

Si lo desea, describa el ruido.

¿Qué reacción tuvo durante el terremoto?

Sin especificar Ninguna Un pequeño susto Me alarmé Tuve miedo Tuve mucho miedo Tuve pánico

¿Le resultó difícil estar de pie durante el terremoto?

Sin especificar No estaba de pie No Sí

¿Los animales se asustaron?

Sin especificar No lo sé No Sí

Figura 2. Apartado "Percepción personal" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.

- Efectos observados sobre los objetos: lámparas colgadas, líquidos en recipientes, cuadros colgados en la pared, puertas y ventanas, muebles y pequeños electrodomésticos, plantas, objetos sobre estanterías o mesas.

1. Cuándo y dónde

2. Cuestionario

3. Índice de percepción

¿Qué efectos observó sobre los siguientes objetos?

Lámparas colgadas

Sin especificar No lo pude observar Ninguno Oscilación Gran oscilación

Líquidos en recipientes

Sin especificar No lo pude observar Ninguno Oscilación Gran oscilación

Cuadros colgados en la pared

Sin especificar No lo pude observar Ninguno Vibraron Se movieron Alguno cayó

Puertas y ventanas

Sin especificar No lo pude observar Ninguno Vibraron Oscilaron Se abrieron o cerraron

Muebles o pequeños electrodomésticos

Sin especificar No lo pude observar Ninguno Vibraron Se movieron Alguno cayó

Plantas

Sin especificar No lo pude observar Ninguno Vibraron Se movieron Alguna cayó

Objetos sobre las estanterías o mesas

Sin especificar No lo pude observar Ninguno Vibraron Vibraron con fuerza Alguno cayó Muchos cayeron La mayoría cayeron

Si lo desea, especifique qué objetos vibraron o se cayeron.

Figura 3. Apartado "Efectos observados en objetos" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.

- Daños observados en los edificios: tipología del edificio a seleccionar a partir de una lista preestablecida, año de construcción si se conoce, selección de daños observados a partir de una lista.

1. Cuándo y dónde
2. Cuestionario
3. Índice de percepción

Daños observados en los edificios

¿De qué tipo es el edificio donde estaba?

Sin especificar
 Tipo A (Paredes de mampostería en seco o con barro o edificio con patología generalizada)

Tipo B (Construcciones con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, ...)
 Tipo C (Construcciones con estructura metálica o de hormigón armado)

Año del edificio (si lo sabe)

¿Observó daños en el edificio donde se encontraba?

Sin especificar
 No lo pude observar
 No
 Sí

¿Qué daños observó?

<input type="checkbox"/> Revestimiento de las paredes con pequeñas grietas	<input type="checkbox"/> Revestimiento de las paredes con grandes grietas	<input type="checkbox"/> Paredes con pequeñas grietas
<input type="checkbox"/> Algunas ventanas agrietadas	<input type="checkbox"/> Paredes con algunas grietas grandes	<input type="checkbox"/> Paredes con muchas grietas grandes
<input type="checkbox"/> Tejas o luminarias caídas	<input type="checkbox"/> Chimeneas agrietadas	<input type="checkbox"/> Muchas ventanas agrietadas o rotas
<input type="checkbox"/> Piedras o baldosas caídas de las paredes	<input type="checkbox"/> Pequeños trozos de revestimiento caídos	<input type="checkbox"/> Grandes trozos de revestimiento caídos
<input type="checkbox"/> Chimeneas antiguas con grandes daños	<input type="checkbox"/> Chimeneas antiguas caídas	<input type="checkbox"/> Chimeneas modernas con grandes daños
<input type="checkbox"/> Chimeneas modernas caídas	<input type="checkbox"/> Caída de muros flotantes	<input type="checkbox"/> Paredes caídas
<input type="checkbox"/> Porches, balcones u otros añadidos al edificio separados o caídos	<input type="checkbox"/> Edificios desplazados permanentemente	

¿Desea especificar otros daños observados o describir los anteriores?

Figura 4. Apartado "Daños observados en los edificios" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.

- Comentario general: texto libre que permite al testimonio explicar detalles que no encajen con las preguntas realizadas previamente.

1. Cuándo y dónde
2. Cuestionario
3. Índice de percepción

Comentario general

¿Desea añadir algún comentario o aclaración?

Si justo antes o después de este terremoto percibió otros indíquelo a continuación.

Código de observador (únicamente para los observadores de la XOM)

Anterior
Siguiente

Figura 5. Apartado "Comentario general" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.

- Índice de percepción

En esta sección se muestran al testimonio un conjunto de imágenes, cedidas por el *Bureau Central Sismologique Français - Réseau National de Surveillance Sismique (BCSF-RÉNaSS)*, cada una de ellas representando un nivel de percepción diferente; y se pide al testimonio que seleccione cuál de ellas resume mejor la situación vivida durante la ocurrencia del terremoto. Las diferentes opciones son las que se muestran en la Figura 6.

Cada una de las imágenes, excepto la que corresponde a la opción “sin especificar”, tiene asociado un índice de percepción, que resume el grado de violencia y/o los daños observados por un único testimonio.

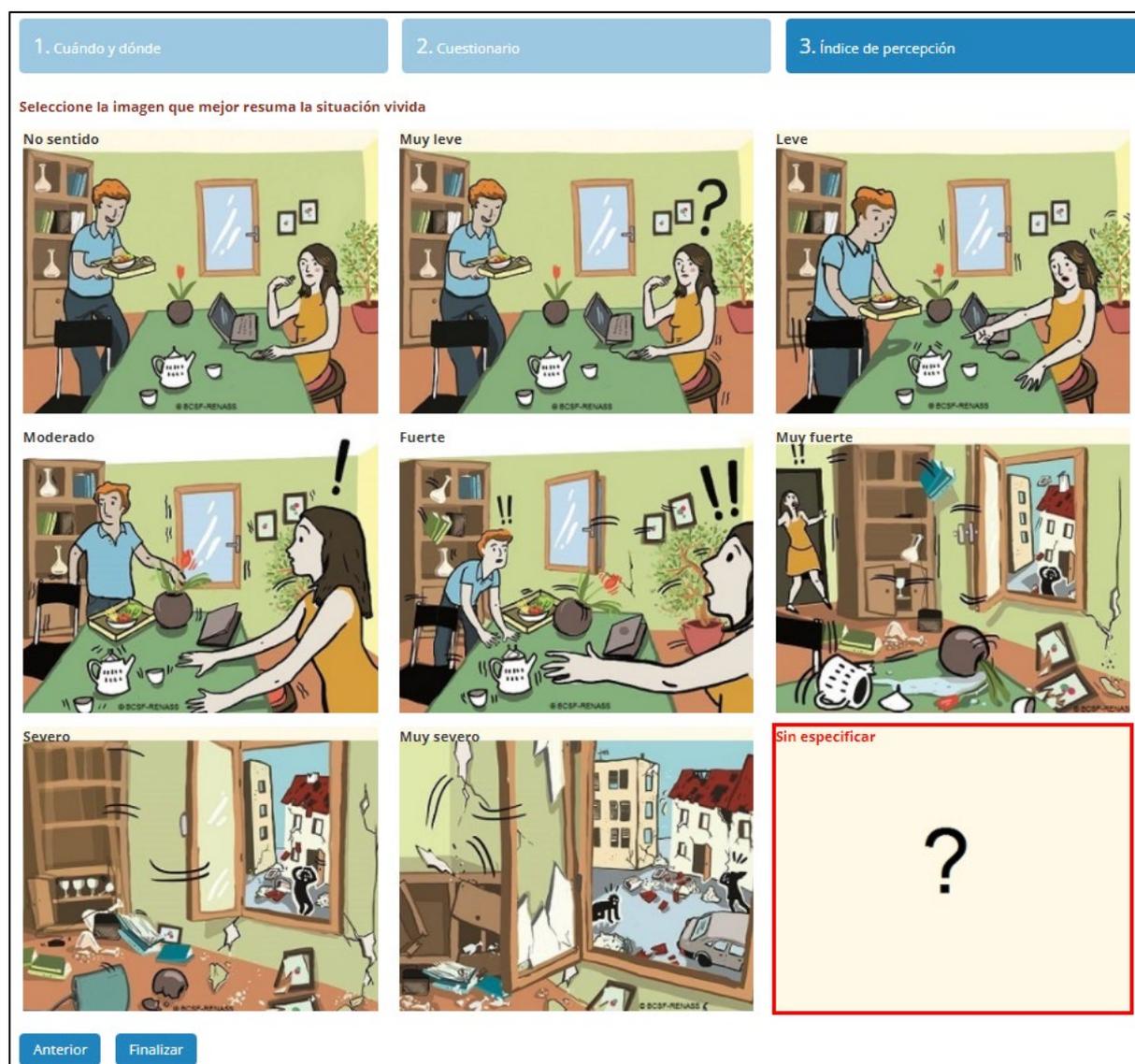


Figura 6. Apartado "Índice de percepción" de la sección "Cuestionario" del cuestionario macrosísmico.

3.2 Procesado automático

Los cuestionarios macrosísmicos son la base para la determinación de las intensidades macrosísmicas. Así pues, éstos, una vez rellenos, se reciben en el centro de datos del ICGC, se procesan y se almacenan automáticamente en una base de datos geoespacial (Figura 7).

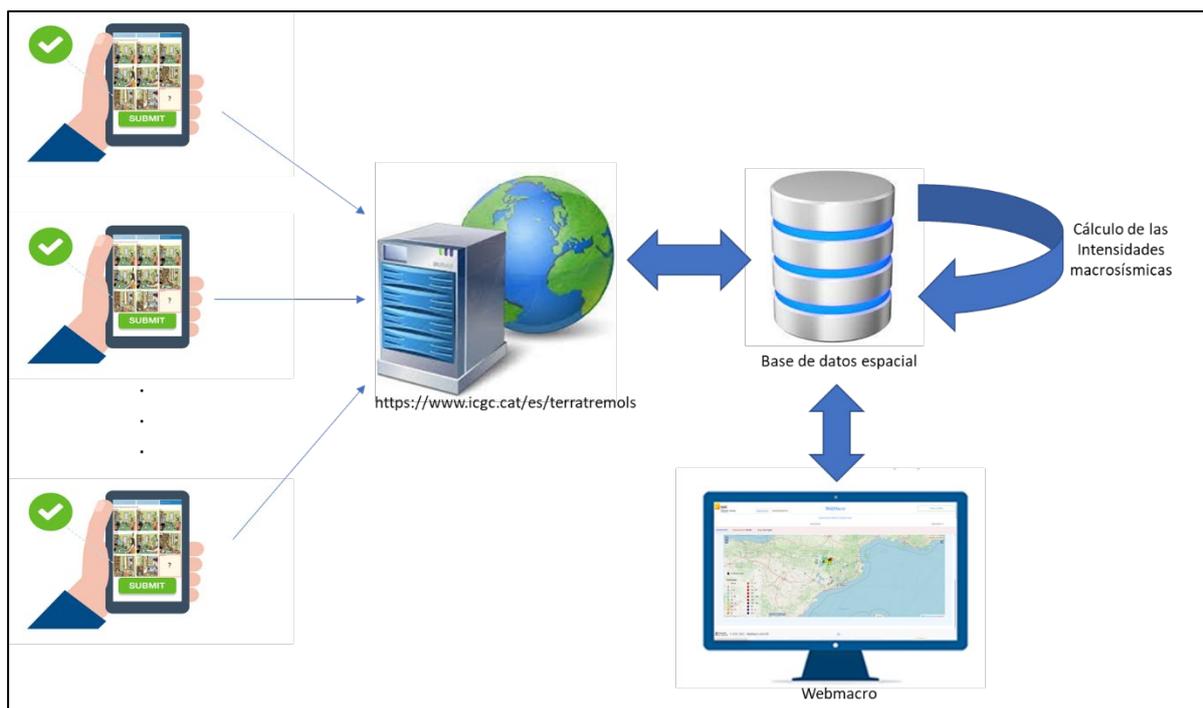


Figura 7. Diagrama de procesamiento de los cuestionarios macrosísmicos.

Para cada nuevo cuestionario recibido la cadena de procesamiento aplicada automáticamente es la siguiente:

- Se envía un correo electrónico, a una lista de destinatarios preestablecida, con los datos del cuestionario en formato texto.
- Se transforman al formato XML, y se codifican siguiendo los criterios del Anexo 1.
- Se geocodifica la dirección del testimonio con la mayor precisión posible, utilizando un geolocalizador propio del ICGC.
- Se almacenan los datos del cuestionario en una base de datos geoespacial.
- Se calculan, o recalculan según el caso, las intensidades macrosísmicas de todas las geometrías existentes en la base de datos que contengan las coordenadas del nuevo cuestionario recibido.
- Los datos de las intensidades macrosísmicas se almacenan en la base de datos espacial.

3.3 Exportación e importación

La colaboración entre agencias es fundamental para, en caso de terremoto percibido por la población o que pueda causar daños, ofrecer un escenario rápido lo más realista posible. En este sentido, el sistema desarrollado permite exportar, a demanda, cuestionarios macrosísmicos en formato XML (Anexo 1) para poder ser enviados a otras agencias.

Asimismo, el sistema también incorpora la capacidad de importar, de forma interactiva, cuestionarios de otras agencias, previa conversión al formato XML propio. En particular, para los cuestionarios del IGN se ha desarrollado un convertidor que los transforma al formato XML deseado previa aplicación de las equivalencias descritas en el Anexo 2.

3.4 El cuestionario en la web

El cuestionario macrosísmico está disponible a través de la página web del ICGC, en 3 idiomas:

- Catalán
<https://icgc.cat/es/Administracion-y-empresa/Servicios/Terremotos-registrados-e-informacion-sismica/Ha-percibido-un-terremoto>
- Español
<https://www.icgc.cat/es/Administracion-y-empresa/Servicios/Terremotos/Ha-percibido-un-terremoto>
- Inglés
<https://www.icgc.cat/en/Public-Administration-and-Enterprises/Services/Earthquakes/Have-you-felt-an-earthquake>

4 INTENSIDADES MACROSÍSMICAS

La interpretación automática de los nuevos cuestionarios macrosísmicos nos permite calcular de manera rápida las intensidades macrosísmicas aplicando diferentes tipos de metodologías.

4.1 Metodología de cálculo

Aunque el sistema permite integrar diferentes metodologías de cálculo de las intensidades macrosísmicas, como la propuesta por Musson,2005 y Musson and Cecić,2012; en esta primera versión del sistema se implementa únicamente la metodología descrita por Wald et al.,1999, 2005 y 2012

Esta metodología se aplica a los cuestionarios macrosísmicos utilizados por la USGS (*United States Geological Survey*), comúnmente llamados DYFI (*Did You Feel It?*), y por lo tanto de ahora en adelante a esta metodología la denominaremos "metodología DYFI".

De acuerdo con la metodología DYFI, el cálculo de la intensidad macrosísmica a partir de los cuestionarios macrosísmicos individuales consta de los siguientes pasos:

- (i) Asignación de valores numéricos a cada una de las respuestas de cada uno de los cuestionarios macrosísmicos individuales recibidos (Anexo 3).
- (ii) Cálculo de la media de los valores numéricos asignados a cada una de las preguntas, considerando el conjunto de cuestionarios disponibles para cada una de las regiones donde se desea determinar el valor de la intensidad macrosísmica.
- (iii) Cálculo, para cada una de las regiones, de la suma ponderada de los valores medios calculados previamente. Esta suma se denomina CWS (*Community Weighted Sum*).

$$\begin{aligned} \text{CWS} = & 5 \times \text{"felt" índice (valor de 0 a 1)} \\ & + \text{"motion" índice (valor de 0 a 5)} \\ & + \text{"reaction" índice (valor de 0 a 5)} \\ & + 2 \times \text{"stand" índice (valor de 0 a 1)} \\ & + 5 \times \text{"shelf" índice (valor de 0 a 3)} \\ & + 2 \times \text{"picture" índice (valor de 0 a 1)} \\ & + 3 \times \text{"furniture" índice (valor de 0 a 1)} \\ & + 5 \times \text{"damage" índice (valor de 0 a 3)} \end{aligned}$$

- (iv) Cálculo, para cada una de las regiones, de los valores de las intensidades decimales. Esta suma se denomina CII (*Community Internet Intensity*).

$$\begin{aligned} \text{CII} &= 3.40 \times \log_e(\text{CWS}) - 4.38, \text{ si } \text{CWS} \geq 6.53 \\ \text{CII} &= 2, \text{ si } \text{CWS} < 6.53 \text{ y el terremoto ha sido percibido} \\ \text{CII} &= 1 \text{ si el terremoto no ha sido percibido} \end{aligned}$$

Para cada región se considerará que el terremoto ha sido percibido, si al menos, en un cuestionario se ha contestado SÍ a la pregunta *¿Sintió usted el terremoto?*

4.2 Geometrías

El cálculo de los valores de intensidad macrosísmica se puede realizar a distintos niveles, aunque el más habitual, y el que se propone en la escala europea EMS-98, es el municipal. Aun así, dependiendo de la distribución espacial de los datos y de las heterogeneidades del territorio realizar cálculos tanto a nivel supramunicipal (p.e. comarcas) como inframunicipal (p.e. entidades de población o distritos).

El sistema desarrollado permite integrar en la base de datos diversas capas con distintas divisiones territoriales. Así, dado un determinado terremoto, los valores de intensidad macrosísmica se calculan para todas aquellas geometrías, de cada una de las capas, que contengan cuestionarios macrosísmicos.

4.3 Índices de percepción

El índice de percepción resume, para cada uno de los testimonios, la fuerza con la que se ha percibido un determinado terremoto y los daños observados a consecuencia de éste.

El sistema desarrollado permite obtener, para cada testimonio, 2 índices de percepción distintos:

- IPI: índice de percepción obtenido a partir de la imagen seleccionada en el cuestionario.
- IPF: índice de percepción obtenido como resultado de aplicar, a un solo cuestionario, la metodología de cálculo de la intensidad macrosísmica.

Ambos índices son útiles y complementan los valores de las intensidades macrosísmicas calculadas a partir de los formularios.

4.4 Exportación e importación

Tal y como ya se ha mencionado, la interoperabilidad ha sido uno de los requisitos sobre los que se ha desarrollado el sistema de gestión de datos macrosísmicos. Así pues, el sistema permite tanto la introducción manual de intensidades macrosísmicas como su exportación en diferentes formatos, entre ellos en formato XML que utiliza el sistema ShakeMap para el cálculo de mapas de movimiento del suelo.

5 WEBMACRO

WebMacro es una aplicación web para la gestión de cuestionarios macrosísmicos e intensidades macrosísmicas, asociando ambos tipos de datos con los terremotos registrados. Consta de 5 módulos:

- Módulo “Cuestionarios”: para la búsqueda de cuestionarios macrosísmicos en la base de datos, y posterior visualización de su contenido.
- Módulo “Detalle del cuestionario”: para la gestión y evaluación de los datos de los cuestionarios macrosísmicos.
- Módulo “Eventos”: para su búsqueda en la base de datos y posterior visualización.
- Módulo “Intensidades”: para tanto la gestión de las intensidades macrosísmicas calculadas como para el cálculo de nuevos valores.
- Módulo “MDPs (*Macroseismic Data Points*, o Puntos de Datos Macrosísmicos)”: para la evaluación de los valores de intensidad macrosísmica a partir de los cuestionarios macrosísmicos.

El sistema se encuentra instalado en el centro de datos del ICGC. Actualmente está en producción, tanto para la gestión de los cuestionarios macrosísmicos como para las intensidades macrosísmicas.

5.1 Módulo “Cuestionarios”

El módulo “Cuestionarios” permite realizar búsquedas de cuestionarios macrosísmicos en la base de datos, visualizar o exportar el resultado de la búsqueda, e importar nuevos cuestionarios a la base de datos.

Codi	Loc de percepció (Municipi - Entitat de Població)	Dist. Epi (km)	Codi Esdev.	Temps Origen (TU)	Magnitud	Regió Epicentral	Temps de Recepció (TU)	Revisat	Vàlid	IPF	Escala	Qualitat	Procediment
103825	Mollet del Vallès - Mollet del Vallès	-	-	2021-04-16 19:30:00.00	-	-	2021-04-16 19:47:45.00	SI	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103826	Molins de Rei - Molins de Rei	-	-	2021-04-18 06:04:00.00	-	-	2021-04-18 06:13:35.00	SI	SI	2.00	EMS98	B	DYFI
103827	Sant Cugat del Vallès - Sant Cugat del Vallès	-	-	2021-04-18 20:00:00.00	-	-	2021-04-18 20:10:19.00	SI	SI	2.23	EMS98	A	DYFI
103828	Mataró - Mataró	-	-	2021-04-19 23:21:00.00	-	-	2021-04-20 00:37:03.00	SI	SI	2.00	EMS98	C	DYFI
103829	Torredembarra - Torredembarra	-	-	2021-04-22 12:55:00.00	-	-	2021-04-22 15:16:34.00	SI	SI	1.00	EMS98	A	DYFI
103830	Barcelona - Barcelona	236.2	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-04-29 22:00:54.00	SI	SI	2.03	EMS98	A	DYFI
103832	Salt - Salt	246.1	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-04-28 05:02:01.00	SI	SI	2.51	EMS98	C	DYFI
103944	Begues - Costeta, la	229.2	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-11 14:33:20.00	SI	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103979	Caldes de Malavella - Caldes de Malavella	253.9	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-11 20:17:31.00	SI	SI	2.51	EMS98	C	DYFI
104096	Mataró - Mataró	245.3	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-09 16:25:47.00	SI	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
104114	Montornès del Vallès - Montornès Nord	233.4	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-11 14:57:44.00	SI	SI	2.69	EMS98	A	DYFI
103834	Canet de Mar - Canet de Mar	-	-	2021-04-26 06:53:00.00	-	-	2021-04-26 07:00:21.00	SI	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103835	Tordera - Sant Daniel	-	-	2021-04-26 07:17:00.00	-	-	2021-04-26 07:26:14.00	SI	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103836	Rodonyà - Rodonyà	-	-	2021-05-02 02:20:00.00	-	-	2021-05-02 02:25:25.00	SI	SI	3.09	EMS98	B	DYFI
103837	Barcelona - Barcelona	-	-	2021-05-05 23:52:00.00	-	-	2021-05-06 23:49:29.00	SI	SI	2.23	EMS98	A	DYFI
103838	Barcelona - Barcelona	-	-	2021-05-06 12:38:00.00	-	-	2021-05-06 12:52:12.00	SI	SI	2.69	EMS98	C	DYFI
103983	Jonquera, la - Jonquera, la	-	-	2021-05-11 09:30:00.00	-	-	2021-05-11 19:46:56.00	SI	SI	2.69	EMS98	B	DYFI
104033	Olivella - Olivella (urbanitzacions)	-	-	2021-05-11 14:28:00.00	-	-	2021-05-12 15:22:18.00	SI	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103990	Olivella - Olivella (urbanitzacions)	-	-	2021-05-11 14:30:00.00	-	-	2021-05-11 16:50:01.00	SI	SI	4.34	EMS98	B	DYFI
104205	Olivella - Olivella (urbanitzacions)	-	-	2021-05-11 14:30:00.00	-	-	2021-05-11 19:16:52.00	SI	SI	3.44	EMS98	A	DYFI

Figura 8. Interfaz web del módulo “Cuestionarios” de WebMacro.

Su interfaz web está compuesta de un formulario de búsqueda avanzada, uno de búsqueda simple por código, un formulario de importación de cuestionarios, una opción de exportación y una tabla para la visualización de los cuestionarios (Figura 8). La opción de exportación sólo se muestra en caso de haber en la lista al menos un cuestionario.

5.1.1 Búsqueda avanzada

La búsqueda avanzada ofrece varias opciones para poder acceder a los cuestionarios de la base de datos (Figura 9). Estas opciones de búsqueda pueden ser complementarias entre ellas, para así ser más preciso en el resultado.

Figura 9. Interfaz web de la sección "Búsqueda avanzada" del módulo "Cuestionarios" de WebMacro.

5.1.2 Búsqueda por código

Esta opción permite acceder a un cuestionario en concreto mediante su código.

Figura 10. Interfaz web de la sección "Búsqueda por código" del módulo "Cuestionarios" de WebMacro.

5.1.3 Importación

Esta opción permite añadir cuestionarios a la base de datos desde ficheros de tipo 'xml' con una estructura y formato específicos. Además, tiene la opción de reemplazar sus códigos de eventos asociados por uno nuevo existente en base de datos.

5.1.4 Exportación

Permite exportar a fichero de tipo 'xml' uno o más cuestionarios alojados en base de datos y mostrados en la lista de resultados.

5.1.5 Lista de resultados

Muestra los resultados obtenidos a partir de una búsqueda o una importación. Toda la tabla se puede ordenar por cualquier columna. Por defecto los resultados están ordenados por tiempo origen asociado al evento propuesto o seleccionado por el testimonio, o bien, seleccionado y validado por un especialista.

Codi	Lloc de percepció (Municipi - Entitat de població)	Dist. Epi (km)	Codi Esdev.	Temps Origen (TU)	Magnitud	Regió Epicentral	Temps de Recepció (TU)	Revisat	Vàlid	IPF	Escala	Qualitat	Procediment
103824	Alcoletge - Alcoletge	-	-	2021-04-16 06:57:00.00	-	-	2021-04-16 07:32:50.00	🔍	SI	2.00	EMS98	B	DYFI
104474	Alcoletge - Alcoletge	-	-	2021-04-16 06:57:00.00	-	-	2021-04-16 07:32:50.00	🔍	SI	2.00	EMS98	B	DYFI
104475	Alcoletge - Alcoletge	-	-	2021-04-16 06:57:00.00	-	-	2021-04-16 07:32:50.00	🔍	SI	2.00	EMS98	B	DYFI
104508	Alcoletge - Alcoletge	-	-	2021-04-16 06:57:00.00	-	-	2021-04-16 07:32:50.00	🔍	SI	2.00	EMS98	B	DYFI
103825	Mollet del Vallès - Mollet del Vallès	-	-	2021-04-16 19:30:00.00	-	-	2021-04-16 19:47:45.00	🔍	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103826	Molins de Rei - Molins de Rei	-	-	2021-04-18 06:04:00.00	-	-	2021-04-18 06:13:35.00	🔍	SI	2.00	EMS98	B	DYFI
103827	Sant Cugat del Vallès - Sant Cugat del Vallès	-	-	2021-04-18 20:00:00.00	-	-	2021-04-18 20:10:19.00	🔍	SI	2.23	EMS98	A	DYFI
103828	Mataró - Mataró	-	-	2021-04-19 23:21:00.00	-	-	2021-04-20 00:37:03.00	🔍	SI	2.00	EMS98	C	DYFI
103829	Torredembarra - Torredembarra	-	-	2021-04-22 12:55:00.00	-	-	2021-04-22 15:16:34.00	🔍	SI	1.00	EMS98	A	DYFI
103830	Barcelona - Barcelona	236.2	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-04-29 22:00:54.00	🔍	SI	2.03	EMS98	A	DYFI
103832	Salt - Salt	246.1	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-04-28 05:02:01.00	🔍	SI	2.51	EMS98	C	DYFI
103944	Begues - Cossetà, la	229.2	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-11 14:33:20.00	🔍	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103979	Caldes de Malavella - Caldes de Malavella	253.9	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-11 20:17:31.00	🔍	SI	2.51	EMS98	C	DYFI
104096	Mataró - Mataró	245.3	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-09 16:25:47.00	🔍	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
104114	Montornès del Vallès - Montornès Nord	233.4	85686	2021-04-25 13:13:57.40	-	Hautes-Pyrénées	2021-05-11 14:57:44.00	🔍	SI	2.69	EMS98	A	DYFI
103834	Canet de Mar - Canet de Mar	-	-	2021-04-26 06:53:00.00	-	-	2021-04-26 07:00:21.00	🔍	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103835	Tordera - Sant Daniel	-	-	2021-04-26 07:17:00.00	-	-	2021-04-26 07:26:14.00	🔍	SI	2.00	EMS98	A	DYFI
103836	Rodonyà - Rodonyà	-	-	2021-05-02 02:20:00.00	-	-	2021-05-02 02:25:25.00	🔍	SI	3.09	EMS98	B	DYFI
103837	Barcelona - Barcelona	-	-	2021-05-05 23:52:00.00	-	-	2021-05-06 23:49:29.00	🔍	SI	2.23	EMS98	A	DYFI
103838	Barcelona - Barcelona	-	-	2021-05-06 12:38:00.00	-	-	2021-05-06 12:52:12.00	🔍	SI	2.69	EMS98	C	DYFI

Figura 11. Interfaz web de la sección "Lista de resultados" del módulo "Cuestionarios" de WebMacro.

En esta lista de cuestionarios se muestran sus datos más relevantes:

- Codi: Código del cuestionario.
- Lloc de percepció (Municipi – Entitat de població): Municipio y entidad de población en el que se percibió el evento sísmico.
- Dist. Epi (km): Distancia, en kilómetros, entre el epicentro del evento sísmico y la geometría indicado por el testimonio donde percibió el evento.
- Codi Esdev: Código del evento sísmico, seleccionado o propuesto por el testimonio o indicado por un especialista.
- Temps Origen (TU): Fecha y hora del evento, propuesto por el testimonio o bien seleccionado por el testimonio o por el especialista.
- Magnitud: Magnitud del evento sísmico asociado al cuestionario.
- Regió Epicentral: Región del evento sísmico.
- Temps de recepció (TU): Fecha y hora en el cual el cuestionario ingresa al sistema.
- Revisat: Estado de revisión del cuestionario, si está o no revisado por un especialista. Por defecto no está revisado.

- Vàlid: Estado de validez de un cuestionario, si es o no válido. Por defecto sí es válido.
- IPF. Índice de percepción del formulario preferido.
- Escala: Escala del IPF.
- Qualitat: Calidad del IPF. De mayor a menor calidad, sus valores posibles son: A, B, C y -.
- Procediment: Procedimiento de cálculo del IPF. Sus valores son: DYFI, procedimiento automático, y ALTRES, procedimiento manual de cálculo realizado por el especialista.

Seleccionando uno de sus resultados accedemos al detalle del cuestionario.

5.2 Módulo “Detalle del cuestionario”

Este módulo muestra, de manera individual, los detalles de cada cuestionario y permite actuar sobre ellos. Su interfaz web se compone de una cabecera, un cuerpo y de un pie.

5.2.1 Cabecera

La cabecera consta de un botón para volver al módulo “Cuestionarios” y tres acciones para realizar sobre el cuestionario que interaccionan con la base de datos, a través del módulo *macro2ora*: borrar, guardar y exportar. También muestra el código del cuestionario, la fecha y la hora de su última actualización y dos controles para indicar el estado de revisión y validez del mismo.



Figura 12. Cabecera de la interfaz web del módulo “Detalle del cuestionario” de WebMacro.

5.2.2 Cuerpo

El cuerpo del detalle del cuestionario se compone de:

- Datos generales.

En este apartado se indica la fecha y hora de ingreso del cuestionario al sistema, la fecha y la hora de importación a base de datos, la fuente del cuestionario, el programa y el módulo que han proporcionado el cuestionario, el idioma escogido por el testimonio, si el cuestionario se ha realizado desde un dispositivo móvil o no, el código de usuario en caso de que el testimonio pertenezca a la red de observadores, y finalmente un cuadro de texto donde es posible añadir un comentario general al cuestionario durante su revisión por parte de un especialista.

- Datos relacionados con el evento sísmico.

En este apartado se muestran las características principales del terremoto asociado al cuestionario: su tiempo origen, su magnitud y la región epicentral.

- Datos de lugar de percepción del testimonio.

Muestra los datos procesados del lugar de percepción del evento a partir de los datos indicados por testimonio, y la localización resultante de su geocodificación. También disponemos de un control, en forma de flecha, que muestra todos los datos, o bien, solo deja a la vista los datos procesados más relevantes.

- Formulario.

Muestra las preguntas realizadas por el cuestionario web y las respuestas, en negrita, seleccionadas y escritas por el testimonio. Las respuestas están tabuladas con el objetivo de facilitar la lectura en vertical durante el proceso de revisión y validación de los datos.

Formulari	
On es trobava en el moment del terratrèmol?	
Va percebre el terratrèmol?	No / Si
En el moment del terratrèmol es trobava...	Sense especificar / A l'aire lliure / A l'interior d'un edifici / En un vehicle estacionat / En un vehicle en moviment / Altres
Al pis	Sense especificar / Soterrani / Planta baixa / Planta 1 / Planta 2 / Planta 3 / Planta 4 / Planta 5 / Planta 6 / Planta 7 / Planta 8 / Planta 9 / Planta 10 o superior
Nombre total de plantes	Sense especificar / Planta baixa / 1 Planta / 2 Plantes / 3 Plantes / 4 Plantes / 5 Plantes / 6 Plantes / 7 Plantes / 8 Plantes / 9 Plantes / 10 Plantes o més
Indiqui on es trobava	<input type="text"/>
En el moment del terratrèmol estava...	Sense especificar / En moviment / Estirat / Assegut / Dempeus / Dormint / Altres
Indiqui què estava fent	<input type="text"/>
A prop seu, quantes persones van percebre el terratrèmol?	
Dins d'edificis...	Sense especificar / No ho sé / Ningú / Algunes, la majoria no / La majoria, algunes no / Només a les plantes superiors / Tothom
Fora d'edificis...	Sense especificar / No ho sé / Ningú / Algunes, la majoria no / La majoria, algunes no / Tothom
Quantes persones van córrer espantades al carrer?	Sense especificar / No ho sé / Ningú / Algunes, la majoria no / La majoria, algunes no / Tothom
Quantes persones es van despertar?	Sense especificar / No ho sé / Ningú / Algunes, la majoria no / La majoria, algunes no / Tothom / No dormia ningú
Percepció personal	
Com descriuria el moviment durant el terratrèmol?	Sense especificar / No vaig percebre moviment / Molt lleu / Lleu / Moderat / Fort / Molt fort
Si ho desitja, descriu el moviment.	<input type="text"/>
Va sentir soroll?	Sense especificar / No / No m'hi vaig fixar / Feble / Moderat / Fort
Si ho desitja, descriu el soroll.	Vibraven les coses <input type="text"/>
Quina reacció va tenir durant el terratrèmol?	Sense especificar / Cap / Un petit ensurt / Em vaig alarmar / Vaig tenir por / Vaig tenir molta por / Vaig tenir pànic
Li va resultar difícil estar dret durant el terratrèmol?	Sense especificar / No estava dret / No / Sí
Els animals es van espantar?	Sense especificar / No ho sé / No / Sí
Quins efectes va observar sobre els següents objectes?	
Llums penjats	Sense especificar / No ho vaig poder observar / Cap / Oscil·lació / Forta oscil·lació
Líquids en recipients	Sense especificar / No ho vaig poder observar / Cap / Oscil·lació / Forta oscil·lació
Quadres penjats a la paret	Sense especificar / No ho vaig poder observar / Cap / Van vibrar / Es van moure / Algun va caure
Portes i finestres	Sense especificar / No ho vaig poder observar / Cap / Van vibrar / Van oscil·lar / Es van obrir o tancar
Mobles o petits electrodomèstics	Sense especificar / No ho vaig poder observar / Cap / Van vibrar / Es van moure / Algun va caure
Plantes	Sense especificar / No ho vaig poder observar / Cap / Van vibrar / Es van moure / Algun va caure
Objectes als prestatges o taules	Sense especificar / No ho vaig poder observar / Cap / Van vibrar / Van vibrar amb força / Algun va caure / Molts van caure / La majoria van caure
Si ho desitja, especifici quins objectes van vibrar o caure.	<input type="text"/>
Danys observats als edificis	
De quin tipus és l'edifici on es trobava?	Sense especificar / Tipus A (Parets de maçoneria en sec o amb fang o edifici amb patologia generalitzada) / Tipus B (Construccions amb murs de fàbrica de toixó, de blocs de morter, ...) / Tipus C (Construccions amb estructura metàl·lica o de formigó armat)
Any de l'edifici (si el sap)	-
Va observar danys a l'edifici on es trobava?	Sense especificar / No ho vaig poder observar / No / Sí
Quins danys va observar?	Revestiment de les parets amb petites esquerdes / Revestiment de les parets amb grans esquerdes / Parets amb petites esquerdes / Algunes finestres esquerdes / Parets amb algunes esquerdes grans / Parets amb moltes esquerdes grans / Teules o lluminàries caigudes / Xemeneies amb esquerdes / Moltes finestres esquerdes o trencades / Pedres o rajoles de les parets caigudes / Petits trossos de revestiment caiguts / Grans trossos de revestiment caiguts / Xemeneies antigues amb grans danys / Xemeneies antigues caigudes / Xemeneies modernes amb grans danys / Xemeneies modernes caigudes / Murs allats caiguts / Parets d'edificis caigudes / Porxos, balcons o altres afegits a l'edifici separats o caiguts / Desplaçament permanent de l'edifici
Voleu especificar altres danys observats o descriure els anteriors?	<input type="text"/>
Comentari general	
Voleu afegir algun comentari o aclariment?	<input type="text"/>
Si just abans o després d'aquest terratrèmol en va notar d'altres indiqui-ho a continuació.	<input type="text"/>

Figura 13. Sección "Cuerpo" de la interfaz web del módulo "Detalle del cuestionario" de WebMacro.

- Gestor de índices de percepción del formulario.

Este formulario ofrece por defecto un índice calculado automáticamente, a partir de las respuestas seleccionadas del formulario por parte del testimonio. Además, hay la posibilidad de crear nuevos IPFs y duplicarlos.

- Imagen.

Muestra las imágenes de la última sección del cuestionario web, resaltando la imagen seleccionada por el testimonio.

Más abajo hay el gestor para los índices de percepción de la imagen, IPI, y hace referencia al dibujo seleccionado por el testimonio. Sus características son las mismas que las del IPF.

The screenshot shows a web interface titled 'Imatge'. At the top, it asks the user to 'Seleccioni la imatge que millor resumeixi la situació viscuda' (Select the image that best summarizes the lived situation). Below this, there are several small images of people in a room, with the third one highlighted in red. To the right of the images is a question mark icon. Below the images, there is a section for 'Índice de Percepció de la Imatge (IPI)'. This section contains a form with the following fields: 'DYFI - 3.00', 'Preferit' (Sí), 'Nom' (DYFI), 'Font' (ICGC), 'Programa' (macro2ora), 'Procediment' (DYFI), 'Índice de Percepció' (3.00), 'Escala' (EMS98), and 'Qualitat' (C). There is also a 'Última actualització (TU)' field with the value '2021-07-06 14:28:40.' and a 'Comentari' field.

Figura 14. Sección "Imagen" de la interfaz web del módulo "Detalle del cuestionario" de WebMacro.

5.2.3 Pie

En este espacio hay, en el centro, un control para subir la barra de desplazamiento vertical hasta arriba con un solo 'clic', más a la derecha un botón para guardar en base de datos los cambios realizados, y en la esquina derecha dos controles para navegar hacia delante y atrás sobre el listado de cuestionarios generado en el módulo anterior de cuestionarios, indicando la posición relativa y el número total de elementos del listado.



Figura 15. Pie de la interfaz web del módulo "Detalle del cuestionario" de WebMacro.

5.3 Módulo "Eventos"

El módulo de eventos sísmicos se compone de un formulario de búsqueda avanzada, una búsqueda simple por código, una opción de exportación de resultados y una tabla para la visualización de eventos. La opción de exportación sólo se muestra en caso de haber en la lista al menos un evento.

Actualitzat	Publicat	Codi	Font	Data i hora (TU)	Latitud (°)	Longitud (°)	Profunditat (km)	Magnitud	Int. Mx.	Regió	Àrea	Tipus
		86274	-	2021-06-27 22:46:41.70	42.361 N	0.648 E	0	MI 1.3	1.00 EMS98	Huesca	L	ke
		86271	-	2021-06-27 00:01:23.70	42.985 N	0.359 W	0	-	2.00 EMS98	Pyrenées-Atlantiques	R	ke
		86240	-	2021-06-23 11:56:24.10	42.378 N	3.204 E	0	MI 2.3	2.71 EMS98	Costa Alt Empordà	L	ke
		86168	-	2021-06-16 04:59:37.20	41.808 N	3.180 E	0	MI 2.3	3.00 EMS98	Costa Baix Empordà	L	ke
		85960	-	2021-05-30 03:39:02.10	42.322 N	3.054 E	0	MI 2.5	3.45 EMS98	Alt Empordà	L	ke
		85948	-	2021-05-28 04:23:37.50	42.367 N	3.179 E	0	MI 1.4	2.50 EMS98	Costa Alt Empordà	L	ke
		85914	-	2021-05-25 12:31:52.00	43.006 N	0.248 W	5	-	3.38 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		85777	-	2021-05-05 17:10:04.70	42.706 N	0.830 E	1	MI 1.0	2.00 EMS98	Val d'Aran	L	ke
		85686	-	2021-04-25 13:13:57.40	42.863 N	0.056 E	0	-	2.69 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		85681	-	2021-04-25 01:05:09.60	42.671 N	0.108 E	0	MI 3.0	2.00 EMS98	Huesca	L	ke

Figura 16. Interfaz web del módulo "Eventos" de WebMacro.

5.3.1 Búsqueda avanzada

La búsqueda avanzada ofrece varias opciones para poder acceder a los eventos de la base de datos. Estas opciones de búsqueda pueden ser complementarias entre ellas para así ser más preciso en su resultado.

Interval de temps: Els últims Interval
 90 Dies

Intensitat Màxima: Intensitat definida
 MACRO Intensitat Mínima Intensitat Màxima Qualsevol escala

Altres:
 Esdeveniments amb qüestionaris no revisats
 Esdeveniments no actualitzats

Localització per: Qualsevol àrea Rectangle Polígons Capa Radi

Lon (°), Lat (°)
 Latitud Mínima (°)
 Latitud Màxima (°)
 Longitud Mínima (°)
 Longitud Màxima (°)

Dibuixa Enquadra Esborra

Figura 17. Sección "Búsqueda avanzada" de la interfaz web del módulo "Eventos" de WebMacro.

5.3.2 Búsqueda por código

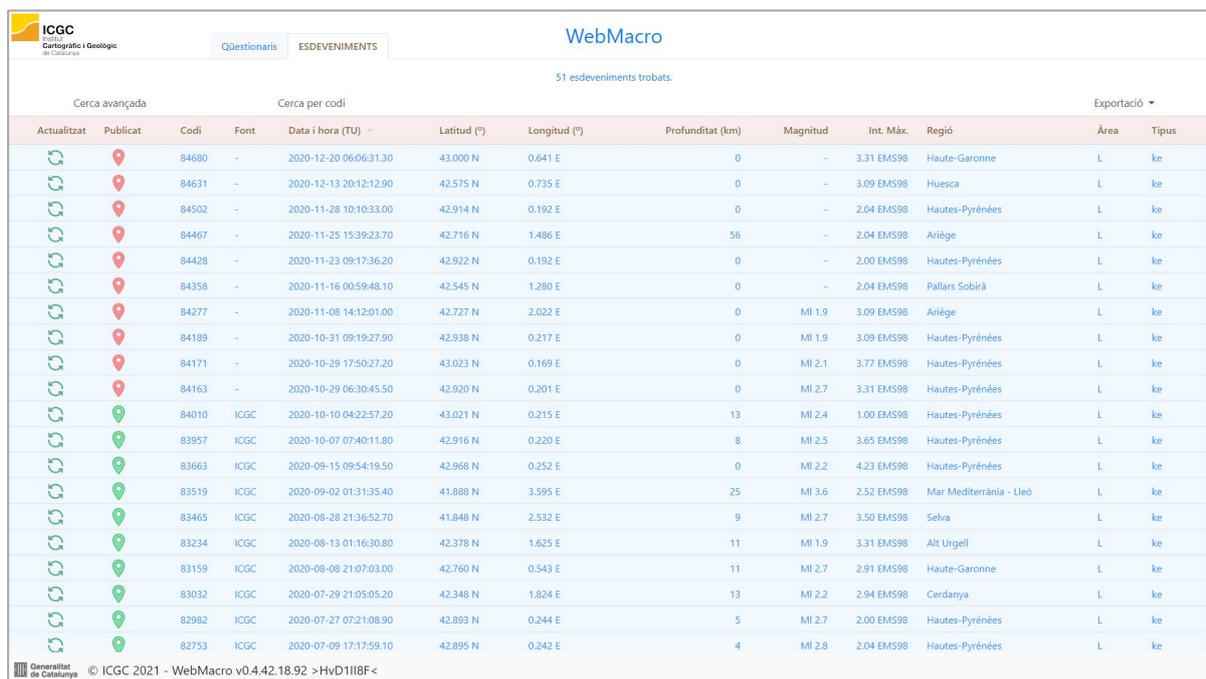
Esta opción sirve para acceder a un evento en concreto, indicado su identificador.

5.3.3 Exportación

Permite exportar varios tipos de fichero 'xml' y 'csv' para uno o más eventos alojados en base de datos y mostrados en la lista de resultados. Cada uno de los formatos disponibles está orientado a cubrir necesidades específicas y son complementarios entre ellos.

5.3.4 Lista de resultados

Muestra los resultados obtenidos a partir de una búsqueda. La tabla se puede ordenar por cualquier columna. Por defecto los resultados están ordenados por la fecha y hora del evento.



Actualitzat	Publicat	Codi	Font	Data i hora (TU)	Latitud (°)	Longitud (°)	Profunditat (km)	Magnitud	Int. Mx.	Regió	Àrea	Tipus
		84680	-	2020-12-20 06:06:31.30	43.000 N	0.641 E	0	-	3.31 EMS98	Haute-Garonne	L	ke
		84631	-	2020-12-13 20:12:12.90	42.575 N	0.735 E	0	-	3.09 EMS98	Huesca	L	ke
		84502	-	2020-11-28 10:10:33.00	42.914 N	0.192 E	0	-	2.04 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		84467	-	2020-11-25 15:39:23.70	42.716 N	1.486 E	56	-	2.04 EMS98	Ariège	L	ke
		84428	-	2020-11-23 09:17:36.20	42.922 N	0.192 E	0	-	2.00 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		84358	-	2020-11-16 00:59:48.10	42.545 N	1.280 E	0	-	2.04 EMS98	Pallars Sobirà	L	ke
		84277	-	2020-11-08 14:12:01.00	42.727 N	2.022 E	0	MI 1.9	3.09 EMS98	Ariège	L	ke
		84189	-	2020-10-31 09:19:27.90	42.938 N	0.217 E	0	MI 1.9	3.09 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		84171	-	2020-10-29 17:50:27.20	43.023 N	0.169 E	0	MI 2.1	3.77 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		84163	-	2020-10-29 06:30:45.50	42.920 N	0.201 E	0	MI 2.7	3.31 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		84010	ICGC	2020-10-10 04:22:57.20	43.021 N	0.215 E	13	MI 2.4	1.00 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		83957	ICGC	2020-10-07 07:40:11.80	42.916 N	0.220 E	8	MI 2.5	3.65 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		83663	ICGC	2020-09-15 09:54:19.50	42.968 N	0.252 E	0	MI 2.2	4.23 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		83519	ICGC	2020-09-02 01:31:35.40	41.888 N	3.595 E	25	MI 3.6	2.52 EMS98	Mar Mediterrània - Lleó	L	ke
		83465	ICGC	2020-08-28 21:36:52.70	41.848 N	2.532 E	9	MI 2.7	3.50 EMS98	Selva	L	ke
		83234	ICGC	2020-08-13 01:16:30.80	42.378 N	1.625 E	11	MI 1.9	3.31 EMS98	Alt Urgell	L	ke
		83159	ICGC	2020-08-08 21:07:03.00	42.760 N	0.543 E	11	MI 2.7	2.91 EMS98	Haute-Garonne	L	ke
		83032	ICGC	2020-07-29 21:05:05.20	42.348 N	1.824 E	13	MI 2.2	2.94 EMS98	Cerdanya	L	ke
		82982	ICGC	2020-07-27 07:21:08.90	42.893 N	0.244 E	5	MI 2.7	2.00 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke
		82753	ICGC	2020-07-09 17:17:59.10	42.895 N	0.242 E	4	MI 2.8	2.04 EMS98	Hautes-Pyrénées	L	ke

Figura 18. Interfaz web de la sección "Lista de resultados" del módulo "Eventos" de WebMacro.

Seleccionando uno de sus resultados, y clicando sobre el mismo, accedemos al detalle y gestión de las intensidades asociadas al evento.

5.4 Módulo "Intensidades"

Este módulo permite tanto la gestión de las intensidades macrosísmicas calculadas como el cálculo de nuevos valores. Su interfaz web se compone de una cabecera, un cuerpo y de un pie.

5.4.1 Cabecera

La cabecera consta de un botón para volver al módulo eventos y 3 acciones para realizar sobre las intensidades del evento que interaccionan con la base de datos: importar, guardar y exportar. También muestra el código del evento y su región epicentral.



Figura 19. Cabecera de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.

5.4.2 Cuerpo

El cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" se compone de 3 secciones: datos generales, detalle de las intensidades, y una tabla y mapa de los MDPs asociados a cada intensidad.

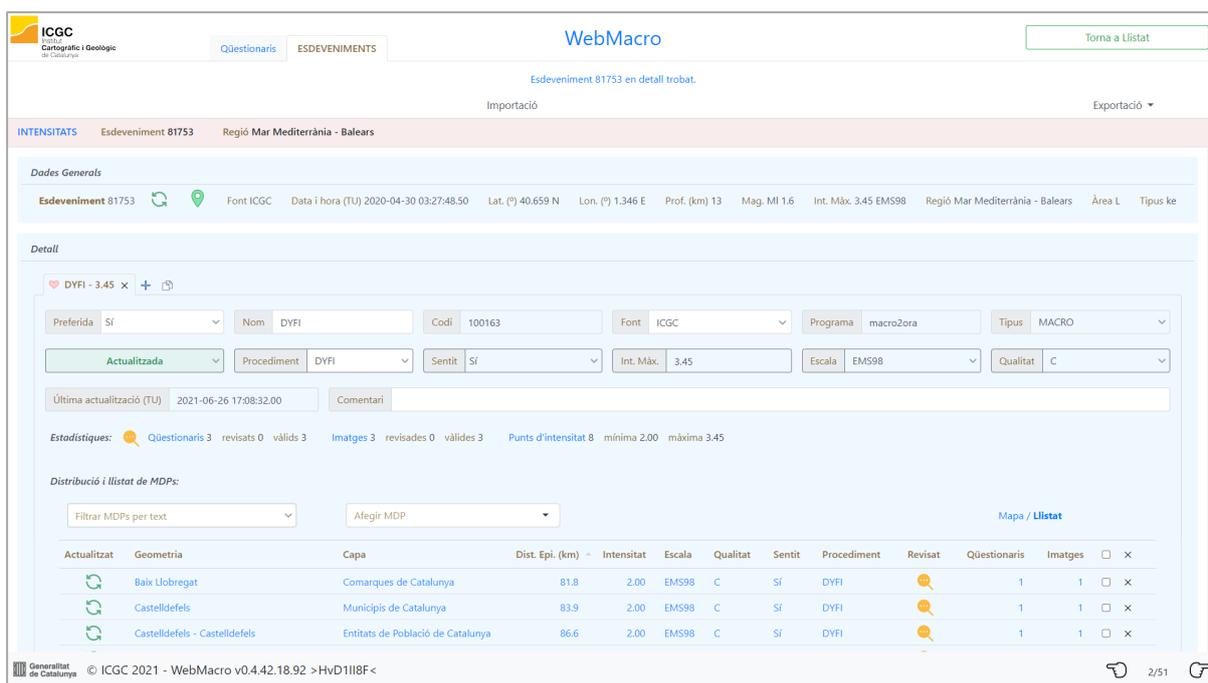


Figura 20. Cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.

5.4.2.1 Datos generales

En este apartado se muestran las principales características que identifican al evento seleccionado, que son las mismas indicadas en la lista de resultados del módulo de eventos sísmicos.



Figura 21. Sección "Datos generales" del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.

5.4.2.2 Detalle de las intensidades

En esta sección se muestran por defecto las intensidades calculadas automáticamente mediante la aplicación de la metodología DYFI. Además, hay la posibilidad de crear nuevas intensidades y duplicarlas.



Figura 22. Sección "Detalle" del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.

El formulario está compuesto de cuatro líneas. La primera línea identifica la intensidad máxima, la segunda le da un valor a la intensidad, y la tercera indica la fecha y la hora de la última actualización y permite al especialista añadir un comentario. La cuarta línea es donde constan las estadísticas asociadas al evento y a la intensidad seleccionada.

5.4.2.3 Mapa i tabla de MDPs

Para cada intensidad, esta sección muestra en un mapa la distribución de los MDPs asociados y también un listado con sus características principales. Las acciones que se pueden realizar son; filtrar MDPs por texto y tipo de capa, y añadir manualmente un MDP.

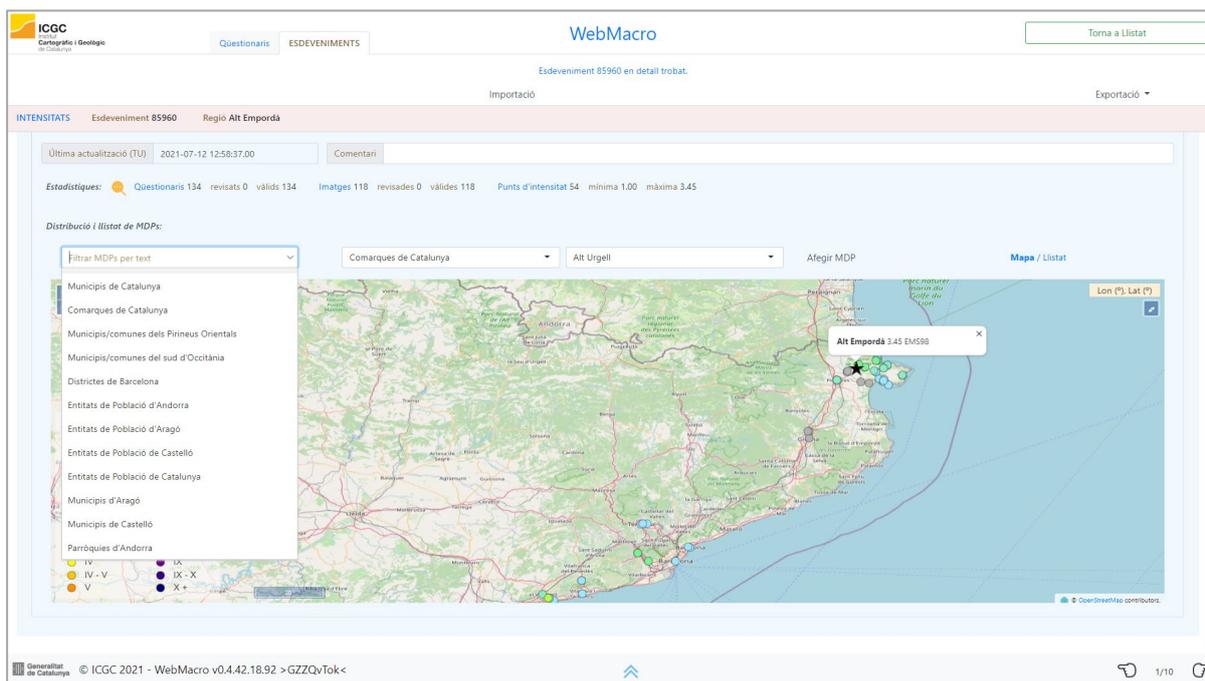


Figura 23. Sección "Mapa" del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.

En el mapa, la estrella, muestra la posición del evento, clicando sobre él obtenemos su región epicentral y su intensidad máxima con su escala asociada. Los MDPs son representados por un círculo y dependiendo de su color tendrá una intensidad determinada. Seleccionando cualquier MDP obtendremos el nombre de su geometría, el valor de su intensidad, la escala, el número de cuestionarios asociados, y un enlace al detalle del MDP.

WebMacro

Esdeveniment 85960 en detall trobat.

Importació

Exportació

INTENSITATS Esdeveniment 85960 Regió Alt Empordà

Distribució i llistat de MDPs:

Filtrar MDPs per text

Comarques de Catalunya

Alt Urgell

Afegir MDP

Mapa / Llistat

Actualitzat	Geometria	Capa	Dist. Epi. (km)	Intensitat	Escala	Qualitat	Sentit	Procèdiment	Revisat	Qüestionaris	Imatges		
	Alt Empordà	Comarques de Catalunya	0.0	2.32	EM598	A	Sí	DYFI		126	110		
	Garriguella	Municipis de Catalunya	0.0	2.94	EM598	C	Sí	DYFI		1	1		
	Peralada	Municipis de Catalunya	0.9	1.00	EM598	C	No	DYFI		1	0		
	Vilajuïga	Municipis de Catalunya	1.8	2.90	EM598	C	Sí	DYFI		2	2		
	Garriguella - Garriguella	Entitats de Població de Catalunya	2.2	2.94	EM598	C	Sí	DYFI		1	1		
	Peralada - Peralada	Entitats de Població de Catalunya	3.3	1.00	EM598	C	No	DYFI		1	0		
	Vilajuïga - Veinat de Dalt, el	Entitats de Població de Catalunya	3.4	2.90	EM598	C	Sí	DYFI		2	2		
	Llançà	Municipis de Catalunya	4.9	2.59	EM598	A	Sí	DYFI		62	53		
	Figueres	Municipis de Catalunya	5.2	1.00	EM598	C	No	DYFI		2	2		
	Castelló d'Empúries	Municipis de Catalunya	5.3	1.00	EM598	C	No	DYFI		1	1		
	Palau-saverdera	Municipis de Catalunya	5.8	2.00	EM598	B	Sí	DYFI		8	7		
	el Port de la Selva	Municipis de Catalunya	6.3	2.51	EM598	A	Sí	DYFI		17	13		
	Palau-saverdera - Mas Bohera	Entitats de Població de Catalunya	6.8	2.69	EM598	C	Sí	DYFI		1	1		
	Castelló d'Empúries - Empunabrava	Entitats de Població de Catalunya	7.2	1.00	EM598	C	No	DYFI		1	1		
	Palau-saverdera - Palau-saverdera	Entitats de Població de Catalunya	7.4	2.00	EM598	B	Sí	DYFI		7	6		
	Colera	Municipis de Catalunya	7.5	2.22	EM598	B	Sí	DYFI		5	5		
	Figueres - Figueres	Entitats de Població de Catalunya	8.0	1.00	EM598	C	No	DYFI		2	2		
	Roses	Municipis de Catalunya	8.5	2.00	EM598	A	Sí	DYFI		12	12		
	Figueras - Figueras	Entitats de Població de Catalunya	8.8	3.76	EM598	A	Sí	DYFI		23	21		

Generalitat de Catalunya © ICGC 2021 - WebMacro v0.4.42.18.92 > GZZQvTok

Figura 24. Sección "Tabla" del cuerpo de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.

En la tabla tenemos los datos más importantes de los MDPs. Esta tabla por defecto está ordenada por los valores de las distancias epicentrales, pero es posible ordenarla por cualquiera de sus columnas. También ofrece la posibilidad de borrar MDPs, uno a uno, y también de forma conjunta haciendo uso del filtro por texto. Desde la tabla también se accede al detalle de cada MDP.

5.4.3 Pie

En este espacio hay en el centro un control para subir la barra de desplazamiento vertical hasta arriba con un solo 'clic', más a la derecha un botón para guardar en la base de datos los cambios realizados, y en la esquina derecha dos controles para navegar hacia delante y atrás sobre el listado de eventos sísmicos generado en el módulo anterior de eventos, indicando la posición relativa y el número total de elementos del listado.



Figura 25. Pie de la interfaz web del módulo "Intensidades" de WebMacro.

5.5 Módulo "MDPs"

La función principal del módulo MDPs es la evaluación de los valores de intensidad macrosísmica a partir de los cuestionarios macrosísmicos. Se compone de una cabecera, un cuerpo y de un pie.

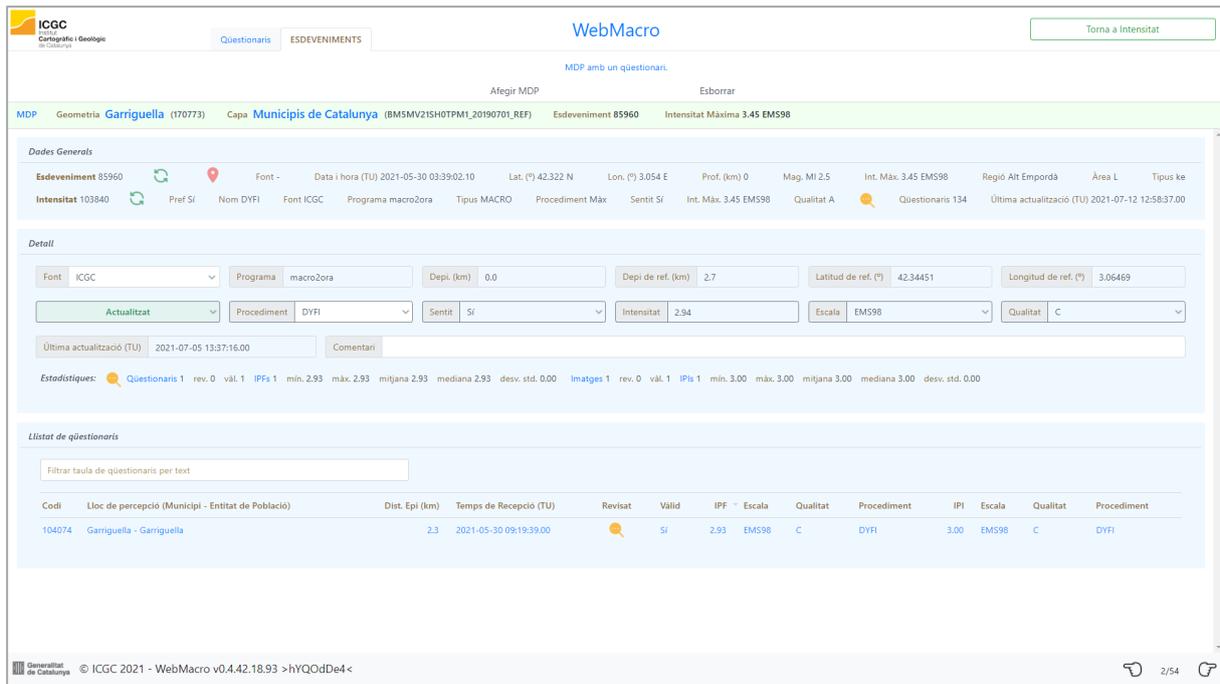


Figura 26. Interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.

5.5.1 Cabecera

La cabecera consta de un botón para volver al módulo intensidades y de dos acciones (añadir y borrar) que actúan sobre los MDPs. También muestra la geometría y la capa del MDP, sus códigos, el código del evento sísmico asociado y su intensidad máxima.



Figura 27. Cabecera de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.

5.5.2 Cuerpo

El cuerpo del MDP se compone de unos datos generales relacionados con el evento asociado y la intensidad, una gestión del MDP, y una tabla de los cuestionarios asociados al MDP.

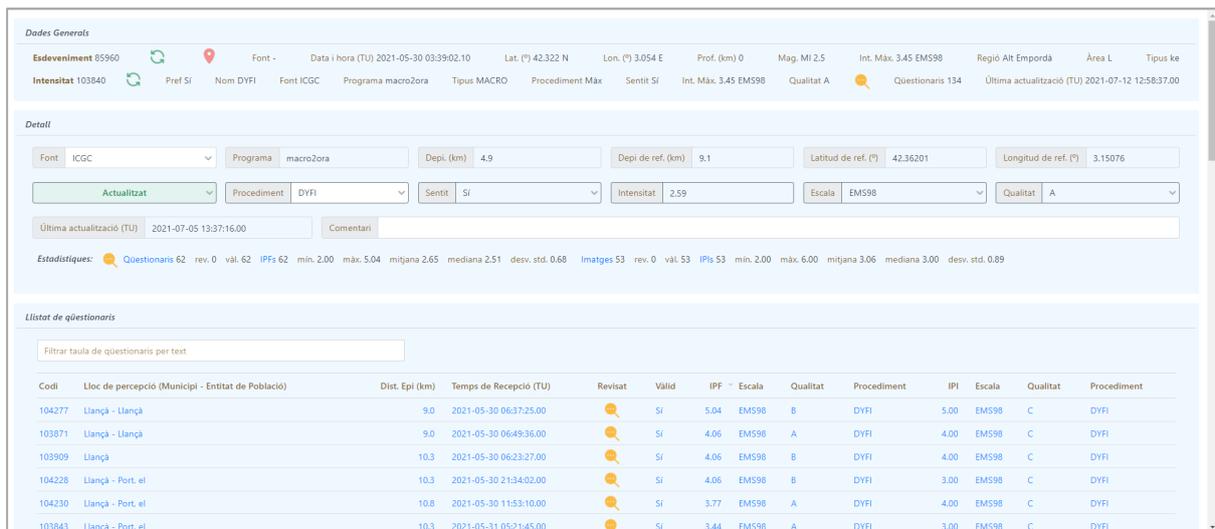


Figura 28. Cuerpo de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.

5.5.2.1 Datos generales

En este apartado se muestran las características más relevantes que identifican al evento y a la intensidad seleccionada.

5.5.2.2 Detalle

Este formulario ofrece por defecto la intensidad calculada automáticamente aplicando la metodología DYFI a los cuestionarios asociados.

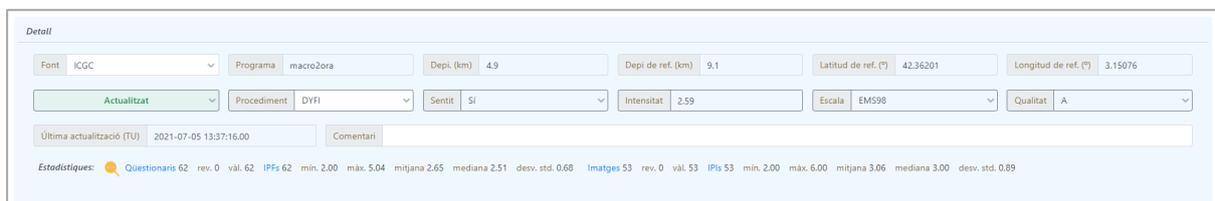


Figura 29. Sección "Detalle" del cuerpo de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.

Está compuesto de cuatro líneas. La primera línea identifica el MDP, la segunda le da un valor al MDP, la tercera indica fecha y hora de su última actualización y permite al especialista añadir un comentario, y la cuarta línea es donde constan las estadísticas relacionadas con los cuestionarios asociados.

5.5.2.3 Listado de cuestionarios

Cada MDP, tiene un listado de cuestionarios con sus características más importantes. Hay disponible un filtro de cuestionarios por texto.

Llistat de qüestionaris

Filtrar taula de qüestionaris per text

Codi	Lloc de percepció (Municipi - Entitat de Població)	Dist. Epi (km)	Temps de Recepció (TU)	Revisat	Vàlid	IPF	Escala	Qualitat	Procediment	IPI	Escala	Qualitat	Procediment
104119	Palau-saverdera - Palau-saverdera	7.9	2021-06-02 19:40:07.00		Sí	3.09	EMS98	B	DYFI	3.00	EMS98	C	DYFI
104169	Palau-saverdera - Mas Bohera	7.1	2021-05-30 07:09:56.00		Sí	2.69	EMS98	B	DYFI	3.00	EMS98	C	DYFI
103857	Palau-saverdera - Palau-saverdera	8.2	2021-05-31 19:27:12.00		Sí	2.23	EMS98	A	DYFI	2.00	EMS98	C	DYFI
103942	Palau-saverdera - Palau-saverdera	8.2	2021-05-30 14:32:51.00		Sí	2.00	EMS98	C	DYFI	2.00	EMS98	C	DYFI
103986	Palau-saverdera - Palau-saverdera	7.9	2021-05-30 14:29:42.00		Sí	2.00	EMS98	B	DYFI	2.00	EMS98	C	DYFI
104159	Palau-saverdera - Palau-saverdera	7.9	2021-05-30 12:26:40.00		Sí	2.00	EMS98	B	DYFI	2.00	EMS98	C	DYFI
104275	Palau-saverdera - Palau-saverdera	7.9	2021-05-30 08:25:33.00		Sí	2.00	EMS98	C	DYFI	-	-	-	-
104140	Palau-saverdera - Palau-saverdera	7.9	2021-05-30 13:41:58.00		Sí	1.00	EMS98	A	DYFI	2.00	EMS98	C	DYFI

Figura 30. Sección "Listado de cuestionarios" del cuerpo de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.

En la tabla tenemos los datos más importantes de los cuestionarios y permite el acceso a los detalles de cada cuestionario.

5.5.3 Pie

En este espacio hay en el centro un control para subir la barra de desplazamiento vertical hasta arriba con un solo 'clic', más a la derecha un botón para guardar en base de datos los cambios realizados, y en la esquina derecha encontramos dos controles para navegar hacia delante y atrás sobre el listado de MDPs generado en el módulo anterior de intensidades, indicando la posición relativa y el número total de elementos del listado.



Figura 31. Pie de la interfaz web del módulo "MDPs" de WebMacro.

6 BIBLIOGRAFÍA

Grünthal, G. (Ed.) (1998): European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98), (Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie ; 15), Luxembourg : Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, 99 p. DOI :<https://doi.org/10.2312/EMS-98.full.en>

Musson, R.M.W. (2005). Intensity attenuation in the U.K., *Journal of Seismology*, 9, 73–86.

Musson, R. M., Cecić, I. (2012). Intensity and Intensity Scales. - In: Bormann, P. (Ed.), *New Manual of Seismological Observatory Practice 2 (NMSOP-2)*, Potsdam: Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, 1-41. doi: 10.2312/GFZ.NMSOP-2_ch12.

Wald, D. J., and Dewey, J.W. (2005). Did You Feel It? Citizens Contribute to Earthquake Science. USGS Fact Sheet 2005-3016.

Wald, D. J., Quitariano, V., Dengler, L. A., and Dewey J. W. (1999). Utilization of the Internet for Rapid Community Intensity Maps. *Seismological Research Letters*, 70, No. 6, 680-697.

Wald, D.J., V. Quitariano, C.B. Worden, M. Hopper, and J. W. Dewey (2012). USGS “Did You Feel It?” Internet-based Macroseismic Intensity Maps. *Annals of Geophysics*, 54, No. 6, 2011; doi: 10.4401/ag-5354.

Anexo 1. Estructura de los datos

Los datos obtenidos mediante el nuevo cuestionario publicado en la página web del ICGC se estructuran y se codifican tal y como se describe en esta sección.

Tabla 1. Estructura de los datos del cuestionario macrosísmico individual.

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
questionari	temps_rx	Número decimal	Fecha y hora en TU de la entrada del cuestionario al sistema, en número de segundos desde el 01-01-1970_00:00:00.	Entre 0 y 4102444800 Defecto: hora actual en TU
	programa	Cadena de texto	Módulo o programa que ha recibido el cuestionario macrosísmico	Máximo 40 caracteres
	font	Cadena de texto	Sistema o programa que ha recibido el cuestionario macrosísmico	Máximo 40 caracteres
	institucio	Cadena de texto	Organismo que ha recibido inicialmente el cuestionario macrosísmico	Máximo 40 caracteres
esdeveniment	tipus_seleccio	1	Especifica que el sismo percibido ha sido seleccionado proponiendo un tiempo origen.	Defecto: 2 Obligatorio
		2	Especifica que el sismo percibido ha sido seleccionado a partir de la lista disponible.	
	codi_esdeveniment	Cadena de texto	Código del sismo. Implica que tipus_seleccio es igual a 2.	Máximo 40 caracteres Defecto: <i>null</i> Obligatorio si tipus_seleccio = 2
		<i>null</i>	Ninguno de la lista. Implica que tipus_seleccio es igual a 1.	
to_eqseleccionat	Número decimal	Tiempo origen (UTC) del terremoto seleccionado de la lista por el usuario, en número de segundos desde el 01-01-1970_00:00:00. Implica que tipus_seleccio es igual a 2.	Entre 0 y 4102444800 Defecto: <i>null</i>	

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
		<i>null</i>	Ninguno. Implica que <i>tipus_seleccio</i> es igual a 1.	
	mag_eqseleccionat	Número decimal	Magnitud del sismo seleccionado de la lista por el usuario. Implica que <i>tipus_seleccio</i> es igual a 2.	Entre -10.0 y 10.0
		<i>null</i>	Ninguno. Implica que <i>tipus_seleccio</i> es igual a 1.	Defecto: <i>null</i>
	regepi_eqseleccionat	Cadena de texto	Región epicentral del sismo seleccionado de la lista por el usuario. Implica que <i>tipus_seleccio</i> es igual a 2.	Máximo 255 caracteres
		<i>null</i>	Ninguno. Implica que <i>tipus_seleccio</i> es igual a 1.	Defecto: <i>null</i>
	to_proposat	Fecha y hora	Tiempo origen (hora oficial) del terremoto, introducido por el usuario, en formato AAAA-MM-DDTHH:mm:00. Implica que <i>tipus_seleccio</i> es igual a 1.	< Ahora
to_proposat_unix	Número decimal	Tiempo origen (UTC) del terremoto, introducido por el usuario, en número de segundos desde el 01-01-1970_00:00:00. Implica que <i>tipus_seleccio</i> es igual a 1.	< Ahora & Entre 0 y 4102444800 Obligatorio si tipus_seleccio = 1	
lloc_percepcio	capa_municipi_usuari	Cadena de texto	Nombre de la capa con la información municipal	Máximo 255 caracteres
	desc_capa_municipi_usuari	Cadena de texto	Descripción de la capa con la información municipal	Máximo 1024 caracteres
	codi_municipi_usuari	Código INE	Código INE del municipio que el usuario ha seleccionado.	Hasta 6 caracteres alfanuméricos Obligatorio
	nom_municipi_usuari	Cadena de texto	Nombre del municipio que el usuario ha seleccionado.	Máximo 255 caracteres
	capa_entitat_poblacio_usuari	Cadena de texto	Nombre de la capa con la información de las entidades de población	Máximo 255 caracteres

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
	desc_capa_entitat_poblacio_usuari	Cadena de texto	Descripción de la capa con la municipal de las entidades de población	Máximo 1024 caracteres
	codi_entitat_poblacio_usuari	Código INE	Código INE de la entidad de población que el usuario ha seleccionado. Cadena vacía si no se selecciona ninguna entidad de población.	Hasta 12 caracteres alfanuméricos Defecto: ""
	nom_entitat_poblacio_usuari	Cadena de texto	Nombre de la entidad de población que el usuario ha seleccionado. Cadena vacía si no se selecciona ninguna entidad de población.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	tipus_via_usuari	Cadena de texto	Tipo de vía introducida por el usuario. Actualmente este valor no se recoge y siempre es una cadena vacía.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	nom_via_usuari	Cadena de texto	Nombre de la vía introducida por el usuario.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	numero_via_usuari	Cadena de texto	Número del portal de la vía introducido por el usuario.	Máximo 40 caracteres Defecto: ""
	codi_postal_usuari	Código postal	Código postal introducido por el usuario	Hasta 5 caracteres alfanuméricos Defecto: ""
	toponim_usuari	Cadena de texto	Topónimo proporcionado por el usuario. Actualmente sin uso y por lo tanto siempre será una cadena vacía.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	codi_municipi_geo	Código INE	Código INE del municipio proporcionado por el geocodificador.	Hasta 15 caracteres alfanuméricos Defecto: ""
	nom_municipi_geo	Cadena de texto	Nombre del municipio proporcionado por el geocodificador.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	codi_entitat_poblacio_geo	Código INE	Código INE de la entidad de población proporcionado por el geocodificador. El geocodificador actualmente no devuelve la entidad de población y por lo tanto siempre será una cadena vacía.	Hasta 15 caracteres alfanuméricos Defecto: ""

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
	nom_entitat_poblacio_geo	Cadena de texto	Nombre de la entidad de población proporcionado por el geocodificador. El geocodificador actualmente no devuelve la entidad de población y por lo tanto siempre será una cadena vacía.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	tipus_via_geo	Cadena de texto	Tipo de vía proporcionada por el geocodificador. Cadena vacía si el usuario no ha introducido el nombre de la vía.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	nom_via_geo	Cadena de texto	Nombre de la vía proporcionado por el geocodificador. Cadena vacía si el usuario no ha introducido el nombre de la vía.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	numero_via_geo	Cadena de texto	Número de la vía proporcionado por el geocodificador. Cadena vacía si el usuario no ha introducido el número de la vía.	Máximo 40 caracteres Defecto: ""
	codi_postal_geo	Cadena de texto	Código postal proporcionado por el geocodificador. El geocodificador actualmente no devuelve el código postal y por lo tanto siempre será una cadena vacía.	Hasta 5 caracteres alfanuméricos Defecto: ""
	toponim_geo	Cadena de texto	Topónimo proporcionado por el geocodificador. Actualmente sin uso y por lo tanto siempre será una cadena vacía.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	Coordenada [latitud]	<i>null</i>	No especificado	Entre -90.0 y 90.0 Defecto: <i>null</i>
		Número decimal	Latitud en coordenadas geográficas de la ubicación proporcionada por el cuestionario (típicamente después de un proceso de geocodificación)	
	Coordenada	<i>null</i>	No especificado	Entre -180.0 y 180.0

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
	[longitud]	Número decimal	Longitud en coordenadas geográficas de la ubicación proporcionada por el cuestionario (típicamente después de un proceso de geocodificación)	Defecto: <i>null</i>
	Coordenada [elevacio]	<i>null</i>	No especificado	Entre -1e5 y 1e5 Defecto: <i>null</i>
		Número decimal	Elevación, en metros, de la ubicación proporcionada por el cuestionario (típicamente después de un proceso de geocodificación, actualmente no implementado)	
	Coordenada [sistema_referencia]	Cadena de texto	Sistema de referencia de la coordenada geográfica	Según http://www.epsg-registry.org . Cadena de texto de máximo 40 caracteres empezando por "EPSG::" Defecto: ""
	indicador_exactitud_geo	-1	El geocodificador no ha dado una respuesta válida	Defecto: -1
		0	Sin coordenadas (no se ha obtenido localización)	
		1	Rectángulo contenedor del municipio	
		2	Punto significativo del municipio	
		3	Punto dentro del "llogaret"	
		4	Rectángulo contenedor de la vía	
		5	Punto significativo sobre la vía	
		6	Portal interpolado más cercano	
		7	Portal interpolado	
8		Portal		
9	Cruce de vías			
10	Posición del punto quilométrico			

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
ubicacio		11	Posición del topónimo en la BT-5M del ICGC	
		12	Posición del topónimo en la BT-50M del ICGC	
		13	Posición real del elemento que representa el topónimo	
	trobava	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	Otras	
		2	Al aire libre	
		3	En el interior de un edificio	
		4	En un vehículo estacionado	
		5	En un vehículo en movimiento	
	trobava_txt	Texto libre	Texto libre describiendo donde se encontraba la persona que responde el cuestionario. Este campo sólo podrá tener contenido si trobava=1, de lo contrario será una cadena de texto en blanco.	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	trobava_pis	-2	Sin especificar	Número entero entre -2 y 10 Este campo sólo podrá tener contenido si trobava=3, de lo contrario estará en blanco. Defecto: -2
		-1	Sótano	
		0	Planta baja	
		1	Planta 1	
		2	Planta 2	
		3	Planta 3	
		4	Planta 4	
		5	Planta 5	
		6	Planta 6	
7		Planta 7		
8		Planta 8		
trobava_plant es	-1	No especificado	Número entero entre -1 y 10	
	0	Planta baja		

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
		1	1 planta	Defecto: -1
		2	2 plantas	
		3	3 plantas	
		4	4 plantas	
		5	5 plantas	
		6	6 plantas	
		7	7 plantas	
		8	8 plantas	
		9	9 plantas	
		10	10 plantas o más	
	estava	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	Otras	
		2	En movimiento	
3		Tumbado		
4		Sentado		
5		De pie		
estava_txt	6	Durmiendo	Máximo 255 caracteres Defecto: ""	
	Texto libre	Texto libre		
sentir	sentit	0	No sentí el terremoto	Obligatorio
		1	Sí sentí el terremoto	
	quants_dins	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo sé	
		2	Nadie	
		3	Algunas, la mayoría no	
		4	La mayoría, algunas no	
		5	Solo en las plantas superiores	
	6	Todas		
	quants_fora	0	Sin especificar	Defecto: 0

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos	
		1	No lo sé	Defecto: 0	
		2	Nadie		
		3	Algunas, la mayoría no		
		4	La mayoría, algunas no		
		5	Todas		
	quants_correr	0	Sin especificar		
		1	No lo sé		
		2	Nadie		
		3	Algunas, la mayoría no		
		4	La mayoría, algunas no		
	quants_desper tarse	5	Todas		
		0	Sin especificar		
		1	No lo sé		
		2	Nadie		
		3	Algunas, la mayoría no		
4		La mayoría, algunas no			
percepcio	moviment	5	Todas	Defecto: 0	
		6	Nadie dormía		
		0	Sin especificar		
		1	No sentí movimiento		
		2	Muy leve		
		3	Leve		
		4	Moderado		
	moviment_txt	5	Fuerte	Máximo 255 caracteres Defecto: ""	
		6	Muy fuerte		
	soroll		0	Sin especificar	Defecto: 0
			1	No	
			2	No me fijé	
3			Débil		

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
		4	Moderado	
		5	Fuerte	
	soroll_txt	Texto libre	Texto libre respuesta a la pregunta "Si lo desea, describa el ruido."	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
	reaccio	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	Ninguna	
		2	Un pequeño susto	
		3	Me alarmé	
		4	Tuve miedo	
		5	Tuve mucho miedo	
		6	Tuve pánico	
	dret	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No estaba de pie	
		2	No	
		3	Sí	
	animals	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo sé	
		2	No	
		3	Sí	
	objectes	llums	0	Sin especificar
1			No lo pude observar	
2			Ninguno	
3			Oscilación	
4			Gran oscilación	
liquids		0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo pude observar	
		2	Ninguno	
		3	Oscilación	
		4	Gran oscilación	
obj_vibrar		0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo pude observar	

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
		2	Ninguno	
		3	Vibraron	
		4	Vibraron con fuerza	
		5	Alguno cayó	
		6	Muchos cayeron	
		7	La mayoría cayeron	
		obj_vibrar_txt	Texto libre	
	quadres	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo pude observar	
		2	Ninguno	
		3	Vibraron	
		4	Se movieron	
		5	Alguno cayó	
	portes	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo pude observar	
		2	Ninguno	
		3	Vibraron	
		4	Oscilaron	
		5	Se abrieron y cerraron	
	mobles	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo pude observar	
		2	Ninguno	
		3	Vibraron	
		4	Se movieron	
		5	Alguno cayó	
	plantas	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo pude observar	
		2	Ninguno	
3		Vibraron		
4		Se movieron		

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
danys	tipus_edifici	5	Alguna cayó	Defecto: 0
		0	Sin especificar	
		1	Tipo A	
		2	Tipo B	
		3	Tipo C	
	any_edifici	Cadena de texto	Año del edificio donde se encontraba el testimonio en el momento del terremoto.	Máximo 5 caracteres Defecto: ""
	danys	0	Sin especificar	Defecto: 0
		1	No lo pude observar	
		2	No	
		3	Sí	
	danys_tipus ⁽¹⁾	0	Sin especificar	0-1048575 Defecto: 0
		1	Revestimiento de las paredes con pequeñas grietas	
		2	Revestimiento de las paredes con grandes grietas	
		4	Paredes con pequeñas grietas	
		8	Algunas ventanas agrietadas	
		16	Paredes con algunas grietas grandes	
		32	Paredes con muchas grietas grandes	
		64	Tejas o luminarias caídas	
		128	Chimeneas agrietadas	
		256	Muchas ventanas agrietadas o rotas	
		512	Piedras o baldosas caídas de las paredes	
		1024	Pequeños trozos de revestimiento caídos	
		2048	Grandes trozos de revestimiento caídos	
4096		Chimeneas antiguas con grandes daños		
8192		Chimeneas antiguas caídas		
16384	Chimeneas modernas con grandes daños			
32768	Chimeneas modernas caídas			
65536	Caída de muros flotantes			

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
		131072	Paredes caídas	
		262144	Porches, balcones u otros añadidos al edificio separados o caídos	
		524288	Edificios desplazados permanentemente	
	danys_txt	Texto libre	Texto libre respuesta a la pregunta "¿Desea especificar otros daños observados o describir los anteriores?"	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
comentari	comentari_usuario	Texto libre	Texto libre respuesta a la pregunta "¿Desea añadir algún comentario o aclaración?"	Máximo 4000 caracteres Defecto: ""
	varis_txt	Texto libre	Texto libre en respuesta a la pregunta "Si justo antes o después de este terremoto percibió otros indíquelo a continuación."	Máximo 255 caracteres Defecto: ""
index_percepcio	imatge	0	Sin especificar	Defecto: 0
		8	No sentido	
		1	Muy leve	
		2	Leve	
		3	Moderado	
		4	Fuerte	
		5	Muy fuerte	
		6	Severo	
estadistica	idioma	null	Sin especificar	Defecto: null
		ca	El cuestionario se ha contestado en catalán	
		es	El cuestionario se ha contestado en español	
		en	El cuestionario se ha contestado en inglés	
	mobil	0	El cuestionario no se ha contestado desde un terminal móvil	Defecto: -1
		1	El cuestionario se ha contestado desde un terminal móvil	

Grupo	Parámetro	Valor	Descripción	Requisitos
		-1	Sin especificar	
	usuari	Cadena de texto	Espacio reservado para la identificación de testimonios conocidos	Máximo 25 caracteres

Esta estructura de datos, una vez recibida por el servidor, se encapsula dentro de un elemento llamado "questionari" que a su vez se encapsula en otro elemento llamado "cataleg_macrosismica". Así pues, el elemento "cataleg_macrosismica" es el elemento raíz y puede contener uno o varios elementos "questionari".

Anexo 2. Importación de los cuestionarios del IGN

La importación de los cuestionarios macrosísmicos en el sistema del ICGC se realiza haciendo una conversión previa del formato IGN al formato ICGC. Para realizar esta conversión se utilizan las equivalencias del presente anexo.

Tabla 2. Correspondencia de los elementos y atributos del formulario del ICGC con los campos del formulario del IGN (en color azul). Los valores literales se muestran escritos entre comillas.

Elemento ICGC	Atributo ICGC	Campo IGN
questionari	temps_rx	LDDATE Transformando la fecha/hora a UTC, en formato UNIX en segundos
	programa	"ign2icgc_converter"
	font	"ign_csv"
	institucio	"IGN"
esdeveniment	tipus_seleccio	"1"
	codi_esdeveniment	""
	to_eqseleccionat	""
	mag_eqseleccionat	""
	regepi_eqseleccionat	""
	to_proposat	FECHA (hora local) Transformando la fecha/hora a Local, en formato aaaa-mm-ddThh:mm:ss
to_proposat_unix	FECHA (hora local) Transformando la fecha/hora a Local, en formato UNIX en segundos	
lloc_percepcio	capa_municipi_usuari	"muni_cat"
	desc_capa_municipi_usuari	"Municipis de Catalunya"
	codi_municipi_usuari	CODINE Sólo los dígitos entre la posición 1 y 6 (equivalentes al código INE del municipio)
	nom_municipi_usuari	" ENTIDADPOB
	capa_entitat_poblacio_usuari	"ep_cat"
	desc_capa_entitat_poblacio_usuari	"Entitats de Població de Catalunya"
	codi_entitat_poblacio_usuari	CODINE Sólo si el último dígito es diferente de 0, los dígitos entre la posición 1 y 12. Sino vacío.
	nom_entitat_poblacio_usuari	ENTIDADPOB Sólo si el último dígito de CODINE es

Elemento ICGC	Atributo ICGC	Campo IGN
		diferente de 0, los dígitos entre la posición 1 y 12 de CODINE. Sino vacío.
	tipus_via_usuari	«99»
	nom_via_usuari	«99»
	numero_via_usuari	«99»
	codi_postal_usuari	CODPOSTAL
	toponim_usuari	«99»
	codi_municipi_geo	«99»
	nom_municipi_geo	«99»
	codi_entitat_poblacio_geo	«99»
	nom_entitat_poblacio_geo	«99»
	tipus_via_geo	«99»
	nom_via_geo	«99»
	numero_via_geo	«99»
	codi_postal_geo	«99»
	toponim_geo	«99»
	coordenada.latitud	«99»
	coordenada.longitud	«99»
	coordenada.elevacio	«99»
	coordenada.sistema_referencia	«99»
	indicador_exactitud_geo	“-1”
ubicacio	trobava	SITE:9→0 SITE:0→2 SITE:1→3 SITE:2→4 SITE:3→1
	trobava_txt	«99»
	trobava_pis	PISO:9→-2 PISO<0→-1 PISO:0..9→0..9 PISO≥10→10
	trobava_plantes	PLANTAS:9→-1 PLANTAS:0..9→0..9 PLANTAS≥10→10
	estava	MOVE:9→0 MOVE:0→2 MOVE:1→4 MOVE:2→6
	estava_txt	«99»
sentir	sentit	FEEL:9 →0 FEEL:1→1
	quants_dins	FELTIN:9→0 FELTIN:0→1 FELTIN:1→2 FELTIN:2→3 FELTIN:3→4 FELTIN:4→6
	quants_fora	FELTOUT:9→0 FELTOUT:0→1

Elemento ICGC	Atributo ICGC	Campo IGN
		FELTOUT: 1→2 FELTOUT: 2→3 FELTOUT: 3→4 FELTOUT: 4→5
	quants_correr	RUNOUT: 9→0 RUNOUT: 0→1 RUNOUT: 1→2 RUNOUT: 2→3 RUNOUT: 3→4 RUNOUT: 4→5
	quants_despertarse	WAKE: 9→0 WAKE: 0→1 WAKE: 1→2 WAKE: 2→3 WAKE: 3→4 WAKE: 4→5 WAKE: 5→6
percepcio	moviment	MOTION: 9→0 MOTION: 0→1 MOTION: 1→2 MOTION: 2→3 MOTION: 3→4 MOTION: 4→5 MOTION: 5→6
	moviment_txt	DESCRIP Limitado a 255 caracteres
	soroll	NOISE: 9→0 NOISE: 0→1 NOISE: 1→3
	soroll_txt	""
	reaccio	REACTION: 9→0 REACTION: 0→1 REACTION: 1→2 REACTION: 2→3 REACTION: 3→4 REACTION: 4→5 REACTION : 5→6
	dret	STAND: 9→0 STAND: 0→1 STAND: 1→2 STAND: 2→3
	animals	0
objectes	llums	LAMP: 9→0 LAMP: 0→1 LAMP: 1→2 LAMP: 2→3 LAMP: 3→4
	liquids	LIQUID: 9→0 LIQUID: 0→1 LIQUID: 1→2

Elemento ICGC	Atributo ICGC	Campo IGN
		LIQUID:2→3 LIQUID:3→4
	obj_vibrar	SHELF:9→0 SHELF:0→1 SHELF:1→2 SHELF:2→3 SHELF:3→4 SHELF:4→5 SHELF:5→6 SHELF:6→7
	obj_vibrar_txt	OBJETOS Limitado a 255 caracteres
	quadres	PICTURES:9→0 PICTURES:0→1 PICTURES:1→2 PICTURES:2→3 PICTURES:3→4 PICTURES:4→5
	portes	DOORS:9→0 DOORS:0→1 DOORS:1→2 DOORS:2→3 DOORS:3→4 DOORS:4→5
	mobles	FURNITURE:9→0 FURNITURE:0→1 FURNITURE:1→2 FURNITURE:2→3 FURNITURE:3→4 FURNITURE:4→5
	plantes	0
dany	tipus edifici	0
	any edifici	""
	dany	DAMS:9→0 DAMS:0→1 DAMS:1→2 DAMS:2→3
	dany_tipus	4xDAM1+16xDAM2+32xDAM3+1024xDAM4+2048xDAM5+8xDAM6+256xDAM7+128xDAM8+4096xDAM9+16384xDAM10+8192xDAM11+32768xDAM12+64xDAM13+512xDAM14+65536xDAM15+262144xDAM16+524288xDAM17
	dany_txt	DAM18 Limitado a 255 caracteres
comentari	comentari_usuari	COMENTARIO

Elemento ICGC	Atributo ICGC	Campo IGN
		Limitado a 4000 caracteres
	varis_txt	""
index_percepcio	imatge	0
estadistica	idioma	""
	mobil	-1
	usuari	""

Anexo 3. Valores numéricos asignados a las respuestas (método DYFI)

A continuación, se detallan, entre corchetes, los valores numéricos asignados a las respuestas del nuevo cuestionario macrosísmico individual que se utilizan para el cálculo de los índices requeridos para determinar los valores de CWS (*Community Weighted Sum*) de la metodología DYFI.

- “FELT” INDEX [0..1]
 - ¿Sintió usted el terremoto?
 - No [0]
 - Sí [1]
 - A su alrededor, ¿cuántas personas sintieron el terremoto?
 - *En el interior de edificios*
 - Sin especificar [0.72]
 - No lo sé [0.72]
 - Nadie [0.36]
 - Algunas, la mayoría no [0.72]
 - La mayoría, algunas no [1.00]
 - Sólo en las plantas superiores [0.36]
 - Todas [1.00]
 - *En el exterior de edificios*
 - Sin especificar [0.72]
 - No lo sé [0.72]
 - Nadie [0.36]
 - Algunas, la mayoría no [0.72]
 - La mayoría, algunas no [1.00]
 - Todas [1.00]
 - *¿Cuántas personas salieron asustadas a la calle?*
 - Sin especificar [0.72]
 - No lo sé [0.72]
 - Nadie [0.36]
 - Algunas, la mayoría no [0.72]
 - La mayoría, algunas no [1.00]
 - Todas [1.00]
 - *¿Cuántas personas se despertaron?*
 - Sin especificar [0.72]
 - No lo sé [0.72]
 - Nadie [0.36]
 - Algunas, la mayoría no [0.72]
 - La mayoría, algunas no [1.00]
 - Todas [1.00]
 - Nadie dormía [0.72]

“FELT” INDEX = [¿Sintió usted el terremoto?] * MAX{[A su alrededor, ¿cuántas personas sintieron el terremoto? *En el interior de edificios*], [A su alrededor, ¿cuántas personas sintieron el terremoto? *En el exterior de edificios*], [A su alrededor, ¿cuántas personas sintieron el terremoto? *¿Cuántas personas salieron asustadas a la calle?*],

[A su alrededor, ¿cuántas personas sintieron el terremoto? ¿Cuántas personas se despertaron?}]

- “MOTION” INDEX [0..5]

- ¿Cómo describiría el movimiento durante el terremoto?

- Sin especificar [0]
- No sentí movimiento [0]
- Muy leve [1]
- Leve [2]
- Moderado [3]
- Fuerte [4]
- Muy fuerte [5]

- “REACTION” INDEX [0..5]

- ¿Qué reacción tuvo durante el terremoto?

- Sin especificar [0]
- Ninguna [0]
- Un pequeño susto [1]
- Me alarmé [2]
- Tuve miedo [3]
- Tuve mucho miedo [4]
- Tuve pánico [5]

- “STAND” INDEX [0..1]

- ¿Le resultó difícil estar de pie durante el terremoto?

- Sin especificar [0]
- No estaba de pie [0]
- No [0]
- Sí [1]

- “SHELF” INDEX [0..3]

- ¿Qué efectos observó sobre los siguientes objetos? Objetos sobre las estanterías o mesas

- Sin especificar [0]
- No lo pude observar [0]
- Ninguno [0]
- Vibraron [0]
- Vibraron con fuerza [0]
- Alguno cayó [1]
- Muchos cayeron [2]
- La mayoría cayeron [3]

- “PICTURE” INDEX [0..1]

- ¿Qué efectos observó sobre los siguientes objetos? Cuadros colgados en la pared

- Sin especificar [0]
 - No lo pude observar [0]
 - Ninguno [0]
 - Vibraron [0]
 - Se movieron [1]
 - Alguno cayó [1]
- “FURNITURE” INDEX [0..1]
 - ¿Qué efectos observó sobre los siguientes objetos? Muebles o pequeños electrodomésticos
 - Sin especificar [0]
 - No lo pude observar [0]
 - Ninguno [0]
 - Vibraron [0]
 - Se movieron. [1]
 - Alguno cayó [1]
- “DAMAGE” INDEX [0..3]
 - ¿Observó daños en el edificio donde se encontraba?
 - Sin especificar [0]
 - No lo pude observar [0]
 - No [0]
 - Sí
 - Revestimiento de las paredes con pequeñas grietas [0.25]
 - Revestimiento de las paredes con grandes grietas [0.5]
 - Paredes con pequeñas grietas [0.5]
 - Algunas ventanas agrietadas [0.5]
 - Paredes con algunas grietas grandes [0.75]
 - Paredes con muchas grietas grandes [1]
 - Tejas o luminarias caídas [1]
 - Chimeneas agrietadas [1]
 - Muchas ventanas agrietadas o rotas [2]
 - Piedras o baldosas caídas de las paredes [2]
 - Pequeños trozos de revestimiento caídos [2]
 - Grandes trozos de revestimiento caídos [2.5]
 - Chimeneas antiguas con grandes daños [2]
 - Chimeneas antiguas caídas [2]
 - Chimeneas modernas con grandes daños [3]
 - Chimeneas modernas caídas [3]
 - Caída de muros flotantes [3]
 - Paredes caídas [3]
 - Porches, balcones u otros añadidos al edificio separados o caídos [3]
 - Edificios desplazados permanentemente [3]