

P O U M

BOADELLA I LES ESCAULES

MEMÒRIES

ANNEXES

ESTUDI D'IDENTIFICACIÓ DELS

RISCOS GEOLÒGICS

APROVACIÓ PROVISIONAL

setembre 2022

5.3



1. Objectius i abast.....	2
2. Dictamen preliminar d'identificació de perillositat geològica als sectors de desenvolupament urbà contemplats a les Normes Subsidiàries de Boadella d'Empordà (Alt Empordà).....	3
3. Marc Geològic.....	26
4. Anàlisi de la perillositat en l'àmbit de tot el terme municipal	28
4.1. Risc d'inundació	28
4.2. Risc Sísmic	30
4.3. Risc d'incendi forestal	31
4.4. Risc geològic.....	32
4.5. Regulació de les zones identificades amb riscos geològics en sòl no urbanitzable	34

1. Objectius i abast

Els articles 9 i 51 del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, Text refós de la Llei d'urbanisme i els articles 5, 59, 69, 72, 84 i 86 del Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme, estableixen que les figures de planejament urbanístic han d'incloure informació referent als riscos geològics.

El risc geològic, com altres factors de risc, condiciona l'aptitud d'un territori per a ser urbanitzat. El planejament urbanístic ha de ser capaç d'assolir un nivell de protecció adequat en front a aquests riscos, preservant de la urbanització i edificació aquells indrets de risc elevat, indrets susceptibles de patir processos geodinàmics actius. Per tal d'avaluar aquest factor de risc en les àrees urbanes, urbanitzables i en les altres àrees que siguin susceptibles d'urbanització, edificació o pública concurrència, s'ha d'elaborar un Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG).

Les Normes Subsidiàries de Planejament del tipus "a" i "b" s'aprovaren definitivament per la Comissió Territorial d' Urbanisme de Girona l'11 d' octubre del 2000 i es publicaren el 28 de desembre del 2000. S'inclou entre els seus documents el **Dictamen preliminar d'identificació de perillositat geològica als sectors de desenvolupament urbà contemplats a les Normes Subsidiàries de Boadella d'Empordà (Alt Empordà)**, redactat l'any 2001 per la unitat de geologia de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Aquest document recull un estudi previ de la perillositat pels nuclis de Boadella i de les Escaules i planteja una sèrie de recomanacions respecte del risc geològic i edàfic.

Atès es considera aquest estudi conté la informació referent als riscos geològics, d'acord amb els articles 9 i 51 del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, Text refós de la Llei d'urbanisme i els articles 5, 59, 69, 72, 84 i 86 del Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme, s'incorpora aquest estudi al punt 2.

En el punt 4 d' aquest document s'analitza els riscos en l'àmbit de tot el terme municipal i es transcriu la regulació enfront als riscos proposada en el documents normatius del POUM.

2. Dictamen preliminar d'identificació de perillositat geològica als sectors de desenvolupament urbà contemplats a les Normes Subsidiàries de Boadella d'Empordà (Alt Empordà)



Generalitat de Catalunya
Institut Cartogràfic de Catalunya

Dictamen preliminar d'identificació de perillositat geològica als sectors de desenvolupament urbà contemplats a les Normes Subsidiàries de Boadella d'Empordà (Alt Empordà)

ICC/AR-94-01

5 de setembre de 2001

Sandra Blasco

ÍNDEX

I-INTRODUCCIÓ I METODOLOGIA A L'ESTUDI PRELIMINAR DE PERILLOSITAT

I.1-INTRODUCCIÓ	I-1/7
I.2-OBJECTIUS	I-2/7
I.3-METODOLOGIA	I-3/7
I.4-MARC TERRITORIAL	I-4/7
I.4.1-Situació geogràfica	I-4/7
I.4.2-Característiques del municipi	I-4/7
I.5-HIDROLOGIA SUPERFICIAL I CLIMATOLOGIA	I-5/7
I.5.1-Hidrologia superficial	I-5/7
I.5.2-Climatologia	I-5/7
I.6-GEOLOGIA	I-6/7
I.6.1-Marc geològic	I-6/7
I.6.1-Marc geomorfològic	I-6/7
I.7-DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	I-7/7
I.7.1-Substrat rocós	I-7/7
I.7.1.1-Margocalcàries	I-7/7
I.7.1.2-Travertins	I-7/7
I.7.2-Formació superficial	I-7/7
I.7.2.1-Dipòsits al·luvials	I-7/7
I.7.2.2-Dipòsits fluvio-torrencials	I-7/7

II-ESTUDI PREVI DE LA PERILLOSITAT NATURAL PER SECTORS

II.1-Boadella d'Empordà	II-1-1/3
II.2-Les Escaules	II-2-1/2

III-CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

III.1-CONCLUSIONS	III-1/2
III.2-RECOMANACIONS	III-2/2

Dictamen preliminar d'identificació de perillositat geològica a les zones afectades per les Normes Subsidiàries al municipi de Boadella d'Empordà (Alt Empordà)

I.1-INTRODUCCIÓ

A petició de la Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme (DGOTU) de la Generalitat de Catalunya s'ha portat a terme la realització del dictamen preliminar d'identificació de perillositat geològica de les àrees incloses a la nova Planificació Urbanística del municipi de Boadella d'Empordà (Alt Empordà).

Les viles que s'analitzen en el present estudi són: Boadella d'Empordà i Les Escaules. L'aptitud d'ambdós nuclis de cara a la seva urbanització estarà sovint condicionada per l'acció de processos geodinàmics actius, tal com inestabilitats del vessant (esllavissades, desprendiments...), etc. A partir del present informe s'efectuarà un anàlisi preliminar que identifiqui cadascun dels processos actius així com la perillositat natural associada per tal de qualificar en fase preliminar l'aptitud del nucli de població per a la seva urbanització.

I.2-OBJECTIUS

L'objectiu d'aquest estudi és realitzar un dictamen preliminar d'àrees amb perillositat natural en el nucli de Boadella d'Empordà i Les Escaules.

L'objectiu d'aquest estudi és l'avaluació de la perillositat natural, entesa com la probabilitat de què succeeixi un fenomen natural virtualment destructiu. En el present informe, no es té en compte el risc, entès com la perillositat més la vulnerabilitat de les estructures existents en el sector d'estudi.

Els diferents graus de perillositat es descriuen a continuació:

-Perillositat Molt baixa/Baixa: Zones exposades a fenòmens de baixa activitat i magnitud mitja a petita, o bé zones on no s'ha detectat una exposició a fenòmens actius (sense perillositat definida).

-Perillositat Mitja o Moderada: Zones exposades a fenòmens de moderada activitat i magnitud mitja.

-Perillositat Alta: Zones exposades a fenòmens de gran activitat i magnitud mitja / alta.

I.3-METODOLOGIA

La metodologia de treball realitzada ha seguit els següents passos:

1-Recull bibliogràfic: Prèviament al reconeixement de camp, s'han recopilat una sèrie de dades per tal de realitzar posteriorment un treball de gabinet centrat en l'anàlisi del municipi objecte d'estudi:

-Mapes topogràfics a escala 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

-Ortofotomapes a escala 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

-Mapes geològics del IGME (Institut tecnològic i GeoMiner d'Espanya) a escala 1:50.000.

-Dades climàtiques i meteorològiques de l'Anuari meteorològic de la Generalitat de Catalunya.

2-Estudi fotointerpretatiu: Aquest estudi ha permès efectuar un primer anàlisi de la zona amb l'objectiu d'identificar la presència d'elements morfològics representatius.

3-Treball de camp: Realització d'un seguit de reconeixements (geològics/geotècnics) del terreny.

4-Realització de l'informe: Redacció de l'informe i proposta de qualificació del terreny en funció del grau de perillositat natural que presenta l'àrea d'estudi, determinació de conclusions i recomanacions generals.

I.4-MARC TERRITORIAL

I.4.1-Situació geogràfica

El municipi de Boadella d'Empordà s'emplaça a la comarca de l'Alt Empordà, limitant a llevant amb el litoral mediterrani, al N amb el Rosselló i el Vallespir, a ponent amb les comarques de la Garrotxa i el Pla de l'Estany i al S amb un petit sector del Gironès i la resta amb el Baix Empordà.

Aquest terme municipal s'estén a la vall mitjana de la Muga, riu que el travessa de NW a SE i discorre en gran part encaixat entre els vessants de les serres que formen part dels últims contraforts pirinencs que limiten la plana empordanesa. Al N es destaca la Serra dels Tramonts i al sud la dels Eixarts, les carenes de les quals formen la divisòria amb els termes veïns de Biure i de Terrades; al SE limita amb el de Llers i Pont de Molins i al NW amb el de Darnius.

I.4.2-Characterístiques del municipi

El terme municipal de Boadella d'Empordà, pertanyent a la comarca de l'Alt Empordà, té una àrea de 10.73 Km² i és format pel poble de Boadella, cap de municipi i el de les Escaules.

Boadella d'Empordà es comunica amb la carretera N-II o l'autopista A-7 de Barcelona a la Jonquera per la carretera comarcal de Pont de Molins a Boadella, que enllaça amb la d'Agullana a Terrades.

Segons els censos de població de l'any 1996, el nombre d'habitants del municipi de Boadella d'Empordà és de 220. L'activitat de la població resident per sectors és del 12.5 % en el sector Agrari, el 26.2 % en el sector de la Indústria i del 52.5 % en Serveis.

1.5-HIDROLOGIA SUPERFICIAL I CLIMATOLOGIA

1.5.1- Hidrologia superficial

El terme municipal de Boadella d'Empordà és regat principalment per la Muga; altres petits cursos, de conca independent i de règim sempre torrencial, drenen algunes depressions marginals. Els rius de l'Empordà prenen la direcció vers llevant, directament cap a la mar, seguint l'orientació de la plana, a causa de la disposició de les unitats estructurals que la delimiten.

La Muga, amb un recorregut de 65 Km, neix als Pirineus, sota el Pla de la Muga (1115 m d'altitud), al límit amb el Vallespir. La xarxa fluvial de la conca de la Muga és complexa, formada per una multitud de rius, rieres i torrents; el seu curs alt discorre encaixonat entre les fondes valls pre-pirinenques, en terrenys calcaris de les Garrotxes d'Empordà. Passat la regió d'Albanyà i de Sant Llorenç de la Muga, on la seva vall s'ha eixamplat, entra en l'estret pas anomenat la Muga Torta, en un engorjat prop de Darnius i Boadella, on s'ha construït el pantà de Boadella.

L'embassament de Boadella, situat a l'extrem NW del municipi, té una regulació actual de 140 hm³ i a més de produir energia elèctrica, regula les possibles avingudes de la Muga aigües avall de la plana. La resclosa del pantà de Boadella es construï a 1 Km de la població de Boadella d'Empordà.

A l'Empordà són abundants les fonts naturals, un exemple és la font de la Caula, un saltant d'aigua que forma la riera de la Caula, a la vila de les Escaules.

1.5.2-Climatologia

El clima de la plana de l'Empordà té un caràcter mediterrani subhúmit de matís marítim, amb estius secs i calents, hiverns suaus i màximes plujoses força irregulars a la primavera i a la tardor. Les temperatures es mantenen moderadament baixes a l'hivern, augmenten gradualment a la primavera i arriben als punts màxims pel juliol i l'agost. En general, les pluges poden aparèixer en qualsevol època de l'any, però són freqüents durant la primavera i la tardor.

A l'estiu i a la tardor es poden donar xàfeces intensos i de curta durada que a vegades poden causar inundacions. Les precipitacions poden ser superiors als 700 mm anuals als sectors emplaçats als peus dels contraforts dels Pirineus.

I.6-GEOLOGIA

I.6.1-Marc geològic

L'Empordà es troba limitat al nord pel relleu de les Alberes i la Serra de Rodes (Paleozoic, terminació Oriental del Pirineu), al sud per les Gavarres, a l'oest pels relleus orientals de la Garrotxa (Terciari) i a l'est, s'obre cap el mar Mediterrani. En aquesta depressió o fossa d'Empordà, l'Eocè s'ha enfonsat per falles entre el Sistema Mediterrani i el Pirineu. El sòcol paleozoic es troba a uns 2.000 o 2.500 m de profunditat i sobre aquest es desenvolupen uns 2.000 m de cobertura eocènica; aquesta es troba suaument plegada i intensament fracturada en els marges de la depressió. A l'oest, la fossa es troba limitada per la falla d'Albanyà.

La conca empordanesa pot dividir-se en dues cubetes clarament diferenciades; l'Alt Empordà on apareixen materials eocens, miocens i pliocens recoberts en gran part per un quaternari ben desenvolupat i el Baix Empordà, on afloren els materials miocens sense que apareixin els materials pliocens.

Els sediments eocens (sector de Boadella d'Empordà) corresponen principalment a fàcies marines, a excepció de les parts més altes de les sèries que són continentals.

I.6.2-Marc geomorfològic

Morfològicament, pot distingir-se tres parts que configuren l'Empordà: La plana al·luvial, formada per sediments procedents principalment dels rius Fluvià i Muga, els Aspres, terrenys formats per ondulacions que precedeixen les cadenes de muntanyes que enmarquen la plana pel N i NE; són terminals paleozoiques o mesozoiques formades per rengles de pujols arrodonits i terrasses d'erosió en procés de pre-aplanament, en els repeus d'aquestes serralades marginals de l'Albra i la serra de Rodes i finalment les zones de turons marginals.

1.7-DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA

1.7.1: Substrat rocós

1.7.1.1: Margocalcàries: Aquest nivell margós presenta, en general, una marcada foliació.

1.7.1.2: Travertins: Calcàries continentals formades per petits llits irregulars concrecionaris de color gris-groguenc, separats per vacúols de formes irregulars, la porositat d'aquestes és d'aspecte cavernós.

1.7.2: Formació superficial

1.7.2.1: Dipòsits al·luvials: Corresponen a les terrasses i llit actual del riu Muga. Són constituïts per graves amb clasts heteromètrics (principalment mil·limètrics a centimètrics) de quarsites, gresos i calcàries, englobats en una matriu sorrenca que inclou nivells de llims.

1.7.2.2: Dipòsits fluvio-torrencials: Dipòsits clast-suportats constituïts per còdols d'ordre mm-cm subangulosos de litologies variades (gneis, calcàries, quars, calcarenites, gres, granit...) amb un marcat llitatge subhoritzontal.

II.1-Boadella d'Empordà:

El poble de Boadella es troba a 82 m d'altitud, a la riba dreta de la Muga. Limita al NW amb l'embassament de Boadella, al NE amb la serra dels Tramonts, al SE amb el nucli de població de Les Escaules i finalment al SW amb la Serra dels Eixarts, (Plànol PII.1, foto II-1.1). La Muga, al seu pas pel poble, descriu un marcat meandre.

El substrat rocós que aflora en aquesta àrea, generalment als marges del riu Muga, és constituït per margocalcàries del Paleocè.

La formació superficial del sector de Boadella és constituïda, principalment, per sediments de naturalesa al·luvial i fluvio-torrencial.

La formació al·luvial és formada per dipòsits sorrenco-llimosos matriu-suportats i de coloració marró clar-ocre, que engloben còdols arrodonits i subarrodonits i en menor proporció subangulosos d'ordre mm-cm de gres, quars i calcària; d'altra banda, s'han observat dipòsits clast-suportats també d'origen al·luvial als sectors més propers a les ribes del curs actual del riu Muga caracteritzats per clasts cm-dm i algun d'ordre mètric de litologies variades (principalment gres, calcària i quars), amb un percentatge menor de matriu (sorrenco-llimosa).

La formació fluvio-torrencial és caracteritzada per dipòsits clast-suportats constituïts per còdols d'ordre mm-cm subangulosos de litologies variades (gneis, calcàries, quars, calcarenites, gres, granit...) amb un marcat llitatge subhoritzontal.

Les terres de llaurar són la formació superficial més actual, aquest tipus de dipòsit quaternari és utilitzat generalment com a terreny agrícola i està ben desenvolupat als sectors més plans.

A partir del treball de camp s'ha constatat la presència d'un talús rocós d'uns 30 m d'alçada aproximada que aflora al NE del nucli de Boadella, (punt a del plànol PII.1, foto II-1.4), al marge esquerre de la Muga, el qual presenta, de manera puntual, indicadors d'activitat en forma de cicatrius recents de desprendiments. Aquest talús margocalcari es caracteritza per

presentar una foliació de direcció de capa aproximada W/E (84°), cabussant cap al S (68°); d'altra banda, existeix una família principal de discontinuïtats amb una direcció de capa aproximada N/S (354°) i un cabussament cap a l'E de 84°. Aquesta disposició estructural permet generar blocs de dimensions considerables, afavorint possibles processos puntuals d'inestabilitzacions de tipus desprendiments en cunya. Altres possibles inestabilitats poden estar associades a fenòmens de socavació del riu Muga afectant el peu del talús rocós. La perillositat d'aquest sector associada a fenòmens de desprendiments s'ha avaluat amb un grau Mitjà.

S'ha detectat un fort encaixament (uns 5 m d'alçada aproximada) del torrent que voreja pel N el turó de la Coromina al seu pas per la població, afectant sediments procedents d'una dinàmica torrencial i de vessant, (**punt b del plànol PII.1**). Els marges d'aquest torrent són susceptibles a patir fenòmens generalitzats d'inestabilitat (moviments de massa superficials de baixa magnitud i freqüència); per tant, la perillositat davant fenòmens de barrancades s'ha estimat, a priori, amb un grau de perillositat Mitjà.

S'ha observat en algun talús de la carretera de Boadella d'Empordà a Biure, GEV-5044, la possibilitat de què es produeixin fenòmens d'inestabilitat afectant substrat rocós margocalcari, (**foto II-1.3**). D'altra banda, en determinats talussos de camins del nucli de Boadella, s'ha observat moviments de massa de baixa magnitud afectant sediments de naturalesa sorrenco-llimosa. La perillositat d'aquest tipus de fenomen no es considera natural, atès que està induïda per un factor antròpic.

En base a una recopil·lació d'informació del sector es constata que durant l'any 1940 va produir-se una inundació dels sectors del poble més propers a la riba de la Muga. D'altra banda, durant les pluges del mes d'octubre de l'any 1987 (201 l/m²) l'embassament de Boadella va arribar al 100% de la seva capacitat tinguent les comportes obertes. Aigües avall, a la població de Boadella d'Empordà, es produí la inundació del carrer més proper a la riba dreta de la Muga (Passeig del Portal), just en el meandre emplaçat entre El Camp Gran i El Camp de la Coromina, afectant, parcialment, alguna edificació, (**foto II-1.2**).

Altres dades d'interès referents als períodes amb més precipitacions dels anys 1981 i 1982 són les següents:

Abril 1981: 109 l/m², Maig 1981: 109 l/m²

Febrer 1982: 277 l/m², Maig 1982: 119 l/m²

Per tant, i donada la proximitat de la població a la riba dreta de la Muga, no es descarta, a priori, que alguns punts del sector puguin ser conflictius davant d'avingudes. En tot cas, es recomana un informe de l'Administració Hidràulica competent.

Com a conclusió, es considera un grau de perillositat natural Moderat enfront a fenòmens de despreniments al peu del talús rocós situat al NE del nucli, concretament al marge esquerre de la Muga i també un grau de perillositat natural Moderat davant fenòmens d'erosió de ribes en sectors propers al torrent que voreja pel nord el turó de la Coromina. La resta de sectors estudiats, atès que no s'ha detectat cap altre fenomen natural que pugui afectar al plànol d'ordenació del sòl, s'han estimat, a priori, amb un grau de perillositat Molt Baix-Baix.

II-1-3/3

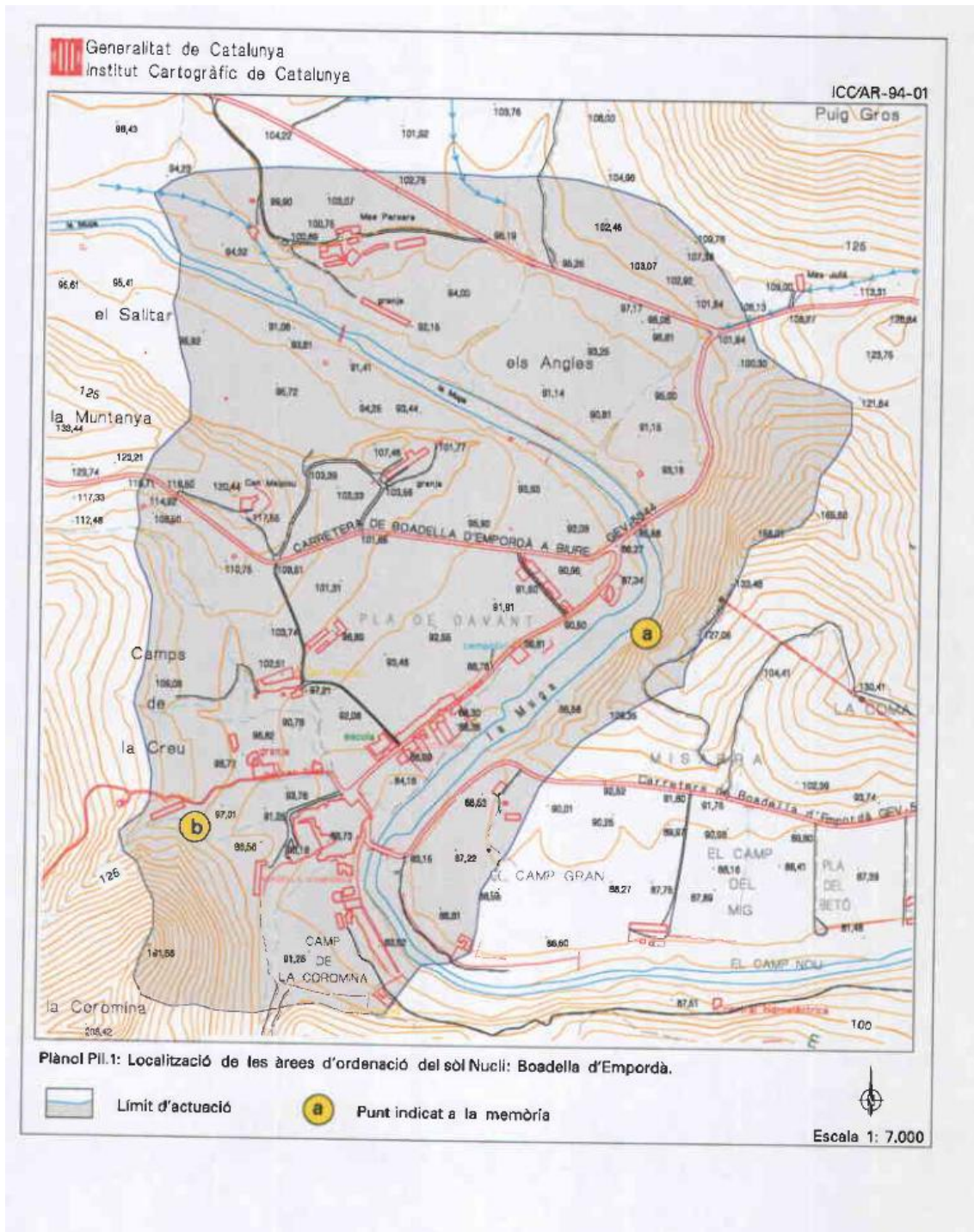




Foto II-1.1: Panoràmica del nucli del nucli de Boadella d'Empordà.



Foto II-1.2: Aspecte del Riu la Muga, al seu pas pel nucli de Boadella d'Empordà.

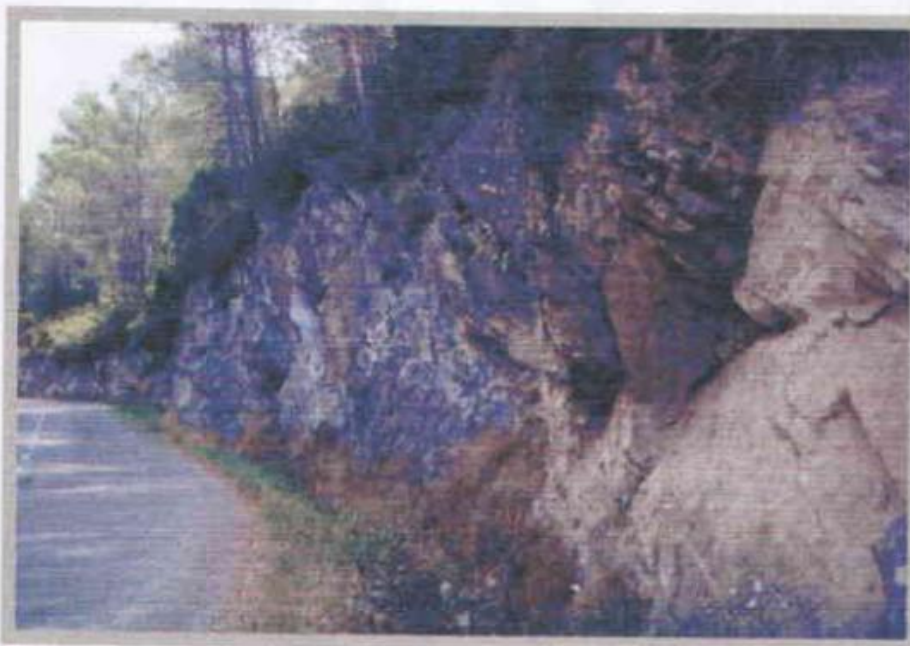


Foto II-1.3: Aflorament de margocalcàries en un talús de la carretera GEV-5044, a la sortida (en sentit nord) del pont que creua el Riu la Muga. La relació estructural existent entre la foliació i la principal família de diàclasis, afavoreix el desenvolupament de despreniments en el talús.

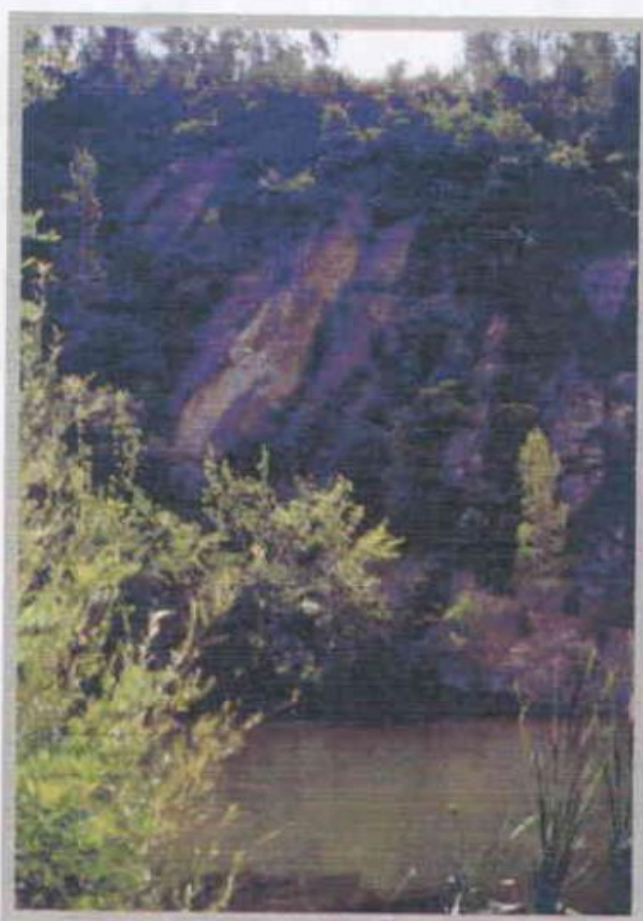


Foto II-1.4: Aflorament rocós de margocalcàries en el meandre que forma el Riu la Muga en la zona est del nucli.

II.-Les Escaules:

La vila de Les Escaules s'emplaça a la vall de la Muga, a la dreta del riu, concretament al punt on conflueix amb el torrent de la Caula, entre Boadella d'Empordà i Pont de Molins, (Plànol PII.2, foto II-2.1). L'indret és accidentat cap al sud; concretament, al sud-est del poble, existeix un sector encinglerat sobre la vall, en el qual, hi ha un gran salt d'aigua que forma la riera de la Caula.

La formació superficial del sector de Les Escaules és constituïda, principalment, per sediments de naturalesa al·luvial, formats per dipòsits amb una matriu sorrenca de gra fi i de color rogenc que engloba clasts d'ordre mil·limètric i algun de centimètric de morfologies arrodonides i litologies diferents (gres, quars i calcària).

El torrent que discorre paral·lelament al Carrer de Dalt de la població de Les Escaules presenta poca aigua. Aquest tipus de torrent que depen directament del règim de pluges, presenta un cabal irregular, per tant en èpoques de pluges podrien ocórrer fenòmens generalitzats d'inestabilitat en els marges d'aquest (soscavacions, moviments de massa de baixa magnitud, etc); la perillositat d'aquest fenomen de barrancades en els sectors més propers al torrent s'ha estimat amb un grau Mitjà.

D'altra banda, en algun talús del camí de Can Vila, s'ha observat algun moviment de massa de baixa magnitud afectant sediments de naturalesa sorrenco-llimosa, (foto II-2.2). La perillositat d'aquest tipus de fenomen no es considera natural, atès que està induïda per un factor antròpic.

A partir d'un estudi de vessant realitzat durant el reconeixement de camp s'ha constatat un alt grau de fracturació en la paret rocosa de la cinglera de travertins emplaçada al SE de la població, (punt a del plànol PII.2, foto II-2.3). Es detecten diverses cavitats, (foto II-2.4), fractures obertes i cicatrius actuals de despreniments de moderada magnitud així com la presència de blocs antics despresos, de dimensions d'ordre mètric (arribant a assolir 100 m³). El grau de fracturació del vessant rocós, la presència de cicatrius puntuals de despreniments així com l'existència de blocs despresos, són indicadors d'activitat del fenomen de caiguda de blocs, determinant una freqüència moderada.

La magnitud o energia del fenomen s'estima en base al volum dels blocs potencialment despresos i la velocitat que assoleixen durant el trajecte.

L'avaluació de la *perillositat enfront caigudes de blocs*, realitzada en base a la freqüència i la magnitud del fenomen, s'ha estimat amb un grau Alt-Mitjà per aquells sectors propers al peu de la cinglera. Es creu convenient, abans d'emprendre qualsevol actuació urbanística d'aquest sector, realitzar un estudi de detall del vessant, per tal de delimitar amb més detall la zona urbanitzable i establir les mesures de seguretat que siguin oportunes en funció de l'abast dels desprendiments.

En els sectors més propers a ambdós ribes de la Muga, no es descarta, a priori, que alguns punts puguin ser conflictius davant d'avingudes. En tot cas, es recomana un informe de l'Administració Hidràulica competent.

A la resta del nucli no s'ha detectat cap altre fenomen amb perillositat natural que pugui afectar al plànol d'ordenació del sòl de la població de Les Escaules; avaluant-se, a priori, amb un grau de perillositat Baix.

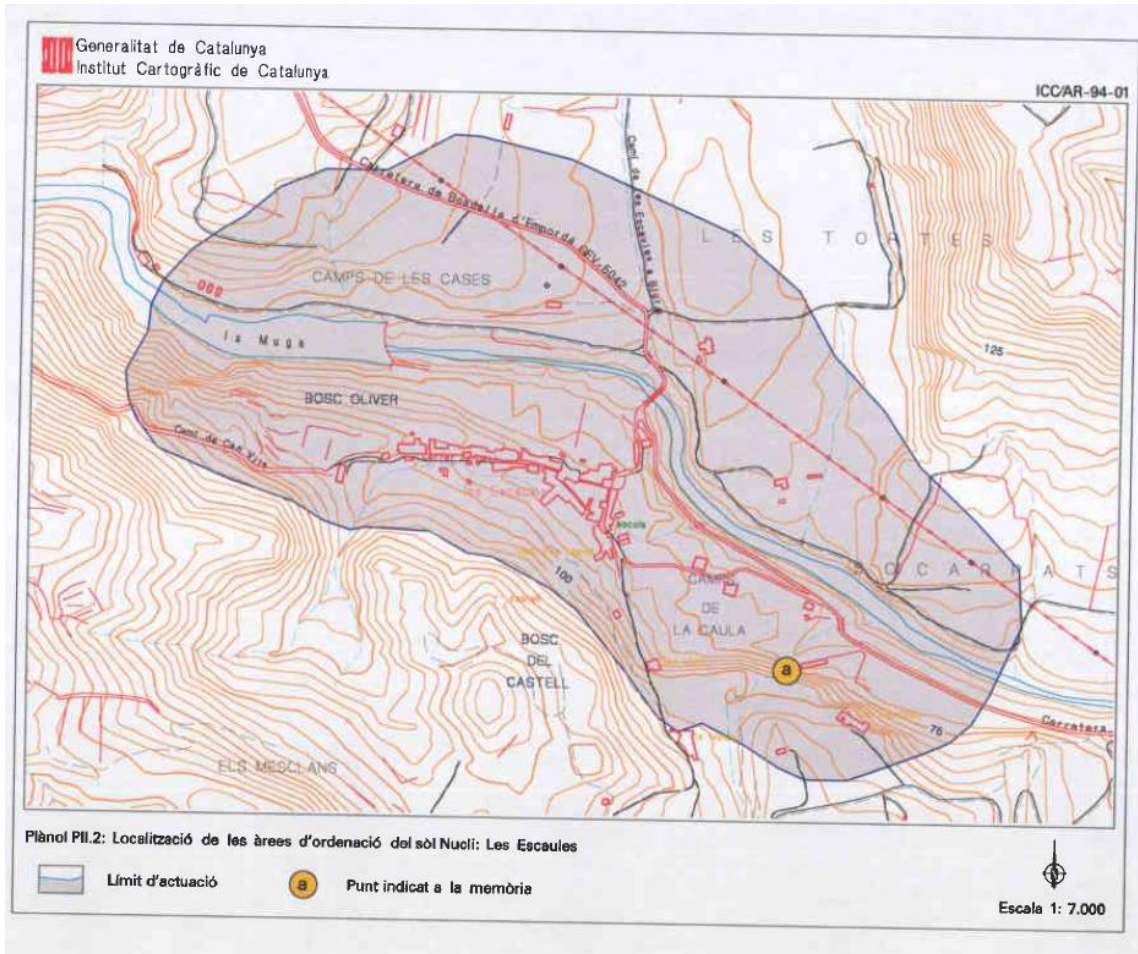




Foto II-2.1: Panoràmica del nucli de Les Escaules.

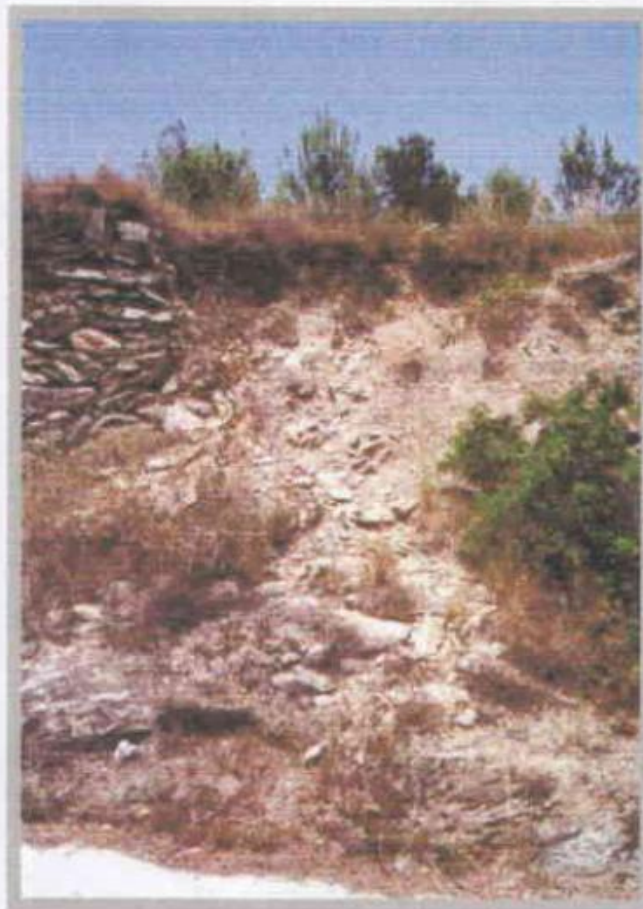


Foto II-2.2: Despreniment afectant part d'un mur de pedra, al sector on s'uneix el carrer de Dalt i el Camí de Can Vila.



Foto II-2.3: Cinglera formada per travertins, a la zona dels Camps de La Caula.

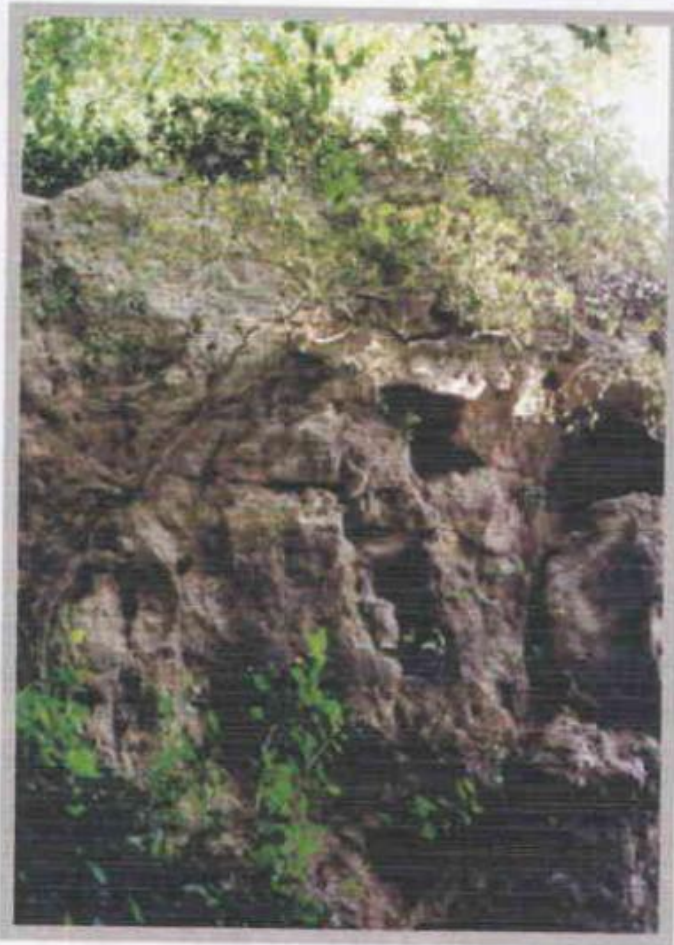


Foto II-2.4: Detall dels travertins.

III.1-CONCLUSIONS

Un reconeixement geològic-geotècnic del terme municipal de Boadella d'Empordà ha permès avaluar la perillositat natural dels sectors objecte d'estudi dels nuclis de Boadella d'Empordà i Les Escaules.

A partir d'un reconeixement de camp s'ha pogut constatar:

III.1.1: Despreniments

- Sectors al peu de vessants rocosos amb indicadors d'activitat (alt grau de fracturació, presència de cicatrius puntuals de despreniments, blocs desenganxats del massís rocós en posició inestable, presència d'antics despreniments de blocs rocosos...) són susceptibles a patir fenòmens de caigudes de blocs. Aquestes zones s'han observat al SE del poble de Les Escaules, en un sector encinglerat sobre la vall i en un talús rocós al NE del nucli de Boadella, al marge esquerre de la Muga.

III.1.2-Avingudes/Torrentades i processos d'erosió associats

- Les àrees properes a les ribes de la Muga, així com als marges de determinats torrents, a priori, podrien avaluar-se com a terrenys susceptibles a patir inundacions enfront crescudes de cabal en períodes de pluges intenses. En tot cas, es recomana un informe de l'Administració Hidràulica per a l'avaluació de la perillositat enfront avingudes i la delimitació dels sectors afectats.
- Els torrents amb un alt grau d'erosionabilitat són susceptibles a patir fenòmens generalitzats d'inestabilitat en els seus marges. Aquests fenòmens són conseqüència de la pròpia incisió del curs d'aigua i de socavacions puntuals dels marges.

Nota: Durant la realització d'aquest estudi s'ha contemplat la situació actual de la zona, en determinades situacions, una intervenció antròpica podria modificar l'estat actual de les condicions.

III.2-RECOMANACIONS

- Realització d'un estudi geotècnic per a cada nova construcció, d'acord amb les directrius actuals de la norma de construcció EHE de formigó estructural (Art. 4.1).
- Zones properes als marges de torrents i del riu Muga han de seguir les disposicions del reglament del Dominio Público Hidráulico.
- Les àrees on s'ha estimat una perillositat Molt Baixa / Baixa són terrenys aptes per a la urbanització, tractant-se de zones exposades a fenòmens de baixa activitat i magnitud mitja-baixa, o bé zones on no s'ha detectat cap tipus de fenomen actiu. De tota manera, es recomana seguir les recomanacions dels dos punts anteriors.
- Els sectors on s'ha detectat una perillositat mitja i/o alta es troben exposats a fenòmens de moderada/alta activitat i magnitud alta a mitja. Es creu convenient, abans d'emprendre qualsevol actuació urbanística, realitzar estudis de detall que determinin la viabilitat i els possibles efectes de l'actuació. En cas que aquests estudis determinin les àrees aptes per a la urbanització, serà convenient adoptar les mesures correctores necessàries que es desprenguin d'aquests informes detallats, per tal de minimitzar la perillositat natural de cada sector.

Barcelona, 5 de setembre de 2001



Sandra Blasco Nanot
Geòloga



Vist i plau
Antoni Roca i Adrover
Cap de la unitat de geologia

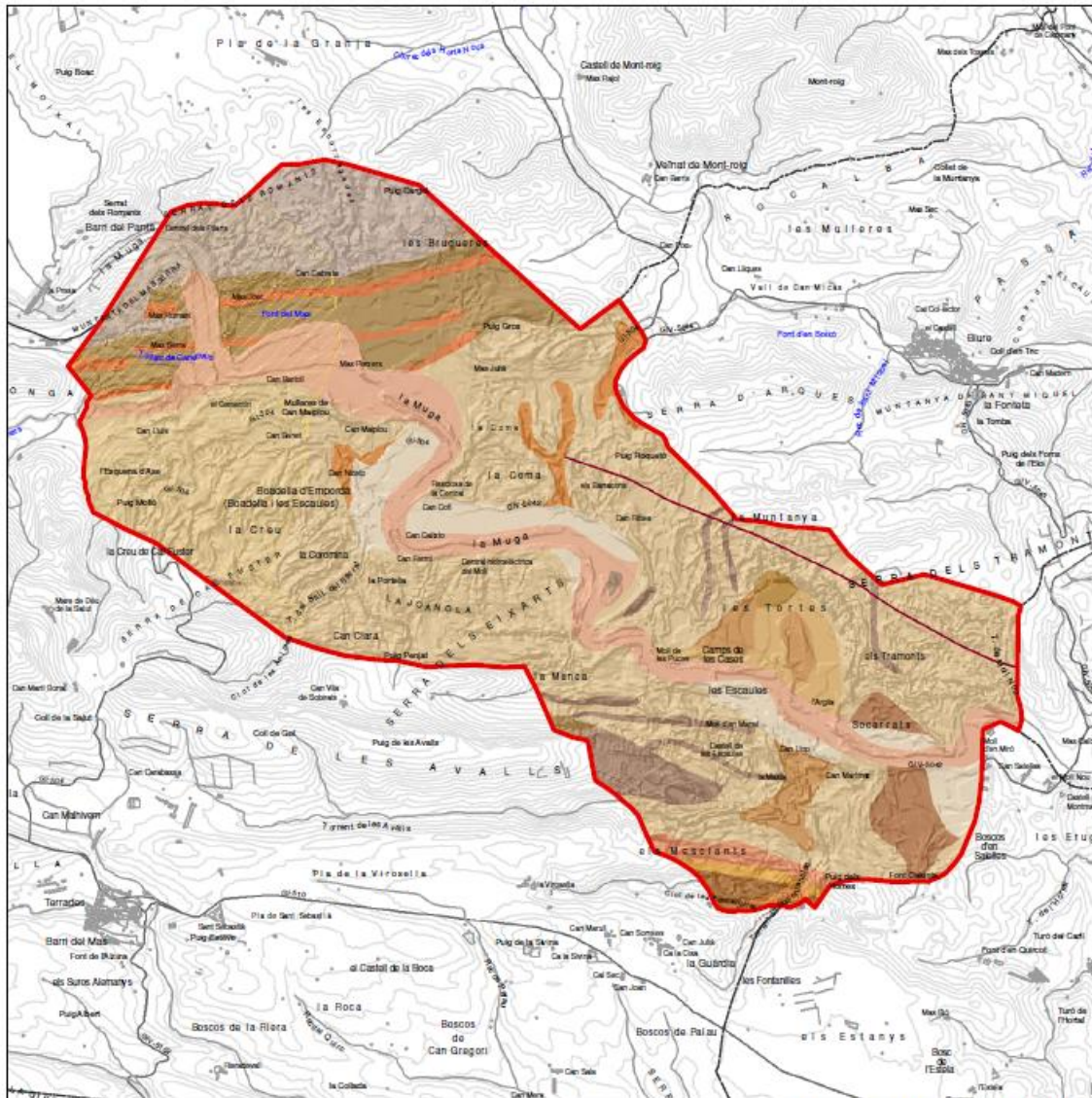
3. Marc Geològic

El municipi de Boadella i les Escaules s'assenta a la depressió de l'Empordà, la qual correspon a una depressió tectònica que s'enfonsa de manera progressiva en direcció oest - est com a conseqüència de la formació d'un conjunt de falles esglaonades de direcció nord-oest a sud-Est, entre les quals destaca la falla de Boadella i les Escaules. Aquesta depressió està reblerta per materials neògens. Tots aquests materials es troben parcialment recoberts per sediments al·luvials associats a la dinàmica hídrica de la Muga i els seus tributaris.

En el terme municipal de Boadella i les Escaules existeix un espai inclòs en l'Inventari d'espais d'interès geològic de Catalunya (IEIGC), que inclou una selecció d'afloraments i llocs d'interès, que cal preservar com a patrimoni geològic de Catalunya. Es tracta de la Geozona núm. 158: Boadella – La Salut de Terrades. Dins el terme municipal, la geozona se situa al nord-est del municipi, entre la Muntanya del Ams Serra i la Serra de Cal Fuster.

Aquesta zona té una posició estratègica dins la Zona Sudpirinenca oriental. Ofereix una secció que va des del sòcol paleozoic granític al nord fins a les seqüències eocenes de la cobertera al sud. El conjunt manifesta els efectes de la tectònica, tant l'herciniana com alpina. Aquesta darrera es manifesta per plecs, encavalcaments i falles. Les relacions entre el sòcol es mostren a la zona de manera molt clara, especialment pel nombre de seccions artificials creades amb motiu de la construcció de la presa de Boadella.

Així queda perfectament il·lustrada la sedimentació d'una sèrie conglomeràtica sobre un substrat granític, sobre el qual s'havia desenvolupat un paleosòl de sauló. A aquests valors cal afegir-hi la presència de l'únic aflorament de Cambrià datat en una escata de Paleozoic situada per sota del Garumnià i en contacte tectònic amb l'Eocè. Les seqüències eocenes mostren un ampli ventall de fàcies producte de les sobtades variacions en l'espai i en el temps que existiren a l'eocè, fruit de la inestabilitat tectònica. Així s'hi troben les calcàries alveolines de l'Ilerdià adjacents a una seqüència eocena predominantment margosa (Formació Sagnari). També contrasta la deformació en una altra formació ja que les margues presenten un penetratiu clivatge absent en els calcàries que conformen el cingle de Santa Magdalena. Aquest configuració geològica determina que en un reduït espai es doni una concentració d'elements geològics d'interès estratigràfic, tectònic, morfoestructural i petrològic.



Mapa III - Geologia

- Límit terme municipal de Boadella i les Escaules
 - Geozona Boadella - La Salut de Terrades
 - Contacte litològic: Anticlinal
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Gpf - Granit amb megracrystals de feldespat potàssic Kpc - Calcàries micrítiques o noduloses massives i de gra fi Kpg - Conglomerats, gresos, lutites i margues PEcc - Altermança de calcàries i margues grises PEgcm - Gresos PEmc - Margues i margocalcàries amb algun nivell de gres PPEc - Calcàries i dolomies PPEm - Margues gris blavós | <ul style="list-style-type: none"> Qcd - Cons de dejecció. Graves i sorres Qga3 - Glacis d'acumulació. Argiles englobant clasts dispersos Qma - Meandres abandonats. Graves, sorres i lutites Qr - Dipòsits dels llits actuals de les rieres i dels torrents Qt0-1 - Clatsts angulosos, sorres o llims. Ventalls al·luvials. Qt2 - Terrassa fluvial. Graves, sorres i lutites Qt3 - Terrassa fluvial. Graves, sorres i lutites mc_Orv1 - Metavulcanites dels materials Orv1 |
|---|---|

1:30.000

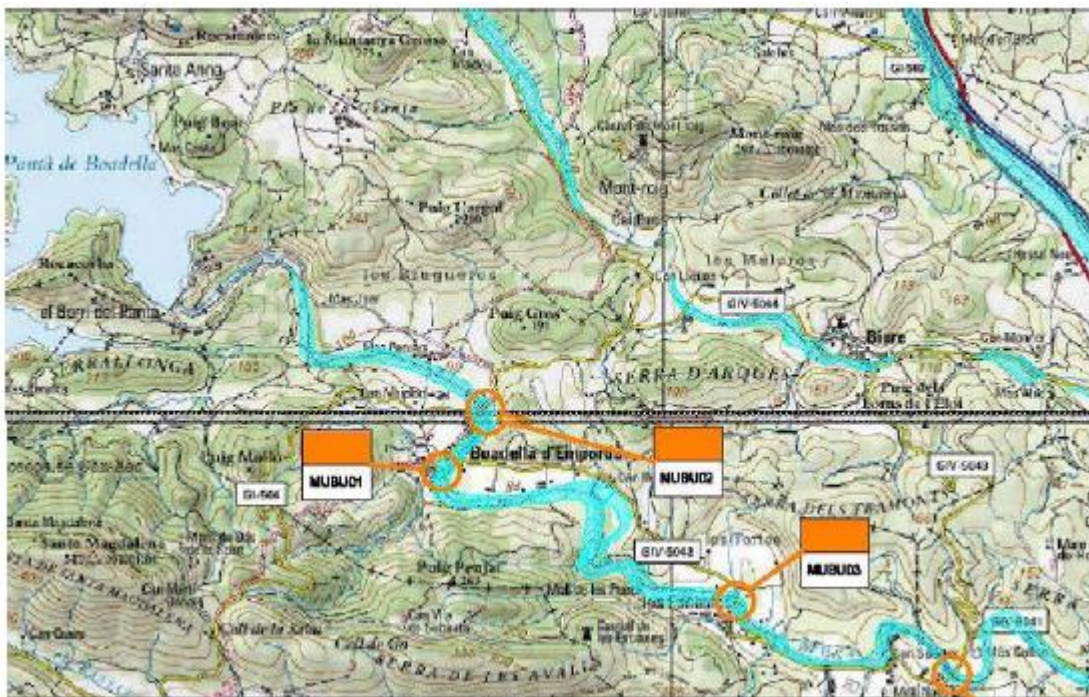
4. Anàlisi de la perillositat en l'àmbit de tot el terme municipal

4.1. Risc d'inundació

El document Delimitació de zones inundables per a la redacció de l'INUNCAT Conques internes de Catalunya estableix les zones inundables per a períodes de retorn de 50, 100 i 500 anys, així com les zones potencialment inundables segons criteris geomorfològics i els punts crítics que impedeixen el bon desguàs de l'aigua de la xarxa hídrica de les conques internes. A Boadella i les Escaules s'hi han localitzat tres punts crítics situats dins la conca de la Muga i el seu perill és mitjà.

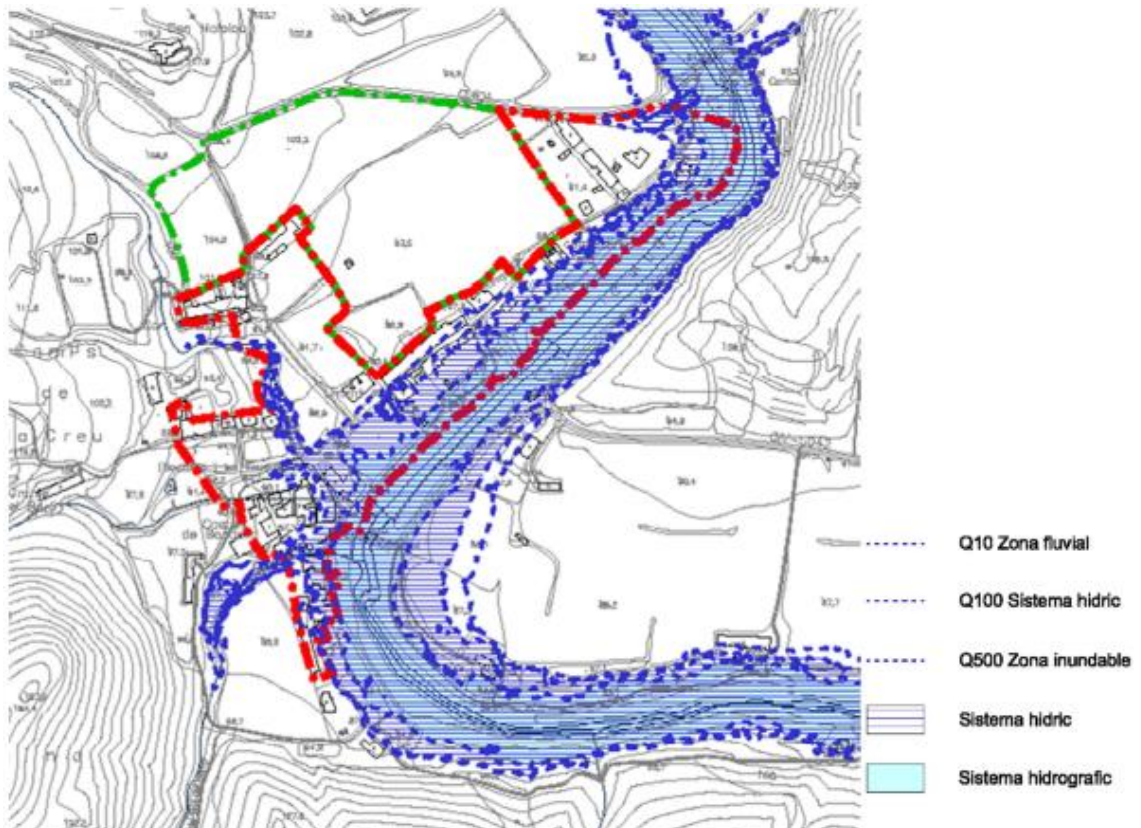
Les zones inundables segons els diferents períodes de retorn i tampoc punts crítics. En canvi, sí que s'hi ha delimitat zones potencialment inundables segons criteris geomorfològics al riu Muga.

En la delimitació de les zones potencialment inundables des del punt de vista geomorfològic s'han pres en consideració els elements geomorfològics (lleres, planures al·luvials, antigues esquerdes de lliscament) així com documentació escrita per identificar aquelles àrees que han estat inundades en èpoques històriques anteriors. Per tant, la informació obtinguda no es pot associar a cap període de retorn tot i que és assimilable a períodes de retorn molt elevats. El nucli de Boadella i el de les Escaules estan afectats per les zones potencialment inundables.



Actualment, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) està desenvolupant la Planificació d'Espais Fluvials (PEF) de les conques catalanes. Aquests planificacions estableixen una delimitació molt acurada per cada tram dels cursos fluvials de la zona fluvial, el sistema hídric i la zona inundable. La PEF esdevé un programa d'ordenació d'usos i resolució de conflictes hidràulics, socials i ambientals i, per tant, en un instrument legal sobre el quals es fomenten mesures de gestió i actuacions a la conca fluvial.

Pel que fa a la Planificació d'Espais Fluvials de la Muga, aquesta ja s'ha realitzat, i està en fase d'aprovació. La figura següent mostra un tram de zonificació provisional de l'espai fluvial del riu Muga al seu pas pel nucli de Boadella.



El Pla INUNCAT determina un total de 20 punts d'actuació prioritària, que es recullen en l'ISA. Dels 20 punts d'actuació prioritària, 11 són estructures de protecció per a inundacions (rescloses, assuts), 5 estructures de les vies (ponts), 1 estructura agroforestal – horta (Boadella), 1 zona urbanitzada (Boadella), 1 estructura de protecció per a l'erosió (les Escaules) i 1 via de comunicació (carretera GIVE5042).

Les propostes de creixement urbanístic que proposa el POUM queden fora de l'abast dels punts d'actuació prioritària que defineix l'INUNCAT al municipi de Boadella i les Escaules. Cal afegir que la neteja i el condicionament de les lleres contribueix a la minimització de problemes puntuals en cas d'avingudes. Aquests treballs consisteixen en l'eliminació de residus acumulats i de vegetació no desitjada que impedeixen la correcta circulació del flux d'aigua. El municipi de Boadella i les Escaules acostuma a fer algunes actuacions a través de les subvencions que surten per part de l'Agència Catalana de l'Aigua. A Boadella i les Escaules s'acostuma a netejar el rec de Can Benet i la Muga. El municipi de Boadella i les Escaules va redactar l'any 2005 el Pla d'actuacions municipal associat al INUNCAT. A Boadella i les Escaules és obligatori disposar del PAM de l'INUNCAT. Actualment, el PAM està caducat.

4.2. Risc Sísmic

S'entén per risc sísmic el risc dels danys o les pèrdues en vides que pot produir un terratrèmol, sovint valorat en costos econòmics.

L'Institut Geològic de Catalunya, l'any 1993, va obrir una estació sísmica a Boadella i les Escaules. No obstant això, aquesta ha estat tancada des del juny de 2007 degut a un canvi d'instrumentació i al trasllat en un altre indret més accessible, que és Beuda.

La perillositat sísmica és homogènia a tot el municipi, però per contra la vulnerabilitat associada als possibles danys és variable en funció de la tipologia de les edificacions. En el cas de Boadella i les Escaules no existeixen edificacions d'alçada considerable. Gràcies a aquest fet la vulnerabilitat es veu reduïda.

La norma de construcció sismoresistent (NCSRE02)¹ assigna un valor d'acceleració sísmica bàsica (a_b/g) a Boadella i les Escaules de 0,10. Al mateix temps estableix en 1,0 el coeficient de contribució (k), que té en compte la influència dels diferents tipus de terratrèmols esperats. A partir del valor de 0,04 g de l'acceleració sísmica bàsica les edificacions han de complir les condicions tècniques de les estructures d'edificació, per tal que el seu comportament davant els fenòmens sísmics evitin conseqüències greus per a la salut i seguretat de les persones, evitant pèrdues econòmiques i la conservació dels serveis bàsics en cas de terratrèmols d'intensitat elevada. La norma de construcció sismoresistent és aplicable al projecte, la construcció i la conservació d'edificacions de nova planta i en els casos de reforma o rehabilitació per tal de millorar la seguretat en relació a la situació anterior. Les construccions objecte de la norma són les d'importància normal² i d'importància especial³.

Segons el SISMICAT, el Pla d'Emergències Sísmiques a Catalunya, el municipi de Boadella i les Escaules està classificat coma a zona d'intensitat sísmica de grau VII segons l'escala internacional d'intensitat macrosísmica (MSK). Aquesta escala determina la perillositat sísmica expressada en diferents valors d'intensitat per a una mateixa probabilitat anual de $2 \cdot 10^{-3}$ equivalent a un període de retorn de 500 anys.

¹ Aprovada pel Reial Decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: part general i edificació (NCSR-02).

² Les construccions la destrucció pel terratrèmol de les quals pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei per a la col·lectivitat o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un Server imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.

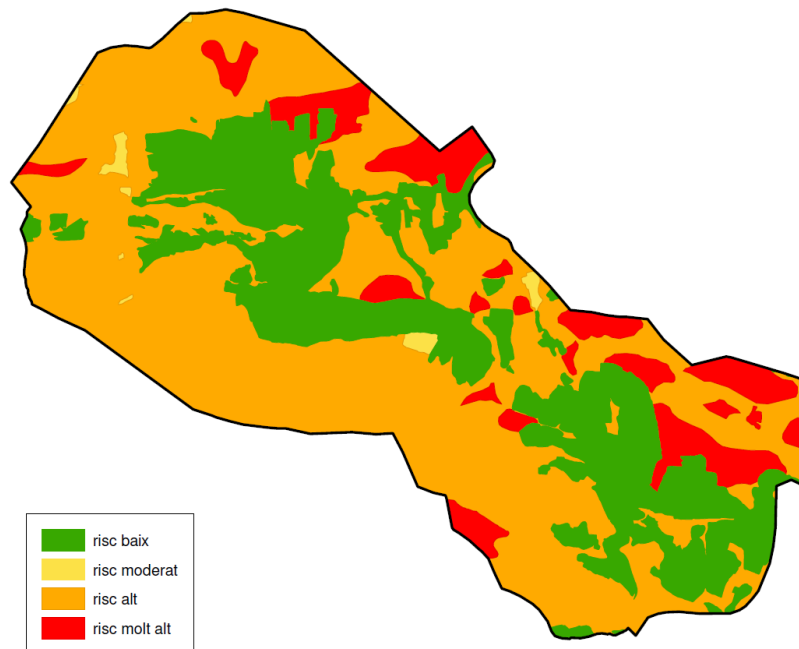
³ Les construccions la destrucció pel terratrèmol de les quals pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics. En aquest grup s'inclouen les construccions que es considerin Així en el planejament urbanístic i documents públics anàlegs Així com en reglamentacions més específiques.

4.3. Risc d'incendi forestal

El municipi de Boadella i les Escaules, tot i que es troba en una zona força humida, amb altituds considerables i que no rep influència del vent de marinada, presenta un alt risc d'incendi segons el Decret 64/1995⁴. El Pla especial d'emergències per incendis forestals de Catalunya (INFOCAT) determina que el municipi de Boadella i les Escaules presenta risc d'incendi forestal i requereix del Pla d'Actuació Municipal (PAM) per incendis forestals, derivat del perill i no de la vulnerabilitat (Annex 1).

El Mapa de perill bàsic d'incendi forestal⁵ zonifica el territori català a partir del risc d'incendi forestal, amb les següents categories; risc baix, moderat, alt i molt alt.

Segons aquest mapa, el municipi de Boadella i les Escaules presenta un risc d'incendi alt en la major part de seu territori. Les zones que mostren un risc d'incendi molt alt coincideixen amb la vessant oriental del municipi.



⁴ Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.

⁵ Elaborat per la Direcció General de Prevenció de Riscos del Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

4.4. Risc geològic

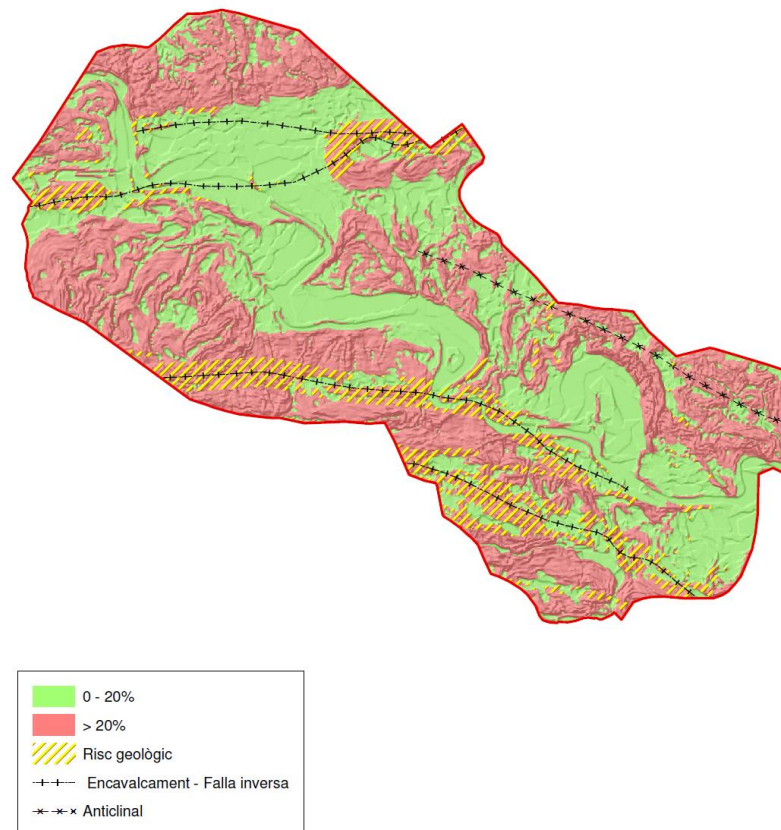
El document Dictamen preliminar d'identificació de perillositat geològica als sectors de desenvolupament urbà contemplats a les Normes Subsidiàries de Boadella d'Empordà (Alt Empordà) redactat l'any 2001 per la unitat de geologia de l'Institut Cartogràfic de Catalunya recull un estudi previ de la perillositat pels nuclis de Boadella i de les Escaules i planteja una sèrie de recomanacions respecte del risc geològic i edàfic.

El document detecta riscos associats a desprendiments i processos d'erosió associats a avingudes i torrentades:

Desprendiments: es detecten aquests fenòmens en els peus dels vessants rocosos on s'hi observen indicis de fracturació, cicatrius de desprendiments, blocs desenganxats en posició inestable, antics desprendiments de blocs rocosos, etc.; als singles ubicats al sud est del nucli de les Escaules i en un talús rocós al marge esquerre de la Muga, al nord Est del nucli de Boadella.

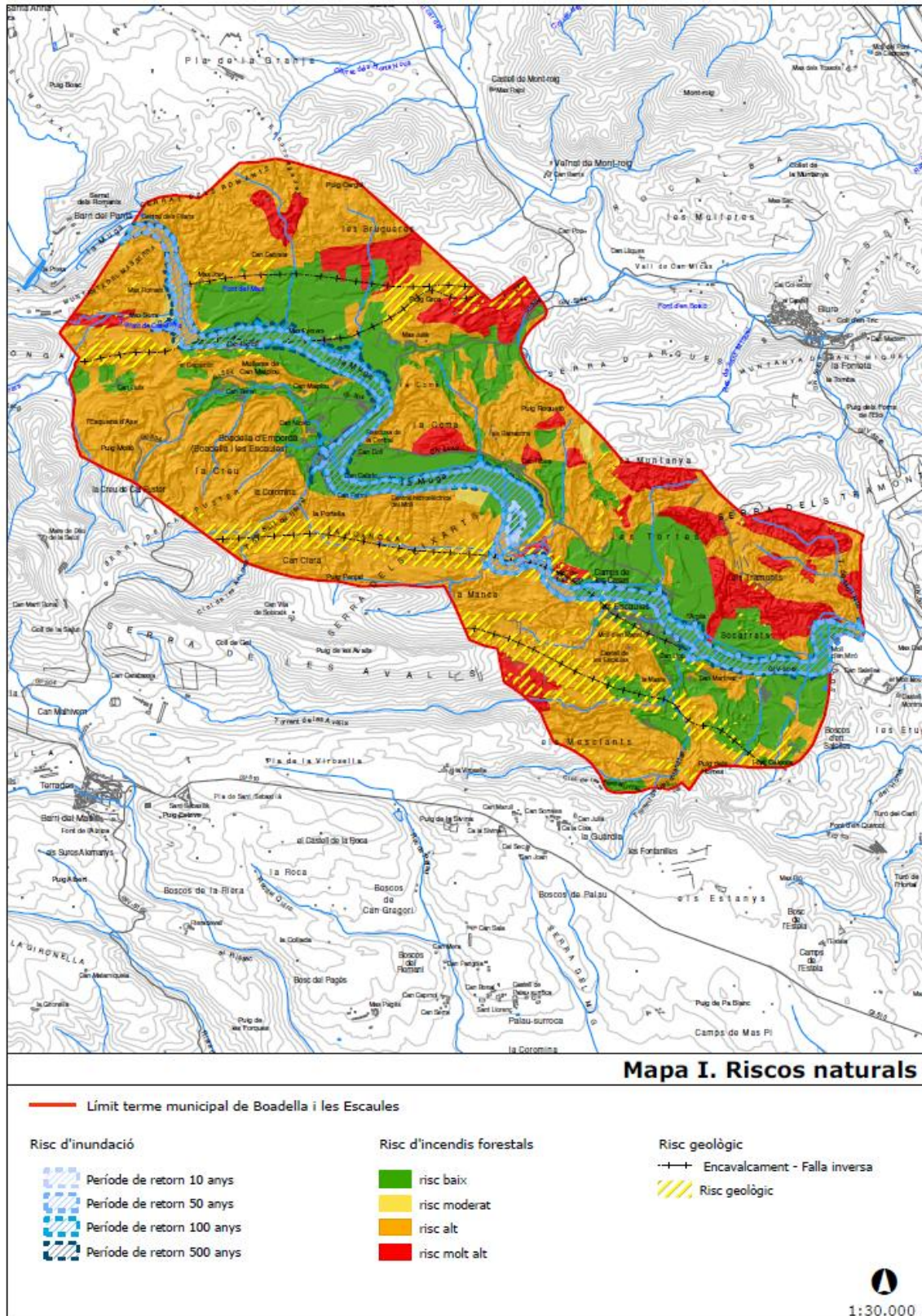
Processos erosius associats a avingudes i torrentades: es donen als marges de la Muga i de determinats torrents, a les zones més susceptibles a patir inundacions per crescudes del cabal dels corrents. En torrents amb una alta estacionalitat del seu cabal, es poden donar fenòmens d'inestabilitat dels seus marges, com a conseqüència de la pròpia incisió del curs d'aigua i de soscavacions puntuals dels marges.

S'identifica a l'Informe de Sostenibilitat Ambiental, les zones de risc geològic, a nivell de tot el terme municipal:



En els plànols d'ordenació es trasllada la delimitació establerta a la Planificació de l'espai fluvial (PEF) a la conca de la Muga i les zones de risc geològic, identificats a l'Informe de Sostenibilitat Ambiental.

Risc geològic. En la elaboració del mapa de riscos s'han tingut en compte el material geològic (argiles, calcàries), que acompanyat de terrenys amb pendents superiors al 20%, presència de cursos d'aigua i presència de falles suposa un risc de moviments en massa en cas de terrenys amb presència d'argiles, i de caiguda de blocs en el cas de terrenys amb predomini de material calcari.



4.5. Regulació de les zones identificades amb riscos geològics en sòl no urbanitzable

L'article 35 de les Normes Urbanístiques d'aquest POUM regulen els sòls subjectes a riscos naturals o tecnològics:

Article 35 Riscos en el planejament i en la seva execució

- 1.- Els sòls subjectes a riscos naturals o tecnològics queden exclosos de qualsevol destinació que hagi de comportar un risc per a les persones d'acord amb les directrius que estableixen els articles 5 i 6 RLU.
- 2.- En els plànols d'ordenació es trasllada la delimitació establerta a la Planificació de l'espai fluvial (PEF) a la conca de la Muga i les zones de risc geològic, identificats a l'Informe de Sostenibilitat Ambiental.
- 3.- D'acord amb l'article 9 del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text Refós de Llei d'Urbanisme, modificat per la Llei 3/2012, del 22 de febrer, està prohibit urbanitzar i edificar en zones inundables i en altres zones de risc per a la seguretat i el benestar de les persones, salvant les obres vinculades a la protecció i la prevenció dels riscos.

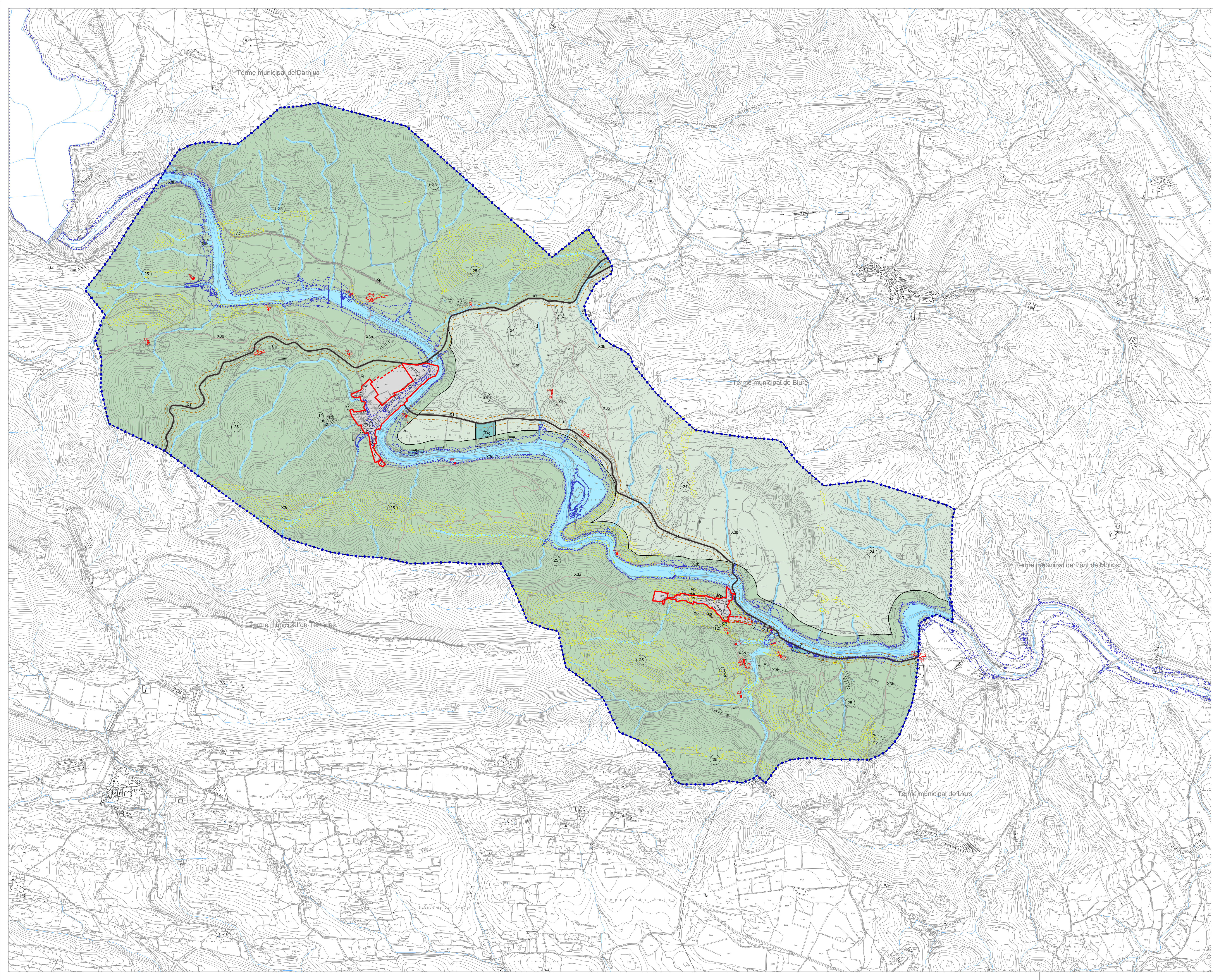
Un cop avaluada la perillositat geològica del territori, en les zones que s'ha identificat riscos geològics, abans de qualsevol actuació s'haurà d'elaborar un estudi detallat de perillositat, previ a qualsevol actuació urbanística i la definició d'usos compatibles per avaluar aspectes concrets de la perillositat geològica i els seus efectes sobre l'actuació prevista.

- 4.- En els instruments de desenvolupament del POUM s'haurà de tenir en compte la legislació sectorial vigent:
 - a.- Risc d'inundació
 - i.- L'ús dels terrenys sotmesos a risc d'inundació es regula pel que assenyala l'article 6 del Reglament de la Llei d'urbanisme en funció de la planificació hidràulica que ha d'establir els àmbits de la zona fluvial, zona del sistema hídric i zona inundable per episodis extraordinaris.
 - ii.- La definició, zonificació i regulació de la llei sectorial vigent s'estableix al TITOL IV CAPITOL III SECCIO 2 Sistema Hidrogràfic. Clau H. d'aquestes normes.
 - iii.- Les actuacions que es prevegin sobre l'espai fluvial hauran de fer-se d'acord amb els "Criteris d'intervenció dels espais fluvials. ACA, març 2002" i les "Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial- ACA, 2007", redactats per l'ACA i publicats a la seva pàgina web.
 - iv.- En referència a les obres de pas i encreuaments de conduccions o serveis sota lleres, caldrà tenir en compte el document tècnic redactat per l'ACA "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial". El punt 6 del RD/ 9/2008 defineix les "zones inundables".
 - v.- Els càlculs hidrològics i hidràulics es determinaran seguint el document tècnic aprovat per l'ACA "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local".

- b.- Risc geològic:
 - i.- Els articles 9 i 51 del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, Text refós de la Llei d'urbanisme i els articles 5, 59, 69, 72, 84 i 86 del Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme, estableixen que les figures de planejament urbanístic han d'incloure informació referent als riscos geològics. Per tal d'avaluar aquest factor de risc en les àrees urbanes, urbanitzables i en les altres àrees que siguin susceptibles d'urbanització, edificació o pública concurrència, s'elabora un Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG) que s'incorpora com a document del POUM.
- c.- Risc d'incendis.
 - i.- Llei 6/1988, de 30 de març, forestal de Catalunya
 - ii.- Llei 43/2003, de 21 de novembre, de Monts (ESTATAL)
 - iii.- Decret 286/1996, de 23 de juliol, pel qual s'estableixen mesures de tallada periòdica i selectiva de vegetació en la zona d'influència de les línies aèries de conducció elèctrica per a la prevenció d'incendis.
 - iv.- Llei 5/2003, de 22 d'abril, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana.
 - v.- Decret 123/2005, de 14 de juny, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana.
 - vi.- Reial Decret 1942/1993, que aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
 - vii.- Decret 130/1998, de 12 de maig, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals en les àrees d'influència de carreteres.
- d.- Protecció civil
 - i.- Decret 234/1990, de 17 de setembre, pel qual es regulen les competències de la Generalitat en matèria de protecció civil.
 - ii.- Reial Decret 407/1992, de 24 d'abril, pel que s'aprova la Norma Bàsica de Protecció Civil.
 - iii.- Llei 2/1985, de 21 de gener, de Protecció Civil.
 - iv.- Llei 4/1997, de 20 de maig, de Protecció Civil de Catalunya.
 - v.- Plantilles per a l'elaboració dels documents del pla de protecció civil municipal.
 - vi.- Decret 161/1995, pel qual s'aprova el Pla de Protecció Civil de Catalunya (PROCICAT).
 - vii.- Reial Decret 2177/1996, que aprova la norma bàsica de l'edificació (NBE-CPI/96).
 - viii.- Llei 4/2003, de 7 d'abril, d'ordenació del sistema de seguretat pública de Catalunya.

Decret 210/1999, de 27 de juliol, pel qual s'aprova l'estructura del contingut per a l'elaboració i homologació dels plans de protecció civil municipals.

Al plànol d'ordenació O2 es trasllada la delimitació establerta a la Planificació de l'espai fluvial (PEF) a la conca de la Muga i les zones de risc geològic, identificats a l'Informe de Sostenibilitat Ambiental:



Qualificació del sòl no urbanitzable

- 24 Sòl de protecció territorial
interès paisatgístic i/o agrícola
- 25 Sòl de protecció especial
interès connector

Sistemes

- H Sistema hidrogràfic
- Q10 Avinguda per al període de retorn de 10 anys
- T Sistema serveis tècnics
T1 Abastament d'aigües, T2 Energia, T3 Depuració,
T4 Residus, T5 Comunicacions, T6 infraestructures de reg,
T7 de nova creació, reserva

- E Equipaments
E1 Docent, E2 Sanitari-assistencial, E3 administratiu/poveiment,
E4a cultural, E4b social, E4c religiós, E5 Esportiu,
E6 Funerari/cementiri, E7 reserva sense ús assignat, E8 transport,
E9 Seguretat i defensa

- V Espais lliures
V1 Lineals, V2 Urbans

X Sistema viari

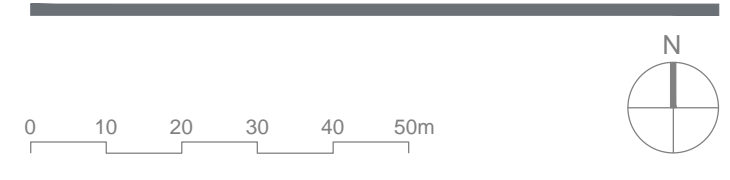
- X1 Xarxa territorial bàsica
- X3a Xarxa complementària
camins secundaris
- X3b Xarxa complementària
camins terciaris
- Xp Xarxa projectada

Servituds i proteccions

- Línia edificació carreteres
(25 metres carreteres convencionals)
- Q100 Servitud de protecció del sistema hidrogràfic
- O500 Servitud de protecció d'àrees inundables
- Riscos geològics

Masies i cases rurals

- Element inclòs al catàleg de masies i cases rurals
01 Mas Saletas/ 02 Molí d'en Miró/ 03 El Molí d'en Borràs /
04 Can Martines / 05 Mas "Can Paisano" / 06 Molí de les Puces /
07 Mas Ribes / 08 Mas "Els Barrancs" / 09 El Molí / 10 Mas Cuff
11 Mas Julià / 12 Mas Marco-Can Mai Plou / 13 Mas Perxers
14 La Central Vella (Mas Fomol) / 15 Mas Benet / 16 Can Bartró
17 Mas Lluis / 18 Mas Serra / 19 Mas "La Caula"



BOADELLA I LES ESCAULES

Títol del projecte
**REVISIÓ DE LES N.N.S.S. NOU PLA
D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA
MUNICIPAL**

Municipi
BOADELLA I LES ESCAULES
Comarca
ALT EMPORDÀ

Títol del Plànol
**ORDENACIÓ DEL SÒL NO
URBANITZABLE**

Escala
A1 1: 10.000
A3 1: 20.000

Núm. plànol
0.2

Data
maig 2013

SOLE ROMAN ARQUITECTES
c/ rosa sensat 3
08005 Barcelona
projectes@sole-roman.com
t. 93 163 34 50
f. 93 163 34 51