

**Butlletí
sismològic
2009**

*Butlletí
sismològic
2009*

© Institut Geològic de Catalunya

C/de Balmes, 209-211, 08006 Barcelona

Telèfon: 34-93 553 84 30 – Fax: 93 553 84 40

<http://www.igc.cat>

Coberta

Enregistraments sísmics de les estacions *Broad-band* corresponents al sisme del 28 de febrer de 2009, MI=2.6, succeït al Pallars Sobirà.

Desembre de 2010

I. Presentació	1
II. Introducció	2
III. La sismicitat de Catalunya i de les regions veïnes	3
III.1 Informació bàsica	3
III.2 Determinacions epicentrals	7
III.3 Informació macrosísmica i acceleromètrica	19
III.4 Síntesi.....	20
IV. Terratrèmols més notables de fora de Catalunya	26

I. PRESENTACIÓ

L'objectiu principal d'aquest Butlletí és presentar un recull sobre la sismicitat observada a Catalunya durant l'any 2009.

Manifestem, un cop més, el nostre agraïment a totes les persones i a totes les institucions que ens ajuden en l'obtenció de les dades sísmiques, en particular als qui ens subministren la informació necessària per als estudis macrosísmics, i també a tots els qui col·laboren en la vigilància i el manteniment de les estacions sísmiques instal·lades a Catalunya.

Aquest Butlletí ha estat realitzat per Carme Olivera, Tànit Frontera, Pere Valls, Teresa Susagna, Jorge Fleta i Jordi Pujol.

Recordem que, quan es produeixen sismes percebuts per la població, es pot obtenir informació trucant al telèfon 93 553 84 30 o consultant el web de l'Institut Geològic de Catalunya. Hi ha disponibles al web qüestionaris macrosísmics per facilitar-nos la informació de la percepció dels terratrèmols.

Adreça electrònica: xarxasismica@igc.cat

Internet: <http://www.igc.cat/web/ca/sismologia.html>

II. INTRODUCCIÓ

S'ha connectat a la xarxa VSAT de l'IGC una nova estació situada a la Rabassa (Andorra), en col·laboració amb l'Institut d'Estudis Andorrans

També s'ha connectat a la xarxa VSAT de l'IGC dues estacions més de banda ampla de l'IGN i dues de l'Observatoire Midi Pyrenées (OMP). Per altra banda, s'envien dades, en temps real, de tres estacions de l'IGC, a l'IGN i a l'OMP.

La disponibilitat en temps real dels enregistraments de totes aquestes darreres estacions, situades fora de Catalunya, millora substancialment la localització dels sismes que tenen lloc a diverses zones de Catalunya.

S'ha mantingut un enllaç punt a punt amb el BRGM d'Orleans (França), per tal de subministrar les dades en temps real i poder realitzar, també en temps real, escenaris de danys comuns a tot el territori que comprèn Catalunya, Andorra i el Departament dels Pirineus Orientals.

S'ha mantingut també un enllaç amb l'estació sísmica de San Fernando (Cadis), del Real Observatorio de San Fernando, que permet rebre en temps real els seus enregistraments sísmics.

Les dades de les estacions de CSOR, CBRU i CTRE s'envien en temps real a ORFEUS, que les posa a disposició de la comunitat científica internacional.

S'ha realitzat una primera versió d'un nou programari de tractament dels enregistraments sísmics per tal de fer la determinació dels hipocentres, constituir la base de dades dels enregistraments i publicar diàriament els resultats al web de l'IGC.

A més dels capítols de *Presentació* i aquest d'*Introducció*, el capítol III és dedicat a presentar les dades de sismicitat observada durant l'any 2008; s'estructura en quatre apartats:

- 1) informació bàsica (distribució i titularitat de les estacions sísmiques utilitzades i nomenclatura adoptada);
- 2) determinacions epicentrals;
- 3) resultats dels estudis macrosísmics de terratrèmols percebuts per la població, realitzats en col·laboració amb l'Observatori Fabra mitjançant l'anàlisi de qüestionaris i dels accelerogrames enregistrats;
- 4) síntesi de la sismicitat.

Finalment, al capítol IV es presenta un resum amb els terratrèmols més notables ocorreguts fora de la nostra àrea d'estudi, enregistrats a les estacions de la xarxa sísmica de Catalunya.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.1 Informació bàsica

La zona objecte del nostre estudi és la delimitada pels paral·lels 40°10'N-43°20'N i els meridians 0°20'W-4°E.

La situació de les estacions sísmiques de la xarxa VSAT a finals de l'any 2009 és representada en la figura 1.

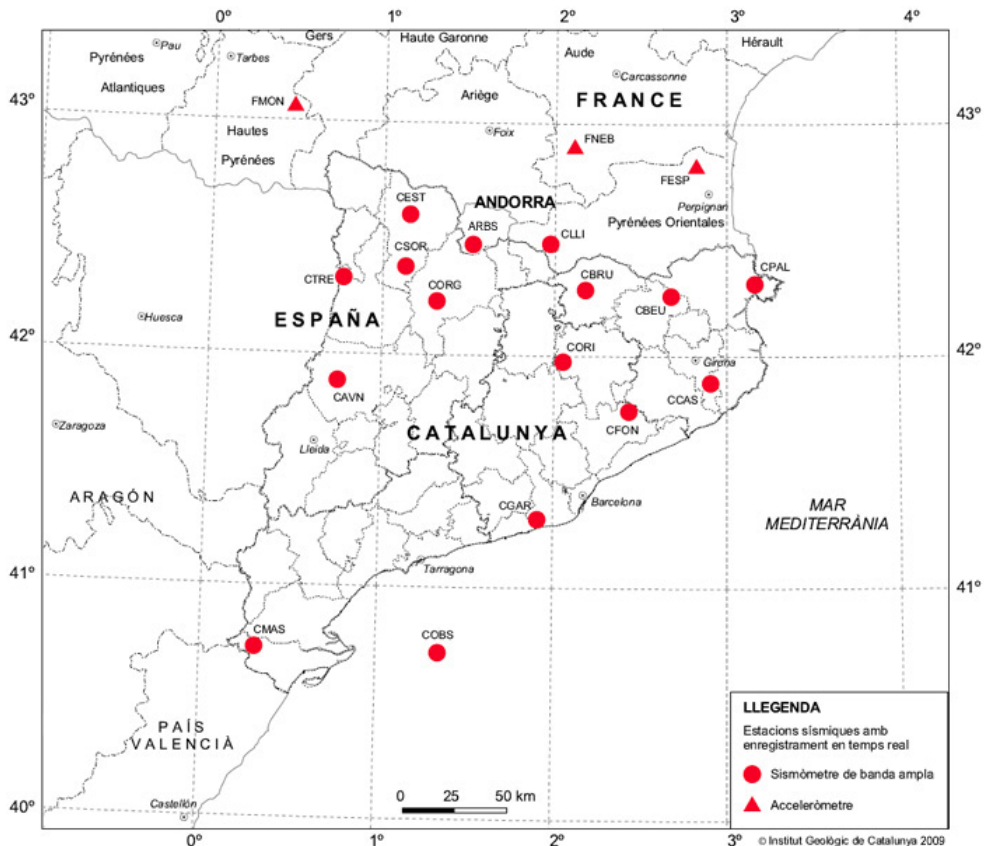


Figura 1. Situació de les estacions sísmiques de la xarxa VSAT, a l'any 2009, a Catalunya i a les regions veïnes. S'hi indiquen, amb diferents símbols, els diferents tipus d'equipaments. El sismògraf ARBS, instal·lat a Andorra, és una col·laboració entre l'Institut d'Estudis Andorrans (IEA) i l'IGC. Els accelerògrafs FNEB, FMON i FESP de la xarxa VSAT, instal·lats a França, són propietat del *Bureau de Recherches Géologiques et Minières* (BRGM).

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.1 Informació bàsica

Per al càlcul de les localitzacions hipocentrics, hem utilitzat les dades de les estacions sísmiques de l'IGC de la xarxa VSAT (coordenades en sistema WGS84).

Codi local	Codi internacional	Nom	LON (°) E	LAT (°) N	Z (m)	Tipus
ARBS*	ARBS	la Rabassa	1.5342	42.4342	2166	BB
CAVN	CAVN	les Avellanes	0.7506	41.8816	634	BB
CBEU	CBEU	Beuda	2.6758	42.2556	824	BB
CBRU	CBRU	Bruguera	2.1790	42.2844	1327	BB
CCAS	CCAS	Cassà de la Selva	2.9042	41.8828	194	BB
CEST	CEST	Esterri de Cardós	1.2541	42.5987	1325	BB
CFON	CFON	Fontmartina	2.4346	41.7612	973	BB
CGAR	CGAR	Garraf	1.9137	41.2933	584	BB
CLLI	CLLI	Llívia	1.9730	42.4781	1413	BB
CMAS	CMAS	Mas de Barberans	0.3139	40.7257	530	BB
COBS	COBS	Casablanca	1.3562	40.7132	-160	BB-OBS
CORG	CORG	Organyà	1.3165	42.2291	716	BB
CORI	CORI	Oristà	2.0488	41.9724	331	BB
CPAL	CPAL	Palau-saverdera	3.1624	42.3105	223	BB
CSOR	CSOR	Soriguera	1.1327	42.3744	1227	BB
CTRE	CTRE	Tremp	0.7724	42.3223	1318	BB
FESP**		Espira	2.8297	42.8187	240	Episensor
FMON**		Montoussé	0.4152	43.0624	647	Episensor
FNEB**		Nebias	2.1064	42.9031	578	Episensor

* col·laboració entre l'Institut d'Estudis Andorrans (IEA) i l'IGC

** propietat del *Bureau de Recherches Géologiques et Minières* (BRGM)

Han contribuït també les dades d'altres estacions de diferents organismes:

Institut d'Estudis Catalans, IEC (www.iec.es)

Instituto Geográfico Nacional, IGN (www.geo.ign.es)

Laboratoire de Détection et de Géophysique, LDG (sismic@dase.bruyeres cea.fr)

Observatori de l'Ebre, OE (www.obsebre.es)

Observatori Fabra, OF (www.racab.es)

Observatoire Midi-Pyrénées de Toulouse, OMPT (www.omp.obs-mip.fr/omp/rssp)

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.1 Informació bàsica

Per al càlcul hipocentral s'ha utilitzat el programa HYPOCENTER i un model d'escorça de capes planes amb els valors de velocitat d'ona P (V_p) i espessor següents:

V_p (km/s)	Espessor (km)
5.5	0-1
5.6	1-4
6.1	4-11
6.4	11-34
8.0	>34

La nomenclatura que s'utilitza en la taula presentada en el capítol III.2 és la següent:

DATA:	Dia, mes, any
HORA:	Hora origen (temps universal)
LAT_N:	Latitud nord en graus
LON_E:	Longitud est en graus
PRO:	Profunditat en quilòmetres
NO:	Nombre de lectures utilitzades en la localització
DM:	Distància epicentral en quilòmetres a l'estació més propera
GAP:	Separació azimutal màxima entre estacions, en graus
RMS:	Error quadràtic mitjà en segons
ERH:	Error de l'epicentre en quilòmetres
ERZ:	Error de la profunditat en quilòmetres
MAG:	Magnitud de Richter
I:	Intensitat epicentral (escala MSK)
REGIÓ:	Regions epicentrals definides en la figura 2.

En la taula s'han eliminat valors de la profunditat, PRO, i el seu corresponent ERZ amb els criteris següents: $GAP \geq 180^\circ$, ò $NO \leq 9$ ò $ERZ \geq 30$. Els valors de la profunditat que apareixen amb una F son fixats pel programa de localització i no tenen assignat cap valor de ERZ.

Pel que fa a la magnitud, per uniformitat del catàleg, només s'ha considerat el valor per als terratrèmols publicats al web de l'IGC i no s'ha publicat al Butlletí si els proporciona una altra agència.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.1 Informació bàsica

L'àrea on es localitza l'epicentre s'indica d'acord amb les regions de la figura 2 (http://www.igc.cat/web/ca/regions_epicentrals.html).



Figura 2. Nom de les regions a què es fa referència en les determinacions epicentrals.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.2 Determinacions epicentrals

A continuació es presenta el catàleg dels terratrèmols de l'any 2009 amb la informació més important per a cadascun dels sismes.

Al web de l'IGC, pàgina de Butlletins sismològics anuals, estan disponibles dos arxius (ASCII), un correspon a les localitzacions hipocentrals (en format GSE), amb la informació detallada de la localització, i l'altre és la llista dels terratrèmols que han tingut lloc durant l'any, amb els paràmetres més importants.

DATA	HORA	LAT_N	LON_E	PRO	NO	DM	GAP	RMS	ERH	ERZ	MAG	I	REGIÓ
01/01/2009	04:42:07.48	41.903	2.763		8	12	139	0.07	3		0.3		Selva
02/01/2009	14:21:27.39	42.596	0.927	4	12	27	130	0.29	3	5	0.0		Alta Ribagorça
02/01/2009	23:56:40.19	42.469	1.486		8	24	141	0.14	3		0.2		Andorra
03/01/2009	00:48:48.65	42.592	0.929		8	27	245	0.08	3				Val d'Aran
03/01/2009	06:55:03.92	42.563	1.252	5	10	4	142	0.12	3	2	0.2		Pallars Sobirà
04/01/2009	02:14:24.99	42.535	0.132	5F	20	17	126	0.44	4				Huesca
04/01/2009	06:52:09.57	40.692	-0.018		6	28	179	0.61	9				Castellón
04/01/2009	07:38:08.21	42.347	1.441	5	72	17	39	0.46	2	3	2.6	II	Alt Urgell
05/01/2009	05:04:56.73	41.812	2.657		8	22	184	0.19	7		0.3		Selva
05/01/2009	16:14:52.30	42.577	0.959		18	24	72	0.34	3		0.8		Alta Ribagorça
05/01/2009	21:26:41.86	42.537	0.982		6	22	217	0.09	8		0.2		Pallars Jussà
06/01/2009	20:13:14.22	42.338	1.461		6	17	255	0.05	12		0.0		Alt Urgell
07/01/2009	11:59:04.33	42.657	0.687		12	38	183	0.33	4		0.1		Huesca
07/01/2009	18:55:20.92	42.233	1.846	5	34	24	70	0.34	2	4	1.3		Berguedà
07/01/2009	23:08:56.32	42.348	1.238	3	10	9	151	0.12	2	2	0.1		Alt Urgell
08/01/2009	02:50:59.01	42.961	0.143	6F	15	11	94	0.40	3				Hautes Pyrénées
09/01/2009	01:36:24.67	41.846	2.931		10	5	313	0.15	9		0.3		Gironès
09/01/2009	07:45:50.56	42.555	1.995		8	9	238	0.20	8		0.3		Pyrénées Orientales
09/01/2009	11:51:21.51	42.344	1.232		6	9	147	0.10	>40		-0.1		Alt Urgell
11/01/2009	00:37:17.48	43.029	-0.330	3	23	7	137	0.43	2	6			Pyrénées Atlantiques
12/01/2009	04:06:15.70	41.692	2.569		14	14	248	0.09	3		0.6		Vallès Oriental
12/01/2009	18:23:49.67	43.050	-0.050	9	41	10	160	0.51	3	3	1.9		Hautes Pyrénées
13/01/2009	00:11:29.80	41.769	2.861		6	13	246	0.07	6		0.2		Selva
13/01/2009	22:43:56.85	42.431	0.983		8	14	175	0.08	2		-0.1		Pallars Jussà
14/01/2009	06:13:39.56	43.019	-0.010	7	12	8	148	0.34	4	5			Hautes Pyrénées
14/01/2009	06:56:23.52	41.770	2.882		10	13	260	0.09	4		0.7		Selva
14/01/2009	23:47:49.15	42.299	3.141		18	27	236	0.51	8		0.7		Alt Empordà
15/01/2009	02:46:45.45	43.049	-0.281	5	28	9	168	0.45	4	8			Pyrénées Atlantiques
15/01/2009	15:52:30.35	41.267	1.572	5	59	29	156	0.44	2	3	2.5	II	Baix Penedès
15/01/2009	17:45:45.73	42.584	1.205	9	43	4	47	0.40	2	2	1.2		Pallars Sobirà
15/01/2009	21:52:36.28	41.263	1.573	1	27	29	158	0.19	2	4	1.5		Baix Penedès
16/01/2009	06:07:40.30	41.271	1.568	5	40	29	155	0.35	3	4	1.3		Baix Penedès
16/01/2009	06:31:41.43	40.631	-0.257		9	35	158	0.77	9				Castellón
17/01/2009	06:08:14.85	42.328	1.453		6	16	254	0.05	6		-0.1		Alt Urgell
17/01/2009	12:43:14.26	41.801	2.924		8	9	245	0.16	5		0.5		Gironès
17/01/2009	23:01:23.92	42.989	0.155	11	14	9	118	0.51	5	6			Hautes Pyrénées
18/01/2009	09:48:10.72	43.068	-0.126	12	14	24	167	0.30	4	7			Hautes Pyrénées
18/01/2009	11:26:28.94	42.762	0.944		10	20	254	0.53	31		0.3		Val d'Aran
18/01/2009	23:21:53.44	42.579	1.204	9	14	5	78	0.22	3	2	0.3		Pallars Sobirà
20/01/2009	02:02:41.55	42.664	0.643	5	44	25	53	0.45	2	4	1.3		Huesca
20/01/2009	23:04:44.16	43.049	0.126	12	21	4	164	0.34	4	3			Hautes Pyrénées
20/01/2009	23:12:34.50	41.267	1.571	5	29	29	168	0.38	4	5	0.9		Baix Penedès
21/01/2009	02:02:14.23	41.294	1.567	0F	17	29	161	0.72	5				Baix Penedès
21/01/2009	02:26:24.56	41.267	1.572	5	29	29	168	0.38	4	6	1.1		Baix Penedès
21/01/2009	10:41:04.98	42.608	2.706		8	23	243	0.31	6				Pyrénées Orientales
22/01/2009	01:10:13.66	41.263	1.568		14	29	232	0.18	4		0.6		Baix Penedès
22/01/2009	02:50:13.95	41.256	1.560	5	36	30	159	0.37	3	5	1.1		Baix Penedès
22/01/2009	04:02:41.69	43.035	-0.320	2	22	7	147	0.47	3	8			Pyrénées Atlantiques
25/01/2009	09:04:48.93	42.746	2.069	5	35	5	106	0.42	3	3	1.2		Aude
25/01/2009	11:19:50.18	42.474	2.059		12	7	201	0.23	4		0.8		Pyrénées Orientales
25/01/2009	12:23:30.88	42.476	2.047	7	23	6	170	0.30	3	2	0.6		Pyrénées Orientales
25/01/2009	18:40:21.42	40.669	0.015	14	13	26	156	0.19	5	5			Castellón
26/01/2009	00:03:47.25	42.263	1.420		7	9	184	0.09	5		0.0		Alt Urgell
26/01/2009	00:41:08.51	42.896	1.181	5	26	10	105	0.41	3	5	0.6		Ariège
28/01/2009	07:42:38.00	42.375	1.222	7	12	7	148	0.17	2	3	0.4		Pallars Sobirà
28/01/2009	18:30:29.94	41.832	2.751		8	14	187	0.12	4		0.4		Selva

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.2 Determinacions epicentrals

DATA	HORA	LAT_N	LON_E	PRO	NO	DM	GAP	RMS	ERH	ERZ	MAG	I	REGIÓ
19/06/2009	11:46:30.59	42.564	2.305	5	47	9	68	0.47	2	5			Pyrénées Orientales
19/06/2009	12:01:51.37	42.571	2.305	6	29	9	102	0.47	3	6			Pyrénées Orientales
19/06/2009	12:50:19.55	42.565	2.301	6	21	10	97	0.47	4	6			Pyrénées Orientales
19/06/2009	13:48:24.34	42.582	2.300	3F	23	22	111	0.44	3				Pyrénées Orientales
19/06/2009	13:59:22.30	43.027	-0.040	7	49	10	149	0.54	3	3	2.0		Hautes Pyrénées
19/06/2009	18:44:00.96	41.703	2.627		22	17	205	0.40	4				Selva
19/06/2009	19:25:54.00	41.696	2.643		43	19	188	0.48	4				Maresme
20/06/2009	00:07:48.39	42.559	2.301	4	29	10	160	0.46	4	12			Pyrénées Orientales
20/06/2009	10:14:32.65	43.022	0.171	9	46	8	148	0.51	3	3	1.9		Hautes Pyrénées
20/06/2009	11:57:03.32	43.002	0.160	11	17	9	131	0.30	3	4			Hautes Pyrénées
20/06/2009	15:21:23.05	42.571	2.299	5	24	10	101	0.38	3	5			Pyrénées Orientales
20/06/2009	16:19:08.07	43.001	0.170	8	10	9	146	0.26	4	6			Hautes Pyrénées
21/06/2009	02:22:00.85	42.709	2.016	5F	35	7	82	0.43	2				Ariège
21/06/2009	07:58:15.17	42.290	1.107	6	10	166	0.07	7			0.4		Pallars Sobirà
21/06/2009	18:06:03.70	43.066	-0.318	6	16	6	179	0.35	4	5			Pyrénées Atlantiques
22/06/2009	02:14:33.69	42.588	2.299	4F	26	10	112	0.43	2				Pyrénées Orientales
22/06/2009	06:11:18.27	42.585	2.289	3F	18	11	108	0.51	3				Pyrénées Orientales
23/06/2009	10:24:56.41	41.829	2.777	10	12	195	0.09	3			0.7		Selva
24/06/2009	10:00:28.78	43.011	0.009	8	17	7	131	0.42	3	4			Hautes Pyrénées
24/06/2009	23:25:55.05	43.001	0.028	4	38	6	114	0.51	3	3	0.8		Hautes Pyrénées
25/06/2009	20:02:49.50	42.293	1.194	6	10	206	0.07	9	0.4				Alt Urgell
26/06/2009	11:07:22.50	41.602	2.612	8	23	282	0.11	40	0.5				Maresme
26/06/2009	11:34:35.14	43.013	0.005	8	12	7	139	0.28	3	5			Hautes Pyrénées
27/06/2009	01:17:08.62	42.772	0.543	9	71	17	88	0.44	2	3	2.0		Haute Garonne
27/06/2009	11:32:46.45	41.816	2.657	9	20	182	0.05	5	0.8				Selva
27/06/2009	20:58:50.41	41.836	2.772	13	12	189	0.12	2	0.7				Selva
28/06/2009	19:54:56.43	41.823	2.780	8	12	200	0.09	3	0.4				Selva
29/06/2009	02:36:07.12	42.975	0.103	11	10	8	137	0.19	3	3			Hautes Pyrénées
29/06/2009	04:54:48.63	42.266	1.097	5	39	12	44	0.48	3	4	1.2		Pallars Jussà
30/06/2009	14:23:55.59	42.284	2.165	7	12	1	124	0.19	2	2	0.5		Ripollès
30/06/2009	15:00:04.77	43.072	0.127	10	5	203	0.27	5					Hautes Pyrénées
30/06/2009	17:17:05.91	42.276	1.810	8	22	241	0.16	16	0.0				Berguedà
30/06/2009	19:21:18.14	42.602	0.697	5	68	32	52	0.53	2	6			Huesca
01/07/2009	03:40:20.51	42.784	0.809	13	17	11	76	0.44	4	6			Val d'Aran
01/07/2009	09:17:51.13	43.095	-0.210	6	15	232	0.14	8					Pyrénées Atlantiques
01/07/2009	10:16:26.18	42.597	0.675	8	32	167	0.26	5	0.4				Huesca
01/07/2009	12:32:08.24	42.550	2.051	5	37	10	61	0.35	2	3	1.1		Pyrénées Orientales
01/07/2009	13:02:46.53	42.755	2.804	8	30	215	0.38	8					Pyrénées Orientales
01/07/2009	16:48:34.67	42.803	0.017	7	37	212	0.41	20					Hautes Pyrénées
02/07/2009	19:18:49.14	42.610	0.689	5	48	30	56	0.49	2	14			Huesca
03/07/2009	01:58:03.70	43.016	-0.111	5	20	16	152	0.42	3	11			Hautes Pyrénées
03/07/2009	13:50:38.59	42.920	0.290	9	13	149	0.20	4					Hautes Pyrénées
03/07/2009	17:54:54.19	42.903	0.299	8	19	15	62	0.31	2	5			Hautes Pyrénées
03/07/2009	20:38:30.48	43.010	0.174	6	9	212	0.03	4					Hautes Pyrénées
05/07/2009	01:04:25.51	43.007	0.020	5	12	6	148	0.36	4	5			Hautes Pyrénées
05/07/2009	04:51:16.87	43.031	0.152	11	15	7	152	0.37	4	4			Hautes Pyrénées
05/07/2009	05:48:14.53	43.054	0.160	10	11	7	165	0.37	5	4			Hautes Pyrénées
05/07/2009	14:01:38.38	42.332	2.161	5	35	5	51	0.39	2	3	1.6		Ripollès
05/07/2009	15:11:31.57	42.668	0.820	4	10	23	131	0.19	3	8	0.0		Val d'Aran
06/07/2009	04:00:28.88	42.571	1.180	8	7	192	0.06	4	0.9				Pallars Sobirà
07/07/2009	23:11:57.34	43.020	-0.150	1	18	19	155	0.39	3	6			Hautes Pyrénées
08/07/2009	04:25:24.33	43.008	0.007	8	13	7	134	0.29	3	4			Hautes Pyrénées
08/07/2009	04:32:37.58	42.551	2.056	0	10	19	110	0.18	3	5	0.4		Pyrénées Orientales
08/07/2009	05:05:57.50	43.046	-0.318	5	11	7	177	0.30	4	4			Pyrénées Atlantiques
08/07/2009	08:14:00.63	42.549	2.052	1	14	10	109	0.20	3	3	1.0		Pyrénées Orientales
08/07/2009	08:20:53.96	42.554	2.049	8	11	111	0.13	3	0.7				Pyrénées Orientales
08/07/2009	08:49:46.82	42.548	2.049	2	16	10	99	0.17	2	3	1.0		Pyrénées Orientales
08/07/2009	12:49:46.17	42.552	2.059	1	20	11	97	0.23	2	3	0.9		Pyrénées Orientales
08/07/2009	21:27:46.77	42.550	2.056	5	47	11	75	0.41	2	3	1.4		Pyrénées Orientales
08/07/2009	21:42:26.06	42.367	1.067	6	6	264	0.12	7	0.1				Pallars Sobirà
08/07/2009	22:44:59.32	43.019	-0.006	6	14	7	148	0.37	3	5			Hautes Pyrénées
09/07/2009	02:54:59.75	41.668	1.142	0F	19	35	105	0.58	4				Urgell
13/07/2009	07:25:32.88	42.989	0.274	13	36	7	117	0.41	3	3	1.3		Hautes Pyrénées
14/07/2009	08:23:01.42	42.375	1.341	5	33	16	40	0.46	3	4			Alt Urgell
15/07/2009	18:22:04.65	42.371	1.306	2	12	14	127	0.15	2	3	1.2		Alt Urgell
15/07/2009	23:28:18.88	42.524	2.316	0	10	9	149	0.38	5	7			Pyrénées Orientales
16/07/2009	00:44:48.03	42.388	1.275	0F	16	12	113	0.52	3	0.9			Alt Urgell
16/07/2009	04:45:18.56	42.980	0.062	7	52	8	79	0.46	2	3	2.1		Hautes Pyrénées
16/07/2009	10:26:23.67	43.079	-0.306	8	7	182	0.24	6					Pyrénées Atlantiques

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.2 Determinacions epicentrals

DATA	HORA	LAT_N	LON_E	PRO	NO	DM	GAP	RMS	ERH	ERZ	MAG	I	REGIÓ
19/12/2009	06:16:00.55	42.945	0.226		6	13	192	0.28	32				Hautes Pyrénées
19/12/2009	20:53:22.32	42.999	0.044	10	39	6	101	0.48	3	3	1.7		Hautes Pyrénées
20/12/2009	02:09:18.69	41.777	2.839		30	13	211	0.27	2		1.5		Selva
22/12/2009	01:47:44.99	43.059	-0.058	4	23	11	166	0.34	3	20			Hautes Pyrénées
23/12/2009	17:46:03.91	43.019	0.130	5	38	6	133	0.44	3	4	1.4		Hautes Pyrénées
23/12/2009	21:13:56.36	42.903	1.795	6	31	22	118	0.44	3	11	0.9		Ariège
25/12/2009	08:25:56.28	42.277	1.254		6	7	181	0.09	5		1.0		Alt Urgell
25/12/2009	08:29:37.26	43.040	0.017	10	21	5	163	0.33	3	3			Hautes Pyrénées
25/12/2009	17:58:20.07	43.061	-0.084	6	25	13	166	0.45	4	8			Hautes Pyrénées
25/12/2009	23:24:55.09	42.975	0.277	9	34	8	104	0.43	3	3	1.2		Hautes Pyrénées
26/12/2009	16:48:20.91	43.001	0.211	10	20	11	138	0.39	3	3			Hautes Pyrénées
30/12/2009	19:58:19.99	42.672	1.074	14F	25	17	69	0.42	3		0.8		Pallars Sobirà
30/12/2009	23:35:27.75	43.043	-0.042	10F	19	9	163	0.29	2				Hautes Pyrénées
31/12/2009	05:35:14.62	42.381	1.275	5F	16	12	94	0.30	2		1.0		Alt Urgell

F: Valor de la fondària fixat pel programa de localització Hypocenter.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.3 Informació macrosísmica i acceleromètrica

De tots els sismes enregistrats per la xarxa sísmica i presentats en l'apartat anterior, es té constància que cinc han estat percebuts lleugerament per la població de Catalunya, només pel 28 de febrer s'ha obtingut registre a la xarxa d'accelerògrafs conjunta de l'IGN-IGC (vegeu www.igc.cat).

L'anàlisi dels qüestionaris macrosísmics que es distribueixen quan té lloc un terratrèmol percebut per la població permet assignar un valor d'intensitat (en l'escala MSK) a cada localitat. Amb aquestes dades s'estudia, per a cada terratrèmol, la distribució espacial dels seus efectes. Al lloc web de l'IGC es disposa d'un qüestionari per emplenar en cas d'haver percebut un terratrèmol.

Llista de sismes percebuts aquest any 2009. Tots de dèbil intensitat ($I \leq III$).

Terratrèmol del 04 de gener de 2009 a les 07.38 (TU)

Percebut lleugerament a l'Alt Urgell.

Terratrèmol del 15 de gener de 2009 a les 15.52 (TU)

Percebut lleugerament al Baix Penedès.

Terratrèmol del 10 de febrer de 2009 a les 15.13 (TU)

Percebut lleugerament a Lloret de Mar.

Terratrèmol del 28 de febrer de 2009 a les 08.02 (TU)

Percebut a la comarca del Pallars Sobirà (Alins III).

Terratrèmol del 10 de juny de 2009 a les 02:02 (TU)

Percebut lleugerament a Arties.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.4 Síntesi

A l'histograma corresponent al període 1984-2009 (figura 3) s'observa un augment de l'activitat sísmica en els darrers anys que correspon principalment a l'ocurrència de tres crisis sísmiques. La primera, succeïda l'any 2004 al Ripollès, amb un terratrèmol de magnitud 4.0 que va ser seguit per nombroses rèpliques, la segona amb epicentre a França, a la zona de Hautes Pyrénées, de magnitud 5.1, que tingué lloc al 2006, i la tercera, a l'Alt Urgell, al juliol de 2007, molt, nombrosa, amb 159 sismes de magnitud feble (inferiors a 2.6). L'any 2009 el nombre de sismes, que es semblant al dels anys 2004 i 2007, no s'atribueix a una crisi concreta sinó que correspon al nivell d'activitat normal de la zona d'estudi que la distribució actual d'estacions ens permet localitzar.

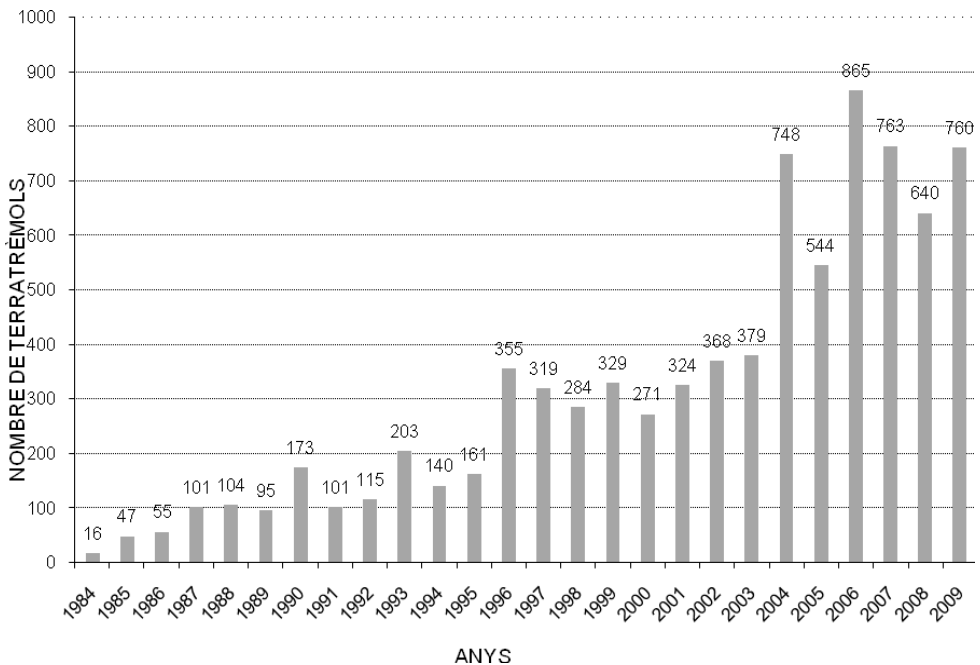


Figura 3. Representació del nombre de terratrèmols localitzats durant el període 1984-2009.

Durant l'any 2009 s'han pogut localitzar un total de 760 terratrèmols, els quals s'han distribuït al llarg del temps segons es mostra en la figura 4.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.4 Síntesi

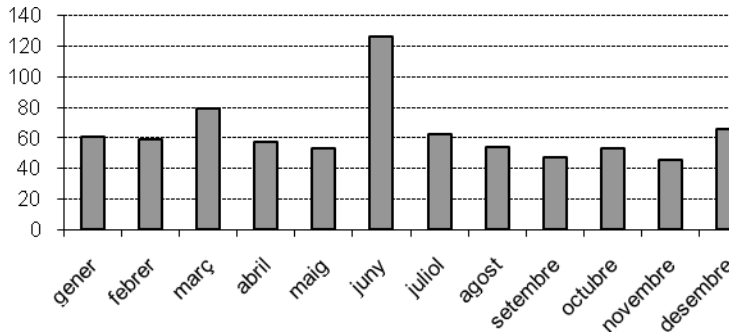


Figura 4. Representació del nombre de terratrèmols localitzats durant l'any 2009.

Dels 760 sismes localitzats, 355 no tenen valor assignat de magnitud en el catàleg (vegeu l'apartat III.1). La distribució per magnitud (M) dels 405 sismes restants és la següent:

$4.0 \leq M < 5.0$	0
$3.0 \leq M < 4.0$	1
$2.0 \leq M < 3.0$	24
$1.0 \leq M < 2.0$	148
$M < 1.0$	232

Tal com es descriu en l'apartat III.3, alguns sismes han estat lleument percebuts per la població, però cap ha superat el grau III d'intensitat a Catalunya. El més intens té el seu epicentre a la zona del Pallars Sobirà.

L'activitat sísmica més nombrosa i més important ha tingut lloc a la regió que denominem Hautes Pyrénées (vegeu figura 2), amb un terratrèmol de magnitud 3.4. A Catalunya, la comarca amb més activitat ha estat el Pallars Sobirà.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.4 Síntesi

La distribució dels 760 sismes per comarques és:

Alt Empordà	2	Costa Pyrénées Orientales	1
Alt Urgell	44	Costa Selva	2
Alta Ribagorça	32	Garrotxa.....	3
Andorra	4	Gironès	4
Anoia.....	1	Haute Garonne	8
Ariège	16	Hautes Pyrénées	201
Aude	8	Huesca	21
Bages.....	4	Mar Mediterrània	9
Baix Camp	1	Maresme.....	5
Baix Ebre	1	Osona	1
Baix Empordà	1	Pallars Jussà	30
Baix Llobregat.....	5	Pallars Sobirà	62
Baix Penedès.....	8	Priorat	2
Berguedà	5	Pyrénées Atlantiques	54
Castelló.....	7	Pyrénées Orientales.....	85
Cerdanya	9	Ripollès.....	26
Costa Baix Ebre.....	1	Selva.....	39
Costa Baix Llobregat	1	Solsonès.....	20
Costa Baix Penedès	1	Urgell	1
Costa Castelló	4	Val d'Aran	23
Costa Maresme	2	Vallès Occidental.....	2
Costa Montsià.....	1	Vallès Oriental	3

Els epicentres corresponents a l'activitat sísmica succeïda durant l'any 2009 estan representats a les figures 5 i 6, en què s'han utilitzat símbols de mides diferents segons la magnitud dels sismes i un símbol específic per als que no tenen valor de magnitud assignat.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.4 Síntesi

Els principals nuclis d'activitat sísmica es localitzen a l'entorn de Banheras de Bigorra (Pirineu central francès) i als Pirineus orientals. També és remarcable la banda de sismicitat que es distribueix al llarg de la Val d'Aran, l'Alta Ribagorça, el Pallars Sobirà, el Pallars Jussà i l'Alt Urgell. Es manté com en anys anteriors el nucli d'activitat a la Selva i el Ripollès.

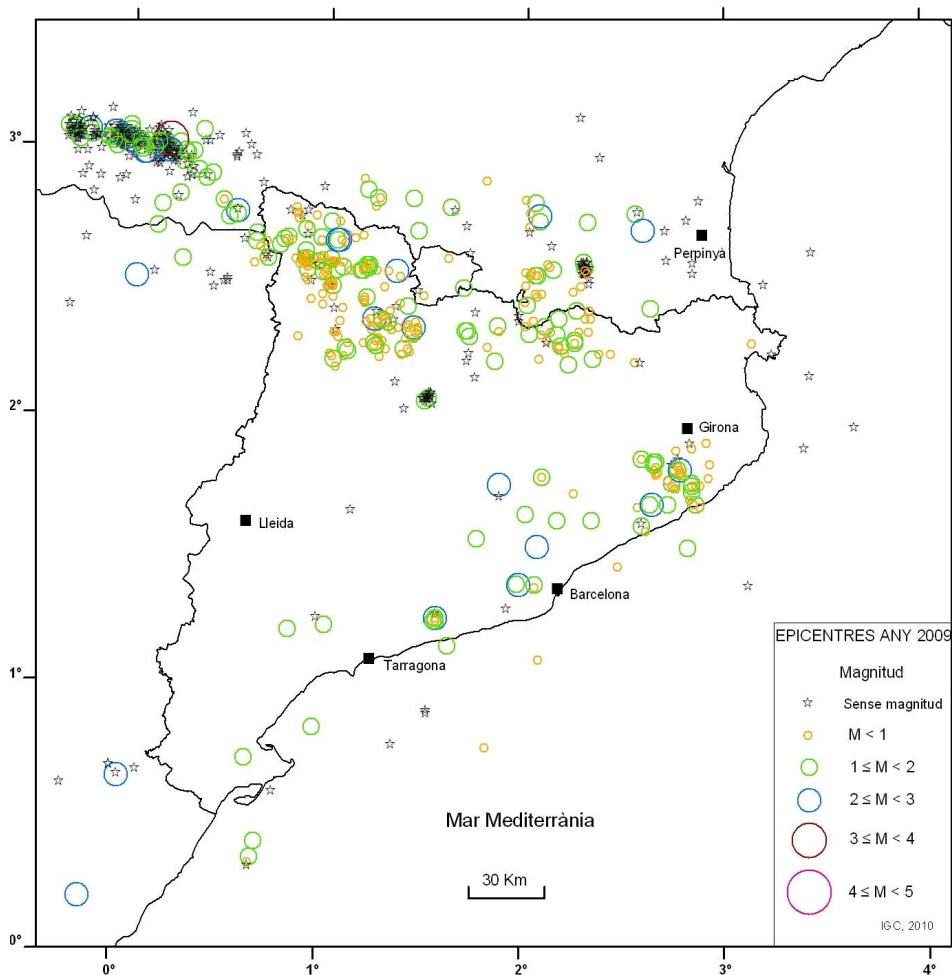


Figura 5. Situació dels epicentres corresponents als terratrèmols de l'any 2009.

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.4 Síntesi

La sismicitat de l'any 2009 presenta certes característiques relacionades amb el context geològic, representat per tres grans unitats: els Pirineus, el sistema mediterrani i la conca de l'Ebre (figura 6):

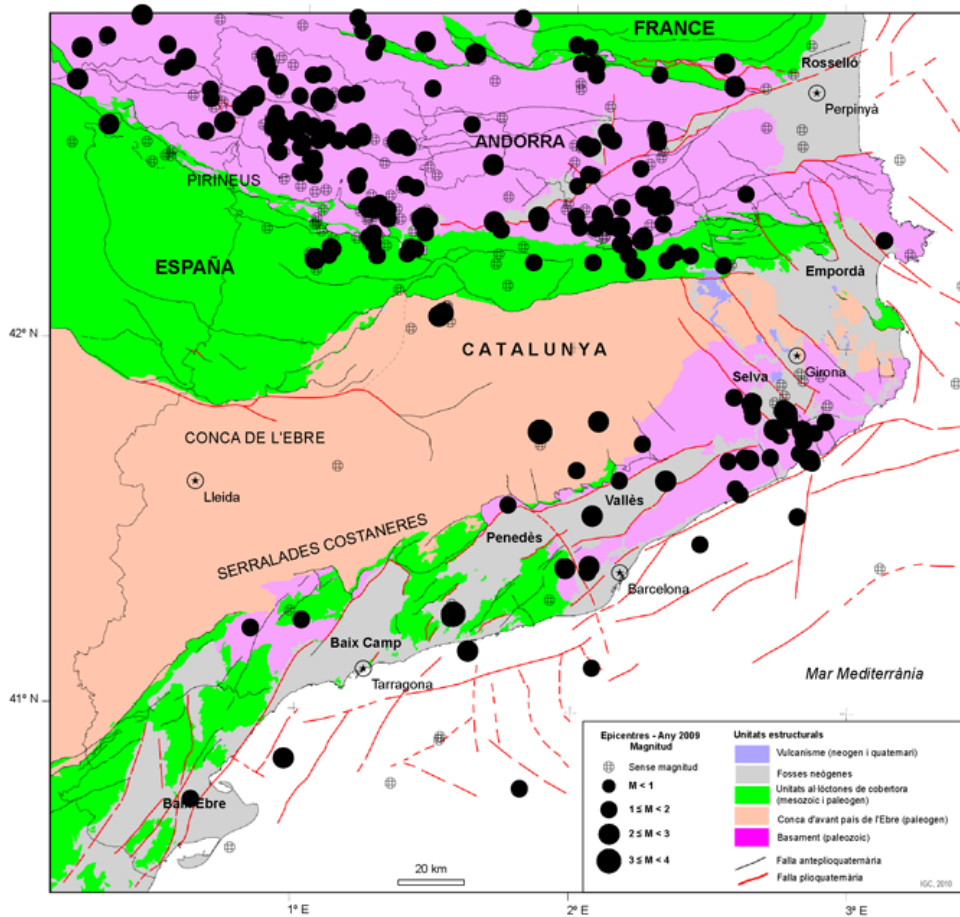


Figura 6. Sismicitat de l'any 2009 en el context estructural de Catalunya (SGC, 1991) extret del Mapa geològic de Catalunya a escala 1:250 000 (SGC, 1989). Es representen els epicentres sobre les principals unitats estructurals i les falles -que inclouen els encavalcaments- diferenciades segons l'edat de la seva activitat tectònica (anteplioquemària, més de 6 milions d'anys i plioquemària, menys de 6 milions d'anys).

III. LA SISMICITAT DE CATALUNYA I DE LES REGIONS VEÏNES

III.4 Síntesi

- a) Els Pirineus són formats pels massissos granítics, els gneissos i la sèrie paleozoica que constitueixen la zona Axial, i per les sèries mesozoica i paleògena, que constitueixen les unitats al·lòctones de cobertura. Dins d'aquest context, durant el període extensiu d'edat oligocena superior-miocena inferior es desenvolupa la depressió intramuntana neògena de la Cerdanya. A la serralada pirinenca, s'observa una concentració d'epicentres a l'interior del batòlit granític de la Maladeta -on en el límit nord s'ha reconegut activitat tectònica recent de menys de 2 milions d'anys-, i també uns altres nuclis d'activitat sísmica com els de la petita depressió intramuntanyosa neògena de la Seu d'Urgell i el de la vora del marge sud del Pirineu oriental. A les unitats al·lòctones de cobertura es detecta una certa activitat sísmica que s'expressa superficialment relacionada amb els mantells de Bóixols i Cadí.
- b) El sistema mediterrani, que és format per les serralades costaneres -constituïdes per materials paleozoics i mesozoics de cobertura-, les depressions intermèdies -reblertes de sediments neògens i quaternaris, individualitzades per un sistema de falles de direcció NE-SW- i el solc de València -part de les depressions intermèdies submergides que componen la conca sedimentària marina neògena i quaternària catalanobalear-. Dins d'aquest domini la sismicitat ha estat feble i dispersa.
- c) La conca de l'Ebre es caracteritza per un gruix important de la sèrie sedimentària d'edat paleògena. A l'interior de la conca la sismicitat ha estat molt feble.
- d) Entre l'edifici dels Pirineus i el sistema mediterrani es localitza la *zona de transferència* amb falles d'edat pliocena-quaternària de direcció NW-SE que afecten la terminació oriental de la conca de l'Ebre. En aquesta regió se situa la zona volcànica neògena-quaternària, la conca neògena de l'Empordà i la fossa plioquaternària de la Selva. La sismicitat està majoritàriament localitzada en la terminació meridional del sistema de falles i el basament paleozoic de la depressió de la Selva.

IV. TERRATRÈMOLS MÉS NOTABLES DE FORA DE CATALUNYA

A més dels sismes ocorreguts a la nostra zona, les estacions de la xarxa han enregistrat un gran nombre de terratrèmols durant l'any 2009 amb epicentre en altres regions del món. Presentem en aquest apartat un petit resum dels més notables, tant per la seva magnitud com pels danys produïts.

Regionals (distància inferior a 3.000 km)

Data	Hora	Magnitud	Observacions
6 abril	01.32	6.2	Itàlia*
7 maig	21.27	4.4	Àustria
1 juliol	09.30	6.4	Creta
5 juliol	14.15	4.6	Màlaga
6 setembre	21.49	5.4	Albània
5 novembre	05.39	3.9	Granada
14 desembre	06.41	5.4	Algèria
17 desembre	01.37	6.0	Cap San Vicente

Telesismes (distància superior a 3.000 km)

Els de més magnitud

Data	Hora	Magnitud	Observacions
3 gener	19.43	7.6	Indonèsia
19 març	18.17	7.6	Regió Tonga
15 juliol	09.22	7.6	Nova Zelanda
10 octubre	19.55	7.6	Illes Andaman, Índia
29 setembre	17.48	8.0	Illes Samoa
30 setembre	10.16	7.6	SE Sumatra
7 octubre	22.03	7.8	Vanuatu

Els més destructors

Data	Hora	Magnitud	Observacions
10 agost	20.07	6.2	Japó
2 setembre	07.55	7.0	Indonèsia
29 setembre	17.48	8.0	Illes Samoa
30 setembre	10.16	7.6	SE Sumatra
8 novembre	19.41	6.6	Indonèsia

*El sisme de l'Aquila, Itàlia, va provocar 295 morts i nombrosos danys a edificis