



## **GEOZONA 210 VOLCANS SANTA MARGARIDA, CROSCAT I ROCANEGRA**

### **INTERÈS I VALOR PATRIMONIAL**

La regió volcànica de la Garrotxa constitueix el millor exponent del paisatge volcànic de la península Ibèrica i un dels més interessants d'Europa. Conté una quarantena de cons volcànics de tipus estrombolià i freatomagmàtic i més de vint colades de laves basàltiques amb morfologies ben singulars. En aquesta geozona es troben els volcans més moderns i amb un millor estat de conservació. L'elevat interès d'aquesta zona es deu a la presència dels diferents edificis volcànics ben conservats i tot un seguit d'afloraments de dipòsits piroclàstics que il·lustren el vulcanisme únic a Catalunya. També destaca la morfologia d'una colada de malpaís en la zona de la fageda d'en Jordà i Bosc de Tosca. La geozona es troba protegida dins l'àmbit del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, un dels pocs espais naturals protegits a Catalunya pel pes específic del seu patrimoni geològic.



*En aquest sector de la zona volcànica de la Garrotxa s'hi localitza el vulcanisme més recent de Catalunya i conseqüentment els edificis volcànics millor conservats. A la fotografia destaca en primer terme el volcà del Croscat i el volcà de Santa Margarida al fons.*

*Foto: L. Planagumà*

### **GEÒTOPS INCLOSOS A LA GEOZONA**

1. Gredera del Croscat
2. Aflorament de la Vall dels Arcs
3. Aflorament Pista Mas el Cros
4. Aflorament de la Pomareda
5. Aflorament de Can Tià
6. Volcà de Rocanegra



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
i Habitatge  
**Direcció General del Medi Natural**

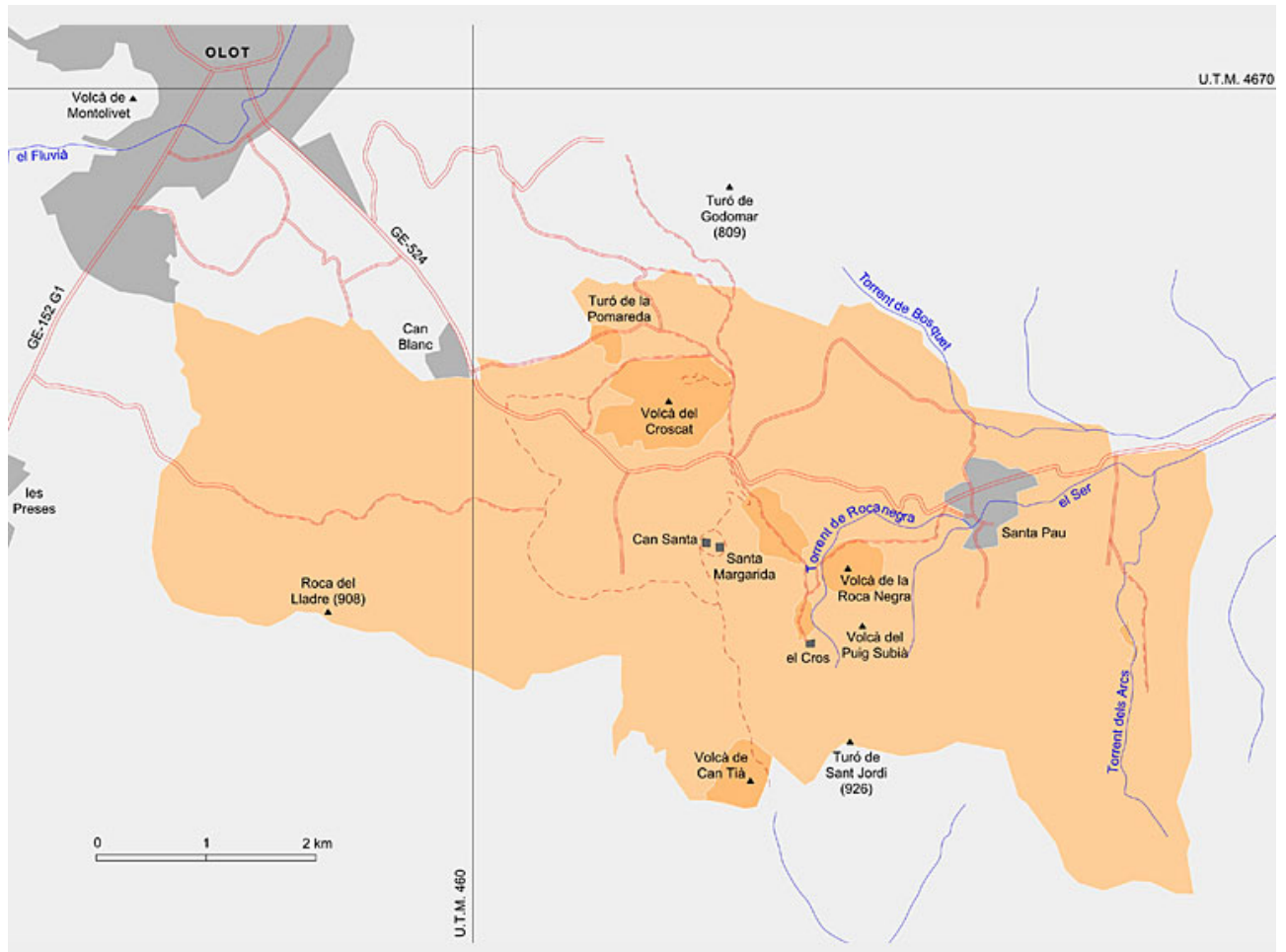
**COMARCA:** La Garrotxa      **MUNICIPI(S):** Olot, Santa Pau i Sant Feliu de Pallerols

## **DADES FISIOLÒGIQUES**

Aquesta zona està situada entre la ciutat d'Olot i el poble de Santa Pau, es troba entre la serra del Corb al sud i l'altiplà de Batet i Sant Julià del Mont al Nord. No hi ha cap riu ni riera rellevant, tant sols a la zona més est que hi localitzem la capçalera del riu Ser. Dins la zona hi ha nombrosos turons i puigs que es correspondrien quasi tots a volcans o tossols. A l'oest de la zona hi localitzem la fageda d'en Jordà que es troba damunt d'un terreny pedregós i irregular a causa de la colada de lava del Croscat.

## **CONDICIONS D'ACCÉS**

Per arribar aquesta zona cal prendre la carretera comarcal Ge-? que va d'Olot a Santa Pau, cal dir que la zona es localitza dins el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa i disposa d'una xarxa d'itineraris i centres d'informació per visitar els diferents indrets.



## ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL

En les planes hi predomina conreus herbacis de secà exceptuant bosc de caducifolis a la zona de la Fageda d'en Jordà i sòl urbanitzable en el veïnat de Can Blanc, Can Xel i el poble de Santa Pau. En els cons volcànics i les serres hi predomina bosc d'esclerofil·les al solell i bosc de caducifolis a les obagues (vessants nord).

La geozona està inclosa dins els límits del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, sota diferents nivells de protecció compatibles amb l'existència de zones agrícoles, ramaderes i assentaments urbans a Can Blanc, Can Xel i el poble de Santa Pau.



## **SITUACIÓ GEOLÒGICA**

### **SITUACIÓ GEOLÒGICA**

El vulcanisme de la Zona Volcànica de la Garrotxa estaria relacionat amb el vulcanisme neògeno-quaternari de les comarques de Girona. Les manifestacions eruptives que van tenir lloc a la Garrotxa i en general a Catalunya durant el Neogen i el Quaternari no són un fet esporàdic, sinó que el seu origen s'emmarca en un context geodinàmic de "rifting" més ampli que afectà a gran part de l'Europa occidental. Associat a l'extensió neògeno-quaternària es desenvolupà un magmatisme de tipus bàsic que ha generat tres tipus d'activitats eruptives: l'estromboliana, la freatomagmàtica i l'efusiva. L'estromboliana d'explosivitat baixa genera bàsicament lapil·lis i blocs i forma edificis volcànics tipus con d'escòries. La freatomagmàtica es genera al interaccionar l'aigua amb el magma i dóna una activitat més explosiva generant sobretot cendres i edificis de tipus Maar i Anell de Tobes. Finalment l'activitat efusiva no té gens d'explosivitat i dóna colades de lava que flueixen pendent avall seguint les valls fluvials.

### **PARAULES CLAU**

Basalt, Basanita, Bomba, Bretxa, Bretxa piroclàstica, Cendra, Cinglera, Colada, Colada basàltica, Colada de lava, Colada piroclàstica, Con, Cràter, Dipòsit de caiguda, Dipòsit d'onada piroclàstica, Dipòsit freatomagmàtic, Dipòsit piroclàstic, Disjunció bolar, Disjunció columnar, Disjunció prismàtica, Edifici volcànic, Enclavament, Erosió, Erosió fluvial, Erupció efusiva, Erupció estromboliana, Erupció freatomagmàtica, Erupció volcànica, Escòria, Falla, Geomorfologia volcànica, Gorja, Gredera, Hàbit lenticular, Hàbit prismàtic, Lapil·li, Lava, Magma, Olivina, Peridotita, Piroclast, Pliocè, Quaternari, Tossol, Tuf volcànic, Vall fluvial, Vulcanisme neògeno-quaternari, Zona volcànica de la Garrotxa.

### **EDAT DELS MATERIALS I PROCESSOS REPRESENTATS**

Aquests tipus de materials volcànics es localitzen durant el Quaternari, concretament el Pliocè. Els volcans presents a la zona comprenen erupcions relativament recents, essent el volcà del Croscat amb una edat de 11.500 anys, el darrer que va tenir activitat eruptiva en tota la zona i la península Ibèrica.



## **INFORMACIÓ GEOLÒGICA**

### **TIPUS D'INTERÈS I VALOR PATRIMONIAL**

El bon estat de conservació dels cons volcànics i cràters, la morfologia de la colada de tipus malpaís a la Fageda d'en Jordà i l'excepcionalitat dels afloraments per il·lustrar diferents processos volcànics: dipòsits de caiguda estrombolians i onades i colades piroclàstiques.

Interès turístic: 5

Interès didàctic (nivell divulgatiu i d'ensenyament bàsic): 5

Interès didàctic (ensenyament a nivells mig i superior): 5

Interès científic: 5

### **ANÀLISI COMPARATIVA**

Aquesta zona es pot considerar única respecte els valors geològics, geomorfològics i els processos que s'hi observen. No hi ha cap altra zona d'aquestes característiques a Catalunya, ni a la península Ibèrica, a l'estat Espanyol podríem localitzar zones semblants a Canàries i a Europa en zones d'Itàlia, l'Alvèrnia i Eiffel.

### **RELACIONS AMB ALTRES VALORS PATRIMONIALS**

Està relacionat amb el patrimoni biòtic, sobretot amb aspectes botànics, ja que a la zona hi ha la Fageda d'en Jordà. També amb el patrimoni històric-cultural al trobar-se dins el cràter del volcà de Santa Margarida una ermita romànica del segle XII. També cal destacar la vila medieval de Santa Pau i els seus aspectes culturals relacionats amb els conreus de fajol i de fesols.

## **RELLEVÀNCIA GEOLÒGICA**

### **DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I CONTEXTUALITZACIÓ (ESPAI/TEMPS)**

En aquesta zona s'hi localitza el vulcanisme més recent de Catalunya i conseqüentment els dipòsits de roques volcàniques millor conservats. Cal destacar el volcà del Croscat, el volcà de Santa Margarida, el volcà de Can Tià, els enclavaments del volcà de Rocanegra i la colada de lava del volcà del Croscat. El volcà del Croscat: Es tracta del volcà més alt de la península amb 160 metres d'alçada relativa. Està constituït per un únic edifici de tipus con d'escòries i té un



morfologia completament cònica, només desfigurada pel seu cràter en forma de ferradura obert cap a l'oest.

Durant l'erupció es van succeir tres fases eruptives, les dues primeres de caire estrombolià i la darrera efusiva. La segona estromboliana va construir el con i va emetre piroclastos fins més enllà de con, recobrint part dels volcans veïns del Santa Margarida i del Puig de Martinyà. La fase efusiva va generar un flux de lava de composició basanítica que s'escolà uns 6 quilòmetres cap a l'oest, desbocant l'edifici i formant el cràter en ferradura. La Fageda d'en Jordà ha crescut sobre aquesta colada de superfície rugosa i que presenta nombrosos tossols.

El volcà de Santa Margarida: Només s'hi reconeix un edifici volcànic de tipus freatomagmàtic que es recolza en els gresos eocens. Un dels trets distintius d'aquest edifici és la morfologia circular perfecte del cràter, amb uns 350 metres de diàmetre i uns 70 metres de fondària. Tanmateix, no està format totalment per materials volcànics, sinó que en el seu vorell intern meridional hi afloren les roques prevolcàniques degut a l'encastament d'aquest per sota del substrat.

Durant l'erupció del volcà de Santa Margarida es va produir inicialment una fase estromboliana de poca entitat i, ràpidament es desenvolupà una activitat freatomagmàtica. Aquesta va ser variable en quan a violència, esdevenint ocasionalment de molt poca explosivitat. L'espessa vegetació de la zona fa difícil descobrir una petita colada piroclàstica que es localitza en el sector sud del volcà.

El volcà de can Tià: Aquest volcà, situat al costat dels centres eruptius de Fontpobra i de la Tuta, presenta un edifici volcànic del tipus maar amb un cràter d'explosió molt circular d'uns 270 metres de diàmetre. La seva morfologia està representada per una clotada, d'uns 20 metres, amb el fons pla; actualment, ocupada per camps de pastura. El seu con és de poca alçada i presenta el seu màxim desenvolupament cap al sud.

Durant l'erupció del Can Tià no tingueren lloc fases efusives, així doncs tots els materials emesos són de tipus piroclàstic. Els més abundants són els d'origen freatomagmàtic, tanmateix, també n'hi ha que són producte d'activitat eruptiva estromboliana. La màxima acumulació de dipòsits piroclàstics és a la riera de Sant Iscle on es troba un tuf volcànic, possiblement originat per una colada piroclàstica.

Els enclavaments del Volcà de Rocanegra: En els entorns d'aquest volcà podem trobar enclavaments de piroxenita i amfibolita provinents del mantell.

La colada de lava del volcà del Croscat: En la zona de la Fageda de Jordà s'hi localitza la Colada de lava del volcà del Croscat, en aquest indret encara conserva



la morfologia caòtica i en blocs d'una colada de tipus AA. També hi ha diferents tossols molt ben conservats.

### **RELLEVÀNCIA COM A REGISTRE GEOLÒGIC**

Aquesta geozona és interessant pel coneixement dels processos magmàtics efusius i del dinamisme de les activitats volcàniques mitjançant l'estudi dels dipòsits piroclàstics presents i de les morfologies dels edificis volcànics. La seva rellevància se centra doncs en els camps de la petrologia i petrogènesi magmàtica, concretament del vulcanisme, i de la geomorfologia de terrenys volcànics.

### **SIGNIFICACIÓ HISTÒRICA**

Aquesta Geozona és, segurament, la més estudiada del vulcanisme de Catalunya degut a la bona conservació que es troben els edificis volcànics i a la multitud de grederes (explotacions de lapil·li) que s'hi localitzen.

### **REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

- Araña, V.; Aparicio, A.; Martín Escorza C. (et al.), *"El vulcanismo neógeno-cuaternario de Cataluña: caracteres estructurales, petrológicos y geodinámicos"*, Acta Geológica Hispánica, (Universitat de Barcelona; Institut Jaume Almera), v. 18 (1983), núm.1, pàg.1-17.
- Donville, B. , *"Géologie Néogène et âges des éruptions volcaniques de la Catalogne orientale"*, Tolosa de Llenguadoc, (Université Paul Sabatier), 1973.3v. Tesi doctoral inèdita.
- Guerin, G.; Benhamou, G.; Mallarach, J.M., *"Un exemple de fusió parcial en medi continental: El vulcanisme quaternari de Catalunya"*, Vitrina: publicació del Museu Comarcal de la Garrotxa, Museu Comarcal de la Garrotxa, v. 1 (1985), pàg.19-26.
- Lopez-Ruiz, J. ; Rodriguez-Badiola, E., *"La región volcánica Mio-pleistocena del NE de España"*, Estudios geológicos, (s.n.), v.41 (1985), pàg.105-126.
- Mallarach, J.M. *El vulcanisme prehistòric de Catalunya*. Girona: Diputació de Girona, 1998. 322pàg.
- Martí, J., *"El vulcanisme neògeno-quaternari dels Països Catalans,"* dins Història natural dels Països Catalans: Geologia. Barcelona: Fundació Enciclopèdia Catalana, 1992, v.II, pàg. 360-371.
- Martí, J. (et al.), *"Projecte de geologia de la zona volcànica catalana: Informe final 1996"*, Barcelona, Institut de Ciències de la terra "Jaume Almera" del Consell Superior d'Investigacions Científiques, 1996. Exemplant inèdit.



Martí, J. Mitjavila J., Roca E. (et al.), "*Cenozoic magmatism of the Valencia trough (western Mediterranean): relationship between structural evolution and volcanism*", Tectonophysics, (Elsevier Science Publishers), v. 203 (1992), pàg. 145-165.

Martí, J., Pujades, A., Ferrés, D., Planagumà, L. & Mallarach, J. M. (2000). *El Vulcanisme. Guia de camp de la zona volcànica de la Garrotxa, Olot*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient.

E.R Neumann (et al.), "*Origin and implications of mafic xenolites associated with Cenozoic extension-related volcanism in the València Trough, NE Spain*", Mineralogy and Petrology, (Springer-Verlag), v. 65 (1999), pàg. 113-139.

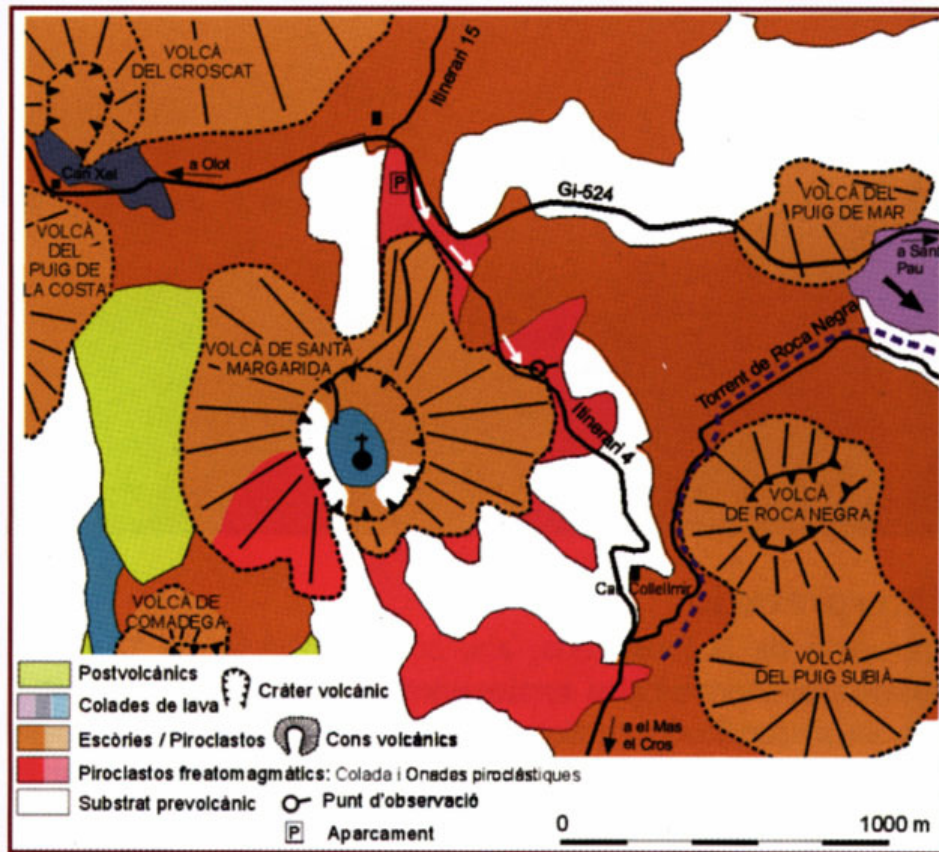
Saula, E (et al.), "*Evolucion geodinàmica de la fosa del Empordà y las sierras transversales*", Acta Geológica Hispànica, Universitat de Barcelona; Institut Jaume Almera, v.29 (1996), pàg. 55-75.

Tournon, J., "*Les roches basaltiques de la province de Gerona (Espagne); basanites à leucite et basanites à analcime*", Bull. Soc. Fr. Minéral. Cristallogr., (s.n), v.92 (1969), pàg. 376-382.





## INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA



*Croschat-Fageda: Panoràmica de part de la geozona des del Puig Redon (serra del Corb). Al fons a la dreta destaca el volcà del Croschat, amb el seu característic cràter en ferradura, i al centre de la fotografia la fageda d'en Jordà, que ha crescut sobre una colada del Croschat. Foto: Pep Callís*





*El volcà de Santa Margarida, amb el seu característic cràter circular, al mig del qual hi ha una ermita d'origen romànic. Foto: J. Carreras*



*Una altra vista aèria del volcà de Santa Margarida, amb un cràter circular d'uns 350 metres de diàmetre i 70 metres de fondària. Foto: L. Planagumà*



## **INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**

### **INSTRUMENTS DE PROTECCIÓ EXISTENTS I RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DE L'ESPAI COM A VALOR PATRIMONIAL**

Aquesta zona es troba dins el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa protegit per llei l'any 1982, a més es troba dins el catàleg d'afloraments d'interès del Pla Especial que regula el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. La normativa del pla especial ja indica que en els cons volcànics no es poden fer activitats extractives.

### **IMPACTES NEGATIUS I AMENACES**

Bàsicament els impactes negatius afecten sobretot a la seva bona observació a causa de la vegetació que creix en els cons volcànics i afloraments o les esllavissades de material volcànic en els afloraments. No cal obviar l'increment del turisme que tot i no implicar cap impacte negatiu greu per la Gea si que es produeixen espoliacions de roques i minerals o degradacions en forma de gratades en talussos de lapil·li.

Cal destacar les espoliacions d'enclavaments en el entorn del volcà de Rocanegra.

### **RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS**

Aquesta zona ja està regulada per el Pla Especial del Parc Natural, recomana no sortir dels itineraris senyalitzats, no recol·lectar cap tipus de roca i mineral i regula l'accés a indrets amb aparcaments i àrees de serveis.

### **RECOMANACIONS PER A LA INCLUSIÓ EN CATALOGACIONS ESTATALS O INTERNACIONALS**

En aquest cas cal considerar aquest aflorament juntament amb els altres del Parc com a molt important i si bé ja està protegit per la legislació Catalana el conjunt d'afloraments d'interès seria rellevant que entrés a formar part d'un catàleg europeu o internacional que protegeixi el valors geològics.

### **AUTORIA DE LA FITXA**

Llorenç Planagumà i Guàrdia, geòleg i col·laborador del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

revisada per Emili Bassols, responsable de l'àrea de Patrimoni Natural del Parc



## **FITXA DEL GEÒTOP INCLÒS 1**

### **Grederes del Volcà del Croscat**

#### **DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA**

La gredera de can Passavent, activa des dels anys 60 fins als inicis dels 90, constitueix un aflorament de materials piroclàstics d'uns 150 metres d'alçada i uns 500 metres d'amplada. A la banda esquerra s'hi observa un esglaonament, producte del procés d'extracció que proporciona una millor estabilització dels materials. Al costat oposat i a la part centrat les esllavissades hi són més freqüents.

Es fàcil reconèixer els diferents nivells centimètrics d'escòries, formats per fragments juvenils irregulars molt vesiculats i, majoritàriament, de mida lapil·li. La inclinació d'aquests nivells augmenta cap a la part externa del con. A la base de la seqüència es concentren intercalacions de capes on les bombes hi són més abundants. El color dominant dels materials és el gris-negre, però al sector més proper al centre de l'edifici volcànic tenen coloracions rogenques i ocre.

Seguint el recorregut per la gredera, a la zona més baixa, es troba un nivell d'escòries soldades de color roig.

La primera fase de l'erupció del Croscat, una incipient activitat explosiva de caire estrombolià, va acumular molt a prop del centre emissor el dipòsit d'escòries soldades. Aquestes es reconeix a la base de la seqüència de materials observats. Seguidament, l'activitat estromboliana es tornà més explosiva i va construir el con d'escòries. En un primer moment els piroclastos s'acumulaven formant capes gairebé horitzontals, tanmateix la progressiva verticalització de les pendents del con durant la seva construcció propiciaren capes amb un major cabussament. Esporàdicament, la menor intensitat en la sortida de gasos va provocar la expulsió de bombes. Finalment va tenir lloc l'emissió de la colada de lava que es va escolar en el sentit del màxim pendent.

Les diferents coloracions dels piroclastos es deuen principalment a la seva alteració tèrmica. En els darrers estadis de l'erupció, com a conseqüència de l'emissió de gasos calents, hi ha un procés d'oxidació que es concentra en la zona propera a la xemeneia que és la més calenta. Llavors el color gris-negre original dels piroclastos es va convertir en rogenic o ocre.



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
i Habitatge  
**Direcció General del Medi Natural**



*La gredera del volcà del Croscat constitueix un magnífic aflorament de materials piroclàstics.*

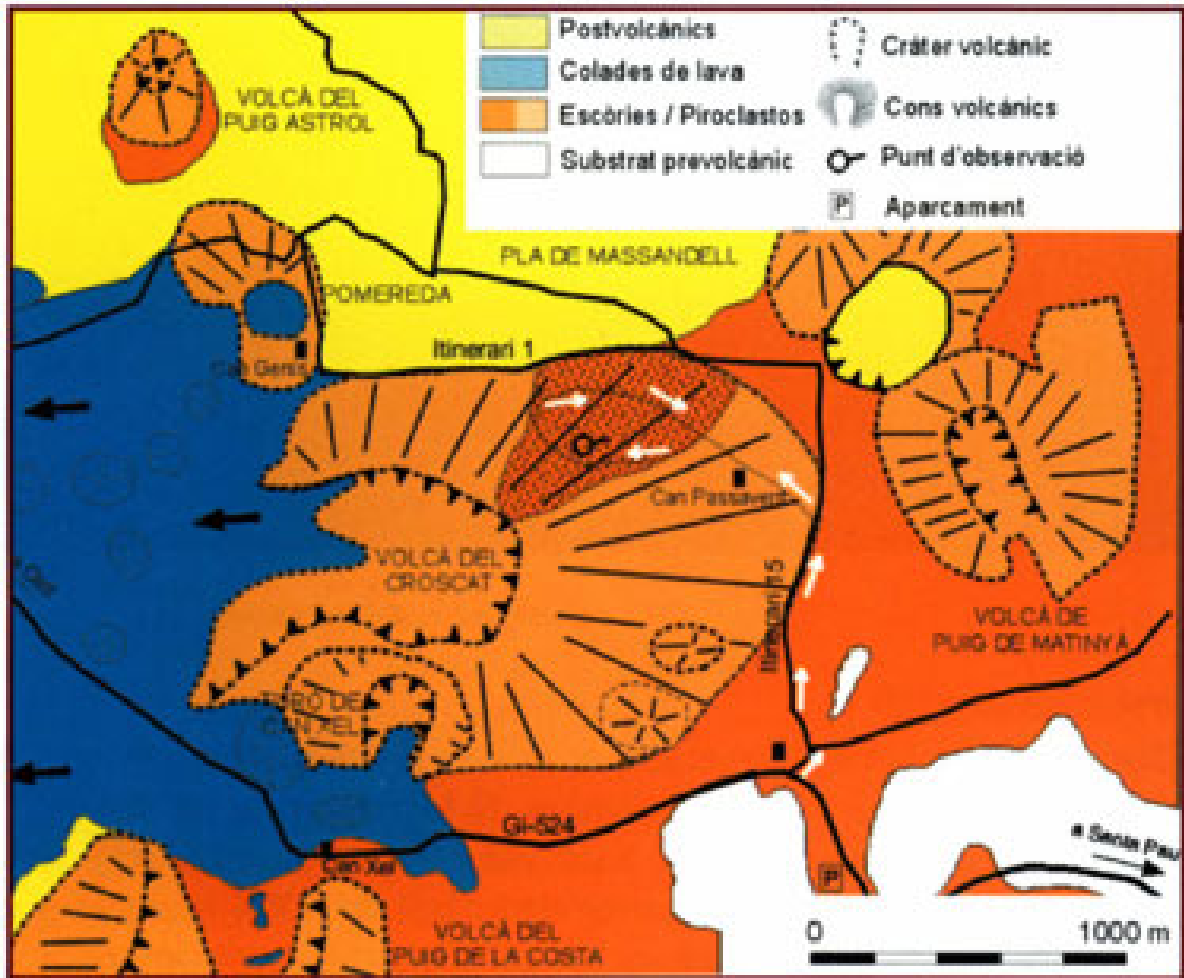
*Foto: Pep Callís*

### **ESPECIFICITATS REFERIDES A L'ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL**

Es localitza dins una Reserva Natural de titularitat pública (Departament de Medi Ambient) i actualment es dedica a un ús pedagògic, científic i turístic.



## INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA



Mapa geològic esquemàtic del volcà del Croscat. (Martí et al. 2000)





*Vista aèria de la gredera del volcà del Croscat en el seu estat actual després de la restauració. L'extracció de gredes del volcà va ser l'efecte detonant que féu possible la protecció de la Zona Volcànica de la Garrotxa.  
Foto: J. Carreras*

## **INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**

### **RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL**

Actualment ja forma part de la reserva natural del Volcà del Croscat i del catàleg d'aflorament d'interès del Pla Especial del Parc Natural i ha estat restaurat i es regula el seu accés.

### **IMPACTES NEGATIUS I AMENACES**

L'únic impacte destacable és la inestabilitat natural que presenten les roques volcàniques que acabarà tapant gran part del tall.

### **RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS**

Actualment ja està molt clar l'ús i les restriccions que hi ha d'haver en l'aflorament: limitar l'accés en zones de risc d'esllavissades, l'accés de vehicles i la regulació de grups escolars per la seva visita.



## **FITXA DEL GEÒTOP INCLÒS 2**

### **Colada piroclàstica de la vall dels Arcs**

#### **DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA**

El centre eruptiu d'on provenen aquests afloraments no s'ha reconegut i només es troben els dipòsits piroclàstics que va expulsar. Possiblement, el punt d'emissió d'aquests materials es troba damunt la fractura de direcció nord-sud que controla la morfologia de la vall dels Arcs. Tanmateix, és evident que el cràter està per sobre de la cota 475, límit superior dels dipòsits piroclàstics. Els nombrosos sediments al·luvials i de peudemont, procedents de la vessant nord de la serra de Finestres que s'han acumulat a la part alta de la riera, fan pensar que l'aparell volcànic està totalment cobert.

El volcà de Sant Jordi va tenir diferents fase d'activitat. La darrera generà un dipòsit, amb un volum calculat d'uns 400.000 m<sup>3</sup>, que presenta com a mínim uns 1.700 metres d'allargada i té una amplada màxima aflorant de 350 metres. La seva potència més important es reconeix a la part alta amb uns 7,5 metres. A la zona d'aiguabarreig entre el riu Ser i la riera dels Arcs, aquest dipòsit, desapareix al quedar tapat per les colades de lava procedents d'altres centres eruptius.

L'erosió produïda per la riera del Arcs permet veure una seqüència completa dels materials expulsats pel volcà de Sant Jordi. En aquest part alta de la vall els materials piroclàstics es recolzen sobre unes graves amb còdols de gresos i una matriu de sorra i llims.

Es distingeixen tres dipòsits fragmentaris en els quals es poden individualitzar, en total, 12 nivells. A la base hi ha el primer dipòsit constituït per dues capes molt compactades, de 5 cm cada una, amb fragments de mida cendra juvenils i lítics (gresos de color rogenc de la formació eocena Bellmunt). En la superior s'hi troben alguns clastos més grollers, de mida lapil·li. Per damunt hi ha un dipòsit format per escòries amb algunes passades de cendres de components juvenils i els mateixos lítics rogenços. El darrer dipòsit està constituït per 4 capes i té un gruix total de 7,5 metres. Hi ha dues capes a la base, d'uns 5 cm de potència cadascuna, que estan formades per clastos de mida lapil·li i cendra amb components juvenils i lítics de roques sedimentàries rogenques. Els nivells que criden més l'atenció són els dos que coronen la seqüència, amb 2 i 4 metres de gruix, respectivament. Ambdós són tuf volcànics amb fragments juvenils i lítics de mida centimètrica i alguns decimètrica englobats per una matriu de cendres





alterades de color vermellós. La base de la darrera capa és erosiva i té el sostre pla.

Les manifestacions freatomagmàtiques va ser les més importants en el transcurs de l'erupció del Sant Jordi, durant la qual es succeïren com a mínim tres fases d'activitat.

En la primera d'aquestes, la interacció aigua-magma va desenvolupar onades piroclàstiques que formaren el dipòsit de la base. Seguidament, hi hagué una interrupció en el freatomagmatisme i es va produir una fase estromboliana, que expulsà les escòries. En el transcurs d'aquesta fase, però, petites quantitats d'aigua entraren en el conducte i van provocar petits fluxos piroclàstics.

Quan s'acabava l'erupció es reactivà el freatomagmatisme i generà una colada piroclàstica que es va encaixar en l'antiga riera del Arcs. Els dos nivells de tuf d'aquest dipòsit corresponen a dues pulsacions importants que tingueren lloc en el transcurs de la fase de formació del flux piroclàstic. L'emplaçament d'aquest a gran velocitat va fer que en la part capdavantera hi hagués una ingestió important d'aire fred. L'escalfament instantani d'aquest, degut a la alta temperatura del flux, va provocar unes contínues explosions que crearen onades piroclàstiques, les quals emplaçaren als nivells que formen la base del tercer dipòsit.



*L'aflorament del mas Carrer, a la vall dels Arcs, mostra una seqüència completa dels materials expulsats pel volcà de Sant Jordi.*

*Foto: Pep Callís*

## **ESPECIFICITATS REFERIDES A L'ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL**

Aquest aflorament es localitza al marge de la riera de la Vall dels Arcs, es localitza en una zona de conreus de secà.



## **INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**

### **RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL**

Actualment aquest aflorament no forma part del catàleg d'afloraments d'interès del Parc, seria interessant que s'incorporés al catàleg d'aflorament d'interès.

### **IMPACTES NEGATIUS I AMENACES**

L'únic impacte destacable és la vegetació que creix al marge del riu que pot arribar a tapar l'aflorament i la dinàmica natural de la riera que pot erosionar-lo.

### **RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS**

Aquest aflorament no es recomana per la situació que té una freqüentació molt elevada, a més per les característiques complexes del mateix aflorament es recomana que es reguli les visites a naturalistes, universitaris i científics.



## **FITXA DEL GEÒTOP INCLÒS 3**

### **Onada piroclàstica de la Pista del Mas el Cros**

#### **DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA**

A l'aflorament de la pista del Mas Cros s'hi reconeixen tres tipus de materials volcànics, els quals a causa del cabussament de les capes es succeeixen de l'esquerra cap a la dreta.

Damunt d'un sòl llimós que constitueix el substrat prevolcànic, hi ha un nivell de cendres que presenten un grau elevat de compactació. S'hi observen fragments juvenils, de color negre, i lítics, de colors marró-rogenc, amb un grau d'arrodoniment important. Tot seguit es troba una capa formada per fragments lítics i juvenils de mida lapil·li. Els fragments juvenils, més majoritaris, són de color negre, tenen morfologies lleugerament arrodonides i presenten una vesiculació poc desenvolupada i els lítics són predominantment de gresos rogencs. Al sostre de la seqüència hi ha un dipòsit que mostra un aspecte molt semblant al nivell anterior, però sense lítics. Es tracta d'un dipòsit d'escòries de granulometria fina i sense estratificació.

En base a la cartografia dels materials volcànics d'aquest sector s'ha comprovat que no tots els dipòsits que es troben en aquest aflorament van ser expulsats pel volcà de Santa Margarida.

Els nivells basals corresponen a onades piroclàstiques expulsades durant la fase freatomagmàtica del volcà. Aquestes tenen una dispersió predominant cap a l'est i es van formar com a conseqüència de la interacció del magma amb l'aigua de l'aquífer de la formació Bellmunt. La capa intermèdia també va ser originada pel Santa Margarida, però la violència de l'erupció en aquesta etapa va ser molt menys important. Es formà un dipòsit de caiguda, gairebé estrombolià, si bé la presència d'alguns fragments lítics indica una activitat freatomagmàtica incipient. La dispersió d'aquests materials és radial des del centre eruptiu. Finalment, les escòries de la part superior corresponen a un dipòsit de caiguda estrombolià que no procedeix d'aquest centre eruptiu sinó del volcà del Crosat localitzat a un quilòmetre. La no existència d'un nivell de paleosòl que separi aquests materials dels anteriors permet deduir que entre les erupcions d'aquests dos volcans van ser contínues.



*L'aflorament de la pista de Mas el Cros mostra dipòsits de caiguda i d'onada piroclàstica corresponents a diferents erupcions dels volcans Santa Margarida i Croscat.*

*Foto: A. Pujades.*

## **ESPECIFICITATS REFERIDES A L'ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL**

Aquest aflorament es localitzaria en un indret considerat com a bosc d'esclerofil·les.

## **INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**

### **RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL**

Actualment aquest aflorament no forma part del catàleg d'afloraments d'interès del Parc, seria interessant que s'incorporés al catàleg d'aflorament d'interès.

### **IMPACTES NEGATIUS I AMENACES**

L'únic impacte és la bardissa que creix al marge de la pista que pot arribar a tapar la seva correcta visualització.

### **RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS**

Aquest aflorament no es recomana per la situació que té una freqüentació molt elevada, a més per les característiques complexes del mateix aflorament es recomana que es reguli les visites a naturalistes, universitaris i científics.



## **FITXA DEL GEÒTOP INCLÒS 4**

### **Aflorament de la Pomareda**

#### **DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA**

L'estructura d'aquest con volcànic de petites dimensions es va destruir degut a l'extracció dels materials que formaven la seva part central. Així doncs, no es pot apreciar la seva morfologia, sinó que només es reconeixen els materials que va expulsar. Al peu del volcà del Croscat, el turó de la Pomareda, representa una zona lleugerament elevada i és un dels 5 petits cons adventicis del Volcà.

Tot i l'abundància d'aparells volcànics en aquest sector, és evident l'alineació de la Pomareda amb el volcà de Santa Margarida, del Croscat i del Puig Astrol, la qual es correspon amb una falla suposada de direcció nord-oest/sud-est.

A partir dels anàlisis químics de la colada de lava que va fluir del volcà, s'ha establert la seva edat en 9.500 milions d'anys. Així doncs, amb les anàlisis existents fins el moment, es considera la manifestació més moderna del camp volcànic Català.

En el sector sud-est de la gredera s'observa el millor aflorament d'aglomerat volcànic del camp volcànic Català. Consisteix en una acumulació de fragments juvenils, molt vesiculats, de mida predominantment bloc (bombes) amb un percentatge variable de lapil·li. Aquestes escòries es presenten soldades i tenen una continuïtat cap al sector nord-oest. El conjunt és de color gris fosc o negre, però en alguns trams els fragments mostren coloracions rogenques.

Al damunt d'aquests materials fragmentaris hi ha un dipòsit d'escòries de color gris fosc, amb un gruix de tres metres. La mida dels clastos és majoritàriament de lapil·li, tot i que hi ha un augment dels materials fins cap a la part superior. Val a dir que en els darrers 30 centímetres els fragments de lapil·li estan soldats.

Finalment es troba un dipòsit massís, amb una lleugera forma de canal, d'uns dos metres de gruix a la part central. La base d'aquesta colada és escoriàcia i la seva estructura interna sovint té prismes poc estilitzats.

A l'inici d'una erupció de magma bàsic es freqüent el desenvolupament d'una fase estromboliana de baixa explosivitat. En el transcurs d'aquesta s'expulsen i es dipositen, a poca distància del centre eruptiu, blocs escoriàcics que al estar en estat semifós es solden entre ells quan cauen. L'erupció de la Pomareda, així com també la del volcà veí del Croscat, s'inicià amb aquest tipus de fase i els dipòsits que es formaren constitueixen l'aglomerat volcànic.



La següent fase va ser típicament estromboliana acumulant el dipòsit d'escòries de mida lapil·li i cendres. La poca potència d'aquests materials, en aquest aflorament que es troba molt a prop de la boca eruptiva, indica que aquesta segona fase tingué una curta durada. Finalment, una fase efusiva va emetre una colada de lava que es va emplaçar en part damunt del piroclastos. La transferència de calor d'aquesta als nivells de lapil·li inferiors va provocar la soldadura dels piroclastos.



*Al costat de Can Genís hi ha una antiga gredera, la qual constitueix el millor aflorament d'aglomerat volcànic dels camp volcànic català. Correspon als materials emesos pel turó de la Pomereda.*

*Foto: Pep Callís*

## **INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**

### **RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL**

Actualment ja forma part de la reserva natural del Turó de la Pomareda i del catàleg d'aflorament d'interès del Pla Especial del Parc Natural.

### **IMPACTES NEGATIUS I AMENACES**

L'únic impacte destacable és la inestabilitat natural que presenten les roques volcàniques que acabarà tapant part del aflorament

### **RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS**

L'ús d'aquest aflorament és recomanable per escolars, universitaris i científics, cal tenir en compte la presència de minerals i el perill de espoliacions que això comporta.



## **FITXA DEL GEÒTOP INCLÒS 5**

### **Gredera del volcà de Can Tià**

#### **DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA**

A la seqüència de dipòsits, d'uns 10 metres de potència, de la gredera de Can Tià s'hi reconeixen bàsicament dos conjunts de materials fragmentaris.

A la base, amb un gruix de 6 metres, hi ha un dipòsit d'escòries de color negre on no s'hi observen capes. El constitueixen fragments de mida lapil·li i bloc amb una vesiculació molt notable. Esporàdicament, es troben alguns clastos lítics que poden arribar a ser de dimensions decimètriques.

Recobrint aquests materials hi ha un conjunt de capes on alternen les bretxes i les cendres. En aquestes, els fragments juvenils tenen un vesiculació incipient i estan lleugerament arrodonits. Els fragments lítics més abundants en els primeres nivells són els de color marró, els quals es corresponen amb els gresos eocens de la formació Folgueroles. En les bretxes i cendres del tram superior els lítics dominants també són gresos però, en aquest cas, de color rogenc i provenen de la formació Bellmunt de la mateixa època geològica.

Finalment, hi ha un dipòsit de tuf volcànic amb un grau de compactació notable que es reconeix, fins més enllà d'un quilòmetre des d'aquest punt, al llarg de la vall de Sant Iscle.

En base a la seqüència de dipòsits volcànics es evident que a l'inici de l'erupció del volcà de Can Tià es va produir una activitat estromboliana. En aquesta primera fase es formà un edifici de tipus con d'escòries com a conseqüència de la deposició dels piroclastos de caiguda escoriacis.

Quan la pressió en el conducte volcànic va disminuir, fou possible la interacció del magma amb l'aqüífer de la formació Folgueroles donant lloc a una activitat de tipus freatomagmàtic. En aquesta segona fase l'augment de la violència de l'erupció expulsà bretxes i onades piroclàstiques. Les explosions en el centre eruptiu van destruir el con d'escòries i s'inicià la construcció del maar.

L'aprofundiment de la zona d'explosivitat va fer possible la participació en l'activitat freatomagmàtica de l'aqüífer de la formació Bellmunt. Es en aquesta fase de l'erupció, a part de diferents fluxos de tipus onada i bretxa, es formà una colada piroclàstica important.





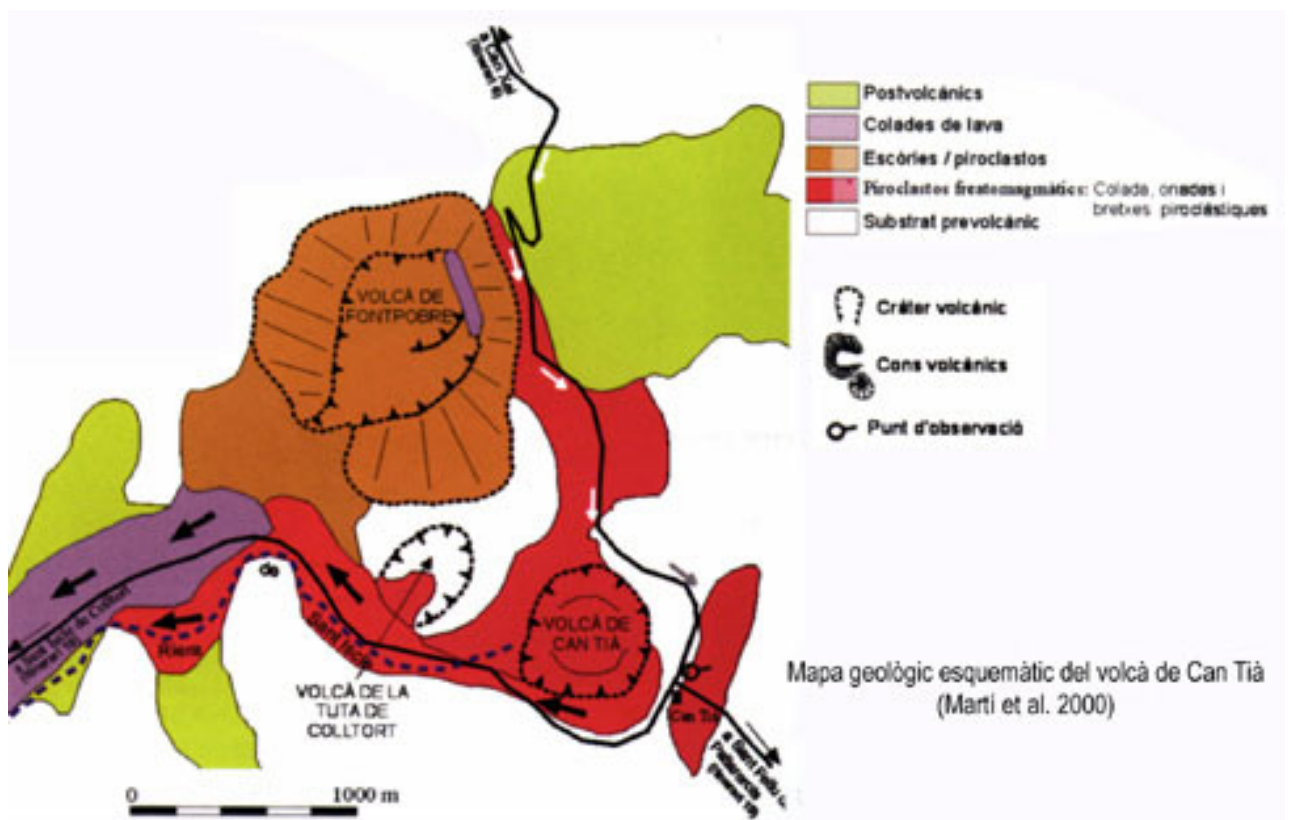
*L'aflorament de can Tià presenta una sèrie de dipòsits volcànics que evidencien l'activitat freatomagmàtica i estromboliana del volcà de can Tià.*

*Foto: A. Pujades*

## ESPECIFICITATS REFERIDES A L'ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL

L'aflorament es localitza en una zona definida com a Bosc d'escleròfiles.

## INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA







## **INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**

### **RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL**

Aquest aflorament està catalogat per el Pla Especial del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

### **IMPACTES NEGATIUS I AMENACES**

L'únic impacte destacable és la inestabilitat natural que presenten les roques volcàniques que acabarà tapant gran part del tall i la vegetació que hi creix.

### **RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS**

Actualment ja està molt clar l'ús i les restriccions que hi ha d'haver-hi en l'aflorament: limitar l'accés en zones de risc d'esllavissades, l'accés de vehicles i la regulació de grups escolars per la seva visita.



## **FITXA DEL GEÒTOP INCLÒS 6**

### **Enclavaments del volcà de Rocanegra**

#### **DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA**

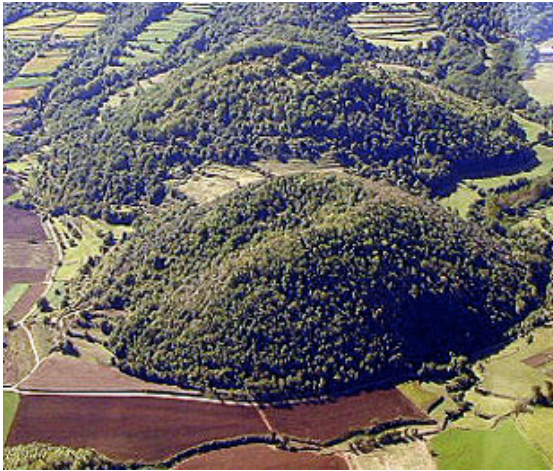
En aquest punt podem localitzar diferents enclavaments que provenen directament del mantell, els enclavaments són piroxenites formants per essencialment per clinopiroxè i olivins i amfibolites formats per clinopiroxens i amfibols. Aquests enclavaments serveixen per estudis geoquímics i modelar una teoria sobre la gènesi del magma i el seu ascens.

Les variacions observades en les anàlisis geoquímiques de les roques basàltiques permeten establir algunes consideracions sobre la gènesi i ascens dels magmes que van donar lloc al vulcanisme del Camp Volcànic Català.

Les zones d'origen dels magmes es trobaven localitzades, en general, en el mantell astenosfèric. Tanmateix, els magmes que donen lloc a les manifestacions volcàniques de l'Empordà provenen d'una àrea font de caràcter més litosfèric.

La presència d'aquestes dues zones d'origen, astenosfera i part inferior de la litosfera, es pot relacionar amb l'evolució del rift europeu. En els primers estadis extensius l'aprimament de la litosfera provoca la seva descompressió i fusió parcial. L'escorça encara és gruixuda i alguns magmes queden atrapats en petites cambres magmàtiques on es diferencien i produeixen les traquites de l'Empordà. A mesura que progressa el rift i, l'aprimament de la litosfera s'accentua, l'astenosfera ascendeix i afavoreix l'ascens de materials fosos menys evolucionats.

En alguns casos, la manca gairebé total de contaminació dels basalts per roques de l'escorça i la poca diferenciació que presenten, indica que l'ascens, en forma de bossades de magma des del punt d'origen fins a assolir la superfície, va ser molt ràpid.



*Vista aèria dels volcans de Rocanegra (en primer terme) i del Puig Subià.*

*Foto: A. Teixell*

## **ESPECIFICITATS REFERIDES A L'ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL**

L'aflorament es localitza en una zona de conreus de secà.

## **INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**

### **RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL**

En aquest punt tot i estar dins el catàleg d'afloraments d'interès caldria tenir-ne un ús limitat per el perill que representa les espoliacions d'enclavaments.

### **IMPACTES NEGATIUS I AMENACES**

L'impacte més gran es deu a les espoliacions d'enclavaments que es produeixen a l'entorn del cràter i el con volcànic.

### **RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS**

Caldria limitar-ne l'ús a visites de caire científic per el perill d'espoliacions que pot representar les visites d'escolars, universitaris etc.