Guia de mesures per reduir els danys causats per mamífers de la fauna salvatge en zones rurals, urbanes i infraestructures

Novembre 2018 (versió 1)

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Diputació Barcelona

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural

Diputació Barcelona

Guia de mesures per reduir els danys causats per mamífers de la fauna salvatge en zones rurals, urbanes i infraestructures

Novembre 2018 (versió 1)

Autors

Carme Rosell, doctora en biologia. Direcció

Berta Pericas, graduada en enginyeria forestal

Joana Colomer, graduada en biologia

Ferran Navàs, llicenciat en biologia

Responsable del projecte

Jordi Padrós. Diputació de Barcelona

Amb el suport de

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DG d'Ecosistemes Forestals i Gestió del Medi)

Direcció de Territori i Sostenibilitat (DG d'Infraestructures de Mobilitat)

Col·laboradors

Ajuntament de Barcelona (Servei dels Drets dels Animals)

Cos d'Agents Rurals

Faunatek

Vets & Wildlife

Imatges

Arxiu Minuartia, excepte quan s'indica altra autoria.

Il·lustracions: Nacho Barandalla (Minuartia)

minuartia

Guia de mesures per reduir els danys causats per mamífers de la fauna salvatge en zones rurals, urbanes i infraestructures

Novembre 2018 (versió 1)

ÍNDEX

1. PRESENTACIÓ I OBJECTIUS.....1

2. METODOLOGIA..... 3

3. PRINCIPALS CONFLICTES CAUSATS PER SENGLAR I ALTRES MAMÍFERS SALVATGES..... 5

4. SELECCIÓ DE LES MESURES APLICABLES A LA REDUCCIÓ DE DANYS..... 9

5. FITXES DESCRIPTIVES DE LES MESURES 14

6. ALTRES ACTUACIONS I TENDÈNCIES DE FUTUR 67

7. DOCUMENTS DE REFERENCIA 69

1. Presentació i objectius

Els danys causats per fauna salvatge són un conflicte emergent, que està comportant greus pèrdues als pagesos i ramaders, suposen una amenaça pel bon funcionament de les infraestructures de transport (carreteres i aeroports especialment) i també causen perjudicis en el manteniment dels espais verds urbans, les reforestacions o en altres àmbits. Als espais urbans, i en particular als de l'àrea metropolitana de Barcelona, la presència creixent de senglars (*Sus scrofa*) que han perdut la por als humans, arriben a comportar riscos per a les persones. Aquesta espècie és de fet, la que genera més perjudicis, i a la qual van destinades la major part de les mesures que es descriuen en aquest document.

Entre les causes que augmenten els conflictes destaquen l'expansió de poblacions de moltes espècies de fauna que no tenen predadors, i/o que identifiquen els espais humanitzats com àrees segures on no és permesa la caça, i on poden aconseguir aliment amb facilitat. L'actitud de les persones que es volen apropar als animals salvatges, donant-los-hi aliment, és un altre factor que motiva l'augment dels conflictes, ja que amb aquestes pràctiques s'afavoreix la progressiva habituació de la fauna als humans, i els hi fa perdre la seva condició salvatge.

Coincidint amb l'augment de la conflictivitat, ha proliferat l'oferta de productes i tècniques destinades a prevenir o reduir els danys causats per fauna. Alguns d'ells són d'efectivitat contrastada, si s'apliquen adequadament, mentre que altres no compten amb avaluacions que acreditin la seva efectivitat, o fins i tot, han estat identificats com a ineficaços, o poden causar efectes contraproduents.

En aquest context, la Diputació de Barcelona en col·laboració amb el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, ha promogut l'elaboració d'aquesta Guia que inclou la descripció de mesures aplicables per reduir danys de mamífers de la fauna salvatge, i en particular del senglar, que causin conflictes per presència en zones urbanes, equipaments esportius, infraestructures i també en l'àmbit rural, en àrees de conreus, pastures i reforestacions.

L'**objectiu** de la Guía és facilitar informació actualitzada sobre les mesures amb efectivitat contrastada, indicant en quins cassos són aplicables i aportant les prescripcions bàsiques per emprendre la seva aplicació, així com la normativa que les regula, cas que existeixi. La informació s'ha incorporat en fitxes que faciliten la informació rellevant per a cada mesura i que podrà ser actualitzada periòdicament incorporant informació sobre mesures innovadores o sobre actuacions concretes que puguin ser una adequada referència.

Els principals **destinataris** del document són els tècnics municipals que tenen al seu càrrec la gestió d'espais urbans, i en particular les zones verdes, així com els tècnics que gestionen espais

naturals. També pot ser d'utilitat per a gestors d'equipaments esportius, tècnics d'empreses de jardineria o de restauració d'hàbitats, així com d'explotacions agropecuàries, entre altres.

La informació que es facilita a les fitxes va destinada a donar a conèixer les possibilitats i condicions per a l'aplicació de cada mesura, per tal de seleccionar la més adequada a cada situació. Moltes d'elles han de ser aplicades per professionals i en alguns cassos requereixen d'un alt grau de capacitació i d'autoritzacions per poder portar-les a terme. Cal destacar que els aspectes de gestió cinegètica, que tenen incidència en el control de poblacions i poden contribuir a reduir danys, no són objecte d'aquesta memòria i no han estat inclosos en la Guia.

.

2. Metodologia

Per a l'elaboració de la Guia de mesures s'han portat a terme els treballs que es descriuen a continuació.

a) Revisió d'informació bibliogràfica i resultats d'assaigs d'efectivitat

En primer lloc, s'ha portat a terme una revisió de bibliografia publicada i de treballs inèdits, recopilats pels autors de la memòria que treballen en els aspectes de control de danys des de fa més de dues dècades. També s'han considerat els assajos d'efectivitat realitzats pels propis autors, o per altres tècnics amb qui mantenen col·laboració. Cal destacar que es tracta d'un àmbit en el qual molta de la informació que es genera no arriba a publicar-se en revistes científiques o en documents fàcilment accessibles. En particular, molts dels assajos de productes que no són efectius, no es donen a conèixer. La revisió de la informació també ha considerat l'actualització de les dades sobre mesures que es troben en fase d'experimentació.

b) Consulta a distribuïdors, usuaris i tècnics experts

A continuació s'han realitzat consultes a distribuïdors, usuaris i tècnics que estant aplicant mesures de diversos tipus, tant en l'àmbit de la gestió municipal com en altres. La informació recopilada ha estat d'utilitat per completar les descripcions sobre les condicions d'aplicació de cada mesura i també per aportar referències que s'aporten com a exemples d'actuació. En aquest cas destaca la contribució de l'Ajuntament de Barcelona, que compta amb una extensa experiència en la gestió dels senglars urbans.

c) Consulta a altres agents implicats en l'aplicació de les mesures

La informació sobre normativa i autoritzacions requerides per a la implantació de les mesures s'ha completat amb la informació facilitada pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, i concretament de la subdirecció d'Activitats Cinegètiques i Pesca Continental. També s'ha completat la informació sobre les mesures aplicables per reduir l'accidentalitat en carreteres incloent, a l'Annex 1, informació del Departament de Territori i Sostenibilitat, elaborada en el marc de l'Estudi d'accidentalitat provocada per animals en llibertat a la xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya. 2010-2014' (DTES, 2016, elaborat per Minuartia). Aquesta informació doncs, no forma part del treball encarregat però s'inclou com annex per facilitar-ne la seva consulta.

d) Elaboració de fitxes descriptives de les mesures

Tota la informació recopilada s'ha disposat en format de fitxes que permeten una consulta ràpida i particularitzada de cada mesura. Cadascuna d'elles integra informació sobre:

- Objectius i àmbits d'aplicació
- Efectes de la mesura (exclusió, expulsió, captura gestió d'hàbitat o comunicació)
- Durada dels efectes (temporals o permanents)
- Característiques tècniques bàsiques i aspectes a tenir en compte per a l'aplicació de la mesura.
- Legislació aplicable i autoritzacions requerides per a la seva aplicació.
- Esquemes i fotografies que facilitin la comprensió de les característiques de cada mesura.

Finalment, cal destacar que la Guia s'ha estructurat de manera que permeti una fàcil adaptació per ser consultat on-line. L'elaboració d'una Web que contingui tota la informació de la memòria i que permeti una periòdica actualització de continguts es considera un pas clau, tant per facilitar la consulta i accés a la informació, com per permetre una actualització que sens dubte serà indispensable realitzar periòdicament ja que es tracta d'un camp en continu desenvolupament en el qual és molt activa la innovació i la disponibilitat de nous productes.

3. Principals conflictes causats per senglar i altres mamífers salvatges

Els principals mamífers que causen conflictes, i als quals es refereix la memòria, són quatre espècies d'ungulats salvatges: el senglar (*Sus scrofa*) i els cèrvids, concretament el cabirol (*Capreolus capreolus*), la daina (*Dama dama*) i el cérvol (*Cervus elaphus*).

Els conflictes més importants que causa el senglar, i altres ungulats salvatges, són els següents:

I) Danys a conreus, pastures, i altres recursos agraris

El món rural és el que pateix amb més intensitat els danys causats per animals, i en particular per senglar. No es disposa d'estadístiques globals sobre la incidència del conflicte, però l'afectació ha crescut de manera important si es té en compte com a indicador el nombre d'autoritzacions per danys que es sol·licita cada any a Catalunya. Durant el període 2003-2015 es van concedir un total de 24.874 operacions de captures excepcionals per danys, el 48% de les quals van ser motivades per problemes causats per senglar (DARPA, 2016), i aquestes suposen el 93% del total d'autoritzacions sol·licitades a causa de danys d'ungulats. Al llarg d'aquests dotze anys les autoritzacions per danys de fauna s'han multiplicat per nou, amb quasi 7.000 autoritzacions emeses l'any 2015.

Hi ha una gran varietat d'espècies cultivades afectades pel senglar; al blat de moro, el conreu tradicionalment més afectat, s'hi ha afegit un ampli nombre de cultius entre les quals destaquen les vinyes, conreus de fruiters com pomeres, presseguers o ametllers, a més d'altres com la colza, herbacis de secà o conreus d'horta. En tots els cassos els danys afecten temporalment els camps, principalment quan els fruits assoleixen el seu punt òptim d'apetència pel senglar, durant el període de maduració. No obstant això, també es registren danys en el moment de la plantació, per consum de llavors recent plantades.

Un altre dels danys que es reporten són els produïts en els sistemes de reg, especialment en períodes de sequera, quan els senglars desenterren i malmeten els sistemes d'irrigació per obtenir aigua.

Les pastures resulten afectades a causa de les furgades que fa el senglar per aconseguir aliments sota el terra (invertebrats, bulbs, arrels i rizomes). Poden ser d'extensió i profunditats importants, comportant dificultats per a la circulació de la maquinària o reduint el valor de la pastura.

II) Danys a reforestacions i plantacions en actuacions de restauració ecològica

Les revegetacions poden resultar afectades tant pel senglar com per altres ungulats. En el cas del senglar els danys afecten principalment plantes procedents de vivers, que s'ha observat que atrauen aquest suid a causa de la riquesa de nutrients que contenen. És habitual en revegetacions associades a obra pública, restauracions d'hàbitats, o en plantacions forestals, rebre els atacs dels senglars que desenterren els petits plançons, sovint consumint part de l'arrel i causant altres danys a la planta. Aquests atacs s'accentuen quan es produeixen regs d'implantació en períodes de sequera, ja que la humitat i la riquesa de nutrients són una combinació molt atractiva per a l'espècie.

En el cas dels cèrvids, els danys són d'altra tipus. Afecten principalment a arbres joves, i poden ser de dos tipus: per brostejament o per fregament de banyes en escorces. En el primer cas els danys es produeixen per consum de brots i fulles, que en el cas de cabirol, afecta particularment les parts apicals. El fregament el produeixen els mascles en el període en que el vellut que recobreix les banyes en creixement, s'asseca; en aquest període els animals cerquen arbres, normalment de petit diàmetre, on es freguen repetidament el banyam provocant danys en l'escorça dels arbre, fins arribar a produir en ocasions, la seva mort. Les proteccions front a aquest tipus de danys, causats per cèrvids, no es tracten particularment en aquesta memòria.

III) Danys a elements de la biodiversitat en espais naturals

En espais naturals es reporten danys causats per senglar a elements diversos del medi natural. Entre ells destaquen els danys a les poblacions d'orquídies, que han estat constatats a llocs on es porten a terme projectes de conservació com els Espais Naturals del Delta del Llobregat, però també al Montseny, a Sant Llorenç del Munt o en zones de l'Alt Empordà. El Grup Orquidològic de Catalunya també ha denunciat els danys que afecten les espècies d'aquesta família de la flora silvestre. Altres problemes detectats són la predació sobre ous i pollades d'ocells que nidifiquen al terra i que afecten particularment aus de zones humides com el Delta del Llobregat o els Aiguamolls de l'Empordà, entre altres. També s'ha documentat predació d'ous de tortugues terrestres, a l'Albera i de crancs de riu al Montseny, entre altres. És clar que un excés de senglar suposa una amenaça per a la conservació de la biodiversitat i per aquesta raó molts plans de gestió d'espais naturals consideren l'espècie com un factor d'amenaça, i inclouen mesures per facilitar el control del senglar i dels danys que causa.

IV) Accidents causats per ungulats en carreteres

A la xarxa de carreteres interurbanes de Catalunya s'enregistra cada any una mitjana de 992 accidents causats per ungulats (dades del període 2010-2014), la major part dels quals causats per senglar, i entre els quals una mitjana de 62 causen víctimes. El nombre d'accidents s'ha duplicat respecte l'any 2007, primer any en que es compta amb dades comparatives. Aquest conflicte ha estat objecte d'un estudi específic sobre accidentalitat amb animals a Catalunya (DTES, 2016) que, a banda de considerar l'evolució de la

problemàtica, identifica els trams que concentren una major sinistralitat i proposa mesures per a reduir-la, que s'inclouen a l'Annex 1.

V) Altres conflictes en infraestructures de transport

L'entrada de senglar en aeroports, malgrat que comptin amb tancament perimetral, és un factor de risc important que es produeix cada vegada amb més freqüència, requerint intervencions especials de captura. També els aeròdroms resulten afectats pel senglar, en aquest cas a causa de les grans furgades que realitzen a les superfícies per on han de circular els ultralleugers i avionetes, amb els conseqüents problemes que això suposa.

Els atropellament en vies de ferrocarril es registren esporàdicament, fins i tot a la línia d'alta velocitat, malgrat que disposa de tancament perimetral i s'han construït passos per a la fauna; el fet que el tancament perimetral no estigui enterrat facilita que es produeixi entrada de senglars a les vies. No es coneix que les col·lisions amb ungulats hagin comportat cap afectació als trens o a la logística de funcionament de vies, però requereix actuacions específiques de manteniment i els cadàvers, a més, atrauen ocells i altres espècies de carronyaires que poden ser víctimes d'atropellament.

VI) Conflictes per entrada de senglars en zones urbanes

La presència de senglar en zones periurbanes, i fins i tot a l'interior de pobles i ciutats, ha augmentat notablement a Catalunya com en moltes altres ciutats d'arreu d'Europa, i del món. L'àrea metropolitana de Barcelona, i en particular els sectors urbanitzats adjacents al Parc de Collserola, pateixen amb intensitat les problemàtiques que generen aquests animals quan entren a la ciutat cercant aliment que obtenen en contenidors de residus, papereres, en colònies de gats (on consumeixen el pinso que es diposita per alimentar els felins), o també directament ofert per persones. Aquests senglars s'habituen als humans, els perden la por, i són extremadament hàbils per moure's i trobar refugis en espais altament transformats per l'activitat humana. Entre els conflictes que causen destaquen els propis riscos per a les persones (ja s'ha produït alguns atacs), però també malmeten gespes i sistemes de reg de jardins o causen danys al mobiliari urbà. Es tracta d'un cas complex en el que, a banda de les mesures destinades a protegir els recursos que pateixen els efectes del senglar, cal també generar canvis d'hàbits en les persones que contribueixen a augmentar el conflicte donant menjar als senglars. Aquests aspectes centren una part de les mesures descrites en aquest document.

El senglar és l'espècie que causa el major nombre de conflictes en tot tipus d'ambients, tant conreus i pastures, com en jardins, equipaments esportius; també afecta a les infraestructures i a la conservació de la biodiversitat en espais naturals.

4. Selecció de les mesures aplicables a la reducció de danys

4.1 Tipus de mesures

Les mesures que es descriuen en aquesta Guia s'han classificat segons els seus efectes en la tipologia següent:

- **Exclusió**: es tracta de la instal·lació de sistemes que evitin l'entrada del senglar i altres espècies de mamífers a les zones protegides. Entre elles destaquen els tancaments perimetrals.
- **Expulsió**: sistemes destinats a foragitar els animals per evitar que causin danys en zones localitzades. Un exemple d'aquestes mesures són els dispositius acústics o els dissuasius olfactoris.
- **Extracció**: destinades a capturar els animals que causen conflictes, normalment quan es troben en zones urbanes o confinats en llocs on puguin haver quedat atrapats, com ara elements de les infraestructures.
- **Comunicació**: van dirigides a informar i motivar canvis d'hàbits de les persones que poden contribuir a generar o agreujar els conflictes generats pel senglar i altra fauna salvatge.
- **Gestió d'hàbitat**: destinades a actuar sobre la vegetació o adaptar altres elements com ara els contenidors de residus o altres del mobiliari urbà, amb la finalitat d'evitar l'atracció de senglar o impedir que puguin accedir a aliment.

També s'han diferenciat segons el lloc principal d'aplicació les mesures destinades als següents àmbits:

- **Urbanitzat**: pobles, ciutats i altres àrees urbanitzades.
- **Agroforestal**: conreus i altres zones agrícoles, pastures i zones on es porten a terme actuacions de reforestació o de restauració d'hàbitats.
- **Infraestructures**: carreteres, ferrocarrils, aeròdroms i aeroports són les principals zones d'actuació, encara que també s'hi poden incloure altres tipus d'infraestructures, com per exemple, les de tractament de residus.
- **Altres**: inclouen ambients diversos com ara equipaments esportius (camps de golf i de futbol per exemple).

Finalment una tercera classificació diferencia les mesures amb efecte:

- **Permanent**: aquelles que si es mantenen adequadament mantenen a llarg termini la seva efectivitat.

- **Temporal**: aquelles que perden la seva efectivitat amb el transcurs del temps o que es poden activar només en els períodes i llocs en que es produeixen danys en moments concrets.

En cadascuna de les fitxes descriptives de mesures s'indica a quin tipus corresponen per a cadascuna de les classificacions, segons quin sigui l'àmbit d'aplicació i el tipus i durada dels seus efectes.

4.2 Mesures adequades per a cada tipus de danys

A la taula 4.1. s'inclou el llistat de mesures que integra la Guia i les seves principals característiques, així com les espècies per a les quals pot ser adequada.

Núm. Fitxa	Mesura	Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura	Efecte
1	Tancaments perimetrals	Urbanitzat Agroforestal Infraestructures	Senglar Altres ungulats i altres espècies de fauna	Exclusió	Permanent
2	Reforços per a tanques ja existents	Urbanitzat Agroforestal Infraestructures	Senglar Altres ungulats i altres espècies de fauna	Exclusió	Permanent
3	Tancats elèctrics	Agroforestal Infraestructures	Senglar Altres ungulats	Exclusió Expulsió	Permanent o Temporal
4	Dissuasius olfactoris	Urbanitzat Agroforestal Infraestructures	Senglar Altres ungulats	Expulsió	Temporal
5	Dispositius acústics	Agroforestal Infraestructures	Senglar Altres ungulats Altres especies de fauna	Expulsió	Temporal
6	Captura amb paranys	Urbanitzat Agroforestal Infraestructures	Senglar	Extracció	Permanent
7	Captura amb teleanestèsia	Urbanitzat Infraestructures	Senglar Altres ungulats i altres espècies de fauna	Extracció	Permanent
8	Gestió de vegetació i zones verdes	Urbanitzat Infraestructures	Senglar	Gestió d'hàbitat	Permanent
9	Adaptació de mobiliari urbà	Urbanitzat Agroforestal	Senglar	Gestió d'hàbitat	Permanent
10	Adaptació de menjadores per a gats	Urbanitzat	Senglar	Gestió d'hàbitat	Permanent
11	Normativa i sensibilització ciutadana	Urbanitzat	Senglar	Comunicació	Permanent o Temporal

A continuació s'indiquen les principals mesures aplicables per a la reducció de diferents tipus de danys descrits a l'apartat 3.

- **Danys a conreus, pastures, i altres recursos agraris**
  - Tancaments perimetrals (fitxa 1).
  - Reforços per a tanques ja existents (fitxa 2).
  - Tancats elèctrics (fitxa 3).
  - Dissuasius olfactoris (fitxa 4).
  - Dispositius acústics (fitxa 5).

- **Danys a reforestacions i plantacions en pràctiques de restauració ecològica**
  - Tancaments perimetrals (fitxa 1).
  - Reforços per a tanques ja existents (fitxa 2).
  - Tancats elèctrics (fitxa 3).
  - Dissuasius olfactoris (fitxa 4).
  - Dispositius acústics (fitxa 5).

- **Danys a elements de la biodiversitat en espais naturals**
  - Tancaments perimetrals (fitxa 1).
  - Reforços per a tanques ja existents (fitxa 2).
  - Tancats elèctrics (fitxa 3).
  - Dissuasius olfactoris (fitxa 4).
  - Dispositius acústics (fitxa 5).
  - Captura amb paranys (fitxa 6).

- **Accidents causats per ungulats en carreteres**
  - Tancaments perimetrals (fitxa 1).
  - Reforços per a tanques ja existents (fitxa 2).
  - Dissuasius olfactoris (fitxa 4).
  - Dispositius acústics (fitxa 5).
  - Mesures específiques descrites a l'Annex 1.

- **Altres conflictes en infraestructures**
  - Tancaments perimetrals (fitxa 1).
  - Reforços per a tanques ja existents (fitxa 2).
  - Tancats elèctrics (fitxa 3).
  - Dissuasius olfactoris (fitxa 4).
  - Dispositius acústics (fitxa 5).
  - Captura amb paranys (fitxa 6).
  - Captura amb teleanestèsia (fitxa 7).
  - Gestió de vegetació i zones verdes (fitxa 8).

- **Conflictes per presència de senglars en zones urbanes**
  - Tancaments perimetrals (fitxa 1).
  - Reforços per a tanques ja existents (fitxa 2).
  - Dissuasius olfactoris (fitxa 4).

- Captura amb paranys (fitxa 6).
- Captura amb teleanestèsia (fitxa 7).
- Gestió de vegetació i zones verdes (fitxa 8).
- Adaptació de mobiliari urbà (fitxa 9.)
- Adaptació de menjadores per a gats (fitxa 10).
- Normativa i sensibilització ciutadana (fitxa 11).

5. Fitxes descriptives de les mesures

Les fitxes que s'inclouen en aquest apartat són les següents:

1. Tancaments perimetrals
2. Reforços per a tanques ja existents
3. Tancats elèctrics
4. Dissuasius olfactoris
5. Dispositius acústics
6. Captura amb paranys
7. Captura amb teleanestèsia
8. Gestió de vegetació i zones verdes
9. Adaptació de mobiliari urbà
10. Adaptació de menjadores per a gats
11. Normativa i sensibilització ciutadana

TANCAMENTS PERIMETRALS

Fitxa

1

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	**Exclusió**	Expulsió	Temporal
Agroforestal	**Altres ungulats**	Extracció	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	**Altres especies de fauna**	Gestió d'hàbitat		

Objectiu i aplicacions

Mesura destinada a protegir un determinat espai dels danys que pot causar el senglar i altres ungulats mitjançant un tancament perimetral que eviti l'entrada d'aquests animals a la superfície delimitada.

Aplicable a tot tipus de zones en les quals es requereixi protecció de caràcter permanent front als danys causats per ungulats:

- Àrees rurals (finques agrícoles, pastures, reforestacions, equipaments en zones rurals, etc.)
- Zones urbanes (parcs, jardins i altres espais verds).
- Infraestructures (carreteres, ferrocarrils, aeroports, instal·lacions de gestió de residus o altres). També són aplicables a recintes esportius (camps de golf, futbol o altres).

Descripció

Tancament perimetral que actua com a barrera física que impedeix l'entrada del senglar i altres ungulats a determinades zones.

El tipus de malla i l'alçada del tancament són aspectes de particular atenció per aconseguir la màxima efectivitat. Tanmateix, és imprescindible que la malla estigui enterrada en els primers 20 cm, o fermament ancorada al terreny, per impedir que els senglars puguin aixecar-la i passar per sota.

Pot presentar un ampli ventall de dissenys i materials segons les condicions i usos dels terrenys a protegir.

Les tanques perimetrals ja instal·lades es poden adaptar per evitar l'entrada de senglar, aplicant reforços de diferents tipus a la seva base (veure Fitxa 2).

Característiques tècniques

- El tancament bàsic més recomanable consisteix en la instal·lació de malla metàl·lica nuada ancorada en pals de subjecció i de tensió, i enterrada en els primers 20 cm (figura 1.1).
- S'utilitzarà preferentment malla nuada rectangular de filferro galvanitzat, amb densitat progressiva (figura 1.2). La distància entre fils verticals serà fixa, de 15 cm, i entre fils horitzontals progressiva, de 5-15 cm a la part inferior i fins a 15-20 cm a la superior.
- L'ús de malla de torsió no és aconsellable perquè s'ha constatat que els senglars poden deformar-la i obrir forats pels quals poden passar.
- L'alçada del tancament i la separació entre estaques s'ha de definir en funció de quina sigui l'espècie objectiu (taula 1.1). Una alçada de 1,80 m sobre la superfície del terreny, amb pals de subjecció cada 4 m, és una solució adequada per prevenir l'accés de senglar i cabirol, les dues espècies de més àmplia distribució a Catalunya.

Si a la zona a protegir també s'hi troba cérvol, cal augmentar l'alçada fins a 2,20 m, sigui amb la pròpia malla, o afegint a la seva part superior dos fils d'acer galvanitzat ben tensats. S'aconsegueix una major efectivitat si els pals de subjecció d'aquests fils tenen el sector final en angle de 45° cap a l'exterior; d'aquesta manera es dificulten els intents de salt dels cèrvids.

Taula 1.1. Amidaments de la tanca perimetral segons l'espècie a la que va destinada la mesura.

Espècies objectiu	Senglar	Cabirol / Daina	Cérvol
Alçada mínima del tancament sobre el terreny	1,60 m (més 20 cm enterrats)	1,60-1,80 m	2,20 m
Separació dels pals de subjecció	2-4 m	4-6 m	4-6 m

- Els pals de subjecció han de garantir una bona tensió de la malla i per això cal que estiguin ben ancorats al terreny. En trams amb canvis d'inclinació del terreny es col·locarà una estaca de tensió en direcció obliqua als fils horitzontals de la malla.
- El material dels pals de subjecció pot ser fusta o metall, preferentment galvanitzat o amb altres recobriments que evitin la corrosió. Els pals de fusta tornejada permeten una millor integració paisatgística en tancaments en zones forestals, espais naturals o altres entorns on cal reduir l'impacte visual; a més, permet fomentar el consum de fusta de proximitat. Els pals de metall són particularment útils quan cal perllongar l'alçada del tancament, amb el sector final formant angle cap a l'exterior per instal·lar fils.
- En terrenys tous es pot considerar la instal·lació dels tancaments sobre murets de formigó, pedra altres materials característics del paisatge de l'entorn. En aquest cas, es posarà una particular cura en la fixació de la malla al muret basal, sigui integrant la malla al formigó, o ancorant-la mitjançant un cable de tensió o una vara rígida a la part basal (figura 2.6, Fitxa 2).
- Els murs de pedra seca (figura 1.3), a les zones on són tradicionals aquestes construccions, poden ser una alternativa al tancament de malla; cal garantir que l'alçada és la requerida segons l'espècie objectiu (taula 1.1).
- Per prevenir l'accés de senglar a jardins, parcs o petites zones verdes urbanes es poden instal·lar tancaments constituïts per pals verticals de fusta o d'altres materials (figura 1.4), ancorats sobre un muret de cimentació que garanteixi la seva estabilitat. Una separació entre els pals d'uns 5 cm evita que puguin passar els senglars i el conjunt garanteix una bona qualitat paisatgística.

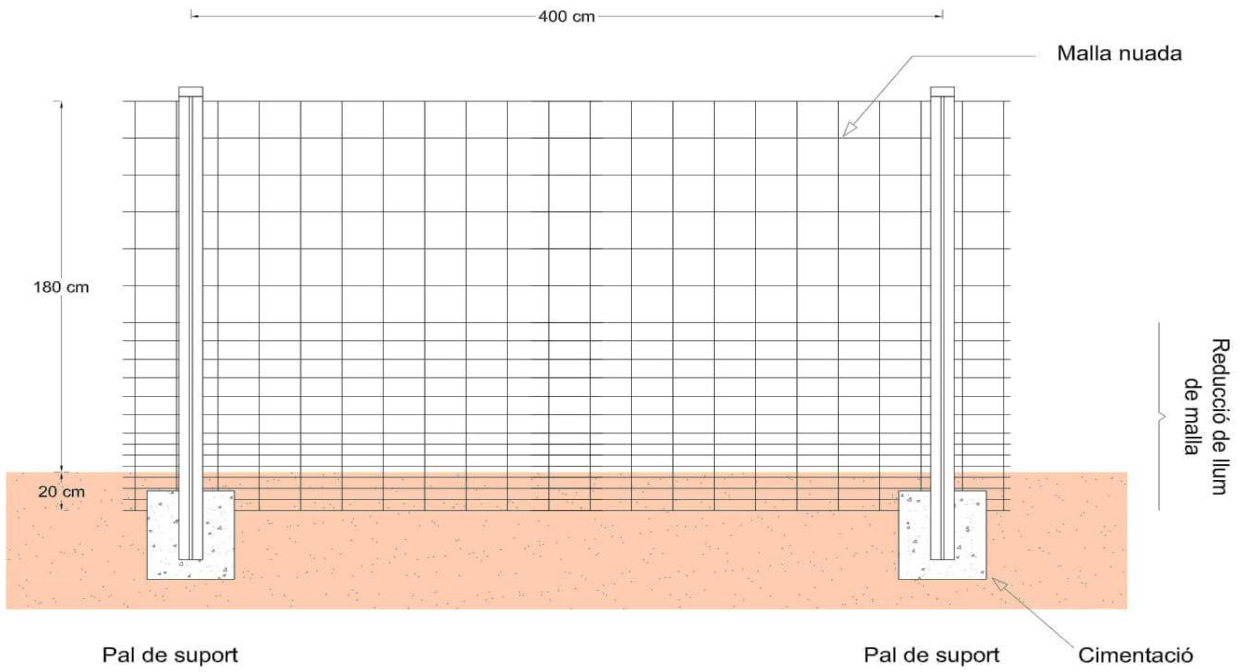


Figura 1.1 Esquema de tancament perimetral adequat per a senglar i cabirol.

Figura 1.2. Tancament amb malla nuada de densitat progressiva i pals de subjecció de fusta, adequat per a entorns rurals.

Figura 1.3 Mur de paret seca adequat per prevenir accés de fauna i malla superior complementària per dificultar el pas de persones.

Figura 1.4. Tancament d'una zona verda urbana amb pals verticals de fusta que permet prevenir l'accés de senglar. Font: Robert Rosell

Protecció de les interseccions amb camins

- En les interseccions de tanques amb camins d'accés, es pot prevenir l'entrada de senglars i altres ungulats per aquests punts instal·lant els anomenats 'passos canadencs'. Consisteixen en una rasa transversal al camí d'uns 30 cm de profunditat coberta amb barres metàl·liques (figura 1.5). L'amplada de la zona coberta pel pas serà variable segons l'espècie objectiu; el mínim recomanable per evitar el salt de cèrvids és de 2m. Els sectors laterals del pas canadenc han d'estar perfectament ajustats al tancament perimetral, sense deixar cap espai. Per facilitar la sortida d'animals petits que puguin caure accidentalment dins la rasa, cal disposar al seu interior, rampes laterals amb pendent de menys de 45° i superfície rugosa.
- Una altra alternativa és la instal·lació de portes en els camins d'accés, sempre perfectament ajustades al tancament perimetral, i garantint que no queden espais per sota les portes per on puguin passar els animals. És recomanable disposar d'una base de formigó sota la vertical de les portes.

Prevenció d'accés per drenatges

- Els tubs de drenatge per on passen regs o altres sistemes de desguàs són punts vulnerables per on poden produir-se entrades de senglars. Cal protegir-los amb reixes constituïdes per vares verticals, de dimensions i separació adaptades a cada situació (figura 1.6).

Figura 1.5. Pas canadenc per evitar entrades d'ungulats en interseccions amb camins

Figura 1.6. Protecció d'un drenatge per evitar accés de senglar a una zona amb tancament perimetral.

Tancaments d'exclusió per a petita fauna

El tancament perimetral descrit per evitar l'accés d'ungulats permet que altres espècies de la fauna silvestre de dimensions més petites, puguin passar sense dificultats a través de la tanca, fet que és positiu per mantenir la connectivitat ecològica. No obstant això, en alguns cassos pot ser necessària l'exclusió d'espècies salvatges invasores (és el cas del visó americà, *Neovison vison*, per exemple), o bé d'espècies autòctones que poden malmetre conreus com el conill, *Oryctolagus cuniculus*.

L'accés de petita fauna es pot evitar instal·lant un reforç de malla electrosoldada de 2x2cm ancorada amb grapes a la part exterior de la malla nuada. També amb caràcter general, és aconsellable que la part superior (els últims 5 cm) estiguin doblats cap a l'exterior formant un angle de 45° per dificultar el pas d'algunes espècies que com el visó americà, són capaces de trepar (figures 1.7 i 1.8). L'alçada serà variable segons l'espècie de la que es vol evitar l'accés, però 1 m sobre el nivell del terreny és suficient per a la major part de cassos.

El conill és particularment difícil de contenir perquè és capaç d'excavar galeries profundes. En aquest cas, calen instal·lacions dissenyades especialment en funció de com sigui la naturalesa del terreny i la superfície a protegir. Una solució, complexa d'implementar però que s'ha revelat efectiva és el soterrament d'un tram de malla electrosoldada formant una L: 20 cm soterrats en vertical, perllongant el tancament en superfície, i un mínim de 30 cm doblats cap a l'exterior del terreny i coberts de terres.

Algunes empreses comercialitzen tanques de material opac i flexible, específicament dissenyades per a petits animals, que permeten la sortida dels terrenys tancats (tenen la part interna rugosa que permet trepar), però no l'entrada (la part exterior és completament llisa).

Figura 1.7. Tanca de malla nuada per evitar accés de senglar i altres ungulats complementada en aquest cas amb malla electrosoldada per evitar accés de visó americà en una zona humida d'alt interès de conservació.

Figura 1.8.Tancament que combina malla electrosoldada per a petita fauna (part inferior) i malla nuada per a ungulats (part superior).

Manteniment

- Durant els primer mesos d'instal·lació és freqüent que els animals (i en particular el senglar) intentin reiteradament entrar per algun punt del tancament i poden produir desperfectes. No obstant això, si es reparen amb celeritat els intents es van reduint amb el pas del temps.
- És recomanable durant el primer any realitzar una revisió trimestral de la instal·lació i posteriorment es pot limitar a una inspecció anual.
- La durabilitat pot ser superior a 10 anys, i varia en funció de la qualitat dels materials i altres factors com el tipus de terreny o el clima de la zona.
- Cal evitar el creixement de vegetació arbustiva i arbòria en el sector adjacent al tancament per evitar que el creixement de branques malmeti la malla.

Normativa i autoritzacions

- La instal·lació de tanques pot estar regulada, tant en zones urbanes com en sòl no urbanitzable. La normativa pot limitar tant la possibilitat d'instal·lar tancaments, com les seves característiques, com ara distància als camins, alçada, material, etc.
- Cal consultar normativa municipal i/o normativa específica quan es tracta d'un Espai Natural Protegit.
- Vegeu per exemple:
  - Pla especial de protecció del medi natural i del paisatge del Parc del Montseny http://www.agroterritori.org/ficha.php?doc=345&cid=2
  - Modificació del Pla Especial de Protecció del Medi Físic i del Paisatge de l'Espai Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac https://parcs.diba.cat/documents/215256/5240117/p04d090.pdf
  - Ordenança reguladora de l'ocupació de terrenys mitjançant tanques en sòl no urbanitzable del Parc de la Serralada Litoral https://parcs.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=40a29eeb-16dd-479a-bf96-6a519901402d&groupId=189633
- Existeixen subvencions per a la instal·lació de tancaments en explotacions forestals, empreses agrícoles i ramaderes o altres. Vegeu per exemple, les de Diputació de Barcelona https://parcs.diba.cat/documents/8751007/160205557/Convocatoria+i+bases++2018++CAT.pdf/1c665fb5-8196-4244-9284-13bc02ad9301

REFORÇOS PER A TANQUES JA EXISTENTS

Fitxa
2

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	**Exclusió**	Expulsió	Temporal
Agroforestal	**Altres ungulats**	Extracció	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	**Altres especies de fauna**	Gestió d'hàbitat		

Objectiu i aplicacions

Té la finalitat d'augmentar la protecció d'un recinte o finca que ja disposa de tancament perimetral, reforçant els trams amb desperfectes -o tot el perímetre-, per evitar que els senglars i altres ungulats puguin entrar aixecant o deformant les malles.

Aplicable a tot tipus de zones en les quals es requereixi protecció de caràcter permanent front als danys causats per ungulats:

- Àrees rurals (finques agrícoles, pastures, reforestacions, equipaments en zones rurals, etc.)
- Zones urbanes (parcs, jardins i altres espais verds).
  Infraestructures (carreteres, ferrocarrils, aeroports, instal·lacions de gestió de residus o altres). També són aplicables a recintes esportius (camps de golf, futbol o altres).

Descripció

Consisteix en la col·locació de reforços de malles rígides, piquetes o altres sistemes, a la base d'una tanca existent o als sectors on la malla hagi patit desperfectes.

Permeten protegir els punts vulnerables on s'hagin produït danys i corregir tancaments mal instal·lats o de característiques inadequades. Són particularment útils per reforçar tancaments que no tenen la base soterrada o els que tenen malles de torsió que presentin obertures per deformacions causades pel senglar.

Característiques tècniques

Reforç de malla electrosoldada

- Instal·lació en la part exterior del tancament ja existent, d'una malla electrosoldada rígida d'una alçada d'entre 40 i 90 cm (segons condicions del tancament i de la ubicació a dels punts malmesos per intents d'entrada) i fils de 5 mm de gruix. La distància entre fils verticals serà d'uns 5 cm i entre fils horitzontals d'uns 30 cm; aquestes dimensions són les idònies per garantir que el senglar no pugui passar el morro entre els fils, fet que li permetria fer força i arrancar el reforç (figures 2.1, 2.2 i 2.3).
- El primer fil horitzontal de la base del reforç es tallarà deixant els fils verticals com a pues que es poden clavar al terreny fins a una profunditat d'uns 20-25 cm (figura 2.3). Aquest sistema permet una instal·lació fàcil del reforç, clavant-la en terrenys relativament tous, sense necessitat de construir rases. Un cop clavada, la malla electrosoldada es fixarà amb grapes tant als pals de subjecció, com a la malla existent.
- Aquest sistema és particularment adequat per a reparació de malles de torsió que presentin d'obertures per deformació realitzades per senglar (figura 2.4).

Reforç per ancorar la malla al terreny amb piquetes

- En tanques de malla nuada que no tenen la part basal enterrada, aquesta es pot ancorar al terreny mitjançant piquetes per evitar que els senglars puguin aixecar-la. Cal garantir però que el senglar no pugui arrancar-les. Es comercialitzen piquetes que consisteixen en un tub que conté diverses vares flexibles al seu interior; quan es claven al terreny per percussió les vares flexibles surten del tub i es cargolen ancorant-se fermament al terreny (figura 2.5). Aquestes piquetes incorporen una placa amb un forat per on s'introdueix la piqueta i una part que subjecta la malla.

Reforç per ancorar la malla a murets de formigó

- Les tanques instal·lades sobre muret de formigó que presenten desperfectes entre la part inferior de la malla i el mur, es poden reforçar instal·lant un cable de metall resistent, o millor, una vara metàl·lica rígida ancorada al muret (figura 2.6.) on es fixa la part inferior de la malla. Aquest sistema pot ser aplicable també en tanques sobre terrenys molt durs. En terrenys tous no és adequat el reforç amb cable basal de tensió, ja que el senglar pot aconseguir passar per sota.

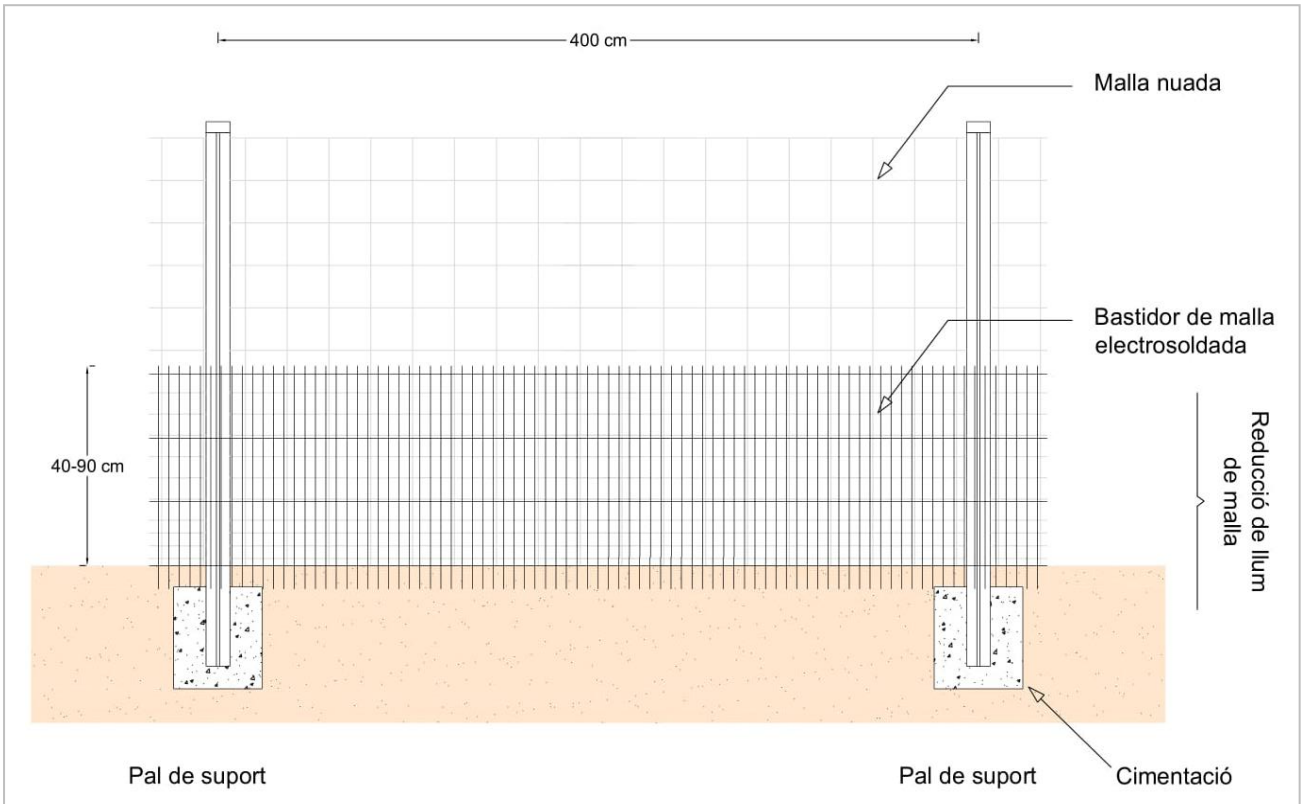


Figura 2.1. Esquema del tancament amb reforç de malla rígida electrosoldada.

Figura 2.2. Reforç d'un tancament de malla de torsió mitjançant malla electrosoldada instal·lada al seu tram inferior.

Figura 2.3. El fil horitzontal de la base de la malla de reforç s'ha de tallar de manera que permeti clavar-lo amb més facilitat al terreny.

Figura 2.4. Reparació de desperfectes d'una malla de torsió amb reforç de malla electrosoldada adequat per a senglar.

Figura 2.5. Piqueta per ancoratge de la malla al terreny. Font: www.mapassionduverger.fr

Figura 2.6. Ancoratge de la malla a un muret mitjançant una vara metàl·lica horitzontal.

Manteniment

- Durant els primers mesos d'instal·lació és recomanable realitzar una inspecció mensual dels punts on s'hagin produït desperfectes per verificar l'efectivitat dels reforços. Posteriorment es pot limitar a una inspecció anual.

Normativa i autoritzacions

-

TANCATS ELÈCTRICS

Fitxa
3

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	**Exclusió**	**Expulsió**	**Temporal**
Agroforestal	**Altres ungulats**	Extracció	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	Altres especies de fauna	Gestió d'hàbitat		

Objectiu aplicacions

Permet protegir un determinat espai dels danys que pot causar el senglar i altres ungulats mitjançant un tancament perimetral electrificat que dificulta l'entrada d'aquests animals a la superfície delimitada.

Aplicable particularment a:

- Finques agrícoles, pastures i reforestacions.
- Infraestructures de reduïda extensió (per exemple, aeròdroms).
- Espais naturals on es requereix protegir algun tipus d'element particularment atractiu pel senglar.

Es pot implantar com a tancat permanent, o bé activar-lo de manera temporal, connectant-lo al subministrament elèctric només quan cal fer efectiva la protecció (per exemple, a les èpoques en que està disponible un determinat conreu). També es poden disposar tancats mòbils, que es poden traslladar a les zones a protegir temporalment.

Descripció

El tancament elèctric (coneguts popularment com a 'vailets') està compost per un sistema de subministrament d'energia, cables o cintes conductores d'electricitat, estaques de subjecció, aïllants i presa de terra (figura 3.1). Quan un animal toca un dels fils conductors rep una descàrrega elèctrica que té un efecte dissuasiu, evitant que es produeixin nous intents d'entrada al sector encerclat pel sistema.

Si els fils tenen l'alçada adequada i el sistema té la potència requerida és un sistema molt efectiu per prevenir danys de senglar i altres ungulats.

Característiques tècniques

- El nombre de fils i l'alçada a la que s'instal·laran anirà en funció de l'espècie objectiu (figures 3.1 i 3.2):
  - Senglar: mínim de 2 fils instal·lats a 25 cm i 50 cm sobre la superfície del terreny.
  - Cabirol: cal instal·lar un tercer fil a 100 cm d'alçada.
  - Cérvol i daina: cal instal·lar un tercer fil a 120 cm d'alçada.
- Els fils es poden substituir per cintes blanques conductores d'electricitat per fer més visible el tancament (figura 3.3). Aquest sistema permet prevenir que les persones rebin accidentalment una descàrrega, i també el fa més fàcil de detectar per part dels animals. Tot i això, té un impacte visual més gran que el tancat amb fils conductors.

- Els cables o cinta conductora es fixaran a estaques de subjecció preferentment de fusta (prioritzant l'ús de fusta de proximitat) i mai es fixaran en troncs d'arbres. Les estaques estaran separades entre elles per una distància d'uns 10-12 m en terrenys plans, i menor en els terrenys irregulars. Cal que es mantingui estable l'alçada dels fils sobre el terreny. Si a causa de desnivells en el terreny el primer fil queda a una alçada superior a 25 cm, el senglar pot passar per sota.
- Els fils es subjectaran a les estaques mitjançant un sistema aïllant que eviti la descàrrega del circuit, fet que comportaria la pèrdua d'efectivitat de la mesura.
- El sistema de subministrament d'energia pot ser amb corrent continu, o amb bateries alimentades per plaques solars (figura 3.4). Per al senglar i cèrvids cal una potencia mínima de 4 a 8 Joules i alimentats amb bateria de mínim 12 vols amb placa solar o sense, quan tinguem accés a corrent elèctric.
- Quan el filat travessa camins o cal mantenir un punt d'accés al recinte, s'ha d'instal·lar un pany protegit amb material aïllant per a cada fil.
- El perímetre a protegir serà preferentment d'un màxim de 1 km. Si és superior caldrà definir sectors i disposar de diferents sistemes de subministrament elèctric, cadascun d'ells independent.
- És recomanable senyalitzar degudament el tancat elèctric per evitar que les persones que transiten per la zona toquin accidentalment els fils.

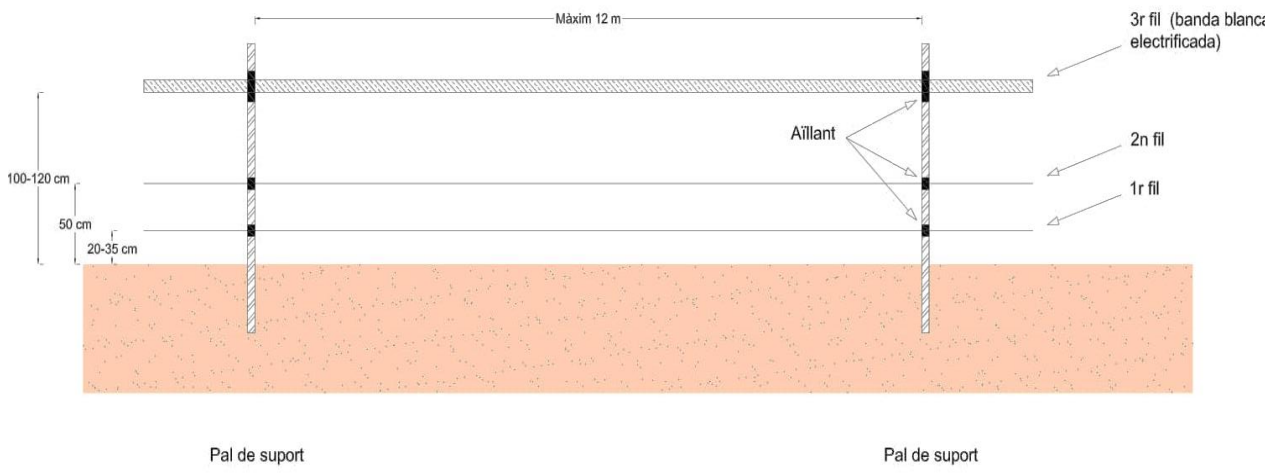


Figura 3.1 Esquema d'un tancat elèctric adequat per a senglar i cabirol.

Figura 3.2. Disposició dels fils elèctric adequada per a senglar (2 cables conductors de la part inferior) i cabirol (cinta superior).

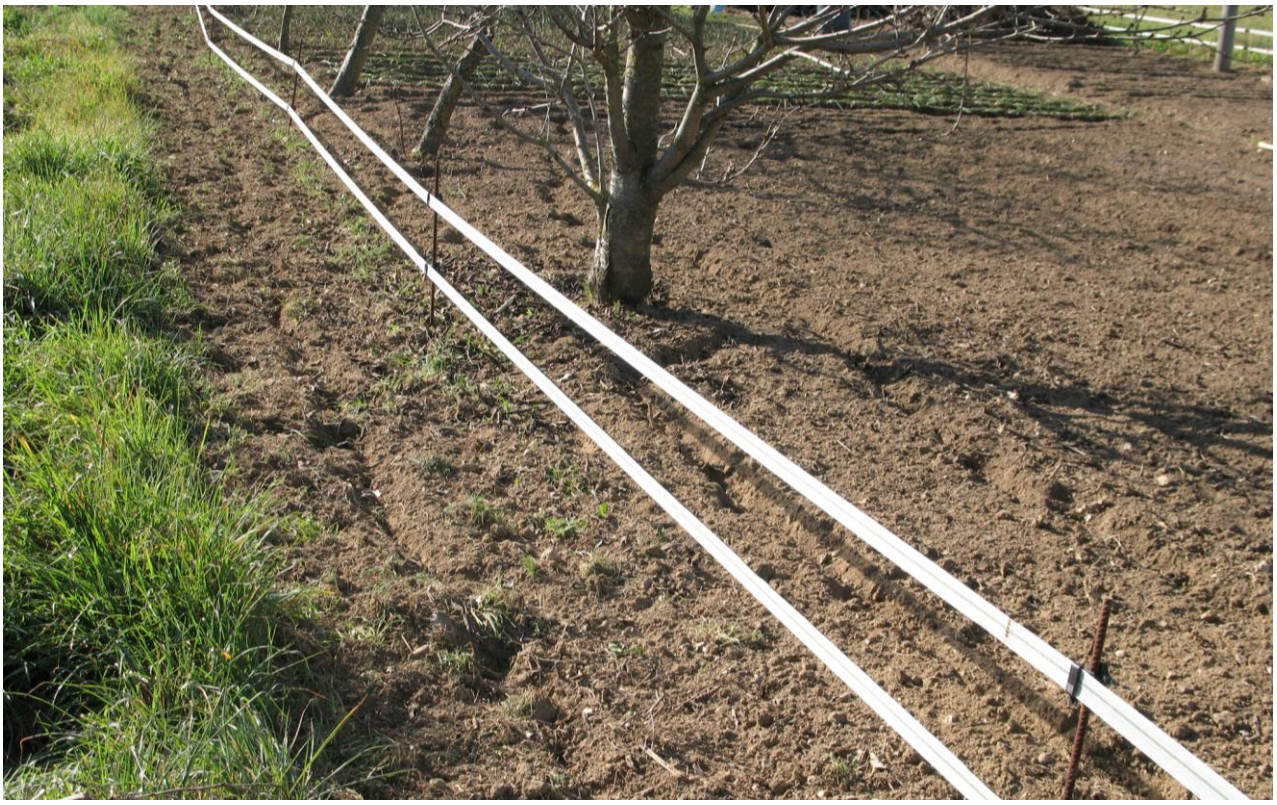


Figura 3.3. Tancat elèctric per a senglar amb cintes conductores per fer visible el tancament a les persones.

Figura 3.4. Sistema de subministrament d'energia amb bateries i plaques solars.

Manteniment

- Durant els primers dies després de la instal·lació, fins que els animals no s'habituen i eviten el contacte amb el tancat, són aconsellables revisions cada un o dos dies.
- És indispensable mantenir el sistema totalment aïllat de la vegetació, ja que el contacte d'herbes o arbusts amb els fils conductors redueix l'efectivitat. Per aquesta raó cal programar segues o desbrossaments periòdics o frenar el desenvolupament de la vegetació recobrint el terra amb sorres o graves. No és aconsellable l'aplicació d'herbicides que poden afectar altres elements de la biodiversitat.

Normativa i autoritzacions

- Els tancats elèctrics han d'estar degudament homologats i el seu ús pot estar regulat en alguns llocs. Cal consultar normativa municipal i/o normativa específica, quan es tracta d'un Espai Natural Protegit (vegeu fitxa 1).

DISSUASIUS OLFACTORIS

Fitxa
4

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	**Expulsió**	**Temporal**
Agroforestal	**Altres ungulats**	Extracció	Comunicació	Permanent
Infraestructures	Altres especies de fauna	Gestió d'hàbitat		

Objectiu i aplicacions

Permet reduir el risc de danys causats per senglars i altres ungulats mitjançant l'aplicació de productes que tenen olors desagradables per a aquests animals i que els dissuadeixen, al menys durant un temps, de travessar les zones encerclades.

Aplicable particularment a la protecció durant un període limitat (normalment algunes setmanes) de:

- Finques agrícoles, pastures i reforestacions.
- Jardins i espais verds urbans (per exemple, gespes i parterres).
- Espais naturals on es requereix protegir algun tipus d'element particularment atractiu pel senglar.
- Trams localitzats d'infraestructures (per exemple carreteres) on el creuament d'animals es realitza en períodes concrets de l'any.

L'efectivitat dels dissuasius olfactoris és temporal: a mesura que transcorren les setmanes es perd l'efectivitat, per una banda, a causa de la volatilitat d'algunes de les substàncies, i per altra, perquè les aplicacions consecutives i reiterades del producte poden causar habituació de l'animal al producte: l'animal s'acostuma i deixa de reaccionar.

Descripció

Mètode basat en l'aplicació en el perímetre de les zones a protegir, de productes químics volàtils d'olor repulsiva per al senglar, cèrvids, o altres espècies. Normalment la seva acció es específica per a una determinada espècie o grup de fauna.

Els animals no pateixen cap dany, simplement els provoca un estímul desagradable que poden associar a la presència de predadors o altres efectes, dissuadint-los de passar a la zona protegida. No cal confondre amb els productes que tenen efecte per ingesta (normalment emètics) que en aquest cas, si provoquen trastorns digestius als animals.

Existeix una àmplia oferta d'aquests tipus de productes i cal escollir aquells que presentin avaluacions que en garanteixin l'efectivitat. Malgrat que l'efecte no és permanent, pot ser d'utilitat per prevenir danys que es produeixen en períodes crítics, quan en una determinada zona s'hi troba algun recurs molt apetent per al senglar o cèrvids.

Un tipus particular de dissuasius són les anomenades 'barreres d'olor', utilitzades per prevenir accidents en carreteres, que provoquen l'alerta dels senglars i altres ungulats, i com a conseqüència que l'animal es desplaci amb més cautela pel tram protegit. Aquests productes no són adequats per a protecció de conreus, però tenen aplicacions en l'àmbit de les infraestructures (veure Annex 1).

Característiques tècniques

L'aplicació dels productes es pot realitzar de maneres diverses, i cal seguir les instruccions facilitades per les empreses que comercialitzen cada producte. Els principals tipus, segons el mètode d'aplicació són els que es descriuen a continuació.

Productes aplicats per polvorització

- Els productes es distribueixen normalment en bidons, es dilueixen en aigua (per exemple, en proporció de 1 l producte/50 l aigua) i s'apliquen amb una cisterna de tractor, si es tracta de finques grans (figura 4.1), o amb motxilla quan es tracta d'espais més reduïts.
- La protecció s'obté aplicant la dilució a una franja perimetral d'entre 4 i 6 m d'amplada. Si es tracta de productes destinats al consum humà, cal verificar el període de persistència. En zones on s'aplica agricultura o ramaderia ecològiques cal consultar a l'autoritat reguladora si es permet el seu ús.
- L'olor persisteix en el lloc d'aplicació durant un temps, variable en funció de les condicions meteorològiques, la dosi aplicada i altres factors. Normalment s'aconsegueix protecció durant un període de vàries setmanes, finalitzat el qual poden tornar-se a apreciar danys.

Productes aplicats en esprais

- Substàncies que es distribueixen en petits contenidors que dispensen el producte en esprai i s'apliquen sobre plaques facilitades pel fabricant, consistents en fines làmines de metall que tenen adherits feltres absorbents (figura 4.2). També es pot aplicar en altres superfícies poroses que retinguin el líquid.
- Les plaques es pengen en estaques instal·lades a l'efecte, o bé en branques baixes d'arbusts o arbres, si la superfície a protegir està voltada d'aquest tipus vegetació. És important que quedin penjades en llocs airejats perquè d'aquesta manera dispersen l'olor de manera més efectiva.
- Cal encerclar tot el perímetre a protegir amb plaques situades a distàncies d'uns 10 m (o menys, en funció de l'atractiu que suposi el recurs a protegir) i a una alçada d'uns 50 cm sobre la superfície el terreny.
- Quan el producte es volatilitza i desapareix el seu efecte (fet que es fa evident per l'aparició de danys) cal repetir l'administració de la substància repulsiva. Algun dels productes d'efectivitat contrastada es dispensa en kits amb dos contenidors que contenen productes de composició lleugerament diferent, i que s'apliquen de manera intercalada, retardant així l'habituació de l'animal.

Productes aplicats sobre resines sintètiques per a protecció de perímetres d'infraestructures (veure Annex 1)

- S'anomena també 'barrera d'olor' tot i que realment no impedeixin el pas de l'animal, sinó que generen la seva alerta fent que es desplacin amb més cautela.
- La primera aplicació del producte és una resina sintètica que s'aplica en escuma i solidifica en contacte amb l'aire quedant fermament fixada a les estaques o altres suports.
- En posteriors aplicacions s'injecta el producte sobre la resina.
- Les estaques de suport es situaran en la proximitat dels marges de carreteres en trams on es produeixen de manera reiterada accidents amb senglar o cèrvids. Les distàncies entre els suports no seran superiors a 5 m. És aconsellable instal·lar una segona filera a uns 10 m de distància de la primera, tot i que això suposa actuar en terrenys fora del domini públic viari.
- L'efectivitat del producte, com en la resta de repulsius olfactoris, és temporal.
- Amb funció similar s'apliquen diversos productes, que varien pel que fa a la seva forma d'aplicació i composició. Cal aplicar només aquells que mostrin avaluacions satisfactòries de la seva efectivitat.

Figura 4.1 Aplicació d'un dissuasiu olfactori en un prat, per polvorització.

Figura 4.2. Dissuasiu olfactori aplicat al marge d'un correu, sobre plaques amb feltres absorbents.

Manteniment

- Cal renovar l'aplicació dels productes al cap d'un període (normalment algunes setmanes) variable segons el producte i les condicions locals.
- No és convenient mantenir l'aplicació reiterada d'aplicacions durant diversos mesos, ja que els animals s'habituen i perden completament la seva efectivitat.

Normativa i autoritzacions

-

DISPOSITIUS ACÚSTICS

Fitxa
5

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	**Expulsió**	**Temporal**
Agroforestal	**Altres ungulats**	Extracció	Comunicació	Permanent
Infraestructures	**Altres especies de fauna**	Gestió d'hàbitat		

Objectiu i aplicacions

Dispositius destinats a prevenir els danys causats per senglars i altres ungulats mitjançant l'emissió de sons (o ultrasons, de freqüència superior a la màxima audible pels humans) que els causen alerta i els foragiten de les zones on s'instal·len.

Aplicable a l'expulsió de fauna de:

- Finques agrícoles.
- Infraestructures de transport: aeroports, carreteres i ferrocarrils principalment.

L'efectivitat de molts d'aquests dispositius està poc contrastada i altres s'apliquen de manera experimental. Els dispositius que emeten sons amb cadència regular no són efectius, perquè els animals s'habituen i deixen de causar-los alerta. En canvi, s'obtenen resultats positius quan s'emeten sons variables i/o s'activen mitjançant sistemes de detecció que detecten la presència de l'animal o altres factors de risc, com ara la presència de vehicles, en vies de transport.

L'emissió de sons audibles per les persones pot comportar molèsties si s'instal·len en zones residencials o amb edificacions properes. Aquest fet limita el seu àmbit d'aplicació.

Descripció

Es tracta d'aparells que emeten sons que pretenen espantar els senglars o altres animals, provocant la seva fugida de les zones a protegir. Aquests ginys s'utilitzen abastament per a l'expulsió d'ocells, per exemple, en aeroports, però alguns models s'han dissenyat per foragitar senglars i altres ungulats.

Característiques tècniques

- Dispositius molt diversos en funció del fabricant i de l'espècie objectiu.
- Els canons de so, coneguts popularment com 'petadores', són un dels sistemes clàssics d'aquest tipus de dispositiu. Emeten un soroll curt i intens (semblant a una petita explosió) amb una cadència regular (figura 5.1). Els animals s'habituen a aquest so amb certa rapidesa, i perden la seva efectivitat. Per aquesta raó es desaconsella la seva aplicació.
- Els dispositius que emeten gravacions poden tenir un ampli repertori de sons. Alguns emeten crits d'alarma o d'alerta de la pròpia espècie objectiu, pretenent així causar la fugida dels animals; altres emeten sons de lladrucs de gossos, de persones movent-se, o cridant (figura 5.2). En tot cas, si les
- emissions s'emeten regularment, els animals també s'habituen i deixen de ser efectius en un període curt de temps, tal com mostren assaigs realitzats amb cèrvids en captivitat.

- Actualment es fabriquen dispositius acústics innovadors, que s'activen mitjançant detectors de la presència dels animals, siguin sensors de moviment, o càmeres tèrmiques (figura 5.3); aquestes últimes permeten programar-les identificant la forma o mida dels animals pels quals s'activarà l'emissió de sons d'alarma. Aquests dispositius aconsegueixen augmentar la seva efectivitat, ja que l'emissió del so per foragitar l'animal no és constant, sinó que únicament s'activa només quan s'aproxima l'animal al lloc que es pretén protegir.
- Una altra variant innovadora de dissuasius acústics són els dispositius electrònics que emeten ultrasons d'una freqüència no audible pels humans -o sons difícilment audibles- però que el senglar i els cèrvids perceben amb nitidesa. Es tracta de petits dispositius autònoms, alimentats amb plaques solars que s'instal·len sobre pals de subjecció a uns 50 cm d'alçada, i poden combinar l'emissió de sons amb petits flaixos lluminosos de diferents colors i freqüència de pulsació (figura 5.4.). La combinació de sons i llums que s'emeten, es pot programar canviant-la periòdicament per retardar l'habituació dels animals, i la conseqüent pèrdua d'efectivitat del sistema. També permeten -per a la seva aplicació en carreteres- l'activació mitjançant detectors d'aproximació de vehicles, o de la llum dels fars. Aquests dispositius s'han assajat en alguns països i s'ha contrastat la seva efectivitat, tot i que requereixen freqüents actuacions de manteniment per garantir-ne un funcionament apropiat.

Figura 5.1. Canons d'emissió de sons per espantar animals. Són poc efectius; els senglars s'habituen molt ràpid. Font: www.blog.birdgard.es

Figura 5.2. Dispositius que emeten gravacions de sons (variables segons l'espècie objectiu).

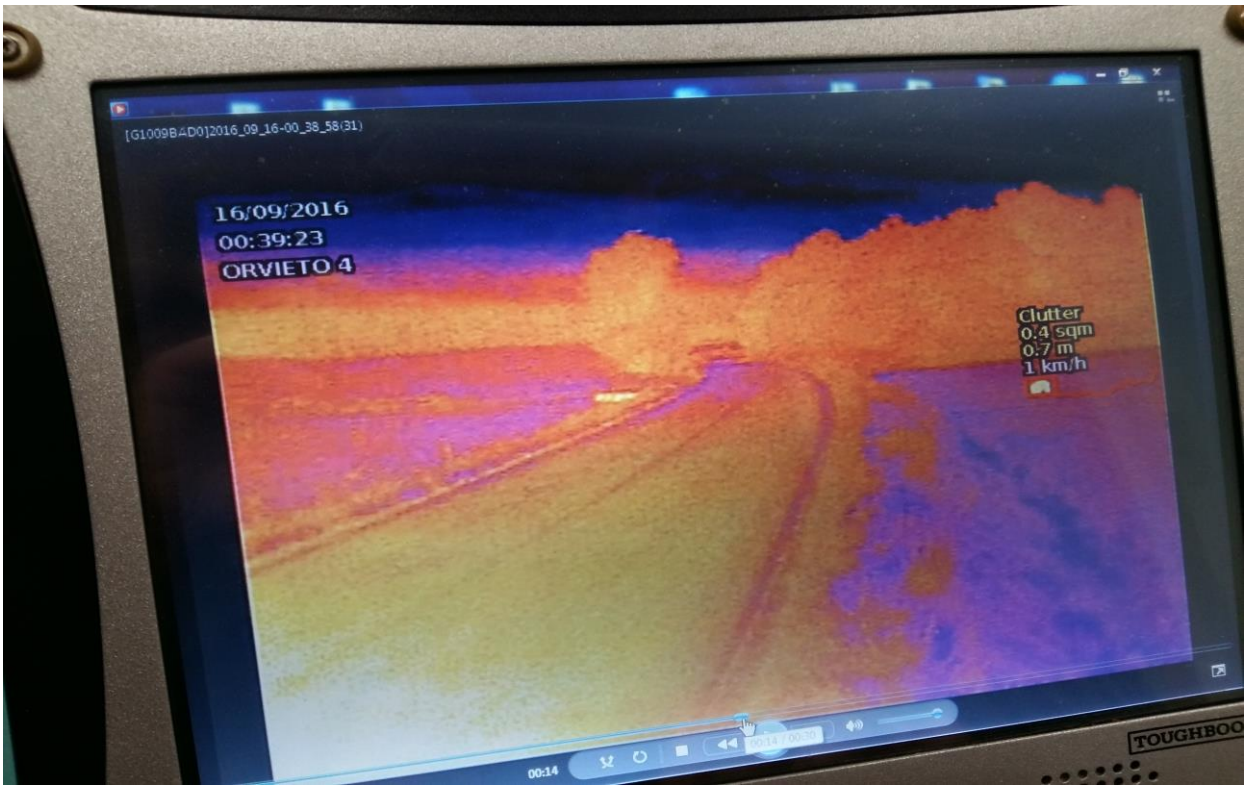


Figura 5.3. Càmera tèrmica de detecció de fauna que activa l'emissió de sons d'alerta.

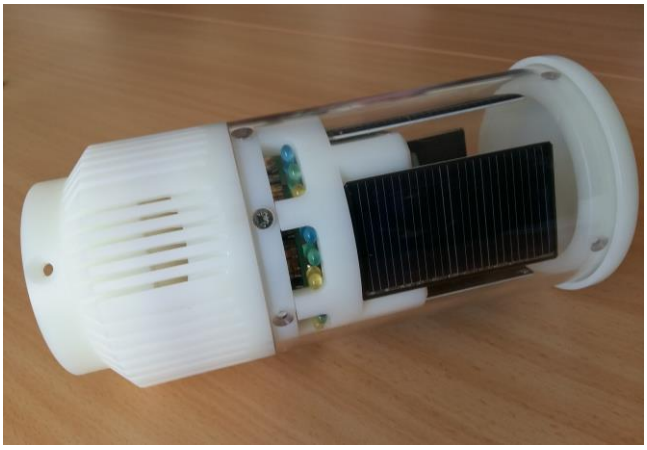


Figura 5.4. Dispositius electrònics que munten sobre pals de subjecció i emeten sons i polsos lluminosos.

Manteniment

- En tots els cassos es tracta de mecanismes que requereixen un alt manteniment, de característiques diverses segons el sistema, com ara neteja de sensors i d'emissors i verificació periòdica del correcte funcionament. En cas que comptin amb sistemes de detecció d'animals (siguin sensors de moviment, càmeres tèrmiques, o altres) cal garantir que el camp de detecció es manté lliure d'obstacles i per aquesta raó, pot requerir desbrossaments periòdics.

Normativa i autoritzacions

- L'ús de canons o altres aparells d'emissió de sons pot estar regulat. Cal consultar normativa municipal i/o normativa específica quan es tracta d'un Espai Natural Protegit (vegeu fitxa 1).
- Vegeu per exemple:
  - Ordenança reguladora d'aparells simuladors de detonacions d'arma de foc (petadores) de Les Planes d'Hostoles https://ssl4.ddgi.cat/bopV1/pdf/2013/120/201312007185.pdf

CAPTURA AMB PARANYS

Fitxa
6

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	Expulsió	Temporal
Agroforestal	Altres ungulats	**Extracció**	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	Altres especies de fauna	Gestió d'hàbitat		

Objectiu i aplicacions

Destinat a la captura selectiva i extracció del medi de senglars particularment problemàtics que suposin riscos per a les persones, comportin danys en espais urbans o a altres espècies de fauna i flora silvestre en espais naturals. Aquesta fitxa es refereix únicament al cas del senglar, ja que els tipus de paranys que es descriuen són específics per a aquest animal.

Quan es detecta la presència d'animals habituats a zones urbanes, és indispensable aplicar aquesta pràctica amb celeritat per evitar que transmetin el mateix comportament a la seva progènie, i el problema augmenti amb rapidesa i de manera exponencial.

Aplicable particularment a:

- Zones urbanes i periurbanes.
- Espais naturals protegits.
- Conflictes puntuals en infraestructures, com per exemple en aeroports o altres recintes on aconsegueixen entrar senglars tot i comptar amb sistemes de protecció (tancament perimetral o altres).

Aquest sistema només pot ser aplicat per persones que comptin amb autorització específica i formació per portar a terme aquestes pràctiques. Cal aplicar només els mitjans autoritzats i bones pràctiques per garantir el benestar dels animals.

Descripció

Existeixen diversos sistemes de captura amb paranys, entre els quals destaquen les trampes-caixa, les trampes-corral i les xarxes suspeses. En aquesta fitxa es descriuen únicament els paranys caixa i corral, sistemes que compten amb avalada efectivitat, i que permeten una adequada manipulació i tracte dels animals capturats.

En tots dos casos es tracta d'atraure els senglars als paranys mitjançant esquers amb la finalitat de capturar-los i extreure els individus conflictius del medi natural, zona urbana o altres llocs on causin conflictes.

Normalment es requereix la captura d'individus que presenten habituació als humans i zones urbanitzades, i són irrecuperables per a la vida salvatge, fet pel qual es recomana l'eutanàsia dels animals capturats aplicant sistemes ètics. No és aconsellable retornar aquests animals al medi natural, per dues raons; en primer lloc degut a que encara que s'alliberin en punts molts distants del lloc de captura, sovint retornen al mateix punt on han causat els conflictes; i en segon lloc, perquè actualment en moltes zones de Catalunya hi ha un excés de senglar, i es tracta d'un animal que no compta amb predadors naturals que el controlin i pot causar danys.

Característiques tècniques

- Abans de la instal·lació de paranys es requereix identificar les zones més adequades per a la captura. Hauran d'estar en lloc resguardats per protegir-los de vandalisme o agressions als animals capturats. Tant els paranys-caixa com els corrals són desmuntables de manera que es poden traslladar als llocs on siguin necessària la seva ubicació. Caldrà senyalització adequada de les trampes per advertir a les persones sobre la seva finalitat i riscos (per exemple, per caiguda de portes lliscants).
- També cal determinar el sistema de captura a aplicar i que estarà condicionat pels objectius de l'actuació. Les dimensions, materials, sistemes d'activació, de lliscament de la porta, etc. són molt diversos i cal utilitzar només aquells d'efectivitat plenament demostrada. Els paranys-caixa són particularment adequats per a captura d'individus joves, i els paranys-corral per a captura de grups matriarcals (femelles acompanyades de joves). Si es requereix captura de mascles adults, és més adequat recórrer a altres sistemes (veure fitxa 7), ja que aquests individus entren als paranys amb menys freqüència.
- Es seleccionarà el període d'activació de la mesura coincident amb l'aparició de conflictes i màxima probabilitat de captura dels animals.
- L'esquer utilitzat per atraure els animals serà vegetal (blat de moro, pomes o similar) i no s'utilitzaran en cap cas restes de menjar o d'animals. És recomanable disposar la mínima quantitat necessària i de manera que no estigui accessible a altres animals: sota pedres o altres sistemes que només pugui moure un senglar, en dispensadors adequats per a aquesta espècie, etc. Amb aquesta mesura s'evitarà l'aportació d'aliment que pugui estar a l'abast d'altres espècies de la fauna salvatge; fet gens desitjable si es vol mantenir la condició salvatge dels animals i no contribuir a la seva habituació als humans.
- Per evitar que els animals capturats es mantinguin confinats en el parany més temps del necessari, es poden incorporar sistemes de detecció dels animals i de tancament de les portes, que emeten avisos a dispositius mòbils de les persones encarregades de la seva manipulació. En cas que no es disposi d'aquests sistemes cal visitar els paranys amb una freqüència adequada; una inspecció a primera hora del matí i una a la tarda, o en el moments en que es coneix que els animals acostumen a visitar la zona, pot ser suficient. Cal tenir en compte que en ambients naturals els senglars tenen activitat bàsicament crepuscular i nocturna, però en espais urbans també acostumen a estar actius durant el dia.
- L'extracció dels animals dels paranys podrà ser facilitada administrant productes anestèsics (veure fitxa 7) o utilitzant caixes d'immobilització (figura 6.4), mànegues de separació d'individus (figura 6.5) o altres tècniques mecàniques, que sempre hauran de garantir el benestar animal.
- L'alliberament dels individus capturats només pot ser justificada per a la realització d'estudis, ja que com s'ha dit, no és aconsellable el retorn d'aquests animals a la natura. Cas que fossin alliberats és indispensable el seu marcatge individualitzat, amb la finalitat de comprovar si l'animal retorna al lloc d'origen, o causa de nou conflictes en algun altre lloc.
- És recomanable realitzar el màxim aprofitament científic i aplicat a la gestió, de les dades obtingudes a partir dels animals capturats. Amb aquesta finalitat és indispensable anotar les dades bàsiques de cadascun dels individus (sexe, edat, pes, composició del grup on estava integrat, si es coneix, etc.). També és interessant obtenir dades biomètriques i analitzar l'estat reproductiu i sanitari.

Figura 6.1. Parany-caixa per a captura de senglar.

Figura 6.2. Caixa d'immobilització que permet l'extracció i trasllat dels animals capturats.

Figura 6.3. Parany-corral per a captura de senglar. Font: Cos d'Agents Rurals

Figura 6.4. Mànega que permet la manipulació i extracció individualitzada dels animals capturats en un parany corral. Font: Cos d'Agents Rurals

Manteniment

- Requereix una elevada inversió logística, en materials i recursos humans. Calen visites freqüents als dispositius activats o la instal·lació de sistemes d'alerta que s'activen quan es detecta el tancament de la porta del parany, per facilitar que els animals estiguin el mínim temps indispensable confinats dins els paranys.

Normativa i autoritzacions

- La captura d'animals està regulada per diverses normatives i requereix autoritzacions que cal sol·licitar al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARPA) i que s'acompanyen de les 'Condicions a tenir en compte per autoritzar excepcionalment paranys' que estableixen diversos aspectes per a la seva aplicació com el tipus d'esquers, la freqüència de visita dels paranys, entre altres.
  Les autoritzacions poden ser de dos tipus:
  - Autoritzacions per a la captura d'exemplars de la fauna salvatge per motius científics, de gestió o educatius. Es pot sol·licitar mitjançant tràmit telemàtic a: http://territori.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-per-a-la-captura-dexemplars-de-la-fauna-salvatge-per-motius-cientifics-de-gestio-o-educatius
  - Autoritzacions excepcional de captura per danys. Es pot sol·licitar mitjançant tràmit telemàtic a: https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/9380_Autoritzacions-excepcionals-de-caca-per-danys.

CAPTURA AMB TELEANESTÈSIA

Fitxa
7

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	Expulsió	Temporal
Agroforestal	**Altres ungulats**	**Extracció**	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	**Altres especies de fauna**	Gestió d'hàbitat		

Objectiu i aplicacions

Destinat a la captura selectiva i extracció del medi d'animals particularment problemàtics que suposin riscos per a les persones, comportin danys en espais urbans o a altres espècies de fauna i flora silvestre en espais naturals. Aquesta tècnica és aplicable a la captura de senglars però també a la de qualsevol altra espècie de mamífer, adaptant el producte i dosi a administrar.

Aplicable particularment a:

- Tot tipus d'espais, però principalment zones urbanes i infraestructures on els animals hagin quedat atrapats en algun lloc, deambulin desorientats, o en altres situacions on l'animal hagi de ser immobilitzat el més ràpid possible.

Aquest sistema només pot ser aplicat per persones que comptin amb autoritzacions específiques (tant per a l'actuació, com per a l'ús de les armes que s'utilitzen), i que comptin amb la formació i competències requerides per portar a terme aquesta pràctica, i amb suport veterinari.

Descripció

Consisteix en l'administració de productes que produeixen anestèsia als animals i que poden ser administrats a distància, mitjançant sarbatanes, carrabines o rifles (figures 7.1, 7.2 i 7.3). Aquestes armes propulsen els dards que contenen el producte anestèsic i l'injecten a l'animal en el moment en que l'impacten.

Característiques tècniques

Els productes i dosi a utilitzar, que haurà de determinar un veterinari, varien en funció de quina sigui l'espècie i l'efecte requerit. Cal escollir l'arma més adequada segons la distància a la que es preveu disparar.

- La sarbatana (figura 7.1) està formada per un canó estret i llarg a través del qual, bufant, es projecta el dard sobre l'animal. La mida i material de les sarbatanes és variable, així com el seu abast. El més habitual és utilitzar-les en distàncies curtes, d'entre 2 a 5 metres, i per tant, és particularment aplicable en animals habituats als humans o que han quedat atrapats en algun espai confinat.
- El rifles i les pistoles o carrabines de propulsió per CO^2 (figura 7.2) són armes d'injecció, de 7a. categoria segons el Reglament d'Armes (RD 137/1993), capaces de disparar projectils a considerable distància. El seu ús està regulat per l'esmentada normativa. L'abast és variable segons el model. Les carrabines s'acostumen a utilitzar en distàncies inferiors a 50 metres, tot i que poden assolir-ne més. Els rifles aconsegueixen un abast més llarg, de fins a 100 metres tot i que el més habitual és utilitzar-los en distàncies més curtes.

- A banda de les armes de projecció, i el material per administrar els anestèsics (dards, agulles, càrregues de CO2, etc. (figura 7.3) les persones que apliquin aquesta tècnica hauran de comptar amb tot l'equipament de protecció personal i tots els materials necessaris per a la posterior manipulació de l'animal.
- Sempre que s'administrin anestèsics cal fer-ho de manera segura per a l'animal, amb un producte tingui una acció molt ràpida, de manera que no pugui escapar i quedar anestesiat en situacions complicades. A més, cal disposar de tots els elements requerits per a la correcta manipulació de l'animal (figura 7.4).

Figura 7.1. Sarbatana que permet projectar els dards a distàncies curtes. Font: www.trofeocaza.com

Figura 7.2. Les pistoles i rifles permeten projectar els dards a llarga distancia. Font: Cos d'Agents Rurals

Figura 7.3. La selecció dels productes a aplicar i els materials complementaris ha d'anar a càrrec de personal especialitzat i comptar amb el suport de veterinaris. Font: Vets&Wildlife

Figura 7.4. L'anestèsia permet l'extracció de l'animal amb el màxim de benestar i requereix de material i condicions adequades per a la seva manipulació. Font: DIBA, UAB.

Manteniment

-

Normativa i autoritzacions

- L'adquisició, tinença i ús de rifles i pistoles per administrar anestèsics està regulada pel:
  - Real Decreto 137/1993, de 29 de enero, BOE 55/1993, de 29 de gener, pel qual s'aprova el reglament d'armes.
- Cal sol·licitar autoritzacions per a la captura (vegeu fitxa 8).

GESTIÓ DE VEGETACIÓ I ZONES VERDES

Fitxa
8

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	Expulsió	Temporal
Agroforestal	Altres ungulats	Extracció	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	Altres especies de fauna	**Gestió d'hàbitat**		

Objectiu i aplicacions

Evitar l'atracció de senglar a les zones verdes urbanes i associades infraestructures, mitjançant l'adaptació de les plantacions i la gestió d'aquests espais.

Aplicable particularment a:

- Jardins, parcs i altres espais del verd urbà, especialment en zones adjacents a l'entorn natural o a àrees que mantinguin la connexió ecològica amb aquests a través de rieres, torrents o altres sectors amb vegetació natural que s'endinsen en espais urbans.
- Zones verdes associades a infraestructures de qualsevol tipus.

Descripció

Consisteix en l'aplicació de mesures de disseny i manteniment dels espais verds de manera que es redueixi l'oferta dels elements que aporten aliments i refugis atractius per al senglar. Concretament es tracta de:

- Reduir els regs, ja que els sòls humits - particularment si tenen molta matèria orgànica-, allotgen una rica comunitat d'invertebrats (cucs de terra, larves d'insectes, etc.) que són activament buscats pel senglar. Els detecta encara que es trobin enterrats, i els captura removent el sòl amb el morro, fet que genera les furgades característiques de l'espècie i que poden malmetre grans extensions de gespes o afectar marges de carreteres i altres espais verds.
- Evitar la plantació d' espècies que tinguin bulbs (per exemple liliàcies com ara orquídies), o que produeixin fruites (pomes, prunes, etc.) que constitueixen aliments molt atractius pel senglar.
- Evitar la creació de zones amb vegetació arbustiva densa que poden ser utilitzats pel senglar com a refugis i llocs de descans. Aquesta espècie no fa caus, sinó que pareix les seves cries i descansa (normalment durant el dia), en jaços que consisteixen en petites depressions del terreny, a vegades lleugerament recoberts de vegetació, i que ubica normalment en zones arrecerades amb vegetació densa.

En aquesta fitxa es descriuen sistemes de gestió de l'hàbitat que faciliten que els espais verds siguin més inhòspits pel senglar i que progressivament deixin d'utilitzar-los. És per tant una mesura amb efectes a mitjà i llarg termini.

Si es requereix una acció immediata per reduir els danys a gespes o altres elements del verd urbà, es pot aplicar temporalment un sistema d'exclusió o expulsió com ara dissuasius olfactoris, tancats elèctrics o altres (veure fitxes 3 i 4).

Característiques tècniques

- L'aplicació de xerojardineria és una actuació que redueix l'atracció de senglars al verd urbà en evitar que les gespes i jardins mantinguin sòls humits. Consisteix en el disseny de jardins i zones verdes amb plantes de baixes necessitats de reg i és particularment adequada en zones del litoral i regions amb baixa pluviositat. Es tracta de bones pràctiques que, a banda d'evitar l'atracció de senglar, permeten reduir el consum d'aigua i una millor adaptació a l'escalfament climàtic.
- La minimització del reg reduirà el desenvolupament de cucs de terra, larves d'insectes i altres animals de dimensions considerables que viuen enterrats en sòls humits o entre fusta en descomposició, i que són aliments activament buscats pel senglar. En aquest sentit també cal evitar deixar acumulacions de fusta en descomposició al terra de jardins situats en zones vulnerables al senglar.
- La substitució de gespes que requereixen una alta aportació d'aigua, per prats secs dominats per gramínies i característics de les zones mediterrànies, com els llistonars o els prats d'albellatge, permet reduir l'atracció de senglar i té beneficis per la biodiversitat, ja que es tracta de de formacions de gran interès florístic, per a pol·linitzadors i altra fauna.
- Una altra opció per evitar atraure senglar és la substitució de gespes per arbusts autòctons, de baix port, i que només produeixin llavors de petites dimensions, com moltes labiades aromàtiques (farigola o espígol, entre altres) que també beneficien als insectes pol·linitzadors.
- És recomanable en tot cas, evitar la plantació de plantes bulboses i en particular d'orquídies, doncs s'ha comprovat que són molt atractives pel senglar, especialment en alguns períodes de l'any, quan el bulb acumula més nutrients. Es coneix també la particular apetència del senglar per altres plantes que tenen grans arrels o rizomes, com algunes espècies de falgueres.
- Per reduir l'oferta de refugis, és recomanable realitzar desbrossaments de les zones verdes amb vegetació densa, i en particularment canyars i bardisses, però també en zones amb altres comunitats vegetals on es conservaran els troncs d'arbres i arbusts de gran port, estassant herbes i la brancada de la vegetació en els primers 60 – 100 cm. D'aquesta manera s'evita que aquestes zones puguin actuar com a zones d'amagatall on els senglars fan els seus jaços de descans.
- Les zones amb vegetació densa situades en corredors ecològics que connectin els espais verds urbans amb els boscos o matollars de l'entorn, poden actuar com a element conductor dels senglars i propiciar la seva entrada a les zones urbanes; un tractament adequat de la vegetació en aquests sectors també pot ser necessària en zones amb elevada conflictivitat per presència de senglar. Tot i això, cal planificar adequadament aquestes intervencions paisatgístiques per no causar perjudicis a altres elements de la biodiversitat.
- Les actuacions de sega i desbrossament de la vegetació es planificaran considerant el criteri d'experts que permetin determinar quines plantes d'interès és necessari conservar, i quines poden ser objecte de segues o podes més dràstiques.
- Un altre sistema per mantenir el control de la vegetació és la pastura dels espais verds amb ramats d'ovelles.

Figura 8.1. Jardí dissenyat amb practiques de xerojardineria. Font: www.estudidejardineria.com

Figura 8.2. Zona verda urbana amb prats secs desbrossats. Font: www.amicsdeldall.com

Manteniment

- Les pràctiques de xerojardineria reduiran els costos de regs i altres pràctiques de manteniment.
- Els desbrossaments i segues es realitzaran preferentment a finals d'hivern, o durant la primavera quan té lloc l'època principal de parts del senglar i les femelles habituades als humans poden cercar zones arbustives per fer els jaços de cria, i buscar aliment en àrees urbanes.
- És recomanable incorporar als registres de manteniment del verd urbà les incidències causades per senglar, època en que s'han produït, espècies plantades a la zona, freqüència de regs, etc. Una anàlisi d'aquestes incidències pot permetre, amb l'adequat assessorament expert, identificar quins són els factors que han atret el senglar a aquests punts, i quins són en canvi, les característiques dels jardins que no han patit danys, de manera que a mitjà termini, es poden adaptar les condicions del verd urbà per fer-lo menys atractiu pel senglar.

Normativa i autoritzacions

- Cal consultar normativa municipal que pot regular el disseny i gestió de les zones verdes, l'ús de l'aigua per a reg o la pastura, entre altres.
- Cal prendre en consideració els catàlegs o plans especials que incloguin elements naturals, jardins catalogats en els que s'hagi de tenir en compte condicionants particulars i les regulacions sobre arbredes declarades d'interès.
- També cal tenir en compte la normativa relativa a la prevenció d'incendis forestals ja que es possible aplicar mesures que alhora que redueixin riscos d'inici i propagació de focs, també dificulten l'establiment del senglar a la perifèria de zones urbanitzades. Vegeu per exemple:
  - Llei 5/2003, de 22 d'abril, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions, els nuclis de població, les edificacions i les instal·lacions situats en terrenys forestals
    http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?documentId=303933&action=fitxa
  - Decret 123/2005, de 14 de juny, de mesures de prevenció d'incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana.
    http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&mode=single&documentId=384053&language=ca_ES

ADAPTACIÓ DE MOBILIARI URBÀ

Fitxa
9

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	Expulsió	Temporal
Agroforestal	Altres ungulats	Extracció	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	Altres especies de fauna	**Gestió d'hàbitat**		

Objectiu i aplicacions

Reduir la possibilitat que el senglar pugui obtenir aliment en zones urbanes.

Aplicable particularment a:

- Zones urbanes: contenidors de residus (principalment els de fracció de rebuig i d'orgànica) i papereres.
- Zones rurals amb nuclis urbans i cases disseminades amb contenidors de residus en marges de camins o carreteres.

Vegi's també possibilitats d'adaptació de dispensadors d'aliment per a colònies de gats, a la fitxa 10.

Descripció

Consisteix en l'adaptació de contenidors de residus i papereres ubicades en zones conflictives per presència de senglar, amb l'objectiu d'evitar que aquests animals puguin bolcar-los i d'aquesta manera tenir accés a les deixalles. El senglar mostra una gran habilitat per bolcar grans contenidors recolzant-hi les potes del davant i fent pressió fins que aconsegueixen tombar-lo. És un animal omnívor que consumeix tot tipus de menjar i entre ell, les restes d'aliments que es troben en contenidors de residus.

El contacte entre la fauna salvatge i els humans comporta riscos de transmissió de malalties (zoonosis). Per altra banda, la topada de persones amb grups de senglar alimentant-se en zones de contenidors, pot generar una situació amb risc d'envestides que poden causar ferides a les persones. L'adaptació de contenidors de residus per tant, s'ha de contemplar com una mesura que d'una banda, evita l'habituació del senglar als ambients urbans, i per altra, redueix els riscos que pot suposar aquesta espècie per a les persones.

Característiques tècniques

- El bolcat de contenidors es pot prevenir encerclant la zona on s'ubiquen amb pantalles de fusta o metall, com a mínim pels costats i la part posterior (figura 9.1), o bé encerclant-los amb barres o cables de subjecció (figura 9.2). Algunes empreses de gestió de residus apliquen sistemes específics antibolcat (figures 9.2 i 9.3.) com per exemple, els que consisteixen en una plataforma en forma de "U" que es col·loca sobre el terra, i que està connectada a la base del contenidor mitjançant un tub amb regulador d'alçada. Amb aquest sistema s'ancora fermament el contenidor a la plataforma de la base, evitant el seu bolcat.
- Cal informar i sensibilitzar a la població per evitar que es deixin bosses amb residus fora dels contenidors, i programar una periodicitat de recollida adequada per evitar acumulacions de bosses fora dels contenidors.
- En el cas de les papereres, s'evitaran les que compten amb sistemes basculants per facilitar el seu buidatge en zones conflictives per presència de senglar, ja que aquests animals aprenen amb facilitat a fer-les bascular fent caure el seu contingut al terra.

Figura 9.1. Contenidors amb tancament perimetral parcial que impedeix que els senglars els bolquin. Font: www.vacarisses.cat

Figura 9.2. Sistema de barres que encerclen els contenidors evitant el bolcat. Font: www.naciodigital.cat.

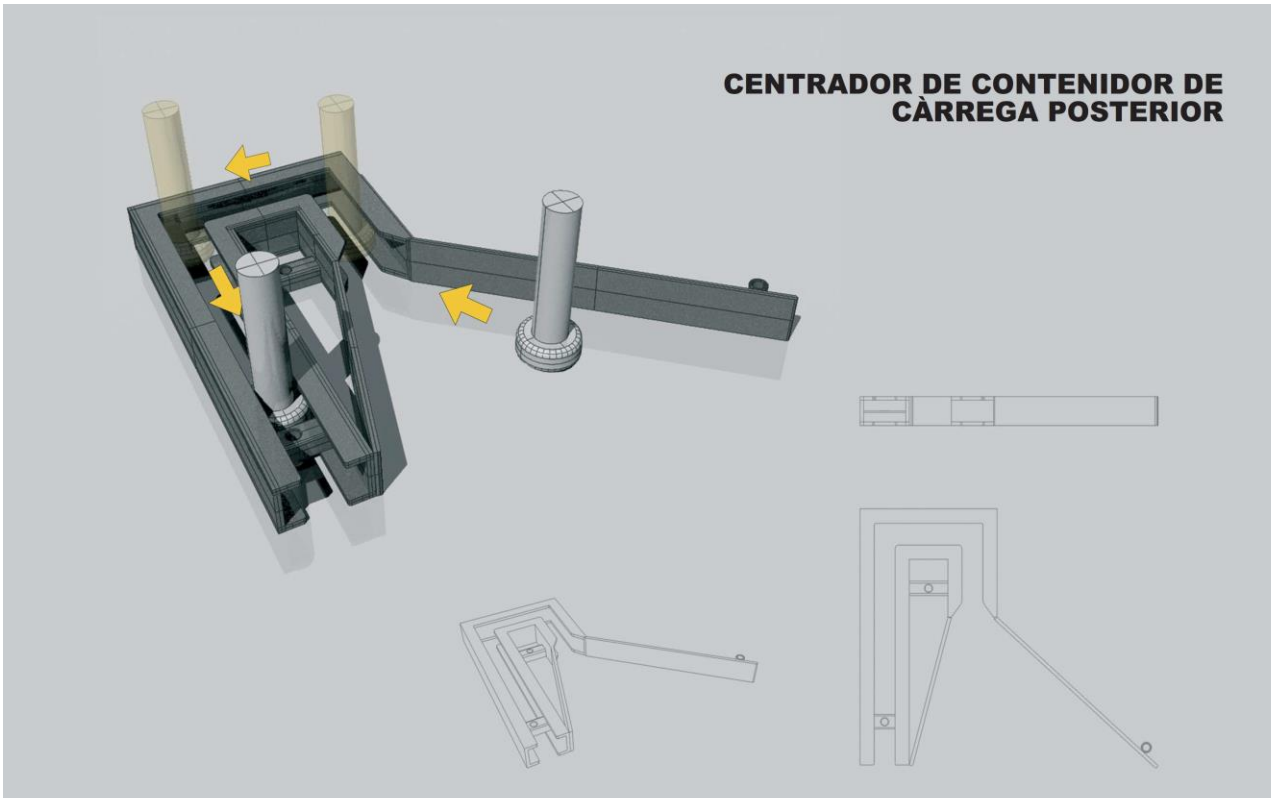


Figura 9.3. Esquema del sistema antibolcat aplicat en contenidors ubicats a Barcelona en zones conflictives per presència de senglar. Font: Ajuntament de Barcelona - CESPA, S.A.

Figura 9.4. Sistema d'ancorament del contenidor a la plataforma antibolcat de la seva base. Font: Ajuntament de Barcelona - CESPA, S.A.

Manteniment

- L'aplicació de sistemes per prevenir danys als contenidors per part dels senglars redueix les necessitats de manteniment dels espais on s'ubiquen. Tot i això, cal un manteniment periòdic dels sistemes de protecció per garantir-ne un correcte funcionament.

Normativa i autoritzacions

-

ADAPTACIÓ DE MENJADORES PER A GATS

Fitxa
10

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	Expulsió	Temporal
Agroforestal	Altres ungulats	Extracció	Comunicació	**Permanent**
Infraestructures	Altres especies de fauna	**Gestió d'hàbitat**		

Objectiu i aplicacions

Reduir la possibilitat que el senglar pugui accedir a l'aliment per a gats que es disposa a les colònies urbanes d'aquests felins, i que s'ha identificat com un dels elements que atrau els senglars cap a aquestes zones.

Aplicable a:

- Zones urbanes, concretament als llocs amb colònies controlades on s'aporta aliment per als gats.

Descripció

Instal·lació de menjadores de gats adaptades per evitar que els senglars puguin accedir a l'aliment.

Les colònies de gats són freqüents a molts pobles i ciutats. Moltes d'elles estan controlades i s'hi apliquen mesures per al benestar dels animals, com ara la instal·lació de sorrals, menjadores i abeuradors, entre altres. També s'hi apliquen mesures de gestió dels propis individus com ara tractaments sanitaris i esterilització. Els senglars han trobat en les colònies controlades de gats un punt on aconseguir aliment, que a més, els facilita l'habituació als ambients humanitzats, en associar els olors dels gats i de les persones que en tenen cura, a la possibilitat d'obtenir menjar. La ingesta d'aliments altament nutritius com són els pinsos, tenen una altra conseqüència negativa: poden afavorir la productivitat del senglar, i per tant agreujar el problema d'excés de densitat que mostra aquesta espècie en molts llocs. Això és degut a les femelles que es nodreixen amb pinsos poden assolir una òptima condició física i un alt nombre de garrins per ventrada.

Característiques tècniques

Entre les diverses solucions que poden aplicar-se, destaquen les que es descriuen a continuació.

- La instal·lació de menjadores adaptades, com el model que s'aplica en alguns llocs de Barcelona (figures 10.1 i 10.2) és una solució molt adequada. Consisteix en una caixa de formigó amb una tapa que tanca mitjançant un cadenat o altres sistemes, que permet un còmode manteniment, i dins la qual es disposen recipients per a l'aigua i el pinso. La caixa permet l'entrada dels gats per orificis d'uns 15 cm de diàmetre situats en dos dels costats, a la part inferior de la caixa; els senglars en canvi, no poden accedir a l'aliment ja que no passen pels forats. Cal garantir que el pinso estigui situat prou lluny com perquè els senglars no el puguin abastar introduint el morro pels forats, i també cal assegurar-se que aquests animals no puguin tombar les menjadores fent sortir el pinso pels forats. Per aquesta raó és millor que les caixes amb menjar estiguin ancorades al terra.
- La instal·lació de les menjadores en caixes emplaçades a més de 120 m d'alçada sobre el terra, permet que els gats hi accedeixin saltant o trepant, i deixa l'aliment fora de l'abast del senglar. Cal garantir també, que

el senglar no pugui tombar el sistema i tenir en compte que es poden posar drets sobre les potes del davant per arribar a l'aliment.

- El tancament perimetral de la colònia amb una tanca adequada per a senglar (vegi's fitxa 1 per a diferents opcions) o bé el reforç del tancament si ja existeix (vegi's fitxa 2), poden ser una solució alternativa per evitar que el senglar accedeixi a les zones on es troben els gats.

Figura 10.1 Dispositiu amb tapa que permet disposar pinso i aigua per a gats al seu interior, evitant que hi accedeixin els senglars. Font: Ajuntament de Barcelona.

Figura 10.2. Les menjadores per a gats adaptades per evitar l'accés del senglar a l'aliment, han d'estar ancorades al terreny o tenir altres sistemes que evitin el bolcatge. Font: Ajuntament de Barcelona.

Manteniment

- Requereix manteniment periòdic. Durant els dies posteriors a la seva instal·lació caldrà verificar-ne el bon funcionament, comprovant que els senglars no tombin les menjadores ni puguin accedir a l'aliment per altres sistemes.

Normativa i autoritzacions

- Cal consultar normativa municipal que pot regular les característiques que han de tenir les colònies de gats controlades, i l'aportació d'aliments als animals salvatges (vegeu fitxa 11).

NORMATIVA I SENSIBILITZACIÓ CIUTADANA

Fitxa
11

Àmbit d'aplicació	Especies objectiu	Tipus de mesura		Efecte
Urbanitzat	**Senglar**	Exclusió	Expulsió	Temporal
Agroforestal	Altres ungulats	Extracció	**Comunicació**	**Permanent**
Infraestructures	Altres especies de fauna	Gestió d'hàbitat		

Objectiu i aplicacions

Elaborar normativa i sensibilitzar a la ciutadania per evitar males practiques de persones que donen menjar als senglars, o els faciliten accés a aliments. Aquestes accions causen un greu perjudici per als senglars, i són el principal motiu que comporta la seva habituació als ambients humanitzats, augmentant la conflictivitat provocada per l'espècie i generant riscos per a les persones.

Aplicable particularment a:

- Nuclis urbans i altres zones residencials on es produeixin conflictes per presència de senglar.

Descripció

Es tracta de redactar i aprovar normativa que reguli les pràctiques que contribueixen a habituar els senglar als ambients humanitzats, i de sensibilitzar a la ciutadania per evitar que es portin a terme males pràctiques que atrauen als senglars cap a aquests ambients i que augmenten els conflictes com ara:

- Risc que es produeixin atacs a persones i animals domèstics.
- Desperfectes en zones verdes (gespes i sistemes de reg, entre altres).
- Desperfectes en el mobiliari urbà (contenidors de residus i papereres principalment).
- Augment de risc d'accidentalitat a les carreteres.
- Risc de transmissió de malalties (zoonosis).

Les actuacions a emprendre són competència municipal i caldrà adaptar-los a cada situació concreta. Molts municipis ja han desenvolupat accions de caràcter divers, algunes de les quals es descriuen a continuació com a models.

- Aprovació de normativa que reguli i permeti penalitzar males pràctiques de les persones davant dels animals salvatges i en particular, del senglar. Diversos municipis de Catalunya han publicat ordenances municipals al respecte; a títol d'exemple es facilita la decretada per l'Ajuntament de Barcelona, en la seva Ordenança sobre la protecció, la tinença i la venda d'animals, de 15 de setembre de 2014:
    - *Article 33. Porcs senglars i animals salvatges a la via i als espais públics*

      Es prohibeix donar menjar o proporcionar alimentació de qualsevol tipus i manera, sense l'autorització administrativa corresponent, als porcs senglars o qualsevol altre animal salvatge que es trobin a les vies o espais públics o que hagin accedit a una propietat privada, inclosos els espais forestals públics i privats del terme municipal de Barcelona.

      Es prohibeix apropar-se als porcs senglars i a qualsevol altre animal salvatge en qualsevol circumstancia susceptible de comportar perill per a les persones.
    - *Article 59. Infraccions.*

4. Són infraccions lleus:

g) Donar menjar o proporcionar alimentació de qualsevol tipus i manera, sense l'autorització administrativa corresponent, als porcs senglars o qualsevol altre animal salvatge que es trobin en les vies o espais públics o que hagin accedit a una propietat privada.

h) Apropar-se als porcs senglars i a qualsevol altre animal salvatge en qualsevol circumstància susceptible de comportar perill per a les persones.

L'Ajuntament del Papiol, en la seva *Ordenança de convivència amb porcs senglars o qualsevol altre mamífer en estat salvatge, del 18 de juny de 2014*, també identifica les mateixes infraccions i les classifica en lleus, greus i molt greus, podent resultar en sancions de fins a 900€.

- A banda de la normativa municipal cal tenir en compte que les Resolucions de la Generalitat de Catalunya per les quals es fixen les espècies objecte d'aprofitament cinegètic, els períodes hàbils de caça i les vedes especials a Catalunya regulen l'alimentació del senglar. Concretament a la Resolució ARP/663/2018, de 4 d'abril s'estableix que llevat de cassos excepcionals que comptin amb autorització específica:
  - *Article 14.13 No es pot subministrar aliment o facilitar el seu accés a aquest en qualsevol cas, als exemplars de porc senglar*.

- Senyalització de zones afectades per presència de senglar, indicant la prohibició de facilitar-los menjar i el risc d'apropar-se als animals. En llocs particularment conflictius cal ubicar panells que informin sobre les característiques del senglar, el seu comportament, i els perjudicis que li causem a aquest animal quan l'habituem a la presència humana.

- Realització de campanyes d'informació i sensibilització ciutadana pels mitjans que es considerin més adients segons el cas: opuscles informatius, activitats formatives en escoles, associacions de veïns o altres, publicitat en mitjans de comunicació i xarxes socials, etc. Els aspecte sobre els que recomana facilitar informació són els següents:
  - Costums dels senglars que viuen en espais naturals i canvis que els ocasiona l'habituació als humans. Identificació de factors negatius que causa el fet d'acostumar-los a que puguin obtenir menjar fàcilment en zones urbanes. Entre altres cal destacar la pèrdua de capacitat de localitzar menjar als ambients naturals o l'apropament a carreteres amb el conseqüent risc de mortalitat per l'animal, i de provocar accidents. També convé informar que un cop habituats als humans, els senglars són irrecuperables per a la vida salvatge i el seu destí més probable serà la captura i l'eutanàsia. De fet doncs, donant-li menjar, allunyem l'animal del seu hàbitat natural, i podem estar condemnant-lo al sacrifici.
  - Capacitat del senglar per sobreviure als espais naturals, i aconseguir aliment, fins i tot en períodes de sequera. Algunes persones pensen que els senglars acudeixen a les ciutats perquè no poden obtenir als espais naturals i cal informar-los que aquesta creença és errònia.
  - Riscos de fomentar la transmissió de malalties entre els senglars i a les persones (zoonosis) que es veu afavorida a les zones on es deixa aliment a l'abast dels senglars, com ara deixalles.
  - Riscos per a les persones que suposen els senglars, a causa de possibilitat d'envestides i de realitzar greus ferides amb els seus ullals. Cal informar que aquests atacs són més probables quan ens apropem a femelles acompanyades de les seves cries, o si el senglars es troben acorralats, sense sortida, o amenaçats per exemple, per lladrucs de gossos.

- Problemàtica de l'excés de senglar que hi ha en aquests moments a Catalunya i que justifica la necessitat de no contribuir a augmentar la seva fertilitat. Cal evitar per això donar-los menjar, o alliberar porcs dels anomenats 'vietnamites', que es creuen amb el senglar contribuint a augmentar la mida de les ventrades.
- Augment de l'agressivitat que es produeix en senglars que han perdut la por a les persones i s'hi apropen per intentar estirar bosses amb menjar o aconseguir aliment d'altres maneres.
- En zones de recollida de residus, cal informar sobre la necessitat de deixar les bosses ben tancades i dins els contenidors per evitar que el senglar pugui accedir-hi (vegi's també fitxa 8).
- En zones de pic-nic i àrees amb barbacoes, cal informar que és necessari emportar-se les deixalles o dipositar-les en contenidors ben tancats, evitar deixar bosses amb aliments accessibles, a terra. Informar també que si apareix algun senglar, no se li ha de donar menjar, apropar-s'hi o intentar tocar-lo, pel risc que es produeixin mossegades o envestides i greus ferides amb els ullals.
- Recomanar el tancament dels horts i jardins per prevenir l'accés dels senglars (vegi's fitxes 1 a 3), o bé l'aplicació de repulsius si els conflictes són temporals i de curta durada (vegi's fitxa 4).

Figura 11.1 Exemples de documents elaborats amb l'objectiu de conscienciar la ciutadania i evitar males pràctiques que atrauen senglars a les zones urbanes. Font: Ajuntament de Sant Cugat, Generalitat de Catalunya (DARPA) i Ajuntament de Barcelona

Figura 11.2. Senyalització advertidora dels perills i bones pràctiques per evitar riscos ocasionats pel senglar al Parc de Collserola.

Manteniment

- A banda del manteniment de panells i senyalització informativa, cal definir la periodicitat de les accions de sensibilització o la seva recurrència, coincidint amb les èpoques més conflictives, i adaptant-les a cada situació.

Normatives i permisos necessaris:

- La normativa autonòmica estableix la responsabilitat dels ajuntaments en la gestió d'animals salvatges en zones urbanes. Concretament al:
  - Decret legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals. D'acord amb el marc normatiu vigent, Decret legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei 7/2003.
    En el seu article 16 estableix *Correspon als ajuntaments de recollir i controlar els animals salvatges urbans*. http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&documentId=492668
- També regulen l'alimentació del senglar les Resolucions anuals del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació sobre aprofitaments cinegètics, com per exemple:
  - Resolució ARP/663/2018, de 4 d'abril, per la qual es fixen les espècies objecte d'aprofitament cinegètic, els períodes hàbils de caça i les vedes especials per a la temporada 2018-2019 en tot el territori de Catalunya (Resolució de 4 d'abril, publicada al BOE núm. 85, de 7 d'abril)
    http://www.boe.es/boe/dias/2018/04/07/pdfs/BOE-A-2018-4782.pdf
    En el seu article 14.13 estableix que *No es pot subministrar aliment o facilitar el seu accés a aquest en qualsevol cas, als exemplars de porc senglar*.
- Molts municipis disposen de normativa que regular l'alimentació i altres pràctiques en relació a la fauna salvatge. Vegeu per exemple:
  - Ordenança sobre la protecció, la tinença i la venda d'animals del 15 de setembre de 2014. Ajuntament de Barcelona. https://bop.diba.cat/scripts/ftpisa.aspx?fnew?bop2014&09/022014022793.pdf&1
  - Ordenança de convivència amb porcs senglars o qualsevol altre mamífer en estat salvatge de 30 de juny de 2014. Ajuntament del Papiol.
    http://dogc.gencat.cat/ca/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/?documentId=665743&language=ca_ES&action=fitxa
    L'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat disposa de la mateixa ordenança.

6. Altres actuacions i tendències de futur

6.1 Mesures per foragitar els senglars que no s'aconsella aplicar

A banda de les mesures que s'han inclòs en la Guia i en el cas particular del senglar, s'apliquen molts altres sistemes per foragitar-lo, especialment en zones rurals per evitar el seu accés als camps de conreu. Tot seguit se'n comenten algunes que poden tenir efectes que desaconsellen el seu ús, com a mínim de manera generalitzada.

- **Granulats dissuasius**
  Es tracta de productes que actuen per ingesta, i que no s'han inclòs en la Guia de mesures a causa de la manca d'informació sobre els efectes que poden causar en altres espècies de la fauna salvatge. Per altra banda, tampoc es compta amb estudis que hagin avaluat la seva efectivitat.
  Aquests productes es presenten com a boles o granulats -similars als pinsos-, i els fabricants recomanen escampar-los a les vores de camps i altres parcel·les o zones afectades per danys de senglar. L'oferta comercial d'aquests productes informa que, quan els senglars els ingereixen obtenen mal gust, o els genera complicacions gàstriques, i d'aquesta manera es modificaria la conducta de l'animal que evitaria temporalment (durant uns mesos indiquen), les zones on s'ha escampat producte. També es prescriu que cal cobrir bandes de diversos metres d'amplada, i reiterar l'aplicació cada varis dies, fet que pot requerir l'aportació de quantitats importants (desenes de kg) d'aquest producte al medi natural.

- **Escampalls de cabells, substàncies químiques o altres productes.**
  Un mètode aplicat tradicionalment en algunes zones de muntanya era l'escampall de cabells de persones (que es recollien en perruqueries), de colònies o d'altres productes de l'àmbit domèstic que poguessin alertar als senglars i foragitar-los, confonent aquests olors amb la presència de persones. Aquests mètodes només poden servir per allunyar els senglars durant uns pocs dies, o no tenir el més mínim efecte, especialment en zones periurbanes on els senglars s'han habituat als humans. No s'aconsella per això aplicar aquests sistemes, que a més, poden suposar l'aportació al medi natural de productes que poden tenir efectes nocius.

- **Ús de gossos**
  En algunes zones rurals es compta amb gossos ensinistrats per a la vigilància de camps durant la nit, que s'encaren als senglars que s'hi aproximen.
  L'efecte d'aquesta mesura és força limitat en l'espai. A més, en entorns periurbans, on els senglars han perdut la por als humans i als nostres animals domèstics, els senglar es poden mostrar molt agressius i atacar als gossos provocant-los ferides.

6.2 Tendències de futur

Actualment, molts dels nous productes en experimentació es basen en l'ús de tecnologia que combina sistemes de detecció de fauna amb transmissió de dades amb sistemes remots, i telecontrol de dispositius que activen sistemes d'expulsió de fauna. Es tracta d'activar mesures per foragitar els animals només quan aquests accedeixen a les zones que es volen protegir.

La recerca i experimentació de nous sistemes és molt activa i per aquesta raó, cal mantenir actualitzats els coneixements sobre prevenció de danys, ja que l'oferta de noves tècniques innovadores és constant. També és indispensable però, comptar amb criteri expert que avali l'efectivitat dels productes, ja que les accions comercials dels fabricants són intenses i freqüents, i sovint, es presenten com a noves i efectives, mesures que han estat descartades perquè els resultats dels seguiments no les avalen.

Les tècniques de prevenció de danys per fauna salvatge són doncs un camp emergent, on el coneixement sobre l'eco-etologia de les espècies implicades s'ha de combinar amb la tecnologia que sens dubte, aportarà noves solucions en el futur.

7. Documents de referencia

AJUNTAMENT DE BARCELONA. 2017. Els Porcs senglars, al seu hàbitat natural. Àrea d'ecologia, urbanisme i mobilitat. Medi ambient i serveis urbans. Document disponible a la web de l'Ajuntament.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. 2016. Bones pràctiques de jardineria a Barcelona: Conservar i millorar la biodiversitat. 2016. Àrea d'Ecologia Urbana. Ajuntament de Barcelona. 155pp.

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA, PESCA I ALIMENTACIÓ. 2016. Pla de prevenció dels danys i riscos originats per la fauna cinegètica. Document inèdit, 56 pp.

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE. 2016. Pla de gestió per a la reducció dels danys causats per fauna als conreus de les zones de seguretat del baix Llobregat. 108pp. Assistència tècnica: Minuartia.

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE. 2005. Pla de control del senglar (*Sus scrofa*) a Collserola. Situació actual i avaluació d'alternatives d'actuació. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. 77pp. Assistència tècnica: Minuartia.

DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT. 2016. Estudi de l'accidentalitat provocada per animals en llibertat a la xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya. 86pp. Assistència tècnica: Minuartia.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. 2010. Programa per a l'establiment de colònies controlades de gats en àmbits urbans. Servei de Salut Pública i Consum. Diputació de Barcelona. 7pp

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición, revisada y ampliada. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transportes, número 1. 139 pp. Madrid.

PARC NATURAL ALT PIRINEU. 2005. Protecció de prats contra danys de senglar al Parc Natural de l'Alt Pirineu. Consells per instal·lar tancats elèctrics. Parc Natural de l'Alt Pirineu, Departament de Medi Ambient i Habitatge. Document inèdit, 4pp. Assistència tècnica: Minuartia.

Annex

Catàleg de mesures per reduir la sinistralitat en trams de concentració d'accidents amb ungulats (TCAU)

Inclòs a l'Estudi de l'accidentalitat provocada per animals en llibertat a la xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya. Annex 5.
Departament de Territori i Sostenibilitat, 2016.

Disponible a:
http://territori.gencat.cat/ca/01_departament/documentacio/mobilitat/carreteres/estudi_accidentalitat_animals_llibertat/

Mesures bàsiques

5.1 Tancaments perimetrals combinats amb passos de fauna

5.2 Senyalització advertidora normalitzada

Mesures en avaluació

5.3 Senyalització advertidora reforçada i d'activació temporal

5.4 Gestió dels marges de la via

Mesures experimentals

5.5 Dispositius dissuasius electrònics

5.6 Plaques electrificades

5.7 Senyals activades per sistemes de detecció d'animals

5.8 Campanya d'informació als conductors

Mesures d'aplicació puntual o no aconsellables

5.9 Limitació de velocitat de circulació

5.10 Repulsius olfactoris

5.11 Reflectors i altres dissuasius visuals i sonors

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre

5.1. TANCAMENTS PERIMETRALS COMBINATS AMB PASSOS DE FAUNA

Descripció

Consisteix en la instal·lació de tancaments perimetrals que impedeixen als animals accedir a les plataformes de circulació de vehicles i que els condueixen cap a alguna estructura que els permeti creuar la via de manera segura (túnel, viaducte o pas de fauna). Aquesta mesura combina dos efectes: la reducció de la sinistralitat viària i la mortalitat de fauna, ja que el tancament impedeix l'accés d'animals a la caçada, amb una reducció de l'efecte barrera de la infraestructura, ja que els passos permeten els desplaçaments de la fauna.

Els passos de fauna poden ser de diversa tipologia segons les espècies a les que van destinades (vegeu MAGRAMA 2015). Pot tractar-se de passos específics o d'estructures multifuncionals adaptades. La construcció de nous passos específics per a la fauna en pocs casos estarà justificada en vies en explotació, a causa de l'elevat cost econòmic i de les dificultats constructives que pot suposar. En carreteres en funcionament és més viable l'adequació d'estructures transversals ja existents, que poden aconseguir una efectivitat molt alta amb uns costos menors si l'adequació es fa correctament i en el lloc adient.

Les característiques del tancament també varien en funció de les espècies d'ungulats existents a la zona (vegeu MAGRAMA 2015). Existeixen reforços específics que es poden aplicar a la base de les malles quan apareixen problemes d'entrada de senglars en zones que ja compten amb tancament.

Excepte en cassos excepcionals no és recomanable incorporar al tancament dispositius d'escapament ja que requereixen un alt manteniment i poden quedar oberts sent un punt d'accés al tram amb tancament.

Base enterrada o amb reforç

Reforç per a senglar

C. Rosell

Minuartia

Condicions d'aplicació i aspectes a destacar

- Mesures d'**efectivitat garantida** per nombrosos seguiments, si el disseny i l'execució són els descrits als documents publicats sobre prescripcions tècniques.
- **Efectivitat permanent**. A mesura que transcorre el temps, augmenta l'ús dels passos de fauna i disminueixen els intents d'entrar a través dels tancaments.
- **Aplicable només en vies d'alta capacitat amb accessos controlats**. En casos excepcionals també en trams de carreteres secundàries que no comptin amb accessos de carreteres o camins, o equipant aquests amb passos canadencs o fins i tot, portes.
- Cal **combinar tanques i passos**. Si no es condicionen passos augmenta l'efecte barrera i el tancament pot generar problemes per a la conservació de les poblacions d'animals.
- El tipus de **pas de fauna s'ha d'escollir en funció de la fauna i l'entorn de la via.** Poden presentar una òptima relació cost/benefici els passos multifuncionals (passos inferiors o superiors, i drenatges adaptats al pas de fauna) però sempre que tinguin les adaptacions, dimensions i localització adequades.
- Les **característiques del tancament perimetral també s'han d'adequar a les espècies** que es trobin a l'entorn de la via**.** Per a zones amb altes densitats de senglar i cabirol, les característiques del tancament més recomanable són les que mostra la figura de la pàgina anterior.
- És recomanable que la malla instal·lada en les vies d'alta capacitat i/o accessos segregats tingui la **base enterrada o reforçada per evitar l'entrada de senglar** en trams que tinguin alguna d'aquestes característiques:
  - Presentin recurrència d'accidents provocats per senglar.
  - S'observin corriols d'accés dels senglars a la calçada que denotin pas consolidat i freqüent.
  - En vies en construcció o trams que són objecte d'ampliació i de millora, és recomanable enterrar o reforçar la base de les malles en trams situats en zones amb alta densitat de senglar, que creuin un sector d'interès per a la connectivitat ecològica o que condueixin els desplaçaments dels animals (pot tractar-se de torrents o lleres, de fileres arbrades, ecotons de boscos i conreus, etc.) i on el perfil transversal de la via faciliti l'accés dels animals a la plataforma: zones planes o de petits desmunts o terraplens.
- Els **tancaments perimetrals discontinus tenen el risc de traslladar la concentració d'accidents al final del tram tancat**. Per això, cal que els extrems del tancament coincideixin amb les aletes o els estreps d'estructures de pas de fauna per evitar que els animals puguin accedir a la calçada per discontinuïtats entre la malla i les estructures, o bé creuant pel final del tancament.
- La tanca ha de comptar amb un **adequat manteniment**, especialment freqüent durant els primers anys d'instal·lació, quan és més probable que els senglars provoquin desperfectes.

Més informació

IUELL, B., BEKKER, G.J., CUPERUS, R., DUFEK, J., FRY, G., HICKS, C., HLAVÁC, V., KELLER, V., B., ROSELL, C., SANGWINE, T., TØRSLØV, N. & WANDALL, B.L.M. LE MAIRE, (Eds.). 2005. *Fauna y Tráfico. Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones.* Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Serie técnica. 166 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (Rosell, C., Navàs, F. & Fernández-Bou, M. assistència tècnica per a la redacció del document). 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición, revisada y ampliada. Documentos para la reducción de la fragmentación hábitats causada por vías de transporte, num.1. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 150 pp.

5.2 SENYALITZACIÓ ADVERTIDORA NORMALITZADA

Descripció

Consisteix en la instal·lació d'un senyal d'advertiment de perill per presència de fauna salvatge en llibertat. Concretament es tracta del senyal de tipus P-24, amb les característiques (forma, dimensions, colors, símbols i nivell de retro reflectància) establertes a la norma 8.1-IC de senyalització vertical i pel Reglament General de Circulació.

Per augmentar la seva efectivitat és important que el senyal se situï a una distància adequada de l'inici del tram de risc i que compti amb indicació de la seva longitud en panell complementari inferior (segons s'indica a la norma 8.1-IC de senyalització vertical). Convé que s'indiqui la longitud del tram de risc i que s'ajusti a l'extensió real del TCAU. En cas que tingui una longitud superior a 2 km, és convenient instal·lar un senyal intermedi de recordatori.

Font: DGIMT

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- **La proliferació de senyals pot comportar pèrdua d'efectivitat**, ja que els conductors poden habituar-se a la presència del senyal i no reaccionar adequadament a l'advertiment de risc.
- **Cal senyalitzar només els trams amb concentració d'accidents** i evitar la instal·lació indiscriminada de senyalització que causa una disminució de l'efectivitat de la mesura.
- Cal **ajustar la senyalització a la longitud del tram** de major risc de presència d'animals.

Més informació

Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 8.1-IC, señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE núm. 25, 29/01/2000).

Real Decreto 1428/2003, de 21 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE núm. 306, 23/12/2003).

5.3. SENYALITZACIÓ ADVERTIDORA REFORÇADA I D'ACTIVACIÓ TEMPORAL

Descripció

Consisteix en la instal·lació d'un senyal diferenciat que reforça l'advertiment de perill per presència de fauna salvatge, en els trams i períodes de major intensitat del conflicte (setembre a gener).

S'han dissenyat senyals específics adequats a diferents tipus de vies, sobre plafó d'alta reflectància i complint les característiques establertes per la norma 8.1-IC de senyalització vertical i pel Reglament General de Circulació.

Aquests senyals es mantindran operatius només durant el període crític (en general de setembre a gener) en trams que durant la resta de l'any disposaran de senyals estàndard (P24), és important que el senyal se situï a una distància adequada de l'inici del tram de risc i que compti amb indicació de la seva longitud en panell complementari inferior. En cas que tingui una longitud superior a 2 km, és convenient instal·lar un senyal intermedi de recordatori.

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- **Reforça el senyal d'advertiment** en diferenciar-se del senyal estàndard i incorporant la recomanació de reduir velocitat.
- Mesura d'aplicació temporal que **s'instal·la en períodes de major risc, reduint l'habituació dels conductors** i la conseqüent manca d'adequació del comportament de conducció.
- Cal **ajustar la senyalització a la longitud del tram** de major risc de presència d'animals.

Més informació

Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 8.1-IC, señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE núm. 25, 29/01/2000).

Real Decreto 1428/2003, de 21 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE núm. 306, 23/12/2003).

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre

5.4 GESTIÓ DELS MARGES DE LA VIA (estassades i eliminació d'obstacles i refugis)

Descripció

Consisteix en l'estassada i eliminació de vegetació herbàcia alta i arbustiva, així com de qualsevol altre element que puguin constituir refugis per a la fauna, als marges d'ambdós costats de la via. Pot ser necessària la tala d'arbrat. S'actuarà preferentment en els 3 m a partir de l'aresta exterior de la plataforma.

És una actuació temporal, que es realitzarà a l'inici del període de major risc (de setembre a gener).

El seu objectiu és mantenir la zona més pròxima a la plataforma sense elements que obstaculitzin la visió, per tal d'augmentar la probabilitat que els ungulats detectin l'aproximació dels vehicles i que els conductors puguin percebre la presència d'animals a les vores de la plataforma de circulació. Mesura amb pocs resultats d'avaluació, tot i que diverses experiències apunten que pot ser efectiva.

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- Actuació **aplicable en carreteres convencionals** on no és possible instal·lar tancaments perimetrals.
- Cal **programar estassades periòdiques**, que poden coincidir amb les ja programades en el manteniment rutinari de la via, però posant particular cura en les actuacions que coincideixin amb l'inici del període de major sinistralitat provocada per animals, el mes de setembre.
- En **zones amb alta densitat de cèrvids cal posar atenció** en que la rebrotada de vegetació herbàcia no tingui efectes contraproduents ja que pot atraure espècies que se n'alimenten.

Més informació

DELIBES, A. & BENITO, F. 2002. Los accidentes de circulación causados por especies de caza mayor en Castilla y León. Algunas sugerencias para combatir el problema. *Accazadores*, núm. 7. Pp: 66-70.

MINUARTIA. 2011c. *Seguiment de la població de senglar i de les actuacions de prevenció dels seus impactes al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Resultats 2011*. Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. 72 pp + annexos. Informe inèdit.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición, revisada y ampliada. Documentos para la reducción de la fragmentación hábitats causada por vías de transporte, num.1. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 150 pp

5.5 DISPOSITIUS DISSUASIUS ELECTRÒNICS

Descripció

Dispositius electrònics alimentats per energia solar que emeten estímuls acústics i lumínics. Permeten programar canvis en els estímuls que s'emeten per reduir l'habituació dels animals i mantenir la seva efectivitat.

S'activen amb la detecció de fars de vehicles i per tant estan operatius durant el període de màxim risc de col·lisió amb ungulats (vespre i primeres hores de la nit).

Picture 1: DD4xx Details

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- Actuació **aplicable en carreteres convencionals** on no és possible instal·lar tancaments perimetrals.
- La velocitat de circulació del vehicle és un factor limitant per a l'activació dels dispositius i bon funcionament del sistema; aplicable en carreteres amb limitació de velocitat inferior a 70-80 km/h.
- Mesura experimental que està en desenvolupament però que ja s'està assajant en diversos països europeus.

5.6 PLAQUES ELECTRIFICADES

Descripció

Plaques de compostos de resina que integren elèctrodes metàl·lics i que s'ancoren o integren al paviment. Quan les potes dels ungulats entren en contacte amb els elèctrodes els produeix una descàrrega elèctrica que els obliga a recular. El sistema es basa en un efecte similar al dels tancats elèctrics per senglar.

Aquest sistema és adequat en cassos puntuals com ara en els vials d'accés a autopistes i autovies amb tancament perimetral. En aquests cassos pot ser una alternativa als passos canadencs que s'instal·len en vies poc transitades.

Requereix estar connectat a una font d'energia; normalment alimentat per plaques solars.

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- Risc de **vandalisme**.
- Condicionant d'aplicació: **possibilitat de subministrament d'energia.**
- Mesura experimental que s'aplica als Estats Units per evitar accés d'ungulats i d'ós a la calçada. Cal adaptar el producte a les dimensions de senglar per garantir un òptim funcionament del sistema.

5.7 SENYALS ACTIVADES PER SISTEMES DE DETECCIÓ D'ANIMALS

Descripció

Consisteix en la instal·lació de senyals que presenten polsos lluminosos activats per un sensor d'infraroigs i/o de moviment que detecta l'aproximació dels animals de grans dimensions (ADS *animal detection system*).

En tractar-se d'equips electrònics, requereix estar connectat a una font d'energia; normalment alimentat per plaques solars.

Té limitacions per a la seva instal·lació ja que cal que les zones siguin relativament planes i sense obstacles que interfereixin el correcte funcionament del sistema de detecció dels animals.

C Rosell

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- Risc d'**errades de detecció si no s'efectua un òptim manteniment**. Si un animal que s'acosta a la via no és detectat, pot comportar accidents i demandes a les administracions gestores de la via per part dels conductors.
- Risc de **vandalisme**.
- Condicionant d'aplicació: **zones planes sense arbres ni altres obstacle i possibilitat de subministrament d'energia.**

Més informació

HUIJSER, M.P. & MCGOWEN, P.T. 2010. Reducing Wildlife-Vehicle Collisions. In: BECKMAN et al (eds). *Safe passages. highways, wildlife and habitat connectivity.* Island Press: 51-74 pp.

ROSELL, C. 2012. La reducción de los accidentes causados por la fauna en carreteras. *Gazzetta Ambiente*, 1: 24-33.

5.8 CAMPANYA D'INFORMACIÓ ALS CONDUCTORS

Descripció

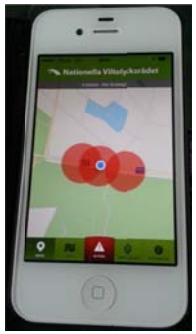
Consisteix en informar als conductors sobre el comportament de conducció més adequat quan es circula per trams de carreteres amb elevada densitat de fauna silvestre. Una conducció adequada pot evitar o reduir les conseqüències de la irrupció sobtada d'un animal a la calçada i per aquesta raó, és recomanable portar a terme una campanya d'informació i sensibilització als conductors, complementant les mesures aplicades a les vies.

L'acció informativa es centrarà especialment a les zones on hi hagi major risc (comarques on es concentren un major nombre d'accidents dispersos i de TCAU) i també es recomana divulgar la localització dels TCAU i incorporar informació en les accions d'educació per a la mobilitat segura (EMS).

Els aspectes sobre els quals s'informarà són els següents:

- Informació general del conflicte i comportament de les espècies causants: quins són els llocs, èpoques i hores en que és més probable una topada.
- Els trams de concentració d'accident: significat de la senyalització advertidora estàndard i de la reforçada. Localització i consells sobre com cal adaptar el comportament de conducció.
- Comportament en cas que l'animal ja es trobi a la calçada i no sigui possible evitar la col·lisió.
- Instruccions sobre el que cal fer en cas de patir un accident provocat per un animal.

Una altra mesura informativa més innovadora que es proposa avaluar és la possibilitat d'incorporar la informació sobre trams de concentració d'accidents provocats per animals als sistemes GPS amb que van equipats molts vehicles o en una App en suport web per a telèfons mòbils.



Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- La **informació als usuaris augmenta la resposta als conductors a la senyalització** i potenciarà l'efectivitat del conjunt de les mesures. La **divulgació a través de plataformes web o aplicacions per a dispositius mòbils** pot contribuir a augmentar la difusió i ús d'aquesta informació.
- Cal portar a terme o **reforçar les accions informatives en els períodes més crítics**, en que la sinistralitat és més elevada i en particular cada any, a partir del mes de setembre.

5.9 LIMITACIÓ DE LA VELOCITAT DE CIRCULACIÓ

Descripció

Consisteix en establir límits de velocitat de circulació de 60 a 70 km/h en carreteres convencionals.

La velocitat de circulació és un factor que ha estat destacat com una variable que augmenta la probabilitat d'accident amb animals. Tot i això, no hi ha avaluacions de l'efectivitat d'aquesta mesura i la seva aplicació pot tenir efectes contraproduents en la fluïdesa del trànsit. També cal tenir en compte que aquesta mesura estaria activa durant tot el dia, mentre que el risc de col·lisió amb ungulats es circumscriu al vespre i la nit.

Aquest conjunt de factors fan aconsellable que la mesura s'apliqui únicament en casos excepcionals en els que la situació concreta del tram ho faci recomanable.

Minuartia

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- La mesura **pot tenir efectes negatius en la fluïdesa del trànsit**.
- La limitació de velocitat **afectaria tota la jornada malgrat que el risc només és important durant el vespre i la nit**.

5.10 REPULSIUS OLFACTORIS

Descripció

Consisteix en l'aplicació als marges de la carretera de resines impregnades amb olors que alerten als animals. La resina es pot adherir als troncs dels arbres o bé en dues fileres d'estaques a cada costat de la via: la primera el més a prop possible de la carretera i la segona a 10 m d'aquesta. Reben el nom de 'barreres d'olor' tot i que no es tracta d'una barrera ja que l'animal sovint creua la carretera, però en major estat d'alerta.

La mesura només és efectiva durant un període curt de temps, d'algunes setmanes si es tracta de la primera aplicació i l'efecte es va reduint per habituació dels animals.

Tot i que l'efectivitat és temporal pot ser útil de forma excepcional, com a mesura per reduir el conflicte quan es produeix una concentració d'accidents localitzada i amb una alta reiteració en curts períodes de temps. Posteriorment cal definir altres mesures de major efectivitat.

Minuartia

Minuartia

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- Mostra **efectivitat només durant les primeres setmanes d'aplicació**. Els animals s'habituen a mesura que s'efectuen aplicacions reiterades.
- **Els animals segueixen creuant les vies**, encara que suposadament amb major estat d'alerta.
- Poden requerir la **instal·lació d'estaques fora del domini públic,** tot i que si hi ha arbrat pot aplicar-se la resina als troncs dels arbres.
- Requereix **aplicacions manuals i reiterades** del producte repulsiu olfactori.

Més informació

MINUARTIA. 2011c. *Seguiment de la població de senglar i de les actuacions de prevenció dels seus impactes al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Resultats 2011*. Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. 72 pp + annexos. Informe inèdit.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición, revisada y ampliada. Documentos para la reducción de la fragmentación hábitats causada por vías de transporte, num.1. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 150 pp

5.11 REFLECTORS O ALTRES DISSUASIUS BASATS EN EL MATEIX PRINCIPI

Descripció

Consisteix en la instal·lació de reflectors als marges de la via, que refractaran la llum dels vehicles als hàbitats del seu entorn i, suposadament, espanten els animals.

Segons diversos estudis la mesura perd ràpidament la seva efectivitat (Reeve & Anderson 1993, Trocmé et al 2003, Iuell et al 2005, MMA 2006) degut a que els animals s'habituen a l'estímul. En aquest sentit, cal destacar que malgrat que la seva efectivitat és temporal, es tracta d'una mesura que s'instal·la de manera permanent.

Minuartia

Condicions d'aplicació - aspectes a destacar

- Nombrosa bibliografia mostra que **els animals s'habituen i no eviten creuar la carretera**.
- Mesura permanent amb **efectivitat només temporal**.

Més informació

IUELL, B., BEKKER, G.J., CUPERUS, R., DUFEK, J., FRY, G., HICKS, C., HLAVÁC, V., KELLER, V., B., ROSELL, C., SANGWINE, T., TØRSLØV, N. & WANDALL, B. LE MAIRE, (Eds.). 2005. *Fauna y Tráfico. Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Serie técnica. 166 pp.

REEVE, A.F. & ANDERSON, S.H. 1993. Ineffectiveness of swareflex reflectors at reducing deer-vehicle collisions. *Wildlife Society Bulletin*, 21(2): 127-132.

TROCMÉ, M., CAHILL, S., DE VRIES, H. (J.G.), FARRALL, H., FOLKESON, L., FRY, G., HICKS, C. & PEYMEN, J. (Eds.). 2003. COST 341. *Habitat fragmentation due to transportation infrastructure. The European review.* Directorate-General for Research. European Commission. 251 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición, revisada y ampliada. Documentos para la reducción de la fragmentación hábitats causada por vías de transporte, num.1. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 150 pp