Diari de la neu, 29/06/20

Quan la Tosa d'Alp tenia glaceres

La muntanya de la Tosa va arribar a tenir 5 glaceres, la més gran de les quals tenia una profunditat de 250 m i una amplada de 500



Un esquiador observa la Coma Pregona, la zona que ocupava una de la glaceres de circ de la muntanya de la Tosa
Autor/a: Diaridelaneu.cat

Doncs sí, potser a alguns els pot semblar poc creïble, però hi va haver un temps en què a la muntanya de la Tosa hi havia 5 glaceres. Avui no en queda res d'aquell gel permanent, però la força del glaç va donar a la muntanya una morfologia que explica moltes coses.



Coma Pregona, a l'ombra, una de la glaceres de circ de la muntanya de la Tosa ocupava aquesta cara nord de la muntanya (Foto: Masella).

Glaceres a la Tosa d'Alp? Doncs sí, encara que pugui semblar poc creïble. I no pas poques, de fet se'n van formar 5 i estan documentades en la seva localització i fins i tot en la seva possible forma. Avui, però, ja no en queda res d'aquell gel permanent, però la força del glaç va donar a la muntanya una morfologia que explica moltes coses**.**

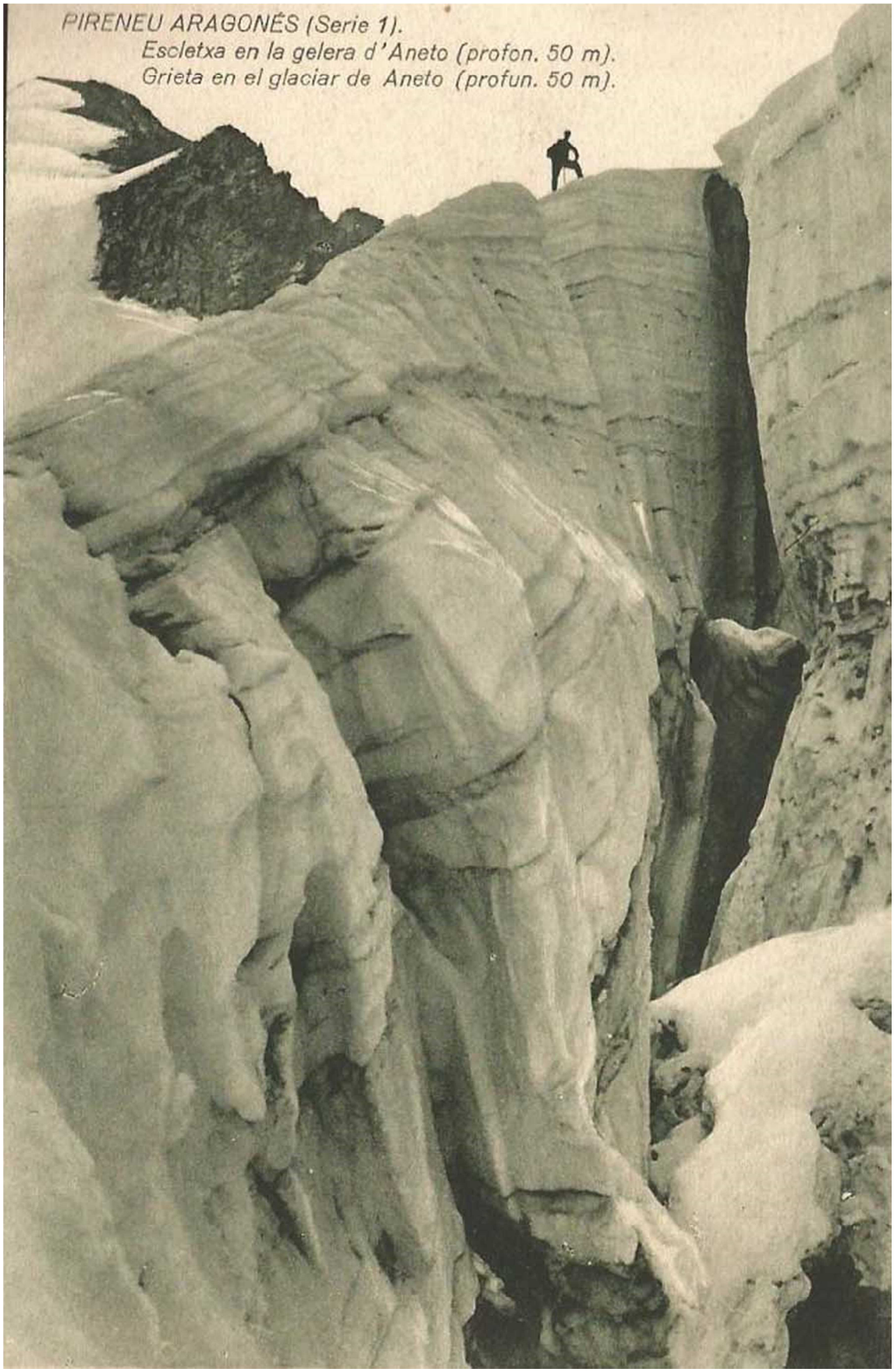
Encara queden unes poques glaceres en regressió al Pirineu. **Jordi Camins**, glaciòleg que les ha estat documentant i n'ha estat fent el seguiment any rere any, explica que, fins no fa massa, es creia que aquestes glaceres eren les restes testimonials de la darrera glaciació. Ara, però, es creu que són glaceres que es van formar en el que es coneix com la petita edat del gel.

Una mica de història i context sobre les glaceres més meridionals d'Europa

Actualment es considera més plausible que, vist el desglaç accelerat que s'està produint, les grans glaceres formades al quaternari no haurien pogut superar l'òptim climàtic que es va produir fa una mica més de 2.000 anys, coincidint amb el màxim desenvolupament de l'imperi Romà. I encara menys l'Òptim Climàtic Medieval, que es va produir entre els anys 900 a 1.300.

Així doncs, la teoria més versemblant és que les glaceres actuals dels Pirineus són de nova formació, en concret del període de la Petita Edat de Gel, d'entre 1550 i 1850. Aquesta és la hipòtesi que creu més possible Jordi Camins. Però ho fa amb un matís: considera probable que es comencessin a formar en un

refredament previ cap el 1350. I encara hi afegeix un segon matís: tampoc seria erroni considerar aquest refredament previ com a integrant de la PEG (petita edat del gel) i en conseqüència considerar que la seva durada es va estendre des de meitats del segle XIV (al voltant del 1350) fins meitats del segle XIX (1850).



Postal de la glacera de l'Aneto de la col·lecció del centre Excursionista de Catalunya (Foto: CEC).

Present i futur de les glaceres del Pirineu

Tot i que en accelerada regressió, les que han sobreviscut al pas del temps, encara avui són les glaceres més meridionals d'Europa. En el seu moment van tenir una zona d'acumulació, una llengua i una zona de fusió, però ara ja només hi trobem gel en el circ d'acumulació. Ja no hi ha moviment, i si n'hi ha és per anar enrere i cap a munt. Amb la velocitat de fusió actual, gairebé imparable salvant alguns estius molt excepcionals, tot fa preveure que a l'any 2070 al Pirineu ja no hi quedi cap resta de glaç permanent. O menys, si fem cas al que explica el glaciòleg català **Jordi Camins**.

Camins ha explicat a Diaridelaneu que **"pel que fa a l'extinció de les glaceres pirinenques i vistes les condicions climàtiques actuals, el deteriorament de tots els aparells glacials** (glaceres, congestes de gel i aparells residuals)**, continuarà de manera imparable, amb extincions continuades. Per a l'any 2040 no quedaran glaceres** (gel glacial amb moviment)**".** En aquest sentit Camins creu que **"les més extenses s'hauran convertit en congestes de gel (gel glacial sense moviment i per tan inactives** –el que en castellà s'anomenen "heleros"- **i que, probablement, s'acabaran extingint en uns altres 10 anys, al voltant del 2050". "Representarà l'extinció total del gel glacial dels Pirineus"**, conclou.



Aspecte que oferia la part baixa de la glacera de l'Aneto l'estiu de 2016 (Foto: CHE).

Jordi Camins, que a més de glaciòleg és alpinista i esquiador, ja explicava en un article a la revista El Muntanyenc que a la dècada dels 90 la pèrdua de gruix de gel que era d'uns 50 centímetres cada any. I això les fragmenta. Per

exemple, a l'any 2005 a la glacera de l'Aneto, se'n va escindir la congesta oriental, i a l'any següent la congesta Oliveres. L'any 2009 es va produir el fenomen recent més important: la divisió de la glacera d'Aneto en dues masses independents, la que manté el mateix nom de glacera d'Aneto i la que anomenem glacera Superior d'Aneto.

I encara dades més alarmants que confirmen la previsió del glaciòleg. La glacera de l'Aneto va perdre prop d'un metre de neu entre el 2015 i el 2016. Així ho assegurava un estudi anual de balanç de massa i moviment del gel que encarrega des de fa 25 anys la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE). En total ha perdut 20 metres des de l'any 1991.



Al fons, el "circ glacial" de Comabella, en una captura de vídeo de fa tres hiverns (Foto: IST).

Funcionament de les glaceres

Per explicar millor el funcionament de les glaceres de forma molt sintetitzada, recuperem part de l'article que el mateix **Jordi Camins** va explicar a la revista abans esmentada.

En resum, en tota glacera hi ha una zona d'alimentació, normalment la part més alta d'un cercle de muntanyes o de cims, o potser a la capçalera d'una vall. Aquesta neu, per acumulació, caiguda, pes i gravetat, inicia un lent avançament pendent avall, i s'acabarà transformant en gel glacial a causa de la compactació per pes constant. A la part inferior o frontal de la glacera hi trobem el que ja és la "zona d'ablació", per on la glacera perd massa de gel, ja sigui per evaporació o bé per fusió. La línia que separa aquests dos sectors s'anomena "línia d'equilibri o línia de les neus permanents", i és el punt teòric on la temperatura mitjana anual és igual a 0º c. En els darrers segles i especialment

en els darrers anys el que està passant és tan senzill com que, a conseqüència de l'increment de les temperatures per l'escalfament global, la línia d'equilibri cada any puja metres amunt.

La darrera gran glaciació va començar fa 85 mil anys i va finalitzar ara en fa 18 mil. Per tant, vivim actualment en un període interglacial càlid entre dues grans glaciacions: la passada i la que ha de venir i per a la qual, ens trobem en el compte enrere. Això sí, és un compte enrere de milers d'anys. I és que seguint els cicles còsmics que originen aquests grans canvis climàtics, falten encara molts milers d'anys per entrar en un nou període glacial. Ara bé, no es pot descartar una altra "petita edat del gel" com la que afectà el nostre planeta entre els anys 1550 i 1850, com a conseqüència d'una petita disminució de l'activitat solar.



Torrent de Set Fonts. Una glacera ocupava aquest torrent enclotat i ombrívol de la muntanya de la Tosa (Foto: IST).

Els estudis del geòleg Lluis Solé Sabarís

Però hi ha una altra lectura imprescindible per entendre i explicar millor les glaceres del Pirineu. Es tracta de les grans glaceres que es van formar en l'era del quaternari. Recuperem els textos del llibre **Los Pirineos, el medio y el hombre** de l'autor **Lluis Solé Sabarís**, publicat l'any 1951. Actualment hi ha una versió en català, **El Pirineu, el medi i l'home**, publicada per l'editorial Garsineu de Tremp (2004). Recordar que Lluís Solé i Sabarís (Gavà, 18-05-1908 - Capellades 14-07-1985) fou geògraf i geòleg. Va ser membre de la

Societat Catalana de Geografia i catedràtic de geografia a la Universitat de Barcelona.

Reproduïm alguns dels textos de la pàgina 55 i 56 del llibre esmentat, quan parla de les glaceres quaternàries del Pirineu.

"Amb el refredament que va tenir lloc al principi de l'Era Quaternària, unes glaceres importants i extenses varen ocupar els dos vessants del Pirineu. Una capa espessa i uniforme de glaç cobria els massissos elevats, des del Canigó fins al Pic de l'Orri, en una extensió de 300 quilòmetres de longitud, de la qual únicament en sortien algunes crestes esportellades i algunes crestes i pics espadats. Així doncs, el glaç quaternari va envair les tres quartes parts de la longitud del Pirineu, mentre que a l'actualitat el glaç ocupa una quarta part de la longitud de la serralada".

"Les llengües de les glaceres per les valls en forma de rius de glaç, com succeeix actualment als Alps. Al vessant Nord arribaven fins al peu de la cadena i al vessant sud s'aturaren voltant dels 1.000 metres d'altitud, mentre que a l'actualitat s'ha vist que s'aturen als 2.500 metres. L'acció erosiva realitzada per aquests rius de glaç va ser important i la seva empremta es reconeix encara al modelat de les formes pirinenques: valls de perfil transversal en U o pastera, roques polides i estriades, circs i cubetes lacustres, etc."



Vall de Campcardós, a la vall de Querol (Alta Cerdanya) amb forma clarament d'U (Foto: IST).

"Gràcies a aquestes formes d'erosió avui podem conèixer l'extensió que van tenir les glaceres quaternàries. A més, amb el seu moviment van arrossegar masses considerables d'argiles, sorres i grans blocs angulosos. Quan el glaç es fonia, aquestes masses s'acumulaven al front de la glacera i creaven importants dipòsits de morrenes, que permeten deduir les dimensions dels aparells glacials. D'aquesta manera, les característiques de les glaceres quaternàries es coneixen força bé actualment, gràcies tant a les formes d'erosió pròpies del glaç com als enderrocs que van ser arrossegats".

"Els dipòsits morrènics dels primers estadis han estat escombrats gairebé del tot per l'erosió Fluvial posterior. Per això es troben grans dificultats per reconstruir les característiques de les primeres fases, ja que les mateixes formes del modelat glacial han estat fortament retocades posteriorment".

"Al vessant meridional, les llengües d'aquestes glaceres feien una mitjana d'uns 30 ó 35 km de longitud. En algun cas excepcional, per l'acumulació de glaç, la llengua va arribar als 51 6 52 km de longitud, com a la vall de la Noguera Pallaresa, on la glacera era alimentada per elevats i extensos massissos".

" ...al vessant sud van existir deu grans glaceres, que baixaven per les valls de l'Aragón, Gàllego, Ara, Cinca, Éssera, Noguera Ribagorçana amb el seu afluent de la vall de Bof, Flamissell, Noguera Pallaresa amb les glaceres afluents de la Vall Ferrera i Noguera de Cardós, Valira i Segre".

"Al vessant septentrional, com a l'actualitat, el glacialisme va aconseguir més extensió i importància"

"...les llengües glacials del vessant nord acabaven normalment a uns 400 m més avall que les del vessant sud...."

"...la glacera de l'Arièja davallava fins als 420 m, la de la Tet, a l'extrem oriental, s'aturava a 1.600 m d'altura..."

"Al vessant meridional tots els massissos d'altitud superiors a 2.400 m mostren clares traces glacials que permeten situar el límit de les neus permanents entre 2.200 i 2.300 m."

"...a la serra del Cadí (2.648 m), s'hi han reconegut quatre petites glaceres suspeses al voltant de 1.750-1.800m sobre el nivell del mar, i a la Tossa d'Alp (2.531 m), vorejant la depressió de Cerdanya, s'hi identifiquen també tres petites glaceres que baixaven fins a 1.450 m. Encara més importants van ser les petites glaceres desenvolupades al massís de Puigpedrós (2.914 m) i Tossa Plana de Lles (2.916 m), a la cresta fronterera hispanoandorrana..."

Fins aquí alguns dels textos extrets del llibre, pàgines 55 i 56 del llibre.



Zona alta o superior de la Capçalera de Coma Pregona en una imatge del 19 de juny de 2020 (Foto: IST).

Les glaceres de la Tosa d'Alp

Doncs, bé, un cop posats en context històric i també actual de la realitat actual de les glaceres al Pirineu, ja podem començar a entendre on es van formar i com van ser les quatre glaceres de la Tosa d'Alp. I un apunt important: estem parlant d'unes glaceres que van existir durant el quaternari, de les quals se'n va fer referència documentada el geòleg **Lluis Solé**.

Però per a la identificació de les 5 glaceres de la Tosa d'Alp és clau la feina feta per **Antonio Gómez-Ortiz**, Catedràtic de Geografia de la UB, i de **Ferran Salvador Franch,** professor de la UB. El seu treball **"Morfología glaciar y periglaciar de la Cerdanya, los sectores de Aránser-La Llosa y La Feixa-La Màniga"** es va publicar l'any 2011.

Sobre la base del treball dels dos catedràtics, n'aprofundeixen sobre la ubicació i identificació de les 5 geleres **Rosa Maria Poch** i **Jaume Boixadera** en el seu treball encara més minuciós sobre les glaceres de la Tosa que porta per títol els **Sòls de la Cerdanya**. Va ser publicat l'any 2008 pel Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de la Universitat de Lleida.



Imatge aèria de la muntanya de la Tosa, en el seu vessant N-O. Coma Pregona al centre, en una imatge de l'estiu de 2018 (Foto: IST).

Les cinc glaceres de circ de La Tosa

Aquest treball sobre la identificació de les glaceres de circ de la Tosa el podreu trobar publicat (pàgines 37 i 38) a la guia de camp **Sòls de la Cerdanya**.

En aquest s'especifica que la Tosa d'Alp (2.535 m) s'hi van crear 5 glaceres, que van tenir el seu màxim desenvolupament en el període conegut com a pleniglaciar. Per entendre'ns, fa uns 19.000 anys. Tot i ser de tamany reduït tenien la seva zona d'acumulació, una petita llengua i una zona de fusió. Hi havia la glacera del Solà del Riu, la de Coma Oriola, Coma Pregona, Set Fonts i Comabella.

La del **Solà del Riu** tenia una orientació a ponent, naixia als 2.500 metres i arribava a la cota de 2.250 metres. El gel d'aquesta glacera baixava cap al torrent de Fontllebrera, que neix a ponent del cim de la Tosa d'Alp. Va tenir una profunditat de gel de 250 metres i una amplada màxima de 600 metres.



Cara oest de la Tosa, on cal suposar que hi naixia la glacera del Solà del Riu (Foto: R. Boter).

La glacera de **Coma Oriola**, d'orientació nord, arrencava als 2.450 metres i moria en els 2.200. Va tenir una profunditat de 200 metres i una amplada de 500. El seu curs de glaç seguia el que actualment seria la vall natural on hi trobem la pista Isards de Masella.



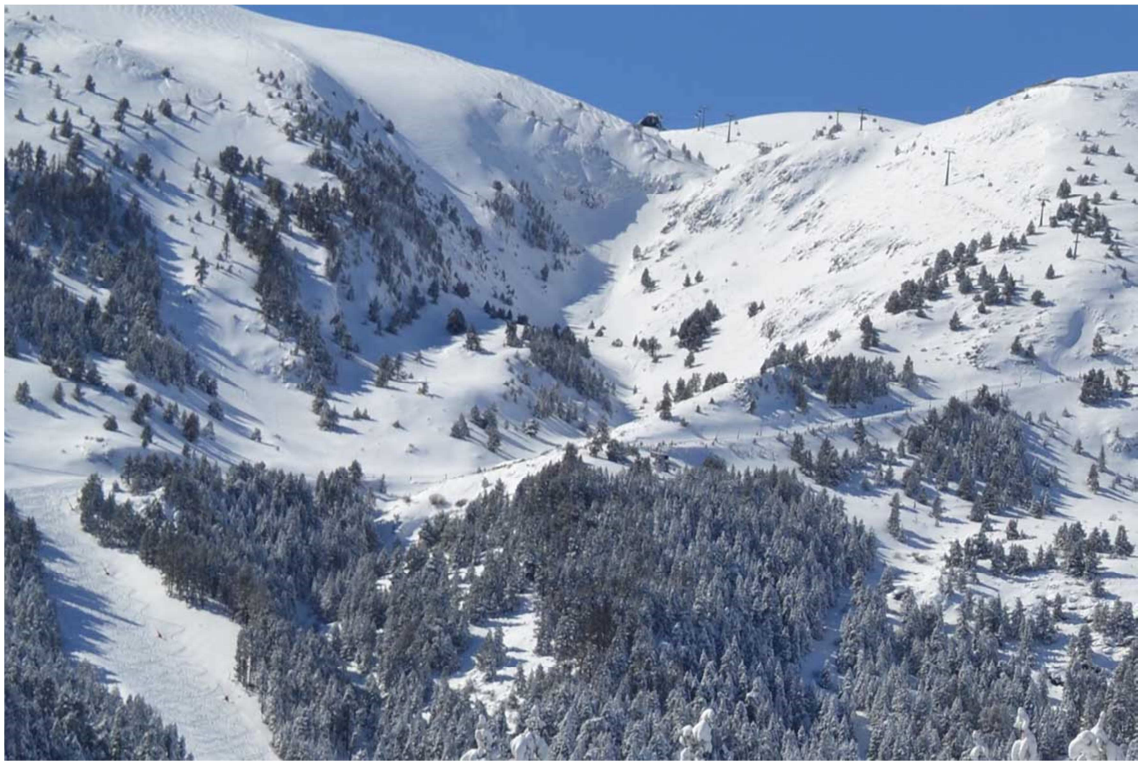
La glacera de Coma Oriola es devia alimentar, possiblement, dels pendent nord i nord-oest del cim de la Tosa (Foto: IST).

La glacera de **Coma Pregona** tenia una clara orientació nord, arrencava als 2.450 m i quedava frenada als 2.200. Tenia una profunditat de 250 m i una amplada de 500. La glacera baixava seguint el curs natural d'aquesta petita vall per la qual a dia d'avui hi trobem la pista d'esquí de Masella que porta el mateix nom, és a dir, la pista de Coma Pregona.



Vista del sector més alt de Coma Pregona des de la pista Desferracavalls de Masella (Foto: IST).

La glacera de **Set Fonts**, amb orientació a nord est, naixia a 2.250 m (per sota l'actual estació intermèdia del telecabina Cadí-Moixeró de l'estació d'esquí de La Molina) i moria als 2.150 m. Profunditat de 100 metres i amplada de fins a 250 m.

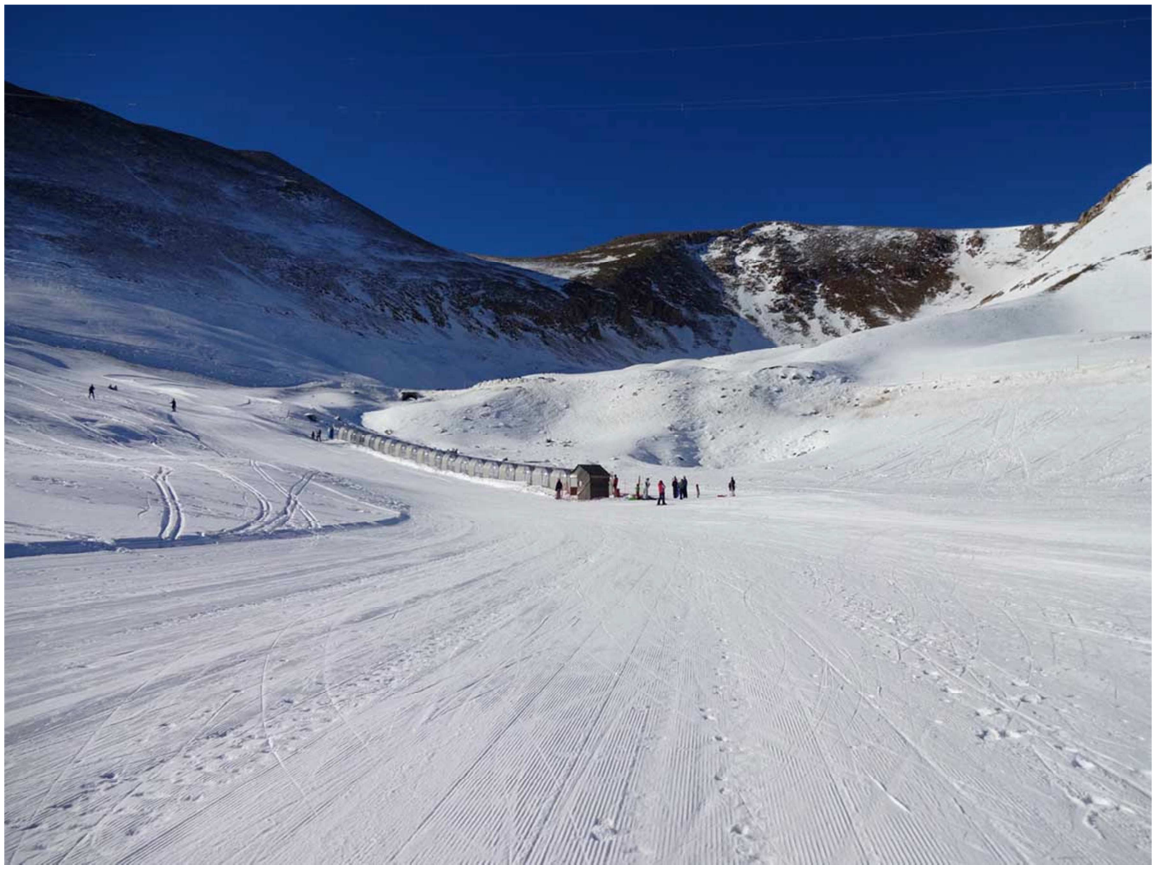


Zona de Set Fonts, torrent i zona ombrívola que se situa a l'esquerra de la línia del telecabina Cadí-Moixerò (Foto: IST).

I finalment la glacera de **Comabella.** Aquesta glacera de circ era la més orientada a llevant. Clara orientació sud-est, amb inici als 2.400 m i base als 2.150, amb una profunditat de 250 metres i una amplada de fins a 500. La glacera devia morir no massa lluny de Coll de Pal. Potser a les proximitats del retorn del teleesquí Sant Jordi o la cinta transportadora coberta que ara hi ha en aquest sector del domini esquiable de La Molina.



Vista actual del terreny que, presumiblement, ocupava la glacera de circ de la Comabella. Captura des del Puigllançada. (Foto: IST).



Al fons, el "circ glacial" de Comabella (Foto: IST).

La morfologia explica coses, i la primavera també

Un cop situades sobre el terreny les 5 glaceres i les seves restes en forma de cicatrius que van deixar a la muntanya, el cert és que en queden pocs testimonis més de la seva existència sobre el terreny.

La morfologia de la muntanya, potser alguna tartera, i poc més, ens ho recorda. Ara bé, si esteu atents a l'arribada de la primavera i amb ella seguiu de prop la fusió de la neu, amb una mica d'imaginació podreu arribar a intuir on naixien aquestes glaceres i per on devia baixar la llengua glacial. Les darreres clapes de neu que es resisteixen a fondre durant els mesos de maig i juny, també ens ajuden a somiar, ni que sigui una mica, com devien ser aquestes glaceres.