

Estudi per a la Identificació de Riscos Geològics a l'Escala (Alt Empordà)

Codi: AP-0008/17

Febrer 2017

Índex

1	Introducció	1
1.1	Objectius i abast	1
1.2	Marc Territorial	3
1.3	Clima i pluviometria	6
1.4	Marc geològic	6
1.5	Aqüífers, aigües subterrànies	11
1.6	Sismicitat	12
2	Anàlisi de perillositat	15
2.1	Moviments de vessant	18
2.1.1	Punta del Pedró de la Creu	18
2.1.2	Les Planasses	21
2.1.3	El Salpeig –Illa Mateua	22
2.1.4	La Punta de Montgó	25
2.1.5	Talús de la ronda del Pedró	26
2.1.6	Talús del port de l'Escala	28
2.2	Esfondraments	30
2.3	Fluxos torrencials associats a cons de dejecció	31
2.4	Inundabilitat	31
3	Conclusions i recomanacions	32

ANNEXES:

Quadre resum

Fitxes

Referències bibliogràfiques

Plànols

1 Introducció

A instàncies de la Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme (DGOTU) s'ha procedit a la realització de l'Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG) per al Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de l'Escala (Alt Empordà). L'àmbit del treball inclou el sòl urbà i urbanitzable i indrets on es desenvolupen activitats amb presència de persones, segons la informació facilitada per l'ajuntament (figura 1).

1.1 Objectius i abast

L'aptitud del territori per a la urbanització ve condicionada, en alguns casos, per l'acció de processos geodinàmics actius, tals com l'estabilitat dels vessants, avingudes de rius, erosions i torrentades. Segons la legislació vigent el risc geològic és un dels factors que cal tenir en compte per a la planificació i la regulació urbanística. El planejament urbanístic ha de permetre assolir un nivell adequat de protecció enfront dels riscos naturals preservant de la urbanització i l'edificació aquelles zones que en presentin, llevat que es prevegin mesures addicionals en relació a la seva prevenció o protecció. Per abordar aquesta qüestió en les zones incloses en les àrees d'ordenació del terme municipal s'ha realitzat el present Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG).

El document se centra en l'estudi de la perillositat geològica d'origen natural relacionada amb els següents riscos:

- Moviments de vessant. Despreniments (caigudes de blocs, bolcades, allaus de roques) i esllavissades (lliscaments rotacionals i translacionals, reptacions, fluxos)
- Fluxos torrencials associats a cons de dejecció (corrents d'arrossegalls).
- Esfondraments (subsidiències, col·lapses)
- Sismicitat

L'EIRG es realitza en base a la recerca d'indicis de processos geològics actius que siguin susceptibles de generar situacions de risc que convingui evitar, prevenir o mitigar. L'estudi no valora les qualificacions urbanístiques que s'assignaran a cada zona i les tracta totes igual, ja sigui sòl urbà, d'ocupació continuada de persones o sense qualificar. Un estudi més detallat podria valorar la relació entre perillositat geològica i vulnerabilitat en relació als usos. Aquesta tasca no és objecte del present treball.

L'anàlisi del risc geològic es basa en una estimació preliminar de la perillositat natural, definida com a la probabilitat de què succeeixi un fenomen natural potencialment destructiu. Queda fora de l'abast d'aquest estudi l'avaluació del risc, definit com el producte de la perillositat geològica per la vulnerabilitat de les diferents estructures existents i d'aquelles que es pot preveure implantar en el futur. No es considera la perillositat que es pugui generar per accions antròpiques futures (mineria, sobreexplotació d'aqüífers, abocaments, talussos, terraplens, ni altres obres d'origen antròpic).

L'estimació de la perillositat natural s'ha realitzat en funció de la intensitat i del grau d'activitat que podrien assolir els possibles fenòmens geomorfològics identificats. A partir d'aquests paràmetres, es poden determinar els següents graus de perillositat natural:

- **Perillositat Molt Baixa o Negligible:** zones en les quals no s'ha detectat una exposició a fenòmens actius (sense perillositat definida); o amb fenòmens de baixa intensitat i baixa activitat.
- **Perillositat Baixa:** zones exposades a fenòmens de baixa intensitat i d'activitat mitjana / alta; o de mitjana intensitat i d'activitat baixa.
- **Perillositat Mitjana:** zones exposades a fenòmens de mitjana intensitat i d'activitat mitjana / alta; o d'alta intensitat i d'activitat baixa.
- **Perillositat Alta:** zones exposades a fenòmens d'alta intensitat i d'activitat mitjana / alta.

A partir de l'avaluació de la perillositat geològica del territori es distingeixen tres situacions tipus:

- **Àrees en les quals no cal la realització d'estudis addicionals de perillositat geològica.** Corresponen a àrees amb perillositat de molt baixa a baixa.
- **Àrees en les quals no cal la realització d'estudis addicionals de perillositat geològica però que cal seguir alguna recomanació,** per protegir bens i immobles o el correcte funcionament de les estructures existents o planejades. Corresponen a àrees qualificades amb perillositat de baixa i en ocasions mitjana.
- **Àrees en les quals es recomana la realització d'estudis de perillositat addicionals.** Normalment, corresponen a àrees que contenen àmbits amb perillositat de mitjana a alta. En aquestes àrees, com a criteri general, abans d'emprendre qualsevol actuació urbanística, es recomana efectuar estudis detallats, previs a la definició dels usos del sòl que hi poden ser compatibles,

que avaluïn detalladament determinats aspectes de la perillositat geològica i els seus possibles efectes sobre l'actuació projectada.

1.2 Marc Territorial

El terme de l'Escala es localitza a la comarca de l'Alt Empordà, té una superfície de 16,3 km² amb una població de 10.276 persones l'any 2015, segons dades de l'IDEGCAT. Limita al nord amb els termes de l'Armentera i Sant Pere Pescador, a l'oest amb els de Ventalló, Viladamat i Albons, i al sud amb els de Bellcaire d'Empordà i Torroella de Montgrí. Excepte Albons, Bellcaire d'Empordà i Torroella de Montgrí que pertanyen al Baix Empordà, la resta són de l'Alt Empordà. L'accés principal és la carretera GI-623 des de Viladamat, tot i que també s'hi pot arribar des de Torroella de Montgrí per la C-31 i la GI-632, o des de Sant Pere Pescador per la carretera de Sant Martí d'Empúries (GIP-6307).

El municipi s'ubica a la Costa Brava, en el marge sud del golf de Roses. A nivell de mar. Els seus relleus més importants es corresponen a la zona sud i concretament a la muntanya d'en Pi (60,8 m), al Salpaig (61,3 m) i a la punta de Mongó (96,2 m), a la resta de municipi les cotes són molt menors, amb algunes elevacions a la zona central com són la muntanya de Vilanera (25,2 m), la muntanya rodona (34,5 m) o la zona del Pedró (39,1 m) (figura 1 i figura 2). El punt més elevat del terme es troba a la punta de Mongó, on s'hi ubica la torre amb el mateix nom. El punt més baix del municipi es correspon amb el nivell del mar.

Tot el terme s'inclou dins de la zona de rieres del Montgrí - Empúries. A la banda nord, el terme es troba delimitat pel riu Vell, alimentat pel canal artificial del rec del Molí que obté l'aigua del riu Fluvià. Per la seva banda el riu Vell té com a subsidiari el canal artificial del rec de la Barranca al que s'uneix dins del terme la riera de Pelacalç i que delimita el municipi per l'oest. A la part central del municipi hi trobem el canal artificial del rec del Molí amb origen a la resclosa del municipi de Colomers (Baix Empordà) i el seu afluent, el còrrec de la Coma Llobera. Per últim, al sud, hi trobem la riera Reimeres i un curs fluvial efímer sense denominació, que tenen origen a les zones més elevades del Parc Natural del Montgrí (figura 2).

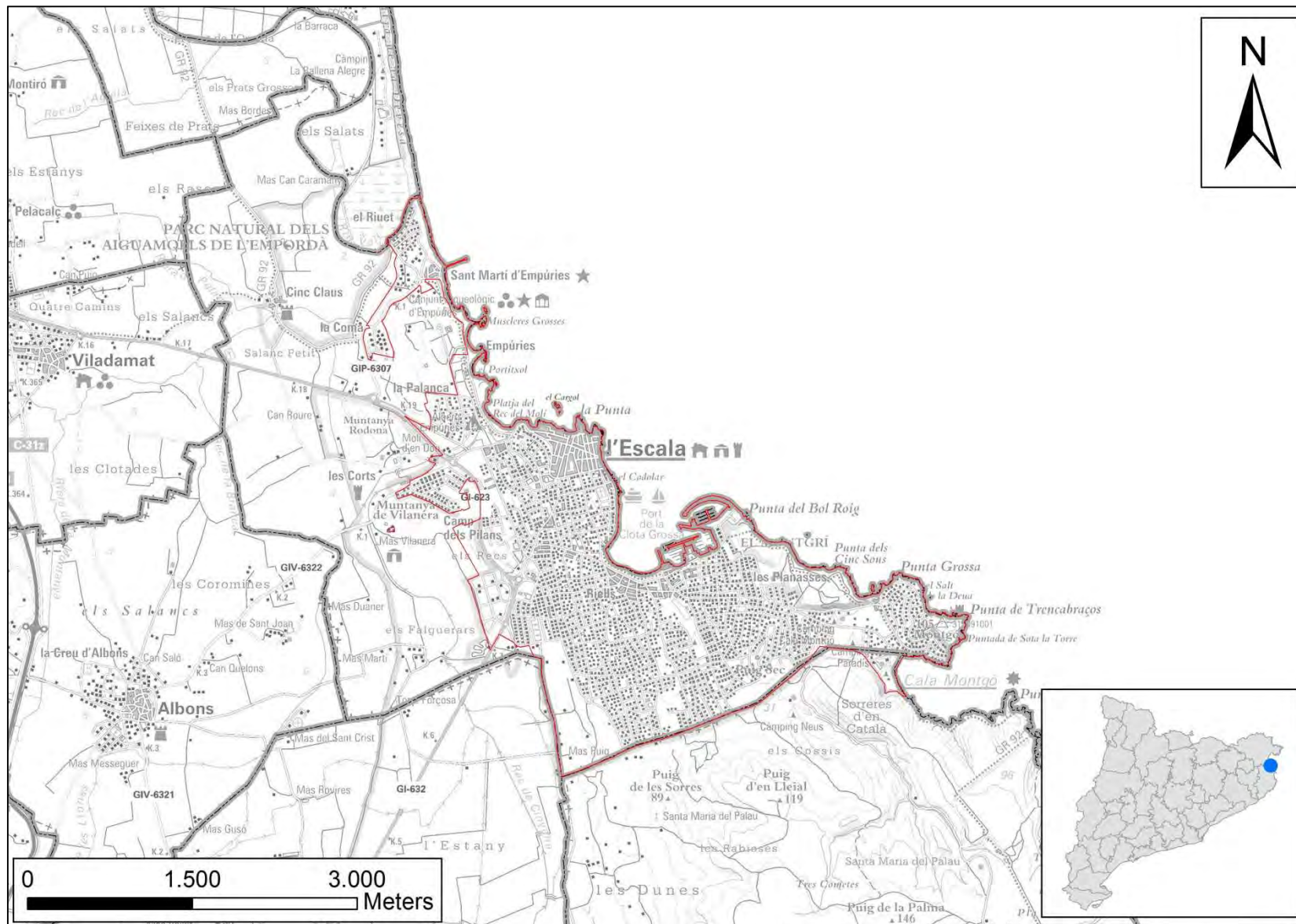


Figura 1: Localització de l'àrea d'estudi (en vermell).

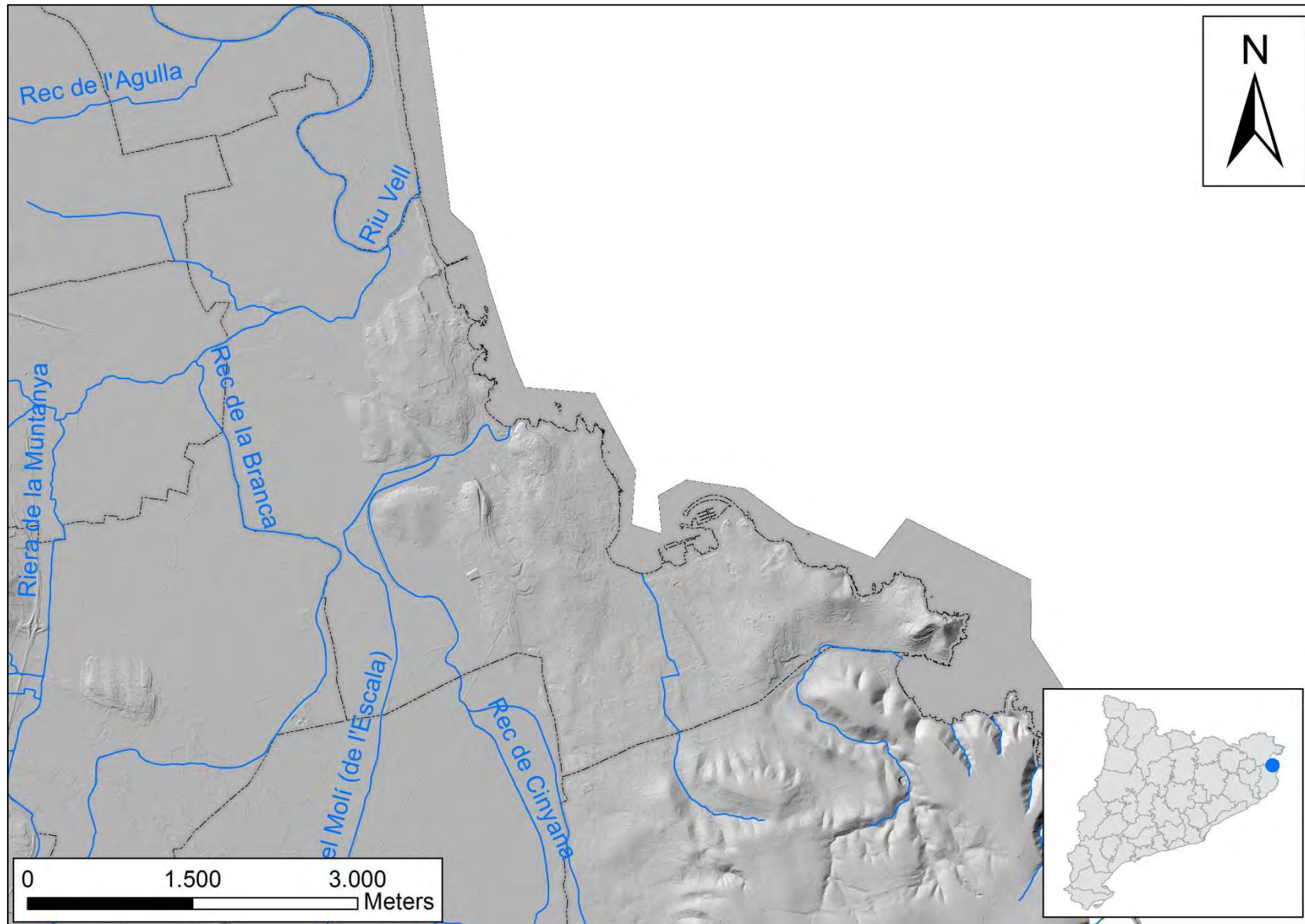


Figura 2: Model MDT del relleu del terme, juntament amb la xarxa de drenatge.

1.3 Clima i pluviometria

El terme té un clima mediterrani litoral nord que amb l'índex d'humitat de Thornthwait es classifica com a sec subhúmit (C1). La precipitació mitjana oscil·la entre 550 i 650 mm/any, amb màxims a la tardor i a la primavera. La temperatura mitjana anual és de 15^º a 16^º, amb una amplitud tèrmica mitjana de 14^º a 15^º.

A la següent taula s'indiquen les precipitacions màximes esperades en 24 h per diferents períodes.

Taula 1: Precipitacions màximes esperades en 24 h pel municipi de l'Escala, segons dades del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

Període de retorn (anys)	Precipitació màxima esperada en 24h (mm)
5	92 – 95
10	111 – 113
25	134 – 137
50	152 – 154
100	169 – 171
500	208 – 211
1000	225 - 227

1.4 Marc geològic

Geològicament, el terme de l'Escala es troba al sector oriental dels Mantells Superiors dels Pirineus, sobre la zona de l'encavalcament de les unitats pirinenques sobre la conca terciària d'avantpaís de l'Ebre. La formació de l'encavalcament i l'aixecament de la conca s'originen durant la fase compressiva de l'orogènia Alpina. Posteriorment, es va generar la Fossa de l'Empordà com a resultat d'una fase tectònica extensiva que va afectar el marge mediterrani peninsular durant el Neogen i el Quaternari i que va permetre el rebliment sinsedimentari durant els períodes Miocè i Pliocè, originant la plana empordanesa. La depressió de l'Empordà s'enfonsa d'oest a est com a conseqüència d'importants falles graonades de direcció nord-oest a sud-est. En aquest context, les unitats geològiques que afloren al municipi s'agrupen en les pertanyents als Mantells Superiors Pirinencs, d'edat Cretàcica i els sediments neògens i quaternaris que reomplen

la conca de la Fossa de l'Empordà. Segons el Mapa Geològic de Catalunya (ICGC) a escala 1:25.000, les unitats presents en aquest municipi són les següents (figura 3):

- QHpg** Còdols heteromètric de composició bàsicament carbonatada; són arrodonits, lleugerament aplanats, i allargats segons els seus eixos. La seva mida oscil·la entre decimètrica i centimètrica. Aquests còdols provenen de l'erosió dels vessants propers amb un posterior retreballament per les onades. Dipòsits de platja (còdols). Cronològicament corresponen a l'Holocè actual.
- QHps** Sorres de color beix amb predomini de gra mitjà i groller., que contenen abundants restes de gasteròpodes i bivalves. Aquestes sorres s'interpreten com a transportades per el vent i retreballades per les onades. Dipòsits de platja (sorres). Cronològicament corresponen a l'Holocè actual.
- QHm** Argiles i llims amb intercalacions sorrenques. Són de colors gris fosc i negre, amb un elevat contingut en sal i matèria orgànica vegetal i fauna litoral. Maresmes. Cronològicament corresponen a l'Holocè recent.
- QHp** Argiles, llims i sorres de color gris i negre. Contenen gran quantitat de matèria orgànica vegetal en estat de descomposició. Ocupen zones inundables situades a la plana al·luvial dels rius Ter i Fluvià. Palustres. Cronològicament corresponen a l'Holocè recent.
- QHpa** Argiles, llims i sorres. Corresponen als dipòsits dels darrers episodis del rebliment de la plana dels rius Ter i Fluvià per part dels seus cursos en règim meandriforme. La seva potència pot aproximar-se als 7-8 m. Plana al·luvial. Es correlacionen amb els dipòsits fluvials actuals i subactuals. Cronològicament corresponen a l'Holocè recent.
- QHlf** Sorres de mida de gra mitjà i groller. Mostren estructures d'acreció de barres de meandre. El gruix d'aquests dipòsits, que es troben solcant la plana d'inundació, pot assolir els 7-8 metres. Dipòsits de llera fluvial antiga. S'atribueixen a l'Holocè recent.
- QHla** Sorres, argiles i llims amb còdols calcaris lleugerament arrodonits i dispersos per la matriu. La fracció més fina prové de la descalcificació de les formacions calcàries del Montgrí. Dipòsits de llera de torrents actuals. Cronològicament corresponen a l'Holocè recent.
- QHde** Sorres de gra mitjà i fi, de composició variada: grans de quars, de roques metamòrfiques i biotites. Formen dunes que solen estar fixades per vegetació. La seva àrea font se situa al golf de Roses i han estat transportades per la tramuntana. Dunes eòliques. L'edat que se'ls atribueix varia entre l'Holocè mitjà-inferior i l'Holocè recent.
- QHdl** Sorres de gra mitjà i fi, de composició variada: grans de quars, de roques metamòrfiques i biotites. Entre les sorres es troben abundants fragments de gasteròpodes i de bivalves. Aquests dipòsits procedeixen del nord i tenen un pendent suau cap al nord i més pronunciat cap al sud. Dunes litorals. S'atribueixen a l'Holocè.
- QHac** Sorres i llims argilosos amb contingut important de còdols subangulosos que provenen de l'erosió del massís del Montgrí. Són materials poligènics i resulten de l'acció combinada del transport fluvio-torrencial i de les aportacions dels vessants laterals. Dipòsits al·luvials-col·luvials. Cronològicament corresponen a l'Holocè.

- Nim** Dipòsit heteromètric constituït per blocs molt ben arrodonits i graves dins d'una matriu sorrenca no cimentada. Les litologies dels blocs, que poden assolir un diàmetre de 3 m, inclouen, com a tret més significatiu, granitoides, conglomerats de fàcies Culm, calcàries vermelles de fàcies Griotte, gresos vermells i conglomerats de fàcies Buntsandstein i calcàries mesozoïques. Aparentment, l'aspecte intern del dipòsit és caòtic, si bé a l'escala de l'aflorament s'observen dues cicatrius erosives i una ordenació general granodecreixent cap al sostre; en detall, a la part més oriental, s'observen laminacions encreuades i imbricacions de còdols que indiquen un paleocorrent de sentit sud-sud-oest. El contacte amb els carbonats mesozoïcs encaixants és una superfície d'erosió, les dimensions i geometria de la qual corresponen a les d'una paleo-vall. Aquests dipòsits, d'una potencia màxima aflorant de 30 m, només s'han reconegut a la cala de l'illa Mateua. S'atribueixen al Neogen.
- KC** Calcàries del Cretaci Superior grises, bioclàstiques, suportades per la matriu, amb estratificació decimètrica. En general el contingut en matriu augmenta cap al sostre de la unitat. Contenen prealveolina (especialment abundant a la base de la unitat), miliòlids i fragments d'ostreïds i rudistes. La potencia mesurada és de 230 metres, per bé que la sèrie està incompleta. Fàcies de plataforma proximal. Edat: Cenomanià mitjà.
- CAC2** Margues, margo-calcàries blau-grises amb estratificació decimètrica i calcàries grises amb estratificació mètrica del Cretaci Inferior. A la base de la sèrie predominen les margues i margo-calcàries noduloses, amb algunes intercalacions de calcàries bioclàstiques, les quals augmenten cap al sostre, alhora que disminueix el caràcter nodulós. Al sostre de la unitat afloren algunes intercalacions de calcàries bioclàstiques suportades pels grans. Abunden els orbitolínids i miliòlids i, de base a sostre, van apareixent fragments de equínids, coralls, ostreïds i rudistes. La potencia de la unitat és de 220 metres. Ambient sedimentari escullós. Edat: Albià superior-Cenomanià.
- CAC1** Calcàries bioclàstiques grises i marrons, suportades pels grans, de gra fi a molt groller, amb abundants orbitolínids. L'estratificació és de decimètrica a mètrica. El tret més característic d'aquesta unitat són les abundants estructures tractives, especialment les laminacions encreuades asimptòtiques cap a la base. A la base de la unitat s'observen estratificacions encreuades planars de mitjana escala, tallades a sostre per nivells de calcàries bioclàstiques de gra groller, amb base fortament erosiva. Cap al sostre de la unitat disminueix la mida de gra i l'abundància de les estructures tractives. El contacte basal és discordant sobre la unitat CA, amb desenvolupament de paleocarst i solapament expansiu sobre la unitat infrajacent. Ambient sedimentari submareal. El gruix és proper als 500 metres. Edat: Albià superior-cenomanià.

Per la seva duresa, les unitats calcàries cretàiques generen relleus importants que s'intercalen amb els diversos sediments holocens, generant els pendents més pronunciats que es poden localitzar al terme municipal (figura 4).

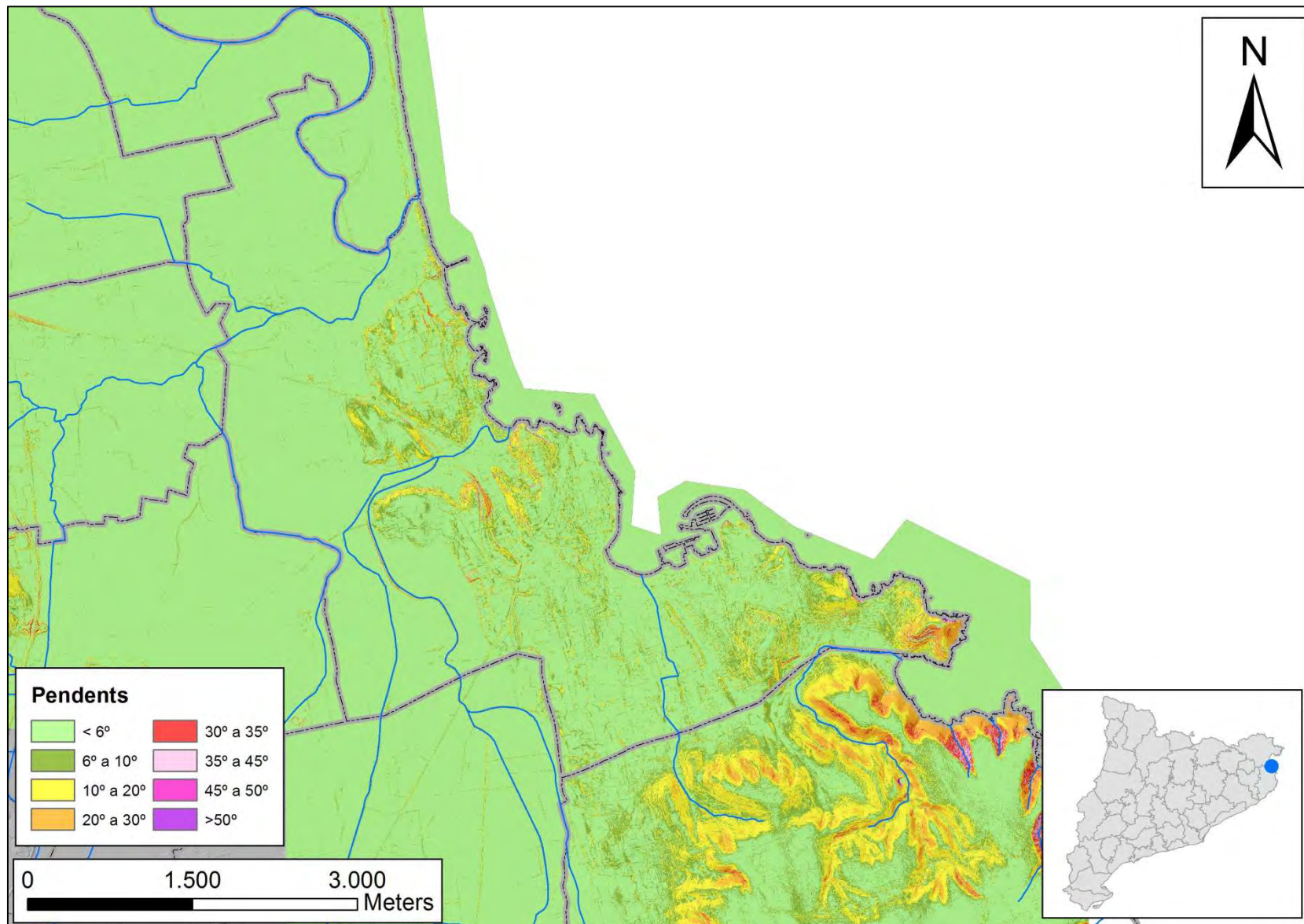


Figura 4: Mapa de pendents del terme i rodalies.

1.5 Aqüífers, aigües subterrànies

El terme es troba sobre sis aqüífers, que estan definits a la cartografia d'aqüífers de Catalunya com (ACA, 2013, figura 5):

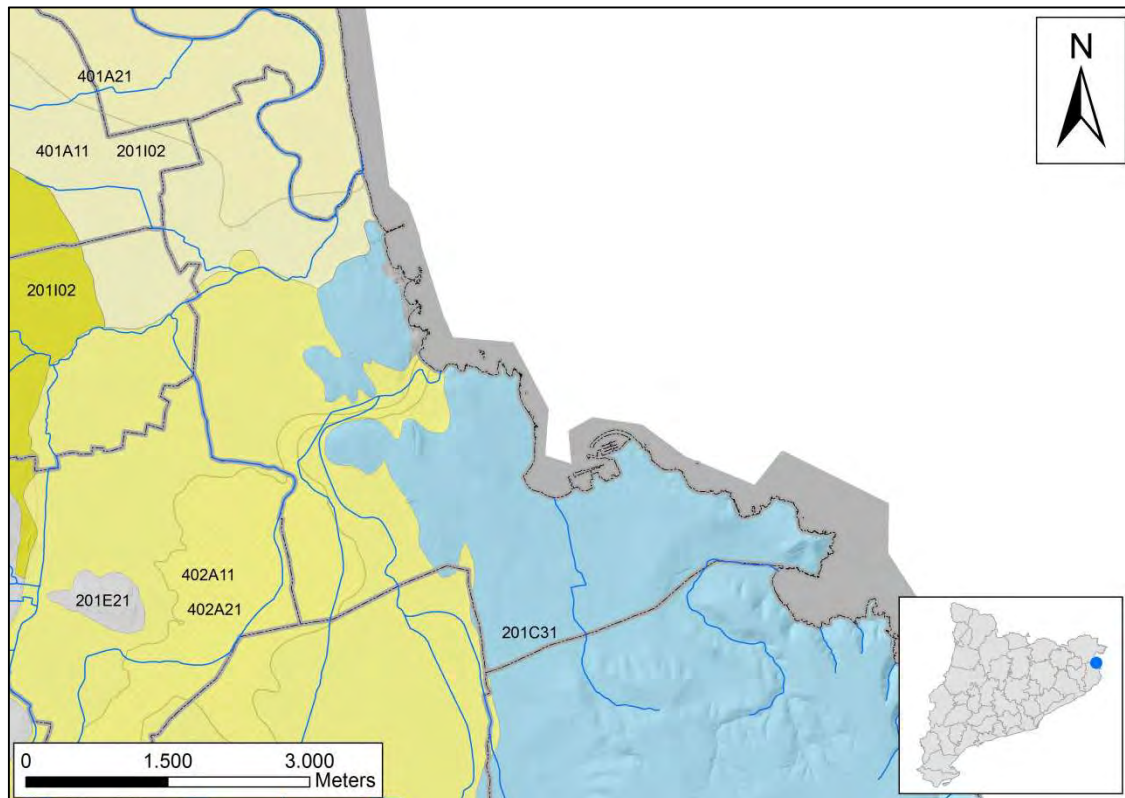


Figura 5. Aqüífers al terme municipal, definits a la cartografia d'aqüífers de Catalunya (ACA, 2013).

- Aqüífer detrític neogen de l'Empordà (201I02). Es un aqüífer somer, predominantment lliure, que pertany a la massa d'aigua de l'Empordà. La seva morfologia és tabular i està conformat per dipòsits detrítics de materials neògens i quaternaris amb porositat intergranular de medi detrític granular.
- Aqüífer de les calcàries mesozoiques del Montgrí (201C31). Consisteix en un aqüífer lliure i local, que no pertany a cap massa d'aigua de major magnitud. La seva morfologia és tabular i està conformat per calcàries i dolomies juràsiques cretàiques fissurades i carstificades
- Aqüífer superficial de la plana al·luvial del Fluvià i la Muga (401A11). Aqüífer lliure de la massa d'aigua fluviodeltaica del Fluvià - la Muga. La seva morfologia és tabular i està format per sediments holocens recents de tipologia al·luvial deltaica i de plana costanera, amb porositat intergranular de medis al·luvials i col·luvials.
- Aqüífer profund de la plana al·luvial del Fluvià i la Muga (401A21). Aqüífer confinat de de la massa d'aigua fluviodeltaica del Fluvià - la Muga. A l'igual que l'aqüífer

superficial, la seva morfologia és tabular i està format per sediments de tipologia al·luvial deltaica i de plana costanera, amb porositat intergranular de medis al·luvials i col·luvials que en aquest cas són d'època plistocena.

- Aqüífer superficial de la plana al·luvial del Baix Ter i Daró (402A11). Similar a l'aqüífer superficial de la plana al·luvial del Fluvià i la Muga, consisteix en un aqüífer lliure de la massa d'aigua fluviodeltaica del Ter. La seva morfologia és tabular i està format per sediments holocens recents de tipologia al·luvial deltaica i de plana costanera, amb porositat intergranular de medis al·luvials i col·luvials.
- Aqüífer profund de la plana al·luvial del Baix Ter (402A21). Similar a Aqüífer profund de la plana al·luvial del Fluvià i la Muga, consisteix en un aqüífer confinat de la massa d'aigua fluviodeltaica del Ter, amb morfologia tabular i format per sediments plistocens de tipologia al·luvial deltaica i de plana costanera amb porositat intergranular.

Segons les dades de l'ACA, l'aigua d'abastament de la població de l'Escala no prové dels aqüífers situats en el municipi.

1.6 Sismicitat

L'avaluació de la perillositat sísmica es basa en una estimació de la intensitat del moviment sísmic que s'espera que pot afectar una determinada zona. L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) ha elaborat un mapa de zones sísmiques en el qual es valora la perillositat sísmica de cada municipi segons la probabilitat d'excedir una intensitat determinada en un període de temps donat de 500 anys segons càlculs sismotectònics. En aquest mapa es té en compte l'efecte del sòl sobre el qual es troba el nucli urbà de cada municipi segons una classificació geotècnica elaborada per l'ICGC.

Segons el mapa, la zona està exposada a un risc sísmic d'intensitat VII segons l'escala de MSK (figura 6), que segons el pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT) implica la obligatorietat de l'elaboració d'un pla d'actuació municipal per risc sísmic. Amb aquest grau d'intensitat, la majoria de les persones s'esporgueixen i corren cap al carrer. Moltes tenen dificultat per a mantenir-se dempeus. Les vibracions són percebudes per persones que condueixen automòbils. Sonen les campanes grans. En alguns casos, es produeixen esllavissades en carreteres que passen per vessants amb pendents forts; es produeixen danys en juntes de canalitzacions i apareixen fissures en murs de pedra. S'aprecia onatge a les llacunes i l'aigua s'enterboleix per remoguda del fang. Canvia el nivell de l'aigua dels pous i el cabal de les deus. En alguns casos, tornen

a rajar deus que estaven seques i s'assequen d'altres que rajaven. En certs casos es produeixen esclavissades en talussos de sorra o de grava.

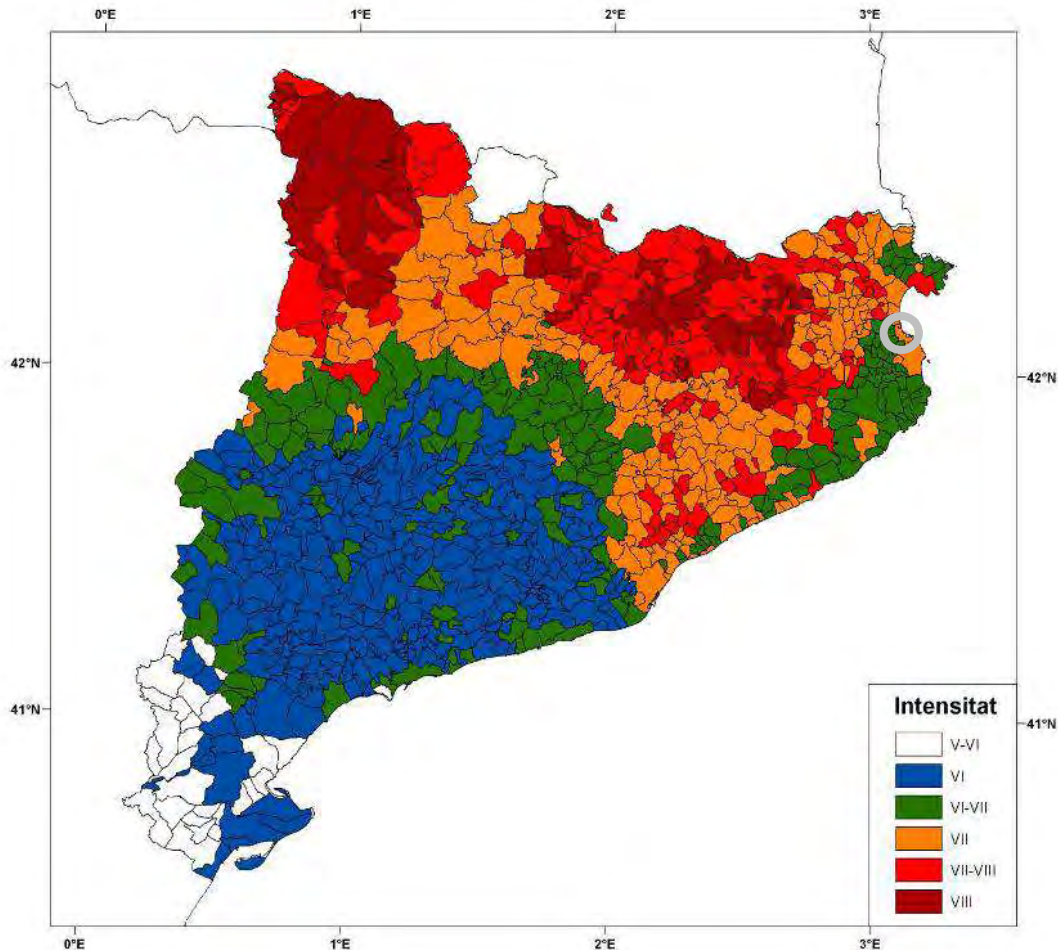


Figura 6: Mapa de zones sísmiques de Catalunya considerant l'efecte del sòl (ICC, 2001) on s'assenyala amb gris el municipi.

El grau d'afectació sobre les edificacions està determinat pel tipus de construcció, com s'indica a la taula 2.

Taula 2: Descripció dels danys en edificacions segons un grau d'intensitat VII (MSK)

Tipus de construcció	Danys amb grau d'intensitat VII (MSK)
Tipus A: Murs de maçoneria en sec o amb fang	Moltes sofreixen danys greus i algunes destrucció
Tipus B: Murs de fàbrica de maó	Moltes sofreixen danys moderats
Tipus C: Estructura metàl·lica o formigó armat	Moltes sofreixen danys lleugers

Segons la norma sismoresistent d'aplicació general i d'edificació NCSE-02 de l'11 d'octubre de 2002, pel municipi, l'acceleració sísmica bàsica a_b/g i el coeficient de contribució K es presenten a la taula 3.

Taula 3: Valors d'acceleració sísmica bàsica i coeficient de contribució (Norma Sismoresistent NCSE-02)

Acceleració sísmica bàsica a_b/g	Coefficient de contribució K
0,07	1,0

2 Anàlisi de perillositat

L'anàlisi s'ha centrat a les àrees delimitades al voltant de les zones urbanes urbanitzables, i d'ús del terme, que corresponen a l'àrea del nucli de l'Escala, i les zones costaneres contingudes entre les Planasses i la Punta de Montgó (figura 1, plànol 0).

L'àrea del nucli de l'escala (plànol 1, plànol 2 i plànol 4) se situa a l'extrem meridional del golf de Roses, entre el rec del Molí i la part litoral del parc natural del Montgrí. En general el pendent és baix i molt baix degut a la presència de sediments holocens d'origen fluvial, marí i eòlic (QHllf, QHlla, QHde, QHdl i QHac). Les zones amb major pendent es troben entre el Camp dels Pilans i la Punta del Pedró de la Creu, la zona del Puig Sec i les rodalies del port, on afloren les formacions calcàries i margoses cretàiques (KC, CAC2 i CAC1) (fotografia 1).

Les Planasses (plànol 2) se situa a la zona litoral, entre el port de l'escala i la Punta dels Cinc Sous. Presenta un relleu ondulat amb pendent suaus a mitjans, que acaben amb escarpaments verticals a la costa (< 20 m), generats per l'acció erosiva del mar. El relleu es troba determinat per les formacions calcàries bioclàstiques cretàiques (CAC1), sobre les quals hi ha dunes eòliques holocenes (QHde) (fotografia 2).

El Salpeig - Illa Mateua (plànol 3) se situa a continuació (Est) de la zona de les planasses, i presenta la mateixa litologia i característiques similars a la zona de les Planasses, tot i que els escarpaments costaners són de major magnitud (> 20 m). Puntualment a la zona de la cala d'Illa Mateua aflora un dipòsit heteromètric neogen (Nim) (fotografia 3).

La Punta de Montgó (plànol 3) consisteix en un cap rocós amb elevats pendents, especialment al litoral on presenta escarpaments verticals de 20 a 75 m d'alçada, generats per l'erosió marina sobre les formacions calcàries bioclàstiques cretàiques (CAC1). En aquest sector s'hi assenta una urbanització que presenta habitatges en el límit de l'escarpament (fotografia 4).

Cal indicar que a les calcàries bioclàstiques cretàiques de la unitat CAC1, presents a totes les àrees, s'ha identificat cavitats càrstiques, com és el cas de les coves i coves submarines als escarpaments marins.



Fotografia 1. Detall de la Punta del Pedró de la Creu on s'aprecien les calcàries cretàiques.



Fotografia 2. Formacions calcàries bioclàstiques cretàiques, sobre la quals hi ha dunes eòliques holocenes a la zona de les Planasses.



Fotografia 3. Dipòsit heteromètric neogen localitzat a la cala d'Illa Mateua.



Fotografia 4. Habitatges sobre els escarpaments de calcàries cretàiques a la zona de la Punta de Montgó.

2.1 Moviments de vessant

Al terme municipal s'identifiquen vessants amb escarpaments i pendents suficientment elevats perquè s'hi puguin generar esllavissades i caigudes de blocs.

- Vessants amb escarpaments. Són els que tenen una major capacitat de generar desprendiments. Se'n localitzen la major part del litoral del municipi, especialment a la zona de les Planasses i de la Punta de Montgó on els escarpaments assoleixen les majors alçades sobre el nivell del mar. A l'àrea del nucli urbà de l'Escala, el punt més crític localitzat se situa a la zona de la Punta del Pedró de la Creu.
- Talussos antròpics. Tot i no ser de caràcter natural, s'han observat diversos punts on la presència de talussos excavats a les calcàries cretàiques afavoreixen la inestabilitat de blocs d'aquest material, especialment a les zones urbanes situades a la proximitat del Pedró de la Creu i del port de l'Escala.

Als arxius de l'ICGC no hi ha constància d'antecedents de desprendiments, lliscaments, fluxos relacionats amb moviments de vessant al terme, però els tècnics de l'ajuntament de l'Escala han indicat que són habituals petites inestabilitats a la costa de la Punta del Pedró de la Creu, a la cala de la Illa Mateua i al talús de la Ronda del Pedró.

En el reconeixement efectuat s'han identificat indicis d'esllavissades a diversos punts de les àrees d'estudi, que es descriuen a continuació. Addicionalment, allunyat de zones urbanes, també s'hi ha detectat un desprendiment de poca entitat i sense cap efecte prop de la unió entre les carreteres GI-623 i GI-630.

2.1.1 Punta del Pedró de la Creu

Aquest escarpament se situa a la costa, per sota de la Punta del Pedró de la Creu, a l'accés nord del nucli urbà. Correspon a un escarpament d'aproximadament 10 m sobre el nivell del mar on afloren les calcàries cretàiques, que en aquest punt mostren nivells que es troben en un avançat estat d'alteració. A la part superior d'aquest escarpament es troba un mirador i la carretera principal d'accés nord a la població, mentre que la seva part inferior s'utilitza com a zona d'oci i com a varador d'embarcacions.

S'hi ha observat indicis de desprendiments en forma de cicatrius de desprendiments de masses de calcàries d'ordre mètric i de blocs caiguts d'ordre decimètric. També s'ha reconegut cicatrius d'erosió marina en uns dipòsits col·luvials al flanc nord de la platja (fotografia 5). A la part sud de la platja, on es troben diverses embarcacions varades, s'ha

observat un estrat més tou i més alterat que els materials superiors, on per la pròpia alteració i per l'erosió marina s'hi podrien produir desprendiments d'ordre mètric que afectarien la platja i la zona de les embarcacions i que podria afectar parcialment la passarel·la d'accés entre el mirador i la platja (fotografia 6). Per últim a la part superior del sector central de l'escarpament s'ha observat un drenatge que aboca les aigües a l'escarpament, on hi ha provocat una erosió espacialment concentrada que podria produir un debilitament de l'escarpament i afavorir la generació de desprendiments i esllavissades (fotografia 7).

Els indicis observats apunten a fenòmens de baixa magnitud al flanc sud de la platja, amb una major magnitud al flanc nord. Aquests fenòmens són afavorits per l'erosió marina que augmenta la seva freqüència. Conseqüentment s'ha determinat que la subàrea A (plànol 1) presenta una perillositat baixa enfront desprendiments al peu i a sobre l'escarpament, que puntualment pot esdevenir mitjana al flanc nord de la platja.



Fotografia 5. Zones d'acumulació de materials provinents de caigudes de blocs i esllavissades de l'escarpament al sector de la Punta del Pedró de la Creu



Fotografia 6. Estrats tous a la base de les unitats aflorants a la cala de la Punta del Pedró de la Creu susceptibles a una erosió més accelerada que la resta de materials.



Fotografia 7. Erosió sobre els materials tous de l'escarpament, degut al drenatge dels carrers situats a la part superior.

2.1.2 Les Planasses

Les Planasses és un tram de costa que es troba entre el port de l'Escala i la cala del Salpeig, que es caracteritza per la presència d'escarpaments de 10-25 m d'alçada on afloren les calcàries cretàiques (CAC1), sobre les quals hi ha sediments holocens, predominantment de dunes fixades per la vegetació (QHde). L'estructura de les calcàries es tabular, amb un cabussament generalitat de les capes cap el mar, fet que afavoreix la individualització i caiguda de blocs de mida mètrica (fotografia 8 i fotografia 9).

Degut a la mida que poden assolir alguns dels blocs potencials, l'alçada dels escarpaments i la seva capacitat de retrocés, considerant l'afectació sobre aquests fenòmens de l'acció erosiva del mar, es considera que a la subàrea B (plànol 2) presenta una perillositat mitjana



Fotografia 8. Detall dels escarpaments sobre el mar de la zona més occidental de les Planasses on s'aprecia la seva estructura, la qual facilita la formació de blocs individualitzats.



Fotografia 9. Detall del mateix escarpament on s'aprecien blocs de gran magnitud caiguts i punts on es presenta erosió per acció del mar de la base de l'escarpament.

2.1.3 El Salpeig –Illa Mateua

L'àrea es caracteritza per la presència d'escarpaments de 20-35 m d'alçada on afloren les calcàries cretàiques d'estructura eminentment tabular (CAC1), amb l'excepció de la part meridional de la cala d'Illa Mateua, on afloren els dipòsits de blocs i graves neògens (Nim). En el tram calcari els escarpaments tenen una elevada verticalitat i una alçada important, que produeixen grans desprendiments i caigudes de blocs, que poden arribar a centenars de m³ (fotografia 10, fotografia 11 i figura 7).

Respecte als materials neògens, la poca cimentació d'aquests conjuntament amb la presència de blocs mètrics solts i l'erosió marina produeixen freqüents caigudes de blocs i esllavissades, tal i com s'observa a la platja, on hi ha instal·lada una barrera dinàmica en un tram d'uns 150 m (fotografia 12) per protegir-la de la caiguda de blocs.

Com a conseqüència de l'alçada dels escarpaments i la magnitud dels fenòmens, es considera que a la subàrea C (plànol 3) presenta una perillositat mitjana a alta enfront moviments de vessant.



Fotografia 10. Detall de la Punta dels Cinc Sous on s'aprecia l'erosió basal de l'escarpament i l'acumulació de materials caiguts al seu peu.



Fotografia 11. Imatge de la cala de l'Illa Mateua on s'observen diverses esclavissades de gran magnitud relativament recents (zones ataronjades amb dipòsit a peu d'escarpament).



Figura 7: Comparativa entre les fotografies aèries de l'any 1996 (esquerra) i 2002 (dreta) on s'observa l'abans i el després d'una de les esllavissades de la cala de l'Illa Mateua.



Fotografia 12. Dipòsits neògens on s'identifiquen blocs mètrics individualitzats, i on s'hi ha instal·lat una barrera dinàmica per a minimitzar els efectes de les caigudes de blocs

2.1.4 La Punta de Montgó

La punta de Montgó, des de la cala de l'Illa Mateua fins a la cala Montgó, presenta els majors escarpaments del municipi arribant als 85 m. Aquest sector està conformat per les calcàries cretàiques (CAC1), caracteritzades per escarpaments molt verticals a la línia de costa. L'evolució natural d'aquests escarpaments podria afectar a un conjunt d'habitatges construïts a poca distància de la seva coronació.

En el reconeixement efectuat, s'han identificat cicatrius de desprendiments relativament recents de magnitud mitjana i gran (sectors més ataronjats, fotografia 13), que han estat afavorits per la presència de diaclasat i carstificació que individualitzen masses de centenars de m³.

Com a conseqüència de l'acció erosiva del mar i l'alçada dels escarpaments, en aquest sector es poden produir grans desprendiments que poden traduir-se en importants retrocessos puntuals de l'escarpament. Per tant, es considera que la subàrea D (plànol 3) presenta una perillositat alta enfront de desprendiments.



Fotografia 13. Detall dels edificis situats a la vora de l'escarpament, on s'hi observen indicis d'esllavissades recents (àrees ataronjades).

2.1.5 Talús de la ronda del Pedró

En un tram de la ronda del Pedró, entre el carrer del Calvari i el camí dels enamorats, s'han observat diversos punts amb indicis d'inestabilitat a les calcàries cretàiques en el talús que flanqueja aquesta via pel costat meridional, amb un desnivell de fins a una desena de metres sobre el nivell del carrer. Al peu d'aquest talús s'hi troben ubicades diverses instal·lacions públiques com són una zona d'exercici físic i un aparcament, que fan que pugui haver un risc a les persones i vehicles.

Els materials calcaris que conformen el talús mostren una important meteorització, que afavoreix la individualització de blocs de mida decimètrica a mètrica (fotografia 14), produint caigudes de blocs (fotografia 15). Els materials meteoritzats que es troben entre els blocs són molt susceptibles a ser erosionats, fet que juntament amb la verticalitat del talús afavoreix el desprendiment de blocs. També s'hi ha detectat la presència d'alguns arbres, les arrels dels quals afavoreixen la separació de les fractures de la roca i que poden ser un element més que propiciïn la caiguda de blocs, especialment durant episodis de forts vents (fotografia 16).

Atesa la baixa magnitud dels possibles desprendiments i la seva curta trajectòria es considera que la subàrea E (plànol 1) presenta perillositat baixa enfront desprendiments.



Fotografia 14. Vista del talús de la ronda del Pedró a l'estacionament de vehicles.



Fotografia 15. Detall del talús de l'aparcament del Pedró de la Creu on s'hi identifiquen dos blocs decimètrics caiguts al peu del talús, segurament desplaçats de la seva situació original per no interferir a l'aparcament.



Fotografia 16. Detall del talús de la ronda del Pedró on s'hi observen arbres, un dels quals arrelat entre blocs individualitzats.

2.1.6 Talús del port de l'Escala

El talús que limita el port de l'Escala amb el sector de les Planasses es troba excavat en materials calcaris similars als del talús de l'aparcament de la Punta del Pedró de la Creu (CAC1) que mostren una important meteorització. Aquest talús no ha estat excavat, sinó que deriva de la antiga línia de costa anterior a la construcció del port de l'escala, que ha estat retreballada (figura 8).

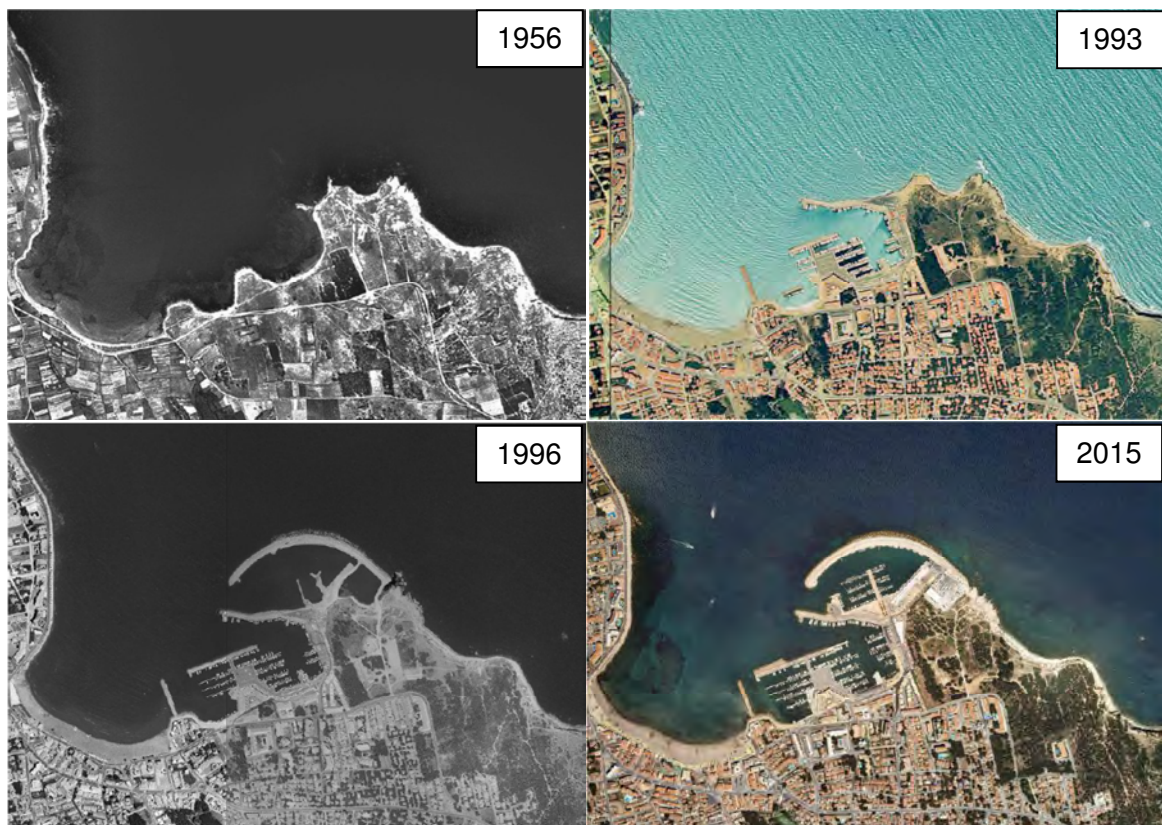


Figura 8: Comparativa entre les fotografies aèries de l'any 1956, 1993, 1996 i 2015 on s'observa l'evolució temporal del rebliment antròpic per a la construcció del port de l'Escala.

En el sector d' aquest talús més proper a les Planasses, s'observa que l'estructura de les calcàries es més tabular (fotografia 17), amb un cabussament generalitat de les capes cap el mar, el que afavoreix la individualització de masses de mida decimètrica. També s'ha observat evidències de petits desprendiments recents en forma de masses caigudes de mida decimètrica (fotografia 17) i de blocs caiguts de mida centimètrica (fotografia 18). En el sector est, amb ús d'estacionament de vehicles i embarcacions sobre remolcs, hi ha un mur d'uns 80 cm d'alçada que evita que molts blocs assoleixin la zona d'aparcament, tanmateix en diversos punts l'extradós del mur està reblert i alguns blocs arriben a

sobrepasar-lo. Al sector oest, sobre el vial del port, els blocs assoleixen la vorera i arriben al vial, podent ocasionar molèsties a la circulació de vehicles.

Atesa la baixa magnitud dels possibles desprendiments i la seva curta trajectòria es considera una perillositat baixa enfront desprendiments per a la subàrea F (plànol 2).



Fotografia 17. Detall de la zona d'aparcament més proper al sector de les Planasses, on s'observa l'estructura tabular a les calcàries que afavoreix el desprendiment



Fotografia 18. Talús verticalitzat i meteoritzat del sector del port de l'Escala al seu límit amb el sector de les Planasses

2.2 Esfondraments

Ni els arxius de l'ICGC ni els tècnics de l'Ajuntament tenen constància que hagi hagut esdeveniments relacionats amb esfondraments a cap de les tres àrees estudiades o proximitats. Tampoc hi ha constància de l'existència d'unitats de guixos o sals al subsòl susceptibles de generar-ne, ni s'ha reconegut indicis en el reconeixement de la fotografia aèria i del camp.

A conjunt de les àrees estudiades la perillositat natural enfront esfondraments s'ha considerat molt baixa o negligible.

Això no obstant, cal esmentar que les unitats palustres i de maresmes (QH_p i QH_m), localitzades a l'extrem nord (zona dels aiguamolls de l'Empordà i rodalies) i al centre i sud-oest dels Riells, presenten un elevat contingut en matèria orgànica. Fet que cal tenir en compte en el plantejament de futures estructures, ja que la presència de matèria orgànica al subsòl pot ser la causa d'assentaments.

També cal considerar la presència de cavitats càrstiques a les calcàries bioclàstiques cretàiques de la unitat CAC1, com les coves i coves submarines identificades als escarpaments marins. És per tant que en els estudis geotècnics de construccions que

s'efectuïn sobre aquests materials s'hauria de tenir en compte la possible presència de cavitats.

Per últim, les zones de rebliment antròpic cal considerar-les com a zones on es poden produir assentaments diferencials i distorsions angulars, especialment en rebliments saturats d'aigua com son els que conformen la base del port de l' Escala.

2.3 Fluxos torrencials associats a cons de dejecció

Al fons documental de l'ICGC no consten antecedents recents o antics relacionats amb processos torrencials en l'àmbit del terme municipal de l'Escala.

En qualsevol cas, els torrents i rieres de l'entorn de les àrees estudiades no presenten les característiques morfològiques adequades pel desenvolupament de fluxos torrencials, especialment pel que fa als pendents, per la qual cosa no cal esperar perillositat relacionada.

2.4 Inundabilitat

A l'àmbit d'estudi discorren el rec del Molí, pel límit nord, i la riera de Reimeres, pel límit sud-est. En ambdós cursos hi ha antecedents d'inundacions en els trams propers al mar, especialment en situacions de llevantada que dificulten el normal desguàs de les aigües. A la riera de Reimeres les inundacions han estat recurrents, provocant desperfectes i molèsties als veïns, i s'hi ha efectuat obres de canalització. Abans de les canalitzacions, també havia hagut inundacions a la zona dels càmpings Montgó i Paradís. En el cas del rec del Molí, la problemàtica correspon a desbordaments puntuals al desguàs a la platja. D'altra banda, també ha hagut problemes de drenatge al sector dels Riells.

3 Conclusions i recomanacions

Les zones urbanes i urbanitzables de l'Escala se situen majoritàriament en terrenys plans, poc o gens propensos a generar inestabilitats. Tanmateix, la presència de calcàries cretàiques amb diversos graus de meteorització han permès delimitar alguns sectors on es poden produir problemàtiques de caigudes de blocs o esllavissades, i la presència de materials palustres, de maresme i rebliments antròpics poden derivar en alguns assentaments diferencials.

A la subàrea A de la Punta del Pedró de la Creu (plànol 1) s'ha identificat una perillositat baixa per caiguda de blocs, a mitjana al flanc nord de la platja. A la zona pública de platja es recomana el sanejament de l'escarpament i, si s'escau, la instal·lació de xarxes de triple torsió. Provisionalment o complementàriament es recomana la delimitació d'una franja de seguretat amb la senyalització del risc de caiguda de pedres. A la resta de la subàrea, es recomana evitar-hi edificacions i estructures, tret que es prenguin les mesures preventives o correctives adequades prèvia realització d'un projecte que les avaluï.

A la subàrea B de les Planasses (plànol 2), s'ha identificat una perillositat mitjana a causa de l'alçada dels escarpaments i la mida que poden assolir alguns desprendiments i blocs. En la situació actual, es recomana delimitar una franja de seguretat a la part superior de l'escarpament, on s'informi del risc potencial de desprendiments i es limitin les activitats que suposin estades i exposicions perllongades en el temps. En general, a tota la subàrea es recomana evitar-hi edificacions i estructures, tret que es prenguin les mesures preventives o correctives adequades prèvia realització d'un projecte que les avaluï.

A la subàrea C del Salpeig – Illa Mateua (plànol 3), s'ha identificat una perillositat alta determinada per l'alçada dels escarpaments i la magnitud dels fenòmens de desprendiments i caigudes de blocs. Es recomana delimitar una franja de seguretat a la part superior de l'escarpament, on s'informi del risc potencial de desprendiments i s'evitin les activitats que suposin estades i exposicions perllongades en el temps. A la part inferior de l'escarpament de la cala de l'Illa Mateua es recomana allargar protecció amb barreres (o altres mesures de protecció actives o passives adequades) a la totalitat de la zona pública platja, i que s'hi evitin les activitats que suposin estades i exposicions perllongades en el temps en les zones no protegides. En general, a tota la subàrea es recomana no edificar tret que prenguin les mesures de disseny adequades, incloent la realització d'un projecte que les avaluï.

A la subàrea D, de la Punta de Montgó (plànol 3), s'ha identificat una perillositat alta determinada per l'alçada i la magnitud dels possibles retrocessos dels escarpaments. En planificacions territorials futures es recomana no edificar tret que prenguin les mesures de disseny adequades, incloent la realització d'un projecte que les avaluï. Així mateix, cal delimitar una franja de seguretat a la part superior de l'escarpament, que s'informi del risc potencial de desprendiments i s'hi evitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en el temps.

A la subàrea E de la ronda del Pedró de la Creu (plànol 1) s'ha identificat una perillositat baixa per caiguda de blocs. Es recomana la instal·lació de xarxes de triple torsió i, provisionalment o complementàriament, es recomana la delimitació en la zona pública d'una franja de seguretat amb la senyalització del risc de caiguda de pedres.

A la subàrea F del port de l'Escala (plànol 2) s'ha identificat una perillositat baixa per caiguda de blocs. Es recomana la instal·lació de mesures de protecció, com xarxes de triple torsió i, provisionalment o complementàriament, la determinació en la zona pública d'una franja de seguretat i la senyalització del risc de caiguda de pedres. En el sector de l'aparcament es recomana efectuar un manteniment del mur amb el buidatge dels materials caiguts a l'extradós.

Per últim a les subàrees G (plànol 4), atesa la presència de dipòsits palustres i de maresme amb elevats continguts de matèria orgànica, més susceptibles a patir assentaments, es recomana que els estudis geotècnics determinin la possibilitat d'assentaments diferencials.

S'ha considerat la presència de cavitats càrstiques a les calcàries de la unitat CAC1, en conseqüència cal que els estudis geotècnics que s'efectuïn sobre aquests materials tinguin en compte aquesta possibilitat.


A la resta del municipi de l'Escala no s'han reconegut altres indicis significatius relacionats amb moviments del terreny. Així mateix, no s'ha reconegut perillositat associada a fluxos torrencials.

Pel que fa a la inundabilitat es recomana la realització d'estudis d'inundabilitat de la riera de Reimeres i del rec del Molí. I que aquesta informació es consideri en la planificació urbanística, d'acord amb la directriu del Decret 305/2006 de 18 de juliol que defineix els usos admissibles de les zones inundables i espais fluvials.

Finalment, amb caràcter general i independentment de la perillositat natural, cal tenir en compte les següents recomanacions:

- La realització d'un estudi geotècnic per a cada nova construcció, d'acord amb les directrius actuals del "Código Técnico de la Edificación" (CTE).
- Prendre les mesures adequades durant o posteriorment a l'execució d'excavacions o talussos antròpics per evitar el desenvolupament d'instabilitats.
- Evitar edificar a les vores d'escarpaments i talussos. Es recomana deixar una distància prudencial entre l'escarpament i la base de les edificacions, ja que es poden veure afectades per la pròpia evolució del vessant.
- Evitar les fonamentacions sobre terraplens o rebliments antròpics preexistents. Usualment, no solen ser aptes per a fonamentar estructures, i s'hi poden generar assentaments diferencials importants en ser sotmesos a càrregues.

Barcelona, 15 de febrer de 2017



Marcel Barberà Garcia
Unitat de Prevenció de Riscos
Geològics

Vist i plau:



Jordi Marturià Alavedra
Cap de la Unitat de Prevenció de
Riscos Geològics

ANNEXES:

QUADRE RESUM

FITXES

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

PLÀNOLS

RESUM

Estudi d'Identificació de Riscos Geològics a l'Escala

Àrea	Moviments de vessant	Esfondraments	Fluxos torrencials	Inundabilitat
L'Escala	<p>Subàrees A,E i F</p> <p>Indicis de magnitud mitjana-baixa</p> <p>Perillositat baixa i puntualment mitjana.</p> <p>Prendre mesures preventives per evitar l'impacte sobre activitats i persones, mitjançant la determinació en la zona pública d'una franja de seguretat i la senyalització del risc.</p> <p>Altres opcions passen per la instal·lació de mesures de protecció, com xarxes de triple torsió, o el sanejament dels escarpaments. Així mateix es recomana efectuar un manteniment i buidatge periòdic de les infraestructures de protecció existents o futures.</p>	<p>Subàrea G</p> <p>Presència local de sediments amb alt contingut de matèria orgànica.</p> <p>Perillositat Molt baixa.</p> <p>Es recomana que els estudis geotècnics previs considerin la possibilitat d'assentaments diferencials</p>	<p>Sense indicis.</p> <p>Perillositat molt baixa o negligible.</p> <p>Sense recomanacions específiques</p>	<p>Antecedents al rec del Molí.</p> <p>Existència de zones inundables</p> <p>Estudi d'inundabilitat</p>
Les Planasses	<p>Subàrea B</p> <p>Indicis de magnitud mitjana</p> <p>Perillositat mitjana.</p> <p>Delimitar una franja de seguretat a la part superior de l'escarpament, on s'informi del risc potencial de desprendiments i es limitin les activitats que suposin estades i exposicions.</p> <p>Evitar edificacions i estructures, tret que es prenguin les mesures preventives o correctives adequades prèvia realització d'un projecte que les avaluï.</p>	<p>Indicis poc significatius</p> <p>Perillositat molt baixa.</p> <p>Es recomana que els estudis geotècnics previs considerin la possibilitat de cavitats</p>	<p>Sense indicis.</p> <p>Perillositat molt baixa o negligible.</p> <p>Sense recomanacions específiques</p>	<p>No hi ha cursos fluvials</p>
Salpeig, illa Mateua	<p>Subàrees C</p> <p>Indicis de magnitud mitjana i alta</p> <p>Perillositat mitjana a alta.</p> <p>A la part superior dels escarpaments, cal delimitar una franja de seguretat a la part on s'informi del risc potencial de desprendiments i s'evitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en el temps.</p> <p>A la cala Mateua es recomana complementar o construir mesures de protecció actives o passives adequades (com serien barreres) a la totalitat de la zona pública de platja, i que s'hi evitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en les zones no protegides.</p> <p>No edificar tret que prenguin les mesures de disseny adequades, incloent la realització d'un projecte que les avaluï.</p>	<p>Indicis poc significatius</p> <p>Perillositat molt baixa.</p> <p>Es recomana que els estudis geotècnics previs considerin la possibilitat de cavitats</p>	<p>Sense indicis.</p> <p>Perillositat molt baixa o negligible.</p> <p>Sense recomanacions específiques</p>	<p>No hi ha cursos fluvials</p>

Àrea	Moviments de vessant	Esfondraments	Fluxos torrencials	Inundabilitat
<p>Punta de Montgó</p>	<p>Subàrees D Indicis de magnitud alta Perillositat alta.</p> <p>A la part superior dels escarpaments, cal delimitar una franja de seguretat a la part on s'informi del risc potencial de despreniments i s'evitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en el temps.</p> <p>No edificar tret que prenguin les mesures de disseny adequades, incloent la realització d'un projecte que les avaluï.</p>	<p>Indicis poc significatius Perillositat molt baixa. Es recomana que els estudis geotècnics previs considerin la possibilitat de cavitats</p>	<p>Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques</p>	<p>Antecedents a la riera de Reimeres Existència de zones inundables Estudi d'inundabilitat</p>

FITXES

Àrea de l'Escala

Subàrea A (plànol 1) Punta del Pedró de la Creu		
Perillositat	Tipus	Despreniments
	Grau	Baixa a mitjana al flanc nord de la platja
Propostes		Sanejament de l'escarpament i instal·lació de xarxes. Delimitació d'una franja de seguretat en la zona pública amb senyalització del risc de caiguda de pedres.

Subàrea B (plànol 2) Les Planasses		
Perillositat	Tipus	Despreniments i esllavissades
	Grau	Mitjana
Propostes		Delimitar una franja de seguretat a la part superior de l'escarpament, on s'informi del risc potencial de despreniments i s'hi limitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en el temps. En general, evitar edificacions i estructures, tret que es prenguin les mesures preventives o correctives adequades prèvia realització d'un projecte que les avaluï.

Subàrea C (plànol 3) El Salpeig –Illa Mateua		
Perillositat	Tipus	Despreniments
	Grau	Mitjana a alta
Propostes		Delimitar una franja de seguretat a la part superior de l'escarpament, on s'informi del risc potencial de despreniments i s'evitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en el temps. A la cala de l'Illa Mateua allargar la protecció a la totalitat de la zona pública platja, i que s'hi evitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en les zones no protegides. En general, no edificar tret que prenguin les mesures de disseny adequades, incloent la realització d'un projecte que les avaluï.

Subàrea D (plànol 3) Punta de Montgó		
Perillositat	Tipus	Despreniments i esllavissades
	Grau	Alta
Propostes		Delimitar una franja de seguretat a la part superior de l'escarpament, on s'informi del risc potencial de despreniments i s'evitin les activitats que suposin estades i exposició perllongades en el temps. En general, no edificar tret que prenguin les mesures de disseny adequades, incloent la realització d'un projecte que les avaluï.

Subàrea E (plànol 1) Ronda del Pedró de la Creu

Perillositat	Tipus	Despreniments
	Grau	Baixa
Propostes		Instal·lació de xarxes de triple torsió i delimitació d'una franja de seguretat amb la senyalització del risc de caiguda de pedres

Subàrea F (plànol 2) Port de l' Escala

Perillositat	Tipus	Despreniments
	Grau	Baixa
Propostes		Es recomana la instal·lació de mesures de protecció, com xarxes de triple torsió, i la determinació d'una franja de seguretat amb la senyalització del risc de caiguda de pedres. En el sector de l'aparcament es recomana efectuar un manteniment del mur amb el buidatge dels materials caiguts a l'extradós.

Subàrea G (plànol 4) Zones amb substrats rics en matèria orgànica

Perillositat	Tipus	Esfondraments
	Grau	Molt baixa
Propostes		Es recomana que els estudis geotècnics previs considerin la possibilitat d'assentaments diferencials

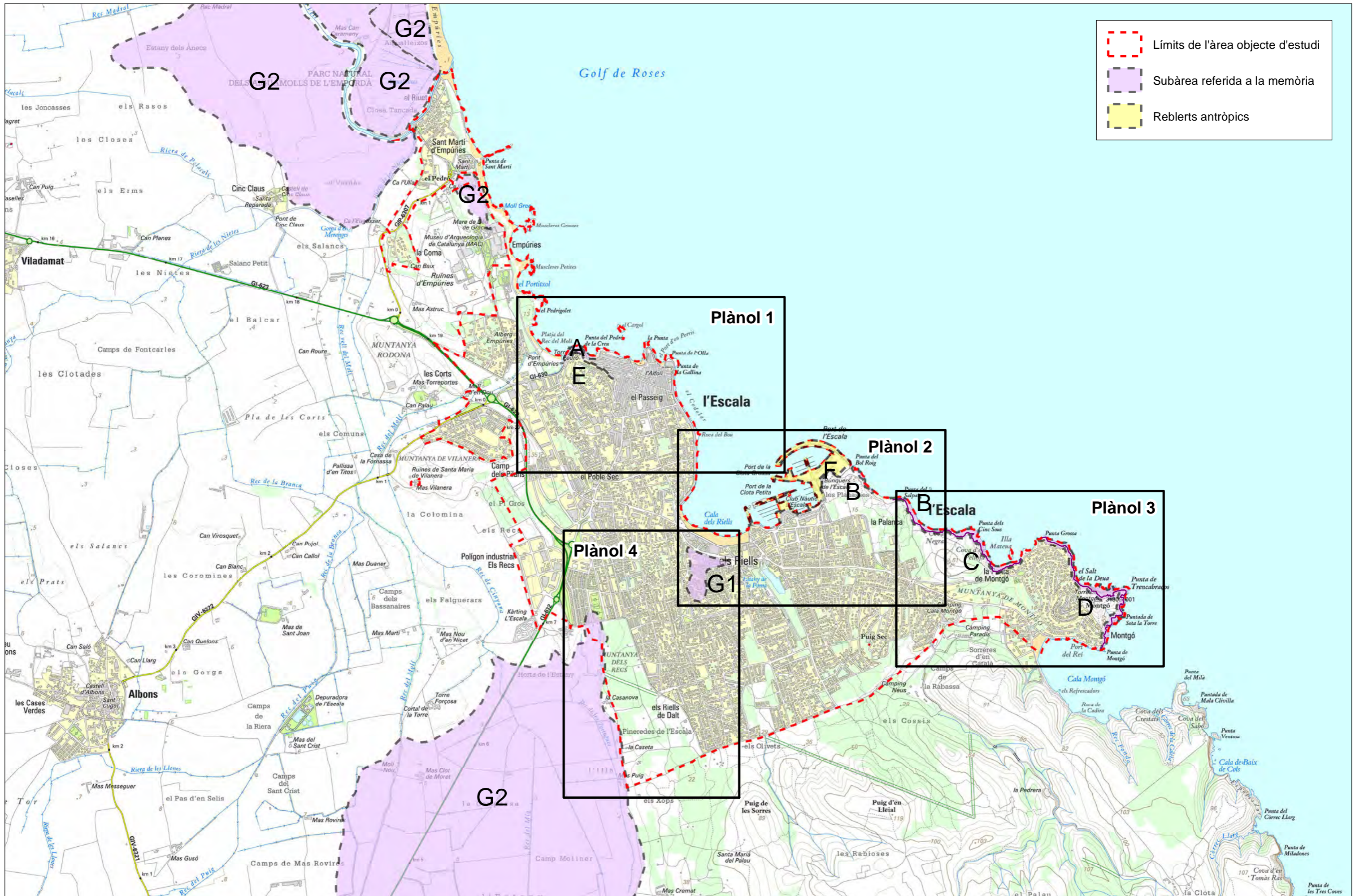
Riera de Reimeres i rec del Molí

Perillositat	Inundabilitat
Propostes	Estudi d'inundabilitat i considerar les delimitacions en la planificació urbanística.

REFERÈNCIES

- *ACA (2000-2016). Consulta de dades de l'aigua i el medi – espais fluvials. <http://aca-web.gencat.cat/recursos/sig/public/VisorPEF.html>. Agència Catalana de l'Aigua.*
- *ACA (2009). Masses d'aigua subterrània de Catalunya. Fitxes de caracterització, anàlisi de pressions, impactes i anàlisi del risc. Agència Catalana de l'Aigua.*
- *DGPC (2014). SISMICAT, Pla Especial d'Emergències Sísmiques a Catalunya. Direcció General de Protecció Civil.*
- *Ministerio de Fomento (2009). Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y edificación (NCSE-02). Gobierno de España.*
- *IGC (2001). Mapa de Zones Sísmiques considerant l'efecte sòl. Institut Cartogràfic de Catalunya.*

PLÀNOLS



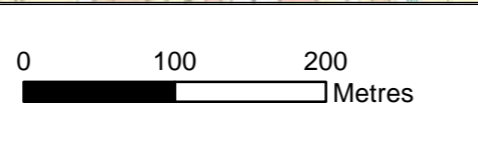
- Límits de l'àrea objecte d'estudi
- Subàrea referida a la memòria
- Reblerts antròpics



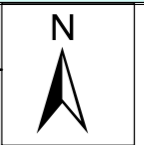
Data:
Febrer
2017



Escala:
1:5.000
 (Din A-3)



Estudi d' Identificació de Riscos Geològics a l' Escalade (Alt Empordà)
 Casc antic de l' Escalade



Plànol 1



- Límits de l'àrea objecte d'estudi
- Subàrea referida a la memòria
- Reblerts antròpics
- Fotografia referida a la memòria

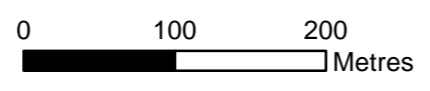


- Límits de l'àrea objecte d'estudi
- Subàrea referida a la memòria
- Reblerts antròpics
- Fotografia referida a la memòria

Data:
Febrer 2017



Escala:
1:5.000
(Din A-3)

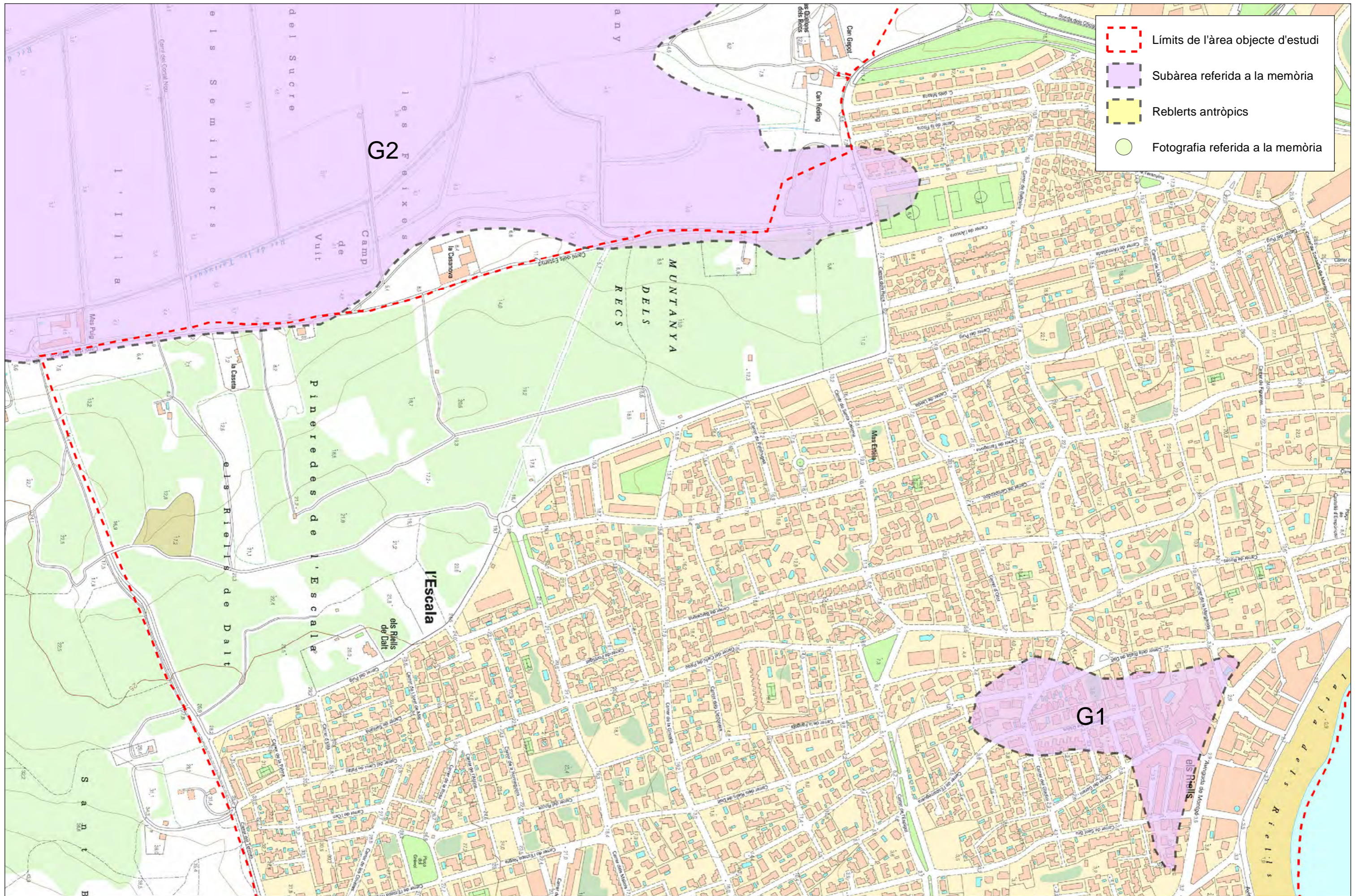


Estudi d' Identificació de Riscos Geològics a l' Escala (Alt Empordà)

El Salpeig - Punta de Montgó



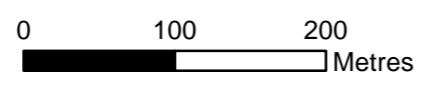
Plànol 3



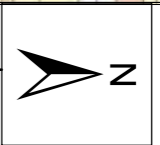
Data:
Febrer
2017



Escala:
1:5.000
(Din A-3)



Estudi d' Identificació de Riscos Geològics a l' Escalà (Alt Empordà)
Els Riells



Plànol 4