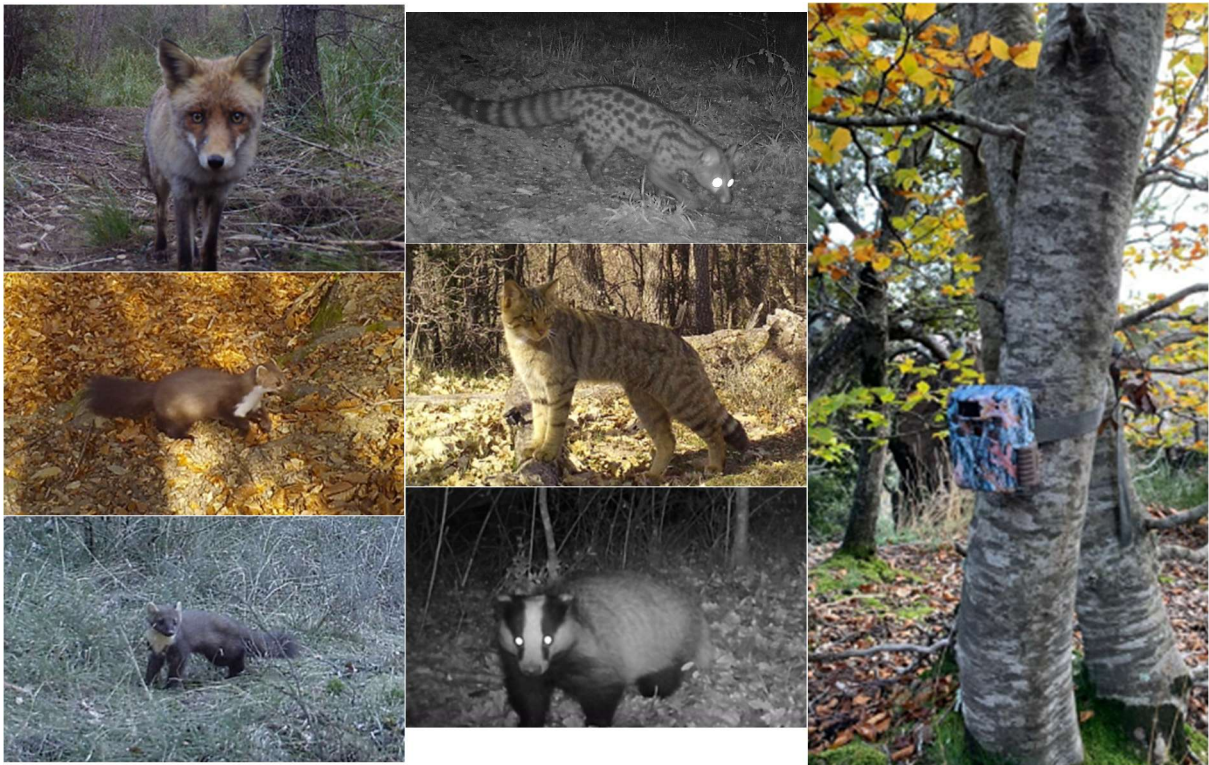


Protocol de parament fotogràfic associat al seguiment de mesocarnívors de Catalunya

Actualitzat el 04/12/2024



FELIS

Grup de Recerca en
Carnívors de
Catalunya

ICHN



**Diputació
Barcelona**

Xarxa de Parcs Naturals



Generalitat de Catalunya
**Departament de Territori, Habitatge
i Transició Ecològica**



**Institut
d'Estudis
Catalans**

Equip de coordinació del seguiment de mesocarnívors:

Marc Vilella, Eric Serratosa, Ariadna Sanglas i Ferran Sayol

Han participat en l'elaboració i millora d'aquest protocol:

Albert Peris, Pau Federico, Salvador Salvador, Josep Xarles, Santiago Palazón i Daniel Guinart; juntament amb les aportacions i observacions dels col·laboradors del seguiment durant les trobades anuals.

Taula de continguts

Política de propietat i cessió de les dades del projecte	4
1. Introducció	5
2. Configuració de les càmeres	6
3. Instal·lació de les càmeres	7
4. Revisió de les càmeres	9
5. Recollida d'informació sobre la posició i funcionament de la càmera (Taula informativa)	10
6. Recollida d'informació sobre el funcionament de la parcel·la (Formulari parcel·la)	11
7. Classificació i filtratge d'imatges	12
8. Enviament de documents	14

Política de propietat i cessió de les dades del projecte

El seguiment de mesocarnívors de Catalunya té per objectiu obtenir dades d'abundància i distribució de les espècies de mesocarnívors terrestres durant un període llarg de temps, per tal de conèixer les seves tendències poblacionals. La participació al projecte implica l'acceptació de la política de propietat i cessió de dades, detallades en aquest document.

Les dades recollides a través del protocol del projecte **són propietat de cada equip de treball que ha col·laborat en el funcionament de la parcel·la**. Cada equip té la potestat d'utilitzar-les lliurement, tenint en compte els possibles riscos que se'n puguin derivar per a la conservació de les espècies estudiades.

Amb la seva participació al projecte a nivell de Catalunya, **els equips de treball autoritzen a l'equip de coordinació a utilitzar totes les dades compartides, segons indica el protocol, per a la realització de la memòria anual, d'estudis científics (incloent treballs de grau, de màster i de doctorat) i d'altres continguts divulgatius**. En cas que algun treball derivi en una revista científica, l'equip de coordinació del projecte es compromet a notificar als propietaris de les dades la preparació de la futura publicació.

La memòria anual del projecte inclourà el nom de tots els membres dels equips de treball (els col·laboradors), sempre que els responsables de cada parcel·la de seguiment els notifiquin a l'equip de coordinació en el moment d'entregar les dades. En cas que es publiquin treballs en revistes científiques, es valorarà la inclusió com a co-autors d'aquells col·laboradors que hagin contribuït de forma substancial en la preparació de l'article, sigui contribuït amb la majoria de les dades i/o en l'anàlisi i redacció de l'article. En cas que sigui possible, segons el format de la publicació, s'inclourà una llista annexa de totes les persones que han contribuït en la presa de dades al camp (és a dir, tots els col·laboradors del projecte). En qualsevol cas, s'inclourà un agraïment o menció conjunta a tothom qui hagi participat al projecte o a la recollida de dades.

1. Introducció

L'aplicació de la tècnica del parament fotogràfic permet aprofundir en el coneixement sobre l'ecologia de diferents grups de mamífers, tant pel que fa a la presència i distribució a gran escala com a l'abundància d'efectius d'una població a escala local.

El present document respon a la demanda d'un protocol de parament fotogràfic associat al seguiment de mesocarnívors de Catalunya, dirigit a l'obtenció de dades relacionades amb l'ecologia poblacional i espacial dels mesocarnívors terrestres a Catalunya i la seva evolució a llarg termini: un dels objectius prioritaris del Grup de Recerca en Carnívors de Catalunya (FELIS – ICHN). En base a la pròpia experiència i a la bibliografia consultada, s'estableix un protocol de seguiment basat en el disseny d'estacions de seguiment amb parament fotogràfic distribuïdes per diferents ecosistemes del país, que reben el nom de Parcel·les de Seguiment Permanent de Carnívors (PSPC) i estan compostes per un mínim de 12 càmeres separades per 1,5 km. Un disseny que, a priori, hauria de permetre estimar densitats poblacionals acurades de gat fer i altres mesocarnívors.

La principal espècie objectiu del protocol és el gat fer europeu (*Felis silvestris*) degut a l'absència de dades sobre l'evolució de les seves poblacions al territori català. No obstant, el disseny és igualment adient per obtenir dades d'altres espècies de mesocarnívors, com ara la guineu (*Vulpes vulpes*), la fagina (*Martes foina*), el teixó (*Meles meles*), la marta (*Martes martes*) o la geneta (*Genetta genetta*).

2. Configuració de les càmeres

Per tal de facilitar la posterior anàlisi de les dades que es recullin a camp i possibilitar la comparació de resultats entre zones d'estudi diferents, és d'especial interès que la configuració dels aparells fotogràfics sigui semblant. A continuació es comenten alguns aspectes que caldria tenir en compte a l'hora de programar les càmeres:

- Les càmeres poden enregistrar vídeos o fotografies. No obstant, recomanem l'ús de **fotografies** per quatre motius principals: menor consum de bateries, menor espai d'emmagatzematge, menor esforç de revisió de contingut i major facilitat per gestionar la informació recollida.
- Haurien d'estar configurades segons el **Temps Universal Coordinat** (UTC), ja que és el que més s'ajusta a l'hora solar real del territori català (2 hores menys que l'hora estival i 1 hora menys que la hivernal). D'aquesta manera, es poden calcular més acuradament els patrons d'activitat de les espècies.
- Es proposa utilitzar **ràfegues de 3-5 imatges**, deixant el **mínim temps de repòs** possible entre ràfegues consecutives.
- En els models de càmeres en què és possible seleccionar la **sensibilitat del sensor**, es recomana utilitzar una sensibilitat intermèdia.
- En els models de càmeres en què és possible seleccionar la **intensitat del flaix**, cal valorar l'amplitud de l'espai de detecció a l'hora d'escollir la intensitat.
- La instal·lació de càmeres de parament fotogràfic requereix l'**autorització** de la persona propietària del terreny i, en cas que es tracti d'un Espai Natural de Protecció Especial, també del corresponent òrgan gestor.

3. Instal·lació de les càmeres

A continuació es defineixen les característiques del seguiment amb parament fotogràfic que es durà a terme a cada **Parcel·la de Seguiment Permanent de Carnívors (PSPC)**:

- Es mostrejaran **12 punts** continus separats per una distància aproximada d'**1,5 km**, de manera que es cobrirà una àrea d'entre 20 i 30 km². No és imprescindible que la parcel·la dibuixi un rectangle exacte com el de la Figura 1. La distància entre càmeres s'ha estipulat d'acord amb l'extensió mínima de l'espai vital del gat fer (dins la unitat mostral no hi hauria cap àrea sense mostrejar suficientment gran per encabir el territori d'un individu, maximitzant així la probabilitat de detectar tots els individus), alhora que pretén que els aparells estiguin suficientment allunyats per tal que puguin ser considerats com unitats de mostreig independents. En molts casos, degut a les característiques del terreny, serà complicat col·locar les càmeres a la distància exacta d'1,5 km. Per aquest motiu, s'estableix un **marge de 200 m** respecte el punt "ideal" en què es pot buscar un emplaçament òptim per la càmera. Si les circumstàncies suggereixen un **canvi de posició de la càmera** durant la campanya o entre campanyes (per exemple, en cas que el resultat de treballs forestals locals pugui alterar el moviment dels animals), també s'utilitzarà aquest mateix marge. D'aquesta manera, **poden haver càmeres separades entre 1,3 i 1,7 km**. Igualment, en cas que durant una campanya sencera de seguiment (~3 mesos) no s'obtingui cap detecció de carnívor en alguna de les càmeres, es podria plantejar un canvi d'ubicació de l'aparell corresponent.

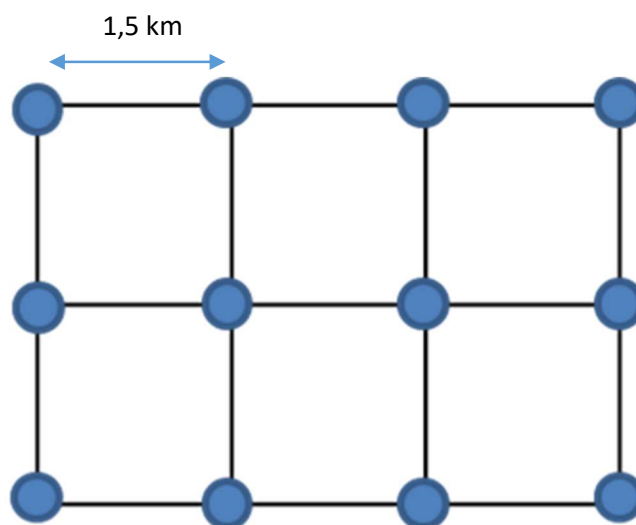


Figura 1. Exemple de distribució dels 12 punts de mostreig en una Parcel·la de Seguiment Permanent de Carnívors.

- Les càmeres s'ubicaran en llocs adequats per a la detecció de mesocarnívors (**camins, pistes, corriols, etc.**) propers als punts estipulats. La càmera hauria d'enfocar des dels peus fins, almenys, la cintura d'una persona al llarg de tot el pas que es pretén enfocar.
- No s'aplicarà cap tipus **d'atraient olfatiu ni esquer**, habilitant així la possibilitat d'estimar densitats sense necessitat d'individualitzar els exemplars fotografiats: models REM o REST (vegeu per exemple, Sayol *et al.* 2018). Per millorar la fiabilitat d'aquests models, és necessari **mesurar la distància màxima de detecció** a cada punt, és a dir, la distància a què la càmera arribaria a detectar un mesocarnívor. Una bona opció és mesurar la distància entre l'aparell i la línia de vegetació o un altre element de referència amb l'ajuda d'una cinta mètrica (veure Figura 2).
- Les càmeres restaran actives les 24 hores del dia durant un **mínim de tres mesos (90 - 100 dies)** i es recomana revisar-les cada mes, seguint els consells de l'apartat 4. Cada any es repetirà el seguiment entre els mesos de **novembre i juny**, intentant que el període de seguiment d'una mateixa parcel·la sigui el més semblant possible cada any.

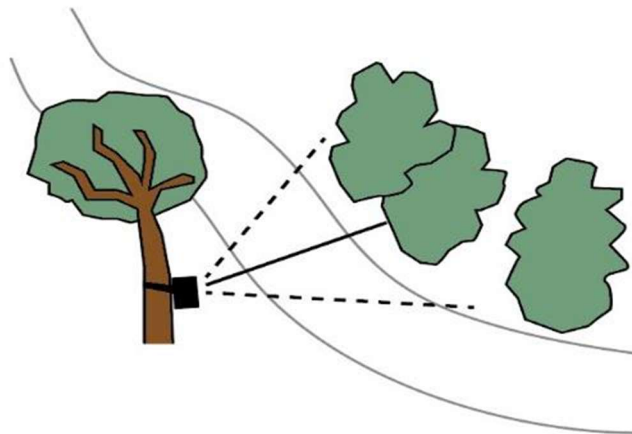


Figura 2. Esquema de col·locació d'una càmera de parament fotogràfic. La línia contínua indica la distància màxima de detecció, que caldria mesurar, i les discontinúes indiquen

4. Revisió de les càmeres

Durant la revisió de les càmeres per tal de verificar el seu correcte funcionament i substituir la targeta de memòria, cal tenir en compte un seguit d'aspectes que apareixen llistats tot seguit:

- S'aconsella **revisar les càmeres un cop al mes**.
- Comprovar **l'estat de les bateries**.
- Revisar **dia i hora** gravats a la càmera (**hora UTC**), ja que es desajusten fàcilment.
- **Formatejar la nova targeta** de memòria que es posa a la càmera.
- És important **anotar** períodes en els quals la càmera **no ha estat operativa**. També els **desajustos horaris significatius** que s'hagin pogut produir (veure ANNEX 1).
- Si es **canvien les piles**, és possible que alguns dels ajustaments de la càmera es reiniciïn i, per tant, caldrà restablir-los de nou.
- Assegurar-se que **la vegetació no interfereix en el funcionament** de la càmera.
- Si es volen **consultar les fotos a camp**, es recomana portar un portàtil abans que una càmera compacta, ja que aquesta última no acostuma a llegir bé les targetes.
- Quan s'extreuen les fotos de la **targeta de memòria**, agafar tota la carpeta. Assegurar-se que a la targeta només hi quedi, com a màxim, la carpeta "DCIM".
- Cal tenir en compte que, després de cada canvi de targeta, la primera foto que desapareix la majoria de càmeres rep el número 1 com a nom del fitxer i així successivament. Per tant, s'obtenen **diverses fotos amb el mateix nom d'arxiu** per una mateixa càmera. Una opció per reduir el risc de perdre imatges per sobreescritura és separar les fotos en carpetes per revisió (Rev_1, Rev_2, Rev_3...).

5. Recollida d'informació sobre la posició i funcionament de la càmera (Taula informativa)

Per recollir la informació imprescindible sobre les càmeres instal·lades, cal crear una **taula informativa en format Excel** que inclogui els camps següents (veure ANNEX 1):

- **Camera:** **codi únic** per cada un dels punts de mostreig amb parament fotogràfic, es proposa utilitzar la **següent estructura: (1) PSPC, (2) guió baix, (3) tres lletres que identifiquin la parcel·la i (4) dues xifres**. Per exemple, **PSPC_MSY01** (primera càmera de la Parcel·la de Seguiment Permanent de Carnívors del Parc Natural del Montseny).
- **Model:** marca i model de l'aparell, ja que és un factor a tenir en compte a l'hora d'analitzar les dades degut a diferències en les característiques tècniques.
- **Angle_detec:** angle de detecció del sensor de la càmera (sol aparèixer al manual d'instruccions). No s'ha de confondre amb l'angle de visió.
- **Dist_detec:** distància màxima de detecció del punt de mostreig. En metres (precisió de 10 cm).
- **Coord_X:** coordenades UTM del punt on s'ha col·locat la càmera (longitud). Actualitzar-la cada campanya en cas que es canviï la ubicació d'algun aparell.
- **Coord_Y:** coordenades UTM del punt on s'ha col·locat la càmera (latitud). Actualitzar-la cada campanya en cas que es canviï la ubicació d'algun aparell.
- **Datum:** caldria utilitzar ETRS89 o WGS84, pràcticament equivalents.
- **Tipus_pas:** Tipologia del punt on enfoca la càmera. 4 categories: pista activa, pista abandonada, sender i pas de fauna.
- **Inici:** data d'instal·lació de la càmera
- **Final:** data de retirada de la càmera
- **Revisio:** persona que ha revisat les imatges.
- **Problem1_from:** data d'inici de no-funcionament de la càmera.
- **Problem1_to:** data de finalització del no-funcionament de la càmera. Es poden anar afegint períodes de no-funcionament seguint la mateixa fórmula i canviant només el número (Problem2_from, Problem2_to, etc.)
- **Observacions:** per exemple, desajust horari o de data durant algun període.

6. Recollida d'informació sobre el funcionament de la parcel·la (Formulari parcel·la)

Per recollir la informació imprescindible sobre la parcel·la, caldrà emplenar un breu formulari on s'indica el nom de la parcel·la, el responsable, les dates d'inici i final de seguiment, una breu descripció de la parcel·la (només necessària per parcel·les noves o per aquelles que hagin patit canvis significatius) i el nom de les persones i/o entitats que han col·laborat en el seguiment, entre d'altres (veure exemple, figura 3).

Nom de la parcel·la (ENPE, EIN, localitat):		
Coordinador/persona de contacte:	Data d'inici de seguiment (instal·lació primera càmera):	Data de final de seguiment (retirada última càmera):
Breu descripció de la parcel·la: <i>Exemple (a modificar): està situada entre els 800 i els 1.600 m d'altitud, majoritàriament en vessant nord-est i amb un relleu força abrupte. Bona part de la superfície està coberta per fageda, excepte les zones més baixes i assolellades on predomina l'alzinar. També hi apareixen algunes antigues plantacions d'avet de Douglas. Els espais oberts són escassos i consisteixen principalment en tarteres que trobem a la cara nord-oest de les Agudes. És una zona amb un nombre important de torrenteres però no presenta cap curs d'aigua important, excepte la capçalera de la Tordera. Inclou alguns espais força freqüentats pel turisme de muntanya, com ara el sector de Passavets, però no envolta cap nucli habitat.</i>		
Nombre de transectes realitzats:	Quilòmetres totals de transectes:	Nombre de mostres de gat fer recollides:
Altres observacions, sorpreses, etc.:		
Persones que han participat en el seguiment (nom i cognom): 1. 2. 3. 4. 5. ...	Entitats que hi han col·laborat: 1. 2. 3. 4. ...	

Figura 3. Exemple de Formulari de parcel·la, amb els camps necessaris per recollir la informació imprescindible sobre la parcel·la.

7. Classificació i filtratge d'imatges

Classificació

Les imatges obtingudes s'han de **classificar en carpetes per càmera, revisió i espècie** (Taula 1) seguint l'estructura de la Figura 4. Cal tenir en compte les següents casuístiques:

- En cas d'aparèixer **dues espècies en una mateixa imatge**, cal guardar la imatge a les carpetes d'ambdues espècies.
- En els casos en què la **identificació de l'espècie** sigui **dubtosa**, es classificaran les imatges corresponents en una carpeta anomenada **"no_ID"**.
- Les imatges de micromamífers (petits rosegadors) es guardaran a la carpeta **"micro"**.
- Es classificaran també les **deteccions de persones i vehicles motoritzats**, ja que poden ser rellevants per avaluar la presència antròpica a cada zona d'estudi.
- És recomanable **guardar almenys una imatge just abans i després de la revisió de la càmera** a la carpeta **"revisió"**. Aquest detall pot ser molt útil per detectar períodes de no-funcionament de les càmeres i, alhora, per identificar desajustos de la data i l'hora, molt rellevants per avaluar els patrons d'activitat de les espècies.

Taula 1. Taula resum de totes les espècies que a tenir en compte i nom de les carpetes corresponents.

Nom carpeta	Nom comú	Nom científic	Nom carpeta	Nom comú	Nom científic
ate_alg	Eriçó clar	<i>Atelerix algirus</i>	mar_mar	Marta	<i>Martes martes</i>
bos_tau	Vaca	<i>Bos taurus</i>	marm_marm	Marmota	<i>Marmota marmota</i>
can_fam	Gos	<i>Canis familiaris</i>	mel_mel	Teixó	<i>Meles meles</i>
can_lup	Llop	<i>Canis lupus</i>	mus_erm	Ermini	<i>Mustela erminea</i>
cap_cap	Cabirol	<i>Capreolus capreolus</i>	mus_niv	Mostela	<i>Mustela nivalis</i>
cap_hir	Cabra domèstica	<i>Capra hircus</i>	mus_put	Turó	<i>Mustela putorius</i>
cap_pyr	Cabra salvatge	<i>Capra pyrenaica</i>	myo_coy	Coipú	<i>Myocastor coypus</i>
cer_ela	Cérvol	<i>Cervus elaphus</i>	neo_vis	Visó americà	<i>Neovison vison</i>
dam_dam	Daina	<i>Dama dama</i>	ory_cun	Conill	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
eli_que	Rata cellarda	<i>Eliomys quercinus</i>	ovi_ari	Ovella	<i>Ovis aries</i>
equ_así	Ase	<i>Equus asinus</i>	ovi_mus	Mufló	<i>Ovis orientalis musimon</i>
equ_cab	Cavall	<i>Equus caballus</i>	rup_pyr	Isard	<i>Rupicapra pyrenaica</i>
eri_eur	Eriçó fosc	<i>Erinaceus europaeus</i>	sci_vul	Esquirol	<i>Sciurus vulgaris</i>
fel_cat	Gat domèstic	<i>Felis catus</i>	sus_scr	Senglar	<i>Sus scrofa</i>
fel_sil	Gat fer	<i>Felis silvestris</i>	urs_arc	Os bru	<i>Ursus arctos</i>
gen_gen	Geneta	<i>Genetta genetta</i>	vul_vul	Guineu	<i>Vulpes vulpes</i>
gli_gli	Liró gris	<i>Glis glis</i>	micro	Micromamífers	<i>Ratolí, talpó, musaranya</i>
lep_eur	Llebre europea	<i>Lepus europaeus</i>	no_ID	identificació dubtosa	
lep_gra	Llebre ibèrica	<i>Lepus granatensis</i>	hom_sap	Persones	
lut_lut	Llúdriga	<i>Lutra lutra</i>	vehicles	Vehicles motoritzats	
mar_foi	Fagina	<i>Martes foina</i>	revisió	Moment de revisió de la càmera	

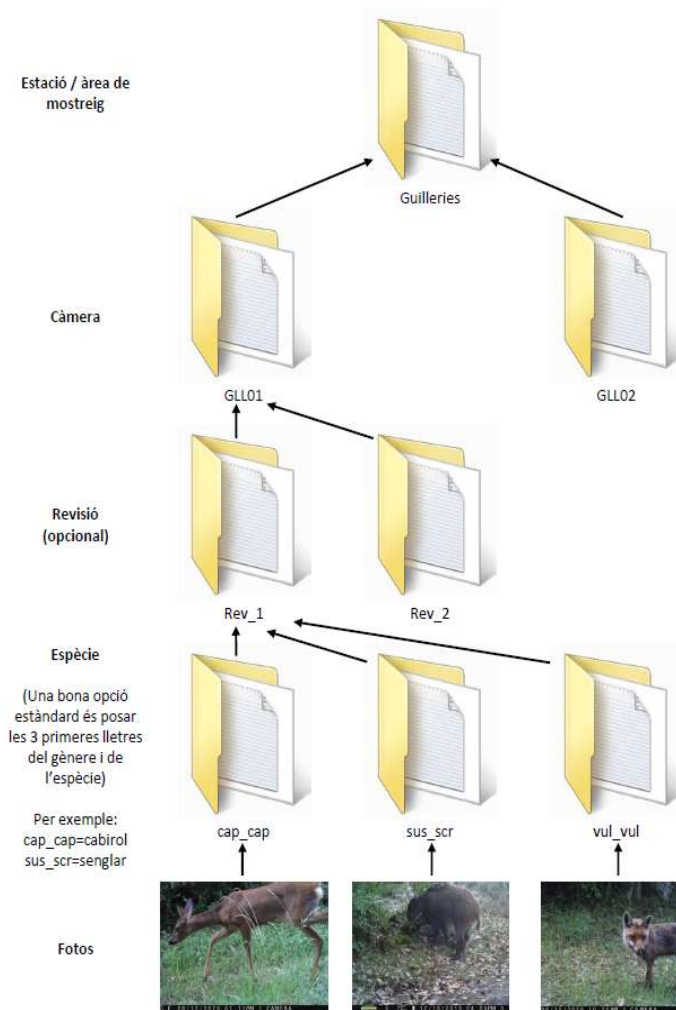


Figura 4. Exemple de classificació d'imatges de parament fotogràfic

Filtratge

Per defecte, es guardaran totes les imatges que continguin animals, persones i vehicles. Per tal de reduir el volum de dades emmagatzemades, **es filtraran les deteccions d'herbívors, tant salvatges com domèstics**. Per fer-ho, **només caldrà guardar una imatge cada 60 minuts**. Per exemple, si s'ha detectat un cabirol a les 07:18h es podran esborrar totes les imatges de cabirol que hagi enregistrat la mateixa càmera fins a les 08:18h. Es recomana filtrar les imatges d'herbívors un cop feta la classificació per espècie.

8. Enviament de documents

Les **imatges obtingudes** al llarg del seguiment, un cop filtrades i classificades, es penjaran en una carpeta de **Google Drive** que els coordinadors del projecte compartiran amb el responsable de cada parcel·la i els seus col·laboradors. Mitjançant aquesta eina s'obre la possibilitat de penjar les imatges sense classificar i, un cop penjades, els membres de l'equip podran consultar les imatges obtingudes i col·laborar en la classificació d'aquestes.

Només tindran accés a la carpeta les adreces de correu que ens indiqui en responsable de la parcel·la de seguiment en qüestió.

Per altra banda, al google drive caldrà penjar també la **taula informativa** (apartat 5) i el **formulari de parcel·la** (apartat 6).

ANNEX 1. Exemple de Taula informativa, amb els camps necessaris per recollir la informació imprescindible sobre les càmeres instal·lades.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Station	Model	Dist_detec	Angle_detec	Coord_X	Coord_Y	Datum	Inici	Final	Revisio	Tipus_pas	Problem1_from	Problem1_to	Comentaris_funcionament
2	PSPC_XXX01	Browning Strike Force	5	30	446927	4643074	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pista abandonada			
3	PSPC_XXX02	Browning Strike Force	6	30	448454	4643103	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pas de fauna	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	
4	PSPC_XXX03	Browning Strike Force	5	30	449996	4642909	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Sender			Restar 12 hores des de DD/MM/AAAA a DD/MM/AAAA
5	PSPC_XXX04	Browning Strike Force	5	30	448388	4644494	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pas de fauna			
6	PSPC_XXX05	Browning Strike Force	7	30	450026	4644527	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pas de fauna	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	
7	PSPC_XXX06	Browning Strike Force	9	30	449813	4646014	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pista activa			
8	PSPC_XXX07	Browning Strike Force	7	30	451350	4644546	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pista abandonada			
9	PSPC_XXX08	Browning Strike Force	6	30	452426	4642793	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Sender			Sumar 2 anys des de DD/MM/AAAA a DD/MM/AAAA
10	PSPC_XXX09	Browning Strike Force	5	30	451631	4641698	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Sender	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	
11	PSPC_XXX10	Browning Strike Force	4	30	454362	4641499	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Sender			
12	PSPC_XXX11	Browning Strike Force	5	30	452972	4641363	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pas de fauna			
13	PSPC_XXX12	Browning Strike Force	5	30	454255	4640149	ETRS89	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	Nom i Cognom	Pista abandonada			

14