

Informe intern

**Estudi de l'estat actual del seneci del Cap
(*Senecio inaequidens*) a Andorra i control
d'altres espècies de flora exòtiques
invasores. Any 2024.**

Equip de treball

Meritxell Dalmau Investigadora d'Andorra Recerca + Innovació
Clara Pladevall Investigadora d'Andorra Recerca + Innovació



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Resum

Des de fa més de vint anys, el Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat del Govern d'Andorra i Andorra Recerca + Innovació (abans anomenat CENMA de l'IEA) mantenen un compromís amb la gestió i l'estudi de les espècies exòtiques invasores. Més concretament, l'any 2000 es va efectuar el primer estudi sobre una espècie exòtica invasora, el seneci del Cap (*Senecio inaequidens*) a Andorra. Aquest estudi s'ha repetit els anys 2005, 2016, 2019 i enguany, per tal d'anar actualitzant la seva distribució i estudiar el seu comportament.

L'estudi actual ha permès detectar un augment molt considerable tant en la distribució com en l'abundància de l'espècie al país. S'han cartografiat un total de 1.741 punts amb presència del seneci del Cap, en comparació amb els 724 obtinguts en l'anterior estudi, l'any 2019.

Per altra banda, aquest any també s'ha efectuat la segona campanya d'estudi dels deu punts permanents limitats l'any 2019. D'aquest estudi es pot concloure que l'abundància del seneci del Cap en la totalitat dels punts era pràcticament igual que l'obtinguda l'any 2019. Per altra banda, s'ha pogut constatar una relació entre el nombre de fruits, flors, l'alçada màxima dels individus i l'orientació, i també entre l'altitud i el nombre de tiges. Finalment, s'ha pogut observar una presència molt abundant de paràsits en els peus de seneci del Cap analitzats.

Addicionalment, també s'han efectuat transsectes específics a la recerca d'individus de la pampa del Caucas (*Heracleum mantegazzianum*), espècie catalogada com a exòtica invasora. Les prospeccions han resultat negatives, i per tant, semblaria ser que l'espècie encara no ha arribat a Andorra.

Sumari

1.	Introducció i antecedents	5
2.	Objectius	6
3.	Metodologia	7
3.1	Distribució del seneci del Cap a Andorra. Any 2024.	7
3.1.1	Caracterització de l'hàbitat amb presència de seneci del Cap	7
3.2	Seguiment dels punts de mostreig permanents	8
3.2.1	Ubicació dels punts de mostreig permanents	9
3.2.2	Caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanents	10
3.2.3	Determinació dels trets funcionals del seneci del Cap.....	10
3.3	Detecció d'altres espècies exòtiques invasores	12
4.	Resultats i discussió	14
4.1	Distribució del seneci del Cap a Andorra. Any 2024.	14
4.1.1	Caracterització de l'hàbitat amb presència de seneci del Cap	14
4.2	Seguiment dels punts de mostreig permanents	32
4.2.1	Caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanents	32
4.2.2	Determinació dels trets funcionals del seneci del Cap.....	35
4.3	Detecció d'altres espècies exòtiques invasores	39
5.	Prevençió i control	41
6.	Catàleg d'espècies exòtiques invasores susceptibles a Andorra i de punts de gestió prioritaris	43
7.	Conclusions	44
	Referències	45
	Annexes 48	
	Annex I. Fitxa de camp dels punts permanents	48
	Annex II. Transsectes per a la detecció de la pampa del Caucas	49
	Annex III. Mapa de distribució del seneci del Cap. Any 2024.	50
	Annex IV. Caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanents	51
	Annex V. Trets funcionals del seneci del Cap	53

1. Introducció i antecedents

Senecio inaequidens, conegut popularment com a seneci del Cap degut al seu origen Sud-africà, és una planta herbàcia, perenne i invasora segons el *Decret 496/2023, del 25-10-2023, de modificació del Reglament d'espècies exòtiques invasores*. Colonitza idealment terres obertes i pertorbades, i està molt lligada a zones amb activitat humana.

La seva primera cita confirmada a Andorra va ser l'any 1992 al poble del Serrat, i al 1993 a Andorra la Vella, però no és fins l'any 1995 que es considera que l'espècie s'expandeix pel territori de forma més intensa (BIOCOM, n.d.). Des de llavors, i des del Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat del Govern d'Andorra, s'han dut a terme diversos estudis sobre l'espècie al país. Al primer d'ells, Aymerich (2000), es va avaluar l'abast real de l'expansió de l'espècie i es va analitzar la seva problemàtica real. Al cap de 5 anys, es va efectuar un altre estudi per tal d'actualitzar la cartografia, (Aymerich, 2005). Posteriorment, l'any 2011, es va elaborar el primer catàleg de la flora al·lòctona d'Andorra (Ruzafa, 2011) on es van recopilar dades d'interès de les principals espècies exòtiques presents a Andorra. A més, es va avaluar el risc d'invasió i àrees potencials d'invasió per a alguns d'aquests tàxons, entre ells el seneci del Cap.

Paral·lelament, el Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat als anys 2014 i 2017, va posar en marxa un conjunt d'actuacions d'erradicació manual en dos abocadors del país, el de Sant Antoni (La Massana) i el de Juberrí (Sant Julià de Lòria), i també, a l'entrada est del Túnel dels dos Valires. Els resultats d'aquestes actuacions van ser molt positius, registrant-se una disminució del pes de les plantes arrencades de fins a un 85% (Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat, 2017). Per tal d'avaluar l'eficàcia de les tècniques d'erradicació i alhora, actualitzar-ne la cartografia, l'any 2016 es va realitzar un altre estudi sobre el seneci del Cap a Andorra (Figuerola *et al.*, 2016). Finalment, l'any 2019 es va dur a terme l'últim estudi sobre l'espècie al país on es va detectar una expansió molt notable de l'espècie (Boneta *et al.*, 2019). A més, l'any 2019 es va implementar una nova línia d'investigació del seneci del Cap, instal·lant un total de 10 punts de mostreig permanents repartits per diferents ambient arreu del país. Aquests punts serviran per realitzar un estudi sobre el comportament de l'espècie al llarg del temps i avaluar l'evolució de l'espècie en diferents ambients i altituds. L'any 2019 també es van efectuar prospeccions a la recerca d'*Ambrosia artemisiifolia*, una altra espècie exòtica invasora amb un potencial al·lergogen gran, malgrat que no va poder ser localitzada a Andorra.

El present estudi ha estat coordinat entre Andorra Recerca + Innovació i el Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat del Govern d'Andorra, i té per objectiu avaluar l'estat actual de la invasió del seneci del Cap a Andorra, cinc anys després del darrer estudi. Enguany s'ha considerat un any significatiu per dur a terme aquest estudi degut als períodes importants de sequera dels anys anteriors.

2. Objectius

L'objectiu general d'aquest estudi és el d'avaluar, cartografiar, i per tant, actualitzar aquest any 2024, la presència del seneci del Cap a Andorra. També es pretén fer prospeccions enfocades a la detecció d'altres espècies invasores, en especial la pampa del Caucas (*Heracleum mantegazzianum*).

Els objectius específics que es plantegen en aquest estudi són els següents:

- ✓ Estudi de la situació i distribució actual del seneci del Cap a Andorra
 - Determinar la distribució de l'espècie a Andorra l'any 2024.
 - Caracteritzar la població de seneci del Cap segons la metodologia utilitzada al 2019 (i estudis anteriors).
 - Lliurament de les dades cartogràfiques per l'elaboració de mapes similars a la cartografia dels projectes anteriors, al Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat del Govern d'Andorra.

- ✓ Estudi evolutiu del seneci del Cap a Andorra des de l'any 2000 a l'actualitat
 - Breu comparativa entre els anys 2000 i 2024 de l'evolució del seneci al Principat.
 - Comparativa més precisa entre els anys 2016 i 2024 de l'evolució el seneci al Principat: revisar els factors que afavoreixen la implantació del seneci, previsió d'evolució als propers anys, zones de risc i recomanacions d'actuacions.

- ✓ Seguiment científic (punts de mostreig permanents)

L'any 2019 es van instal·lar diferents punts de mostreig permanents en presència del seneci del Cap. En aquest estudi es visitaran aquests punts amb els següents objectius:

 - Revisar l'existència de seneci del Cap als punts de mostreig permanents.
 - Fer el segon episodi de mostreig, seguint el protocol de 2019.
 - Poder determinar després de varis anys de seguiment, si hi ha variacions en l'òptim del límit de distribució superior del seneci.

- ✓ Detecció d'altres espècies exòtiques invasores
 - Prospeccions enfocades a la detecció de la pampa del Caucas (*Heracleum mantegazzianum*).
 - Detectar la possible presència d'altres espècies invasores amb les que el seneci del Cap comparteix hàbitat.
 - Avaluar i caracteritzar l'estat de les poblacions d'aquestes espècies.
 - Elaborar la corresponent cartografia.

3. Metodologia

3.1 Distribució del seneci del Cap a Andorra. Any 2024.

Amb l'objectiu de determinar la distribució de l'espècie exòtica invasora en tot el territori andorrà s'han dut a terme un conjunt de sortides de camp a la recerca del major nombre de peus possible de l'espècie. La metodologia emprada ha estat pràcticament la mateixa que la usada en estudis previs (Aymerich, 2000; Aymerich, 2005; Figuerola *et al.*, 2016 & Boneta *et al.*, 2019), tot i que s'ha intentat mostrejar de forma més completa el territori andorrà, anant, fins i tot, en indrets que a priori no és esperable la presència de l'espècie. A més, seguint les indicacions de Boneta *et al.* (2019), s'ha dedicat un esforç superior en prospectar alguns boscos del país i zones situades a més altitud, per així observar la seva possible expansió en aquests ambients.

Durant l'estiu i tardor d'aquest 2024 s'han visitat a més de totes les ubicacions on s'havia detectat l'espècie en estudis anteriors (Figuerola *et al.*, 2016 & Boneta *et al.*, 2019), a la major part del territori andorrà possible. No obstant, cal afegir que, l'estudi va iniciar-se per la parròquia d'Andorra la Vella, on les prospeccions van ser molt detallades i exhaustives, amb una dedicació temporal extraordinària i difícil d'assumir amb la resta de parròquies. És per aquest motiu, que a les altres parròquies s'ha prioritzat el mostreig a zones on la seva detecció seria més significativa i representativa, com les zones de més altitud.

Les prospeccions s'han dut a terme amb cotxe o a peu, en funció de la possibilitat de caminar per la zona. A la majoria de les carreteres secundàries o fins i tot, a les pistes forestals, el treball de camp s'ha efectuat amb cotxe i s'ha intentat aturar el vehicle i marcar el punt en aquells indrets que, des del cotxe, es detectava l'espècie. A les carreteres generals, en canvi, s'ha optat per fer-ho caminant degut a la impossibilitat d'aturar-se. No obstant, carreteres on el seneci del Cap era molt abundant com la Carretera de la Comella s'ha anat aturant el cotxe aproximadament cada 100 metres i s'han marcat tots els punts observats.

3.1.1 Caracterització de l'hàbitat amb presència de seneci del Cap

Per a cada nucli poblacional, s'han agafat dades sobre la localització i caracterització de l'hàbitat. Tal i com es va dur a terme a l'estudi de Boneta *et al.* (2019), s'ha utilitzat l'eina *Survey123* del software *ArcGIS Pro* per tal d'agilitzar i optimitzar el treball de camp, i obtenir una major precisió a l'hora de situar els nuclis poblacionals (marge d'error d'uns 5 m). La informació recollida per a cada punt és la mateixa que en l'estudi del 2016 i 2019, i es presenta a continuació:

- **Parròquia**, a més d'un codi en el cas de les àrees. El codi de les àrees ha estat les inicials de la parròquia i una numeració continua.
- **Localitat**. S'ha anotat el nom de la localitat.

- **El rang poblacional** s'ha estimat visualment segons les 6 categories ja utilitzades en els estudis previs per facilitar la comparació i l'avaluació de l'evolució de les poblacions. Les categories són les següents:
 - 1 sol peu
 - 1-10 peus
 - 10-100 peus
 - 100-1.000 peus
 - 1.000-10.000 peus
 - >10.000 peus.
- **Espècies acompanyants.** Quan ha sigut possible, s'han anotat les espècies principals i fàcilment identificables que acompanyen el seneci del Cap.
- **Ambient.** S'han considerat les 8 categories d'ambients següents:
 - marges de vies de comunicació
 - erms urbans
 - lleres de riu
 - bosc
 - tartera/roquissar
 - prat no conreat/abandonat
 - conreu (especificant si el seneci del Cap s'hi troba al marge o a l'interior)
 - vessant
- **Tipus de distribució.** Se n'ha considerat dos tipus:
 - puntual
 - àrea (poblacions extenses que mantenen una homogeneïtat ambiental -ambient, espècies acompanyants...- i que compten amb més de 100 peus). També s'especifica si la població és contínua o es troba dividida en nuclis.
- **Altitud i orientació.** Extrems del Model Digital d'Elevacions.
- **Fotografia.**

3.2 Seguiment dels punts de mostreig permanents

L'any 2019 amb l'estudi de Boneta *et al.* (2019) es van instal·lar un total de 10 punts de seguiment permanent repartits per diferents ambients i altituds en tot el territori andorrà. L'estudi a llarg termini d'aquests punts ha de permetre estudiar amb més precisió el comportament de l'espècie al llarg del temps, i efectuar un seguiment científic que permeti avaluar la seva evolució en diferents ambients i altituds.

Enguany s'ha dut a terme el segon anàlisi d'aquests punts de mostreig permanents.

3.2.1 Ubicació dels punts de mostreig permanents

La metodologia de selecció dels punts de mostreig permanents s'explica detalladament a l'estudi de Boneta *et al.* (2019). De forma general, però, per a determinar la ubicació dels diferents punts de seguiment es va prendre com a referència el treball de Caño *et al.* (2010), englobant diferents ambients i altituds. A continuació, es presenta un mapa amb la ubicació de tots els punts permanents analitzats (veure *Figura 1*), i les característiques principals d'aquests punts de mostreig representats en diferents colors en funció de l'ambient ocupat (veure *Taula 1*).

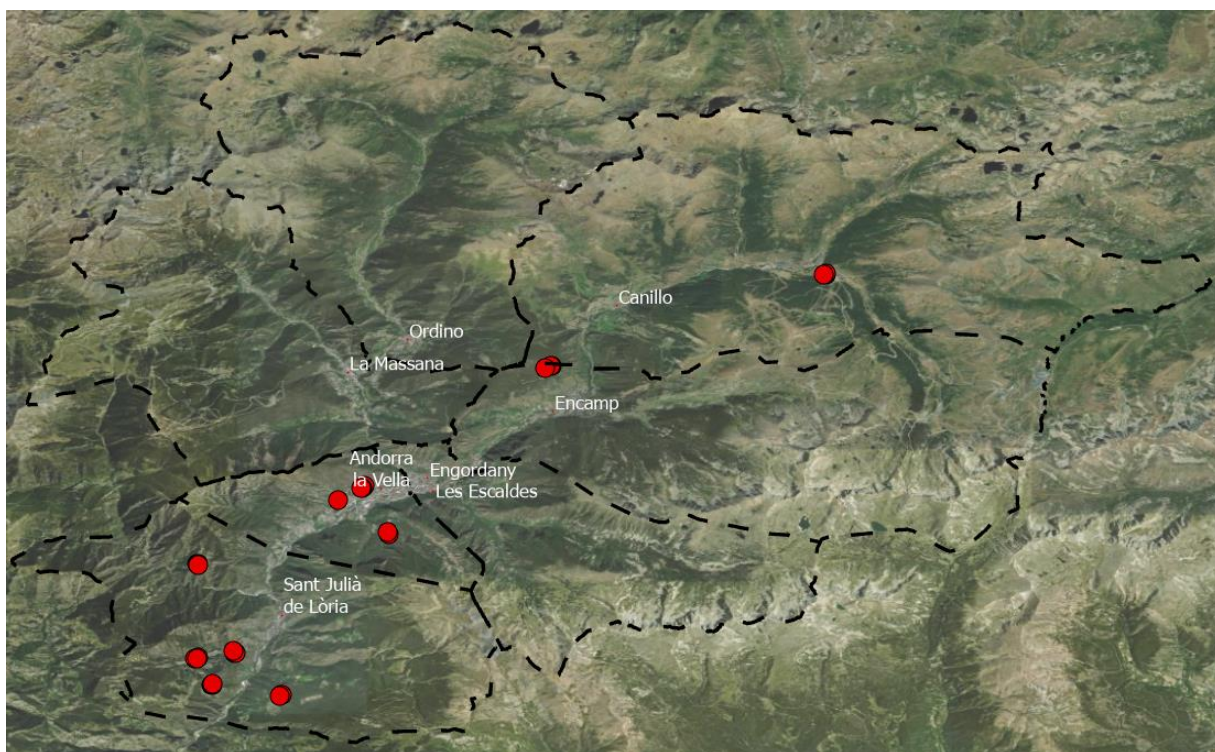


Figura 1. Ubicació dels punts de mostreig permanents.

Localitat	Parròquia	Ambient	Altitud (m)
Rec del Solà	Andorra la Vella	Bosc d'alzina / carrascar	1.100
Rec del Solà	Andorra la Vella	Tartera	1.150
La Moixella	Sant Julià de Lòria	Bosc de <i>Pinus sylvestris</i>	1.200
Tomb de les Neres	Encamp	Bosc de <i>Pinus uncinata</i>	1.970
Coll de Jou	Sant Julià de Lòria	Brolla – Boixeda	1.170
Fontaneda	Sant Julià de Lòria	Prat / Pastura	1.200
Aixàs	Sant Julià de Lòria	Prat / Pastura	1.500
La Comella	Andorra la Vella	Tartera	1.373
Pla Comabella	Sant Julià de Lòria	Erm urbà	1.400
Plataforma de Soldeu	Canillo	Erm urbà	1.800

Taula 1. Característiques i ubicació dels punts de mostreig permanents.

3.2.2 Caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanents

L'any 2019 a cada localitat limitada a la *Taula 1*, es van establir 3 punts de mostreig, marcant-los numèricament amb una xapa al terra o en un arbre proper. Enguany, i respectant els punts de mostreig permanents, s'ha dut a terme el segon estudi d'aquests punts, i de forma exacta a l'any 2019, s'ha definit un cercle d'un metre de radi al voltant de la xapa, d'on se n'ha extret la informació definida a l'estudi de l'any 2019, i que es detalla a continuació. S'ha usat l'eina Survey123 del software ArcGIS Pro per tal de recollir les dades.

- **Abundància:** basada en l'escala d'abundància-cobertura de Braun-Blanquet. L'escala va d'1 a 5 amb els següents criteris:
 - 5 – cobertura major de 75%
 - 4 – cobertura entre 50 i 75%
 - 3 – cobertura entre 25 i 50%
 - 2 – cobertura entre 5 i 25%
 - 1 – cobertura entre 1 i 5%
 - (+) – pocs individus i amb poca cobertura
 - (r) – presència testimonial
- **Grau de pertorbació:** escala d'1 a 5 especialment dissenyada per aquesta línia d'investigació:
 - 5 – pèrdua total d'hàbitat
 - 4 – hàbitat modificat amb afectacions biològiques, primers estadis de successió després d'una pertorbació
 - 3 – hàbitat en procés de recuperació, estatge de successió més avançat
 - 2 – hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
 - 1 – hàbitat original no pertorbat.
- **Inventari d'espècies:** anotació de totes les espècies que es troben dins l'àrea estudiada. A partir d'aquests inventaris, s'han calculat diversos índex sobre diversitat funcional mitjançant el paquet "FD Package" en el software R (Laliberté & Legendre, 2010).
- **Altitud i orientació:** extrets del Model Digital d'Elevacions.
- **Fotografia.**

3.2.3 Determinació dels trets funcionals del seneci del Cap

Com es va fer a l'estudi de l'any 2019, enguany també s'ha efectuat una caracterització dels trets funcionals de l'espècie en tots els punts de mostreig permanents. Per tant, en cada punt de mostreig s'han escollit 10 individus diferents, dels quals s'han recollit els següents trets funcionals. Les mesures s'han anotat en una fitxa de camp (veure exemple a l'*Annex I*). Aquesta caracterització permet avaluar l'estat de desenvolupament general de les plantes i el seu grau d'estrès.

Els trets funcionals determinats són:

- **Nombre de tiges, flors i fructificacions**
- **Alçada màxima**
- Presència de **paràsits**. S'ha diferenciat entre la presència del fong *Puccinia* sp. i de pugó (veure *Fotografia 1 i 2*).



Fotografies 1 i 2. Seneci del Cap infectat per pugó i pel fong Puccinia sp. respectivament

- **Índex de superfície foliar (Specific leaf area - SLA)**. Tal i com es va dur a terme a l'estudi de Boneta *et al.* (2019), s'ha calculat l'índex de superfície foliar. L'índex SLA permet estimar la capacitat de la planta per explotar recursos ambientals, i s'obté dividint la superfície foliar entre el seu pes fresc. Així doncs, en cada punt de mostreig, de les 10 plantes seleccionades, se'n seleccionen 3 a l'atzar. D'aquests 3 individus, se'n recolen 3 fulles, de les quals se'n calcula posteriorment el seu pes fresc i la seva superfície. Després de pesar i escanejar les fulles (veure *Figura 2*), s'han assecat a 60° durant 24h i han sigut emmagatzemades en sobres de paper. Finalment, s'ha utilitzat el software imageJ (Rasband, 2023) per obtenir la seva superfície foliar, i així poder calcular l'índex de superfície foliar.



Figura 2. Exemple del resultat després d'escanejar les fulles (en aquest cas, individu 1 del punt 1 de la localitat de mostreig de la Comella).

A partir d'aquestes dades, s'ha dut a terme un Anàlisi de Components Principals mitjançant el software R per tal de poder analitzar totes les variables mesurades i les seves relacions.

3.3 Detecció d'altres espècies exòtiques invasores

Durant aquest any 2024 s'han dut a terme diferents prospeccions enfocades selectivament a la detecció de la pampa del Caucas (*Heracleum mantegazzianum*), una altra espècie exòtica invasora, declarada al *Decret 496/2023, del 25-10-2023, de modificació del Reglament d'espècies exòtiques invasores*. La pampa del Caucas és perjudicial per a la salut pública ja que el contacte de la planta amb l'epidermis pot generar reaccions fototòxiques greus (Diputació de Girona, 2019).

Aquesta espècie originària de les muntanyes del Caucas va ser usada durant molts anys com a planta ornamental al centre i nord d'Europa, des d'on s'ha estès per nombrosos indrets. Actualment, però es localitza principalment a les riberes dels rius, canals o llacs (Jackson, 1989). Al seu hàbitat natural, ocupa marges dels boscos, i marges de ribera, sempre amb un sòl permanentment humit (Tiley *et al.*, 1996).

La pampa del Caucas va detectar-se per primera vegada a Catalunya l'any 2012, a la comarca de la Cerdanya i posteriorment, a l'Alt Urgell, on ocupa diferents seccions de les ribes del riu Segre (veure *Figura 3*). Per altra banda, a territori francès s'ha localitzat als departaments de l'Ariège i Pyrénées-Orientales, entre d'altres (Turpin *et al.*, 2023). Tot i que la planta es localitzi en indrets molt propers, de moment, la seva presència a Andorra és negativa, i cal prevenir, segons la *Llei 7/2019, del 7 de febrer, de conservació del medi natural, de la biodiversitat i del paisatge*, la seva introducció i proliferació.

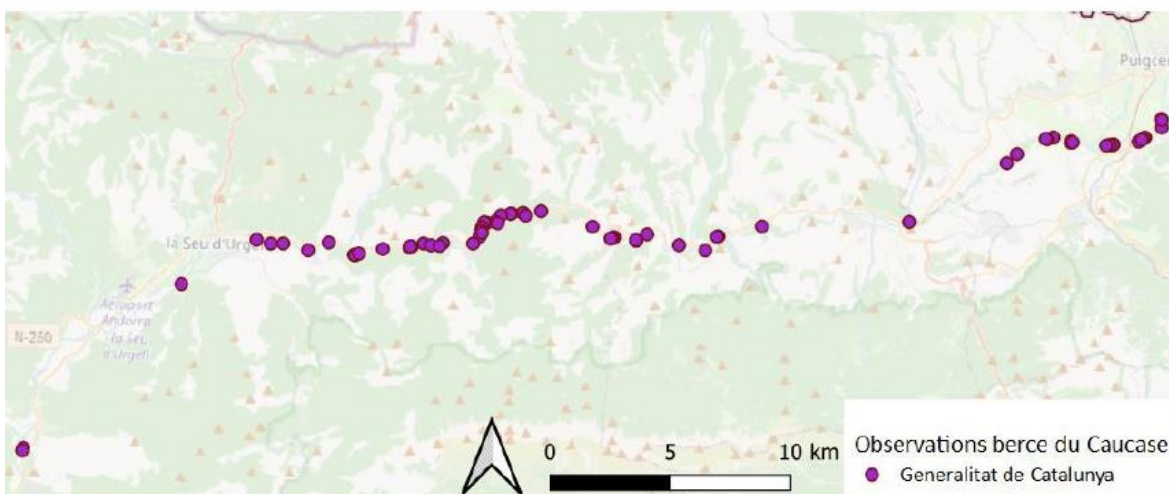


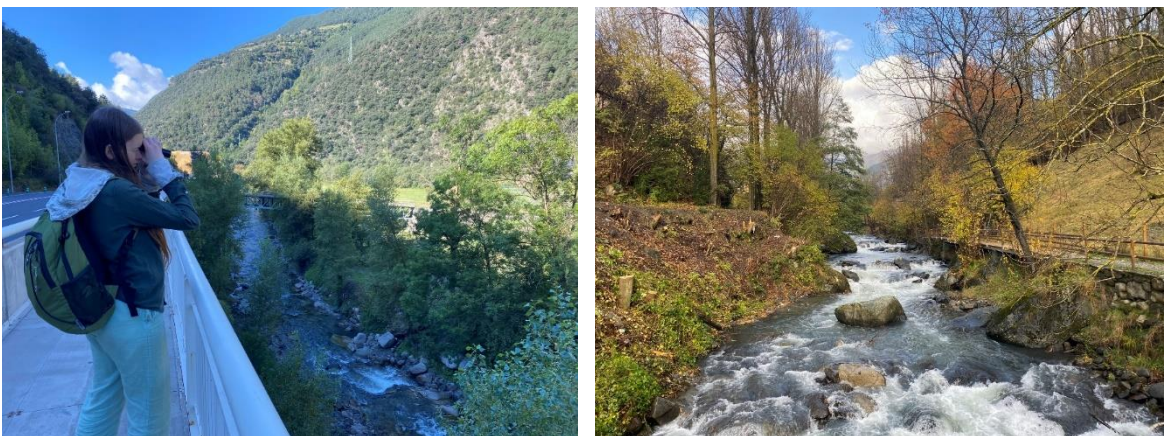
Figura 3. Presència de l'espècie Heracleum mantegazzianum a Catalunya (Turpin et al., 2023).

La metodologia emprada pel seguiment d'aquesta espècie ha estat l'efectuació de transsectes a algunes riberes repartides pel país, prioritzant sobretot les riberes del riu Valira al seu pas per la parròquia de Sant Julià de Lòria. S'ha intentat que els transsectes tinguessin una distància aproximada de 100-150 m, amb una distància entre transsectes també de 100-150 m. A l'*Annex II* es pot observar un mapa amb els transsectes efectuats. Durant els transsectes a mostrejar s'ha observat a banda i banda del riu la possible presència de l'espècie invasora, i en el cas, que es visualitzés un exemplar dubtós, s'han usat els *waders* per agafar una petita mostra de l'individu, per posteriorment, acabar-la d'identificar al laboratori.

S'ha dedicat un total de 7 jornades de camp dirigides a la detecció d'aquesta espècie exòtica invasora. Tot i això, durant les prospeccions a les lleres del riu a la recerca de seneci del Cap, també es feia atenció a la detecció de la pampa del Caucas quan l'ambient li era propici.



Fotografies 3 i 4. Riu Valira mostrejat durant les prospeccions a la recerca de la pampa del Caucas.



Fotografies 5 i 6. Riu Valira i riu Valira del Nord mostrejats durant les prospeccions a la recerca de la pampa del Caucas.

4. Resultats i discussió

4.1 Distribució del seneci del Cap a Andorra. Any 2024.

En l'anàlisi compartiu de la distribució del seneci del Cap a Andorra destacar, abans de res, que totes les freqüències han augmentat en comparació amb l'estudi anterior, i encara més en comparació amb l'estudi del 2016. L'any 2019 es van registrar un total de 724 poblacions de seneci del Cap, l'any 2016 un total de 350, i aquest any se n'han identificat 1.741. A l'*Annex III* es pot observar el mapa resultant amb la distribució del seneci del Cap aquest any 2024.

Aquest augment tan considerable de les poblacions detectades és esperable. Nombrosos estudis científics afirmen que l'escalfament global i l'augment progressiu de les activitats al medi natural a les zones de muntanya propicien l'establiment d'aquestes espècies. Els efectes ja visibles i progressius del canvi climàtic també provoquen un augment en el risc d'extinció de les espècies autòctones, i conseqüentment, un augment en la possible àrea d'expansió d'espècies exòtiques invasores (Komac, *et al.*, 2016). A més, l'increment de les temperatures i de les èpoques de sequera provoquen progressivament que les condicions climàtiques siguin més favorables per l'expansió del seneci del Cap en zones que no haurien de veure's afectades (Figuerola *et al.*, 2016).

4.1.1 Caracterització de l'hàbitat amb presència de seneci del Cap

Rang poblacional

A grans trets, i si es compara els resultats obtinguts aquest any amb els d'estudis anteriors, s'observa un augment considerable del nombre de nuclis poblacionals en tots els rangs de població. Aquest fet és esperable i lògic ja que de forma general, ha augmentat més del doble el nombre de poblacions de seneci del Cap, i per tant, han augmentat tots els rangs poblacionals.

El rang més abundant de l'actual estudi segueix sent el de 10-100 peus, com es va demostrar en els anteriors estudis (veure *Figura 4*), seguit del rang 1-10 peus i de 100-1.000 peus. L'ordre d'aparició dels diferents rangs de població coincideix amb el trobat a Boneta *et al.* (2019), però difereix de l'obtingut per Figuerola *et al.* (2016).

No obstant, cal destacar la diferència més important i preocupant en comparació a l'estudi anterior. Anteriorment, únicament s'havia establert un únic nucli poblacional amb més de 10.000 peus, situat a la zona de la Cabeca, a la parròquia d'Encamp, demostrant que el gran moviment de terres i urbanització recent de la zona havia propiciat a l'expansió de l'espècie. Actualment, però, s'han registrat exactament 12 nuclis formats per més de 10.000 individus. Aquests nuclis es troben ubicats principalment en camins del poble de Fontaneda, en marges de carretera de tot el país, o en tarteres de la zona dels Vilars (Escaldes-Engordany), o del poble de Certers (Sant Julià de Lòria). Destacar

també tota la franja desemboscada per les obres de la nova línia d'alta tensió entre les parròquies d'Encamp i Canillo.

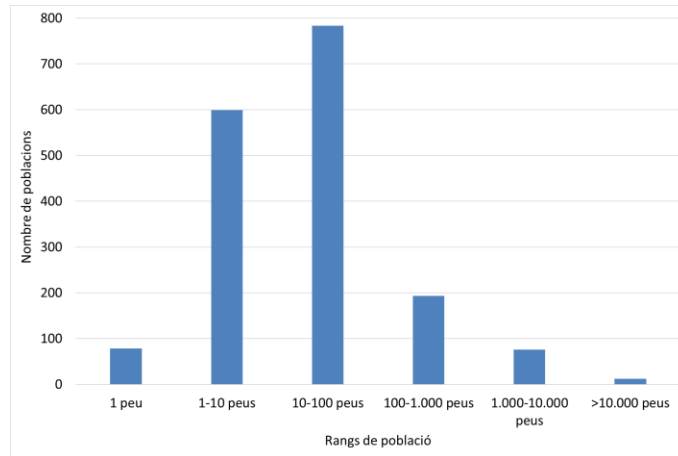


Figura 4. Nombre de poblacions en funció del rang de població.

Enguany, no s'ha pogut constatar cap relació entre el rang poblacional i l'altitud (veure Figura 5), a diferència de l'estudi anterior on es va confirmar que les poblacions es van fent més petites a mesura que pugem en altitud, demostrant així que a altituds més elevades el seneci del Cap presenta més dificultats per expandir-se. L'any 2024 es pot observar una presència notable de poblacions d'entre 1.000 i 10.000 peus en altituds situades entre els 1.400 m i els 1.800 m, veient com en zones de força altitud ja s'han expandit poblacions de grans dimensions, abans absents. A més, si es comparen els resultats amb els de l'estudi del 2019, també es pot comprovar que hi ha hagut un augment de poblacions amb major nombre d'individus en les altituds majors de 1.800 m. Aquestes poblacions corresponen a les poblacions situades a aproximadament 1.815 m al poble de Soldeu, i a les poblacions situades a aproximadament 1.890 m a Fontaneda.

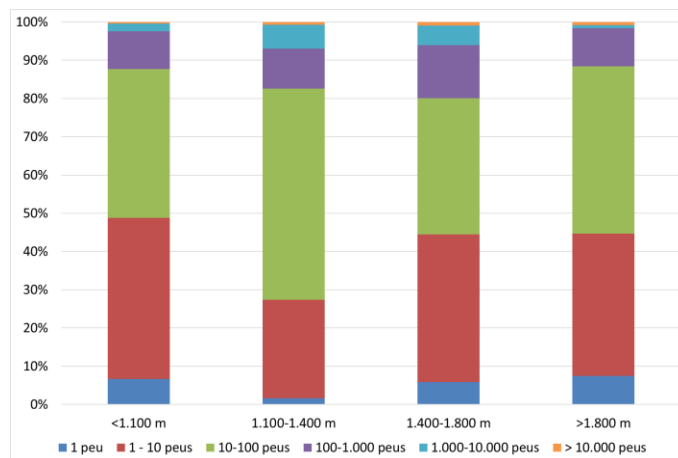


Figura 5. Relació entre el rang poblacional i l'altitud.

Ambient

Les espècies exòtiques invasores i el seu poder d'expansió són motiu d'un elevat nombre de recerques científiques, algunes d'elles, centrades en l'efecte d'aquestes espècies en ambients de muntanya. Alguns científics destaquen l'augment d'aquestes espècies en ambients muntanyosos i el seu establiment en zones de més altitud (Instituto de Ecología y Biodiversidad, 2023). Es considera que els motius principals d'aquesta expansió en aquestes zones del planeta són el canvi global, i el conseqüent escalfament global, i també, l'augment de la pressió humana en aquestes zones (Instituto de Ecología y Biodiversidad, 2023). Aquests factors també afecten a escala més petita al territori andorrà. És per això, que és esperable que les espècies exòtiques invasores envaeixin poc a poc els ecosistemes andorrans. A més, Ruzafa (2011) destaca que el seneci del Cap és, de les espècies al·lòctones considerades en el seu estudi, la que més varietat d'ambients diferents pot ocupar. Apareix majoritàriament en marges de comunicació de qualsevol tipus, carreteres principals, secundàries, pistes i camins, no obstant, un cop colonitzat aquest terreny, aconsegueix naturalitzar-se en altres ambients (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

A la *Figura 6* es pot observar la distribució de les poblacions de seneci del Cap en funció de l'ambient en que s'han localitzat. Els marges de les carreteres i camins predomina de forma molt significativa en comparació amb els altres ambients considerats. El segon ambient majoritari són els erms urbans, seguit de les tarteres o roquissars. Cal destacar que els vessants són els ambients on potser hi ha menys nombre de poblacions, però és també on aquestes són més grans (vegeu apartat següent). Aquest resultat coincideix amb els obtinguts en anteriors estudis, remarcant així, la significativitat de les dades.

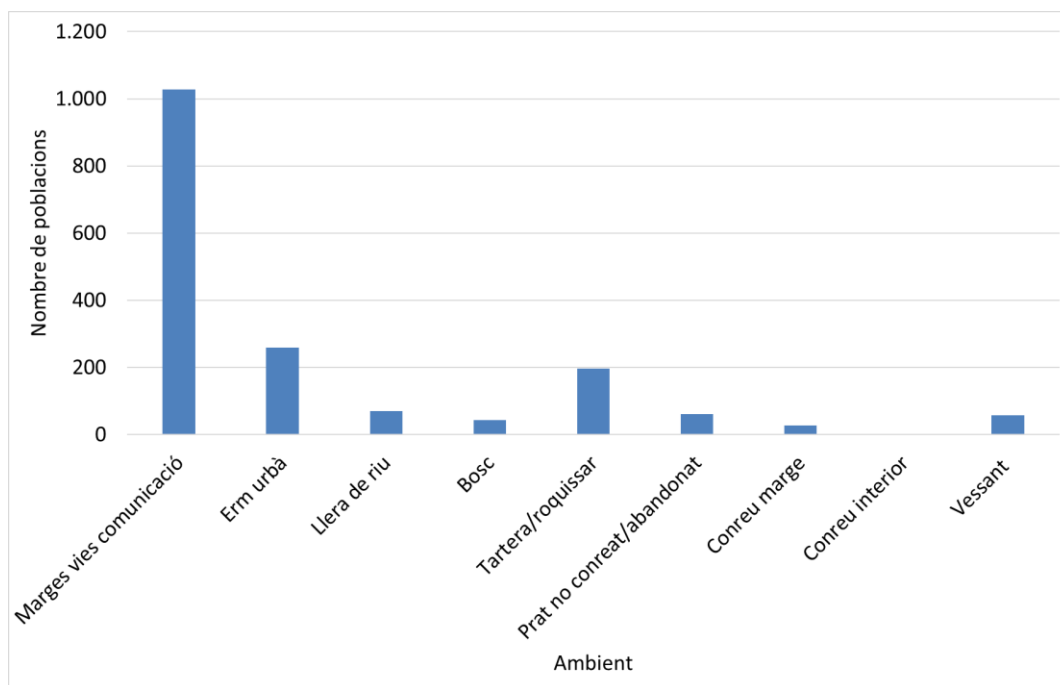


Figura 6. Nombre de poblacions en funció de l'ambient.

La següent figura (Figura 7) mostra la distribució de l'espècie segons l'ambient i la mida de les seves poblacions. Si s'analitzen aquestes dades es pot observar que les poblacions amb major nombre d'individus de l'espècie exòtica invasora es localitzen en ambients antropitzats (marges de les vies de comunicació, erms urbans i vessants). Cal destacar que les poblacions de vessant és on s'hi ubiquen les poblacions més grans. Aquestes zones es caracteritzen per haver patit un elevat moviment de terres i/o activitat constructora, condicions que afavoreixen ràpidament l'expansió del seneci del Cap, i altres espècies exòtiques invasores. Aquesta relació ja va ser detectada als estudis anteriors realitzats a Andorra (Aymerich, 2000; Figuerola *et al.*, 2016; Boneta *et al.*, 2019). Per contra, les poblacions petites, es poden trobar en tot tipus d'ambient, essent més nombrosos als marges de camins i carreteres.

Per altra banda, cal destacar els resultats de l'ambient de les lleres de riu. Tal i com es va detectar l'any 2019, aquest any s'han cartografiat poblacions contínues i extenses als marges dels rius, fins al punt d'arribar a poblacions d'entre 1.000 i 10.000 individus (punt ubicat al riu Valira, a la parròquia de Sant Julià de Lòria). No obstant, cal dir que la prospecció dels marges de riu ha resultat de vegades complicat, i per tant, l'esforç dedicat en aquest ambient ha estat inferior en comparació amb altres ambients.

Pel que fa als espais forestals, cal comentar que majoritàriament les poblacions han presentat rangs d'abundància petits. Els boscos tancats no compleixen, a priori, les necessitats bàsiques per l'expansió del seneci del Cap (Caño *et al.*, 2007). Les poblacions més destacables en aquest ambient, han estat, com en l'estudi anterior, les rouredes del rec del Solà (Andorra la Vella), el bosc de pi roig de la Moixella (Sant Julià de Lòria), el bosc de pi negre del Tomb de les Neres (Encamp), i també, algun punt del bosc del Roc de la Cauba (La Massana), al bosc proper al Camí de la Font de la Rabassa (Sant Julià de Lòria), entre d'altres.

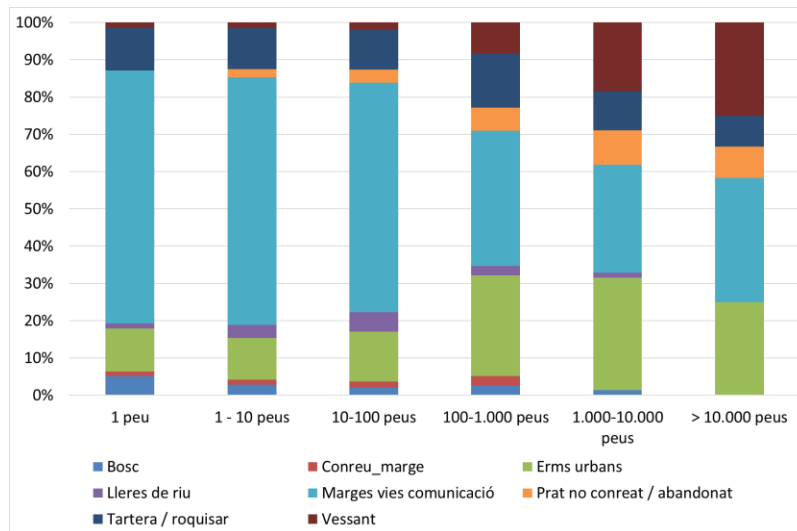


Figura 7. Relació entre el rang poblacional i l'ambient.

Tipus de distribució

Durant les prospeccions a la recerca de poblacions del seneci del Cap s'han diferenciat tres tipus de distribució diferents: *poblacions puntuals* (poblacions amb menys de 100 individus), i *àrees*, ja siguin *contínues* (poblacions formades per més de 100 individus amb certa homogeneïtat ambiental i on l'àrea ocupada pel seneci és contínua, sense cap element que separi la població), o *dividides* (poblacions formades per més de 100 individus amb certa homogeneïtat ambiental i on l'àrea ocupada pel seneci es troba dividida, amb elements com un camí o carretera que separa la població).

Tal i com es pot observar a la *Figura 8* la distribució de les poblacions de l'espècie és majoritàriament de tipus puntual. Aquests resultats recolzen els obtinguts en estudis anteriors realitzats al país.

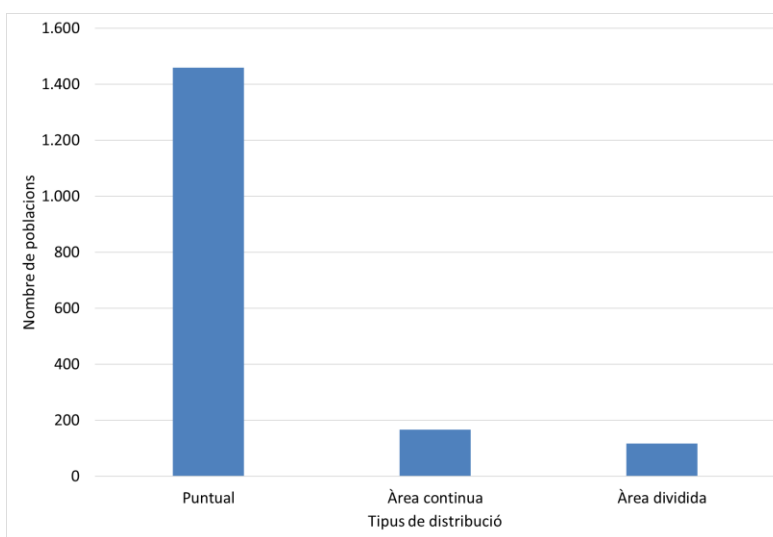


Figura 8. Nombre de poblacions en funció del tipus de distribució.

Altitud

El següent gràfic (veure *Figura 9*) mostra la distribució del seneci del Cap en funció de l'altitud (en rangs de 100 metres d'altitud). L'altitud majoritària amb observacions de seneci del Cap ha estat el rang d'entre 1.201 m a 1.300 m, i de forma més general, s'ha localitzat la major part de les poblacions entre els 901 m i els 1.499 m. Aquestes altituds coincideixen en ser les zones més urbanitzades on l'espècie hi troba els espais més òptims per colonitzar i expandir-se. D'altra banda, aquest any la presència del seneci del Cap ha estat major en cotes més extremes, fins al punt d'obtenir aproximadament 50 poblacions entre 1.901 m i 2.000 m (enfront a les 28 localitzades l'any 2019), i unes 20 en altituds majors de 2.000 m (en comparació amb una única població localitzada l'any 2019). Aquest fet no és únic i ja ha estat documentat en altres zones properes, com a la zona d'Ull de Ter, al Ripollès (Ripollès Redacció, 2023).

La població situada a menys altitud del present estudi ha estat de 850 m a la ribera del riu Runer, a la frontera hispanoandorrana. En canvi, la població a major altitud ha estat a 2.182 m, ubicada als

marges de la pista forestal de la zona de Grau Roig. No obstant, i tot i que no s'hagi pogut cartografiar, segons Pladevall *com pers.* (2024) la presència de l'espècie ha arribat de forma puntual a 2.250 m a la zona de la Costa del Caup. També cal destacar la presència abundant de l'espècie a la cota 2.000 m del parc de Naturland, on ocupa nombrosos ambients com marges de camins, erms urbans i fins i tot, boscos; i també la ubicació de més altitud del Parc Natural de Sorteny (a 2.023 m).

Com a mode comparatiu, en aquest estudi es segueix la tendència dels anteriors estudis, i s'elabora la *Taula 2*, on es resumeix les altituds màximes de l'espècie detectades en els darrers estudis. La taula mostra com, de forma general, l'altitud màxima localitzada en cada estudi ha anat augmentant.

		Estudi 2000	Estudi 2005	Estudi 2016	Estudi 2019	Estudi 2024
Altituds màximes	Vall del Nord	1.600 m (El Serrat)	1.930 m (Pàrquing Arcalís)	1.909 m (estació de Pal)	1.981 m (Coll d'Ordino)	2.023 m (Parc Natural de Sorteny)
	Vall d'Orient	1.640 m (Canillo)	1.640 m (Canillo)	1.818 m (Soldeu)	2.013 m (Cortals d'Encamp)	2.182 m (Grau Roig)*
	Vall central	-	-	-	-	2.042 m (Parc de Naturland)

*No s'ha tingut en compte la dada facilitada per Pladevall *com pers.* (2024), al no haver-se cartografiat.

Taula 2. Altituds màximes del seneci del Cap detectades en els últims estudis i al present (Aymerich, 2000; Aymerich, 2005; Figuerola et al., 2016; Boneta et al., 2019).

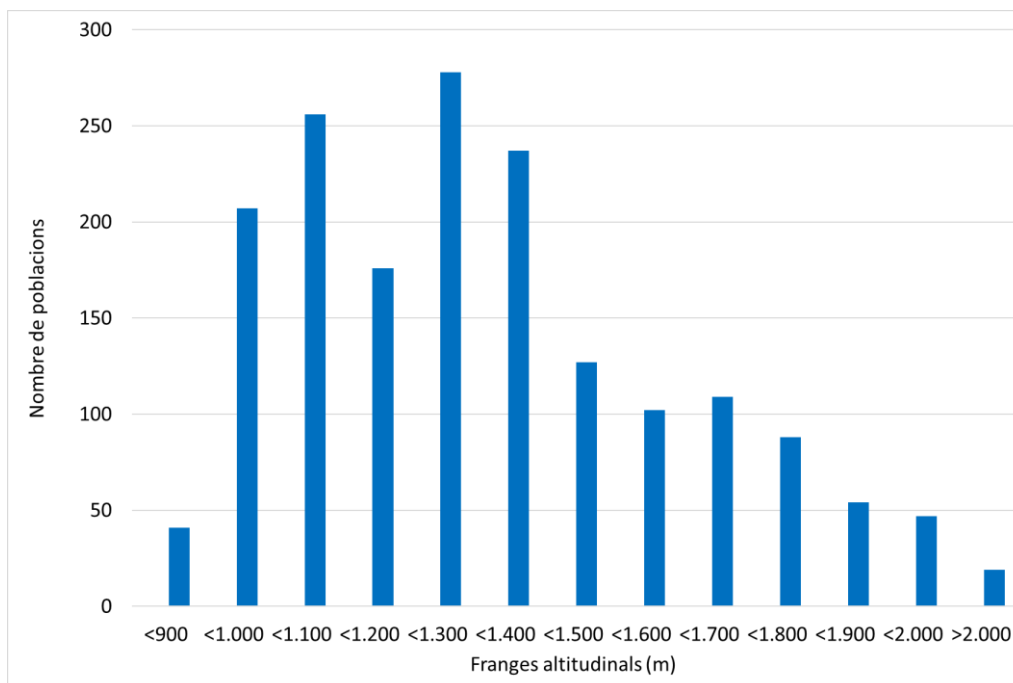


Figura 9. Nombre de poblacions en funció de la franja altitudinal.

L'estudi d'Aymerich (2000) afirmava que el límit altitudinal del seneci del Cap no està marcat per les baixes temperatures, sinó més aviat per la curta durada del període apte pel creixement (menys de 5 mesos l'any amb condicions tèrmiques òptimes pel seu desenvolupament). En aquest primer estudi, es van analitzar algunes dades climàtiques d'alguna estació meteorològica del país, i es va veure, per exemple que a la de Ransol, la temperatura mitjana mensual de 3 mesos l'any era negativa i la temperatura mitjana mínima era negativa durant 6 mesos. Aymerich (2000) afirmava llavors que aquestes condicions dificultaven el desenvolupament de l'espècie en altes altituds com és el cas de l'estació de Ransol (a 2.080 m). No obstant, Boneta *et al.* (2019), a l'analitzar els mateixos paràmetres de la mateixa estació dels anys 2016-2019, va poder comprovar que la temperatura mitjana mensual era negativa únicament 2 mesos i que únicament 3 mesos l'any la temperatura mínima mitjana mensual es trobava sota 0. Amb la mateixa tendència, enguany s'ha analitzat les temperatures dels últims 4 anys (del gener 2021 fins el desembre 2024) (veure *Taula 3*). Es pot observar que la temperatura mitjana mensual és negativa només en dos mesos a l'any, i fins i tot, l'any 2022 només un, i aquest 2024, cap. Aquestes condicions, junt amb les baixes precipitacions generalitzades podrien afavorir l'expansió i dispersió de l'espècie en ambients de major altitud. Cal recordar que enguany s'ha observat (i no cartografiat) l'espècie a major altitud, havent arribat al seu màxim conegut al país, a 2.250 m a la zona de la Costa del Caup. Tot i que, la població es trobava formada per un únic individu, es considera que la cita és prou significativa. Aquesta tendència ja ha estat estudiada en altres territoris. Bradley *et al.* (2022) confirma al seu estudi que les espècies exòtiques invasores estan expandint les seves àrees de distribució a majors latituds i altituds a un ritme més ràpid que les espècies autòctones, degut a bàsicament, les seves característiques altament competitives (espècies associades amb l'activitat humana, avantatges eco-evolutives per exemple per la falta de depredadors en els nous ambients, etc.).

Temperatura mitjana a l'estació de Bony de les Neres												
	G	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Any 2021	-2.7	1.9	0.9	1.9	5.7	10.7	13.7	14.6	10.0	6.2	-0.4	1.8
Any 2022	0.1	-1.0	0.2	2.6	9.3	14.4	17.2	14.6	10.1	9.3	2.6	1.2
Any 2023	-2.3	-0.4	3.3	4.2	5.4	11.2	15.8	15.4	12.6	8.7	3.3	2.4
Any 2024	1.9	1.9	1.7	3.7	5.8	10.7	15.8	15.8	7.8	6.8	3.9	0.7

Taula 3. Temperatures mitjanes mensuals des de l'any 2021 extretes de l'estació Bony de les Neres. Font: meteo.ad.

Orientació

A partir del Model Digital d'Elevacions s'ha extret l'orientació de cada una de les poblacions registrades i cartografiades. La següent *Figura 10* mostra la distribució de les poblacions de seneci del Cap localitzades segons la seva orientació principal. Es destaca una major presència de l'espècie amb orientació sud, seguida de l'oest, est, i amb no gaire diferència, amb orientació nord. Aquests resultats coincideixen en els obtinguts per Boneta *et al.* (2019), i concorden amb els requeriments ecològics d'una planta heliòfila.

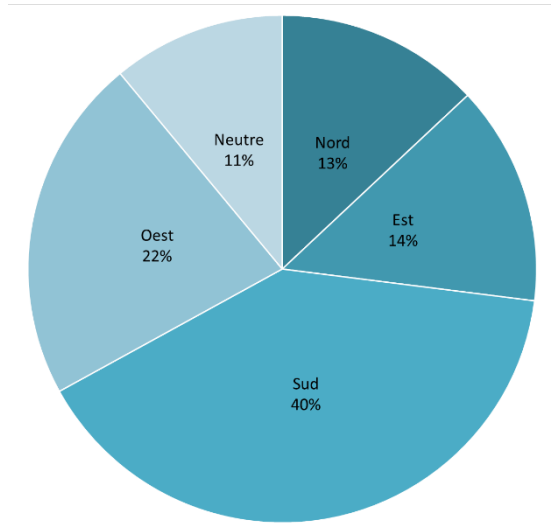


Figura 10. Percentatge del nombre de poblacions en funció de l'orientació.

Finalment, i tal i com s'ha fet anteriorment, a la *Taula 4*, es pot observar una comparativa del percentatge de poblacions segons la seva orientació. Tal i com es pot veure, l'orientació nord segueix augmentant paulatinament entre els estudis efectuats. Aquest fet demostra com l'espècie és capaç d'envair zones que a priori no són òptimes.

		Estudi 2000	Estudi 2005	Estudi 2016	Estudi 2019	Estudi 2024
Orientació	Sud	>50%	40%	36%	52%	40%
	Est	9%	12%	20%	17%	14%
	Oest	14%	19%	35%	19%	22%
	Nord	0%	5,5%	9%	11%	13%
	Neutre	20%	23%	-	1%	11%

Taula 4. Percentatge del nombre de poblacions de seneci del Cap segons la seva orientació en els últims estudis i al present (Aymerich, 2000; Aymerich, 2005; Figuerola et al., 2016; Boneta et al., 2019).

A la pròxima *Figura 11* es pot observar clarament les preferències altitudinals i d'orientació de l'espècie. En primer lloc, i tot i que es pot destacar la preferència pels vessants amb orientació sud en totes les franges altitudinals, la diferència és més important a mesura que les condicions ambientals es compliquen i per tant, pugem amb alçada. Pràcticament la totalitat de poblacions a més de 1.800 m d'altitud es troben en orientació sud, on les condicions són més favorables.

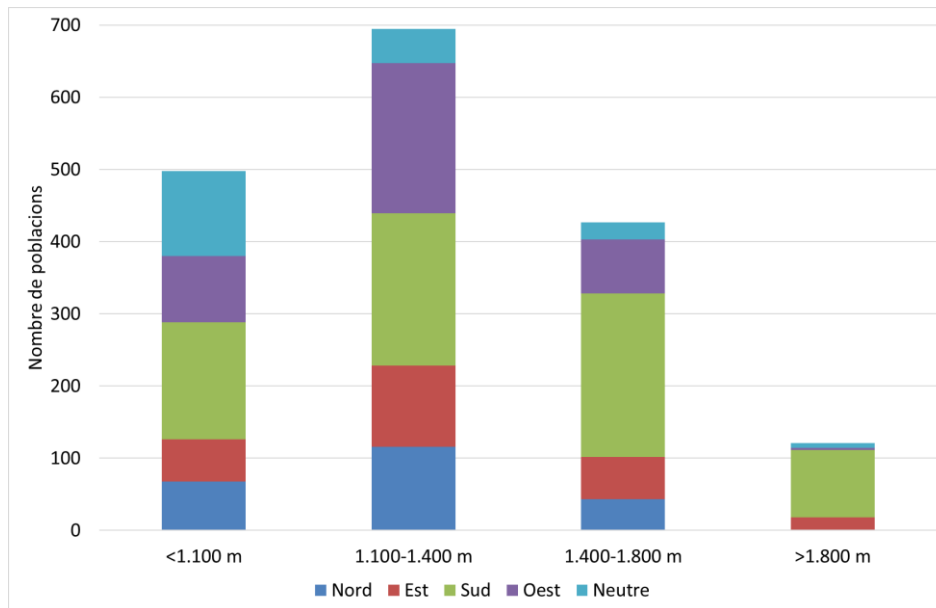


Figura 11. Nombre de poblacions en funció de l'altitud i l'orientació.

Parròquia

A continuació, es mostra gràficament el nombre de poblacions en funció de les parròquies juntament amb la seva abundància relativa (calculada a partir del nombre total de poblacions detectades en funció de la superfície de la parròquia). L'espècie predomina sobretot a la parròquia de Sant Julià de Lòria, i en segon lloc, a Andorra la Vella, com en els estudis anteriors. Per altra banda, la parròquia amb menys presència de seneci del Cap ha estat Ordino, seguint la tendència dels estudis anteriors.

A més, com en estudis anteriors, Andorra la Vella és la parròquia amb més poblacions de l'espècie per quilòmetre quadrat, seguida de Sant Julià de Lòria, i després La Massana. En contrapartida, Ordino i Canillo són les parròquies amb una abundància relativa inferior.

Finalment, cal comentar que Sant Julià de Lòria és la parròquia amb més nombre de poblacions amb més de 10.000 individus, seguida d'Encamp. També és la parròquia amb més poblacions de 100-1.000 individus i 1.000 i 10.000 individus, seguida en els dos casos per La Massana.

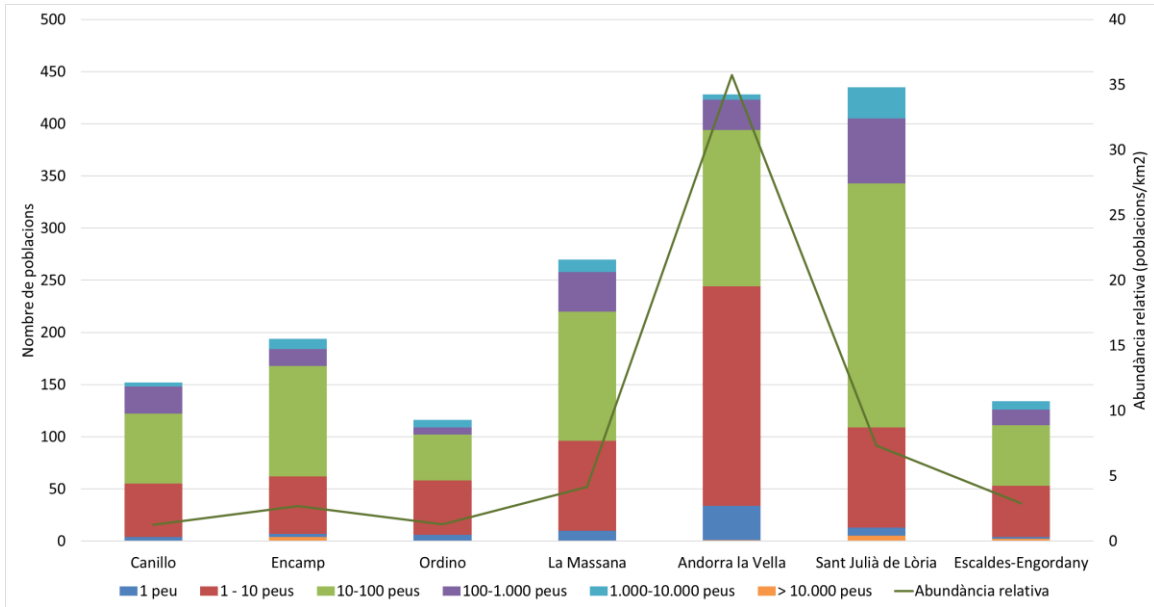


Figura 12. Distribució de les poblacions de seneci del Cap per parròquies i abundància relativa.

Canillo

Com en l'estudi de Boneta *et al.* (2019) i de Figuerola *et al.* (2016) la població de l'espècie a la parròquia de Canillo (n=152 punts) ha manifestat un evident fort avenç. Hi ha hagut un augment de la mida de les poblacions i del seu número, i com a l'any 2019, s'han localitzat poblacions formades per més de 1.000 individus (situats entre erms urbans, tarteres i prats abandonats). Cal subratllar la presència i l'augment considerable de l'espècie en ambients boscosos, com al Camí de Sant Miquel de Prats a Sant Miquel d'Engolasters, i l'augment en lleres de riu (alguns punts del riu Valira d'Orient al seu pas pel poble de Canillo i del Tarter). També mencionar la població que ocupa tota la plataforma de Soldeu, i les poblacions que es troben a tot el llarg de la Carretera de Meritxell i de Montaup, i els vessants continus al voltant de la C.G. Núm. 2 a la frontera amb la parròquia d'Encamp.

Per altra banda, comentar que Canillo és la cinquena parròquia amb més poblacions de seneci del Cap, i la que presenta una abundància relativa més baixa degut a que és la parròquia amb més superfície.

Cal destacar la població de seneci del Cap a la Vall del Riu degut a l'alta naturalitat de la zona. L'espècie ha estat present en rangs poblacionals elevats i de forma continua en tota la carretera que arriba fins al Pont Tibetà, i poblacions més separades i formades per menys individus en tot el trajecte fins a la borda situada a 1.885 m (veure *Fotografia 7*). A la mateixa zona, Pladevall *com pers.* (2024) també va localitzar un individu a la zona de la Soriguera. Dos punts també a destacar, tot i que es troben en zones més antropitzades, són el punt més alt localitzat de la Vall de Ransol, a 1.929 m, i un punt a les bordes de del Roig i del Janramon, a aproximadament 1.900 m (Pladevall *com pers.*, 2024).

Estudis anteriors també remarcaven el risc d'establiment de l'espècie a la Vall d'Incles. Tot i ser una zona molt natural, la construcció de noves bordes en els darrers anys podrien arribar a proporcionar

a l'espècie l'hàbitat idoni. Tot i així, durant el treball de camp no s'ha localitzat cap punt amb seneci del Cap a la zona, però, segons Pladevall *com pers.* (2024) el seneci del Cap ha entrat ja a la vall ja que va localitzar una petita població a aproximadament a la Costa del Caup, a uns 2.250 m. Es considera que aquesta població podria haver arribat de forma accidental, i no implica que hi existeixi "poblacions font" a la mateixa vall.

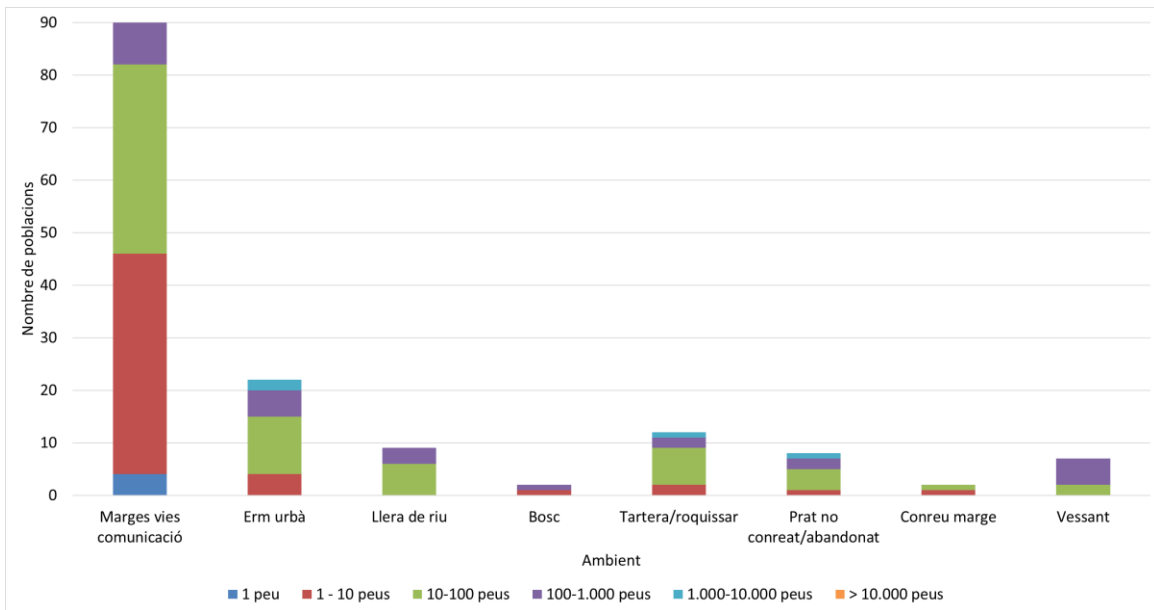


Figura 13. Nombre de poblacions de seneci del Cap a la parròquia de Canillo segons ambients i rangs de població.



Fotografia 7. Població de seneci del Cap a la Vall del Riu, en una zona degradada per obres.

Encamp

A la parròquia d'Encamp (n=198 punts) també s'ha pogut constatar un augment general de la presència i abundància de l'espècie. A més, com a l'estudi anterior, és en aquesta parròquia on s'ha cartografiat el nucli de major altitud del país (Grau Roig). Aquesta petita nova població cartografiada està formada per únicament un peu de seneci del Cap, tot i que a la zona s'hi va ubicar dos punts més també formats per un sol individu.

Cal destacar altra vegada el nucli poblacional de la Cabeca, format per una població molt densa, i els voltants de l'Església de Sant Romà de les Bons i tota la zona adjacent. Un altre punt a destacar és la població de tot el traçat de la nova línia d'alta tensió en el seu pas per aquesta parròquia, i per Canillo. Els recents treballs i moviments de terra han provocat l'ambient idoni per la implantació de l'espècie exòtica invasora. En zones properes, com pot ser tota la zona de Beixalís la presència de l'espècie també és notòria. Ja des de l'estudi d'Aymerich (2005) es menciona aquesta població, però no va ser fins l'any 2019 que es va confirmar que la població havia augmentat significativament i que havia passat de nuclis localitzats i aïllats (Aymerich, 2005; Figuerola *et al.*, 2016) a poblacions contínues al llarg de la carretera i als marges dels conreus (Boneta *et al.*, 2019). Enguany, es validen les apreciacions de l'estudi anterior.

Les poblacions al bosc de pi negre del Tomb de les Neres, ja cartografiada en l'últim estudi, persisteix i augmenta progressivament en el seu pas per aquesta parròquia (veure *Fotografia 8*), igual que la població de la part baixa dels Cortals d'Encamp. En canvi, la part més alta d'aquest sector sembla estar estable ja que s'han cartografiat exactament els mateixos punts que en l'estudi anterior. Destacar també, tal i com s'ha dit anteriorment, l'augment considerable de la presència de l'espècie al Camí de Sant Miquel de Prats a Sant Miquel d'Engolasters.

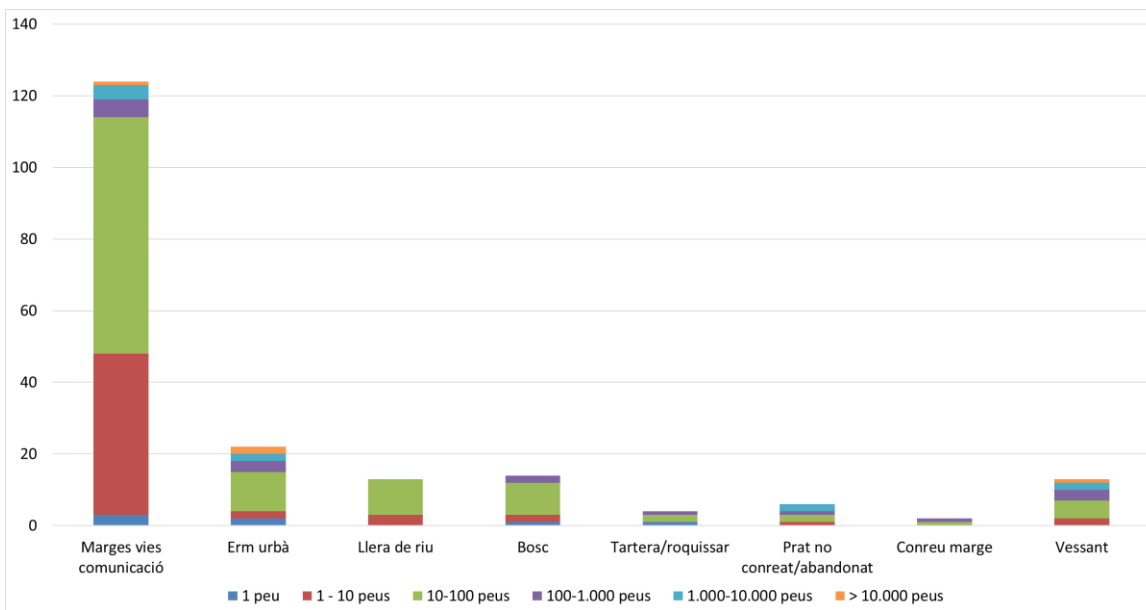


Figura 14. Nombre de poblacions de seneci del Cap a la parròquia d'Encamp segons ambients i rangs de població.



Fotografia 8. Població de seneci del Cap al Tomb de les Neres, parròquia d'Encamp.

Ordino

La parròquia d'Ordino (n=116 punts) segueix sent la parròquia amb menys poblacions de l'espècie exòtica invasora. També presenta una de les abundàncies relatives inferiors, arribant a 1,3 individus/km². Tot i això, i com totes les parròquies del país, ha patit un augment tant en nombre de poblacions com en abundància. En primer lloc, s'han ubicat més punts, tot i que formats per pocs individus, a la Carretera del Coll d'Ordino, i a més altitud del Camí de la Creu de Noral. El centre del poble d'Ordino i el seu voltant també s'hi ha cartografiat més poblacions, i també al llarg de la C.G. Núm. 3 fins arribar a pràcticament l'entrada del domini esquiable d'Ordino-Arcalís. En aquest domini, s'ha seguit fins al final de la carretera, i únicament s'han observat dos punts a la Carretera Vella que s'inicia a les Cabanes del Castellar. Com a poblacions més abundants, cal mencionar la població al Planell d'Encodina, i l'adjacent al camí paral·lel al Riu de Tristaina al poble d'El Serrat.

Cal destacar també, que des del Parc Natural de les Valls de Sorteny, se'ns va informar la presència recurrent de peus de l'espècie exòtica invasora en punts concrets. En estudis anteriors ja s'havia remarcat la presència a la carretera d'accés al parc (Boneta *et al.*, 2019), però aquest any s'ha cartografiat dins del mateix. La gestió del parc natural va informar que duen a terme actuacions d'arrencada de forma constant, sempre a l'interior del parc natural. Una de les cites al parc natural es troba en una de les altituds més elevades que s'han registrat (2.023 m).

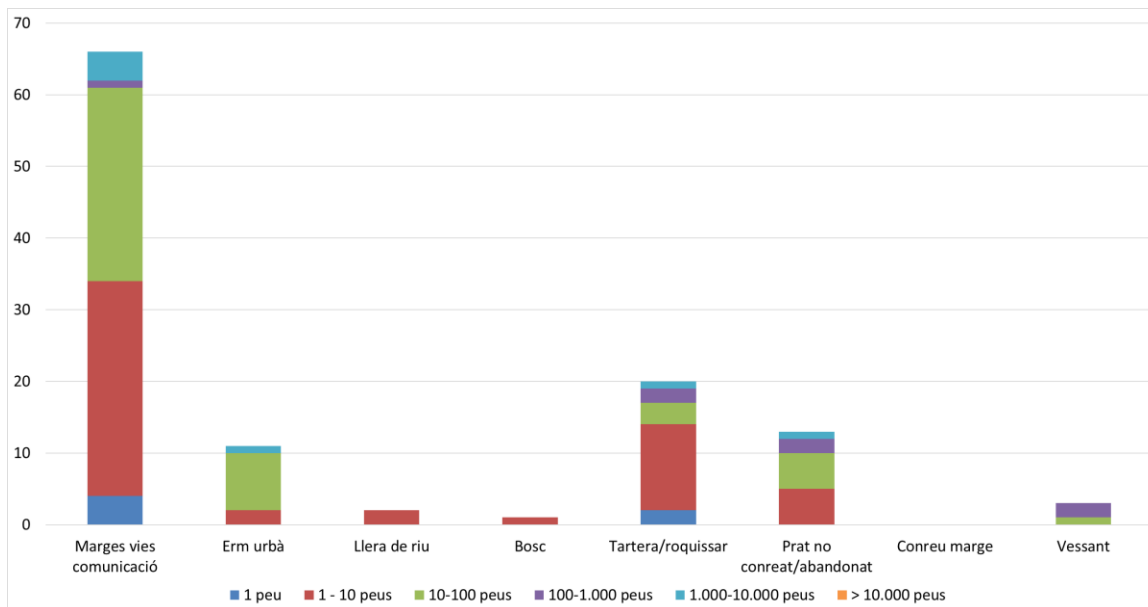


Figura 15. Nombre de poblacions de seneci del Cap a la parròquia d'Ordino segons ambients i rangs de població.

La Massana

Pel que fa a aquesta parròquia, cal destacar un augment considerable en nombroses zones (n=270 punts). En primer lloc, enguany s'ha cartografiat una continuïtat en presència de l'espècie a la Carretera de Sispony, quan anteriorment només s'havien registrat punts aïllats. Les obres actuals en aquesta zona i fins als Cortals de Sispony podrien ser el motiu d'aquesta expansió tan important. També s'ha constatat un augment tant en nombre de poblacions com en abundància als marges de les vies de comunicació del poble de La Massana, d'Escàs, Anyós i l'Aldosa, i fins i tot al poble de Pal, i als prats i vessants del domini esquiable de Pal. Com a nous punts cartografiats, es poden mencionar els punts ubicats al Camí Interparroquial del Tomb de les Neres al seu pas per La Massana, i a les vores de la Carretera de l'Estall. Finalment, dir que el nombre de punts als marges del riu ha decrescut en comparació amb l'estudi anterior, segurament degut a un menor esforç en la prospecció d'aquest ambient.

Per altra banda, cal subratllar l'augment de les poblacions al Parc Natural del Comapedrosa, i a dalt de tot del Roc de la Cauba. En l'estudi de Boneta *et al.* (2019) s'havia cartografiat fins a 1.660 m d'altitud a la mateixa Ruta General 11.1, en canvi, aquest any, es va prospectar fins al Refugi Pla de l'Estany, i s'hi van ubicar poblacions fins a la Borda de Coruvilla, a aproximadament 1.900 m. A més, de forma general, es considera que el seneci del Cap és abundantment present als voltants i a l'interior del parc, tot i l'intent constant d'erradicació. Pel que fa al camí que arriba al Roc de la Cauba, cal destacar que també ha augmentat en abundància i nombre de poblacions.

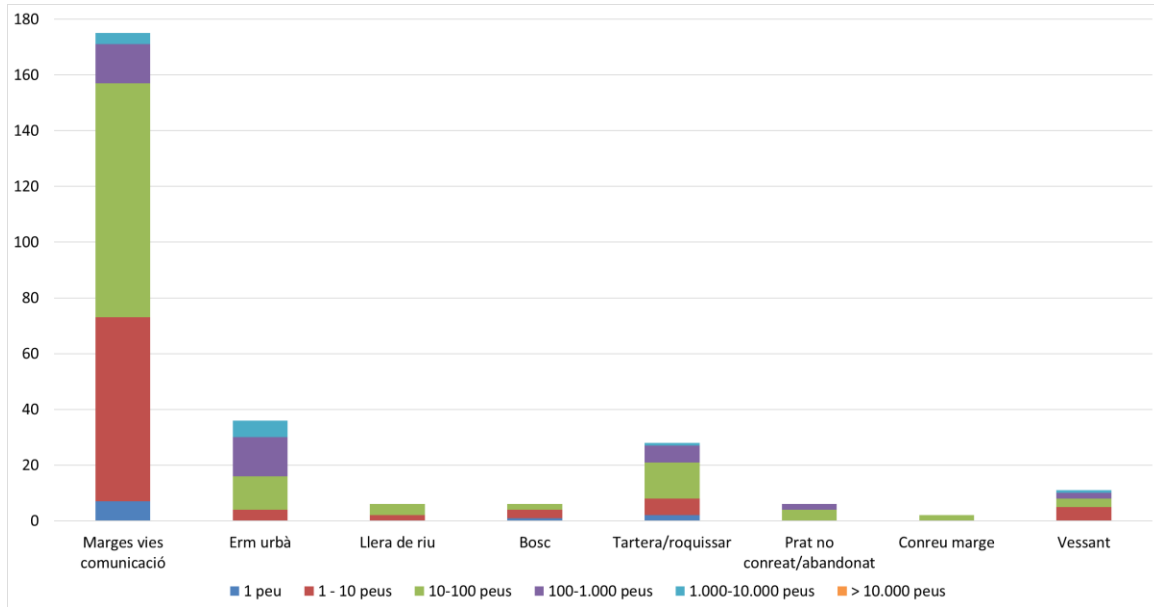


Figura 16. Nombre de poblacions de seneci del Cap a la parròquia de La Massana segons ambients i rangs de població.



Fotografies 9 i 10. Població de seneci del Cap al Parc Natural de Comapedrosa i al Roc de la Cauba.

Andorra la Vella

La població de seneci del Cap a Andorra la Vella (n=429 punts) ha patit un augment molt considerable respecte els resultats de l'any 2019, a més, segueix sent la segona parròquia del país amb més poblacions i amb l'abundància relativa major. En aquesta parròquia cal destacar l'elevada presència de seneci en l'ambient de tartera, segurament degut al gran nombre de poblacions cartografiades al llarg del Rec del Solà i del camí d'Enclar (en ambdós lloc les poblacions de l'espècie han crescut considerablement). Igualment, l'espècie es troba altament present en nombrosos ambients diferents i amb mides poblacionals diferents, demostrant així d'idoneïtat que semblaria ser que té la parròquia per la presència de l'espècie (altitud, territori en solana, modificacions constants del terreny, etc.).

Cal destacar l'abundància i l'augment de seneci al camí sense nom on s'hi ubica el Tamarro Andy, a la zona de la Comella.

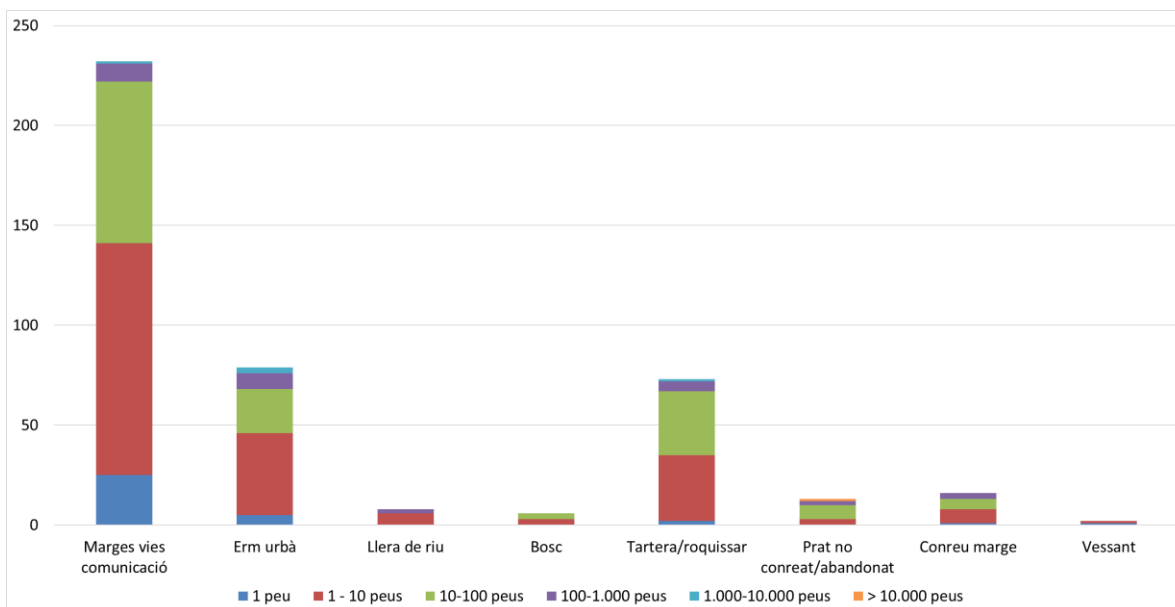


Figura 17. Nombre de poblacions de seneci del Cap a la parròquia d'Andorra la Vella segons ambients i rangs de població.

Sant Julià de Lòria

Per tercer estudi consecutiu, Sant Julià de Lòria és la parròquia amb major presència de seneci del Cap (n=440 punts). Les seves condicions climàtiques, altitudinals i el grau d'antropització del terreny aporten la combinació perfecta per l'expansió de l'espècie. L'espècie es troba altament present als marges de les carreteres i camins, i als vessants i prats tant del poble de Certers, com de Nagol, Aixirivall, i també de Juberrí, d'Aubinyà i Fontaneda. A la Vall del riu d'Ós el seneci també ha augmentat significativament, ja sigui als marges de la carretera com als marges del mateix riu.

Cal destacar l'elevat nombre de poblacions situades als marges del riu a aquesta parròquia, creant al riu Valira una població pràcticament continua. No obstant, cal aclarir que els resultats en aquest ambient poden resultar força esbiaixats en comparació amb altres parròquies ja que cal assumir que la major part de prospeccions efectuades a la recerca de la pampa del Caucas es van fer al riu Valira al seu pas per aquesta parròquia, i a l'hora es van anotar les poblacions de seneci que s'anaven trobant. Per tant, la diferència significativa en el nombre de poblacions del seneci entre aquesta parròquia i la resta podria ser inferior si s'hagués emprat el mateix esforç en aquest ambient en totes les parròquies.

Com a punt destacat, subratllar les diferents poblacions a la Cota 2.000 del parc de Naturland. Aquestes poblacions es van ubicar en diferents i nombrosos ambients diferents, des de a marges del Camí de la Font de la Rabassa fins al mateix bosc que envolta.

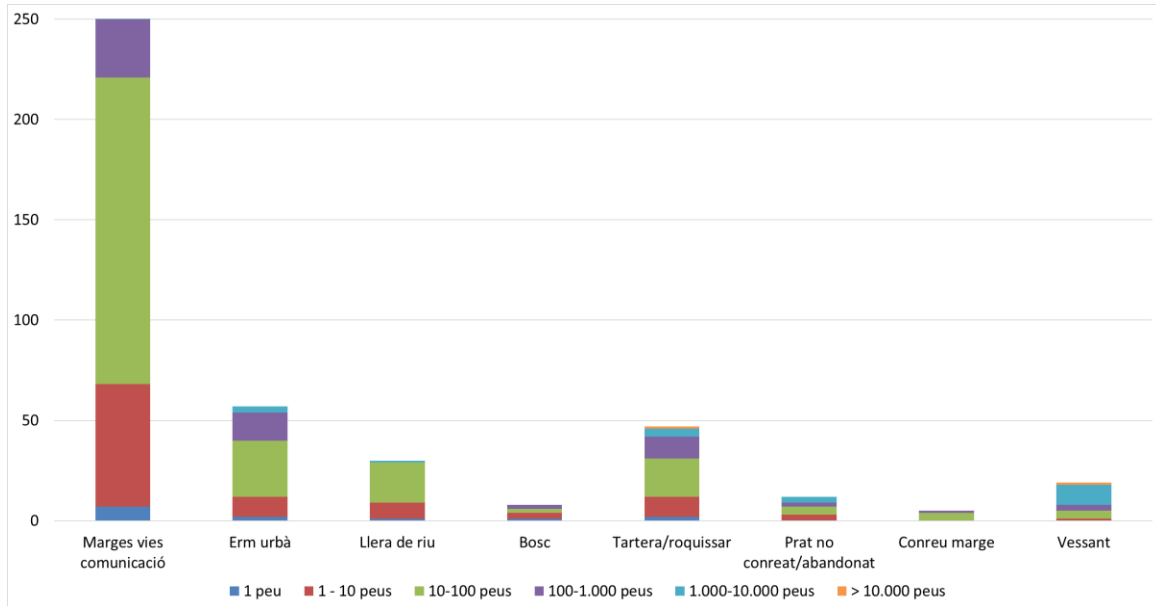


Figura 18. Nombre de poblacions de seneci del Cap a la parròquia de Sant Julià de Lòria segons ambients i rangs de població.



Fotografia 11. Població de seneci del Cap a Nagol.

Escaldes-Engordany

Finalment, a la parròquia d'Escaldes-Engordany (n=136 punts) també s'ha constatat un augment general de les poblacions de l'espècie, tot i ser la segona parròquia amb menys presència de seneci del Cap (igual que en els dos estudis anteriors). Ha augmentat tant al bosc com als camins de la zona del llac d'Engolasters, com a Sant Miquel d'Engolasters, com al centre del poble. Cal subratllar sobretot una de les poblacions més grans i amb més peus de l'espècie del país situada a les tarteres, camins i camps del Solà d'Engordany, dins del nucli dels Vilars, una zona altament assolada i urbanitzada.

Com a nous punts prospectats a destacar cal mencionar que durant les prospeccions a la vall del Madriu-Perafita-Claror es van localitzar peus de l'espècie més enllà de Coll Jovell (Boneta *et al.*, 2019), arribant als 1.700 m d'altitud, demostrant altra vegada, l'alta capacitat d'invasió en territoris conservats i naturals.

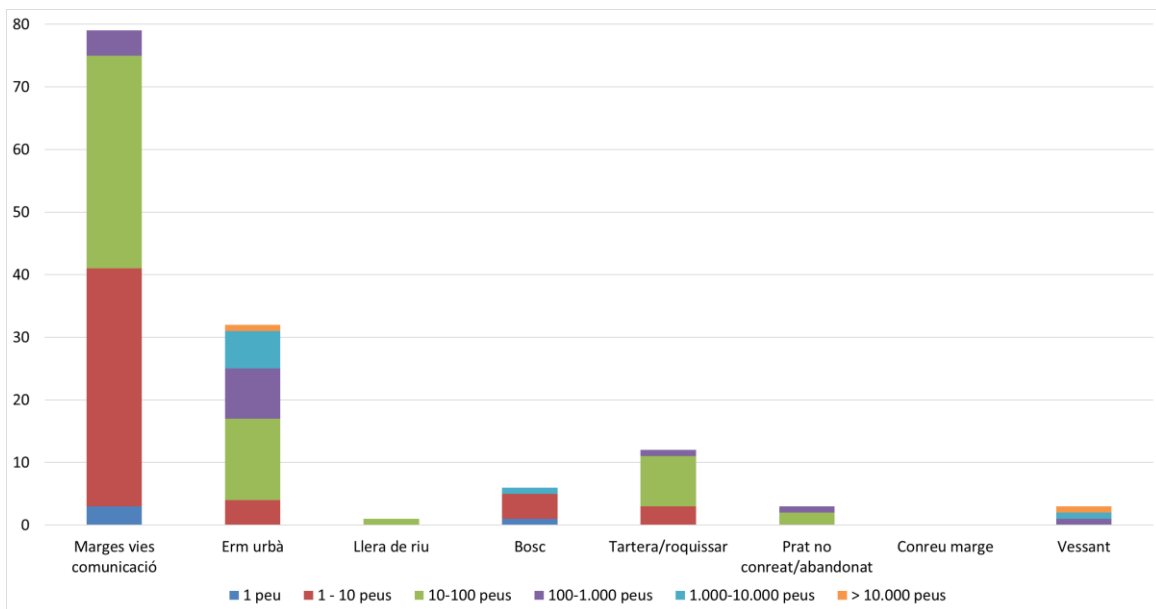


Figura 19. Nombre de poblacions de seneci del Cap a la parròquia d'Escaldes-Engordany segons ambients i rangs de població.

4.2 Seguiment dels punts de mostreig permanents

4.2.1 Caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanents

Abans de res, cal recordar que les dades recollides per la caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanent han estat l'abundància del seneci del Cap i el grau de pertorbació del terreny, a més d'inventariar les espècies presents.

En primer lloc, s'ha dut a terme una comparació dels resultats obtinguts enguany amb els de l'estudi anterior (Boneta *et al.*, 2019) pel que fa l'abundància de l'espècie exòtica invasora en cada un dels punts de mostreig permanents, i s'ha intentat relacionar amb el grau de pertorbació del terreny; i en segon lloc, es presenta l'anàlisi fet sobre la diversitat funcional obtinguda gràcies als inventaris florístics realitzats.

4.2.1.1 Abundància del seneci del Cap i grau de pertorbació del terreny

Primer de tot, cal comentar que aquestes dues variables són dades qualitatives, podent resultar força subjectives i variar en funció del punt de vista de l'observador. És per això, que tot i considerar els resultats com a fiables, cal ser conscient que les possibles diferències entre els dos estudis (l'actual i el del 2019) siguin causades pel punt de vista de l'investigador. Aquesta comparació permet detectar si ha existit en algun dels punts de mostreig permanent, alguna variació important en l'abundància de seneci del Cap i relacionar-ho amb el grau de pertorbació del terreny.

En segon lloc, subratllar que l'abundància de l'espècie exòtica invasora als punts de mostreig permanents i la seva variació en el temps pot ser molt útil per detectar creixements i expansions importants. Els punts de mostreig poden considerar-se com a petites parcel·les de control i s'han de tractar com a mostres representatives de la situació de l'espècie al país.

A la *Taula 5* i la seva representació a la *Figura 20* es pot observar per cada punt dels 10 punts de mostreig permanent, una comparació de l'abundància de l'espècie obtinguts l'any 2019 amb els actuals. A la taula, a més, es presenta la tendència que s'ha observat en aquesta comparació.

A l'*Annex IV* es mostren la resta de dades recollides durant el treball de camp.

Punt de mostreig permanent	Punt	Abundància 2019	Abundància 2024	Tendència
Rec del Solà – Tartera (Parròquia d'Andorra la Vella)	Punt 1	4	r	↓
	Punt 2	3	2	↓
	Punt 3	4	2	↓
Rec del Solà - Bosc d'alzinar (Parròquia d'Andorra la Vella)	Punt 1	2	3	↑
	Punt 2	1	2	↑
	Punt 3	2	1	↓
La Moixella (Parròquia de Sant Julià de Lòria)	Punt 1	4	2	↓
	Punt 2	3	2	↓
	Punt 3	2	1	↓
Tomb de les Neres (Parròquia d'Encamp)	Punt 1	5	5	=
	Punt 2	4	4	=
	Punt 3	4	3	↓
Coll de Jou (Parròquia de Sant Julià de Lòria)	Punt 1	2	3	↑
	Punt 2	2	2	=
	Punt 3	3	2	↓
Fontaneda (Parròquia de Sant Julià de Lòria)	Punt 1	3	4	↑
	Punt 2	1	3	↑
	Punt 3	2	4	↑
Aixàs (Parròquia de Sant Julià de Lòria)	Punt 1	3	3	=
	Punt 2	3	3	=
	Punt 3	2	3	↑
La Comella (Parròquia d'Andorra la Vella)	Punt 1	2	2	=
	Punt 2	4	3	↓
	Punt 3	2	2	=
Pla Comabella (Parròquia de Sant Julià de Lòria)	Punt 1	4	4	=
	Punt 2	4	2	↓
	Punt 3	2	r	↓
Plataforma de Soldeu (Parròquia de Canillo)	Punt 1	5	5	=
	Punt 2	4	4	=
	Punt 3	5	5	=

Taula 5. Abundància del seneci del Cap als diferents punts de mostreig permanents de l'any 2019 (Boneta et al., 2019) i 2024 [5–cobertura major de 75%; 4–cobertura entre 50 i 75%; 3–cobertura entre 25 i 50%; 2–cobertura entre 5 i 25%; 1–cobertura entre 1 i 5%; (+)-pocs individus i amb poca cobertura; (r)-presència testimonial].

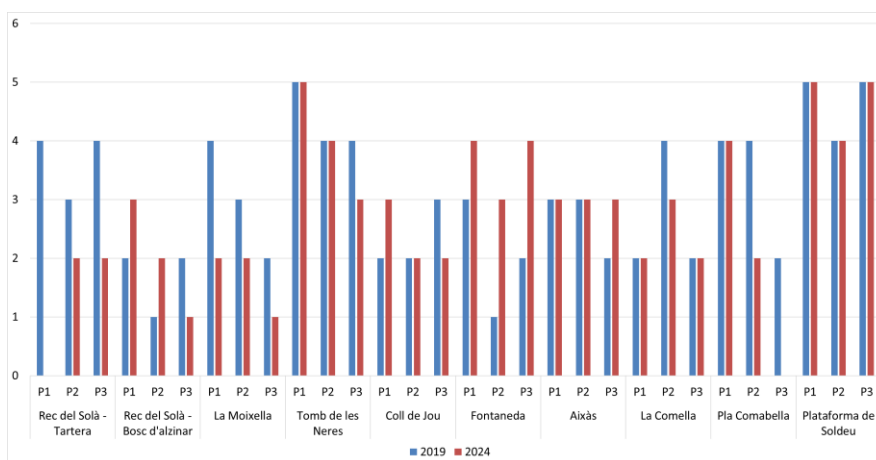


Figura 10. Comparació de l'abundància de seneci del Cap als diferents punts de mostreig, dades del 2019 (Boneta et al., 2019) i 2024.

Després d'analitzar la taula i la figura anteriorment mostrades cal comentar que 7 dels punts han mostrat una tendència creixent en el nombre de peus de seneci del Cap; 12 dels punts, en canvi, han mostrat una tendència decreixent, i per tant, semblaria ser que hi ha menys abundància de l'espècie; i la resta, ha patit una tendència estable, presentant una abundància idèntica a la recollida l'any 2019.

Els resultats més destacables, però, són els següents:

- Una reducció important de l'abundància de l'espècie exòtica invasora als tres punts del punt de mostreig del Rec del Solà - Tartera, fins i tot, al punt 1 actualment no s'hi ha detectat la planta invasora. Aquesta variació tant important pot ser degut a una imprecisió de les coordenades d'aquest punt entre la campanya del 2019 i l'actual, i no pas per un canvi significatiu en el grau de pertorbació del terreny en el punt.
- Una reducció important de l'abundància de l'espècie exòtica invasora a dos dels punts del punt de mostreig del Pla de Comabella, remarcant el punt 3 on actualment no s'hi ha detectat la planta. Actualment, aquest últim punt, que es troba just al mig del camí per arribar a la freqüentada figura del tamarro de la parròquia de Sant Julià de Lòria, ha estat catalogat enguany amb una pertorbació màxima (5 – pèrdua total d'hàbitat), en comparació a l'any 2019 on es va catalogar com a 4 – hàbitat modificat amb afectacions biològiques, primers estadis de successió després d'una pertorbació, fet que podria explicar la desaparició de l'espècie.

En conclusió, es pot remarcar que en la majoria de punts de mostreig l'abundància de l'espècie exòtica invasora ha estat força similar amb petites variacions. Els estudis futurs relacionats amb el seneci del Cap permetran fer una comparació més consistent i robusta.

4.2.1.2 Anàlisi de la diversitat funcional

Aquest any, igual que a l'estudi de Boneta *et al.* (2019), s'ha analitzat la diversitat funcional dels 10 punts de mostreig permanents a partir dels inventaris realitzats. Més concretament s'ha calculat la riquesa biològica (nombre d'espècies) i, usant la base de dades de la Llista Patró de la Flora d'Andorra (Andorra Recerca + Innovació, 2021), la riquesa funcional (abundància de trets funcionals de les espècies presents) a més dels índexs FEve (*functional evenness*) i FDis (*functional dispersion*).

En primer lloc, es pot veure (veure *Figura 21*) com la riquesa funcional i la riquesa d'espècies són directament proporcionals, tot i que no es compleix en tots els punts ja que la localitat amb més nombre d'espècies (Boixeda - Coll de Jou) no és la localitat amb major riquesa funcional (Prat - Fontaneda). Per altra banda, es pot observar com els punts de la tartera del Rec del Solà i el bosc de de la Moixella presenten pràcticament el mateix nombre d'espècies però la tartera presenta major riquesa funcional. El punt amb menor riquesa funcional i diversitat és el punt del Rec del Solà, en un alzinar, i la tartera de la Comella.

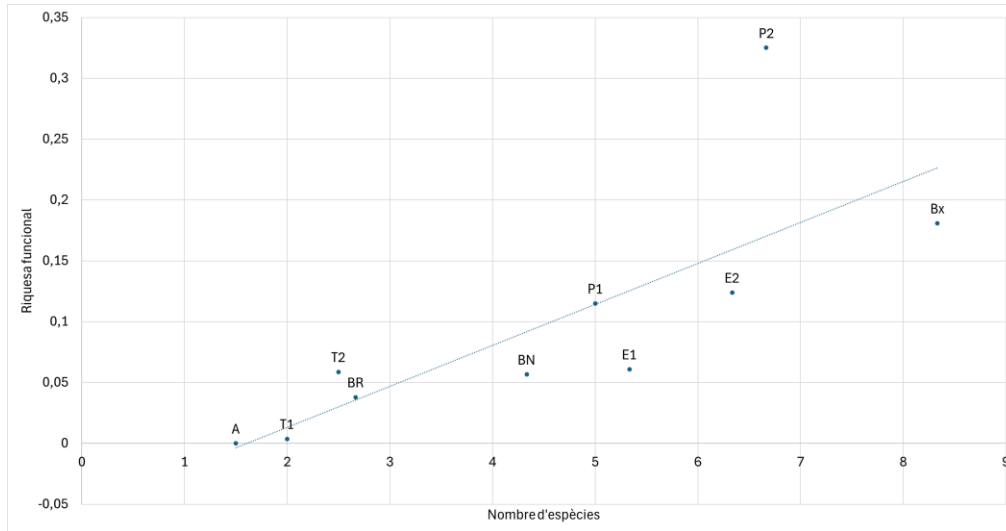


Figura 21. Relació entre la riquesa funcional i el nombre d'espècies. **E1**-Erm urbà - Pla Comabella, **E2**-Erm urbà - Plataforma de Soldeu, **P1**-Prat - Aixàs, **P2**-Prat - Fontaneda, **T1**-Tartera - La Comella, **T2**-Tartera - Rec del Solà, **Bx**-Boixeda - Coll de Jou, **A**-Alzinar - Rec del Solà, **BR**-Bosc pi roig - La Moixella, **BN**-Bosc pi negre - Tomb de les Neres.

Finalment, i seguint el que es va efectuar l'any 2019, també s'ha realitzat un anàlisi de components principals (PCA) a partir de les espècies inventariades en els punts de mostreig permanents i els seus atributs funcionals. L'objectiu és veure si les espècies acompanyants del seneci inventariades s'agrupen entre elles segons la similitud dels seus atributs funcionals, i també veure en quin grup es situa el seneci. Això permet definir amb major precisió el seu nínxol ecològic i analitzar el seu potencial d'expansió.

Els resultats obtinguts no han sigut significatius, ja que només expliquen un 23% de la variabilitat de les dades, i per tant, les dades no són prou robustes. És per aquest motiu que no s'adjunta el gràfic resultant del PCA. Un major nombre de punts permanents podria millorar la significació dels resultats.

4.2.2 Determinació dels trets funcionals del seneci del Cap

En primer lloc, cal recordar que durant el treball de camp de les parcel·les de mostreig permanents, s'han recollit d'un total de màxim 10 individus els següents trets funcionals: nombre de tiges, nombre de flors, nombre de fruits i l'alçada màxima de la planta. Per altra banda, també recordar que s'han recollit tres fulles de tres individus diferents de cada punt de mostreig, per posteriorment, mesurar el seu pes i la seva superfície, i posteriorment calcular la superfície foliar (SLA). En aquest apartat s'exposen els resultats d'anàlisi d'aquests trets funcionals, i a l'Annex V es mostren les dades recollides durant el treball de camp.

Tal i com s'ha comentat, per tal d'analitzar les dades i veure les seves relacions, s'ha efectuat un Anàlisi de Components Principals (PCA) de tots els trets funcionals mesurats, i s'hi ha afegit les variables de l'altitud i l'orientació. La PCA ha partit d'un total de 7 variables, i gràcies a les relacions

entre elles, s'ha passat a 2 components principals (PC1 i PC2) que expliquen fins a un 70,68% de la variabilitat de les dades.

A continuació, es presenta el resultat gràfic de la PCA (veure *Figura 22*). Si s'analitza la figura, es pot destacar que les variables del *nombre de fruits i flors*, *l'alçada* i *l'orientació* es troben força relacionades i que, a més, s'expliquen per la PC2. Per altra banda, *l'altitud* i el *nombre de tiges* es troben altament relacionades i són explicades per la PC1.

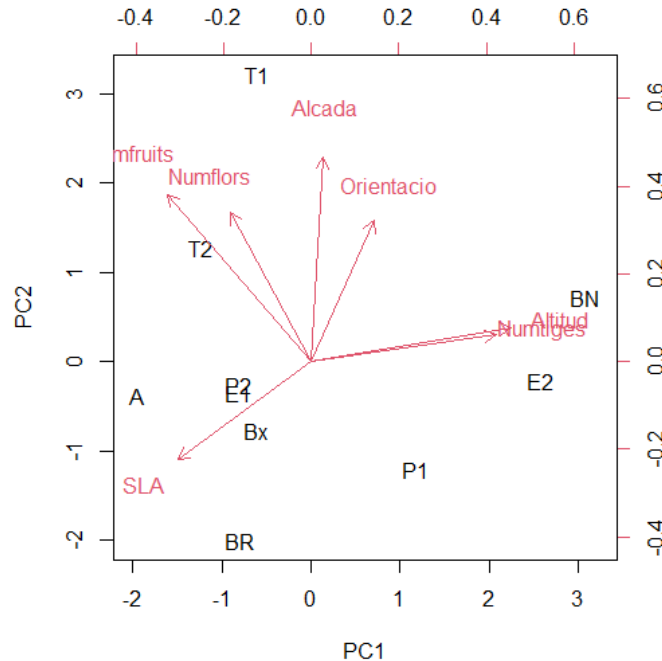


Figura 22. Anàlisi de Components Principals dels trets funcionals del seneci del Cap. En vermell els trets funcionals mesurats; E1-Erm urbà - Pla Comabella, E2-Erm urbà - Plataforma de Soldeu, P1-Prat - Aixàs, P2-Prat - Fontaneda, T1-Tartera - La Comella, T2-Tartera - Rec del Solà, Bx-Boixeda - Coll de Jou, A-Alzinar - Rec del Solà, BR-Bosc pi roig - La Moixella, BN-Bosc pi negre - Tomb de les Neres.

A partir dels resultats del PCA, s'ha dibuixat gràficament les possibles relacions entre variables per així analitzar-les detalladament. Per una banda, s'ha dibuixat la possible relació entre el *nombre de fruits* i el *flors* (veure *Figura 23*), i per l'altra, la relació entre *l'altitud* i el *nombre de tiges* (veure *Figura 24*).

Segons la *Figura 23*, semblaria ser que els individus de l'espècie amb major nombre de flors també són els que tenien major nombre de fruits. A priori, aquesta relació semblaria lògica, i ja ha estat estudiada en estudis anteriors (per exemple, Barrero, 2022).

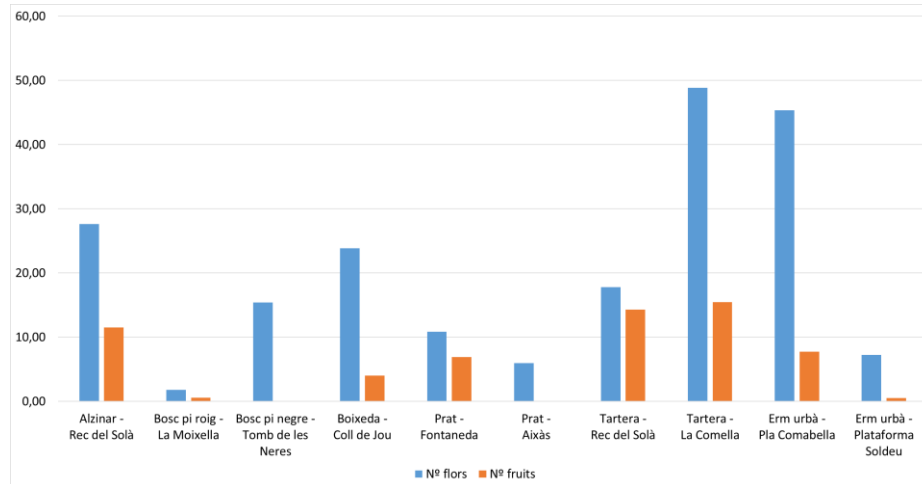


Figura 23. Relació entre el nombre de flors i el nombre de fruits

Segons la Figura 24, s'observa com els punts de seguiment permanents situats a més altitud (Tomb de les Neres i Plataforma de Soldeu) presenten una població de seneci del Cap amb individus formats per un major nombre de tiges, tal com mostrava la relació en l'anàlisi de components principals (vegeu Figura 22). Tot i això, a la resta de parcel·les la mitjana del nombre de tiges és força similar, sense veure's una relació molt clara. És el cas, per exemple, del punt de seguiment d'Aixàs, que malgrat que se situa a la tercera major altitud presenta una mitjana del nombre de tiges molt similar a la resta de parcel·les més baixes. Els punts del Tomb de les Neres i la Plataforma de Soldeu, amb valors d'altitud i de nombre de tiges elevats, es pot explicar amb l'escassa bibliografia present, ja que l'altitud influeix en la temperatura i la humitat d'una zona, i això, a la vegada provoca una reducció dels creixements anuals típics d'un vegetal (Romahn-Hernandez, 2020). D'aquest anàlisi no podem extreure, però, cap conclusió concloent, excepte constatar que a la major part de punts permanents els valors de creixement són similars

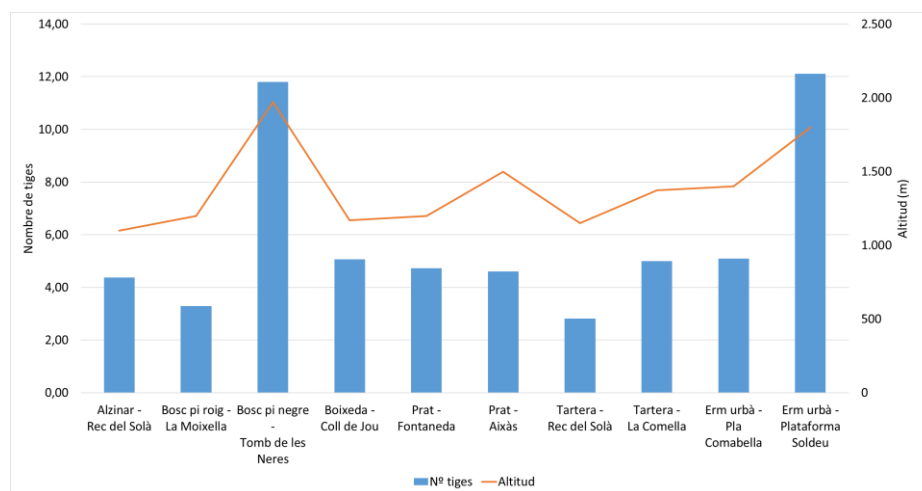


Figura 24. Relació entre l'altitud i el nombre de tiges del seneci del Cap.

4.2.2.1 Presència de paràsits

Tal i com es va dur a terme a l'estudi de Boneta *et al.*, (2019), s'ha anotat la presència o absència de paràsits en deu individus observats en cada punt de cada punt de mostreig, diferenciant en tots els casos entre el fong del gènere *Puccinia* i el pugó negre (segurament del gènere *Nysius* sp.).

Boneta *et al.* (2019) observava una major presència de pugó negre que del fong de la *Puccinia* sp. als punts de mostreig estudiats. Més concretament, només es va detectar el fong als dos punts situats en erms urbans (Pla Comabella i Plataforma Soldeu), i al bosc del Tomb de les Neres, en canvi, el pugó negre es va observar en 6 de les 10 localitats.

Enguany, els resultats han sigut significativament diferents. S'ha detectat el fong *Puccinia* en la totalitat de punts de mostreig, estant present en nombrosos casos en tots els individus analitzats d'un punt de mostreig. El pugó també ha estat altament present, i més concretament, en 9 de les 10 localitats. Niell, M. *com. pers.* assegura que els darrers anys l'efecte dels paràsits ja era fàcilment visible, i inclús afirma que aquest any l'afectació no ha sigut tan dramàtica, i únicament s'han observat petites taques i no individus afectats completament, segurament per la sequera ocorreguda els últims anys.

A la *Taula 6* es resumeixen els resultats obtinguts a cada un dels 3 punts de cada localitat. El percentatge mostrat representa el nombre d'individus parasitats dins del punt de mostreig permanent.

Ambient – Localitat	Punt 1		Punt 2		Punt 3	
Alzinar – Rec del Solà	Pugó 100%	<i>Puccinia</i> sp. 100%	<i>Puccinia</i> sp. 30%		Pugó 44%	<i>Puccinia</i> sp. 55%
Bosc de pi roig – La Moixella	<i>Puccinia</i> sp. 28%		<i>Puccinia</i> sp. 50%		Pugó 11%	<i>Puccinia</i> sp. 44%
Bosc de pi negre – Tomb de les Neres	Pugó 50%	<i>Puccinia</i> sp. 70%	Pugó 12%	<i>Puccinia</i> sp. 87%	<i>Puccinia</i> sp. 66%	
Boixeda – Coll de Jou	<i>Puccinia</i> sp. 89%		<i>Puccinia</i> sp. 80%		Pugó 10%	<i>Puccinia</i> sp. 80%
Prat – Fontaneda	Pugó 90%	<i>Puccinia</i> sp. 90%	Pugó 90%	<i>Puccinia</i> sp. 80%	Pugó 90%	<i>Puccinia</i> sp. 70%
Prat – Aixàs	<i>Puccinia</i> sp. 100%		<i>Puccinia</i> sp. 100%		<i>Puccinia</i> sp. 50%	
Tartera – Rec del Solà	<i>Puccinia</i> sp. 100%		<i>Puccinia</i> sp. 100%		Pugó 25%	<i>Puccinia</i> sp. 100%
Tartera – La Comella	<i>Puccinia</i> sp. 66%		Pugó 100%	<i>Puccinia</i> sp. 20%	Pugó 20%	<i>Puccinia</i> sp. 100%
Erm urbà – Pla Comabella	Pugó 40%	<i>Puccinia</i> sp. 100%	<i>Puccinia</i> sp. 70%		<i>Puccinia</i> sp. 80%	
Erm urbà – Plataforma Soldeu	<i>Puccinia</i> sp. 100%		<i>Puccinia</i> sp. 60%		Pugó 10%	<i>Puccinia</i> sp. 70%

Taula 6. Presència i percentatge del nombre d'individus parasitats a les diferents parcel·les permanents.

Segons Mangeot *et al.* (2006) el pugó és capaç de debilitar la planta, podent provocar la seva eliminació en algunes zones. En aquest mateix sentit, Bossdord, Lipowsky & Prati (2008) van demostrar que la infestació per pugó en el seneci del Cap va provocar un efecte negatiu en el desenvolupament de les plantes. En aquest estudi, no s'ha pogut documentar un efecte tan dràstic del pugó als exemplars dels punts de mostreig. De forma similar a Ruzafa (2011) s'han observat individus parasitats per pugó amb plena floració. D'altra banda, i tot i que no s'observa cap relació clara entre l'abundància de paràsits amb l'altitud, l'ambient o d'altres paràmetres recollits, cal destacar la presència molt abundant de paràsits al prat del punt de Fontaneda, i de *Puccinia* sp. a la tartera del Rec del Solà. El punt de Fontaneda es caracteritza per ser un ambient mediterrani situat a 1.200 m d'altitud, amb una forta insolació, i el punt del Rec del Solà es troba a 1.150 m i també es caracteritza per presentar una forta insolació durant gran part del dia.

La bibliografia actual sobre l'efecte del fong o del pugó a les poblacions de seneci del Cap o d'altres espècies de *Senecio* és força escassa. Únicament s'observa una aproximació de l'ús del fong com a control biològic de l'espècie exòtica invasora. Per exemple, Frantzen (2000), va demostrar que el fong *Puccinia lagenophorae* podria reduir les pèrdues en el cultiu d'api (*Apium graveolens*) causat per la competència amb l'espècie *Senecio vulgaris*. Addicionalment, el projecte LIFE Med Wet Rivers i la MITECO cataloga el control biològic usant l'espècie *Puccinia lagenophorae* com a possible mesura de gestió per evitar l'expansió de la planta exòtica invasora. A més, comenten que s'ha observat que una espècie de coleòpter s'alimenta de la planta tant en absència d'altres espècies vegetals com en situació de lliure elecció.

Finalment, comentar que per poder analitzar i interpretar correctament l'efecte dels paràsits sobre les nostres poblacions de seneci del Cap caldria efectuar prospeccions en un major nombre de parcel·les i veure'n la variació progressiva.

4.3 Detecció d'altres espècies exòtiques invasores

Durant les prospeccions específiques, **no s'ha detectat cap exemplar** de l'espècie exòtica invasora de la pampa del Caucas (*Heracleum mantegazzianum*) ni d'*Ambrosia artemisiifolia*. No obstant, en algunes ocasions s'han localitzat individus dubtosos, que han resultat sent exemplars de belleraca (*Heracleum sphondylium*), espècie autòctona del mateix gènere i de certa similitud en absència d'alguns caràcters (veure *Fotografies 12 i 13*).

De forma addicional, durant el treball de camp també s'ha pogut detectar altres espècies exòtiques invasores declarades al *Decret 496/2023, del 25-10-2023, de modificació del Reglament d'espècies exòtiques invasores*, com són la buddleja (*Buddleja davidii*), o la coniza canadenca (*Erigeron canadensis*). Aquestes espècies es troben inventariades al mapa de distribució del seneci del Cap. A més a més, durant les prospeccions de la pampa del Caucas s'ha aprofitat per anotar algunes localitzacions d'altres espècies exòtiques invasores, com la *Impatiens balfourii*. Aquesta espècie

s'ha trobat altament present al riu Runer, al riu d'Aubinyà, al riu de l'Escobet, i en alguns punts del riu Valira i del riu d'Ós.



Fotografia 12 i 13. Exemplars Heracleum sphondylium localitzats al riu Valira (1).

5. Prevenció i control

El seneci del Cap representa una amenaça molt important per l'activitat ramadera i per tota la biodiversitat en general. La seva toxicitat, la seva capacitat d'expansió i de desplaçar les plantes autòctones, i d'ocupar ràpidament els espais degradats agreuja dràsticament els seus efectes i dificulta la recuperació dels hàbitats alterats (Diputació de Barcelona, 2024). Segons alguns estudis efectuats, la disponibilitat hídrica i l'absència de vegetació autòctona són els factors que més condicionen la seva colonització i expansió (Generalitat de Catalunya, 2022).

Si s'efectua una comparació de l'evolució del seneci del Cap a Andorra de forma general (resultats de l'estudi de l'any 2000, 2005, 2016, 2019 i 2024) es pot observar un increment progressiu tant de la freqüència com de l'abundància de l'espècie. Aymerich (2005) afirmava que l'espècie es concentrava a les valls i als vessants baixos més urbanitzats, arribant a les parròquies d'Encamp i de La Massana. Estimava, a més, que la població no era inferior als 100.000 individus adults, i ja assegurava un increment en la seva freqüència i abundància en comparació amb Aymerich (2000). No obstant, destacava que els ambients ocupats per l'espècie no variaven significativament en comparació amb els de l'any 2000, i per tant, l'espècie no havia pràcticament conquerit nous ambients. L'any 2000 es van localitzar un total de 61 poblacions de l'espècie (Aymerich, 2000) i l'any 2005 se'n van ubicar 119 (Aymerich, 2005). Els resultats de l'any 2016 (Figuerola *et al.*, 2016) en comparació amb els dos anteriors van remarcar una expansió força important per tot el país, assolint cotes més altes i demostrant així la seva bona adaptació a les condicions climàtiques d'aquestes zones de més altitud. Van destacar, a més, l'entrada de l'espècie a boscos i prats, avisaven així, del perill d'aquesta expansió, que dificultaria enormement la seva possible erradicació. Des de llavors, i amb l'estudi de Boneta *et al.*, 2019, l'espècie ha anat progressant en tot el país.

El "Pla de control de la flora exòtica invasora al Principat d'Andorra. Seneci del Cap (*Senecio ineaquidens*)" redactat per Martínez, *et al.*, 2024, afirma que la retirada manual i la gestió del residu orgànic és sense dubte la mesura més efectiva per lluitar contra l'espècie. Tanmateix, també es destaca que aquesta mesura d'erradicació requereix obligatòriament un seguiment constant i cal, sempre que sigui necessari, tornar a actuar (Martínez, *et al.*, 2024). En aquest punt, cal recordar les accions efectuades pel Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat del Govern d'Andorra entre els anys 2014 i 2017, de retirada manual de l'espècie en tres zones del país. Després d'aquests anys consecutius, es va concloure que aquesta metodologia era efectiva. D'altra banda, es va remarcar la importància que l'arrencada manual del seneci del Cap anés sempre acompanyada d'una plantació d'espècies vegetals autòctones, que dificultarien el seu nou creixement (Heger & Böhmer, 2006; Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat, 2017). Altres publicacions asseguren que l'erradicació definitiva és pràcticament impossible i que l'únic que es pot controlar és la seva expansió en espais protegits (ACN, 2024).

Amb tot l'anteriorment mencionat, cal dir que l'erradicació manual de tots els peus de seneci del Cap del país requereix d'un esforç immensurable i es considera poc factible. És per això, que l'acció preventiva, com per exemple, la disminució de les àrees pertorbades (Caño *et al.*, 2007) o la plantació

d'exemplars autòctons pràcticament immediata de les zones pertorbades podria ser una manera molt efectiva d'evitar el creixement descontrolat de l'espècie (Alexander M., *et al.*, 2016; Martinez, *et al.*, 2024).

Finalment, i des d'Andorra Recerca + Innovació, es recomana fer una revisió completa i amb un seguiment exhaustiu a mig termini, de totes les zones actualment alterades per un procés d'obra, o altres accions antròpiques autoritzades. Aquesta acció permetria evitar que les zones pertorbades en procés de restauració vegetal acabessin incorporant el seneci del Cap, o altres espècies exòtiques. D'aquesta manera, s'evitaria que creixessin els espais potencials on el seneci del Cap podria establir-se, sobretot quan aquests són focus de propagació cap a altres zones naturals o singulars.

L'arrencada manual durant 3 temporades posteriors a l'obra, quan la vegetació local ja hagi pogut establir-se, limitaria la possibilitat de consolidació d'exemplars oportunistes de seneci del Cap o d'altres espècies ruderals potencialment invasores.

D'altra banda, la prevenció ha d'anar acompanyada de la sensibilització cap a la ciutadania, amb l'organització d'actes divulgatius, sortides d'identificació d'espècies o altres propostes atractives per a fomentar el coneixement de l'impacte d'aquestes espècies als ecosistemes locals i facilitar la detecció precoç gràcies a una ciutadania implicada.

6. Catàleg d'espècies exòtiques invasores susceptibles a Andorra i de punts de gestió prioritàris

L'any 2011 es va elaborar un primer catàleg de la flora al·lòctona present a Andorra (Ruzafa, 2011), resultat d'un conjunt de transsectes a zones prèviament seleccionades i d'una recopilació important de bibliografia. Del catàleg en van resultar un total de 102 tàxons al·lòctons, representant un 6,5% del total de la flora d'Andorra. Les espècies al·lòctones més abundants resultats d'aquest estudi van ser *Senecio inaequidens*, *Buddleja davidii*, *Conyza canadensis*, *Conyza sumatrensis* i *Impatiens balfourii*.

En l'estudi anteriorment mencionat, i en molts altres, es destaca l'augment d'espècies exòtiques invasores en tots els ambients, inclosos els d'alta muntanya degut a l'increment del trànsit de persones, mercaderies, i del canvi climàtic. Ruzafa (2011) subratllava que nombrosos ambients del país, sobretot al sud, oferien l'hàbitat idoni per l'assentament de noves espècies exòtiques presents en zones properes, i que, per tant, es consideraven zones prioritàries de gestió. Per altra banda, l'actual estudi ha permès detectar el seneci del Cap a les tres àrees protegides del país: al Parc Natural de la Vall de Sorteny, al Parc Natural de les Valls del Comapedrosa i al Patrimoni de la Humanitat de les valls del Madriu-Perafita-Claror, tot i els avisos de Figuerola *et al.* (2016), on ja es reclamava la necessitat d'aplicar mesures per evitar l'entrada en aquests indrets. Cal recordar que fins l'any 2019 (Boneta *et al.*, 2019), no s'havien localitzat poblacions a l'interior d'aquestes àrees, únicament a les seves immediacions. L'entrada de l'espècie en major o menor abundància en aquestes zones ens ha de posar en alerta i catalogar aquestes zones com a punts de gestió prioritàris, i aplicar-hi de forma immediata les mesures preventives i correctores necessàries (veure apartat 5. *Prevenió i control*).

El *Decret 496/2023, del 25-10-2023, de modificació del Reglament d'espècies exòtiques invasores* es va redactar amb l'objectiu d'agrupar en un mateix llistat tots els tàxons al·lòctons susceptibles d'introduir-se a Andorra, i així, ampliar els coneixements obtinguts a partir de l'estudi de Ruzafa (2011). Aquest llistat es va obtenir considerant les espècies exòtiques invasores preocupants per la Unió Europea i pels països veïns, i es van incloure únicament les espècies quan els seus hàbitats eren presents al país. Aquest llistat pretén tenir a l'abast aquelles espècies prioritàries i amb les que cal aplicar esforços per evitar la seva introducció al país (i així respondre a la *Llei 7/2019, del 7 de febrer, de conservació del medi natural, de la biodiversitat i del paisatge*). Tot i aquest reglament, es creu convenient una actualització del catàleg d'espècies exòtiques invasores presents al país. Ruzafa (2011) ja afirmava que la creació i continua revisió i actualització d'aquest catàleg és molt recomanable i útil per intentar lluitar contra les espècies exòtiques invasores. Altres mesures per tal de lluitar contra aquestes espècies seria l'ús popular d'aplicacions com iNaturalist amb els projectes d'identificació de flora exòtica com EXOCAT. Aquestes eines són molt útils per sensibilitzar la població de l'impacte d'aquestes espècies al territori i per accelerar la seva detecció precoç.

7. Conclusions

Les conclusions destacades del present estudi, són:

- El seneci del Cap ha augmentat significativament tant en freqüència com en abundància en totes les parròquies del país. Més concretament, la diferència ha estat del 140% en comparació amb els resultats del 2019.
- L'ambient idoni per la presència del seneci del Cap és, sense dubte, els marges de les vies de comunicació. No obstant, sembla ser que l'espècie és capaç de naturalitzar-se en altres ambients que a priori no complirien els seus requisits com poden ser els boscos o els marges dels rius.
- S'ha detectat l'entrada del seneci del Cap als 3 espais naturals protegits d'Andorra. Aquest any 2024 s'ha localitzat el punt més alt fins al moment, a 2.182 m, a Grau Roig.
- En la caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanents no s'ha pogut constatar cap diferència significativa en comparació amb l'estudi anterior, segurament sent la major part de les diferències degudes a la subjectivitat de l'observador o de canvis menors entre els dos períodes.
- Si s'analitza la diversitat funcional dels deu punts de mostreig permanents a partir dels seus inventaris florístics, es pot observar que la riquesa funcional i d'espècies són directament proporcionals.
- Segons l'anàlisi del PCA dels trets funcionals del seneci del Cap, es pot extreure que existeix una certa relació entre el *nombre de fruits i flors*, *l'alçada* i *l'orientació*, i finalment, entre *l'altitud* i el *nombre de tiges*.
- Enguany s'ha detectat un gran nombre de peus de seneci del Cap inclosos als punts permanents, amb presència de paràsits. Aquests resultats junt amb els del valor de SLA indiquen que malgrat l'expansió del seneci, aquest no té un estat de salut òptim i que, malgrat això, pot seguir sent més competitiu que les espècies locals.
- S'han detectat altres espècies exòtiques invasores, però cap constància de la pampa del Caucas (*Heracleum mantegazzianum*) en els trams d'hàbitat òptim prospectat.
- El seneci del Cap és una planta exòtica invasora que no podrà erradicar-se de la flora d'Andorra, però sí que cal prioritzar la gestió en els espais singulars, naturals protegits, o en ambients vulnerables com els boscos o marges de ribera per evitar dispersions massives.
- Les recomanacions de gestió van a la línia de prioritzar l'arrencada manual i posterior retirada del residu orgànic. Cal prioritzar, a més, les mesures de restauració de forma immediata després de qualsevol pertorbació.

Referències

- (Anònim 1, n.d.). *Senecio del Cabo* (Senecio inaequidens). Disponible a: http://www.lifemedwetrivers.eu/sites/default/files/documentos/37_senecio_inaequidens.pdf
- ACN. 2024. *Una planta invasora amenaça les pastures de muntanya*. Disponible a: <https://www.viurealspirineus.cat/articulo/societat/planta-invasora-amenaca-pastures-muntanya/20241126082141052931.html>
- ACN. 2024. *El seneci del Cap s'expandeix en extensió i en altitud*. Disponible a: <https://www.diaridelaneu.cat/noticia/14263/el-seneci-del-cap-s'expandeix-en-extensio-i-en-altitud>
- Alexander, J., Lembreechts, J., Cavieres, L., Daehler, C., Haider, S., Kueffer, C., Liu, G., McDougall, K., Milbau, A., Pauchard, A., Rew, L. & Seipel, T. 2016. Plant invasions into mountains and alpine ecosystems: current status and future challenges. *Alp Botany*.
- Aymerich, P. 2000. *Seguiment del seneci sud-africà (Senecio inaequidens) a Andorra. Situació a l'any 2000 i avaluació de possibles conflictes*. Departament de Medi Ambient, Govern d'Andorra.
- Aymerich, P. 2005. *Actualització de la distribució i status del seneci del cap (Senecio inaequidens) a Andorra*. BIOCOCOM i Departament de Medi Ambient, Govern d'Andorra.
- Aymerich, P & Sáez, L. 2019. *Checklist of the vascular alien flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula, Spain)*. *Mediterranean Botany*.
- Aymerich, P., Bisbe, E., Fàbregas, E. & Guirado, M. 2020. *Expansió d'una planta invasora (Heracleum mantegazzianum) a Catalunya*. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 25-29.
- Barrero Flores, V. 2022. *Relación entre la producción de flores y frutos en plantas hermafroditas en la Reserva La Fortuna (Medina, Cundinamarca) y a nivel global*. Universidad de Los Andes.
- BIOCOCOM. n.d. El seneci Sud-africà. Una planta que convé tenir controlada. Disponible a: https://www.mediambient.ad/images/stories/biodiversitat/especies_exotiques/EspExo_Tripti cSeneci.pdf
- Boneta, A., Pladevall, C., Komac, B. 2019. *Estudi de la distribució i estat actual del seneci del Cap (Senecio inaequidens) a Andorra l'any 2019*. Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra, Institut d'Estudis Andorrans.
- Bossdorf, O.; Lipowsky, A. & Prati, D. (2008). Selection of preadapted genotypes allowed *Senecio inaequidens* to invade Central Europe. *Diversity & Distributions*. 14: 676-685.
- Bradley, B., Blumenthal, D., Temprano, R. & Grosholz, E. (2019). *Global change, global trade and the next wave of plant invasions*. *Frontiers in Ecology and the Environment*.
- Bradley, B., Beaury, E., Fusco, E. & Lopez, B. (2022). Invasive species policy must embrace a changing climate. *Nature climate change*.
- Caño, L., Escarré, J., & Sans, F. X. 2007. *Factors affecting the invasion success of Senecio inaequidens and S. pterophorus in Mediterranean plant communities*. *Journal of Vegetation Science*, 18(2), 281-288. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2007.tb02539.x>. Data d'accés: 06/09/2019.
- Carrillo, E., Mercadé, A., Ninot, J.M., Carreras, J., Ferré, A. i Font, X. 2008. *Check-list i Llista vermella de la flora d'Andorra*. Grup de Recerca de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació de la

- Universitat de Barcelona. Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra (CENMA) de l'Institut d'Estudis Andorrans (IEA). Ministeri de Turisme i Medi Ambient - Departament de Medi Ambient
- Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat. 2017. Informe relatiu al control de l'efectivitat de l'arrencada del seneci del Cap als abocadors de Juberrí i Sant Antoni i a la boca est del túnel dels dos Valires – any 2017. Govern d'Andorra.
- Diputació de Girona. n.d. La pampa del Caucas, una planta perillosa a la ribera del Segre.
- Diputació de Girona. 2019. Protocols de gestió de la flora exòtica invasora. Control de la pampa del Caucas. Disponible a: <https://www.ddgi.cat/web/document/5813>
- Figuerola, R., Pladevall, C., Komac, B. 2016. *Estudi de l'estat actual del seneci del Cap (Senecio inaequidens DC.) A Andorra. Any 2016*. Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra, Institut d'Estudis Andorrans.
- Frantzen, J. (2000). Disease epidemics and plant competition: control of *Senecio vulgaris* with *Puccinia lagenophorae*. *Basic and Applied Ecology*, 1(2), 141–148. doi:10.1078/1439-1791-00012
- Heger, T. and Böhmer, H.J. (2006): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *senecio inaequidens*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org. Data d'accés 02/09/2019.
- Instituto de Ecología y Biodiversidad. 2023. *Plantas exóticas se propagant rápidamente en montañas del mundo*. Disponible a: <https://laderasur.com/articulo/plantas-exoticas-se-propagan-rapidamente-en-montanas-del-mundo/?srsltid=AfmBOopxi2-3xHlDcgm53dLv16WYABBbyeogXO3XKMDtyKjokvQvxUS>
- Jackson, M. (1989) *Observations on the Irish distribution of a plant with serious public health implications: Giant hogweed (Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier)*. *Bulletin of the Irish Biogeographical Society*, 12, 94-112.
- Laliberté, E., & Legendre, P. 2010. *A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits*. *Ecology*, 91(1), 299-305. <https://doi.org/10.1890/08-2244.1>. Data d'accés: 06/11/2019.
- Martínez-Fuentes, J., Ibáñez, N., Nualart, N., López-Pujol, J. (s.n.) *Plantas al·lòctones de la Cerdanya (i rodalia): catàleg i caracterització*. Revista del grup de recerca de Cerdanya.
- Martínez Mora, V., Dalmau Miarnau, M., Betriu Sebastià, F. (2024). Pla de control de la flora exòtica invasora al Principat d'Andorra. *Seneci del Cap (Senecio inaequidens)*.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013. *Senecio inaequidens D.C.* Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Ramos Cormenzana, N. 2024. *Invasiones biológicas en los pirineos: diagnostico y recomendaciones*. Universidad Pública de Navarra.
- Ripollès Redacció. 2023. El seneci del cap ja s'enfila fins als 2.200 metres. Disponible a: <https://www.diaridelaneu.cat/noticia/13327/el-seneci-del-cap-ja-senfila-fins-als-2.200-metres#:~:text=El%20seneci%20del%20cap%20continua,de%20m%C3%A9s%20de%202.200%20metres.>

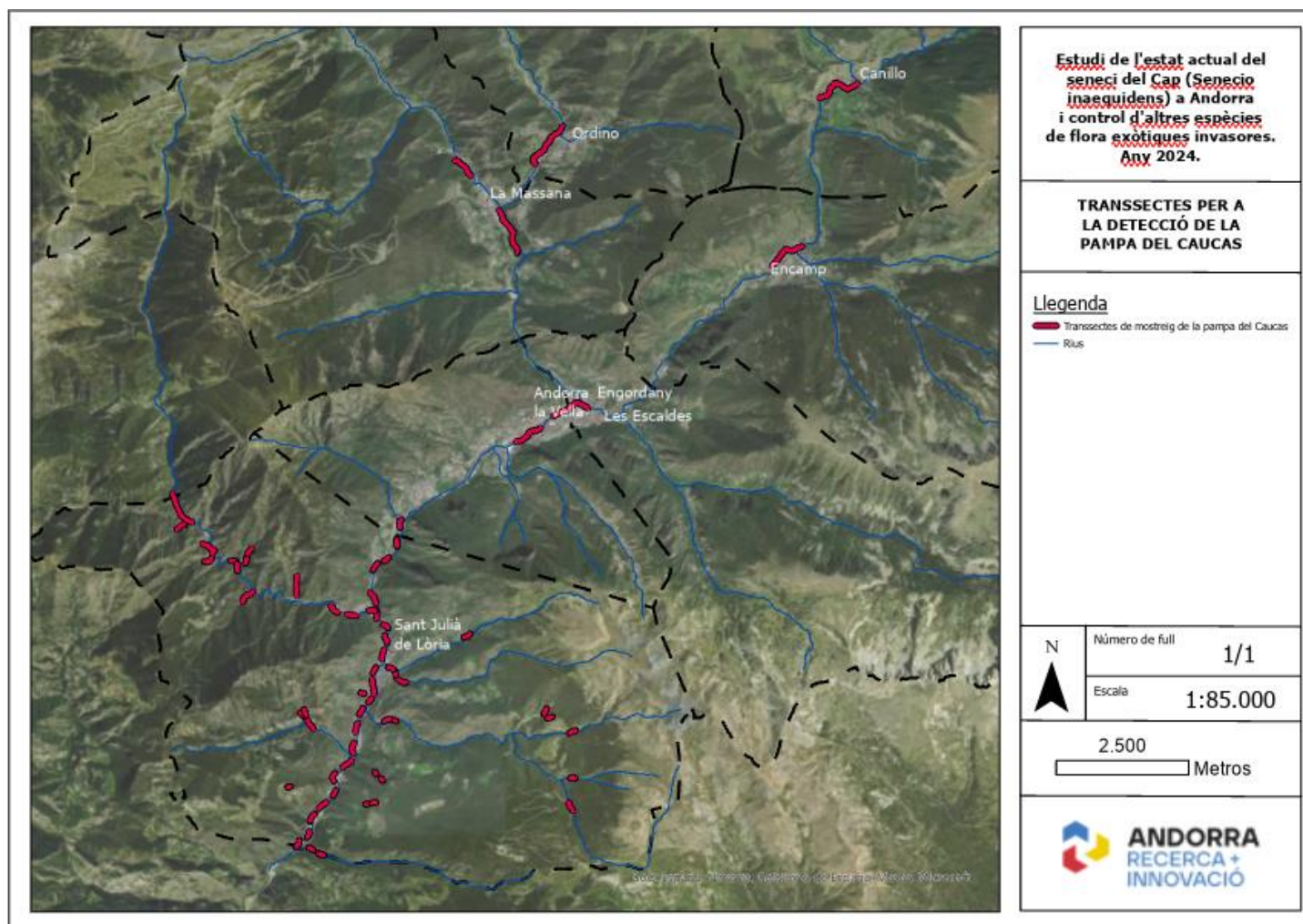
- Romahn-Hernández, L. 2020. *Rango altitudinal: factor de vigor forestal y determinante en la regeneración natural del oyamel*. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2020.22.72751>.
- Ruzafa, A. 2011. *Flora al·lòctona d'Andorra. Avaluació de risc d'invasió i d'idoneïtat d'establiment per a tres espècies significatives*. Departament de Medi Ambient i Departament de Recerca, Govern d'Andorra i Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra, Institut d'Estudis Andorrans. 292p.
- Tiley, G. E. D., Dodd, F. S., & Wade, P. M. (1996). *Heracleum Mantegazzianum* Sommier & Levier. *Journal of Ecology*, 84(2), 297–319. <https://doi.org/10.2307/2261365>
- Turpin L., Dao J.& Cottaz, C. 2023. Plan de lutte régional et transfrontalier relatif à la Berce du Caucase, Région Occitanie (France) / Catalogne (Espagne). Conservatoires botaniques nationaux méditerranéen et des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 21 p. + ann.
- Turpin L., Dao J. & Cottaz C., 2023. Stratégie régionale relative aux plantes exotiques envahissantes d'Occitanie. Plan d'actions 2023-2032. Conservatoire botanique national méditerranéen et Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 67p. + annexes
- Xarxa de Parcs Naturals. 2024. *El seneci del Cap amenaça la biodiversitat i la ramaderia a la zona del Bisaura*. Disponible a: <https://parcs.diba.cat/es/web/l-informatiu/-/montesquiu-el-seneci-del-cap-amenaca-la-biodiversitat-i-la-ramaderia-a-la-zona-del>

Annexes

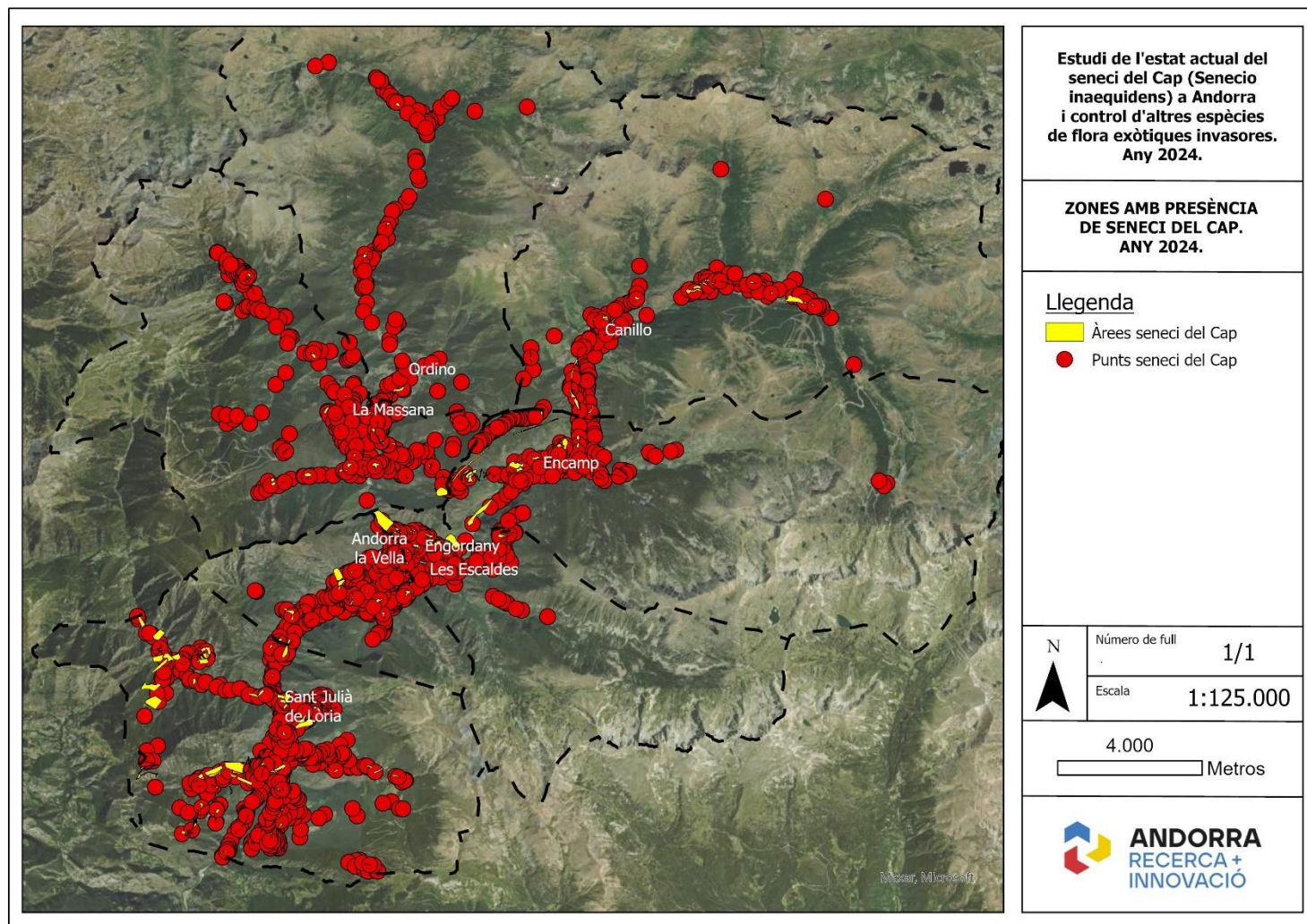
Annex I. Fitxa de camp dels punts permanents

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between;"> Tartera 1.373m La Comella (AND) </div>						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max	Paràsits?	LAI
Planta 1						
Planta 2						
Planta 3						
Planta 4						
Planta 5						
Planta 6						
Planta 7						
Planta 8						
Planta 9						
Planta 10						
PUNT 2	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max	Paràsits?	LAI
Planta 1						
Planta 2						
Planta 3						
Planta 4						
Planta 5						
Planta 6						
Planta 7						
Planta 8						
Planta 9						
Planta 10						
PUNT 3	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max	Paràsits?	LAI
Planta 1						
Planta 2						
Planta 3						
Planta 4						
Planta 5						
Planta 6						
Planta 7						
Planta 8						
Planta 9						
Planta 10						

Annex II. Transectes per a la detecció de la pampa del Caucas



Annex III. Mapa de distribució del seneci del Cap. Any 2024.



Annex IV. Caracterització de l'hàbitat dels punts de mostreig permanents

objectid	Data de seguiment	Punt de seguiment	Punt	Abundància	Grau pertorbació
1	2024-10-10 9:22:00	Tomb de les Neres	Punt 1	5 - cobertura major de 75%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
2	2024-10-10 8:25:17	Tomb de les Neres	Punt 2	4 - cobertura entre 50% i 75%	1 - hàbitat original no pertorbat
3	2024-10-10 9:47:07	Tomb de les Neres	Punt 3	3 - cobertura entre 25% i 50%	1 - hàbitat original no pertorbat
4	2024-10-11 6:46:55	Aixàs	Punt 1	3 - cobertura entre 25% i 50%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
5	2024-10-11 10:00:00	Aixàs	Punt 2	3 - cobertura entre 25% i 50%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
6	2024-10-11 7:17:46	Aixàs	Punt 3	3 - cobertura entre 25% i 50%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
7	2024-10-15 11:54:51	Soldeu	Punt 1	5 - cobertura major de 75%	4 - hàbitat modificat amb afectacions biològiques
8	2024-10-15 12:24:53	Soldeu	Punt 2	4 - cobertura entre 50% i 75%	4 - hàbitat modificat amb afectacions biològiques
9	2024-10-15 11:21:34	Soldeu	Punt 3	5 - cobertura major de 75%	4 - hàbitat modificat amb afectacions biològiques
10	2024-10-29 8:46:46	La Moixella	Punt 1	2 - cobertura entre 5 % i 25%	3 - hàbitat en procés de recuperació
11	2024-10-29 11:00:00	La Moixella	Punt 2	2 - cobertura entre 5 % i 25%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
12	2024-10-29 8:15:28	La Moixella	Punt 3	1 - cobertura entre 1 i 5%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
13	2024-10-29 11:02:45	Fontaneda	Punt 1	4 - cobertura entre 50% i 75%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
14	2024-10-29 11:00:00	Fontaneda	Punt 2	3 - cobertura entre 25% i 50%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
15	2024-10-29 10:40:30	Fontaneda	Punt 3	4 - cobertura entre 50% i 75%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
16	2024-10-29 12:05:37	Coll de Jou	Punt 1	3 - cobertura entre 25% i 50%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
17	2024-10-29 11:48:57	Coll de Jou	Punt 2	2 - cobertura entre 5 % i 25%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
18	2024-10-29 12:24:03	Coll de Jou	Punt 3	2 - cobertura entre 5 % i 25%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
19	2024-10-29 13:40:19	Pla Comabella	Punt 1	4 - cobertura entre 50% i 75%	4 - hàbitat modificat amb afectacions biològiques
20	2024-10-29 14:02:05	Pla Comabella	Punt 2	2 - cobertura entre 5 % i 25%	3 - hàbitat en procés de recuperació
21	2024-10-29 13:15:07	Pla Comabella	Punt 3	r - presència testimonial	5 - pèrdua total d'hàbitat
22	2024-11-07 8:30:16	Rec Tartera	Punt 1	r - presència testimonial	1 - hàbitat original no pertorbat
23	2024-11-07 8:11:53	Rec Tartera	Punt 2	2 - cobertura entre 5 % i 25%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
24	2024-11-07 7:40:54	Rec Tartera	Punt 3	2 - cobertura entre 5 % i 25%	4 - hàbitat modificat amb afectacions biològiques
25	2024-11-07 9:52:13	Rec Bosc	Punt 1	3 - cobertura entre 25% i 50%	3 - hàbitat en procés de recuperació
26	2024-11-07 9:23:00	Rec Bosc	Punt 2	2 - cobertura entre 5 % i 25%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
27	2024-11-07 9:07:47	Rec Bosc	Punt 3	1 - cobertura entre 1 i 5%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
28	2024-11-07 13:09:35	La Comella	Punt 1	2 - cobertura entre 5 % i 25%	1 - hàbitat original no pertorbat
29	2024-11-07 13:59:54	La Comella	Punt 2	3 - cobertura entre 25% i 50%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals
30	2024-11-07 13:49:58	La Comella	Punt 3	2 - cobertura entre 5 % i 25%	2 - hàbitat original amb pertorbacions petites naturals

Inventari d'espècies	Altitud	Orientació	x	y
Galium mollugo, Urtica dioica, Helleborus foetidus, Cirsium vulgare, Rubus idaeus	1958	SE	1,57858237	42,54764229
Trifolium repens, Helleborus foetidus, Cirsium vulgare, Viola odorata, Rubus idaeus	1957	SW	1,57852657	42,54754022
Juniperus comunis, Rumex acetosella, Rubus idaeus	1967	SW	1,57701744	42,54681361
Sedum sediforme, Sempervivum arachnoideum, Satureja montana, Thymus vulgaris	1523	SW	1,4671009	42,48514828
Phleum phleoides, Trifolium repens, Helleborus foetidus, Sedum sediforme, Artemisia vulgaris, Ononis minutissima, Verbascum thapsus, Satureja montana	1528	SE	1,46737784	42,48521681
Achemilla millefolium, Plantago lanceolata, Sedum sediforme	1503	SW	1,46738324	42,48467529
Achemilla millefolium, Artemisia vulgaris, Plantago lanceolata, Dactylis glomerata, Trifolium repens, Eryngium bourgatii, Tussilago farfara, Epitobium angustifolium	1794	SW	1,66513824	42,57647713
Trifolium repens, Achemilla millefolium, Plantago lanceolata, Medicago sativa, Artemisia absinthium, Potentilla erecta	1800	SW	1,66518855	42,57679934
Achemilla millefolium, Taraxacum officinale, Melilotus albus, Artemisia vulgaris, Verbascum thapsus	1783	SW	1,66423656	42,5762878
Pinus sylvestris, Geranium robertianum	1232	SE	1,471593	42,44697821
Pinus sylvestris, Quercus ilex, Quercus pubescens, Molsa, Hieracium pilosella	1232	SE	1,47171845	42,4469678
Quercus ilex, Pinus sylvestris, molsa	1229	SE	1,47189884	42,44721465
Prunus spinosa, Dactylis glomerata, Sanguisoba minor, Genista scorpius	1255	SE	1,46735344	42,45552666
Thymus vulgaris, Dactylis glomerata, Genista scorpius, Odontites vernus, Sedum sediforme, Seseli montanum, Helianthemum oelandicum	1258	SE	1,46614592	42,4552017
Plantago lanceolata, Artemisia vulgaris, Seseli montanum, Dactylis glomerata, Echium vulgare, Odontites vernus, Galium verum, Helianthemum oelandicum, Bothriochloa ischaemum	1237	SE	1,46704357	42,45522387
Rosa canina, Plantago lanceolata, Achemilla millefolium, Genista scorpius, Potentilla erecta, Trifolium repens, Seseli montanum, Helianthemum oelandicum	1166	S	1,47889594	42,45713257
Buxus sempervirens, Achillea millefolium, Plantago lanceolata, Phleum pratense, Seseli montanum, Genista scorpius, Sedum sediforme	1165	SE	1,47908381	42,45715336
Buxus sempervirens, Plantago lanceolata, Achemilla millefolium, Potentilla erecta, Trifolium repens, Teucrium chamaedrys, Genista scorpius, Galium verum, Phleum pratense, Sedum album	1182	S	1,47855021	42,45752621
Trifolium repens, Medicago lupulina, Plantago lanceolata, Melilotus albus, Conyza canadensis	1398	N	1,49349066	42,44389524
Trifolium repens, Plantago lanceolata, Melilotus albus, Medicago lupulina, Artemisia vulgaris, Arctium minus, Geranium robertianum, Echium vulgare	1402	NW	1,4936343	42,44376742
Plantago lanceolata, Trifolium repens, Polygonum aviculare	1402	NW	1,49313828	42,44344381
Rumex scutatus, Sedum sediforme, Verbascum thapsus	1123	SE	1,51132738	42,50534267
Galium verum, Rumex scutatus	1121	S	1,51147925	42,50539987
Sedum album	1112	SE	1,51143668	42,50511006
Quercus ilex, Festuca ovina	1122	SE	1,51954819	42,50965832
Sedum sediforme	1118	SE	1,51930957	42,50933611
Melilotus albus, Verbascum boerhavi, Verbascum thapsus	1117	SE	1,51882069	42,50888881
	1393	W	1,5270091	42,49513107
	1392	W	1,52722464	42,49501604
	1406	W	1,52744867	42,49439533

Annex V. Trets funcionals del seneci del Cap

Erms urbans - Pla Comabella (SJL)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	2	3	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	1	8	0	40	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	5	20	0	35	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	5	37	8	40	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 5	14	75	0	60	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 6	3	32	10	50	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 7	7	28	27	45	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 8	7	0	0	15	<i>Puccinia</i>	X
Planta 9	4	15	0	30	<i>Puccinia</i>	
Planta 10	45	768	116	90	<i>Puccinia</i>	
PUNT 2						
Planta 1	4	0	0	30	-	X
Planta 2	6	144	36	50	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	1	2	2	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	6	94	19	70	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	4	28	5	40	<i>Puccinia</i>	X
Planta 6	2	19	6	50	<i>Puccinia</i>	
Planta 7	1	0	0	15	-	
Planta 8	2	0	0	15	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	1	0	0	10	<i>Puccinia</i>	
Planta 10	2	1	0	25	-	
PUNT 3						
Planta 1	3	14	0	50	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	18	13	4	50	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	1	0	0	35	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	1	1	0	45	<i>Puccinia</i>	X
Planta 5	1	1	0	30	<i>Puccinia</i>	
Planta 6	1	18	0	40	<i>Puccinia</i>	
Planta 7	2	6	0	45	<i>Puccinia</i>	
Planta 8	1	0	0	15	<i>Puccinia</i>	X
Planta 9	1	34	0	50	-	
Planta 10	2	0	0	45	-	

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 5	0,008	0,37	46,63	Planta 1	0,005	0,38	76,60	Planta 1	0,008	0,34	42,38
	0,01	0,60	59,90		0,007	0,43	61,57		0,007	0,47	67,29
	0,004	0,40	99,75		0,004	0,38	95,50		0,001	0,22	221,00
Planta 7	0,008	0,45	56,63	Planta 2	0,01	0,50	50,20	Planta 4	0,02	0,87	43,55
	0,005	0,37	73,40		0,006	0,36	60,67		0,01	0,79	79,20
	0,006	0,26	42,67		0,005	0,38	76,00		0,01	0,55	54,50
Planta 8	0,008	0,41	50,63	Planta 5	0,004	0,25	61,75	Planta 8	0,007	0,56	79,57
	0,007	0,41	57,86		0,001	0,27	267,00		0,008	0,57	71,63
	0,007	0,45	64,14		-	-	-		0,007	0,50	71,86

Erms urbans - Plataforma de Soldeu (CAN)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	1	0	6	90	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	1	3	0	70	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	9	3	0	47	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	30	85	2	93	<i>Puccinia</i>	X
Planta 5	15	19	0	100	<i>Puccinia</i>	X
Planta 6	13	11	0	87	<i>Puccinia</i>	X
PUNT 2						
Planta 1	4	0	0	35	-	
Planta 2	42	13	1	63	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	5	2	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	19	22	1	70	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	1	0	0	8	-	
Planta 6	1	0	0	30	<i>Puccinia</i>	
Planta 7	1	0	1	37	<i>Puccinia</i>	
Planta 8	73	1	2	69	<i>Puccinia</i>	X
Planta 9	1	0	0	12	-	X
Planta 10	1	0	0	17	-	
PUNT 3						
Planta 1	11	1	0	43	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	1	0	0	20	-	
Planta 3	14	9	0	58	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	17	10	1	53	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	21	6	0	65	<i>Puccinia</i>	X
Planta 6	7	0	0	35	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 7	4	3	0	30	<i>Puccinia</i>	

Planta 8	21	0	0	43	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	1	0	0	15	-	
Planta 10	1	0	0	17	-	

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 4	0,006	0,33	55,67	Planta 2	0,01	0,51	51,00	Planta 1	0,008	0,39	49,13
	0,006	0,27	44,67		0,004	0,25	62,25		0,004	0,25	63,00
	0,006	0,30	50,33		0,004	0,27	66,75		0,001	0,18	179,00
Planta 5	0,01	0,57	56,60	Planta 8	0,01	0,36	35,60	Planta 3	0,007	0,41	58,71
	0,009	0,29	32,67		0,009	0,35	38,78		0,004	0,23	57,00
	0,008	0,33	41,25		0,007	0,34	48,71		0,01	0,49	49,00
Planta 6	0,009	0,42	46,11	Planta 9	0,001	0,24	240,00	Planta 5	0,009	0,47	52,33
	0,004	0,21	53,00		0,001	0,19	187,00		0,005	0,24	48,00
	0,011	0,51	46,73		0,001	0,21	207,00		0,001	0,21	207,00

Boixeda – Coll de Jou (SJL)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	1	5	0	25	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	4	3	0	20	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	4	36	11	60	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	16	138	42	60	<i>Puccinia</i>	X
Planta 5	1	0	0	30	<i>Puccinia</i>	
Planta 6	5	8	0	40	<i>Puccinia</i>	
Planta 7	1	0	0	30	<i>Puccinia</i>	
Planta 8	47	220	32	90	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	1	0	0	25	-	
PUNT 2						
Planta 1	2	27	0	25	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	1	8	13	45	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	1	0	0	2	-	
Planta 4	1	0	0	3	-	
Planta 5	1	0	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 6	2	0	0	20	<i>Puccinia</i>	
Planta 7	5	55	6	50	<i>Puccinia</i>	X
Planta 8	7	18	0	30	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	2	5	0	20	<i>Puccinia</i>	
Planta 10	3	0	0	15	<i>Puccinia</i>	
PUNT 3						
Planta 1	2	0	0	10	-	

Planta 2	20	79	8	60	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	1	9	4	45	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	2	18	0	40	<i>Puccinia</i>	X
Planta 5	3	6	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 6	1	1	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 7	2	5	0	45	<i>Puccinia</i>	
Planta 8	9	43	1	65	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 9	1	3	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 10	1	5	0	45	-	X

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 1	0,01	0,64	63,70	Planta 1	0,005	0,49	97,80	Planta 2	0,006	0,48	79,50
	0,011	0,76	68,91		0,005	0,40	80,00		0,005	0,40	79,80
	0,001	0,24	236,00		0,002	0,29	145,50		0,004	0,33	82,50
Planta 3	0,015	0,92	61,47	Planta 2	0,005	0,48	96,80	Planta 4	0,004	0,31	76,50
	0,007	0,52	74,86		0,002	0,40	202,00		0,002	0,21	103,50
	0,001	0,17	174,00		0,001	0,20	199,00		0,004	0,27	68,50
Planta 4	0,001	0,22	215,00	Planta 7	0,012	0,80	67,00	Planta 10	0,01	0,44	44,40
	0,001	0,26	257,00		0,006	0,42	70,50		0,007	0,46	65,43
	0,001	0,28	278,00		0,004	0,28	69,50		0,01	0,54	54,20

Prats xeròfils/pastures – Fontaneda (SJL)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	2	24	1	70	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 2	23	49	2	60	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 3	4	16	3	55	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 4	2	3	3	65	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 5	3	12	1	50	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 6	4	11	1	45	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 7	2	7	1	35	Pugó	
Planta 8	1	0	1	70	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	2	1	1	40	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 10	11	16	9	70	<i>Puccinia</i> i pugó	X
PUNT 2						
Planta 1	4	2	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	2	0	2	40	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 3	4	1	1	40	Pugó	
Planta 4	4	0	0	40	Pugó	
Planta 5	6	5	16	50	Pugó i <i>Puccinia</i>	X

Planta 6	3	0	0	25	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 7	21	74	150	70	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 8	4	6	0	40	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 9	5	1	12	40	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 10	1	0	0	20	<i>Puccinia</i> i pugó	
PUNT 3						
Planta 1	2	3	0	40	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 2	5	4	0	40	Pugó	
Planta 3	8	31	0	50	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 4	1	8	1	60	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 5	3	22	0	80	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 6	2	6	0	60	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 7	1	0	0	20	-	X
Planta 8	4	14	0	70	Pugó	
Planta 9	5	5	0	60	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 10	3	5	2	70	<i>Puccinia</i> i pugó	

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 2	0,008	0,45	56,50	Planta 5	0,002	0,32	161,00	Planta 4	0,004	0,56	140,50
	0,009	0,53	59,33		0,001	0,23	234,00		0,002	0,35	175,50
	0,006	0,42	70,00		0,001	0,14	137,00		0,001	0,36	363,00
Planta 5	0,001	0,27	268,00	Planta 7	0,013	0,84	64,69	Planta 5	0,007	0,63	90,43
	0,001	0,29	293,00		0,011	0,53	48,18		0,01	0,58	57,50
	0,001	0,18	177,00		0,008	0,35	43,25		0,002	0,40	199,00
Planta 10	0,004	0,37	92,25	Planta 9	0,012	0,78	64,67	Planta 9	0,002	0,37	182,50
	0,001	0,26	258,00		0,01	0,70	69,90		0,004	0,57	141,50
	0,002	0,23	115,50		0,011	0,87	78,73		0,004	0,65	163,50

Prats xeròfils/pastures – Aixàs (SJL)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	1	0	0	48	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	1	0	0	32	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	15	48	0	38	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	1	0	0	10	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	3	0	0	17	<i>Puccinia</i>	
Planta 6	2	0	0	22	<i>Puccinia</i>	X
Planta 7	1	1	0	51	<i>Puccinia</i>	X
Planta 8	1	3	0	27	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	1	0	0	25	<i>Puccinia</i>	

Planta 10	3	1	0	35	<i>Puccinia</i>	
PUNT 2						
Planta 1	2	2	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	2	2	0	35	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	3	1	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	10	38	0	54	<i>Puccinia</i>	X
Planta 5	1	0	0	15	<i>Puccinia</i>	
Planta 6	1	0	0	18	<i>Puccinia</i>	X
Planta 7	1	3	0	24	<i>Puccinia</i>	
Planta 8	1	0	0	20	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	4	0	0	27	<i>Puccinia</i>	X
Planta 10	1	3	0	47	<i>Puccinia</i>	
PUNT 3						
Planta 1	19	24	0	45	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	19	1	0	42	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	1	0	0	15	-	
Planta 4	21	32	0	35	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	1	0	0	17	-	X
Planta 6	1	0	0	18	-	
Planta 7	2	0	0	30	-	
Planta 8	17	20	0	55	<i>Puccinia</i>	X
Planta 9	1	0	0	10	-	
Planta 10	1	0	0	16	<i>Puccinia</i>	

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 3	0,008	0,42	52,25	Planta 4	0,021	0,65	31,14	Planta 1	0,01	0,43	43,30
	0,007	0,38	54,14		0,01	0,41	41,00		0,01	0,34	33,50
	0,004	0,26	64,50		0,016	0,55	34,19		0,007	0,26	37,71
Planta 6	0,016	0,67	41,63	Planta 6	0,03	0,74	24,70	Planta 5	0,026	0,81	31,04
	0,012	0,53	44,50		0,025	0,76	30,24		0,019	0,66	34,95
	0,008	0,36	44,75		0,027	0,92	34,07		0,01	0,38	37,90
Planta 7	0,017	0,47	27,41	Planta 9	0,015	0,44	29,13	Planta 8	0,023	0,59	25,78
	0,016	0,47	29,25		0,014	0,44	31,43		0,021	0,52	24,90
	0,01	0,35	35,40		0,013	0,39	29,92		0,016	0,56	35,25

Bosc de pi rois – La Moixella (SJL)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	2	1	0	90	-	X
Planta 2	1	0	0	40	-	X
Planta 3	1	0	0	10	<i>Puccinia</i>	
Planta 4	1	0	0	3	-	
Planta 5	1	0	0	17	-	
Planta 6	1	0	0	30	-	
Planta 7	14	7	1	150	<i>Puccinia</i>	X
PUNT 2						
Planta 1	1	0	0	40	-	
Planta 2	1	0	0	2	-	
Planta 3	1	0	0	30	-	X
Planta 4	2	2	0	60	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	3	1	0	40	-	
Planta 6	3	0	0	90	<i>Puccinia</i>	X
Planta 7	21	22	13	100	<i>Puccinia</i>	X
Planta 8	8	8	0	70	<i>Puccinia</i>	
PUNT 3						
Planta 1	10	2	0	90	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 2	1	0	0	50	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	1	0	0	10	-	
Planta 4	1	0	0	20	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	1	0	0	10	-	
Planta 6	1	0	0	20	-	
Planta 7	1	0	0	15	<i>Puccinia</i>	X
Planta 8	1	0	0	7	-	
Planta 9	1	0	0	6	-	

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 1	0,006	0,83	138,83	Planta 3	0,007	0,96	137,57	Planta 1	0,005	0,81	162,80
	0,01	0,64	63,50		0,004	0,50	124,50		0,006	0,76	127,00
	0,006	0,51	85,67		0,005	0,43	86,00		-	-	-
Planta 2	0,001	0,17	171,00	Planta 6	0,009	0,79	87,78	Planta 2	0,007	1,32	189,14
	0,001	0,20	203,00		0,005	0,62	123,40		0,004	0,63	157,25
	0,001	0,14	138,00		0,004	0,46	114,00		0,002	0,55	274,50
Planta 7	0,004	0,71	177,50	Planta 7	0,011	1,21	109,73	Planta 7	0,006	0,50	83,50
	0,004	0,68	170,00		0,008	0,80	100,00		0,007	0,64	92,00
	0,001	0,43	434,00		0,006	0,71	118,50		0,001	0,22	218,00

Bosc d'alzinar / carrascar – Rec del Solà (ALV)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	29	71	22	60	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 2	15	25	70	60	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 3	10	250	32	80	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 4	9	300	150	80	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 5	8	7	0	60	<i>Puccinia</i> i pugó	
PUNT 2						
Planta 1	1	0	0	45	-	X
Planta 2	3	0	0	55	-	
Planta 3	1	0	0	8	-	
Planta 4	3	8	0	150	<i>Puccinia</i>	X
Planta 5	1	0	0	12	-	X
Planta 6	1	0	0	8	-	
Planta 7	1	0	0	10	-	
Planta 8	1	0	0	6	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	1	0	0	30	<i>Puccinia</i>	
Planta 10	1	0	0	40	-	
PUNT 3						
Planta 1	4	2	3	70	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 2	2	0	0	10	Pugó	
Planta 3	3	0	0	90	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 4	6	0	0	100	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	1	0	0	8	-	
Planta 6	1	0	0	6	-	
Planta 7	1	0	0	35	<i>Puccinia</i> i pugó	X

Planta 8	1	0	0	20	<i>Puccinia</i>	
Planta 9	1	0	0	6	-	

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 1	0,004	0,54	134,00	Planta 1	0,012	1,79	148,92	Planta 1	0,034	1,79	52,50
	0,009	0,63	70,11		0,01	1,54	153,80		0,034	1,94	57,12
	0,006	0,53	88,50		0,015	1,69	112,67		0,023	1,24	53,78
Planta 3	0,008	0,51	64,25	Planta 4	0,013	0,82	62,69	Planta 3	0,014	0,93	66,21
	0,01	0,55	55,30		0,017	1,21	70,94		0,007	0,98	139,86
	0,004	0,31	77,50		0,007	0,46	65,00		0,007	0,63	90,14
Planta 4	0,004	0,35	87,00	Planta 5	0,008	1,04	129,50	Planta 7	0,001	0,72	723,00
	0,004	0,41	102,75		0,01	0,91	91,30		0,001	0,73	733,00
	0,001	0,41	408,00		0,006	0,61	102,00		0,004	0,61	151,75

Bosc de pi negra – Tomb de les Neres (ENC)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	14	0	0	80	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	24	5	0	70	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 3	15	5	0	100	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	31	68	0	80	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 5	1	0	0	15	-	
Planta 6	1	0	0	30	-	
Planta 7	1	0	0	35	Pugó	
Planta 8	1	0	0	35	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 9	1	0	0	35	<i>Puccinia</i> i pugó	
Planta 10	1	0	0	45	<i>Puccinia</i> i pugó	
PUNT 2						
Planta 1	1	2	0	50	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	45	65	0	90	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	1	0	0	15	-	
Planta 4	1	1	0	25	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	20	50	0	95	<i>Puccinia</i>	X
Planta 6	3	14	0	70	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 7	1	0	0	45	<i>Puccinia</i>	
Planta 8	2	0	0	20	<i>Puccinia</i>	
PUNT 3						
Planta 1	23	26	0	80	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	15	41	0	90	<i>Puccinia</i>	X

Planta 3	46	46	0	100	-	X
----------	----	----	---	-----	---	---

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 2	0,015	0,79	52,80	Planta 2	0,014	0,73	52,14	Planta 1	0,019	0,68	35,89
	0,01	0,48	48,30		0,023	0,99	42,91		0,017	0,85	49,82
	0,006	0,46	77,00		0,013	0,87	67,15		0,009	0,29	31,89
Planta 3	0,028	1,24	44,43	Planta 5	0,015	0,67	44,40	Planta 2	0,016	0,63	39,19
	0,027	1,20	44,48		0,007	0,32	45,29		0,017	0,68	39,94
	0,018	0,96	53,06		0,011	0,62	56,64		0,01	0,66	65,60
Planta 4	0,049	2,21	45,06	Planta 6	0,028	1,26	44,89	Planta 3	0,014	0,71	50,64
	0,023	1,04	45,04		0,026	1,42	54,58		0,015	0,69	46,07
	0,01	0,59	59,10		0,012	0,70	58,08		0,015	0,58	38,53

Tartera – Rec del Solà (ALV)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	2	21	2	60	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	9	139	43	90	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	2	6	0	50	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	5	10	0	50	<i>Puccinia</i>	
PUNT 2						
Planta 1	1	9	0	40	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	2	10	11	50	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	1	0	0	8	<i>Puccinia</i>	X
PUNT 3						
Planta 1	1	0	0	45	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	5	1	7	90	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 3	2	0	51	80	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	1	0	43	80	<i>Puccinia</i>	X

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 1	0,004	0,47	117,75	Planta 1	0,009	0,74	82,11	Planta 2	0,011	0,71	64,64
	0,007	0,42	60,14		0,009	0,79	87,22		0,006	0,40	67,00
	0,006	0,44	73,00		0,01	0,73	72,60		0,006	0,41	67,83
Planta 2	0,007	0,48	68,14	Planta 2	0,002	0,23	114,00	Planta 3	0,005	0,54	108,20
	0,004	0,32	80,50		0,006	0,24	39,67		0,004	0,43	108,25
	0,002	0,20	98,50		0,006	0,30	49,17		0,006	0,25	42,00
Planta 3	0,029	1,44	49,79	Planta 3	0,006	0,39	65,33	Planta 4	0,01	0,78	77,60
	0,017	0,84	49,65		0,006	0,45	74,83		0,004	0,70	175,25
	0,009	0,68	75,78		0,004	0,21	53,00		0,001	0,16	161,00

Tartera – La Comella (ALV)						
PUNT 1	Nº tiges	Nº flors	Nº fruits	Alçada max (cm)	Paràsits (s/n)	SLA
Planta 1	1	0	0	30	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	23	120	12	80	<i>Puccinia</i>	X
Planta 3	1	0	0	15	-	X
PUNT 2						
Planta 1	1	3	0	60	<i>Puccinia</i>	
Planta 2	2	8	2	55	<i>Puccinia</i>	
Planta 3	1	28	0	70	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	5	29	5	75	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 5	11	92	25	100	<i>Puccinia</i>	X
PUNT 3						
Planta 1	3	67	42	80	<i>Puccinia</i>	X
Planta 2	7	129	22	85	<i>Puccinia</i> i pugó	X
Planta 3	2	59	12	70	<i>Puccinia</i>	X
Planta 4	2	47	9	60	<i>Puccinia</i>	
Planta 5	6	53	72	60	<i>Puccinia</i>	

PUNT 1	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 2	pes fulles (g)	LA	SLA	PUNT 3	pes fulles (g)	LA	SLA
Planta 1	0,08	2,41	30,08	Planta 3	0,014	0,70	49,86	Planta 1	0,01	0,62	61,80
	0,076	2,20	28,97		0,01	0,70	70,10		0,008	0,35	43,63
	0,062	2,20	35,48		0,011	0,63	56,91		0,002	0,30	151,50
Planta 2	0,02	0,77	38,30	Planta 4	0,007	0,61	87,43	Planta 2	0,01	0,48	47,80
	0,019	0,82	43,32		0,007	0,51	73,14		0,015	0,50	33,40
	0,005	0,49	97,20		0,01	0,44	44,10		0,006	0,32	53,33
Planta 3	0,023	1,20	51,96	Planta 5	0,014	0,68	48,29	Planta 3	0,007	0,43	61,43
	0,013	0,56	43,23		0,002	0,25	122,50		0,004	0,27	68,50
	0,012	0,82	68,17		0,002	0,32	159,50		0,002	0,23	114,00