Explorant la variabilitat regional de les plaques accidentals als Pirineus

Montse Bacardit
Centre de Lauegi – Conselh Generau d'Aran

VI Jornades Tècniques de Neu i Allaus
22 Octubre 2026



Ivan i Montse a la cicatriu d'una placa accidental a Cap des Clòsos, 23/01/2017 (@Jordi Gavaldà)

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

JorTec 6
Neu i Allaus

Tuc dera Pincèla, 11/02/2007

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Woumpf!



@Rafa M

Perfil a la cicatriu



Jordi i Montse a la cicatriu @Rafa M

Tuc dera Pincèla, 11/02/2007



@Montse B

Placa accidental mida 3
3 persones arrossegades
i enterrades no crítiques
Pèrdua material
Final feliç! ☺

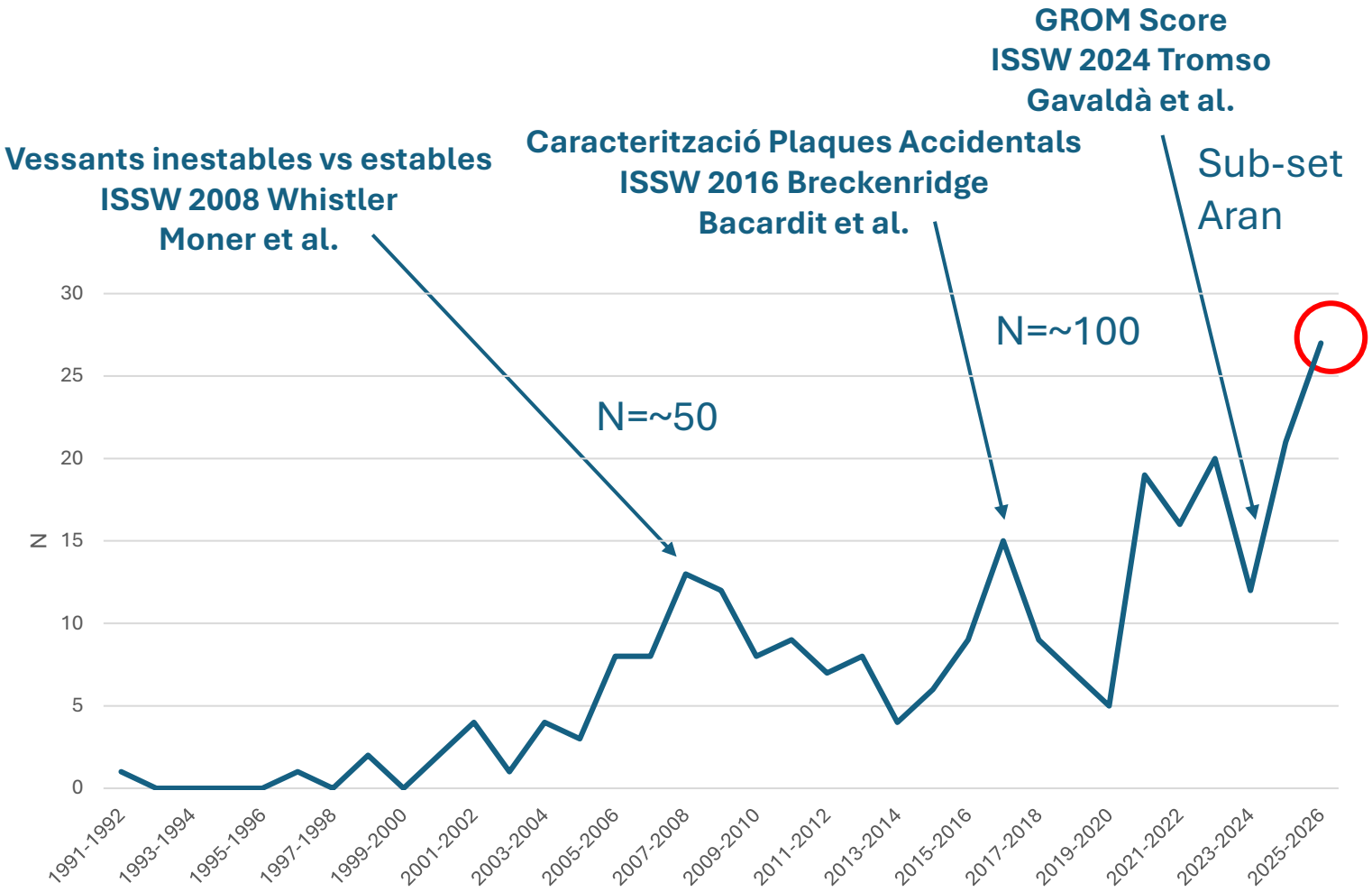


@Toni S

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

La Base de Dades de Plaques Accidentals

- 261 capes febles en 254 perfils en vessants inestables
- Plaques Accidentals, Woumpfs i Shooting Cracks
- -24h (ocasionalment 48-72h)
- Aran, Pirineu Català Occidental i Oriental, Andorra, Aragó, Couserans
- >25 persones i institucions observadores



2026 => N=261 capes febles en 254 perfils

7 perfils amb 2 o 3 capes febles



CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Objectius d'Estudi

- Actualitzar les característiques de les plaques accidentals, el mantell de neu inestable i el terreny
- Explorar la variabilitat regional
- Revisar els mètodes d'estabilitat: llimones, tests estabilitat, GROM score
- Investigar CFPs: persistència, crostes
- Investigar pols Sahara
- Relacionar amb grau de perill, TAPs, i classe de terreny ATES i ...

@Montse B



CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

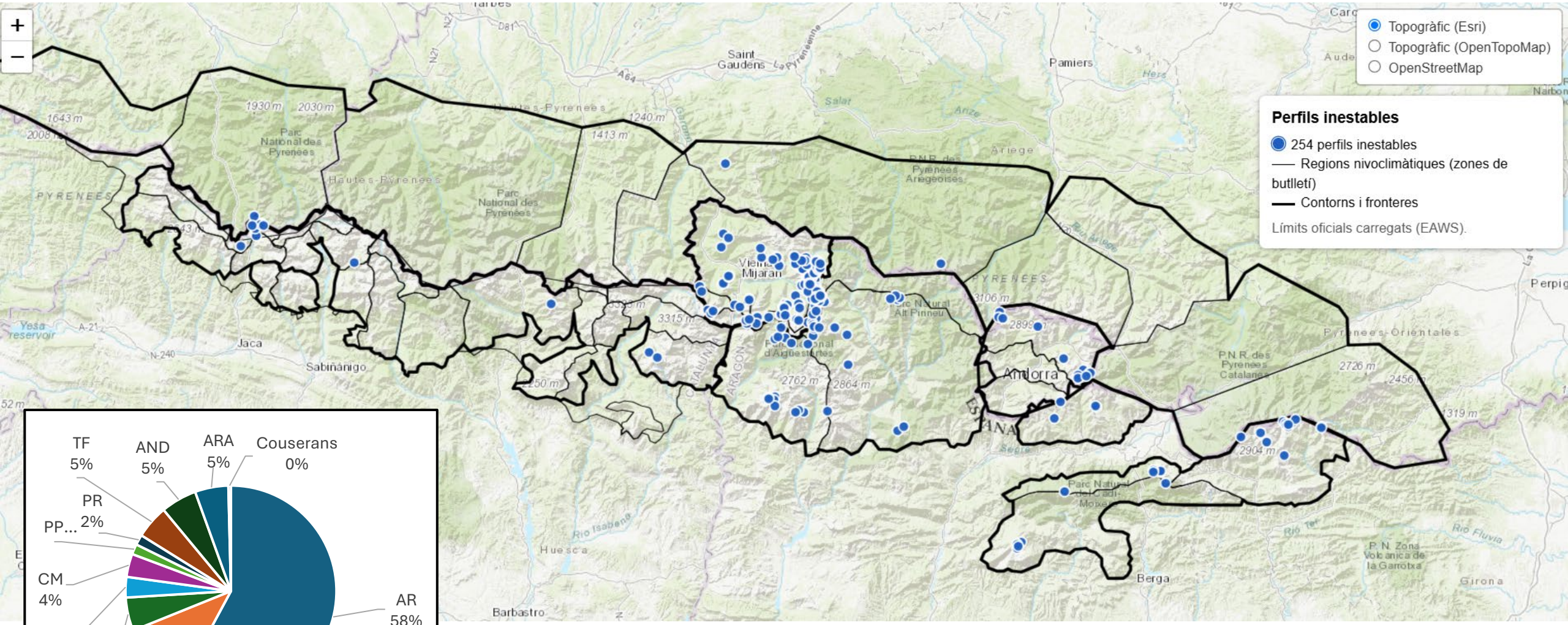
Metodologia

- Mateix dia a 24h (48-72h si preserva estruct)
- Característiques Terreny: coordenades, pendent, altitud, orientació (classe ATES)
- Característiques Allau: amplada, longitud, gruix cicatriu, gruix dipòsit, mida EAWS
- Desencadenament: a distància, sobrecàrrega, ascens/descens, activitat
- Perfil de neu **a un flanc segur i representatiu**
  - Gruix mantell
  - Duresa, cristalls, mida
    - Placa
    - Capa feble
    - Pla de lliscament
- Tests estabilitat: ECT, CT, PST

@Montse B

Mapa Distribució Punts dels Perfils (N=254)

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN



- L'Aran concentra el 58% de les observacions
- El 42% restant correspon a 10 altres regions nivo-climàtiques

Mapa: Claude

Freqüència Casos Investigats
Tipus de Desencadenament i Activitat

Total de perfils: **254**
Desencadenaments **a distància**: **30** (12 % del total)

Tipus de desencadenament	**N**	**Desencadenament a distància**
Accident (arrossegament mínim)	96	6
Incident (ningú implicat)	101	22
Ski-cut	20	2
Woumpfs i shooting cracks	34	—
Desconegut	3	—
TOTAL	254	30

Total de perfils: **254**
Activitat predominant: **Esquí de Muntanya** (60 % del total)

Activitat	**N**
Esquí de Muntanya	152
Esquí Fora Pista	74
Heli-esquí	6
Split-board	8
Raquetes	3
Bicicleta de Muntanya	1
Alpinisme	8
Desconeguda	2
TOTAL	254

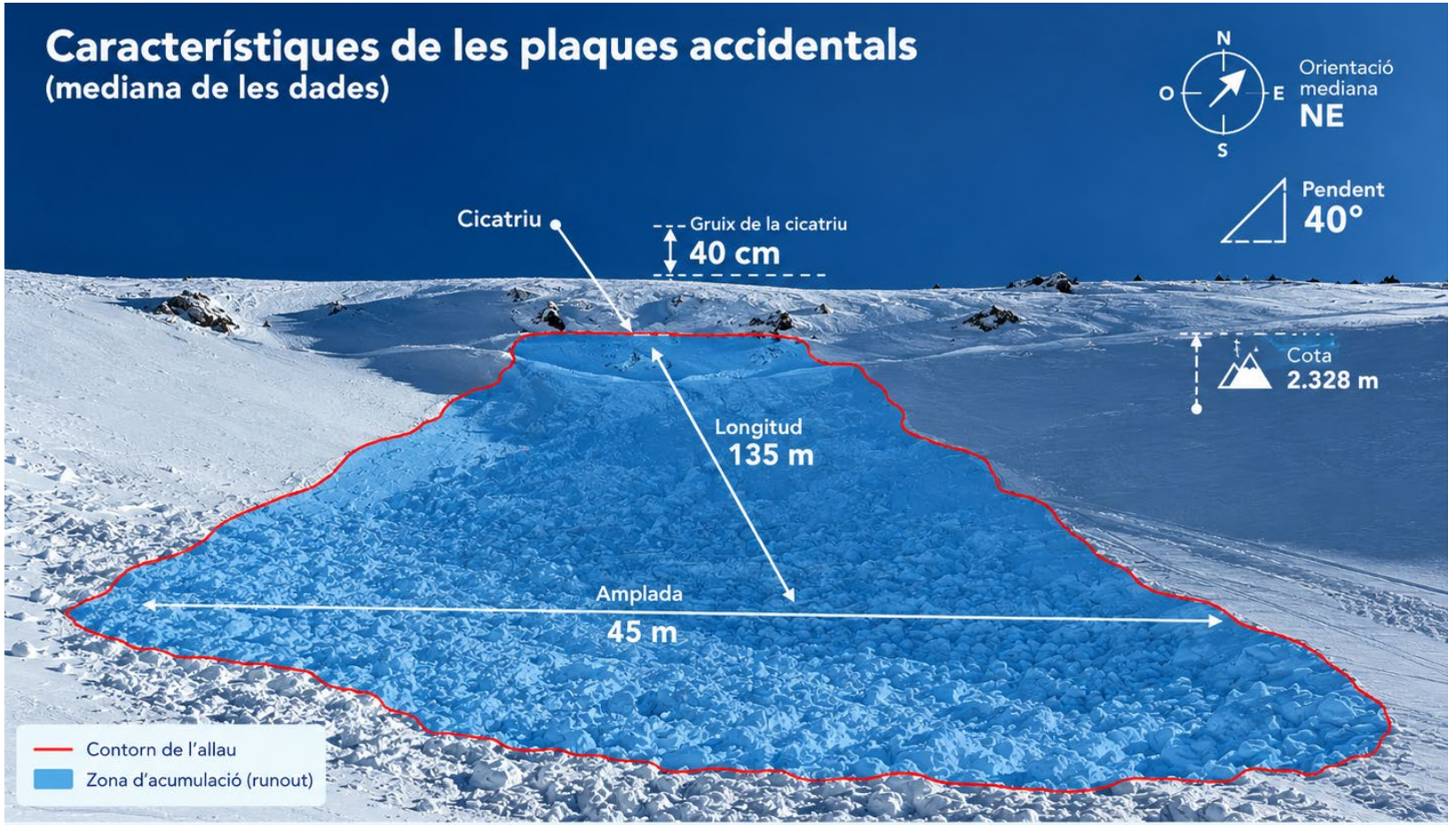









Morfometria i terreny dels casos investigats



El 50% central de les observacions presenta les característiques següents:

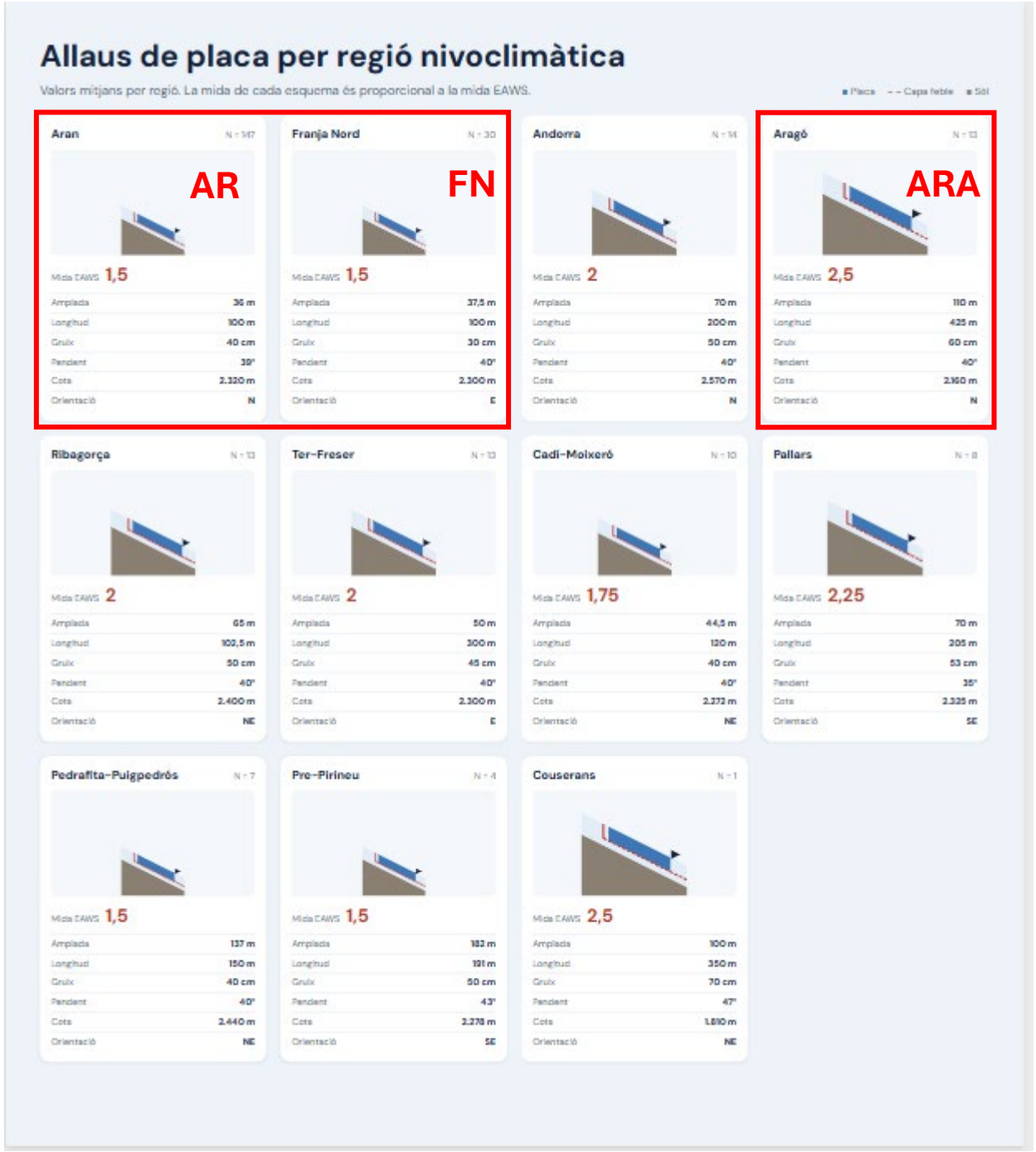
- Amplada: entre 20 i 80 m
- Longitud: entre 50 i 232 m
- Gruix de la cicatriu: entre 30 i 55 cm
- Pendent: entre 35° i 42°
- Cota: entre 2.200 i 2.450 m
- Orientació: entre N i NE

<u>Resultats similars a l'anàlisi del 2016</u>

Mida EAWS (mediana)	Amplada (mediana)	Longitud (mediana)	Gruix de la cicatriu (mediana)	Cota (mediana)	Pendent (mediana)	Orientació (mediana)
1,5	45	135	40	2.328	40	NE
–	m	m	cm	m	°	

Placa accidental "típica"

Foto @Cristina PG, Gràfic: ChatGTP



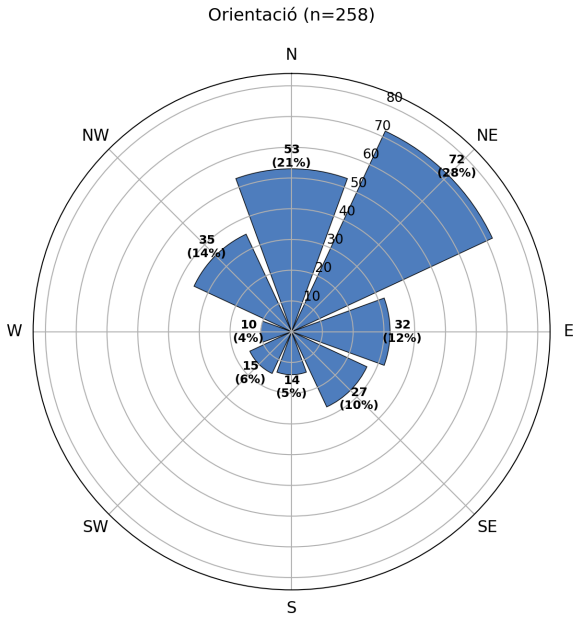
CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Mida d'allaus per regió nivo-climàtica

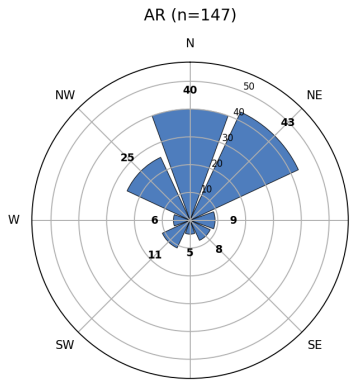
- L'Aran i la Franja Nord amb mida **1,5** són representatives del conjunt de les dades
- L'Aragó presenta la mida més gran de **2,5**

Infografia: Claude

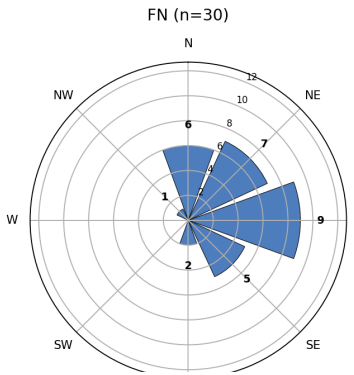
Orientació per regió nivo-climàtica



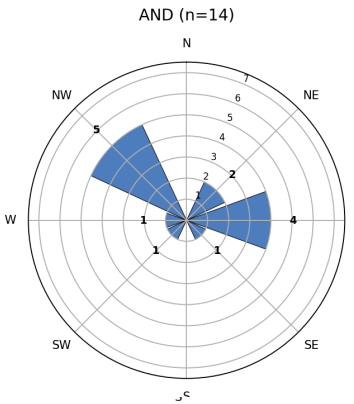
ARAN



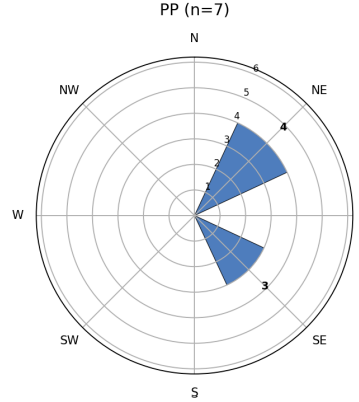
FN



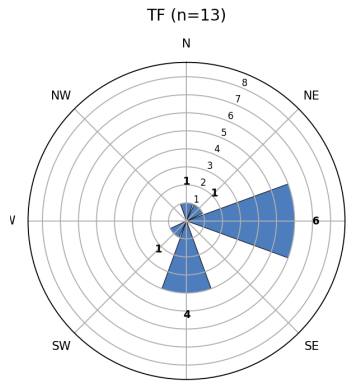
AND

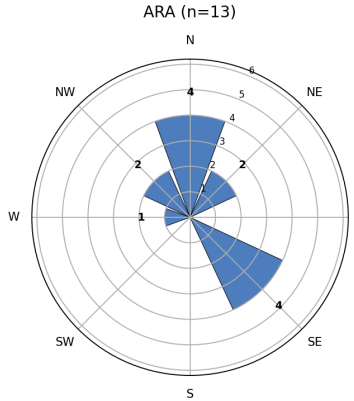


PP

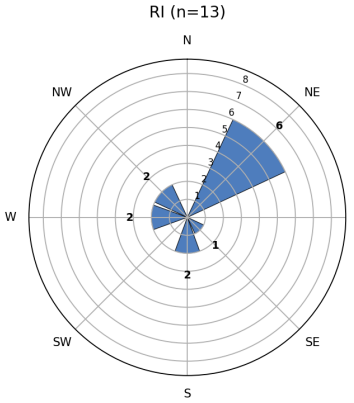


TF

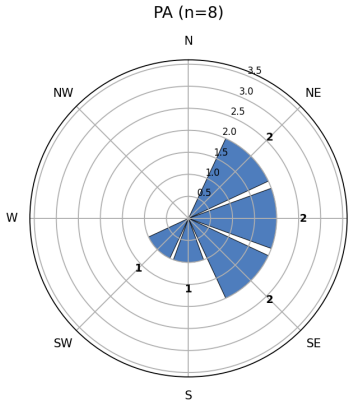




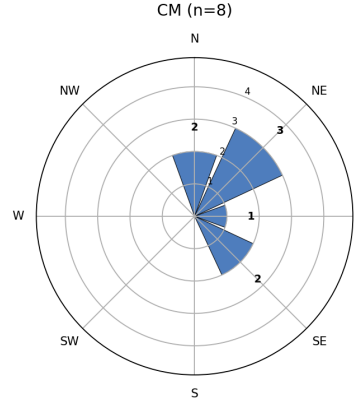
ARA



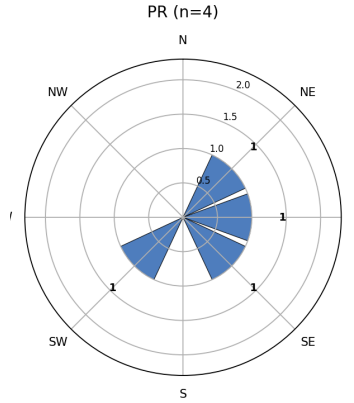
RI



PA



CM



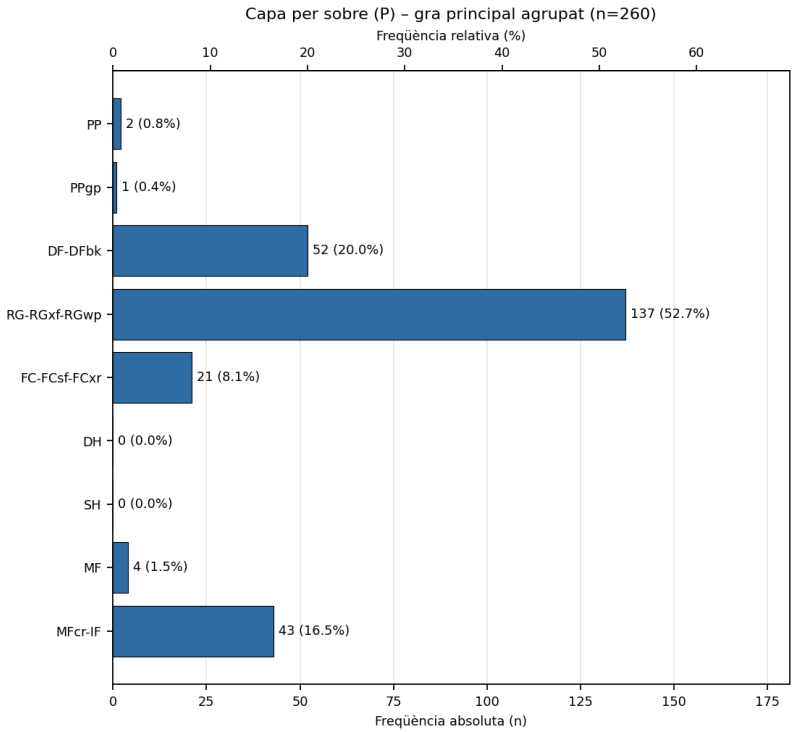
PR

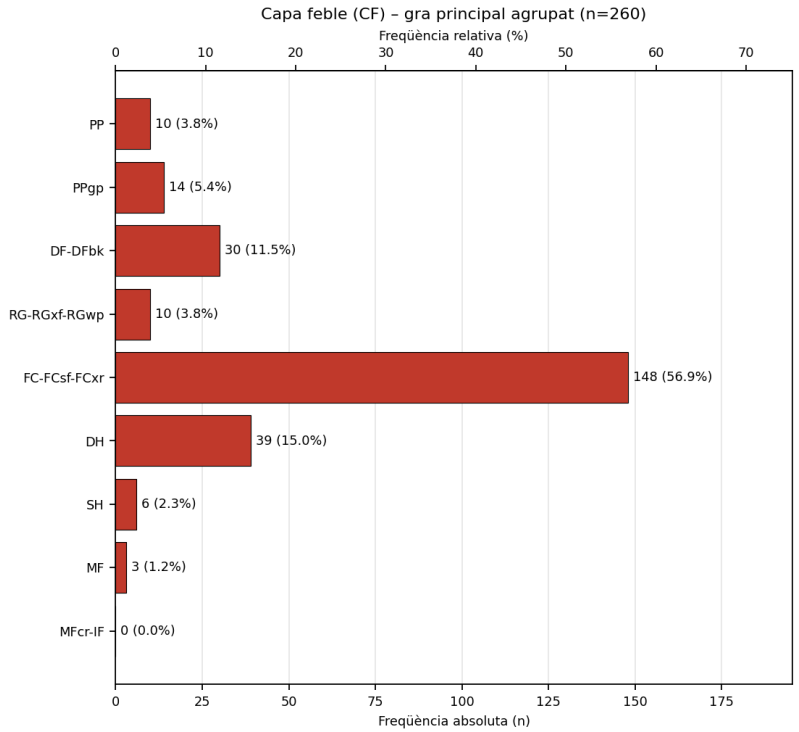
- L'Aran al N i NE és representativa del conjunt de les dades
- La resta de regions presenten orientacions més al E i SE

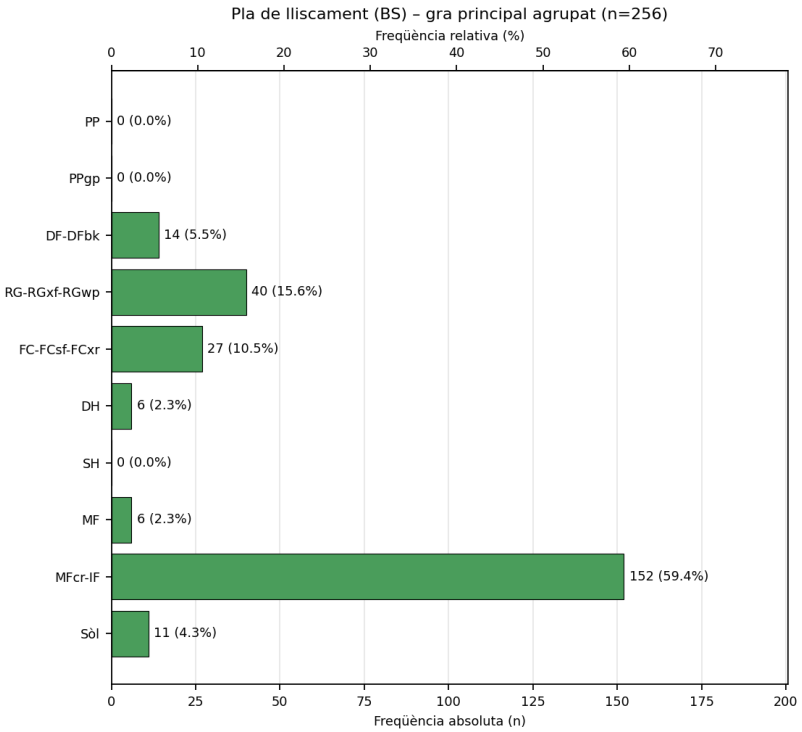
Gràfiques: ChatGTP

Propietats del Mantell de Neu dels Vessants Inestables:

Freqüència relativa del tipus de gra principal







Placa •

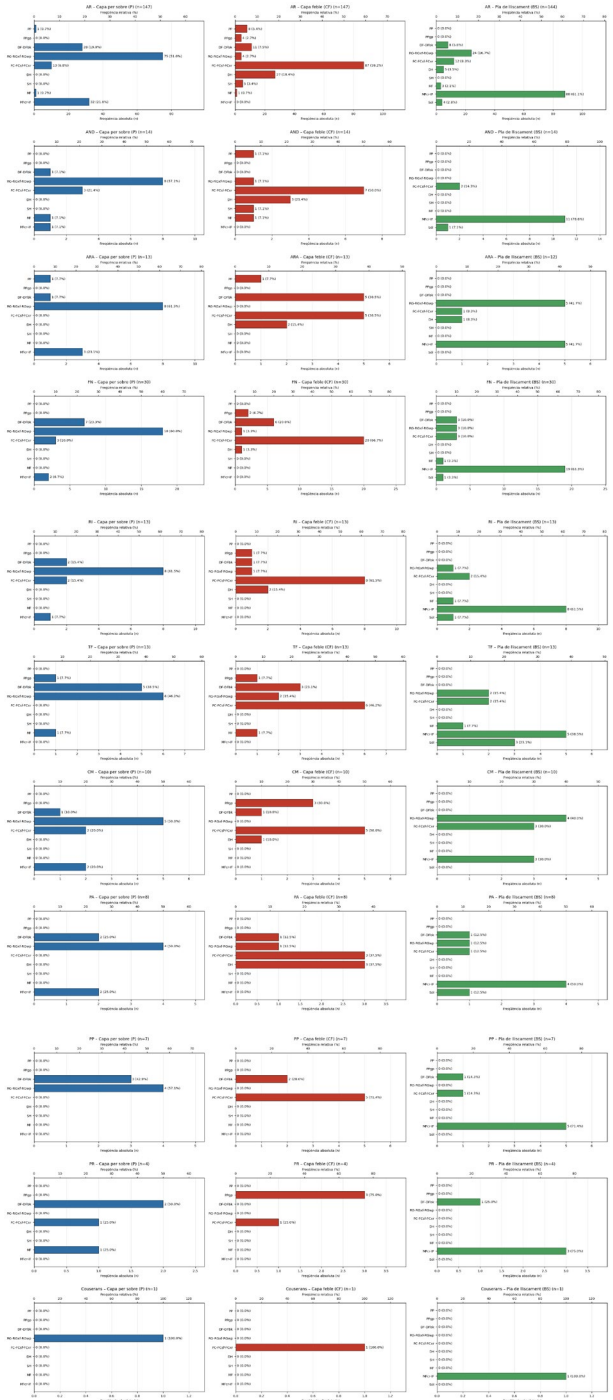
Capa feble □

Pla de lliscament ∞

La recepta perfecta!

Gràfiques: ChatGTP

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN



ARAN

ANDORRA

ARAGÓ

FRANJA NORD

RIBAGORÇA

TER-FRESER

CADÍ-MOIXERÓ

PALLARS

PEDRAFITA-PUIGPEDRÓS

PRE-PIRINEU

COUSERANS

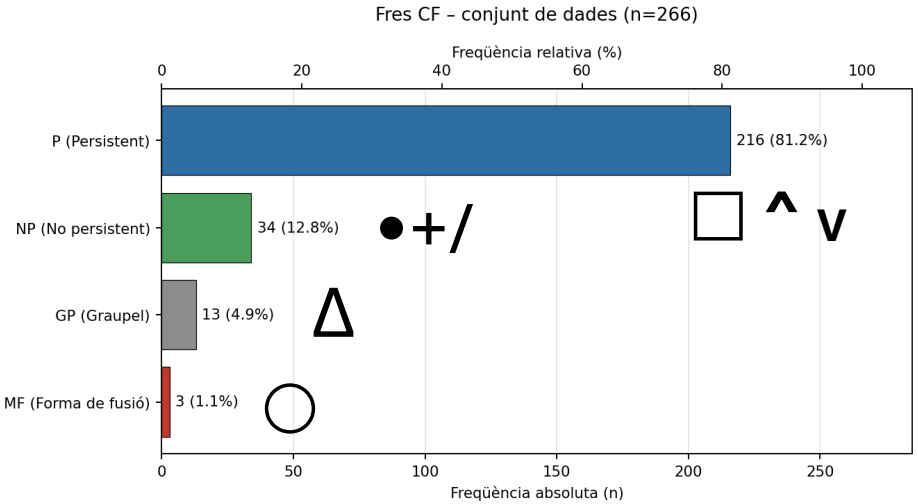
Freqüència relativa del tipus de gra principal per regió nivo-climàtica

- La **Placa** està constituïda de **gra fi** i **agulles** en proporció variable
- La **Capa Feble** és majoritàriament de **facetes; gobelets** en proporció variable, i **gebre** només a l'Aran i Andorra. **Agulles, partícules de precipitació** i **graupel** també en proporció variable.
- El **Pla de lliscament** és majoritàriament una **crosta de fusió-regel** o **neu vella compactada**

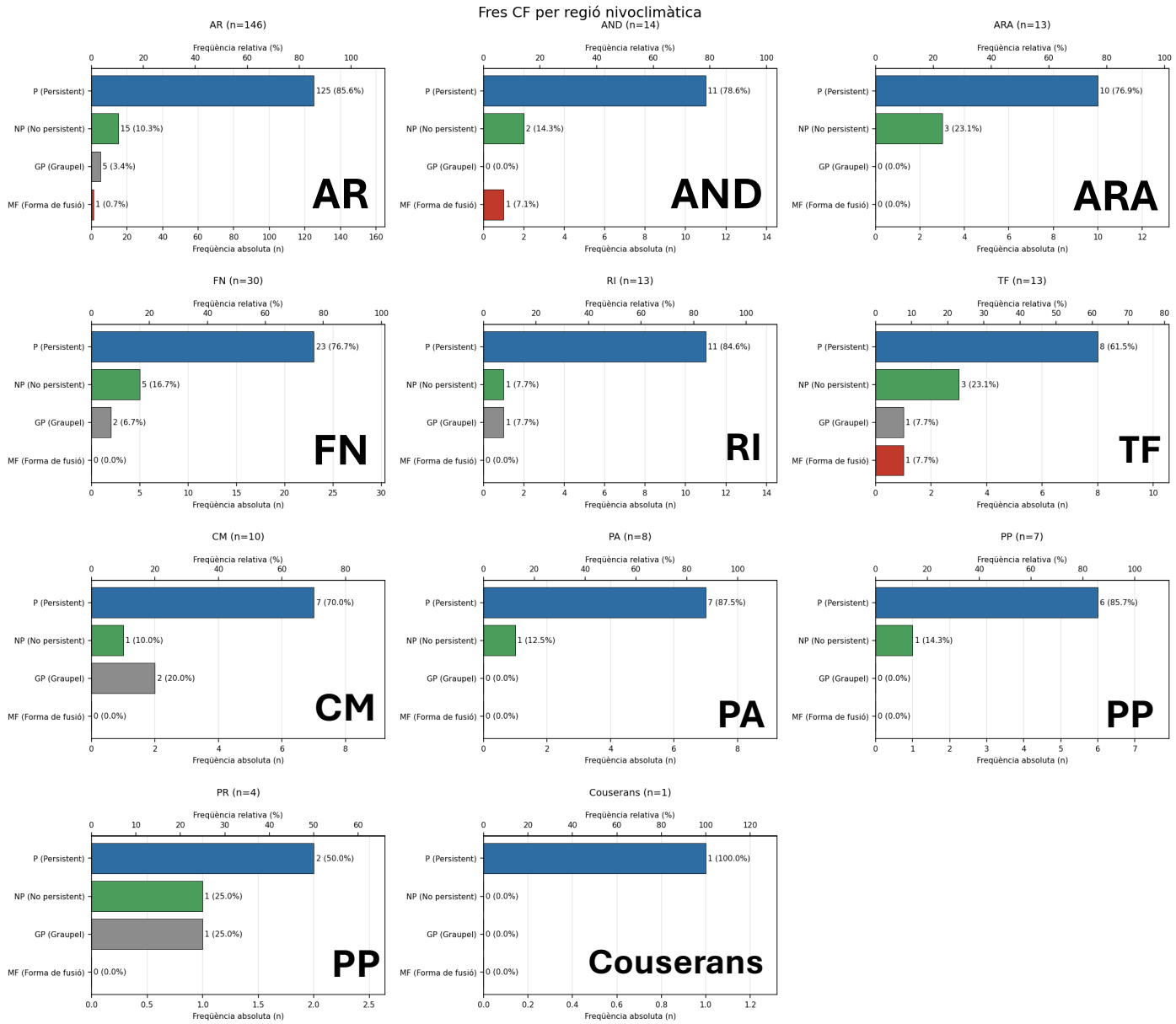
Gràfiques: ChatGTP

Freqüència relativa del tipus de gra resum de la capa feble

Criteris
Si F1 o F2 = P => P
Si F1 o F2 = GP => GP
Si cap P o GP => DF o MF



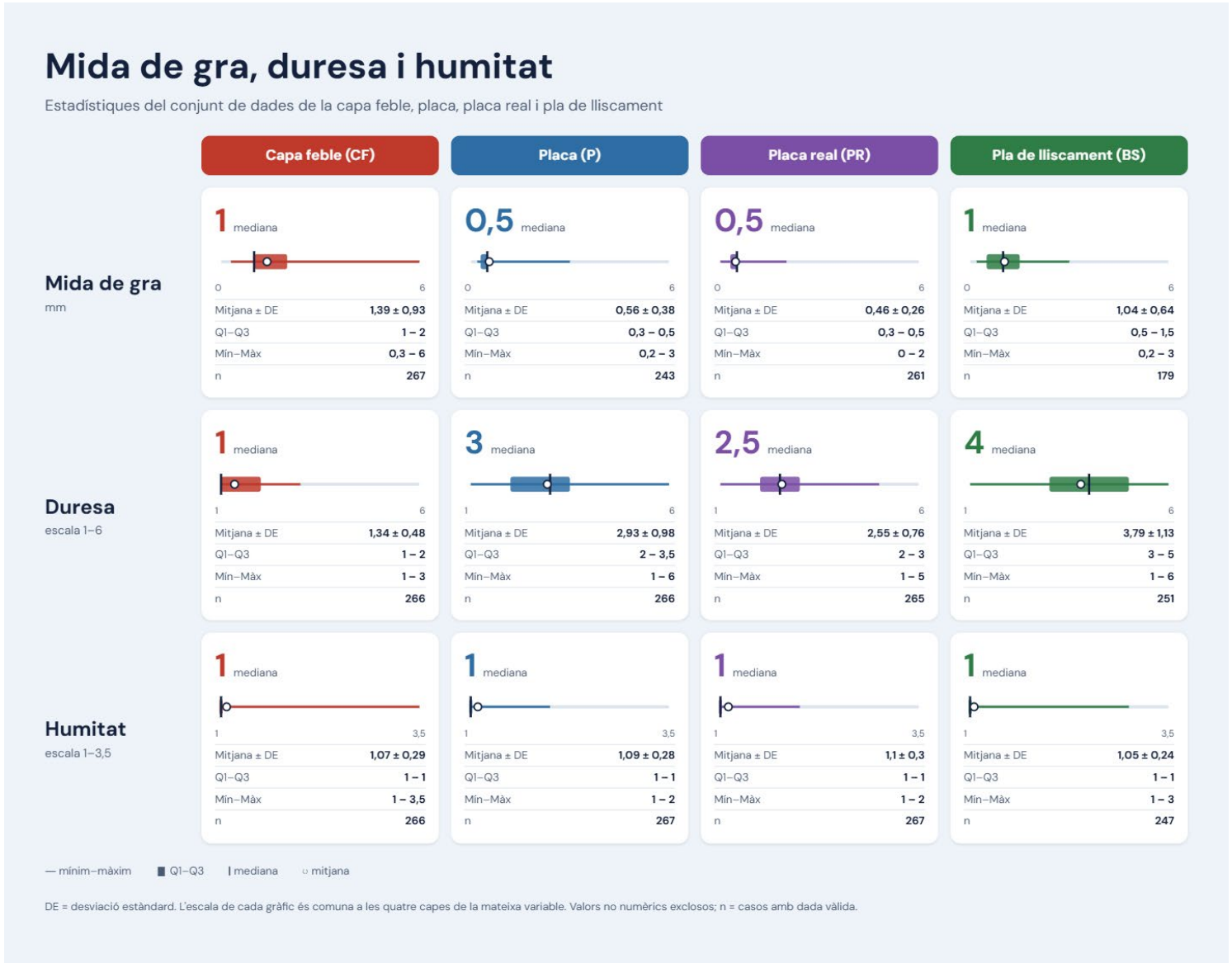
- El 80% són facetes, gobelets i gebre
- El 12% són agulles
- El 5% és graupel
- L'1% és gra de fusió



Gràfiques: ChatGTP

Propietats del Mantell de Neu dels Vessants Inestables: **mida de gra, duresa i humitat**

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN



- La **Placa** és dura i està formada per grans de neu petits
- La **Capa Feble** és tova i està formada per cristalls grans
- El **Pla de lliscament** és una capa molt dura i cristalls grans
- Majoritàriament **neu seca 5-10%** casos **neu humida**

Infografia: Claude

Propietats del Mantell de Neu dels Vessants Inestables: **mida de gra, Duresa i Humitat per regió nivo-climàtica**

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Mida de gra, duresa i humitat

Medianes per regió nivo-climàtica de la capa feble, placa, placa real i pla de lliscament

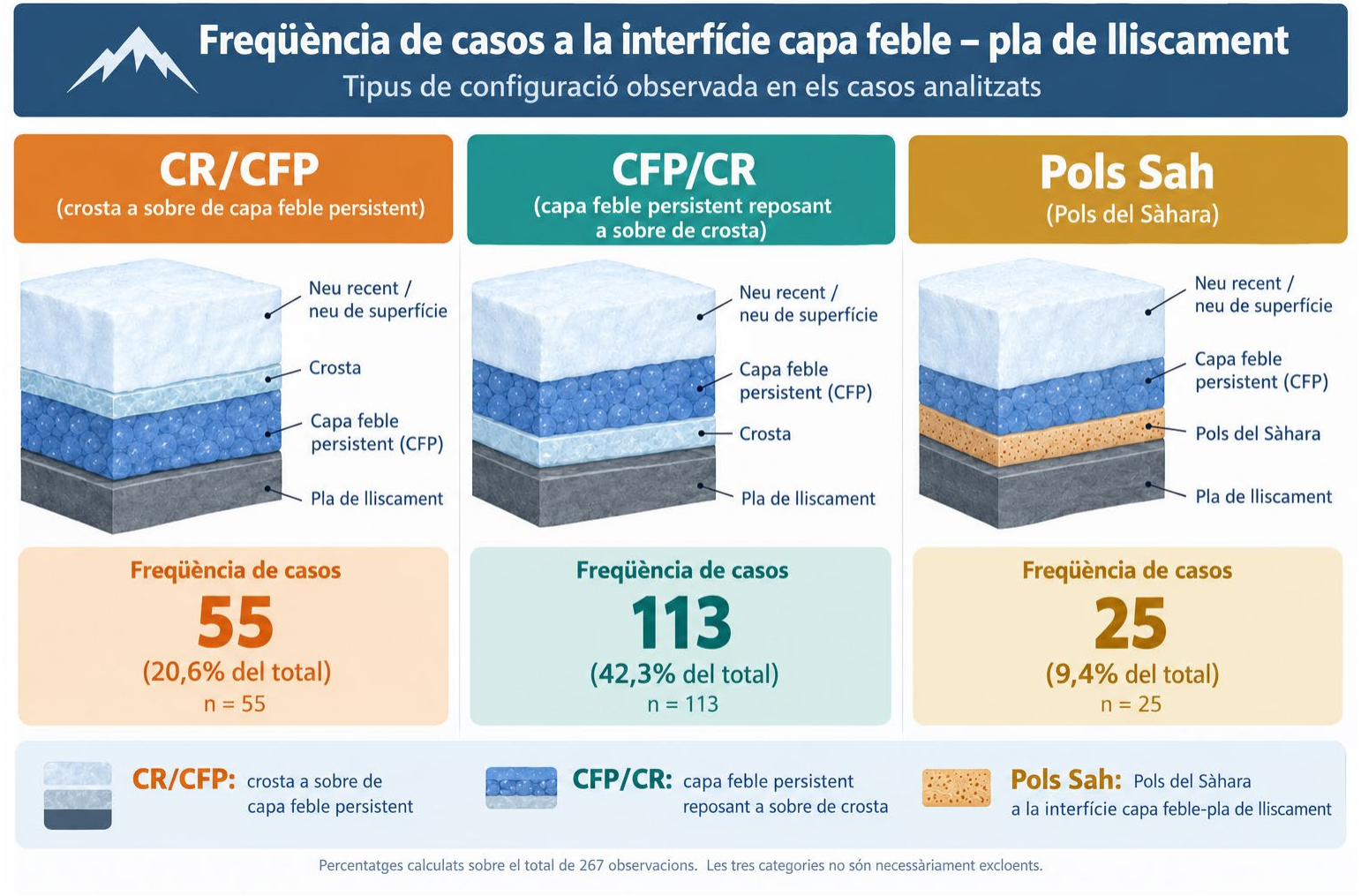
		Capa feble (CF)			Placa (P)			Placa real (PR)			Pla de lliscament (BS)		
Regió	N	Mida gra (mm)	Duresa	Humitat	Mida gra (mm)	Duresa	Humitat	Mida gra (mm)	Duresa	Humitat	Mida gra (mm)	Duresa	Humitat
Aran	147	1	1	1	0,5	3	1	0,5	2,48	1	1	4	1
Franja Nord	30	1	1	1	0,5	2,75	1	0,3	2,5	1	1	4	1
Andorra	14	1	1	1	0,5	2,75	1	0,5	2,44	1	1	4	1
Aragó	13	1	1	1	0,5	2,5	1	0,5	2,17	1	0,75	3,25	1
Ribagorça	13	1	1	1	0,5	3	1	0,4	2,3	1	0,7	4	1
Ter-Freser	13	0,8	2	1	0,5	2	1	0,3	3	1	0,5	3,5	1
Cadí-Moixeró	10	1,35	1	1	0,5	3	1	0,5	2,35	1	0,5	3	1
Pallars	8	1,25	1	1	0,5	3	1	0,5	2,83	1	0,5	3,5	1
Pedrafita-Puigpedrós	7	0,8	1	1	0,3	3	1	0,4	3,13	1	0,55	4	1
Pre-Pirineu	4	2	1,5	1	0,5	3	1	0,5	2,76	1	0,3	4,5	1
Couserans	1	1,5	1	1	0,5	2	1	0,5	2,21	1	2	4,3	1

Mida gra (mm): 0–2 Duresa: 1–5 Humitat: 1–3

La humitat és 1 a totes les regions i capes. Couserans només té 1 cas, i les regions amb menys de 15 casos tenen medianes poc estables. Duresa de PR: mitjana ponderada de la placa, no sempre un valor enter.

Taula de colors: Claude

Propietats del Mantell de Neu dels Vessants Inestables: **freqüència de casos CR/CFP, CFP/CR i Pols Sahara**

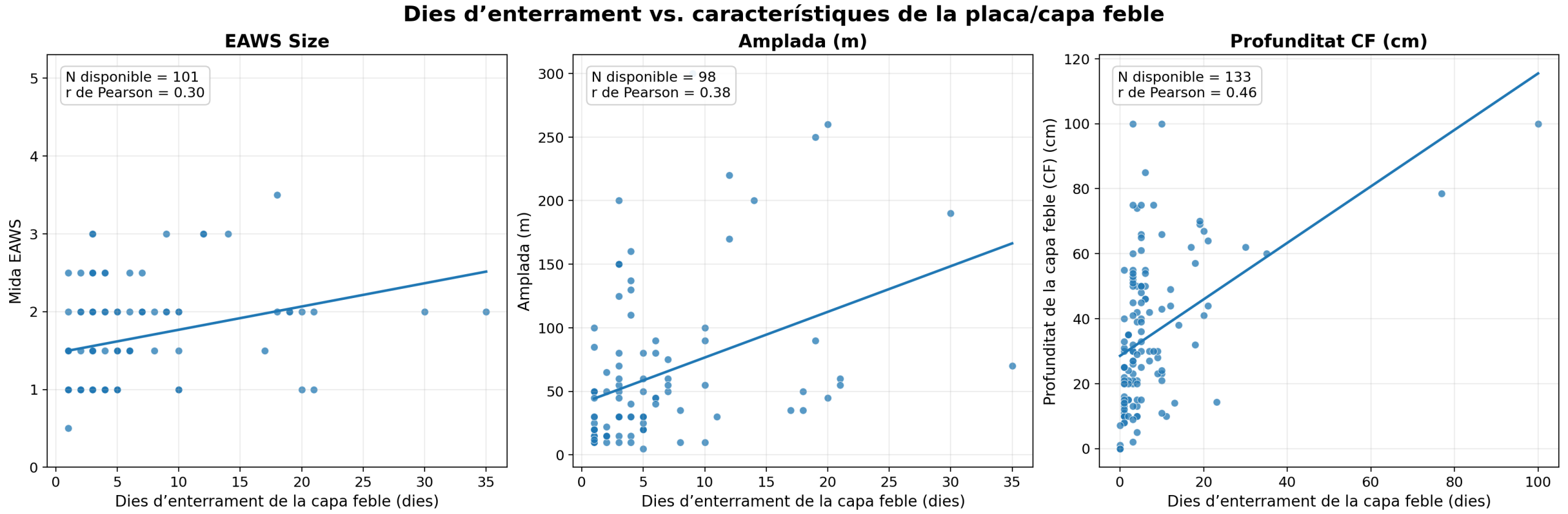


=> completar i explorar la variabilitat entre regions

Infografia: ChatGTP

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Propietats del Mantell de Neu dels Vessants Inestables:
correlació dies enterrament vs. mida EAWS, amplada i profunditat CF



=> completar i explorar la variabilitat entre regions

Aplicació de les Llimones

El GROM score

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Llimones pirinenques «millorades»

CRITERI	VARIABLE	LLINDAR	SUMA 5	SUMA 6
hWL	Duresa de la capa feble (Dur CF)	≤ 1,7	•	•
EWL	Mida de gra de la capa feble (M1 CF)	≥ 0,7 mm	•	•
hP – hWL	Duresa placa – capa feble (Dur P – Dur CF)	≥ 1	•	•
EWL – EP	Gra capa feble – gra placa (M1 CF – M1 P)	≥ 0,5 mm	•	•
FWL	Forma de gra de la capa feble	Fres CF = P, o F1/F2 CF = DF	•	•
FI D	Profunditat de la interfase (Prof. IF)	entre 23 i 97 cm	–	•

SUMA 5

69,6 %

dels casos que sumen **4 o 5**: **174 de 250**

Positius: 174 Resta: 76 (30,4 %)

Casos per valor de la suma

0	1
1	4
2	24
3	47
4	63
5	111

SUMA 6

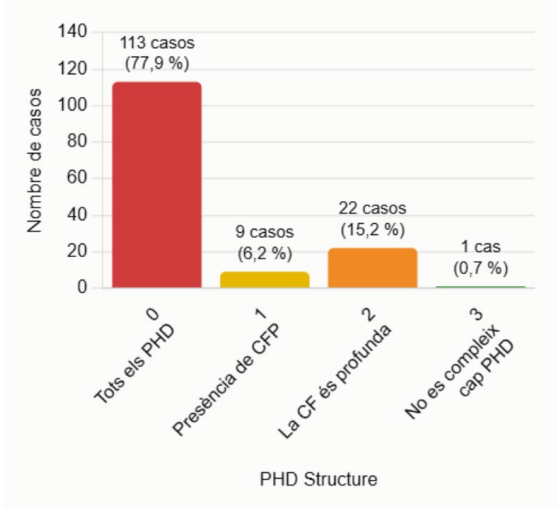
60,8 %

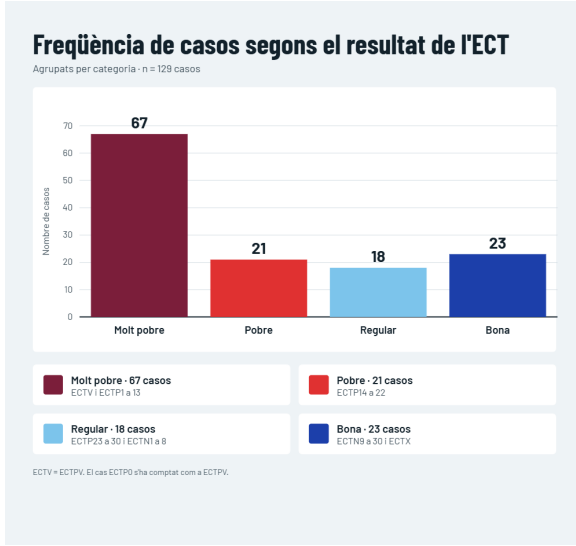
dels casos que sumen **5 o 6**: **135 de 222**

Positius: 135 Resta: 87 (39,2 %)

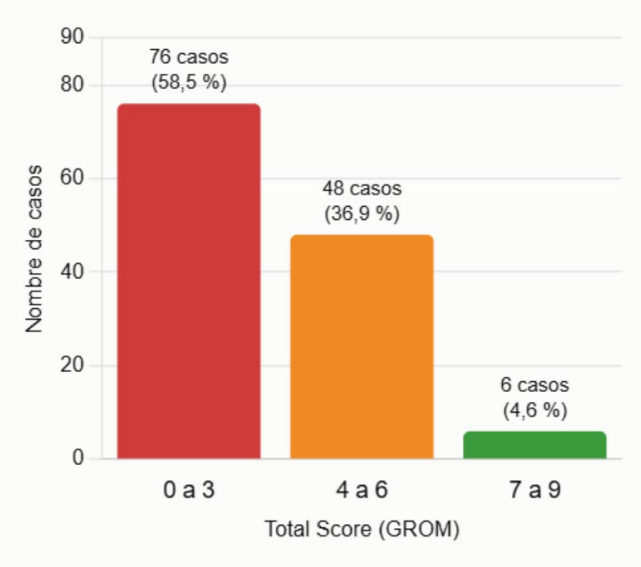
Casos per valor de la suma

1	1
2	7
3	29
4	50
5	72
6	63









=> completar i explorar la variabilitat entre regions



CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Conclusions

- La base de dades de plaques accidentals, *woumpfs* i fissures recull més de 250 perfils "inestables"
- La Val d'Aran representa el 58% dels casos, l'esquí de muntanya concentra el 61 % i el 12 % dels desencadenaments són a distància
- La placa accidental "típica" és de mida 1,5, 45 m d'amplada, 135 m de longitud i 40 cm de gruix de cicatriu
- Aquesta es localitza en un vessant de 40º de pendent, a 2.300 m i orientació NE
- La mida, l'orientació i les propietats de les capes de neu varien entre regions nivo-climàtiques

@Montse B



CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Futur

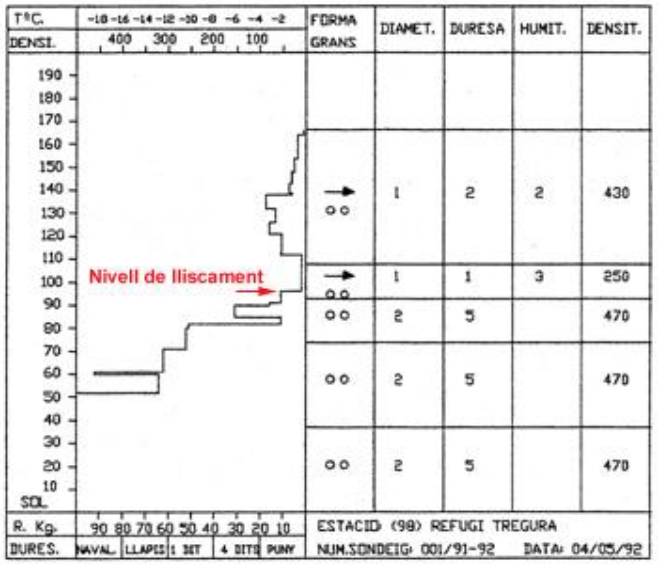
- Revisar la base de dades per corregir errors i completar dades que manquen
- Continuar recollint noves dades de forma més sistemàtica i completa
- Plantejar un nou format de base de dades
- Explorar estadísticament correlacions i diferències entre regions amb una mostra més equilibrada
- Explorar tendències en el temps
- Considerar incloure plaques naturals recents (inestabilitat molt pobre)

@Montse B

CENTRE DE LAUEGI D'ARAN

Fontlletera
3 de maig de 1992

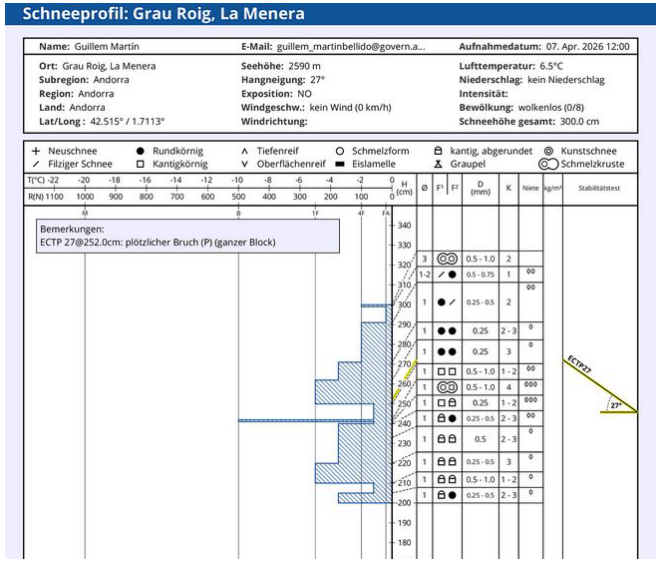




34 ANYS!

Grau Roig
4 d'abril del 2026





Agraïments

Nivo-met, Gebre i Neu, Mountain Faces, Moi i Ivan, Ibantxo, ObsLauegi i a totes les persones que des del seu àmbit professional i/o recreatiu heu contribuït a la base de dades ... **moltes gràcies!!!**