

**Pla de recerca
2009-2013 i
indicadors 2007-
2008**

Codi: G-001/10

Desembre 2010

Índex

1	Introducció	2
2	Pla de Recerca i Desenvolupament de l'IGC 2009-2013	3
3	Indicadors 2007 - 2008	9
4	Finançament de la recerca	15
5	Fitxes dels projectes de desenvolupament 2007 – 2008	18

1 Introducció

L'Institut Geològic de Catalunya veu la necessitat de potenciar la recerca i el desenvolupament per tal de donar una major qualitat i eficiència als processos productius i als serveis que ofereix, i així, oferir un millor servei al ciutadà i poder situar-se com un institut de referència a nivell internacional en el camp de la geologia. Des de fa més de 25 anys, des del Servei Geològic ja s'ha anat participant molt activament en projectes de recerca, fins i tot a nivell internacional, tot i que en àrees molt concretes. És per això, que, seguint les directrius en Recerca i Desenvolupament del Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DPTOP), s'ha fet un esforç per **identificar** les tasques de recerca i desenvolupament que es porten a terme des de les diferents àrees i per **establir una metodologia** de treball que permeti:

- fer un seguiment dels projectes,
- avaluar els resultats
- aprofitar les lliçons apreses per tal d'assolir cada vegada objectius més ambiciosos i aprofitant òptimament els recursos.

D'aquesta manera es pretén donar valor a les tasques que ja es realitzen de millora contínua dels serveis, així com potenciar la recerca en nous àmbits de treball adaptant-nos a les noves tecnologies i necessitats de la societat, el medi ambient i la gestió del territori.

Per tal d'elaborar aquest pla de recerca s'han seguit les directrius del Pla de recerca i innovació de Catalunya, tant del programa 2005-2008, com del proper programa 2009-2013, en el qual s'ha participat en la seva definició. En aquest sentit, les temàtiques prioritàries, els socis i els àmbits territorials d'actuació de l'Institut Geològic de Catalunya, s'alineen amb les polítiques catalanes d'innovació i recerca, amb les polítiques nacionals, europees i amb les estratègies tècniques d'altres instituts geològics internacionals. Així mateix, el Pacte Nacional per a la Recerca i la Innovació estableix el full de ruta en recerca i innovació que marca l'estratègia, els reptes i els objectius a llarg termini per tal de que Catalunya sigui un pol internacional de referència en recerca i innovació.

2 Pla de Recerca i Desenvolupament de l'IGC 2009-2013

Un dels objectius de l'Institut Geològic de Catalunya és fomentar i realitzar programes de recerca en els àmbits de la geologia i les disciplines afins. És per això que **el Pla de Recerca de l'IGC té com a objectiu fomentar i potenciar la recerca i el desenvolupament en l'àmbit dels processos geològics actius i recents que tenen lloc en la superfície de la Terra, el sòl i el subsòl, amb la finalitat de proveir Catalunya d'una informació geològica de base acurada i necessària pel desenvolupament sostenible.**

És objectiu primordial del programa de recerca l'estudi dels riscos naturals relacionats amb aquests processos, com són, per exemple, els moviments del terreny, la sismologia i les allaus. L'IGC treballa en tot el cercle del risc, inclosos els estudis per a l'avaluació del perill, la vulnerabilitat i el risc, i en el desenvolupament de sistemes de prevenció i sistemes d'alerta i actuació.

L'avaluació de la perillositat i del risc geològic lligat a processos actius té com a objectiu definir millor les eines de prevenció i les mesures correctores més oportunes per tal de minimitzar els efectes d'aquests fenòmens naturals. Per això cal desenvolupar noves eines i metodologies de mesura i d'anàlisi.

La recerca s'estructura en **projectes de desenvolupament**, els quals es defineixen com segueix:

Activitat el resultat de la qual és l'obtenció de nous productes, serveis o processos de producció, o millores substancials tecnològicament significatives respecte a les ja existents. Es consideraran nous aquells productes o processos les característiques o aplicacions dels quals, des d'un punt de vista tecnològic, difereixin substancialment dels ja existents.

En qualsevol cas, un projecte de desenvolupament és aquell que no va destinat a solucionar el cicle habitual de negoci ni les urgències del dia a dia, sinó a sostenir o millorar considerablement els resultats de l'empresa a mitjà termini. Els resultats poden divergir dels objectius inicials, i no per això deixar de ser valuosos.

Els projectes s'organitzen en diferents àrees temàtiques de recerca:

A. Projectes de recerca i desenvolupament

Geologia

Sismologia

Nivologia i allaus

Riscos Geològics generals

Altres / Canvi climàtic

Nous àmbits de recerca:

Tècniques geofísiques

Hidrogeologia

Sòls / edafologia

B. Activitats de promoció de la recerca geològica i geofísica

A continuació es detallen els objectius de cada una d'aquestes àrees.

A. Projectes de recerca i desenvolupament

Geologia

Aquesta àrea té un marc d'actuació molt ampli i engloba projectes tant de coneixement del medi geològic general o bàsic com d'estudi i avaluació de noves tècniques i metodologies de treball.

A més de la realització dels projectes habituals adreçats al coneixement de la constitució geològica de la superfície i el subsòl, s'està treballant en la caracterització físico/química dels materials geològics, en la datació de roques ígnies, metamòrfiques i sedimentàries i en l'estudi dels processos geodinàmics, ja siguin pretèrits, recents o actualment actius.

Es preveu iniciar una línia de recerca adreçada a l'anàlisi dels materials i els processos geodinàmics quaternaris (actuals i recents) mitjançant la realització d'estudis en zones clau o zones pilot en els Pirineus.

Es preveu també treballar en el desenvolupament metodològic en matèria de patrimoni geològic, en l'aplicació de mètodes de geologia 3D (procediment per la transferència de dades) i en el desenvolupament de metodologies específiques per millorar el procés de captura de dades i elaboració dels mapes geològics, edafològics i geotemàtics.

Sismologia

Aquest àmbit ha estat i segueix sent molt important per la seva contribució a les activitats de recerca de l'IGC en quan a la participació en projectes finançats, ponències, articles i tasques formatives.

Els objectius pels propers anys en l'àmbit de l'estudi de la sismicitat del territori són millorar les tècniques i mètodes d'obtenció del màxim d'informació sismològica que es pot extreure dels senyals sísmics amb la finalitat de millorar el coneixement d'aquest fenomen. Una de les principals aplicacions serà el de posar a disposició als serveis territorials i de protecció civil d'informacions ràpides per la mitigació del risc al territori.

En l'àmbit de la prevenció, l'aplicació de mètodes avançats a diferents zones pilot permetrà dur a terme l'estudi detallat del risc a nivell local, per tal de posar a punt unes guies pràctiques per l'aplicació futura al conjunt del territori.

A l'hora es treballa en la implementació de la xarxa europea de sismologia per tal de tenir dades i escenaris de dany en temps real, tant de l'activitat sísmica terrestre com marítima.

Nivologia i allaus

En l'àmbit de nivologia actualment es treballa en l'estudi dels recursos hídrics en forma de neu, sobretot en l'aplicació de radar aerotransportat (LIDAR) en la determinació de recursos hídrics; línia de recerca que està donant bons resultats en la determinació del gruix de neu i, per tant, de la quantitat d'aigua acumulada al Pirineu. L'interès és ampli, especialment en la gestió d'abastament d'aigua de boca i de rec, o per prevenció d'inundacions i sequeres.

Pel que fa a l'estudi del perill d'allaus, es treballa en l'anàlisi dendrocronològica, metodologia que permet determinar la intensitat i freqüència dels processos i, per tant, és un complement excel·lent en la determinació de la perillositat. Aquesta línia ha estat aplicada a les allaus, però és d'interès per a l'IGC aplicar-la també a determinats processos geològics perillosos.

També es continua el desenvolupament d'aplicacions per a la millora de la predicció del perill d'allaus, especialment en el desenvolupament d'índexs de dèficits i excedents de cobertura nivosa per regions nivo-meteorològiques i en l'estudi del gebre de superfície, per a l'obtenció de l'índex de formació d'aquest grau de neu a la superfície del mantell nival.

Riscos geològics generals

En aquesta àrea temàtica es treballa en el camp dels riscos generats per moviments del terreny i en els generats per torrentades, entre d'altres, i es vol potenciar la col·laboració en aquests camps amb altres organismes, sobretot a nivell europeu, per dissenyar noves tècniques de prevenció, avaluació i sistemes d'alerta.

En el relatiu a l'anàlisi de la perillositat de moviments del terreny, s'han iniciat treballs de recerca per millorar la captura de dades per a la cartografia dels riscos i l'anàlisi de la susceptibilitat. S'està desenvolupant una metodologia per detectar i mesurar moviments del terreny utilitzant tècniques d'interferometria diferencial i d'anivellació convencional. L'anàlisi SIG, que combina dades geològiques, processos geodinàmics i paràmetres geogràfics, ha de permetre la integració dels resultats en models geomecànics i facilitar una determinació automàtica de la susceptibilitat.

Altres / Canvi Climàtic

L'IGC ha iniciat projectes de recerca en la línia de l'estudi del canvi climàtic, com és la producció de CO₂ i el seu emmagatzemament i l'estudi de l'energia geotèrmica.

És molt important impulsar l'estudi les energies alternatives i és per això que l'IGC ha volgut incorporar el tema de **l'energia geotèrmica**. S'ha iniciat, en col·laboració amb altres organismes de Catalunya i l'Estat, un projecte de geologia del subsòl per tenir elements d'anàlisi suficients que permetin l'estudi de la viabilitat de la implantació de l'energia geotèrmica a Catalunya, tant de baixa com d'alta entalpia. El projecte inclou, a més de l'aplicació dels mètodes de geologia de superfície, la integració de tècniques i mètodes propis de la teledetecció, la geofísica, la geoquímica i la hidrogeologia, els quals es desenvolupen internament en col·laboració amb altres àrees de l'IGC. L'anàlisi dels riscos que, eventualment, podria generar la implantació d'aquest tipus d'energia a Catalunya (microsismicitat induïda o contaminacions del subsòl per exemple) determina la necessitat d'integració d'aquest àmbit en les tasques de recerca de l'IGC.

Nous àmbits de recerca

L'IGC ha decidit iniciar noves línies de recerca per tal de poder-se anticipar a les noves necessitats del sector i ser capdavanter en els àmbits de la geologia en general.

Tècniques geofísiques

Aquest és un nou àmbit de recerca de l'IGC que s'inicia al 2009. La nova Unitat de Tècniques Geofísiques orienta una part important del seu treball de recerca en la caracterització de la resposta sísmica del sòl, mitjançant l'aplicació de mètodes experimentals i de simulació numèrica. Els resultats obtinguts permeten, per exemple, realitzar estudis de microzonació sísmica en termes de freqüències fonamentals de ressonància, d'increment d'intensitat microsísmica i d'espectres de resposta en acceleració. Es preveu realitzar diversos projectes de recerca metodològica específica, a l'hora que els investigadors participen transversalment en projectes de recerca i desenvolupament en els camps de la geologia, hidrogeologia, edafologia, riscos geològics i geotèrmia. Es pretén continuar la recerca i el desenvolupament per a l'aplicació de mètodes com la sísmica de reflexió i de refracció, la tomografia elèctrica i SEV's, la testificació geofísica de sondejos i millorar els coneixements en l'aplicació de mètodes electromagnètics. Actualment s'està en la fase inicial del desenvolupament de tècniques de sísmica d'ones superficials amb font activa i passiva.

Hidrogeologia

Recentment s'ha incorporat aquesta àrea a l'IGC amb l'objectiu d'elaborar un nou mapa hidrogeològic. L'objectiu en quan al pla de recerca, és doble. D'una part és fomentar la col·laboració amb les altres unitats per a incorporar els estudis hidrogeològics als projectes de recerca que tenen relació directa amb els riscos geològics (subsidiència, processos càrstics, zones d'infiltració i surgència) i amb els estudis mediambientals (per exemple, sobre la caracterització de la contaminació i sobre la migració dels contaminants). De l'altra, desenvolupar la metodologia adequada per a integrar els processos d'elaboració de dades en el sistema de la realització de mapes geològics, edafològics i geotemàtics.

Sòls / Edafologia

Entre les seves línies específiques previstes en aquest nou àmbit de recerca cal remarcar el desenvolupament metodològic per a la realització de diverses cartografies del sòl i la seva dinàmica, incloent tècniques SIG i de teledetecció. Especialment, es realitzaran estudis d'erosió del sòl en una àrea pilot, encara per determinar, els resultats dels quals han de permetre obtenir els paràmetres necessaris per poder elaborar mapes de risc d'erosió a diverses escales. Així mateix, es realitzaran estudis sobre el contingut total de matèria

orgànica en els sòls, els quals són fonamentals per avaluar la quantitat de CO₂ que són capaços d'absorbir o que poden alliberar si resulten erosionats. Finalment, a mig termini es preveu iniciar diversos estudis de contaminació de sòls. Així mateix, es preveu la integració dels processos d'elaboració de dades en el sistema de realització dels mapes geològics, edafològics i geotemàtics.

B. Activitats de promoció de la recerca geològica i geofísica

L'objectiu dels projectes inclosos en aquest àmbit és doble: d'una banda es tracta de potenciar la recerca, donar suport a les diferents unitats de l'IGC per a la realització de les seves activitats de recerca i potenciar les activitats de difusió dels resultats obtinguts. D'altra banda, l'altre objectiu d'aquest àmbit és la unificació de criteris així com potenciar tasques conjuntes de les diferents unitats.

A més, dins aquestes activitats es proporciona suport a les diferents unitats de l'IGC per facilitar la presentació de propostes a les diferents convocatòries d'ajuts per a projectes de recerca, tant a nivell nacional com internacional.

Per tal de fomentar la internacionalització de la recerca a l'IGC, es preveu continuar la presentació de propostes a les convocatòries de projectes europeus de recerca.

El personal de suport a la recerca vetlla per a que es potenciïn les activitats de difusió de la recerca, així com les col·laboracions amb altres organismes.

3 Indicadors 2007 - 2008

L'objectiu d'aquest apartat és resumir les activitats de recerca i desenvolupament portades a terme durant els anys 2007 i 2008 mitjançant una sèrie d'indicadors que puguin servir com a referent per valorar l'estat de la recerca, tant a nivell intern com comparativament amb altres organismes externs.

Per tal de poder obtenir indicadors per àmbits temàtics, s'han agrupats els projectes segons la següent taula:

GEOLOGIA
NOVES METODOLOGIES DE TREBALL (CARTOG. GEO.)
CARACTERITZACIÓ FÍSICO-QUÍMICA DE MATERIALS GEOLÒGICS
ESTUDI DELS PROCESSOS MORFODINÀMICS
DATAcions RADIOMÈTRiques DE ROQUES
ÍGNIES/METAMÒRFiques
SISMOLOGIA
POTSIS
ISARD
CASABLANCA
NERIES
RISTE - COSTE
SISNEPI
NIVOLOGIA
APLICABILITAT LIDAR AVALUACIÓ RECURSOS HÍDRICS
CARACTERITZACIÓ ALLAUS P.N. ORDESA I AIGÜES TORTES
RISCOS
PISAR
ALTRES
ESTUDI DE L'ENERGIA GEOTÈRMICA

Taula 1. Llista de projectes de desenvolupaments en curs durant els anys 2007 i 2008 agrupats per àmbits temàtics

Dades econòmiques

En primer lloc es presenta les dades econòmiques sobre els projectes de R+D agrupats segons els àmbits temàtics.

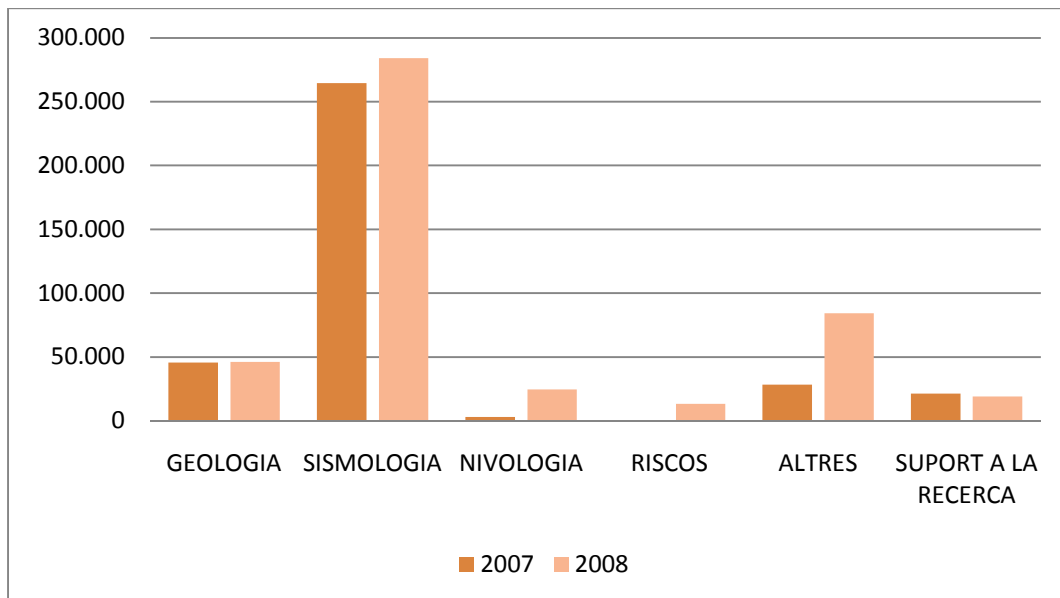
Àmbits temàtics	2007	2008
GEOLOGIA	45.690,27	46.193,65
SISMOLOGIA	264.533,62	284.205,57
NIVOLOGIA	3.078,07	24.592,25
RISCOS GEOLÒGICS	517,08	13.409,93
ALTRES	28.530,81	84.301,40
TOTAL	363.877,66	471.900,72

Taula 2. Cost total en R+D per àmbits temàtics. Dades del 2007 i 2008

Tenint en compte les despeses totals de l'IGC, la inversió en recerca i desenvolupament ha estat del **7,18%** durant el 2007 i del **5,81%** durant el 2008. Tot i que la despesa en recerca i desenvolupament ha augmentat durant el 2008, el percentatge disminueix degut al major increment del pressupost total de l'IGC. Aquesta tendència es mantindrà durant els primers anys de funcionament de l'IGC.

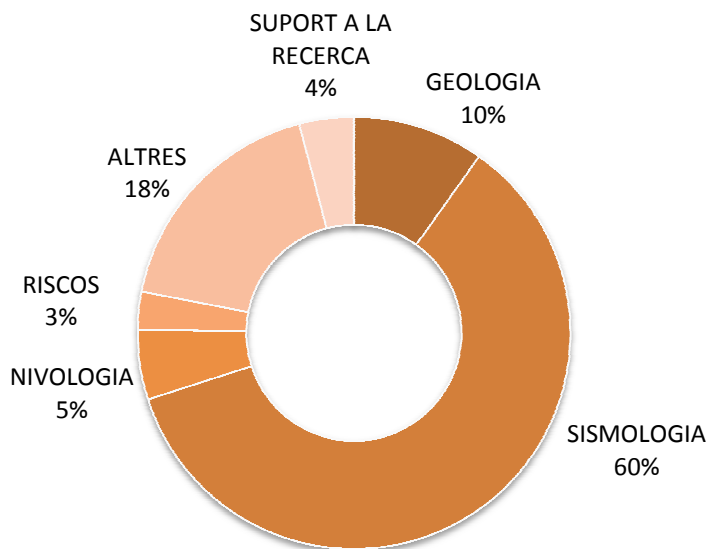
	2007	2008
Despesa R+D	363.877,66	471.900,72
Despesa total IGC	5.068.457,17	8.122.405,93
% en R+D	7,18	5,81

Taula 3. Relació de la despesa realitzada en recerca i desenvolupament en funció de la despesa total de l'IGC (sense tenir en compte les amortitzacions) durant els anys 2007 i 2008



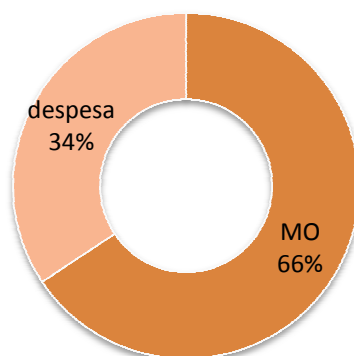
Gràfic 1. Cost dels projectes de R+D per àmbits temàtics. Anys 2007 i 2008

Cal destacar el significatiu cost dels projectes de sismologia donat que és l'àrea en la que s'estan realitzant diversos projectes cofinançats a nivell nacional i europeu.



Gràfic 2. Repartició dels costos dels projectes de R+D per àmbits. Any 2008

Si s'analitza el repartiment dels costos dels projectes de desenvolupament en els conceptes de mà d'obra (MO), despesa i inversió per l'any 2008 s'evidencia que el cost més destacat és el de personal dedicat als projectes conjuntament amb la despesa.



Gràfic 3. Repartició dels costos dels projectes de desenvolupament per tipus de despesa. Any 2008

Dades del personal investigador

El personal tècnic de l'IGC compagina les tasques de desenvolupament amb les tasques de producció dins de les mateixes unitats. Aquesta organització facilita la detecció d'oportunitats i requeriments, la transferència de coneixements i la ràpida implementació dels desenvolupaments realitzats.

L'equip de persones dedicades total o parcialment als projectes de desenvolupament està format en la major part per geòlegs, físics i enginyers.

	2007		2008	
	hores	Núm. persones equivalents	hores	Núm. persones equivalents
GEOLOGIA	63,2	0,04	610,7	0,40
SISMOLOGIA	8.253,9	5,50	7.553,5	5,04
NIVOLOGIA	98,5	0,07	982	0,65
RISCOS	16	0,01	55	0,04
ALTRES	384	0,26	527	0,35
SUPORT A LA RECERCA	552	0,37	298	0,20
TOTAL	9.367,6	6,25	10.026,2	6,68

Taula 4. Hores i número de persones equivalents dedicades als projectes de desenvolupament. Anys 2007 i 2008

El nombre de personal equivalent (personal a temps complet) representa més d'un 12% del total de la plantilla de l'IGC al 2008.

	2007	2008
Personal implicat en projectes de desenvolupament	19	21
% de dones	47%	48%
% de persones amb títol de doctor	42%	43%
Becaris aollits en projectes de desenvolupament	4	3
Dedicació mitjana del personal implicat en els projectes de desenvolupament	31,85%	32,13%
Direcció de tesis	4	4

Taula 5. Indicadors sobre el personal dedicat als projectes de desenvolupament. Anys 2007 i 2008.

Degut a que la major part del personal de desenvolupament compagina les tasques de desenvolupament amb les de suport a la producció i serveis, el percentatge de dedicació a desenvolupament és d'un 32%. Els indicadors ens indiquen que durant aquest any la dedicació a desenvolupament a estat una mica superior a l'any passat.

Tesis doctorals dirigides:

“Aplicación de métodos experimentales y de simulación numérica para la microzonación sísmica en zonas rurales y urbanas”, d'Albert Macau. Departament d'Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica (UPC). Dirigida per S. Figueras i T. Susagna. Maig, 2008.

“Caracterització de la detectabilitat d'un sismògraf submarí (OBS), Broad-Band, permanent, per a l'estudi de la sismicitat i el risc sísmic. Aplicació a la zona costera catalana”, de Joana Tànit Frontera. Observatori de l'Ebre. Universitat Ramón Llull. Dirigida per C. Olivera i A. Ugalde (en fase de realització)

“El tractament del risc sísmic al Principat d’Andorra”, de Marta González. Departament d’Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica (UPC). Dirigida per T. Susagna i Ll. Pujades. (en fase de realització).

“Caracterización de la respuesta sísmica del suelo a escala regional y local. Aplicación a América Central y a la Bahía de Cádiz”, de Victor Schmidt. Departament d’Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica (UPC). Dirigida per S. Figueras i X. Goula (en fase de realització).

Grup de recerca Consolidat

Durant el 2006 la Generalitat de Catalunya va reconèixer el “**Grup de recerca en Processos Geològics Actius i Risc**” com a Grup de Recerca Consolidat, compost pels investigadors de les diferents àrees de l’IGC. En la nova convocatòria del 2008 s’ha tornat a confirmar aquest reconeixement.

Referències: 2005 SGR 00903 i 2009 SGR 1499

Indicadors de col·laboracions externes i internacionalització

Alguns dels projectes de desenvolupament de l’IGC es realitzen conjuntament amb altres centres de recerca o altres entitats. Aquest tipus de col·laboracions són molt positives ja que permeten una transferència de coneixements entre els diferents participants i generen una sinèrgia que permet assolir objectius més ambiciosos.

	2007	2008
Participació en projectes europeus	2	3
Convenis de col·laboració amb altres entitats de recerca	7	6

Taula 6. Indicadors referents a la internacionalització i la col·laboració amb altres entitats de recerca. Anys 2007 i 2008.

Cal destacar que l’IGC és coordinador d’un projecte europeu cofinançat pel programa Interreg IIIA (Espanya – França) (ISARD) en el qual hi participen socis francesos, andorrans i catalans.

4 Finançament de la recerca

Els projectes de desenvolupament de l'IGC es financen en la major part mitjançant el Contracte Programa que l'Institut té adscrit al Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DPTOP). A més es fa un important esforç per a cercar altres fonts de finançament per aquests projectes, com per exemple les convocatòries d'ajuts de suport a la recerca de la Generalitat de Catalunya, del Ministeri de Ciència i Innovació, el Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme i el CDTI, entre altres, programes europeus com el Programa Interreg (fons FEDER) i el VI i VII Programa Marc de la Unió Europea, i altres fonts de finançament com poden ser convenis amb altres empreses o entitats.

Aquest esforç de cerca de finançament es veu reflectit en els ingressos anuals rebuts pels projectes cofinançats. Durant el 2007 i 2008 els projectes que han rebut cofinançament han estat els següents:

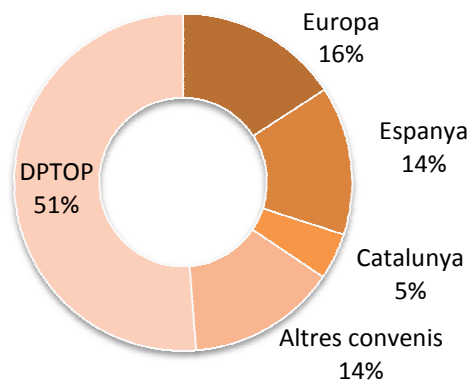
Projecte	Font de finançament
Grup de Recerca Processos geològics Actius i Risc	Grups de recerca consolidats (AGAUR)
CASABLANCA	Acció integrada (Ministeri de Ciència i Innovació)
RISTE-COSTE	Projectes R+D (Ministeri de Ciència i Innovació)
SISNEPI	Projectes R+D (Ministeri de Ciència i Innovació)
ISARD	Interreg IIIA (Fons FEDER)
SISPYR	POCTEFA (Fons FEDER)
NERIES	FP6 (Comunitat Europea)
Estudi de l'Energia Geotèrmica	Conveni amb l'ICAEN

Taula 7. Llista dels projectes que han rebut finançament durant els anys 2007 i 2008 i organismes finançadors.

Origen de les fonts de finançament	2007	2008
Europa	74.515,56	74.316,44
Espanya	17.504,92	67.416,07
Catalunya	9.581,06	21.078,74
Altres convenis	12.371,00	67.370,00
DPTOP	249.905,12	241.719,47
TOTAL	363.877,66	471.900,72

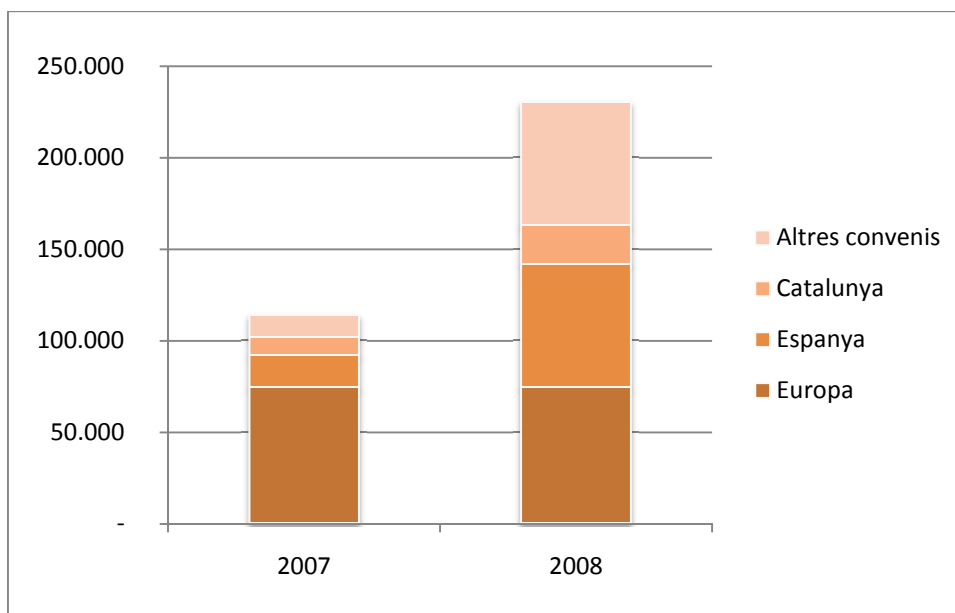
Taula 8. Distribució de les fonts de finançament obtingudes per als projectes de desenvolupament

Tal i com s'observa en les dades de la taula anterior, tot i que la despesa total en R+D ha augmentat a l'any 2008, l'aportació del Contracte Programa del DPTOP s'ha mantingut en la mateixa xifra, degut a un augment en els ingressos externs per subvencions i convenis amb altres entitats.



Gràfic 4. Distribució de les fonts de finançament per als projectes de desenvolupament de l'any 2008.

Si s'analitzen únicament els ingressos externs, s'observa que al 2008 hi ha un increment molt significatiu degut majoritàriament a noves subvencions concedides pel Ministeri de Ciència i Innovació i un augment en un conveni amb una entitat externa.



Gràfic 5. Ingressos externs rebuts per als projectes de desenvolupament segons l'origen de les fonts de finançament. Anys 2007 i 2008.

5 Fitxes dels projectes de desenvolupament 2007 – 2008

A continuació es presenten les fitxes resum dels projectes en curs durant el període 2007 i 2008 segons el següent índex

	Pàg.
GEOLOGIA	
NOVES METODOLOGIES DE TREBALL	19
CARACTERITZACIÓ FÍSICO-QUÍMICA DE MATERIALS GEOLÒGICS	21
ESTUDI DELS PROCESSOS MORFODINÀMICS	23
DATAcions RADiOMÈTRIQUES DE ROQUES ÍGNIES/METAMÒRFIQUES	25
SISMOLOGIA	
POTSIS	27
ISARD	29
CASABLANCA	31
NERIES	33
RISTE - COSTE	35
SISNEPI	37
NIVOLOGIA	
APLICABILITAT LIDAR AVALUACIÓ RECURSOS HÍDRICS	39
CARACTERITZACIÓ ALLAUS P.N. ORDESA I AIGÜES TORTES	41
RISCOS	
PISAR	43
ALTRES	
ESTUDI DE L'ENERGIA GEOTÈRMICA	45

Noves metodologies de treball per la realització de cartografies geològiques, edafològiques i geomàtiques

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Període: 2007 – 2008

Descripció:

La incorporació de noves tecnologies de la informació ha estat clau en l'evolució de molts àmbits científics. En el camp de la cartografia geològica aquesta transformació tecnològica suposa un canvi molt important en la recopilació i gestió de la informació obtinguda de les prospeccions del terreny.

La producció dels mapes geològics i geotemàtics requereix de metodologies de treball innovadores que permetin augmentar l'eficiència i incorporar tecnologies que permetin emmagatzemar i gestionar les dades que s'obtenen de la superfície, el sòl i el subsòl per tal de poder produir cartografies de qualitat i específiques a les necessitats de la planificació territorial i l'urbanisme.

Dins el marc de les noves tecnologies de visualització ràpida de cartografia aèria i elaboració cartogràfica, s'ha creat una línia de treball transversal que analitza i estudia els programaris comercials i la seva aplicabilitat en el disseny i producció de mapes geològics i geotemàtics per tal d'augmentar l'eficiència de les tasques de producció de l' Institut.

Beneficiaris:

Administracions públiques, empreses d'obres públiques, usuaris de cartografia geològica i geotemàtica i empreses de cartografia.

Productes derivats:

Millora i optimització de la captura, elaboració i gestió de dades pels GeoTreballs I, II, III (mapa Geològic 1:25 000, mapa GeoAntròpic 1:25 000 i mapa Geològic de Zones Urbanes 1:5 000).

Integració dels processos d'elaboració dels mapes edafològics i geotemàtics (Geotreballs IV, V i VI) en el sistema de realització cartogràfica i gestió.



Detall de la cartografia de sòls de l'IGC

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Període: 2007 –2009

Descripció:

Estudi per establir les característiques geoquímiques i petrofísiques de les principals roques i sediments de Catalunya.

Aquests treballs permetran augmentar la informació dels mapes geològics així com estudiar efectes dels materials geològics per al medi ambient. En l'actualitat la zona d'estudi compren la conca del riu Besòs, la conca del riu Congost i les rieres del Maresme.

Entre els resultats destacats figuren els mostreig de sòls, sediments i roques i l'anàlisi de la distribució d'elements majoritaris i traça en els materials geològics.

Beneficiaris:

Interns: elaboració dels GeoTreballs I, II, III, IV, V, VI (mapa Geològic 1:25 000, mapa GeoAntròpic 1:25 000, mapa Geològic de Zones Urbanes 1:5 000, mapa de sòls 1:25 000, mapa Hidrogeològic 1: 25 000 i mapa per a la prevenció de riscos geològics 1:25 000)

Externs: Administracions públiques i empreses d'obres públiques

Productes derivats:

Base de dades de les propietats físiques i químiques de sòls, sediments i roques del territori de Catalunya.

Publicacions tècniques:

M. Vilà, X. Martínez-Lladó, M. Rovira, Joan de Pablo, J. Cirés y X. Berástegui. Variabilidad geoquímica de las rocas, sedimentos y suelos de la cuenca hidrográfica del río Congost (NE de la Península Ibérica). VI Congreso Geológico de España. Las Palmas (Gran Canaria). Juliol 2008.

Xavier Martinez-Lladó, Miquel Vilà, Vicens Martí, Miquel Rovira, Josep Anton Domènech and Joan de Pablo. Trace Element Distribution in Topsoils in Catalonia: Background and Reference Values and Relationship with Regional Geology. Environmental Engineering Science. Volume 25, Number 6, 2008

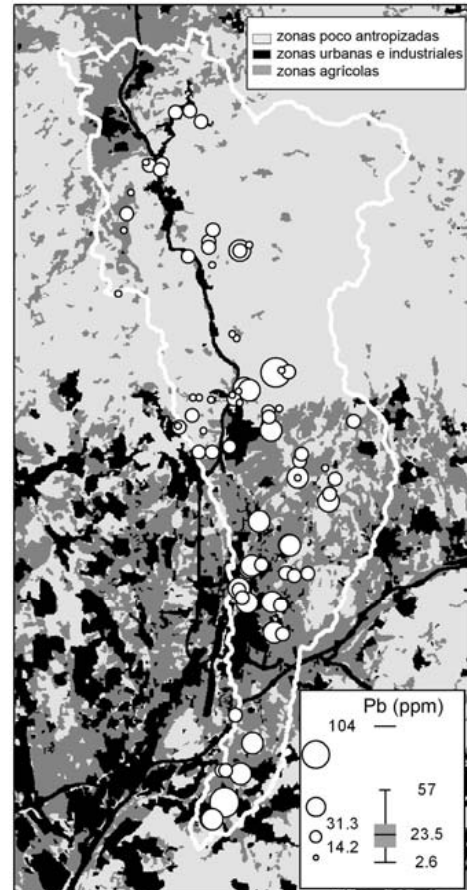


Diagrama de punts de la concentració de Pb mitjançant el mètode MA1 superposat al mapa

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

Universitat de Girona

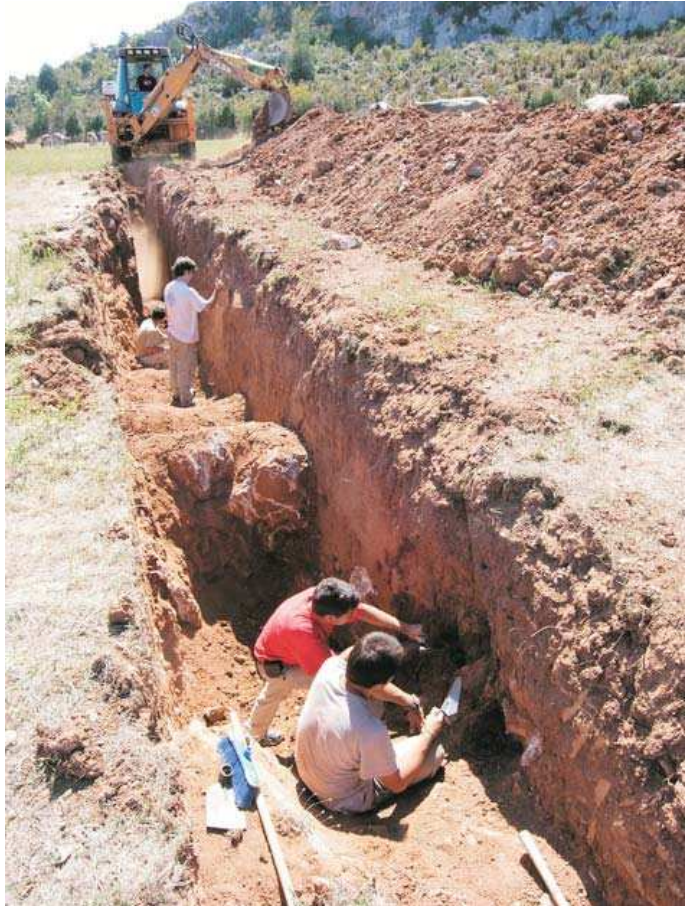
Universitat de Zaragoza

Període: 2007 –2009

Descripció:

En el marc de l'estudi del sòl i el subsòl del nostre territori i de les dinàmiques que hi influeixen, s'ha identificat la necessitat d'estudiar en detall determinats processos morfodinàmics.

Aquest projecte estudia la dinàmica de moviments de massa a gran escala i llur efecte en els processos modeladors del paisatge, per tal determinar la seva influència en les característiques geomorfològiques dels terrenys afectats per aquest tipus de dinàmica.



Estudi d'una trinxera a la zona de Montcortés per la datació dels sediments quaternaris pel mètode C14

En l'actualitat, s'ha realitzat un mapa geomorfològic de la zona de l'estany de Montcortés, i s'ha efectuat una campanya de recollida de mostres dels sediments quaternaris de la zona mitjançant l'excavació de trinxeres per a la seva datació amb tècniques de C14 i termoluminiscència.

Beneficiaris:

Realitzadors i usuaris de cartografia geològica i geotemàtica, comunitat científica.

Productes derivats:

- Caracterització dels moviments de massa de gran escala de la zona objecte de l'estudi i datació dels sediments quaternaris associats. Models geològics aplicables a contextos geològics similars en altres àrees geològiques.
- Implementació de metodologia de cartografia de moviments de massa pels GeoTreballs I i II (mapa Geològic 1:25 000 i mapa GeoAntròpic 1:25 000).

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

Universitat Autònoma de Barcelona

Universidad Nacional Autònoma de México

Stanford University - USGS

Període: 2007 –2009

**Descripció:**

En el marc de l'estudi del sòl i el subsòl del nostre territori i de les dinàmiques que hi tenen lloc, s'ha identificat la necessitat d'obtenir les edats absolutes de les formacions rocoses més antigues de la nostra geografia. Una datació més acurada mitjançant mètodes radiomètrics d'aquests materials permetrà un millor coneixement de les formacions geològiques i es podran establir datacions indirectes d'altres roques relacionades per comparació d'estrats.

El projecte neix de la necessitat d'obtenir dades sobre les edats de formació de les roques més antigues del basament paleozoic de Catalunya.

L'objectiu és la realització de datacions radiomètriques pel mètode "U-Pb ShrimpRG Zircon Ages" (Sensitive High-Resolution Ion MicroProbe-Reverse Geometry) de diversos tipus de roques ígnies i metamòrfiques que formen el sòcol del territori.

Beneficiaris:

Realitzadors i usuaris de cartografia geològica i geotemàtica, comunitat científica.

Productes derivats:

Intervals de referència d'edats absolutes per la realització del GeoTrebball I (mapa Geològic 1:25 000).

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

Institut Cartogràfic de Catalunya
Universitat de Barcelona
Observatoire Midi Pyrenées (França)
Institut de Radioprotecció i Seguretat Nuclear-IRSN (França)
GEOID (França)
GEOTER (França)
Universitat de Montpellier (França)

Període: Activitat continuada

Descripció:

El Pirineu Oriental presenta una sismicitat moderada amb un període d'activitat intensa a l'Edat Mitjana (1427-1428).

Amb la finalitat de fer una estimació dels períodes de recurrència de sismes destructors, a més de la sismicitat, s'estudien les deformacions tectòniques recents, mitjançant l'anàlisi de les empremtes geològiques (paleosismicitat) i de les mesures geodèsiques. Aquestes darreres es realitzen periòdicament mitjançant les estacions permanents de l'ICC i una xarxa de 25 punts situats a ambdós costats de la frontera amb França.

Aquesta xarxa ja s'ha mesurat els anys 1992, 1994, 1999 i 2006, amb campanyes d'una setmana, en col·laboració amb altres organismes catalans i francesos. La nova mesura realitzada el 2006 comparada amb les mesures anteriors, permetrà una quantificació de les deformacions tectòniques horitzontals, que són la causa dels terratrèmols.

Beneficiaris:

Protecció civil i organismes que treballen en l'estudi i la prevenció dels riscos sísmics.

Publicacions tècniques

Goula, X., Fleta, J., Castellote, M., Térmens, A. Present deformation and seismic potentiality in the Eastern Pyrenees. Workshop on the geodynamics of the western part of Eurasia-Africa plate boundary. Extended abstracts book. San Fernando, Cadiz, 2001.

Térmens, A., Castellote, M., Soro, M., Fleta, J., Goula, X., Talaya, J. PotSis'99, PotSis'94 and PotSis'99 GPS campaigns to improve the knowledge of seismic potentiality in the Eastern Pyrenees. X General Assembly of the WEGENER Project (WEGENER 2000). Observatorio de San Fernando, Cadiz, 2000.

Goula, X., Olivera, C., Fleta, J., Grellet, B., Lindo, R., Rivera, L.A., Cisternas, A. and Carbon, D. Present and recent stress regime in the eastern part of the Pyrenees. Tectonophysics 308, pàg 487- 502, 1999.

Giménez, J., Suriñach, E., Fleta, J and Goula, X. Recent vertical movements from high-precision leveling data in northeast Spain. Tectonophysics, núm. 263, pàg. 149-16. 1996

Talaya, J., Feigl, K., Térmens, A., Colomina, I. Practical lessons from analysis of a GPS network designed to detect movements of ~ 1 mm/year in the Eastern Pyrenees. Physical and Chemists of the Earth, vol. 24, núm. 4, pàg. 355-359. 1999.



Vèrtex geodèsic de Vilamanya (Ripollès)

ISARD. Informació sísmica regional automàtica de danys

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

BRGM (França)

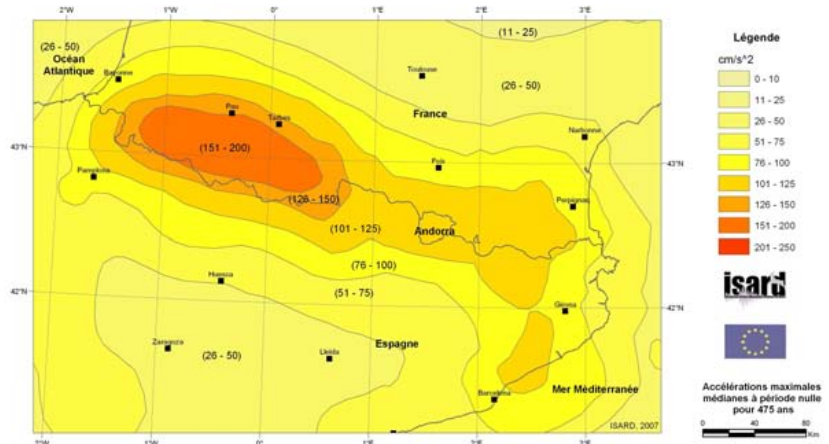
CSTB (França)

Protecció Civil de la Generalitat de Catalunya

Ajuntament de Puigcerdà

CRECIT (Andorra)

Projecte cofinançat pel programa INTERREG IIIA (FEDER)



Acceleracions màximes del terreny per un període de retorn de 475 anys

Període: 2004 –2008

Descripció:

L'única estratègia vàlida per a fer front al fenomen sísmic és la prevenció, atès que la predicció sísmica no és viable. Per tal de realitzar una prevenció eficaç cal considerar aspectes que van des de la reglamentació en matèria de construcció sismo-resistent, fins a les actuacions en cas de danys importants. Cal tenir també en compte els aspectes referents a la informació i l'educació de la població. En aquest projecte s'han tractat aquests temes i s'han posat a prova en un parell de zones pilot.

El projecte consta de 3 parts:

- Zonificació transfronterera i unificada dels Pirineus
- Realització d'un escenari sísmic a dues zones pilot (Andorra i la Cerdanya)
- Sistema automàtic d'estimació de danys produïts per un terratrèmol.

Pel que fa a aquest darrer punt, s'han instal·lat 3 accelerògrafs a França, 2 a Catalunya i 1 a Andorra, tots ells connectats a la xarxa VSAT i s'ha posat a punt un sistema automàtic d'estimació de danys.

L'obtenció d'informacions preventives i operacionals sobre el risc sísmic, sense distorsions lligades a la frontera, permetrà una transmissió eficaç de les dades referents al terratrèmol, així com la previsió de danys, als serveis de socors i de gestió de crisi local.

Beneficiaris:

Protecció civil, administracions públiques

Productes derivats:

S'ha desenvolupat un sistema de detecció automàtica de terratrèmols capaç d'estimar els possibles danys i enviar-ne un informe per e-mail, SMS i fax pocs minuts després de la detecció del terratrèmol.

Publicacions tècniques:

Goula, X. And ISARD group. Rapid Reponse system in teh Eastern Pyrenees. First Euro-Mediterranean Meeting on Accelerometric Data exchange and archiving. Grenoble. Març 2008.

Olivera, C., Jara, J.A., Figueras, S., Goula, X., Susagna, T., Romeu, N., Fleta, J. And Roca, A. A real time catalan seismic network (IGC) in Spain. Orfeus Observatory Co-Ordination Meeting. Barcelona, Maig 2008.

Secanell, R., Bertil, D., Martin, C., Goula, X., Susagna, T., Tapia, M., Dominique, Carbon, D. and Fleta, J. Probabilistic seismic hazard assessment of the Pyrenean region. Journal of Seismology 12: pp 323-341.

Tapia, M., Macau, A., Figueras, S., Franek, P. Modelización 1D y 2D de la propagación de las ondas sísmicas en el valle de la Cerdaña (Cataluña). 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Girona, 2007

González, M., Irizarry, J., Susagna, T., Goula, X., Pujades, Ll. Realización de escenarios de daños en el Principado de Andorra: Aplicación a la zona más poblada del país. 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Girona, 2007

Monge, O., Irizarry, J., Gonzalez, M., Taillefer, N. Escenarios de daño para edificios esenciales y redes de comunicación en Cerdaña y Andorra. Aspectos metodològics y resultados del proyecto ISARD. 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Girona, 2007

Macau, A., Figueras, S., Susagna, T., Colas, B., Le Brun, B., Bitri, A. Cirés, J., González, M., Roullé. A. Microzonación sísmica en el Pirineo Oriental en Términos de aceleración e intensidad macrosísmica. 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Girona, 2007

Irizarry, J., Roussillon, P., González, M., Colas, B., Sedan, O., Susagna, T. Escenarios Transfronterizos de Riesgo Sísmico en el Pirineo Oriental. 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Girona, 2007

Secanell, R., Martin, Ch., Goula, X., Susagna, T., Tapia, M., Bertil, D., Dominique, P., Carbon, D., Fleta, J. Evaluación probabilista de la peligrosidad sísmica de la región Pirenaica. 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Girona, 2007

Macau, A., Figueras, S., Susagna, T., Cirés, J., Colas, B., González, M. Microzonación sísmica en dos valles Pirenaicos: Andorra y la Cerdanya. 5ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica. Sevilla, 2006.

Romeu N., Jara J. A., Goula X., Susagna T., Figueras S., Olivera C., Roca A. Sistema Automático de Información Sísmica. 5ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica. Sevilla, 2006

Colas, B., Cirés, J., Figueras, S., Roullé, A., Macau, A., Fleta, J. Geological and lithological characterization for a seismic zonation in a border region (Cerdanya, France – Spain). 5th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems, Vol. I, S5:pp. 444-446. Barcelona, 2006.

Roullé, A., Macau, A., Figueras, S., Bitri, A., Colas, B., Le Brun, B., Susagna, T., Cirés, J., Bertrand, E., Dominique, P. Trans-national study of site effects, the Cerdanya valley across French and Spanish Pyrenees. Third International Symposium on the Effects of Surface Geology on Seismic Motion, Grenoble, França, 2006.

Tapia, M., Macau, A., Figueras, S., Franek, P. 1D and 2D Seismic wave propagation modeling in the Cerdanya valley (Catalonia, Spain). Third International Symposium on the Effects of Surface Geology on Seismic Motion, Grenoble, França, 2006.

Goula, X., Colas, B., Jara, J.A., Romeu, N., Dominique, P., Susagna, T., Irizarry, J., Sedan, O., Figueras, S., Olivera, C., Roca, A. Demonstrative early warning system in the eastern Pyrenees. First European conference on earthquake engineering and seismology, Geneva, Suïssa, 2006.

CASABLANCA. Caracterització de la detectabilitat d'un sismògraf submarí (OBS), per a l'estudi de la sismicitat i el risc sísmic

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

Cofinançat pel Ministerio de Ciencia y Tecnología

Període: 2003 –2008

Descripció:

El projecte té com objectiu caracteritzar la detectabilitat d'un sismògraf submarí, Broad-Band (BB), per aplicacions en estudis de sismicitat i risc sísmic. L'emplaçament del OBS s'ha realitzat a la zona marítima de Tarragona, regió d'alta densitat de població, amb infraestructures que comporten desenvolupament turístic i indústries singulars (centrals nuclears, química, explotacions petrolíferes,..), amb les implicacions que comporta en l'avaluació del risc sísmic.

El projecte ha inclòs el desenvolupament i la implantació, per primera vegada a España, d'un sistema OBS permanent integrat en una xarxa de sismicitat en temps real.

El disseny del dispositiu i la caracterització dels registres BB de l'OBS constitueixen una experiència aplicable a altres zones costeres de la Península Ibèrica. Atès que es registren sismes locals, regionals i telesismes, així com events artificials controlats, es poden utilitzar diverses metodologies. Així doncs, la utilització dels registres de l'OBS permetrà revisar el model d'estructura de l'escorça, millorar la localització d'hipocentres, aportant un coneixement més precís de la sismicitat local i regional, estudiar l'evolució espacio-temporal de la sismicitat, que pot presentar en aquesta zona unes fluctuacions associades a possibles perturbacions del camp d'esforços a escala local, i finalment realitzar una primera avaluació del possible impacte que poden tenir la sismicitat i les seves fluctuacions sobre el risc sísmic en les infraestructures que suporten l'activitat econòmica important de la regió de Tarragona.

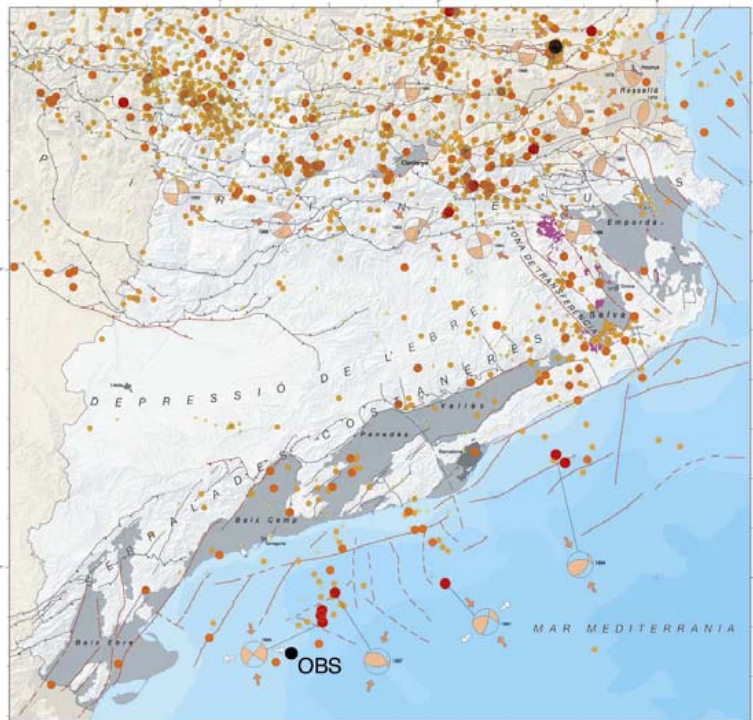
En el darrer període s'ha realitzat un intercanvi d'investigadors amb l'Institut francès "Geosciences AZUR – GEOAZUR (Acció Integrada HF2006-073).

Beneficiaris:

Protecció civil i organismes que treballen en l'estudi i la prevenció dels riscos sísmics.

Productes derivats:

Millora i ampliació de la Xarxa Sísmica de Catalunya i determinació de la detectabilitat d'una estació sísmica submarina.



Situació del OBS en el mapa de sismicitat 1977-1997

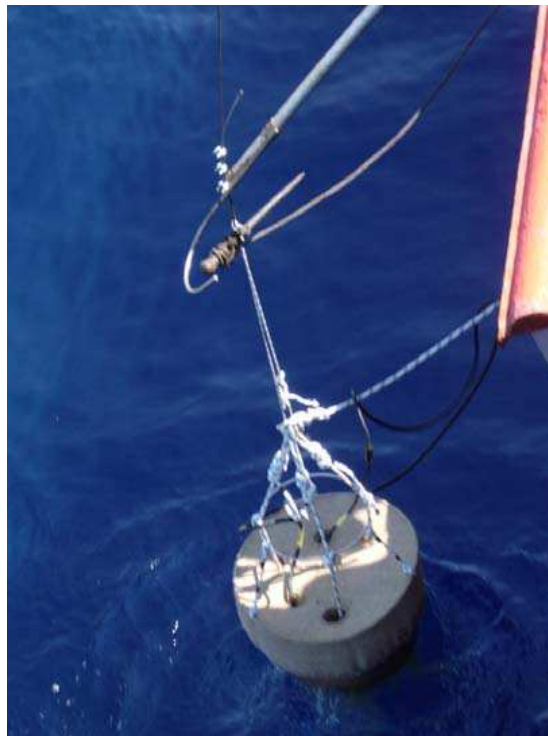
Publicacions tècniques:

Frontera, T., Jara, J.A., Goula, X., Ugalde, A. i Olivera, C. Mejoras en la instalación del sismómetro de fondo marino permanente del proyecto Casablanca. *6ª Asamblea Luso-Espanhola de Geodesia e Geofísica, Tomar (Portugal), 2008.*

Frontera, T. Jara, J.A., Goula, X., Ugalde, A. i Olivera, C. Improvements on the installation of a permanent broadband OBS offshore NE Iberian Peninsula and its integration to the Catalan Seismic Network. XXXI General Assembly of the European Seismological Commission, Hersonissos (Greece), 2008.

Frontera, T., Jara, J.A., Goula, X., Ugalde, A. i Olivera, C. *Estudio de ruido del sismógrafo de fondo marino permanente del proyecto Casablanca.* 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, 2007.

Frontera, T., Deschamps, A., Hello, Y., Pillet, R. i Antares col·laboradors. *Antares seismological station: analyse of 2 year continuous recording.* 2007



Imatge de l'OBS durant la seva instal·lació

Direcció de projecte:

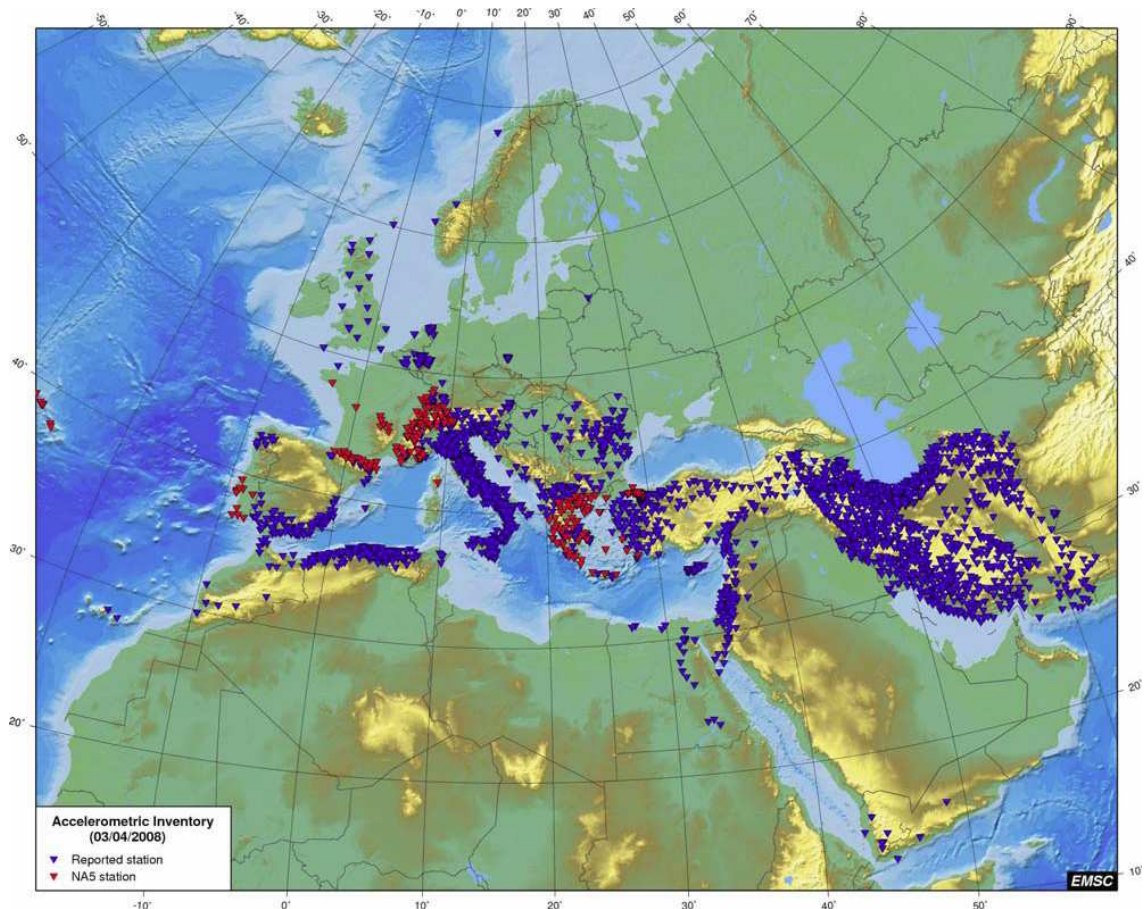
Observatories and Research Facilities for European Seismology (ORFEUS)

Altres participants:

25 centres de recerca europeus, entre ells l'IGC

Cofinançat pel 6è Programa Marc de la Comissió Europea

Període: 2006 –2010



Inventari d'acceleròmetres realitzat dins del marc del projecte NERIES

Descripció:

NERIES (Network of Research Infrastructures for European Seismology) és un consorci de 25 universitats i centres de recerca que comparteixen l'experiència i les infraestructures en el camp de la sismologia.

El projecte NERIES respon a les necessitats de la comunitat de recerca i monitoratge de la sismicitat així com a la societat en general. Els terratrèmols queden registrats en la regió Europea-Mediterrània mitjançant uns 100 sistemes de monitoratge i observatoris sísmics en 46 països. NERIES vol establir enllaços entre aquestes infraestructures sísmiques creant una ciber-estructura Pan-Europea integrada i sostenible, la qual servirà per les necessitats presents i futures de la comunitat científica i la societat.

NERIES combina les activitats en xarxes, accés transnacional i activitats conjuntes de recerca per a promoure l'accés millorat a bases de dades distribuïdes, protocols comuns, processos estandarditzats i estratègies per a l'arxiu i distribució de dades sismològiques a llarg termini; desenvolupa una nova generació d'eines d'avaluació de risc i vulnerabilitat dissenyades per a millorar el monitoratge i el coneixement dels processos sísmics; inverteix en la construcció de capacitats i la transferència de tecnologia per assegurar l'accés a noves tecnologies per a infraestructures i per a l'amplia comunitat científica en la regió Euro-Med; promou projectes conjunts de recerca claus amb l'objectiu de millorar els serveis proveïts per les infraestructures existents i l'ús de dades sísmiques per a la recerca científica; promou la capacitat de la comunitat científica per a investigar processos sísmics així com l'estructura i dinàmica de la Terra, utilitzar la tecnologia e-Científica per a facilitar el coneixement al públic de les institucions científiques i educatives; donar accés a infraestructures sísmiques europees especialitzades i úniques: enfortir el rol de la sismologia Europea en el monitoratge sísmic i la mitigació de riscos global.

Beneficiaris:

Protecció Civil i organismes que treballen en l'estudi i la prevenció dels riscos sísmics.

Publicacions tècniques:

Roca, A. and NA5 working group. Improving accelerometric data access. 31 st General Assembly European Seismological Commission, 7 – 12 September, 2008, Hersonissos, Crete.

Susagna, T., Goula, X., Marsal, A. and Auledas, D. Implementation of accelerometric parameters computation. 31 st General Assembly European Seismological Commission, 7 – 12 September, 2008, Hersonissos, Crete.

A. Roca, A. Marsal, T. Susagna, X. Goula and C. Sousa Oliveira (2008). Implementation of accelerometric parameters computation and exchange: PART 1-Computation software. Report D4. <http://www.neries-eu.org/>.

A. Roca, M. Tapia, T. Susagna, X. Goula. (2007). Specifications for PSA and PSV Definition and computation of parametric data. Report D2. <http://www.neries-eu.org/>

Goula, X.; T. Susagna; D. Auledas; C.S. Oliveira; C. Papaioannou; P. Gueguen; J. Clinton; C. Zulficar; S. Godey. Analysis of engineering parameters homogeneously computed from European accelerograms International Conference: Provence 2009. Aix-en- Provence, Juliol, 2009

Batló, J.; Martínez-Solares, J. M.; Cruz, J. (2008). NERIES NA4 Works in the Iberian Peninsula (Poster).

Batló, J.; Stich, D.; Palombo, B.; Macià, R. and Morales, J. (2008). The 1951 Mw 5.2 and 5.3 Jaén, Southern Spain, Earthquake Doublet Revisited, Bulletin of the Seismological Society of America, vol. 98, num. 3, 1535-1545, doi: 10.1785/0120070038.

RISTE – COSTE. Estudi dels terratrèmols i tsunamis en zones costaneres espanyoles

Direcció de projecte:

Universidad Complutense de Madrid, UPM

Altres participants:

Institut Geològic de Catalunya
Real Instituto y Observatorio de la Armada, ROA
Projecte cofinançat pel Ministerio de Educación y Ciencia

Període: 2006 –2009

Descripció:

Projecte Coordinat. El projecte principal s'anomena: Riesgo de terremotos y tsunamis en España (RISTE). L'IGC elabora un subprojecte.



La finalitat del subprojecte es realitzar un estudi de risc de zones costaneres espanyoles enfront l'efecte i conseqüències de dos fenòmens naturals relacionats: terratrèmols i tsunamis.

Els objectius del projecte són:

1. Identificació de fonts sismogèniques i tsunamigèniques en el Golf de Cadis.
2. Càlcul de vectors velocitat i estimació de deformacions i esforços, a partir de tècniques geodèsiques GPS, per a la regió Ibero-Mogrebí.
3. Proposta d'escenaris de terratrèmols en el Golf de Cadis i costa d'Algerià, amb una estimació del seu període de recurrència.
4. Modelització de tsunamis generats per terratrèmols en el Golf de Cadis i el nord d'Algerià i estimació dels possibles danys en la Badia de Cadis i en las costes mediterrànies espanyoles.
5. Caracterització sísmica de las diferents formacions geològiques presents en la Badia de Cadis, amb l'obtenció de moviments sísmics adaptats als diferents tipus de sòls.
6. Escenaris de danys en la Badia de Cadis, a partir de l'estimació de la vulnerabilitat sísmica de las edificacions i de la vulnerabilitat per tsunami.

Beneficiaris:

Protecció Civil i organismes que treballen en l'estudi i la prevenció dels riscos sísmics.

Productes derivats:

Estudi dels efectes dels terratrèmols i els tsunamis a la zona de estudi de la Badia de Cadis que restaran disponibles pels serveis de protecció civil així com per a tots els organismes que treballen en l'estudi i la prevenció dels riscos sísmics.

Publicacions tècniques

V. Schmidt, A. Macau, S. Figueras, B. Benjumea, i X. Goula. Soil effects analysis in Cádiz Bay (SW Spain) using ambient vibration measurements, Memorias del 8th International Workshop on Seismic Microzoning Risk Reduction, Almería, España. 2009

P. Murphy (2009) Reconstructing the 1755 tsunami height from historical records in the city of Cadiz. Memorias del 8th International Workshop on Seismic Microzoning Risk Reduction, Almería, España. 2009

E. Riquelme. Estudio numérico de la propagación de tsunamis en el Mediterráneo Noroccidental. Importancia de la función fuente y del run-up. Tesina de graduación. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, Barcelona, 95 p. y apéndices. 2009

P. Murphy, J. Irizarry i X. Goula. Earthquake vulnerability assessment procedures for a large sized town; a case study of Cadiz city, Proceedings of the 8th International Workshop on Seismic Microzoning Risk Reduction, Almería, España. 2009

J. Irizarry, P. Murphy, T. Goded i A. Pazos. Assessing the Seismic and Tsunami Vulnerability of the Cadiz Bay in the Southwestern Coast of Spain, Proceedings of the International Seminar on Seismic Risk and Rehabilitation of Stone Masonry Housing, on the event of the 10th Anniversary of the July 9, 1998 Azores Earthquake. 2008

V. Schmidt. Avances para estudios del riesgo sísmico a escala regional y local: aplicación a América Central y a la Bahía de Cádiz (Sur de España). Trabajo para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (DEA), bienio 2006-2008. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. 2008

M. González i S. Figueras. El Tsunami de Sumatra del 26 de diciembre de 2004, Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Monográfico: Tsunami. Vol: 13, 1; pp 2-14. Girona. 2006

S. Figueras. Redes de vigilancia sísmica y vigilancia de Tsunamis, Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Monográfico: Tsunami. Vol. 13, 1. p.46-51, Girona, España. 2006

D. Brusí, M. González i S. Figueras. Conocer los Tsunamis: un seguro de vida. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Monográfico: Tsunami. Vol 13, 1. p 73- 84. Girona. 2006

SISNEPI. Ús de tècniques avançades per estudis integrats de sismicitat, estructura superficial i perillositat sísmica en el Nord-Est de la Península Ibèrica

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

Projecte cofinançat pel
Ministeri d'Educació i Ciència

Període: 2007-2010

Descripció:

El projecte té per objectiu precisar l'exposició a riscos geo-ambientals, en particular sísmics, del nord-est de la Península Ibèrica, des dels

Pirineus fins a la transició al marge continental i domini Balear, mitjançant la millora del coneixement d'aspectes

que són fonamentals per a l'avaluació de la perillositat sísmica, entre els que cal remarcar la caracterització de la sismicitat, l'estructura de l'escorça i el moviment sísmic del sòl a escala regional i local (ciutat de Barcelona).

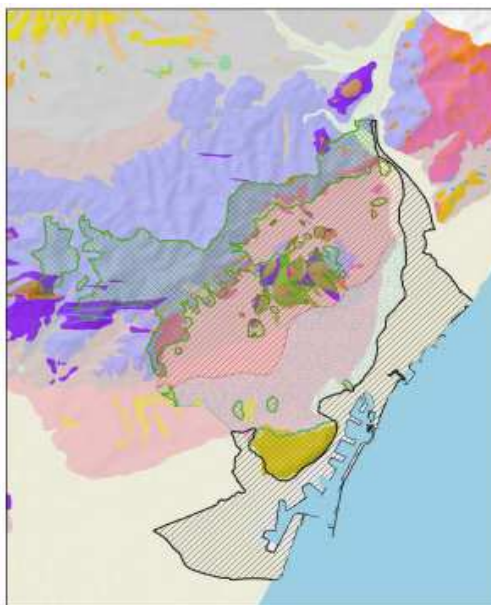
Els objectius plantejats en aquesta proposta són de dos tipus. Per una part es troben els objectius de caràcter científic fonamental, principalment millorar el coneixement de l'estructura tridimensional de l'escorça a partir d'estudis de tomografia a diferents escales utilitzant registres de soroll sísmic en xarxes sísmiques, i posteriorment utilitzar aquest coneixement de l'estructura en la modelització del moviment del sòl degut a terratrèmols mitjançant l'aplicació de tècniques de simulació numèrica de propagació d'ones sísmiques. Els altres objectius són de caràcter més aplicat, amb la proposta d'incorporació de tècniques avançades (selecció de temps d'arribada utilitzant correlació creuada de formes d'ona, localització de terratrèmols utilitzant dobles diferències, etc.) a l'operació de la xarxa sísmica de l'IGC. Aquestes metodologies, que no formen part de l'operació habitual de les xarxes sísmiques regionals, poden millorar de forma notable la estimació de paràmetres focals de terratrèmols i d'aquesta manera contribuir al millor funcionament dels sistemes d'observació, avaluació i alarma.

Beneficiaris:

Protecció Civil i organismes que treballen en l'estudi i la prevenció dels riscos sísmics.

Productes derivats:

- Validació de les metodologies de treball per a l'estudi de l'estructura superficial del sòl i la perillositat sísmica.
- Esquema de sòls de la ciutat de Barcelona.



Comparativa entre la zonació de sòls obtinguda a partir de mesures ambientals geofísiques i el mapa geològic de Barcelona

Publicacions tècniques

R. Secanell, D. Bertil, Ch. Martin, X. Goula, T. Susagna, M. Tapia, P. Dominique, D. Carbon i J. Fleta. Probabilistic seismic hazard assessment of the Pyrenean region. *Journal of Seismology*, 12, 323-341. 2008

Cadet, H.; Macau, A.; Benjumea, B. i Figueras, S.. Ambient vibrations measurements in Barcelona for soil characterization (SISNEPI Project). Informe interno, nº GA-009/008 Institut Geològic de Catalunya, 144pp. 2008

M. Tapia, A. Macau, S. Figueras i P. Franek. Modelización 1D y 2D de la propagación de las ondas sísmicas en el valle de la Cerdaña (Cataluña). 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Girona. 2007

Figueras, S., Villaseñor, A., Frontera, T., Olivera, C., Fleta, J., Ruiz, M.; Díaz, J., Gallart, J. i Vergès, J. Analysis of the September 2004 seismic crisis in the area of the 1428 earthquake (I0=IX), eastern Pyrenees (Spain). First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology. Paper Number: 1034, Geneva. 2006

Tapia, M. Desarrollo y aplicación de métodos avanzados para la caracterización de la respuesta sísmica del suelo a escala regional y local. UPC. ETSECCPB. 355pp. 2006

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

Institut Cartogràfic de Catalunya

Període: 2007 – 2009

Descripció:

Donada la demanda creixent

d'aigua, cada vegada més, s'imposa un control acurat dels recursos hídrics. El coneixement dels recursos en forma de neu existents al Pirineu és de vital importància, i té múltiples aplicacions. Una bona gestió dels embassaments en èpoques de desglaç permet actuar en la prevenció de sequeres, d'inundacions, gestió de l'aigua per abastament urbà, agrícola i hidroelèctrica.

L'aplicació novedosa de la metodologia basada en tecnologia de laser aerotransportat a la determinació precisa de l'extensió i gruix del mantell nivell estacional, permetrà millorar les determinacions actuals que s'efectuen mitjançant la xarxa nivometeorològica actual.

Actualment s'està treballant amb la validació del model obtingut amb LIDAR a partir de les dades obtingudes sobre el terreny, i en la modelització i extrapolació de la distribució espacial del gruix de neu a partir del model digital del terreny generat, i s'han obtingut uns primers resultats. Projecte en col·laboració amb l'ICC.

Beneficiaris:

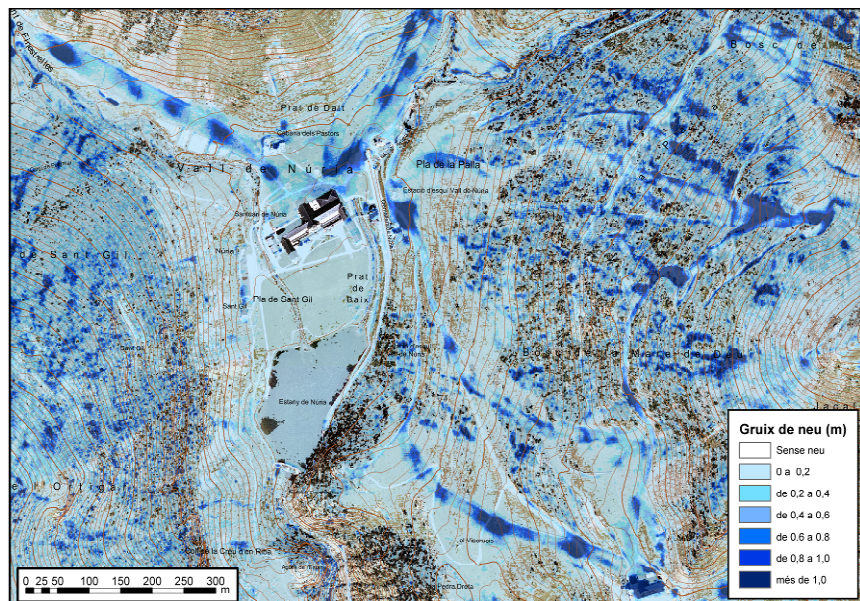
Comunitats de regants, administracions gestores dels recursos hídrics i empreses hidroelèctriques

Productes derivats:

Desenvolupament d'un servei per a fer estimacions dels recursos hídrics

Publicacions tècniques:

Marturià, J.; Oller, P.; Ruiz, A. i Martínez, P. Avaluació dels recursos hídrics emmagatzemats en forma de neu amb l'ús de tècniques Lidar. Actes de la III Jornada Tècnica de Neu i Allaus. Betrén, 18 a 20 de juny de 2008. P. 41-45.



Mapa de gruix de neu a partir de les dades obtingudes del LIDAR

Direcció de projecte:

Universitat de Barcelona

Altres participants:

Institut Geològic de Catalunya
Projecte cofinançat Ministerio de Educación y Ciencia

Període: 2007 –2008



Seccions d'arbusts mostrant el comportament de la fusta poc després de rebre un impacte

Descripció:

L'objectiu del projecte és la determinació d'una metodologia basada en dendrocronologia per a la datació d'allaus històriques i la seva aplicació en dues zones corresponents a parcs nacionals (Ordesa i Aigüestortes).

En particular per l'IGC l'objectiu en aquest projecte és ampliar el coneixement en les tècniques de datació dendrocronològica, així com un major coneixement de la dinàmica d'allaus en les zones d'estudi, i per extensió, a la regió. Aquesta informació permetrà ampliar les dades de la base de dades d'allaus i millorar la cartografia d'allaus a Catalunya.

L'IGC hi participa realitzant tasques de cartografia i d'assessorament sobre les allaus i la seva cartografia.

Beneficiaris:

Parcs naturals, planificació territorial i protecció civil

Productes derivats:

Elaboració de mapes i de bases de dades d'allaus.

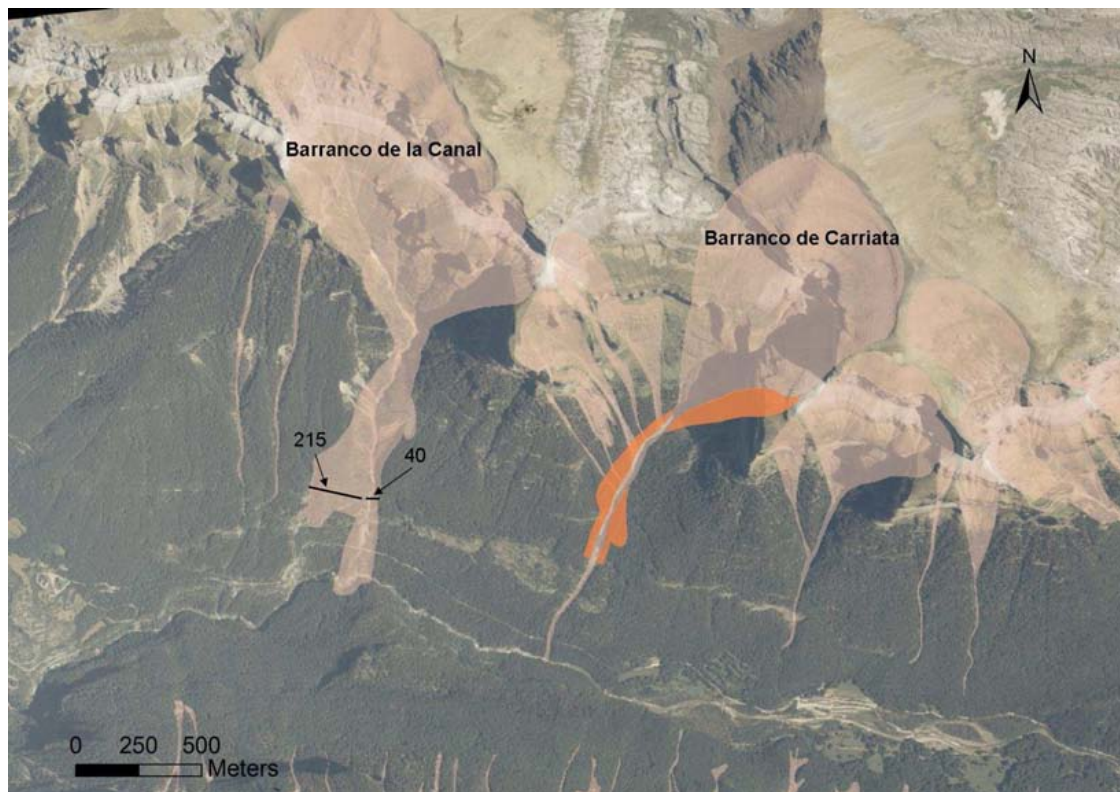
Publicacions tècniques:

Gutierrez E., Martínez, P. Oller P. Muntan E. Caracterización y periodo de retorno de aludes extremos en los Parques Nacionales de Ordesa y Aigüestortes mediante la dendrocronología. Documento de síntesis del proyecto para la publicación de la monografía de Parques Nacionales (MMA). 2009.

Muntan, E. Andreu, L. Oller, P. Gutierrez, E. i Martinez, P. Estudi dendrogeomorfològic d'una zona d'allaus de neu. En: La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, VII Jornades sobre recerca al Parc Nacional, Barruera, 2006.

Oller, P. Muntan, E. Marturià, J. Garcia, C. Garcia, A. I Martinez, P. The avalanche data in the Catalan Pyrenees. 20 years of avalanche mapping. Proceedings of the International Snow Science Workshop. Telluride, Colorado (USA): 305-313. 2006.

Muntan, E. Andreu, L. Oller, P. Gutierrez, E. i Martinez, P. Dendrochronological study of the avalanche path Canal del Roc Roig. First results of the ALUDEX project in the Pyrenees. Annals of Glaciology, 38: 173-179. 2004.



Zona susceptible de ser afectada per allaus mitjançant dendrogeomorfologia al Parc Nacional d'Ordesa i el Mont Perdut

PISAR. Imatges radar polarimètriques d'alta resolució per a l'anàlisi de deformacions del terreny mitjançant DINSAR

Direcció de projecte:

Institut Cartogràfic de Catalunya

Altres participants:

Institut Geològic de Catalunya
Projecte cofinançat pel Ministeri de
Educació i Ciència (CGL2006-05415)

Període: 2006-2009



Imatge d'un dels "corners reflectors" instal·lats a Cardona (Bages) per a l'estudi de la subsidència

Descripció:

Les tècniques interferomètriques radar permeten la generació de mapes de deformació del terreny. Els nous radars aporten informació polarimètrica a alta resolució i multi-freqüència. En aquest projecte es preveu el desenvolupament de tècniques que combinen tota aquesta informació amb l'objectiu de millorar la qualitat dels resultats. Els mapes generats poden ser explotats en termes de vulnerabilitat del terreny. Paral·lelament l'IGC realitza campanyes de nivellació i estudis geofísics del subsòl per tal de validar les tècniques proposades y caracteritzar les causes, avaluar la perillositat i identificar els elements vulnerables.

Els objectius del projecte són:

- Millora de l'estimació de deformació amb l'estudi i aplicació de tècniques multicanal radar (polarimetria, freqüència i resolució espacial).
- Validació dels mapes de deformació DInSAR mitjançant transponders i mesures de nivellació i estudis geològics
- Elaboració de processos d'anàlisi del risc

Per tal d'augmentar la resposta radar en les zones de baixa coherència, es preveu instal·lar reflectors artificials (triedres i transponders o també anomenats "corners reflectors").

Beneficiaris:

Protecció civil i organismes que treballen en l'estudi i la prevenció dels riscos geològics.

Publicacions tècniques

Pipia, L., Aguasca, A., Fabregas, X., Mallorqui, J., Lopez-Martinez, C. I Marturià, J. *Mining induced subsidence monitoring in urban areas with a ground based SAR*. Urban remote sensing Joint Event 2007, Paris, França. 2007.

Direcció de projecte:

Institut Geològic de Catalunya

Altres participants:

ICAEN, Institut Català d'Energia

IGME, Instituto Geológico y Minero de España

CSIC, Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera"

Període: 2007 –2013

Descripció:

L'energia geotèrmica va ser objecte de nombrosos estudis i inversions durant els anys 70 i 80, coincidint amb la pujada dels preus del petroli. A l'Estat Espanyol es van abandonar les investigacions i des dels anys 80, no s'han realitzat més estudis.

La recent aprovació de la Directiva 2009/28/EC de la Unió Europea, en tràmit d'elaboració dels de l'any 2006, ha motivat l'interès sobre l'energia geotèrmica, en tant que és energia renovable. A Catalunya i des de la col·laboració amb l'ICAEN aquest interès s'ha focalitzat en l'estudi del potencial que la geotèrmia d'alta i mitja temperatura té al nostre territori, i concretament, en els possibles jaciments de "roca seca" susceptibles de ser explotats amb la tècnica de l'estimulació artificial (EGS).

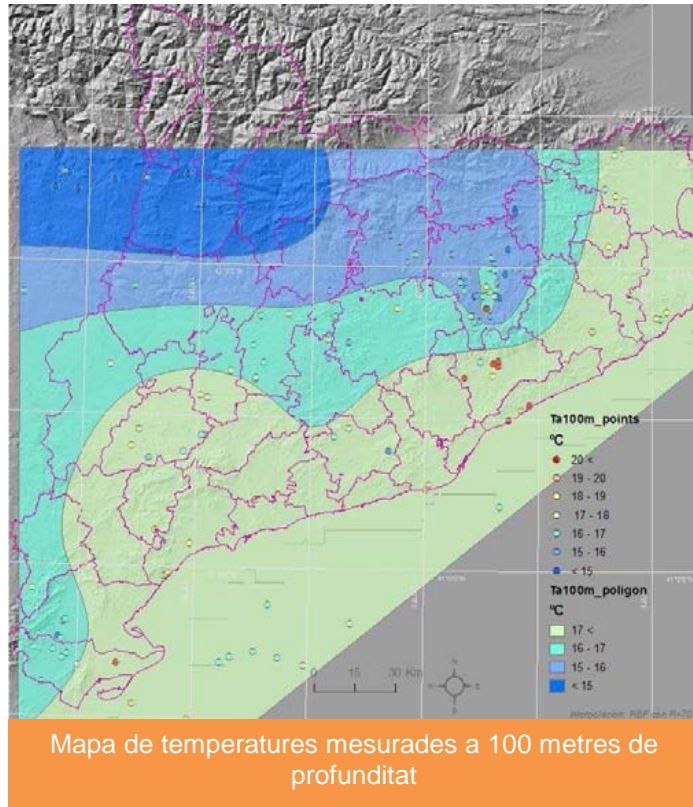
L'IGC i l'ICAEN van constituir un grup de treball per l'avaluació del potencial de l'energia geotèrmica a Catalunya amb l'IGME i l'IDAE; i per l'assessorament científic dels treballs s'ha comptat amb la col·laboració del l'Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera" del Consell Superior d'Investigacions Científiques.

L'objectiu dels treballs de l'IGC és la recopilació de la informació i les dades existents, la homogeneïtzació de formats, la reinterpretació de les dades tèrmiques, així com la generació de cartografies complementàries. Tota la informació s'incorpora a la base de dades geotèrmiques, per gestionar-la en un entorn SIG.

La base de dades geotèrmiques ha de servir per actualitzar l'estat del coneixement del recurs i per a la planificació de treballs futurs.

Com a document de síntesi dels resultats obtinguts en el desenvolupament dels treballs l'IGC prepara la publicació de l'Atles de Recursos Geotèrmics de Catalunya.

De manera paral·lela a l'avanç dels treballs d'elaboració de l'Atles, està prevista la realització d'inventaris de pous aptes per a realització de testificacions tèrmiques



Mapa de temperatures mesurades a 100 metres de profunditat

Beneficiaris:

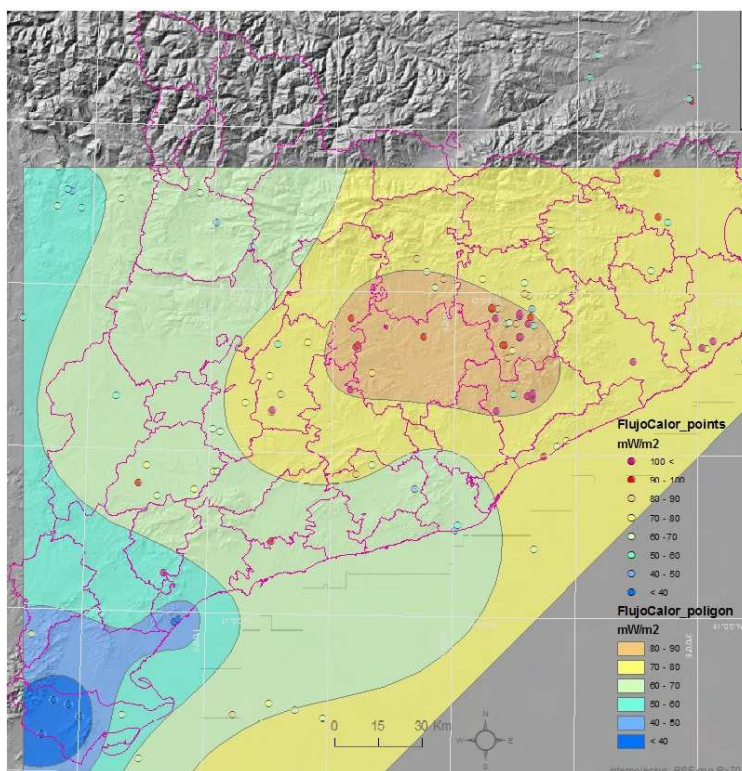
Els organismes competents en matèria energètica i la societat en general.

Productes derivats:

- Base de dades especialitzada.
- Gestió entorn SIG.
- Atles de recursos geotèrmics de Catalunya

Publicacions tècniques:

ISBN 978-84-612-6737-8 “Evaluación del potencial de la energía geotérmica de alta y media entalpia en Catalunya: Metodología.”, aportació de l'IGC al I Congreso de energía geotérmica en la edificación y la industria (GEOENER)



Mapa de fluxe de calor