



Informe de la actividad sísmica en Lizoáin (Navarra)

(versión actualizada a 01/10/2020 a las 15:00h UTC)

Desde finales de agosto de 2020 están ocurriendo una serie de terremotos al noreste de Pamplona, en las cercanías de las poblaciones navarras de Lizoáin, Arriasgoiti y el valle de Egüés. Dicha actividad sísmica se inició el día 19 de agosto de 2020, ocurriendo el día 30 de agosto un terremoto de magnitud 4,0 Mw, ampliamente sentido, pero sin causar ningún daño. La serie se ha reactivado posteriormente a finales de septiembre con un terremoto el día 25 de magnitud 3,3 también ampliamente sentido por la población en la zona epicentral. El día 30 de septiembre del 2020 ha ocurrido un terremoto de Mw 4,5 al norte de las localidades de Lizoáin-Arriasgoiti seguido el día 1 de octubre de otro terremoto de magnitud 4,4. Ambos han sido ampliamente sentidos en las provincias de Navarra, Guipúzcoa, Zaragoza y Huesca, llegando incluso a sentirse en la provincia de Barcelona.

Desde el día 19 de agosto de 2020, en que se inició la serie, hasta la fecha de actualización de este informe, se han calculado un total de 299 terremotos en la zona, de los cuales 9 son de magnitud mayor o igual que 3,0 (ver Tabla 1) y 40 han sido sentidos por la población.

Tabla 1. Terremotos de $M \geq 3$ de la serie sísmica de Lizoáin (con * los terremotos con magnitud Mw)

Magnitud	Fecha (Hora GMT)	Intensidad Máxima
4,5*	30/09/2020 22:02:31	V
4,4*	01/10/2020 00:21:38	IV-V
4,0	30/08/2020 05:57:57	IV
3,8*	30/09/2020 23:37:31	IV
3,4	30/09/2020 22:54:14	III
3,3	25/09/2020 02:00:23	III
3,1	29/09/2020 09:24:00	III
3,1	30/08/2020 05:55:59	III
3,0	23/09/2020 21:21:25	III

En el mapa de la Figura 1 muestra la situación de estos terremotos y sus réplicas más destacadas.

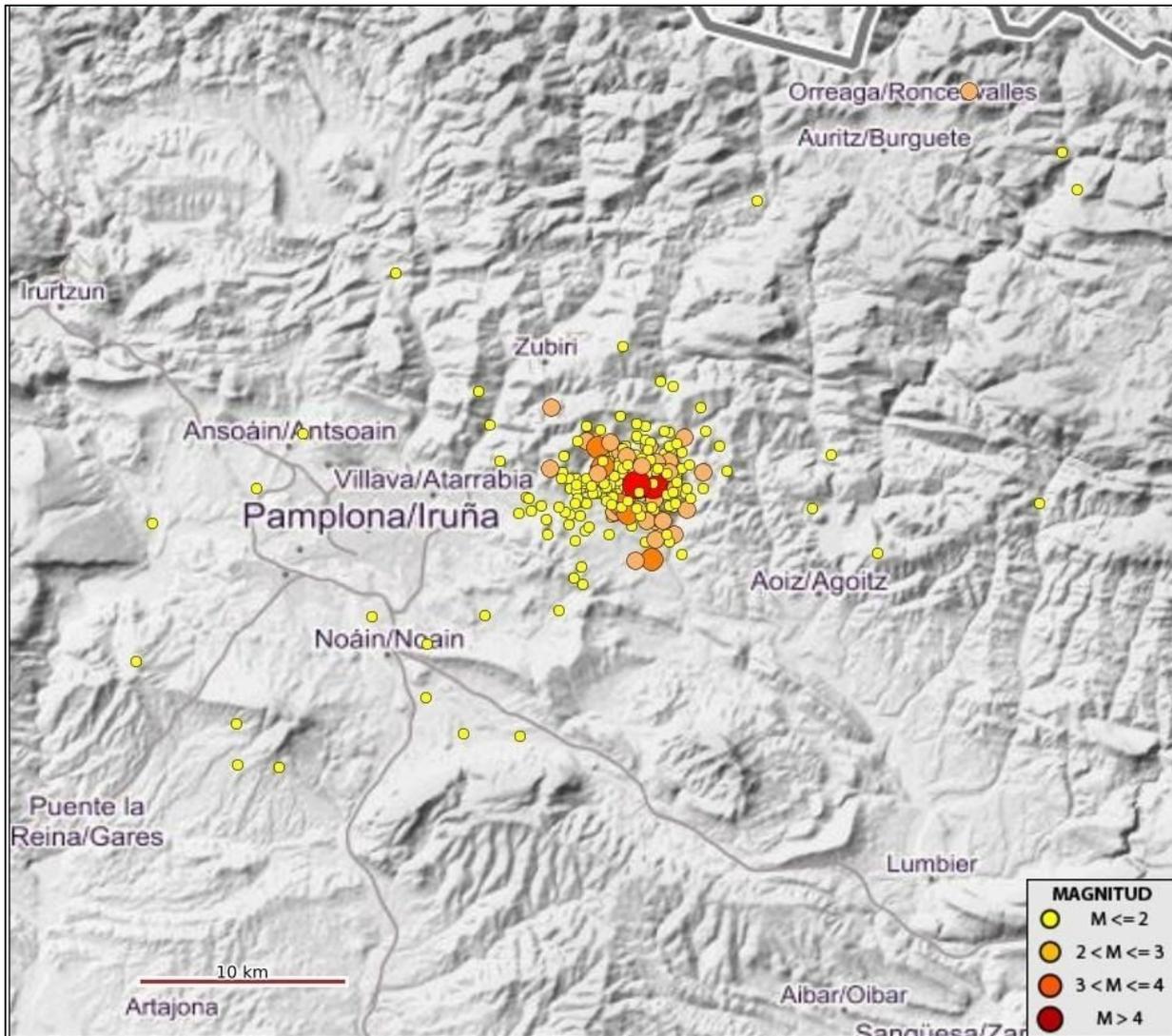


Figura 1. Mapa de sismicidad de la zona epicentral desde el 19 de agosto de 2020 hasta la fecha de realización de este informe.

Para ver todos los terremotos de la zona (últimos 30 días) pinchar [aquí](#).

En la Figura 2 se muestra el número de terremotos de magnitud mayor de 1,5 y la magnitud máxima calculados por día.

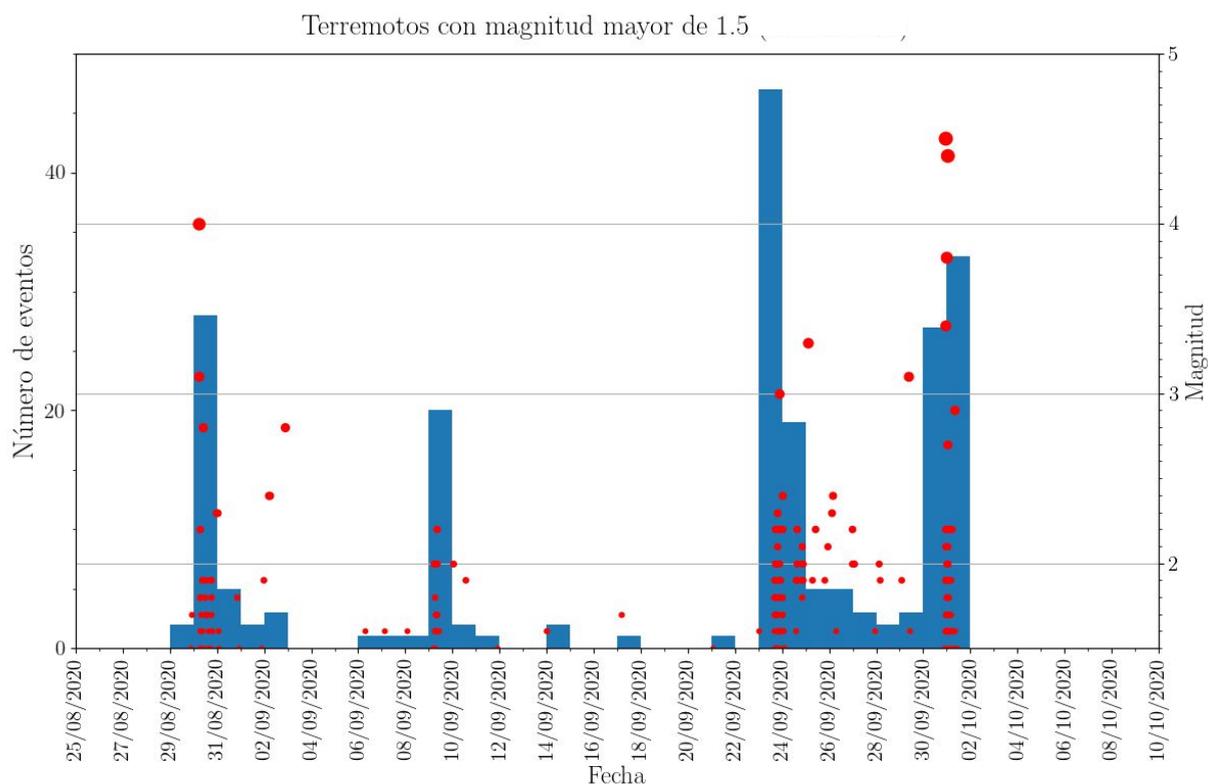


Figura 2. Número de terremotos y magnitud máxima por día

En las Tablas 2 y 3 se recogen los datos del número de terremotos y número de terremotos sentidos para distintos intervalos de magnitud e intensidad.

Tabla 2. Terremotos por intervalo de magnitud

	M<3	3≤M<4	4≤M<5
Nº Terremotos	290	6	3

Tabla 3. Terremotos sentidos por intervalo de intensidad

	II	II-III	III	III-IV	IV	IV-V	V
Nº Sentidos	30	0	6	0	2	1	1

Información macrosísmica y daños

INTENSIDADES

La Intensidad es un parámetro que representa de forma global cómo ha afectado un terremoto a una localidad, por lo que no sólo se evalúa a partir de los daños producidos, sino que también se tienen en cuenta los efectos en las personas y en los objetos. Para evaluar la Intensidad Macrosísmica se han empleado las siguientes fuentes de información: cuestionarios macrosísmicos a través de la página web, aplicación informática para móviles inteligentes, trabajo de campo, información telefónica de Ayuntamientos y particulares, información de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias y del 112.

Los terremotos de mayor magnitud (M_w 4,5 del 30/09/2020 y M_w 4,4 del 01/10/2020) han sido sentidos con una intensidad máxima de V y IV-V respectivamente en las poblaciones de la zona epicentral, habiéndose recibido más de 7000 cuestionarios vías página web y aplicación móvil. Como resultado de la recopilación, estudio y elaboración de toda esta información se han obtenido los valores de intensidad macrosísmica EMS que aparecen en los mapas de la Figura 3 (3a y 3b).

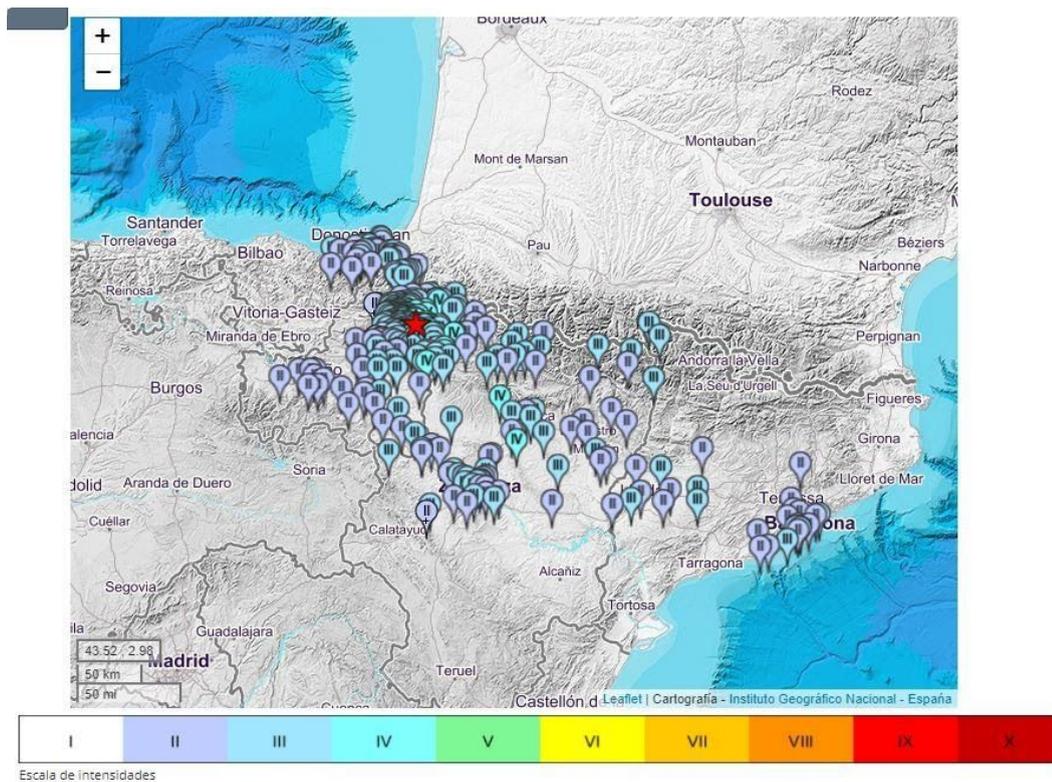


Figura 3a Distribución de la Intensidad macrosísmica para las localidades que percibieron el terremoto de M_w 4,5.

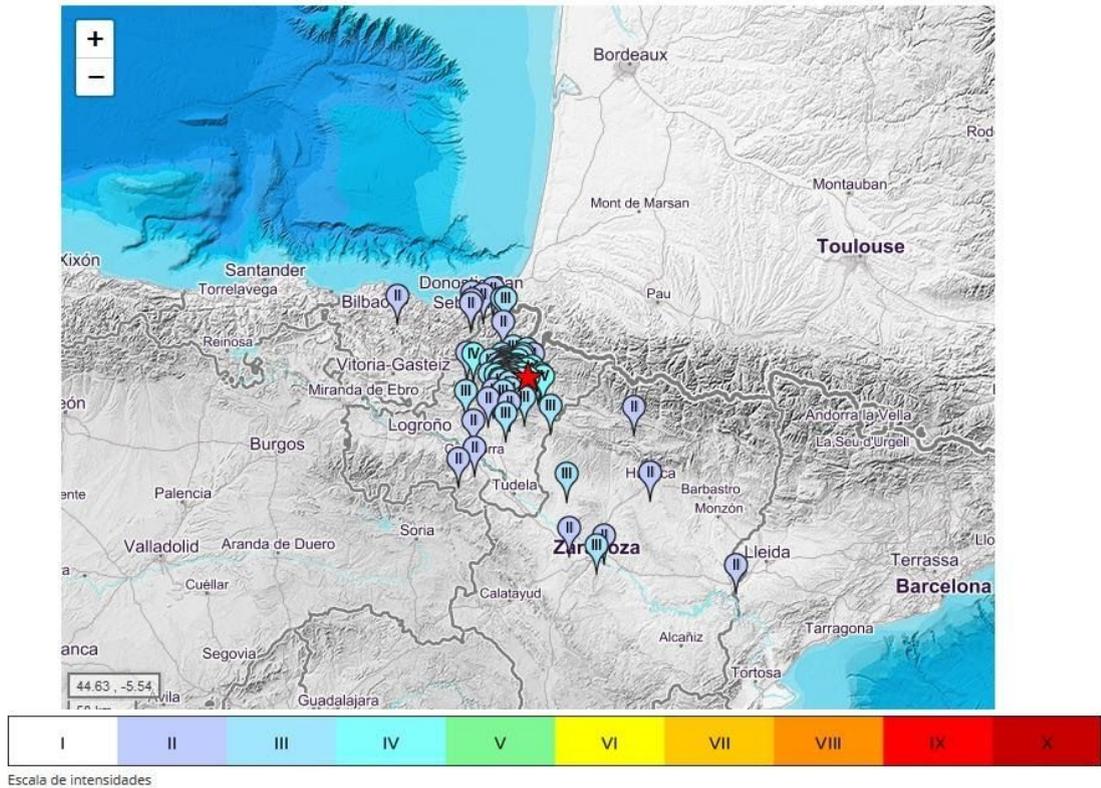


Figura 3b Distribución de la Intensidad macrosísmica para las localidades que percibieron el terremoto de Mw 4,4.

Hasta el momento se han registrado pequeños daños no estructurales, como grietas en el enlucido, además de numerosas caídas de objetos en varias construcciones dentro de la zona epicentral.

ACELERACIÓN

Los acelerómetros son instrumentos que registran la aceleración del suelo en el caso de movimiento fuerte, esto es en los casos en los que la estación se sitúa próxima a la fuente sísmica y el terremoto tiene una magnitud moderada a grande.

Los valores de aceleración máxima tienen interés, además de para la evaluación de los daños y del comportamiento de las estructuras, para la elaboración de mapas de peligrosidad sísmica que permitan tener una estimación de los parámetros de cálculo que han de considerarse en la normativas de construcción sismorresistente.

Según el nuevo Mapa de Peligrosidad Sísmica de España del IGN (2012), la aceleración sísmica máxima, para un periodo de 475 años y en suelo tipo roca, en la zona de Pamplona es de 0,10 g, tal como se muestra en la Figura 4.

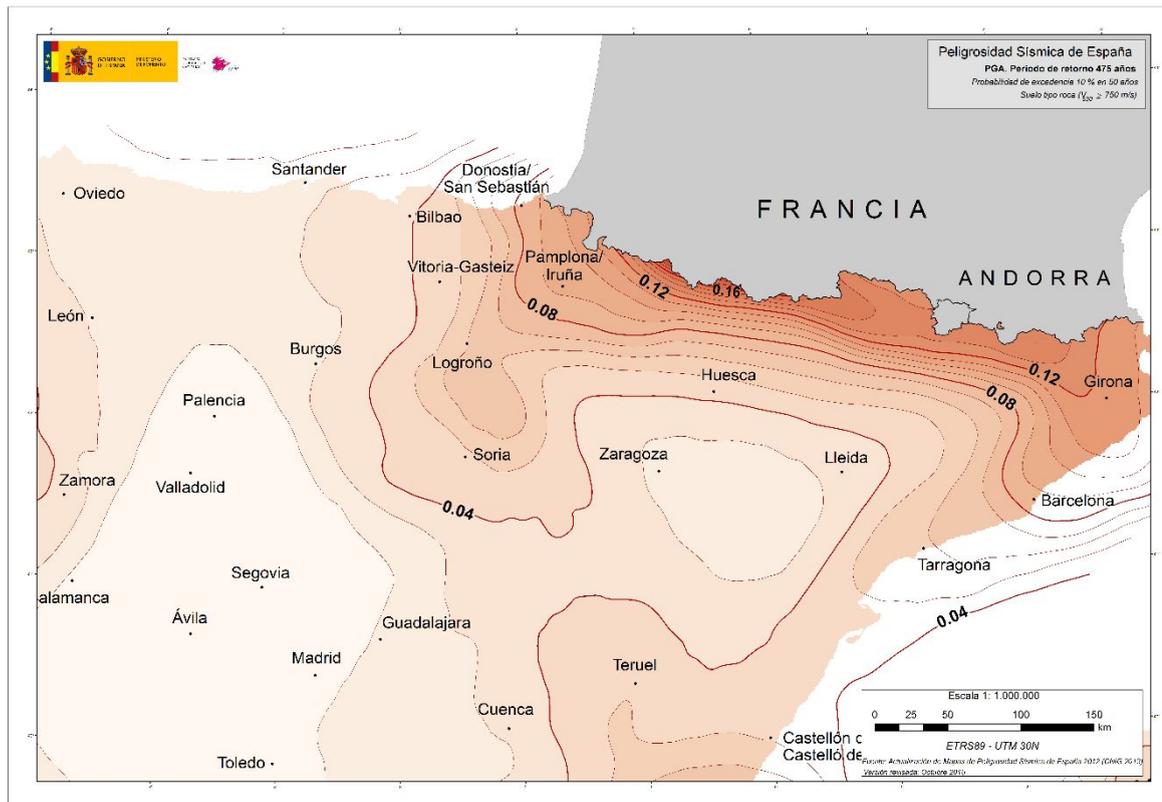


Figura 4. Mapa de peligrosidad sísmica de España para periodo de retorno de 475 años, (IGN) correspondiente a la actualización de 2012.

Los dos terremotos de mayor magnitud han sido registrados en los acelerógrafos de Pamplona e Itoiz situados a unos 10-12 km de distancia de los epicentros, con unas aceleraciones máximas de 0,052 g en la estación de Itoiz, correspondiente al sismo principal de magnitud 4,5, y de 0,026 g en la estación de Pamplona, correspondiente al sismo de magnitud 4,4.

SHAKEMAPS

Con los datos de intensidades macrosísmicas y los datos de aceleraciones y velocidades máxima del suelo pueden elaborarse mapas que representen el movimiento del suelo en la zona epicentral y

alrededores, esto es un mapa que permita visualizar la severidad y extensión de la sacudida originada por el terremoto. Estos mapas son denominados Shakemaps.

En las figuras siguientes se muestran los shakemaps preliminares realizados con los datos recopilados del terremoto principal de la serie, magnitud 4,5, ocurrido el día 30/09/2020 a las 22:02 (GMT).

En ellos se muestran, respectivamente, la intensidad (Figura 5), la aceleración máxima y la velocidad máxima del suelo (Figura 6).

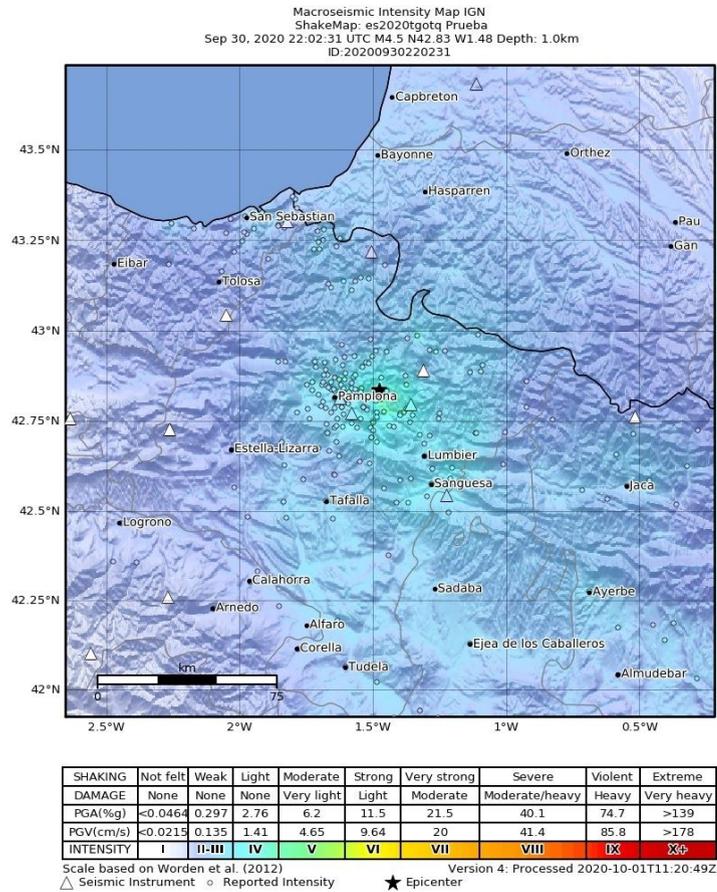


Figura 5. Shakemap intensidad macrosísmica.

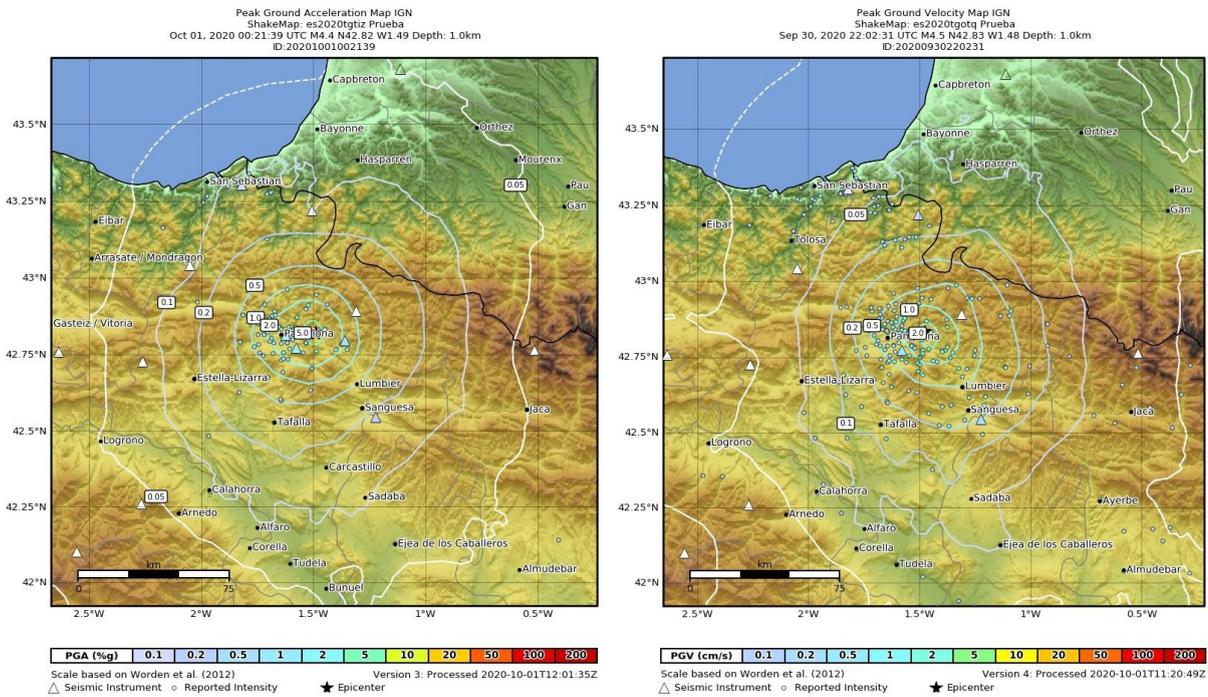


Figura 6. Izquierda: Shakemap aceleración máxima. Derecha: Shakemap velocidad máxima.

Sismotectónica de la región y sismicidad histórica

Desde el punto de vista de la actividad sísmica, esta serie entra dentro de lo habitual. De hecho, ya en 2004 tuvo lugar otra serie de características similares ligeramente más al este y con una magnitud máxima de 4,5 y sentido con intensidad V en la zona epicentral. Sin embargo, no se tiene registro histórico de terremotos mayores en esta zona.

En la Figura 7 se representa una distribución del número de terremotos y magnitudes máximas registradas desde el año 2000.

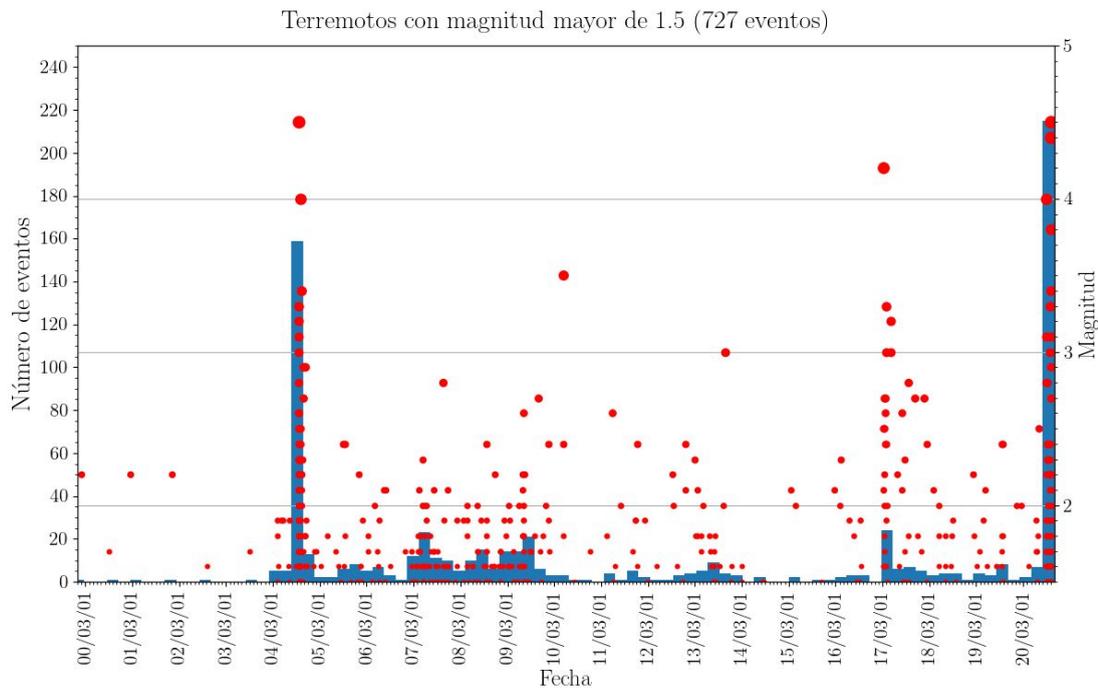


Figura 7. Número de terremotos y magnitud máxima por día.

SISMOTECTÓNICA Y SISMICIDAD HISTÓRICA

La zona donde se han producido esta serie sísmicas está localizada en el límite suroeste de la cordillera Pirenaica, la cual presenta una sismicidad moderada. En la región pirenaica, en el catálogo de terremotos históricos, cabe resaltar el terremoto de intensidad IX-X ocurrido en 1428 en Queralbs (Girona) que produjo la destrucción de la ciudad y unas 800 víctimas, así como tres terremotos de intensidad VIII-IX: 1373 en Ribagorça (Lleida), 1427 en Olot (Girona) y 1660 en el departamento francés de Altos Pirineos, donde también han ocurrido otros terremotos históricos importantes como el de intensidad VIII en 1750. Más al oeste, algunos terremotos de menor entidad han tenido lugar en el departamento de los Pirineos Atlánticos (Francia), siendo el mayor de estos el de intensidad VII-VIII en 1814.

En la época instrumental, desde hace aproximadamente 100 años, la sismicidad registrada ha sido entre baja y moderada, aunque destacan dos terremotos en 1923 en la Canal de Berdún (Huesca-Zaragoza), al sur de los Pirineos, de intensidad VII y M5,4 y en el Valle de Arán (Lleida) de intensidad VIII y en torno a M5,6, además de dos terremotos de M5,1 ocurridos en 1967 y 1980 en los Altos Pirineos (Francia) de intensidades VIII y VII respectivamente. En particular, en la provincia de Navarra, en las proximidades de la epicentral destaca un terremoto ocurrido en 1903 al este de Pamplona sentido con intensidad de VI (Figura 8).

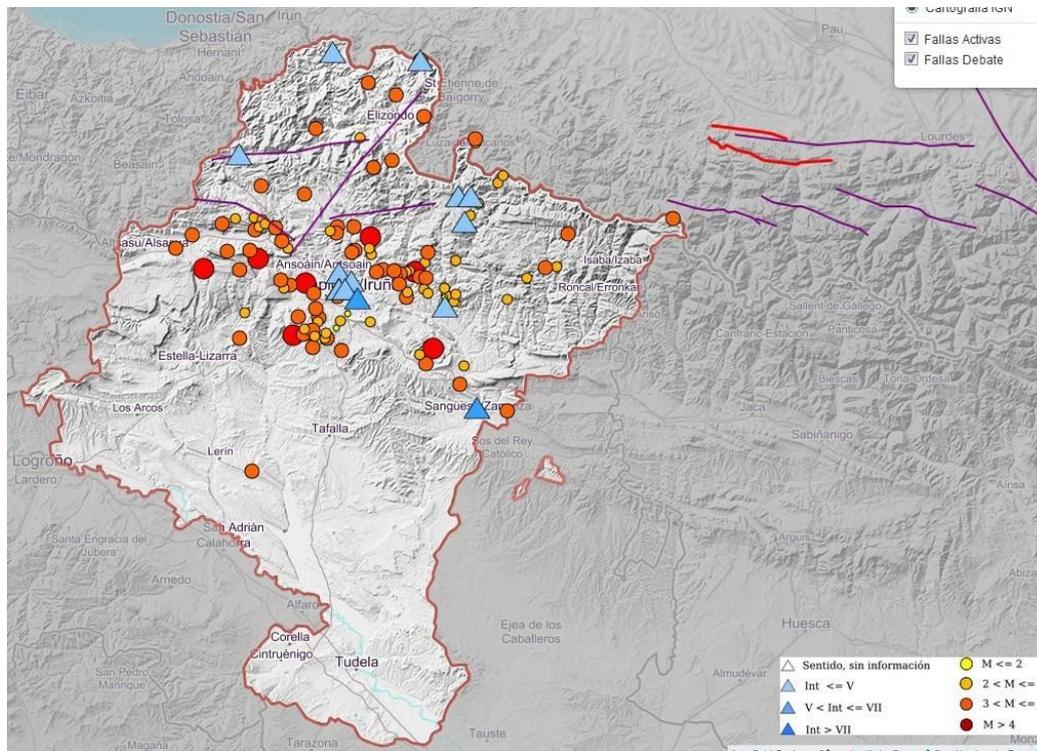


Figura 8. Sismicidad histórica de la provincia de Navarra.

En general la sismicidad se concentra en la zona axial de la cordillera y es más densa en el centro-oeste de la misma, en concreto en las zonas francesas de Altos Pirineos y la parte oriental de los Pirineos Atlánticos. El mecanismo focal de los terremotos es predominantemente normal con el eje de tensión perpendicular a la alineación de la cordillera, lo que sugiere que actualmente existe un régimen extensivo en dirección NNE-SSO, lo que concuerda con los datos de desplazamientos observados por GNSS en el oeste de los Pirineos.

Mecanismos focales

El cálculo del denominado Tensor Momento Sísmico nos proporciona un conocimiento del tipo de mecanismo que ha producido el terremoto en la falla responsable, además de dar un valor a la magnitud, denominada magnitud momento que nos proporciona una medida más coincidente con otros calculados por otras agencias.

Hasta el momento el IGN ha calculado el mecanismo focal de 3 terremotos pertenecientes a la serie con magnitudes comprendidas entre $M_w=3,8$ y $M_w=4,5$. Estos mecanismos son fundamentalmente de falla normal con componente oblicua. Se presentan en la Figura 9 y sus parámetros se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Mecanismos focales de la serie de Lizoáin.

Fecha	Pano nodal 1 (strike, dip, slip)	Pano nodal 2 (strike, dip, slip)	Mo (dyn·cm)	Mw	Prof. centroide (km)	Porcentaje Doble Par	Ajuste
30/09/2020 22:02:00	(146, 84, -94)	(248, 27, -167)	6,86E+22	4,5	3	66 %	0,14
30/09/2020 23:37:30	(31, 68, 127)	(148, 42, 34)	6,14E+21	3,8	2	30 %	0,17
01/10/2020 00:21:38	(233, 84, -144)	(139, 54, -7)	4,65E+22	4,4	3	45 %	0,20

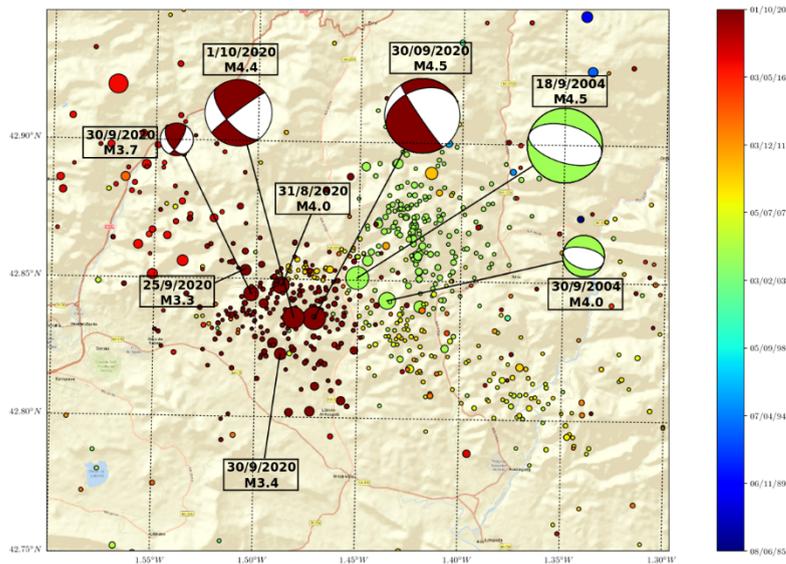


Figura 9. Mecanismos focales calculados de los principales terremotos de la zona epicentral desde 1985 (se representa la sismicidad de $M > 1,5$ de la zona epicentral).



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL

