

2^a Campanya d'estudi dels quiròpters del Parc del Foix. Campanya 2003.



Museu de Granollers
Ciències Naturals

Realització de la feina de camp: maig - setembre del 2003.

Anàlisi de dades : octubre - novembre del 2003.

Elaboració de l'informe: desembre del 2003.

Equip de treball:

CARLES FLAQUER (Biòleg)

Realització de campanyes de camp

Anàlisi acústica i anàlisi de dades

Elaboració de l'informe

Coordinació

RAMÓN RUIZ I JARILLO (Membre de la Societat Espanyola d'estudi dels
quiròpters)

Realització de campanyes de camp

Anàlisi acústica

IGNASI TORRE I COROMINAS (Biòleg)

Anàlisi estadística

Elaboració de plànols

ANTONI ARRIZABALAGA I BLANCH (Conservador del Museu de Granollers i
Biòleg).

Assessorament tècnic i supervisió

ÍNDEX

1. RESUM	2
2. INTRODUCCIÓ	4
3. MATERIAL I MÈTODES	5
4. RESULTATS	10
5. CONCLUSIONS	28
6. PROPOSTES	30
7. AGRAÏMENTS	32
8. BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA	33
9. ANNEXES	36
9.1 <i>Taules</i>	36
9.2 <i>mostra de sonogrames</i>	39
9.3 <i>Plànols</i>	47

1. RESUM

Al Parc natural del Foix hi han estat citades **12 espècies de quiròpters**, però l'inventari d'espècies encara no es dona per acabat fins haver realitzat una prospecció més intensiva.

La recerca de refugis ha permès localitzar **19 refugis** de quiròpters, 7 dels quals (36,84%) eren de cria (veure annexes). Les agrupacions de cria localitzades pertanyen a 5 espècies: ratapinyada de Natterer (*M. nattereri*), ratapinyada nana o mediterrània (*P. pygmaeus*), ratapinyada pipistrel·la de vores clares (*P. kuhlii*), ratapinyada de ferradura petita (*R. hipposideros*) i ratapinyada orelluda meridional (*P. austriacus*).

De les espècies identificades al Parc natural del Foix se'n han de destacar : *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Myotis myotis/ blythii*, *Myotis emarginata* i *Myotis capaccinii*. Aquestes espècies estan incloses en l'**Annex II de la Directiva d'Hàbitats 92/43** CEE, per la qual es consideren les espècies d'interès comunitari, la conservació de les quals depèn de designar els seus hàbitats com d'especial conservació.

Per a les properes campanyes es proposen mesures de conservació de refugis i preservació dels hàbitats forestals i riparis, així com la col·locació d'algunes caixes niu. Paral·lelament s'està dissenyant un pla de seguiment utilitzant metodologies combinades.

1. ABSTRACT

12 bat species have been found in the Foix Natural Park but the bat fauna inventory it's not finished and more field work it is necessary.

Besides 19 roosts have been visited, 7 of them (36, 84%) were breeding roosts of *Myotis natterieri*, *Pipistrellus pygmaeus*, *P. kuhlii*, *Rhinolophus hipposideros* and *Plecotus austriacus*.

Above all the species found in the studied area, we want to remark the appearance of *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Myotis myotis/ blythii*, *Myotis emarginata* and *Myotis capaccinii*. All these species are protected by European laws.

For the next field work we suggest some conservation measurements in relation to roosts and forest management.

2. INTRODUCCIÓ

Després de dues campanyes d'estudi 12 espècies de quiròpters han estat incloses en el catàleg d'espècies de mamífers del Parc del Foix. Si ve el nombre d'espècies de quiròpters citades al Foix pot anar augmentant, enguany aquesta labor comença a ser un objectiu secundari.

L'objectiu principal de les properes campanyes és el de establir el mètode de seguiment que permeti conservar i gestionar les poblacions de quiròpters del Foix. En aquest sentit s'ha valorat estadísticament la combinació de metodologies de camp més adient. Així es pretén obtenir dades, que puguin ser comparables al llarg del temps, de totes les espècies de quiròpters.

Un dels factors que també cal tenir en compte és l'aplicació d'algunes mesures de conservació per protegir les colònies de quiròpters, sobretot les de cria. Cal tenir en compte que en aquests refugis s'hi poden trobar gran part del total de la població d'una espècie de quiròpter del parc. Algunes d'aquestes mesures poden ser fàcilment aplicables i gràcies a la fidelitat que els quiròpters tenen pels seus refugis, permeten seguiment de colònies al llarg de molts anys.

Un altre dels eixos de l'estudi ha de ser la difusió dels resultats entre la gent que viu al parc, una primera actuació en aquest sentit ha estat la col·locació d'un plafó, amb informació sobre quiròpters, al centre d'interpretació del parc.

En general cal recordar que la majoria d'espècies de quiròpters són protegides i realitzen un funció essencial com a depredadors naturals d'insectes.

3. MATERIAL I MÈTODES

Les tècniques d'estudi de quiròpters són selectives i no existeix una única tècnica que per si sola permeti reflexar amb claredat les poblacions i distribució de les diferents espècies presents en un territori concret (Mitchell-Jones, 1987; Thomas & La Val, 1990; Kuenzi & Morrison, 1998; O'Farrell & Gannon, 1999). Així doncs, per conèixer la diversitat de quiròpters del parc és necessari combinar tècniques com la inspecció de refugis, col·locació de xarxes i l'anàlisi d'ultrasons.

No obstant això, existeixen problemes metodològics afegits que dificulten la comparació directa de les diferents tècniques d'estudi emprades. Així doncs, els detectors d'ultrasons sobrevaloren l'abundància doncs es basen en el nombre de contactes obtinguts, una mesura que incrementa artificialment el nombre d'individus d'una mostra (pseudorreplacació). Altres tècniques, com la col·locació de xarxes i la inspecció de refugis permet en una estima fiable de l'abundància, doncs els diferents individus poden ser perfectament identificats i comptats.

La **inspecció de refugis** ens permet obtenir dades de la biologia de les diferents espècies de quiròpters. Els refugis són de gran importància per a tots els quiròpters i per tal d'estudiar-los hem utilitzat **frontals i visors nocturns**.

Al llarg de l'any els quiròpters passen per diversos refugis de característiques diferents que cal anar visitant.

- A) Els *refugis d'hivern* han de presentar temperatures constants, que no estiguin totalment sotmeses a les variacions de l'exterior i humitats relatives altes (al voltant del 95%). Aquests tipus de refugis acostumen a ser mines, coves, bodegues, etc.

- B) Els *refugis intermedis* són llocs de pas que poden servir de repòs durant la migració entre el refugi d'hivern i el d'estiu. Aquests refugis són utilitzats a principis de la primavera i a la tardor, quan també s'hi pot donar la còpula.
- C) Els *refugis d'estiu o de part* són utilitzats durant la primavera i estiu. Aquests refugis varien molt segons les necessitats de cada espècie però acostumen a ser llocs calents, tranquils i força nets. Hi ha espècies que crien en clivelles de roques, d'altres en cases abandonades, d'altres en forats de troncs d'arbres, etc.

Una altra tècnica utilitzada durant la campanya és la **col·locació de xarxes de captura de quiròpters**. Les xarxes les hem col·locat en espais que per els seves característiques semblaven propícies perquè hi passessin quiròpters, com punts d'aigua, camins, barrancs, etc. (Finnemore & Richardson, 1987; Kunz & Kurta, 1990).

Per últim la **identificació de crits d'alta freqüència** ha estat realitzada amb *detectors d'ultrasons amb sistemes d'heterodins* (altrament dit de banda curta perquè permet identificar in situ aquelles espècies que emeten sons propers a la freqüència seleccionada en el detector) i de *temps expandit* (també anomenat de banda ample, perquè permet identificar tot els crits emesos des de 10 fins a 200 kHz amb gran finesa per l'anàlisi, però que no treballa in situ).

Els enregistraments han estat emmagatzemats en un DAT i analitzats mitjançant un *ordinador portàtil amb targeta de so professional i un software específic*.

Durant la campanya s'ha observat l'activitat quiropterològica de diversos ambients mitjançant la realització *d'estacions i transectes de 10 min*. També han estat preses les dades d'interès de *localitzacions* d'individus identificats entre els desplaçaments d'estació a estació (*s'ha utilitzat GPS*).

La utilització del cotxe (a 30 km /h), per fer enregistraments durant distàncies més llargues i evitar repetir comptatges dels mateixos individus, ha estat una tècnica molt poc utilitzada perquè fa difícil tenir seqüències llargues d'enregistrament que siguin de qualitat.

Les identifikacions han estat basades en els següents paràmetres: tipus de crits (freqüència modulada, constant o variable entre ambdues), crits socials, freqüències de màxima energia, duració de cada crit i duració entre crits (Fenton, 1986; Ahlén, 1989; 1990; Limpens, 1993; Pettersson, 1993a; 1993b; Barataud, 1996; Ahlén & Baag0e, 1999). També s'han tingut en compte aspectes relatius a la forma i velocitat de vol (utilització de focus de 500 candeles) com a criteris d'identificació (Ahlén, 1990; Ahlén & Baagoe, 1999).

Si bé, com ja s'ha esmentat anteriorment, cap de les tècniques permet identificar totes les espècies de quiròpters presents a Catalunya, la identificació acústica és la tècnica que més espècies permet identificar (O'Farrell & Gannon, 1999). Així mateix també és la tècnica que no provoca estrès als animals.

Mesura de variables ambientals

Les condicions ambientals (temperatura, humitat, vent, etc.) condicionen l'activitat dels quiròpters, i per tant és necessari prendre mesures d'aquestes durant els mostreigs realitzats. A l'hora d'interpretar els patrons de riquesa i abundància aquesta informació complementària és de gran utilitat.

Tractament de les dades

L'establiment d'un inventari d'espècies de quiròpters i d'altres espècies és una necessitat preferent en les tasques de conservació de qualsevol espai natural.

No obstant això, les tècniques utilitzades per a estimar la riquesa i abundància de la fauna de quiròpters presenten biaixos importants referents a la selectivitat específica: uns mètodes capturen unes espècies i uns altres en capturen espècies diferents. D'altra banda, algunes tècniques no permeten individualitzar les observacions realitzades, i en ocasions no és possible la identificació específica d'un exemplar.

Les diferències en l'eficàcia en la detecció específica poden també ser degudes a diferències en l'intentat de mostreig o en el nombre d'individus observats. En general, el nombre d'espècies observades és una estima esbiaixada de la riquesa d'una comunitat, doncs la riquesa observada no pot ser superior a la riquesa real.

Per tal d'assolir uns valors de riquesa més aproximats a la realitat s'han descrit una sèrie d'estimadors no paramètrics que permeten extrapolar la riquesa a partir d'una col·lecció de mostres en que s'identifiquen les espècies i les seves abundàncies. Altres mètodes com la rarefacció permeten calcular la riquesa d'una mostra mitjançant interpolació.

Per a comparar el rendiment dels diferents mètodes de mostreig emprats s'utilitzarà l'Anàlisi de la Variància (ANOVA), obtenint els valors mitjans per a la riquesa i l'abundància relativa. Per a veure els efectes de la variabilitat ambiental sobre la riquesa i abundància o activitat dels quiròpters s'utilitzarà l'Anàlisi de la Covariància (ANCOVA), incloent com a covariables les característiques ambientals mesurades en cada punt de mostreig (temperatura, humitat, altitud).

Per a establir els possibles biaixos específics dels diferents mètodes emprats es realitzaran anàlisis log-lineals de freqüències. Amb aquestes anàlisis es veurà quines espècies són sobremostrejades o inframostrejades pels mètodes. Les comparacions dels valors mitjans poden permetre evaluar l'eficiència de cada mètode, i establir les seves avantatges i limitacions. Això permetrà l'establiment d'un protocol de seguiment més estandaritzat que es pugui assumir mitjançant la utilització de les tècniques que permetin una millor relació entre l'esforç de mostreig i els resultats obtinguts.

Les tècniques estadístiques utilitzades poden ser consultades a Zar (1996). Totes les anàlisis i gran part de les figures han estat fetes amb el programa Statistica (99 edition).

4. RESULTATS

Durant la campanya 2003 al Parc de Foix s'hi ha trobat la ratapinyada de peus grans (*Myotis capaccini*) (cita cedida per Cisco Guasch, Martí Cardona, i Xavier Bayer), una espècie de quiròpter que encara no havia estat citada al parc. Amb aquesta cita ja són **12 les espècies de quiròpters citades al Parc natural del Foix** (Taula 1).

La recerca de refugis ha permès localitzar **19 refugis** de quiròpters, 7 dels quals (36,8,84%) eren de cria (veure annexes). Les agrupacions de cria localitzades pertanyen a 5 espècies: ratapinyada de Natterer (*M. natterieri*), ratapinyada nana o mediterrània (*P. pygmaeus*), ratapinyada pipistrel·la de vores clares (*P. kuhlii*), ratapinyada de ferradura petita (*R. hipposideros*) i ratapinyada orelluda meridional (*P. austriacus*).

Els refugis que no eren de cria estaven ocupats per alguns individus solitaris o estaven abandonats, en total 10 espècies de quiròpters han estat trobades en refugi.

La utilització de detectors ha permès identificar 5 espècies o grup espècie de quiròpters, entre els quals destaca l'elevat nombre de contactes que s'ha tingut amb: *P. pygmaeus* (amb el 42,12% dels contactes) i el grup acústic *P. nathusii* /*P. kuhlii* (amb el 46,85% del total de contactes obtinguts en estacions d'escolta).

Les xarxes han estat col·locades una única nit en el qual es van col·locar 24 metres de xarxes tallant el riu Foix i els resultats varen ser negatius.

	NOM COMÚ	NOM CINTÍFIC
1	Ratapinyada gran de ferradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
2	Ratapinyada petita de ferradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
3	Ratapinyada pipistrel·la comuna	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
4	Ratapinyada pipistrel·la nana o soprano	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
5	Ratapinyada pipistrel·la de vores clares	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
6	Ratapinyada orelluda meridional	<i>Plecotus austriacus</i>
7	Ratapinyada dels graners	<i>Eptesicus serotinus</i>
8	Ratapinyada de Natterer	<i>Myotis natterieri</i>
9	La ratapinyada de musell llarg o la de musell agut	<i>Myotis myotis</i> o <i>blythii</i>
10	Ratapinyada d'orella escapçada	<i>Myotis emarginata</i>
11	Ratapinyada de cua llarga	<i>Tadarida teniotis</i>
12	Ratapinyada peus grans	<i>Myotis capaccini</i>

Taula.1.- Llistat d'espècies de quiròpters citades al Parc del Foix.

Estacions amb detectors d'ultrasons

Enguany al Parc natural s'hi han realitzat un total de 20 estacions amb detectors. Aquest mètode ha permès detectar un mínim de 5 espècies diferents, amb un total de 254 contactes.

Les estacions amb detectors d'ultrasons es van situar a una elevació mitjana de 181.1 m.s.n.m. $\pm$ 14.8 (e.s.), amb un mínim de 75 m i un màxim de 326 m.

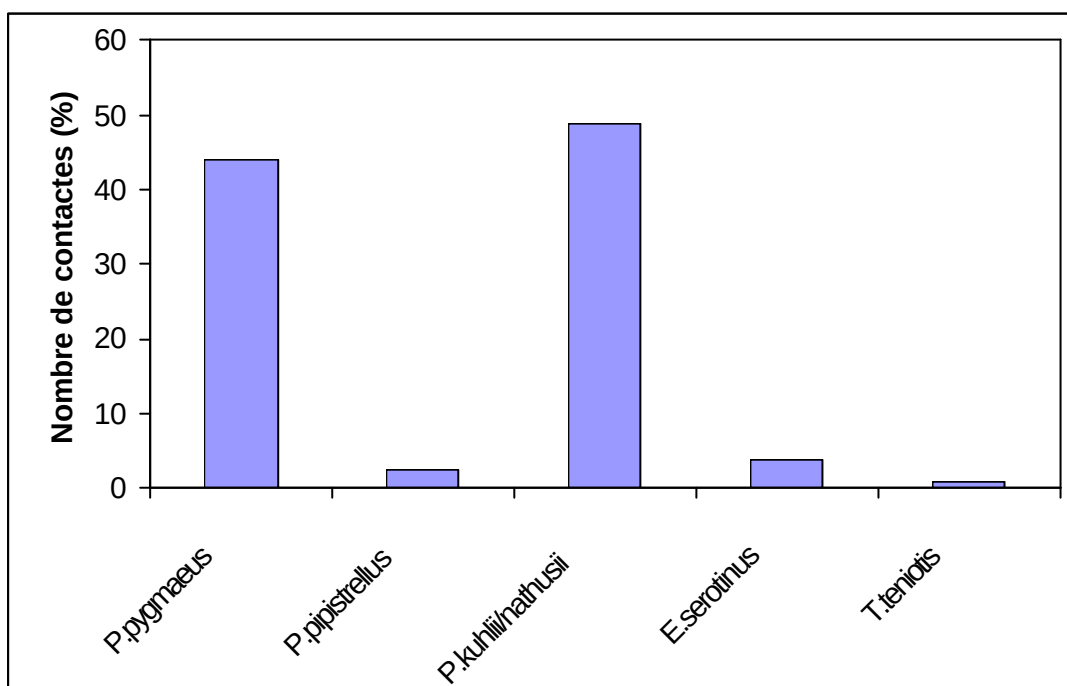


Figura.1.- Percentatge de contactes obtinguts per a les diferents espècies de rat-penats utilitzant estacions amb detectors d'ultrasons

L'espècie o grup espècie més abundant respecte al nombre de contactes, ha estat *P.kuhlii/nathusii*, amb un percentatge superior al 50% del total, seguida de *P.pygmaeus* amb el 44%. Les altres tres espècies tenen valors inferiors al 5%. L'amplitud de distribució va ser molt alta en el cas de *P.pygmaeus* amb un 75% de localitats amb presència, seguit de *P.kuhlii/nathusii* amb un 60% d'estacions positives per a l'espècie.

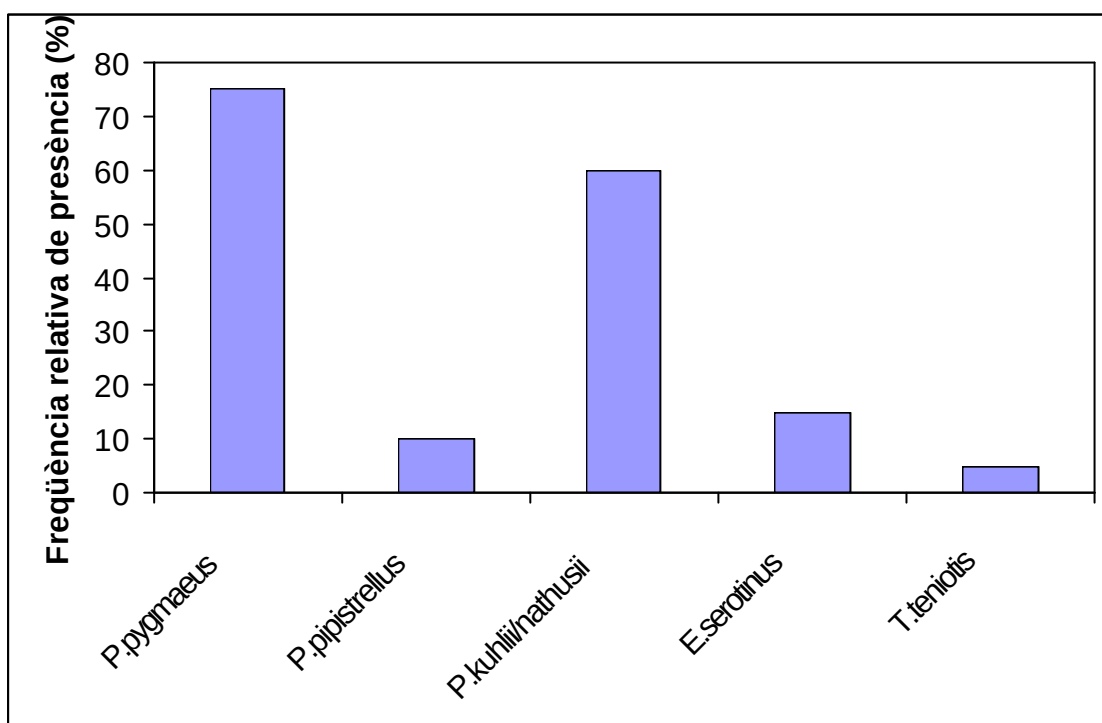


Figura.2.- Freqüència relativa de presència o aparició (localitats present / total localitats X 100) de les diferents espècies de rat-penats utilitzant estacions amb detectors d'ultrasons

Transectes amb detectors d'ultrasons

Enguany s'ha realitzat un total de 5 transectes amb detectors. Aquest mètode ha permès detectar 4 espècies diferents, amb un total de 76 contactes.

Els transectes han estat en general realitzats a les proximitats de les estacions, fet que comporta que els valors de les variables ambientals siguin similars. L'elevació mitjana ha estat de 209.8 m.s.n.m. $\pm$ 31.7 (e.s.), amb un mínim de 148 m i un màxim de 326 m.

Gairebé el 80% dels contactes van ser atribuïts a *P.pygmaeus*, amb valors que no superen el 10% del total per a les altres tres espècies detectades.

L'espècie amb una amplitud de distribució més gran va estar *P.pygmaeus* localitzada al 100% dels transectes, seguida de *P.kuhlui/nathusii* amb un 40%.

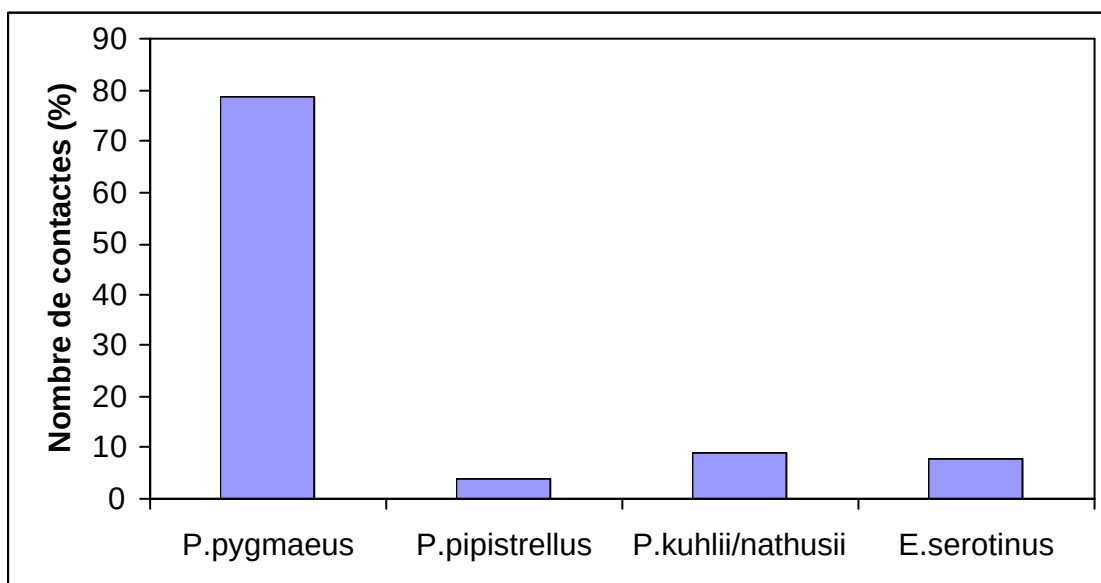


Figura.3.- Percentatge de contactes obtinguts per a les diferents espècies de rat-penats utilitzant transectes amb detectors d'ultrasons

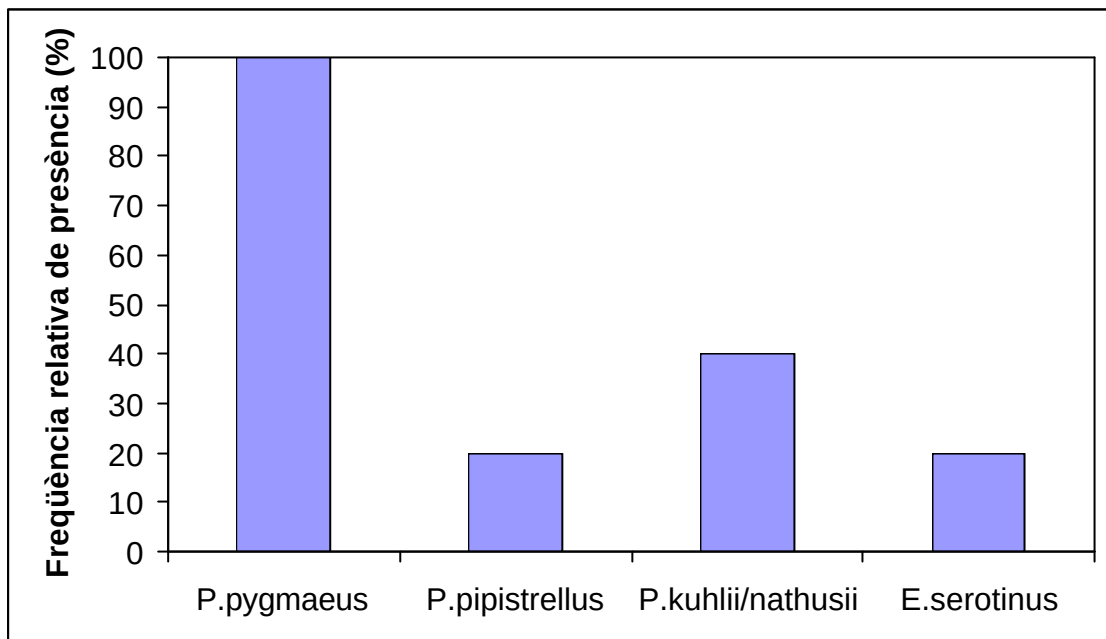


Figura.4.- Freqüència relativa de presència o aparició (localitats present / total localitats X 100) de les diferents espècies de rat-penats utilitzant transectes amb detectors d'ultrasons

Inspecció de refugis

S'ha inspeccionat 19 refugis en diferents ocasions, fet que ha permès comptabilitzar un mínim de 241 ratpenats de 10 espècies diferents.

Els refugis han estat localitzats a una elevació mitjana de 184.2 m.s.n.m. $\pm$ 12.5 (e.s.), amb un mínim de 65 m i un màxim de 305 m.

La inspecció de refugis ha estat el mètode que més espècies ha detectat, amb el 83% de les espècies localitzades al parc natural. No obstant això, el percentatge d'individus més gran correspon amb *P.pygmaeus*, com també passava en el cas dels detectors d'ultrasons. *P.pygmaeus* va ser l'espècie amb més amplitud de distribució als refugis, amb un 36% dels refugis amb presència per a l'espècie. *P.austriacus* i *Myotis nattereri* van ser localitzats en el 26% dels refugis inspeccionats. Les dues espècies de *Rhinolophus* solament es van trobar en un refugi i en molt baix nombre.

És destacable la detecció de tres espècies diferents del gènere *Myotis*.

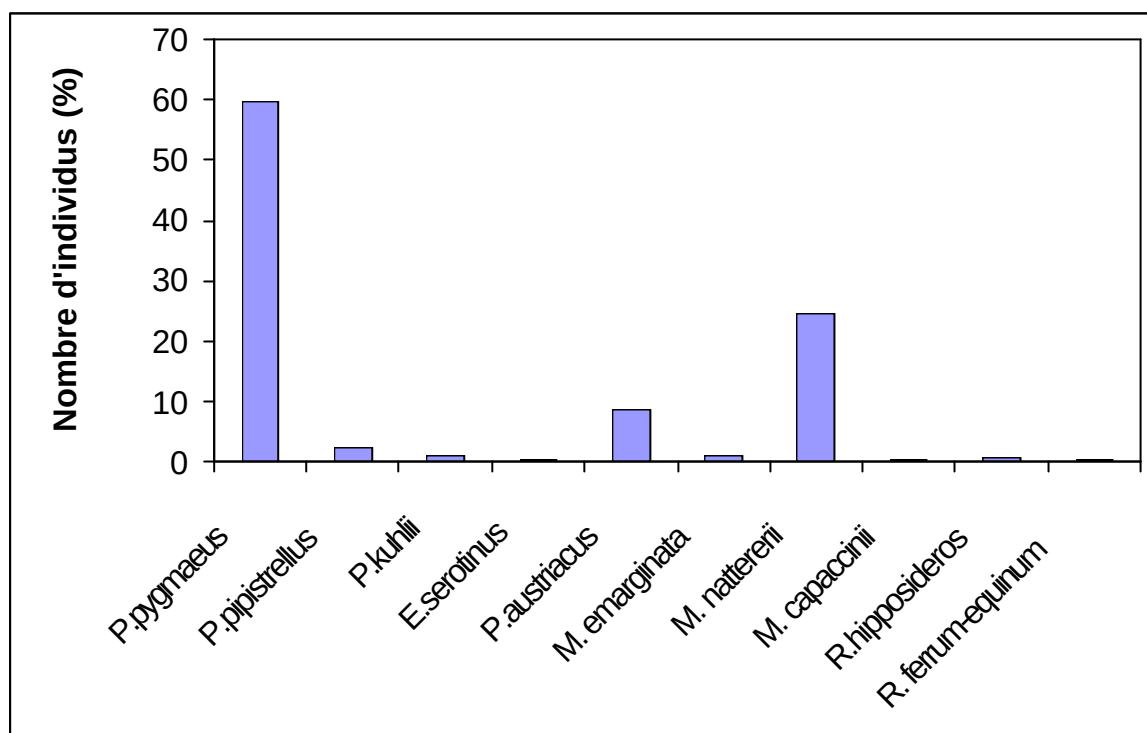


Figura.5.- Percentatge d'individus censats per a les diferents espècies de rat-penats mitjançant la inspecció de refugis

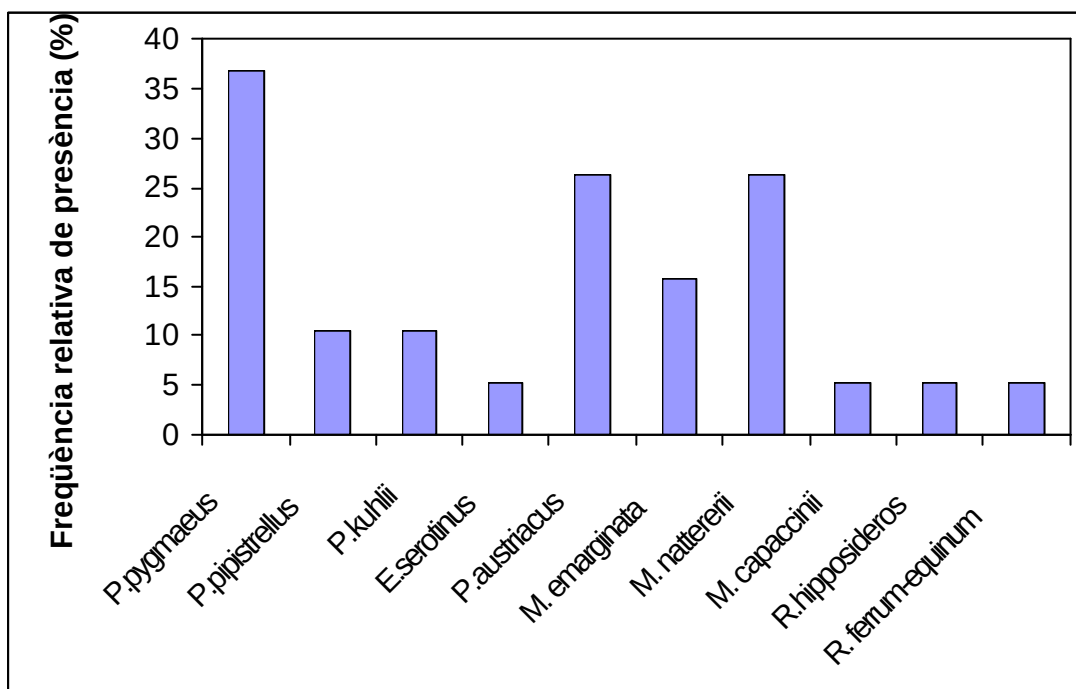


Figura.6.- Freqüència relativa de presència o aparició (localitats present / total localitats X 100) de les diferents espècies de rat-penats en la inspecció de refugis

EFICIÈNCIA COMPARADA DELS MÈTODES DE MOSTREIG UTILITZATS

L'establiment d'un mètode eficaç i senzill per a la prospecció de quiròpters, que permeti estimar la riquesa i l'abundància, és indispensable per a la realització dels seguiments poblacionals i detectar tendències. Per tal de detectar els avantatges i inconvenients dels mètodes utilitzats, s'ha realitzat una comparació que pot permetre perfilar el mètode més adient per a la realització dels seguiments.

En primer lloc s'ha realitzat comparacions de les condicions ambientals a les que s'han fet els mostreigs amb les diferents metodologies per tal de poder realitzar posteriorment les comparacions de riquesa i abundància.

Comparació de les condicions ambientals entre mètodes de mostreig

L'activitat dels quiròpters es veu condicionada per certes variables ambientals, com la temperatura, la humitat relativa de l'aire, i en conseqüència per l'altitud. Les grans oscil·lacions espacials (en relació a l'altitud, orientació, etc.) i temporals (diàries, estacionals, etc.) d'aquestes variables fan que en ocasions les estimes d'abundància i riquesa es puguin veure esbiaixades si no es té en compte la influència d'aquestes variables.

L'altitud mitjana a la que es van realitzar estacions i transectes, i es van inspeccionar els refugis no difereix significativament entre els tres mètodes de mostreig emprats ($F_{2,42} = 0.43$, $p = 0.65$).

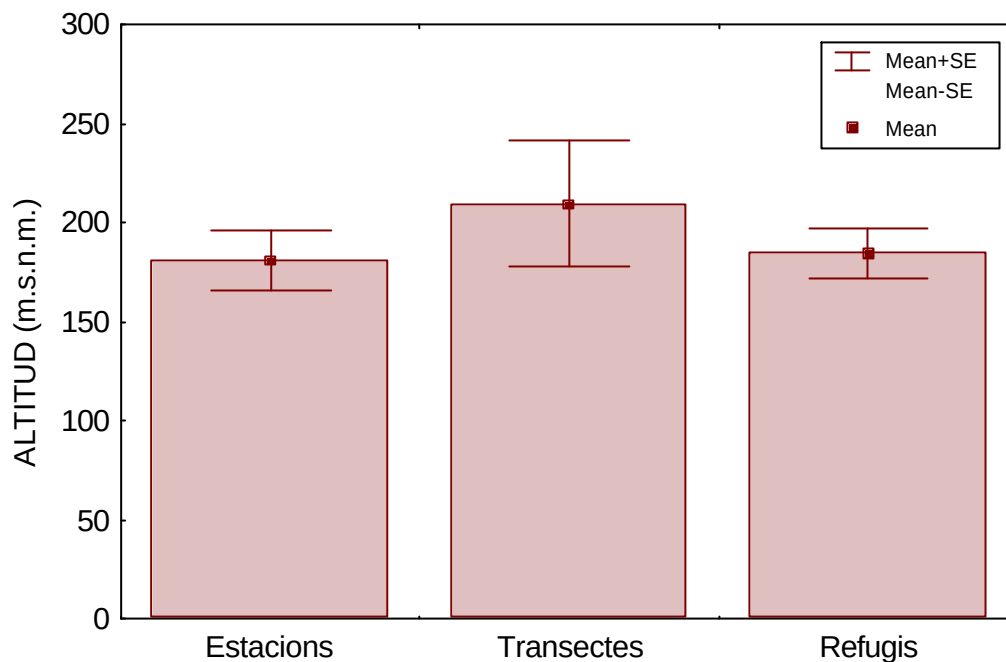


Figura.7.- Altitud mitjana ($\pm$ e.s.) a la que s'han realitzat els mostreigs per a cada mètode.

Comparació de riquesa i abundància de ratpenats entre mètodes de mostreig

Riquesa i abundància són dues variables altament relacionades i que en general s'ajusten a una funció de tipus logarítmic o asimptòtic, on la riquesa tendeix a assolir un valor màxim a partir d'un cert valor de l'abundància i que no es modificarà encara que s'incrementi el nombre d'individus detectats una vegada s'obté la riquesa màxima d'una localitat. Aquesta relació es pot linealitzar mitjançant la transformació de les dades, obtenint una correlació molt significativa entre riquesa i nombre de contactes (en el cas dels mètodes amb detectors d'ultrasons, $r = 0.59$, $p < 0.001$).

Aquesta relació lineal permet la utilització dels models lineals generals (ANOVA, ANCOVA, regressió) a l'hora d'analitzar les dades.

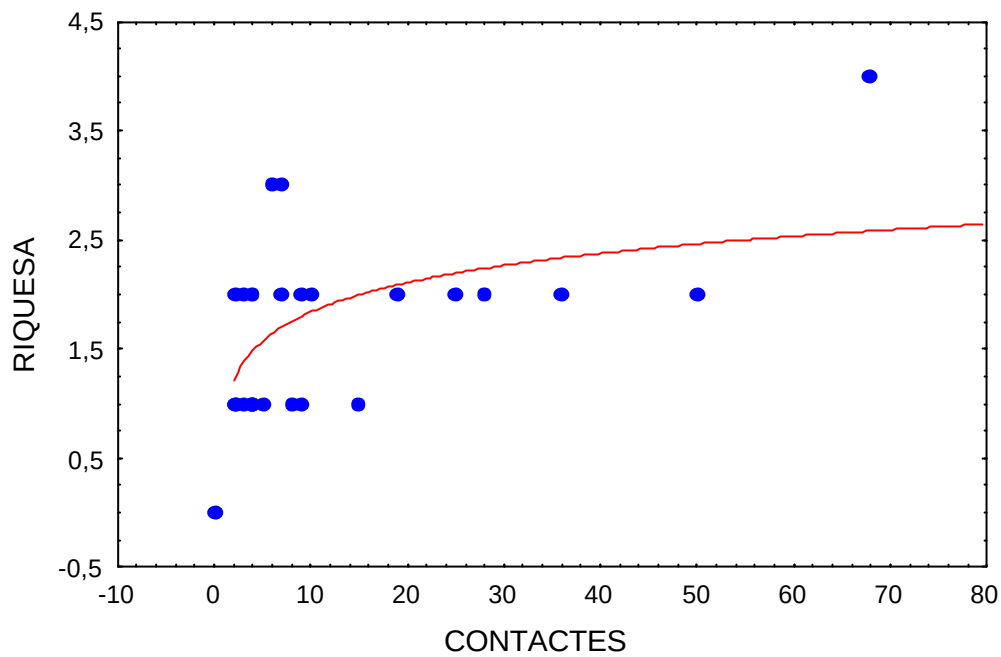


Figura.8.- Relació asimptòtica de la riquesa i el nombre de contactes obtinguts mitjançant estacions i transectes amb detectors d'ultrasons

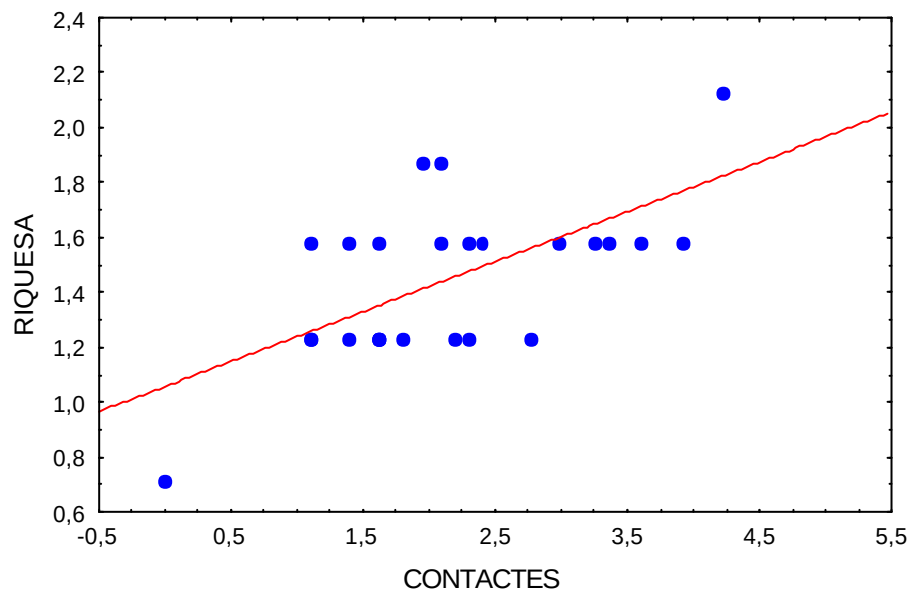


Figura.9.- Relació lineal de la riquesa i el nombre de contactes obtinguts mitjançant estacions i transectes amb detectors d'ultrasons (dades transformades).

La comparació de la riquesa mitjana observada s'ha dut a terme mitjançant l'anàlisi de la variància (ANOVA). Aquesta anàlisi demostra diferències significatives entre els quatre mètodes ($F_{2,64} = 8.96$, $p = 0.0003$), i que els valors mitjans per mostra són significativament superiors en el cas dels transectes i estacions amb detectors d'ultrasons i inferiors en el cas dels refugis (Tukey Post-Hoc test), mentre que no van existir diferències entre estacions i transectes.

D'altra banda, l'ANOVA del nombre de contactes també va diferir molt significativament entre mètodes ($F_{2,64} = 9.44$, $p = 0.0002$), amb un nombre de contactes superior en estacions i transectes que en refugis.

No obstant això, una vegada controlades les diferències en el nombre de contactes o individus detectats per cada mètode de mostreig, les diferències en la riquesa entre mètodes desapareixen ($F_{2,63} = 1.50$, $p = 0.23$), doncs la mida de la mostra recollida en cada cas explica un 40% de la variància de la riquesa entre mètodes ($F_{1,63} = 43.39$, $p < 0.0001$).

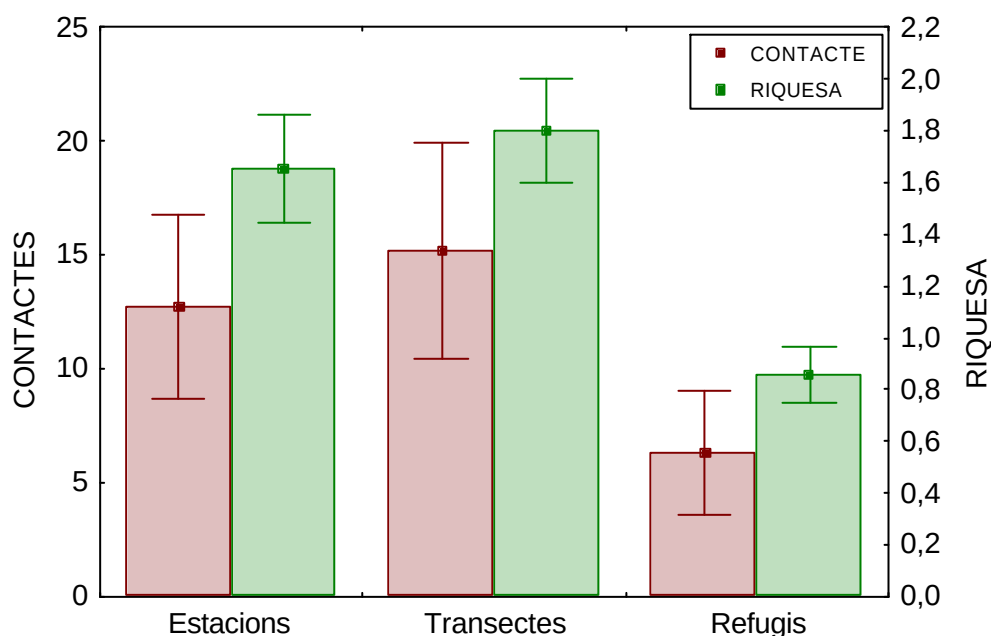


Figura.10.- Valors mitjans ($\pm$ e.s.) per a la riquesa i el nombre d'individus o contactes en funció del mètode de mostreig utilitzat

La manca d'interacció entre riquesa i abundància en funció del mètode indica que tots tres mètodes detecten els valors de riquesa en funció del nombre d'individus o contactes realitzats de manera semblant. Així doncs, i com es pot veure a la figura següent els pendents de les tres rectes de regressió són semblants. D'altra banda, la riquesa sembla haver arribat al seu valor màxim en el cas dels refugis, on a partir d'un cert valor d'abundància no s'aconsegueix trobar més espècies. El mateix patró s'observa en el cas dels transectes, malgrat el baix nombre de mostres. Això no sembla així en el cas de les estacions, amb una clara tendència a augmentar la riquesa amb l'increment del nombre de contactes.

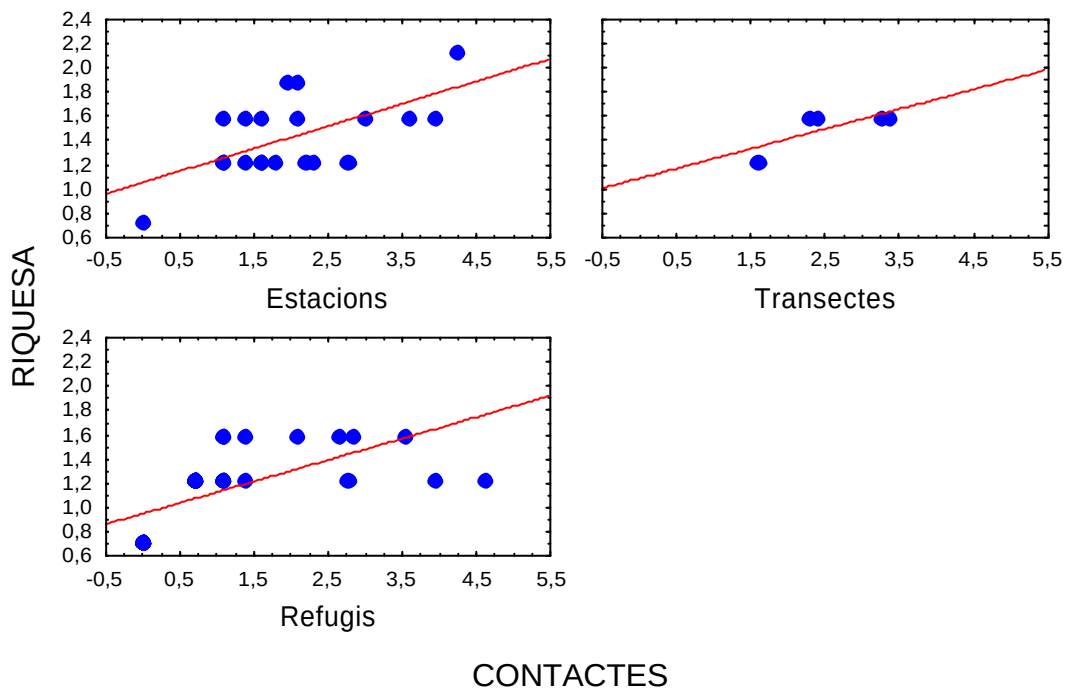


Figura.11.- Relacions entre la riquesa i l'abundància de quiròpters en funció del mètode de mostreig utilitzat

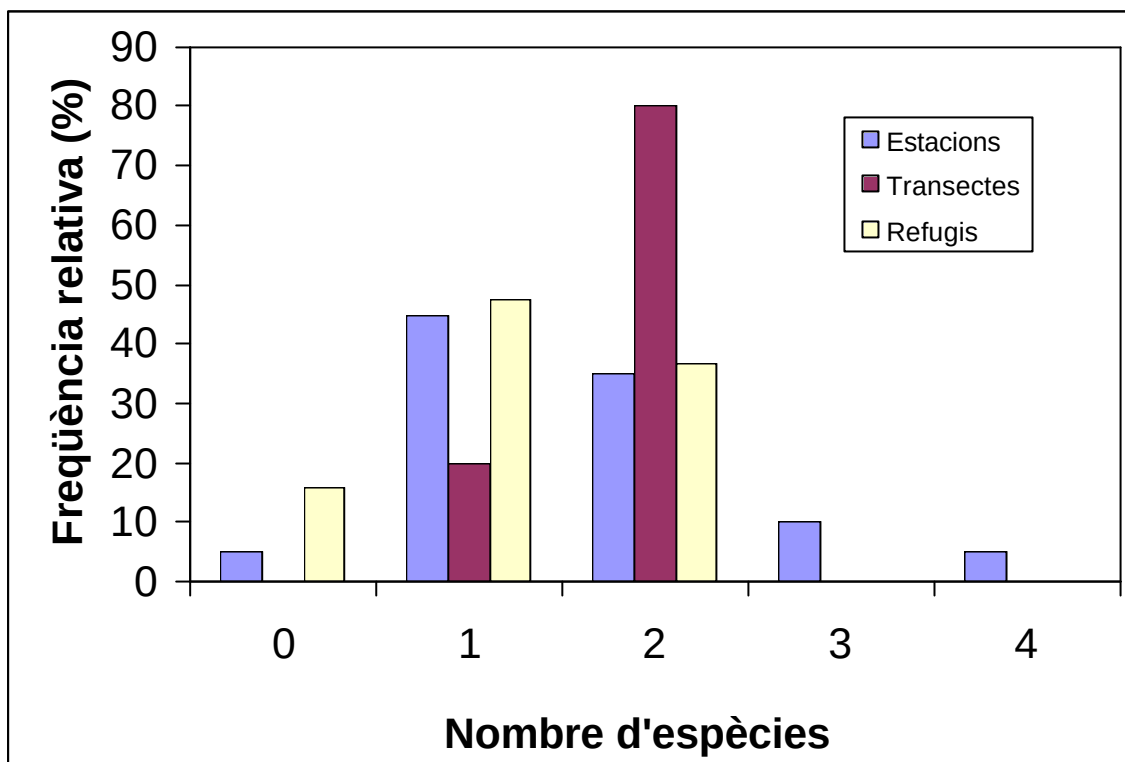


Figura.12.- Distribució de freqüències de la riquesa en les mostres obtingudes amb els tres mètodes utilitzats

El mètode que va detectar més espècies per mostra va ser les estacions, doncs en un petit nombre de casos es van detectar tres i quatre espècies. No obstant això la classe amb una freqüència superior és la d'una espècie (45%), seguida per la de dues espècies (35%).

La distribució normal de les classes indica que totes cinc es troben ben representades en les mostres obtingudes. El mateix s'observa en el cas dels refugis, on la classe de riquesa amb més representació és la d'una espècie (47%), seguida de la de dues espècies (37%).

Els transectes van mostrar una distribució no normal, fet que és atribuïble al baix nombre de mostres obtingudes ($n=5$). L'alt nombre de mostres amb dues espècies (80%) pot indicar que amb més mostreig s'haguessin obtingut mostres amb tres i quatre espècies.

Biaixos metodològics en la detecció d'espècies

Com ja s'ha comentat anteriorment, per a obtenir un patró representatiu de la riquesa de les comunitats de quiròpters és necessari combinar diferents metodologies que aporten dades complementàries i que ens poden apropar a un inventari bastant aproximat de la riquesa real. En conjunt s'ha capturat un mínim de 12 espècies diferents amb els quatre mètodes utilitzats (les localitzacions no han estat incloses en les anàlisis).

Per tal de comparar l'eficàcia en la detecció de les diferents espècies pels tres mètodes s'ha agrupat les captures i contactes obtinguts en 11 grups que corresponen a gèneres o grups d'espècies afins.

Sota la hipòtesi nul·la de que els quatre mètodes detecten les mateixes espècies i en les mateixes proporcions, l'anàlisi log-linear de freqüències posa de manifest que els quatre procediments utilitzats difereixen molt significativament en la proporció detectada dels diferents grups de quiròpters (interacció espècie x mètode: $G_{20} = 300.87$, $p < 0.0001$).

Els residuals estandaritzats permeten veure si un mètode infravalora, sobrevalora o mostreja una espècie en funció de la seva freqüència esperada.

Els residuals positius que se separen significativament de zero reflecteixen freqüències observades superiors a les esperades, mentre els residuals negatius que se separen significativament de zero reflecteixen freqüències observades inferiors a les esperades.

Finalment, els residuals positius o negatius que no difereixen de zero reflecteixen freqüències observades semblants a les esperades.

Espècies	Refugi	Estació	Transecte
<i>R.ferrumequinum</i>	=	SC	SC
<i>R.hipposideros</i>	=	SC	SC
<i>P.pygmaeus</i>	+	-	+
<i>P.pipistrellus</i>	=	=	=
<i>P.kuhlii</i>	-	+	-
<i>P.austriacus</i>	+	SC	SC
<i>Eptesicus</i>	-	+	+
<i>Tadarida</i>	SC	=	SC
<i>M.nattereri</i>	+	SC	SC
<i>M.capaccinii</i>	=	SC	SC
<i>M.emarginata</i>	+	SC	SC

Taula.2.- Diferències específiques entre els mètodes de prospecció:

- SC *sense captures,*
 = *detectat segons la seva freqüència esperada,*
 + *detectat per sobre de la seva freqüència esperada,*
 - *detectat per sota de la seva freqüència esperada.*

Els ratpenats del gènere *Rhinolophus* van ser detectats en una freqüència molt baixa i solament mitjançant la inspecció de refugis.

P.pygmaeus va ser detectat amb tots tres mètodes, però amb una freqüència superior a la esperada en refugis i transectes, i amb una freqüència inferior en les estacions, mentre *P.pipistrellus* va ser detectat en molt baix nombre amb les tres mètodes, i la seva freqüència observada no va diferir de la esperada per cap dels tres.

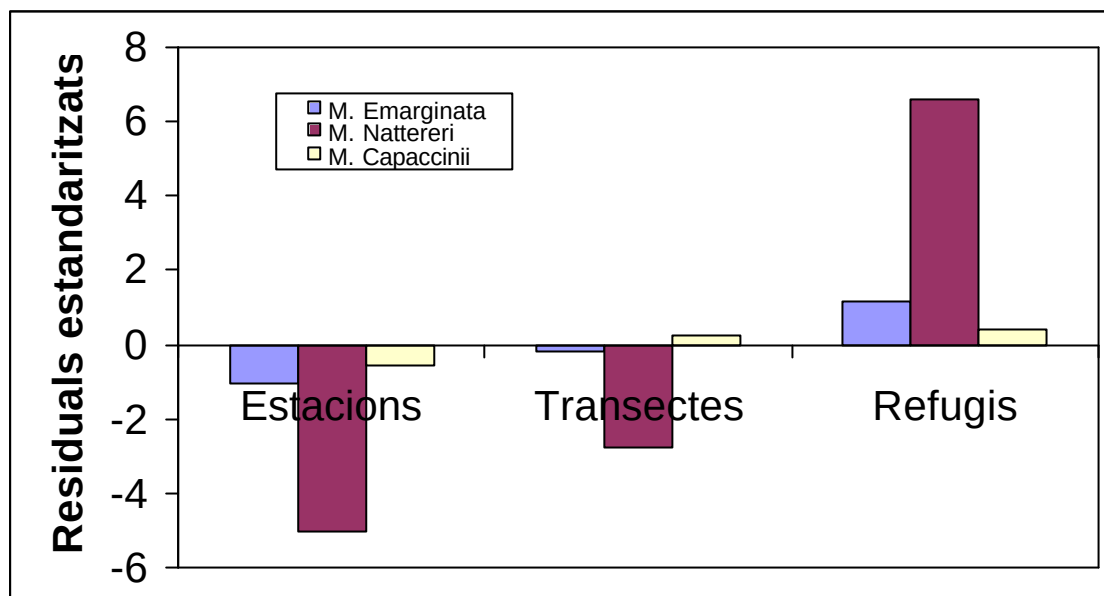


Figura.13.- Residuals estandaritzats obtinguts de l'anàlisi log-lineal de freqüències realitzat per analitzar les diferències en les proporcions específiques detectades per cada mètode de mostreig.

P. kuhlii va ser detectat pels tres mètodes, si bé ho va ser en una freqüència superior mitjançant estacions i inferior en refugis i transectes.

P. austriacus solament va ser detectat en refugis, fet que va sobrevalorar la seva freqüència en utilitzar aquest mètode.

E. serotinus va ser detectat amb tots tres mètodes, però la seva freqüència va ser superior a la esperada en estacions i transectes i inferior en refugis.

Les tres espècies del gènere *Myotis* només van ser detectades en refugis, i a excepció de *M. nattereri*, es van censar molt pocs individus.

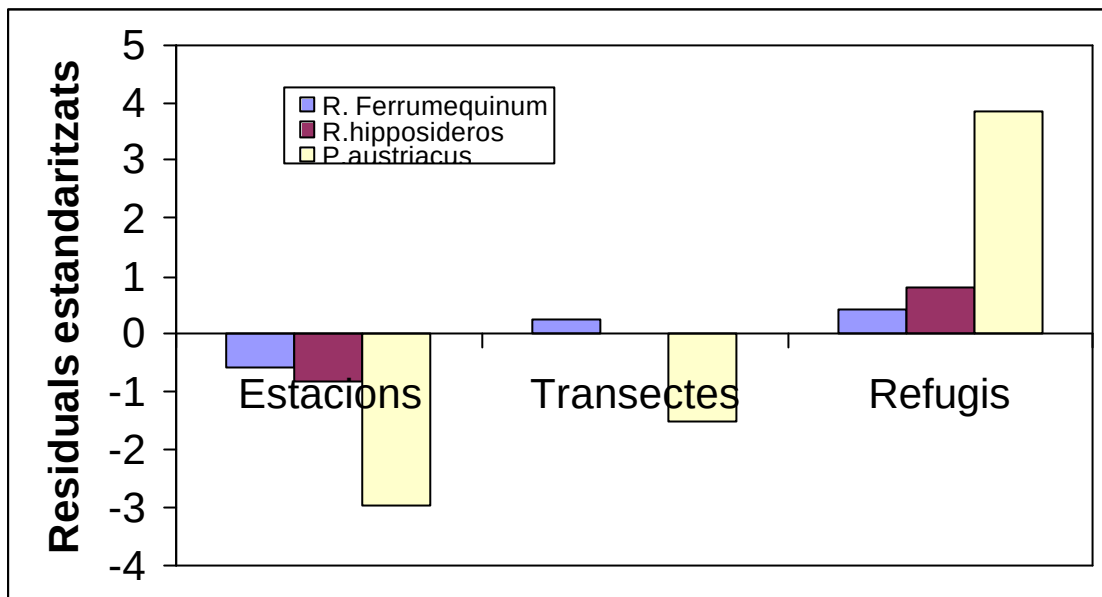


Figura.14.- Residuals estandaritzats obtinguts de l'anàlisi log-lineal de freqüències realitzat per analitzar les diferències en les proporcions específiques detectades per cada mètode de mostreig

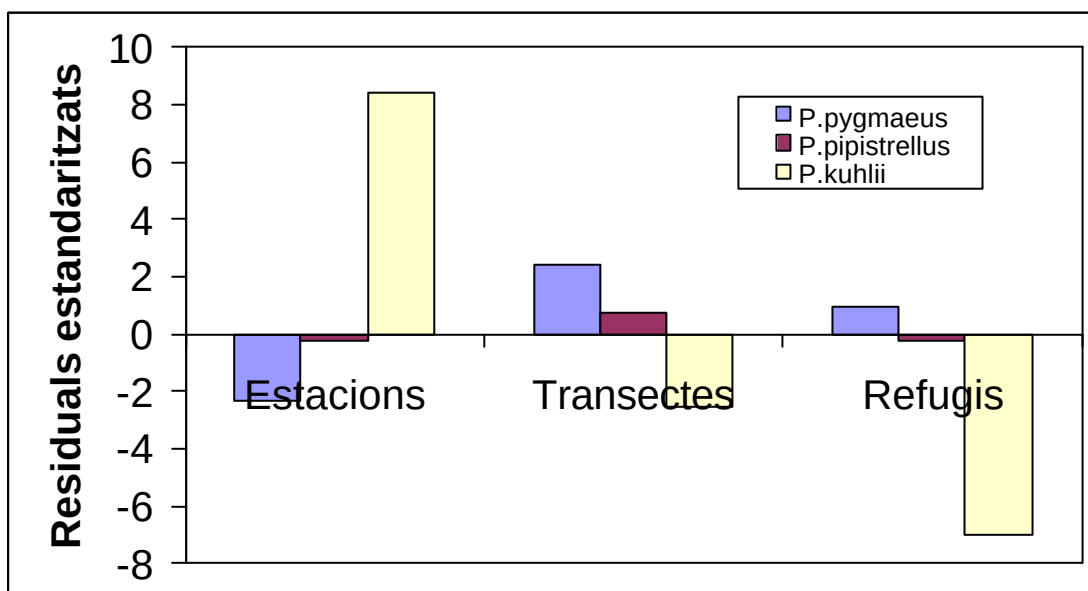


Figura.15.- Residuals estandaritzats obtinguts de l'anàlisi log-lineal de freqüències realitzat per analitzar les diferències en les proporcions específiques detectades per cada mètode de mostreig

5. CONCLUSIONS

Després de 2 campanyes d'estudi de la fauna quiropterològica del Parc del Foix havent identificat 12 espècies de quiròpters, l'inventari d'espècies encara no es dona per acabat. Així espècies molt comunes en ambients rocallosos com és el cas de la ratapinyada muntanyenca (*H. savii*) encara no han estat trobades. Aquest fet es deu, sense cap mena de dubte, a la manca de més esforç de prospecció.

Durant les primeres campanyes d'estudi s'ha escollit utilitzar detectors d'ultrasons com a mètode més ràpid i efectiu per inventariar els quiròpters del parc.

La identificació acústica és el mètode que permet identificar més espècies sense destorbar els animals (O'Farrell & Gannon, 1999) però en futures campanyes es preveu combinar-lo amb la utilització de xarxes, mètode més costós però que complementa les dades obtingudes amb detectors i aporta dades sobre la biologia de les espècies (Mitchell-Jones, 1987; Thomas & La Val, 1990; Kuenzi & Morrison, 1998; O'Farrell & Gannon, 1999).

Cal esmentar, que la utilització de detectors té algunes limitacions i algunes espècies no poden ser identificades. Així el grup acústic format per la ratapinyada pipistrel·la falsa i la de vores clares (*P. nathusii* / *P. kuhlii*) difícilment és diferencia pels crits ultrasònics. Tot i així, les escasses cites de *P. nathusii* en la Península Ibèrica (considerada extingida fins a finals dels anys 90) i la identificació de diversos crits socials de *P. kuhlii* en l'àrea de treball, unit a que aquesta espècie ha estat capturada, indiquen que els contactes obtinguts són de *P. kuhlii*.

La utilització de mètodes de detecció diversos (com ara detectors d'ultrasons, inspecció de refugis, xarxes i localitzacions puntuals) posa de manifest els biaixos de cada tècnica, i ens porta a realitzar una aproximació combinada per tal d'assolir un inventari de quiròpters el més proper a la realitat.

Del llistat d'espècies de quiròpters citades en aquest estudi també en cal destacar la primera cita de la ratapinyada de peus grans (*M. capaccini*) (cita cedida per Cisco Guasch, Martí Cardona, i Xavier Bayer) una espècie de distribució eminentment Mediterrània, a la qual li agrada viure en regions calcàries a prop de l'aigua i de la qual recentment s'ha observat que depreda peixos (ciprínids) (Aihartza et. al. 2003).

Així mateix també és d'interès observar que en el Parc del Foix no s'hi ha identificat cap espècie considerada eminentment forestal. Aquest fet probablement és degut a la manca de boscs madurs

De les espècies identificades al Parc del Foix se'n han de destacar : *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Myotis myotis/ blythii*, *Myotis emarginata* i *Myotis capaccinii*. Aquestes espècies estan incloses en l'**Annex II de la Directiva d'Hàbitats 92/43** CEE, per la qual es consideren les espècies d'interès comunitari, la conservació de les quals depèn de designar els seus hàbitats com d'especial conservació.

Ens trobem, doncs, que **5** de les 13 espècies esmentades en l'Annex II de la Directiva Habitats revisada el 8 de juliol del 2003 són presents al Foix. En aquest sentit cal fer un esforç per a realitzar un seguiment de les poblacions de quiròpters del parc, del qual en derivin eines de gestió i conservació de la fauna quiropterològica del Parc del Foix.

6. PROPOSTES DE GESTIÓ I CONSERVACIÓ

A partir de l'inventari de quiròpters realitzat en les dues primeres campanyes d'estudi al Parc del Foix, es pot començar a valorar l'aplicació de mesures per conservar les poblacions de quiròpters conegudes dins del parc natural.

6.1 COL·LOCACIÓ DE CAIXES NIU

Tal com ha estat comentat anteriorment al Parc del Foix presenta una clara deficiència de quiròpters forestals. Aquesta mancança probablement és deguda a que aquests animals no troben arbres madurs amb clivelles i forats on refugiar-se i per tant seria bo ubicar algunes caixes niu per veure si són ocupades pels quiròpters.

Aquestes caixes niu tenen la funció de refugi de cria, la qual cosa és molt necessària per conservar les poblacions de quiròpters.

6.2 ADEQUACIÓ DE MASOS DESHABITATS

Tal com ja es va comentar en l'estudi realitzat en la campanya del 2002 els masos deshabitats o els que estan habitats però tenen habitacles poc visitats, són espais que sovint són utilitzats pels quiròpters. Cal destacar que aquest tipus de refugi són imprescindibles pels rinolòfids (tots ells protegits en l'annex II de la Directiva Hàbitats).

El primer pas alhora de prendre aquesta mesura hauria de ser el de conèixer la propietat d'alguns d'aquest masos i veure si es possible realitzar alguna petita obra d'adequació de l'habitacle com a refugi per a quiròpters.

El **garatge de Castellet**, que tal com es va esmentar en l'informe del 2002, era un refugi de cria de molt interès, aquest any ha estat abandonat. El motiu d'aquest abandó ha estat la col·locació d'un focus de llum del carrer que està encarat cap a l'interior del refugi. No cal dir que la mesura a prendre és senzillament canviar l'orientació del focus.

En referència a l'**ermita de Lourdes**, un dels refugis de quiròpters més importants del Parc del Foix, les mesures a prendre són més difícils però caldria tapiar les entrades per conservar, no tan sols la colònia de cria sinó la construcció en si. En aquest cas també cal tenir en compte la problemàtica d'higiene i salut pública que implica tenir un edifici d'aquestes característiques.

Cal tenir en compte que en aquests refugis s'hi poden trobar gran part del total de la població d'una espècie de quiròpter del parc. Algunes d'aquestes mesures poden ser fàcilment aplicables i gràcies a la fidelitat que els quiròpters tenen pels seus refugis, permeten seguiment de colònies al llarg de molts anys.

6.3 CONTROL DE L'EXPLOTACIÓ FORESTAL

Un dels majors problemes per a la fauna quiropterològica del Parc del Foix és la manca de boscos madurs on poder trobar refugi i menjar. La diversitat d'arbres, arbusts i plantes afavoreix a la diversitat d'insectes que a la vegada afavoreix a les poblacions de quiròpters. El tractament amb insecticides de les plagues d'insectes d'arbres i plantes són contraproductius ja que disminueixen les poblacions de quiròpters els quals són els autèntics depredadors d'aquests insectes.

Així en gestionar els boscs del parc caldria tenir en compte el fet de conservar els arbres madurs i vells, evitar els monocultius, conservar els ambients riparis i utilitzar la lluita biològica contra els insectes plaga, fins i tot localitzant caixes per a quiròpters en punts on hi hagi excedents d'insectes.

7. AGRAIMENTS

Aquest treball no s'hagués pogut dur a terme sense el suport i el finançament del Servei de Parcs de la Diputació de Barcelona. Així mateix agrair la col·laboració de tot el personal del parc i especialment a Pau Mundó, Assumpta Gòrriz, Manel Canes i a la guarderia del parc. També agrair la col·laboració en l'estudi de Cisco Guasch, Martí Cardona, i Xavier Bayer, els quals molt amablement han intervingut en les feines de camp.

8. BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- AHLÉN, I, 1990. *Identification of Bats in flight*. Stockholm: Swedish Society for Conservation of Nature and Swedish Youth Association for Enviromental Studies and Conservation.
- AIHARTZA, JOSE R., URTZI GOITI, DAVID ALMENAR, and INAZIO GARIN. 2003. Evidences of piscivory by *Myotis Capaccinii* (Bonaparte, 1837) in southern Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica* 5 (2): 193-198.
- ARTHUR, L. And M. LEMAIRE, 1999. *Les Chauves-souris maitresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne-Paris.
- BARATAUD, M, 1996. *The World of bats*. Mens: Sistelle Publishers. France.
- BUDÓ, J.; GRABULOSA, I. i FÈLIX, J. 1997. *Els vertebrats de l'Albera: vessant meridional*. Ciències. AIEE. Figueres.
- BENZAL, J, 2001. Desaparición de colonias de murciélagos por actuaciones inadecuadas en sus refugios. *Quercus.*, 185: 20-23.
- BARLOW, K. E. and G. JONES, 1997.- Differences in songflight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat *Pipistrellus pipistrellus*. *J.Zool.,Lond.*, 241: 3315-324.

- BENZAL, J and I. IZQUIERDO. 1994. Primeros resultados del plan para la conservación de los murciélagos de Canarias. *Quercus*, Julio 1994: 35-37
- BENZAL, J i O. DE PAZ, 1991. *Los murciélagos de España y Portugal*. ICONA.
- BOYE P. and M. DIETZ and M. WEBER, 1999. *Bats and Bat Conservation in Germany*. German Federal Agency for Nature Conservation.
- BRIGGS, B. and D. KING, 1998. *The Bat detective*. Stag electronics. West Sussex.
- CAROL, A. and F.J. SAMARA and E. BALCELLS R. 1983. *Revisión faunística de los murciélagos del Pirineo Oriental y Catalunya*. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos. nº 112. Jaca.
- GARCÉS, F. i E. ÁLVAREZ, 1998. *Los murciélagos de la Península ibérica*. Colección GREFA-BCH. Nº 10. Madrid.
- IBAÑEZ, C. i A. GUILLEN i R. FERNANDEZ i J.L. PEREZ i S.I. GUERRERO, 1992.- Iberian distribution of some little known bat species. *Mammalia*, 56: 433-443.
- MIRALLES, J. i R. MASSANÉS, 1995. *Prespectiva ambiental 4 -Rates-pinyades*. Associació de mestres Rosa sensat – Fundació Terra. Barcelona.

- NOWAK R.M. 1994. *Walker's Bats of the world.*. United States of America The Johns Hopkins University Press
- O'FARRELL, M.J. and W. GANNON, 1999.- A comparsion of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. *Journal of Mammalogy*, 80: 24-30.
- RUSSO, D. and G. JONES, 2000.- The two crytic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia*, 64: 187-197.
- RUSSO, D. and G. JONES, 1999.- The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus khulii* (kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *J. Zool. Lond.*, 249: 476-481.
- SERRA-COBO, J. SANZ-TRULLÉN, V. & MARTÍNEZ –RICA, P. 1998. Migratory movements of *Miniopterus schreibersii* in the north-east of Spain. *Acta Theriologica*. 43 (3):271-283
- SCHOBER, W. and GRIMMBERGER. Adaptación SERRA COBO, J. 1996. Los murciélagos de España y de Europa. *Ed. Omega*. Barcelona.
- STEBBINGS, R,E. 1988. Conservation of European bats. *Christopher Helm Ltd*. Great Britain.
- ZAR, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. *Prentice Hall International Edition*.

9. TAULES

	NOM COMÚ	NOM CINTÍFIC
1	Ratapinyada gran de ferradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
2	Ratapinyada petita de ferradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
3	Ratapinyada pipistrel·la comuna	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
4	Ratapinyada pipistrel·la nana o soprano	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
5	Ratapinyada pipistrel·la de vores clares	<i>Pipistrellus kuhli</i>
6	Ratapinyada orelluda meridional	<i>Plecotus austriacus</i>
7	Ratapinyada dels graners	<i>Eptesicus serotinus</i>
8	Ratapinyada de Natterer	<i>Myotis natterieri</i>
9	La ratapinyada de musell llarg o la de musell agut	<i>Myotis myotis</i> o <i>blythii</i>
10	Ratapinyada d'orella escapçada	<i>Myotis emarginata</i>
11	Ratapinyada de cua llarga	<i>Tadarida teniotis</i>
12	Ratapinyada peus grans	<i>Myotis capaccini</i>

Taula.3.- Espècies o grup espècie de quiròpters inventariades al Parc del Foix.

data	nom	contactes	riquesa
70803	casa alta	6	3
70803	puig florit	7	3
70803	Can Balaguer	2	2
70803	embassament	68	4
70803	confluència Marmellar-foix	3	2
29/09/2003	fondo de l'alzina	50	2
08/11/2002	fondo St. Llorenç	2	1
08/11/2002	fondo St. Llorenç	7	2
08/11/2002	fondo St. Llorenç	0	0
27/05/2003	font d'Horta	9	1
27/05/2003	font d'Horta	19	2
27/05/2003	font d'Horta	4	1
08/11/2002	Penyafort	4	2
23/10/2002	riu Foix	8	1
23/10/2003	riu Foix	5	1
11/08/2002	riu Foix	4	1
11/08/2002	riu Foix	15	1
29/05/2003	roques Lourdes	2	1
29/09/2003	serrat Torrelletes	36	2
29/09/2003	serrat Torrelletes	3	1

Taula.4.- Estacions d'escolta amb detectors d'ultrasons realitzades al Parc del Foix.

data	nom	riquesa	contactes
70803	casa alta	2	10
23/10/2002	fondo St. Llorenç	2	9
12/08/2003	riu Foix	2	25
27/05/2003	T.Font d'Horta	2	28
25/09/2003	serrat Torrelletes	1	4

Taula.5.- Transectes d'escolta amb detectors d'ultrasons realitzades al Parc del Foix.

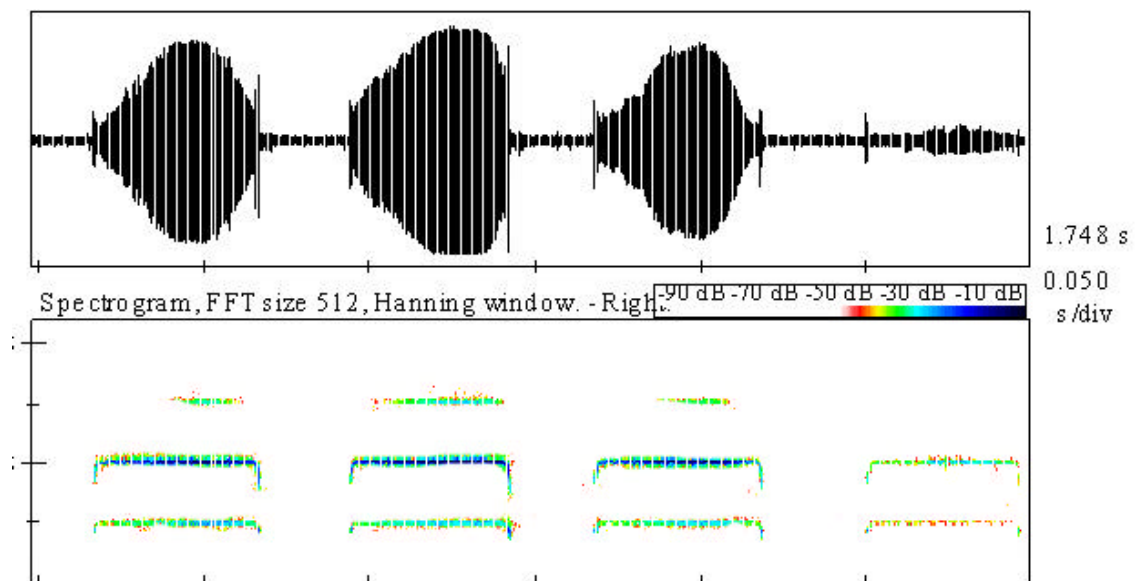
topònim	catalogació
cal Casanyes	Eventual o de mascles
cal Pere Joan	Refugi de cria de <i>hipposideros</i>
casa Alta	Refugi de cria de <i>pygmaeus i kuhlii</i>
caseta d'en Segura	Eventual o de mascles
Castellet	Refugi de cria
cimintera vella	Refugi de cria
corral de Muntanya	Eventual o de mascles
cova Fosca	Eventual o de mascles
Espitlles	Eventual o de mascles
font d'Horta	Eventual o de mascles
mas de l'Albornar	Eventual o de mascles
mas de la Torreta	Eventual o de mascles
mas Petit	Eventual o de mascles
Penyafort	Eventual o de mascles
penyes Llençà-cova del Cabra	Eventual o de mascles
pont de Castellet	Refugi de cria
Pont riera Llitrà	Refugi de cria
santuari Lourdes	Refugi de cria
xalet dels Alzinots	Eventual o de mascles

Taula.6.- Refugis de quiròpters prospectats al Parc del Foix el 2003.

9.2 Mostra de sonogrames

Els detectors d'ultrasons permeten la captació d'ultrasons emesos per quiròpters i l'emmagatzematge d'aquests sons per un posterior anàlisi.

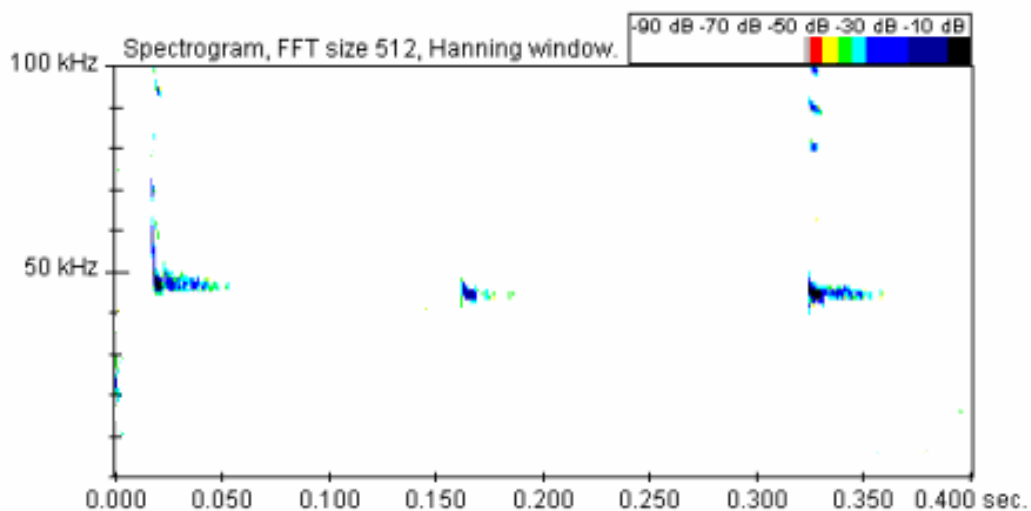
Com s'observarà a continuació l'eina més utilitzada per aquest estudi es basa en l'enregistrament del temps expandit i posterior visualització d'espectrogrames i freqüències de màxima intensitat d'emissió.



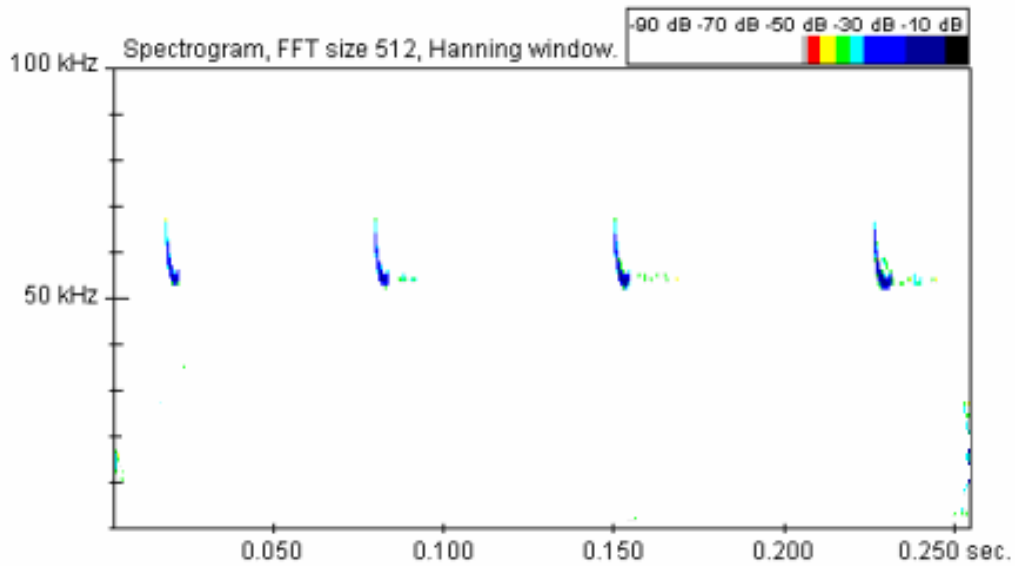
Sonograma.1. Enregistrament d'un *Rhinolophus hipposideros* a 109 kHz emetent a freqüència constant mostrant el seu oscil·lograma.

Els espectrograms permeten saber a quina freqüència està emetent el seu crit el quiròpter, la durada d'aquest, la seva freqüència de màxima i mínima, la freqüència de màxima intensitat, etc.

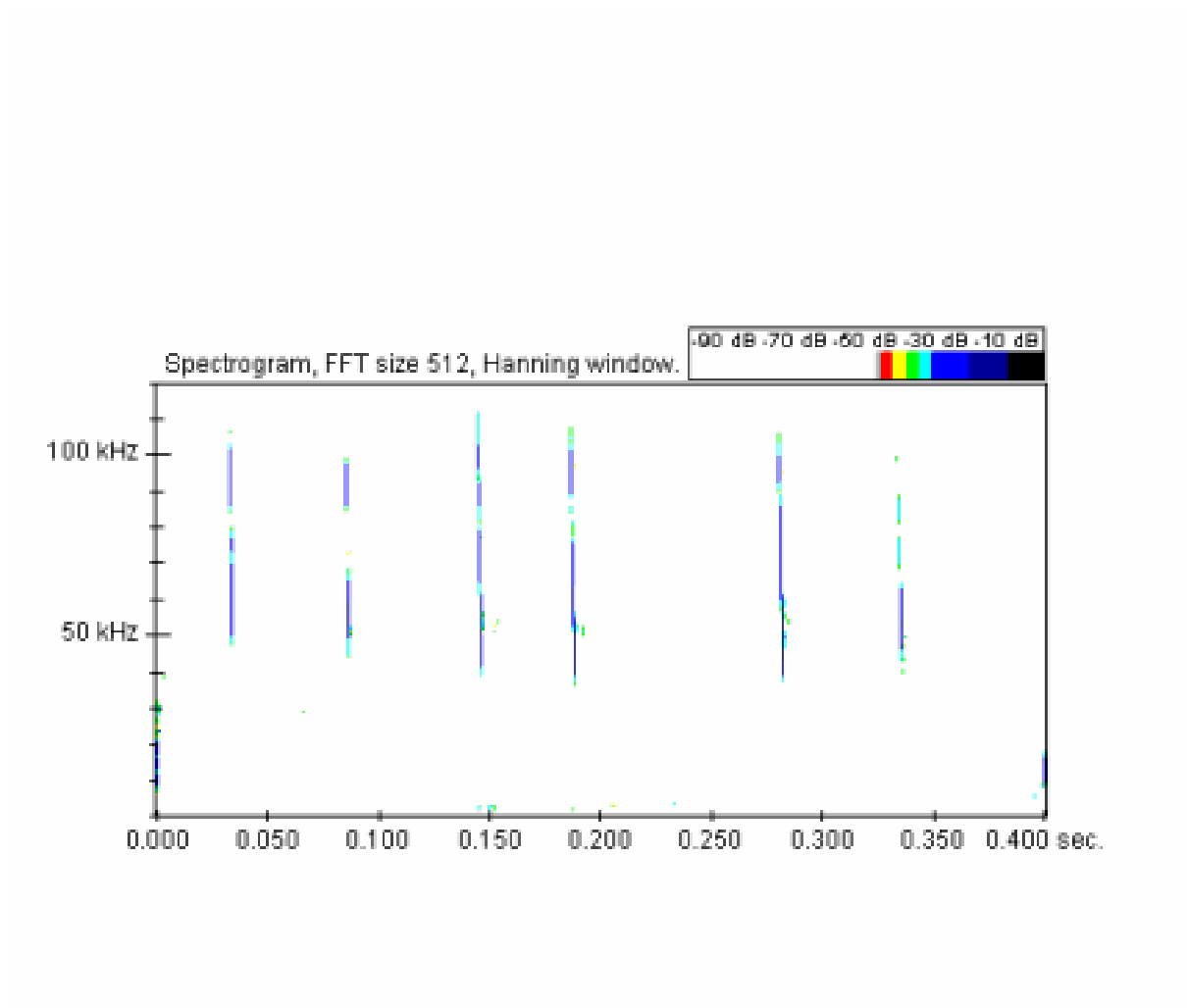
Aquests paràmetres serveixen per identificar el 80 % de les espècies, així per exemple el crit de *P. Pipistrellus* a vegades es solapa amb el de *P. Pygmaeus* i en aquest cas només es pot arribar a identificar el grup acústic.



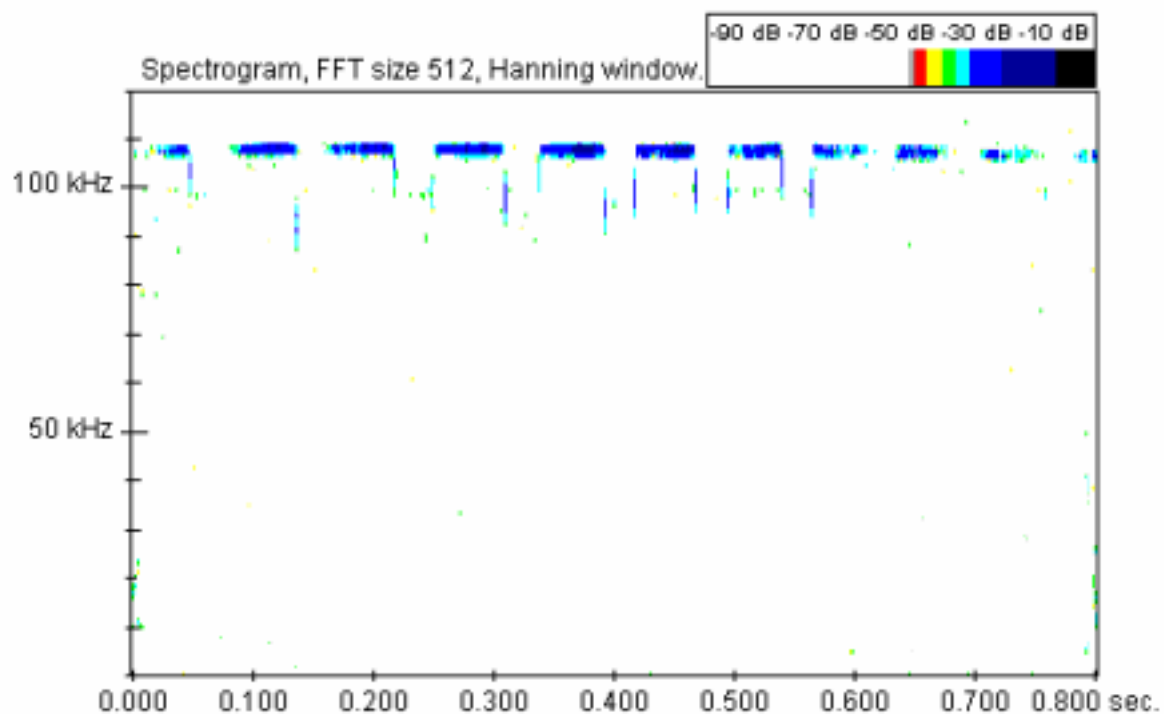
Sonograma.2. Enregistrament de *Pipistrellus pipistrellus* a 45 kHz. Aquesta espècie es pensava que era molt antròpica però sovint ha estat detectada en ambients forestals.



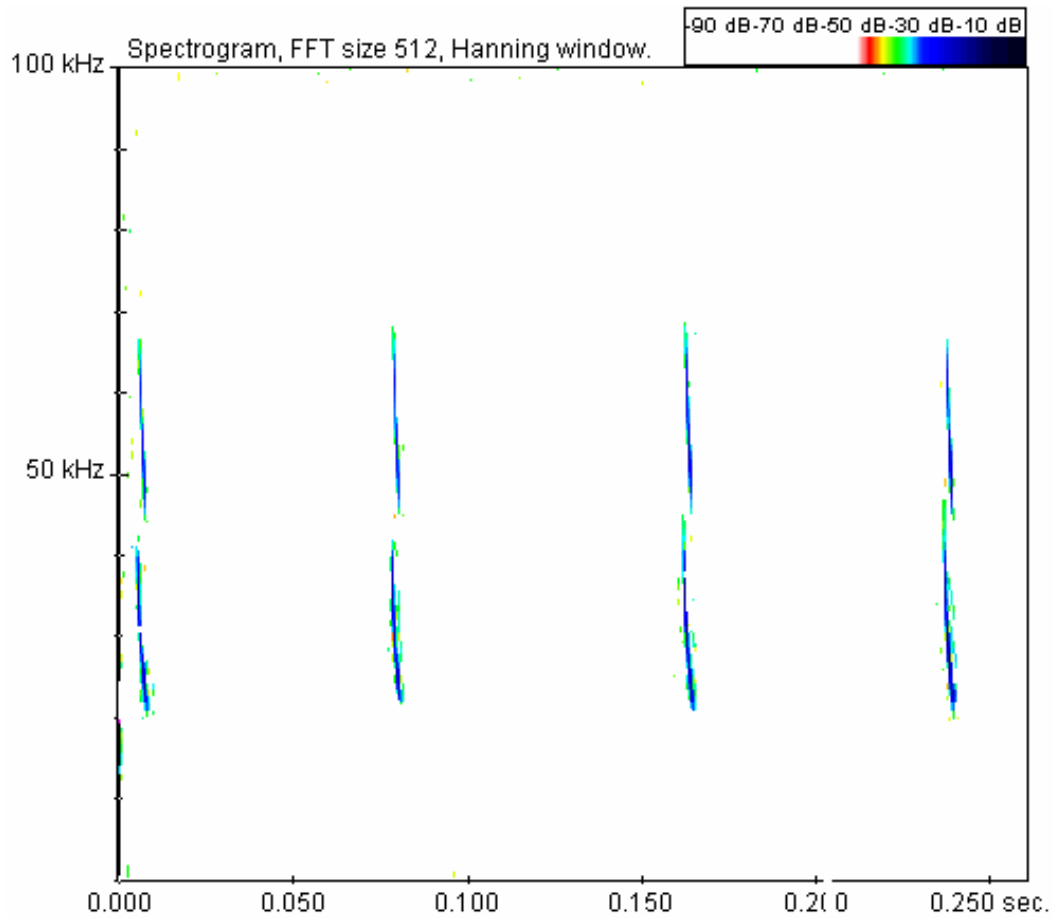
Sonograma.3. Enregistrament de *Pipistrellus pygmaeus* a 54 kHz, en fase de busca. Quan aquesta espècie emet crits per sobre els 52 kHz i observem el seu tipus de vol característic la seva identificació no té marge d'error.



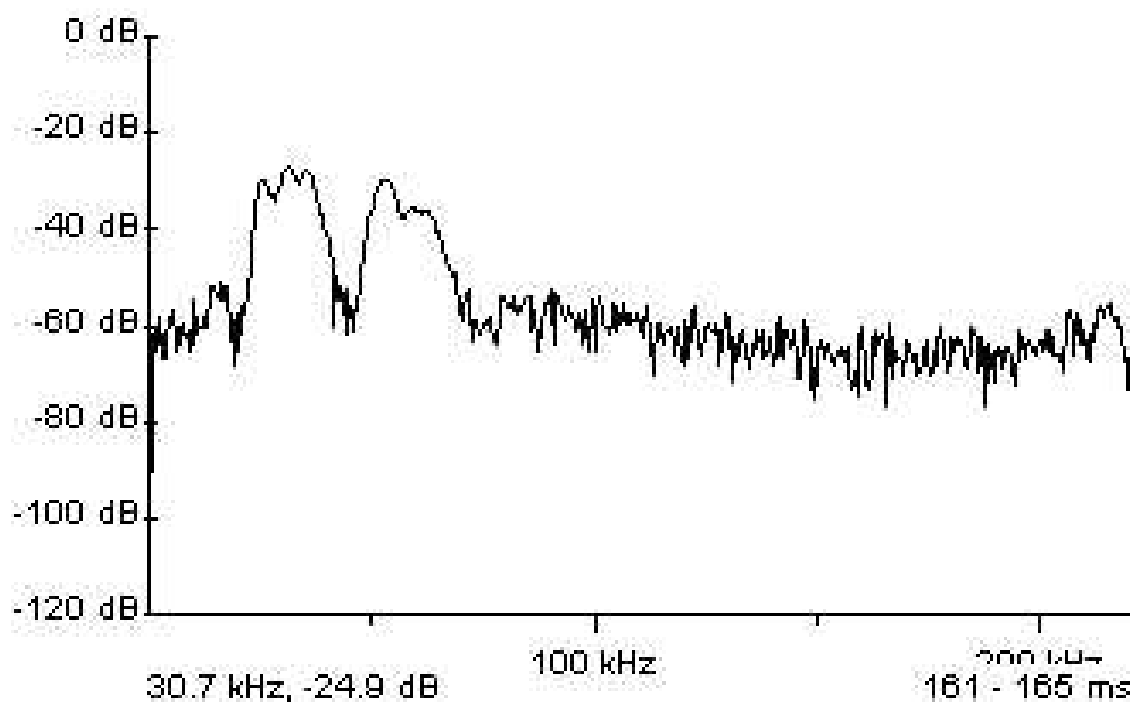
Sonograma.4.- Crits de *Myotis emarginatus*. S'observa que els crits són modulats de 50 a 100 kHz. Aquests tipus de crits són utilitzats quan l'animal passa per espais tancats i vol rebre molta informació del què té al voltant o vol capturar una presa.



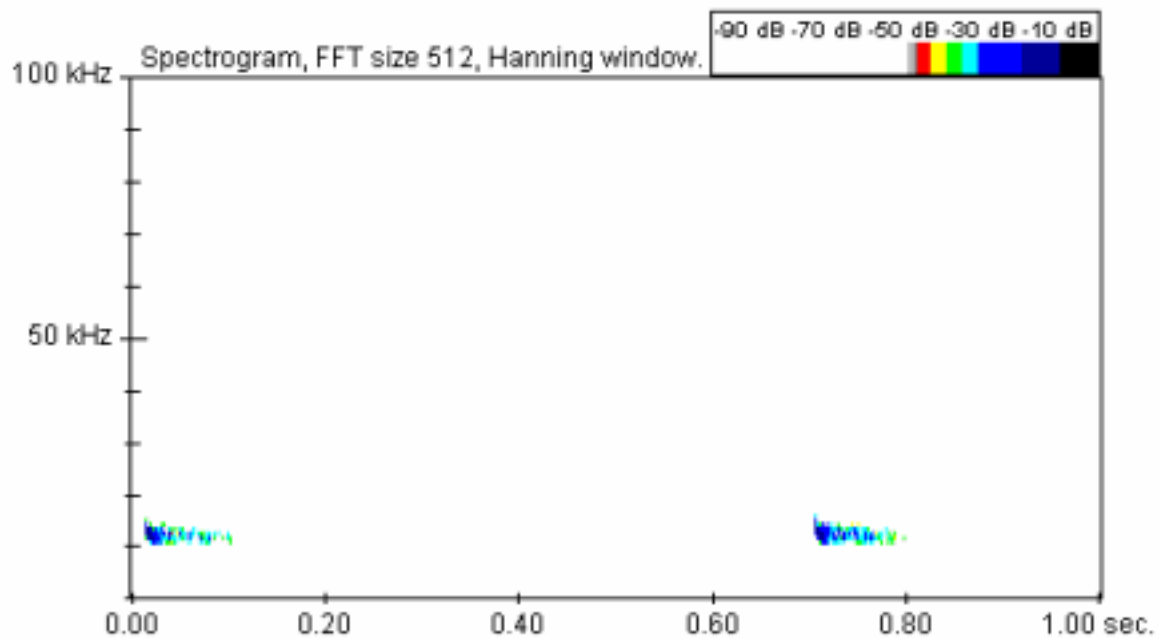
Sonograma.5.- Crits de *R. hipposideros*. Aquesta espècie emet crits de molt alta freqüència (109 kHz). Els seus crits son de freqüència constant amb cues modulades.



Sonograma.6.- Crits d'ecolocalització de ratapinyada orelluda meridional (*Plecotus austriacus*). Aquesta espècie emet crits molt modulats i de baixa intensitat difícils de captar si l'animal no passa a menys de 8-10 metres de distància.



Sonograma.7.- Crits d'ecolocalització de ratapinyada orelluda meridional (*Plecotus austriacus*) analitzats a partir del seu potencial d'espectre. Així observem que el crit es divideix en 2 i el pic de màxima intensitat del so es troba a 30 kHz a 25 dB.

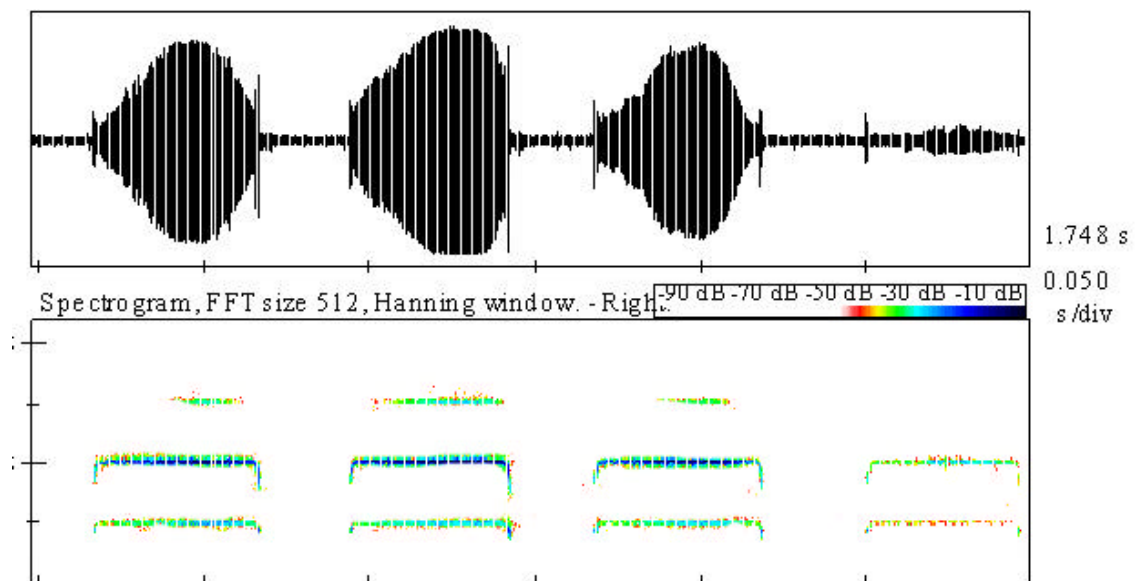


Sonograma.8.- Crits d'ecolocalització de *Tadarida teniotis*. S'observa que els crits estan molt espaiats i són de freqüència molt baixa (12-14 kHz). Aquesta espècie emet dins el rang de l'audible de l'orella humana.

9.2 Mostra de sonogrames

Els detectors d'ultrasons permeten la captació d'ultrasons emesos per quiròpters i l'emmagatzematge d'aquests sons per un posterior anàlisi.

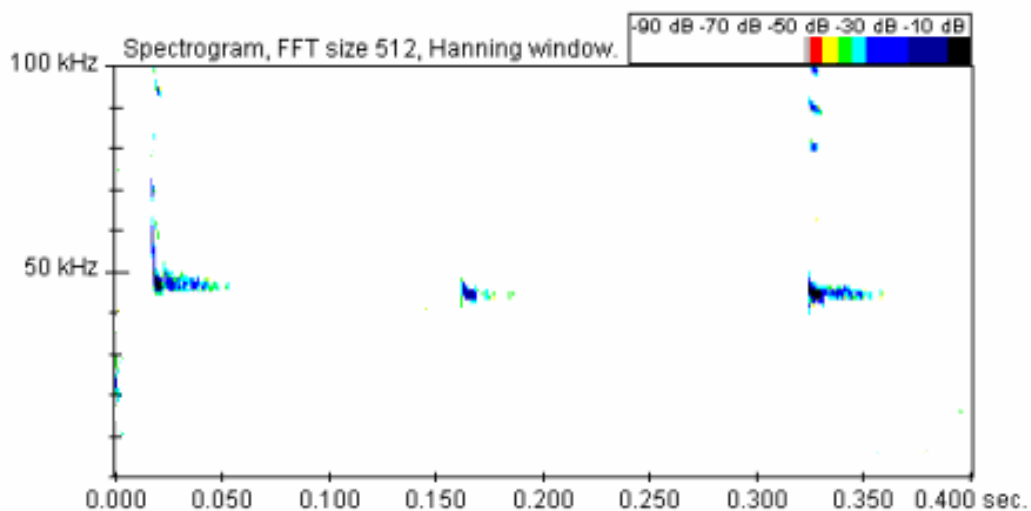
Com s'observarà a continuació l'eina més utilitzada per aquest estudi es basa en l'enregistrament del temps expandit i posterior visualització d'espectrogrames i freqüències de màxima intensitat d'emissió.



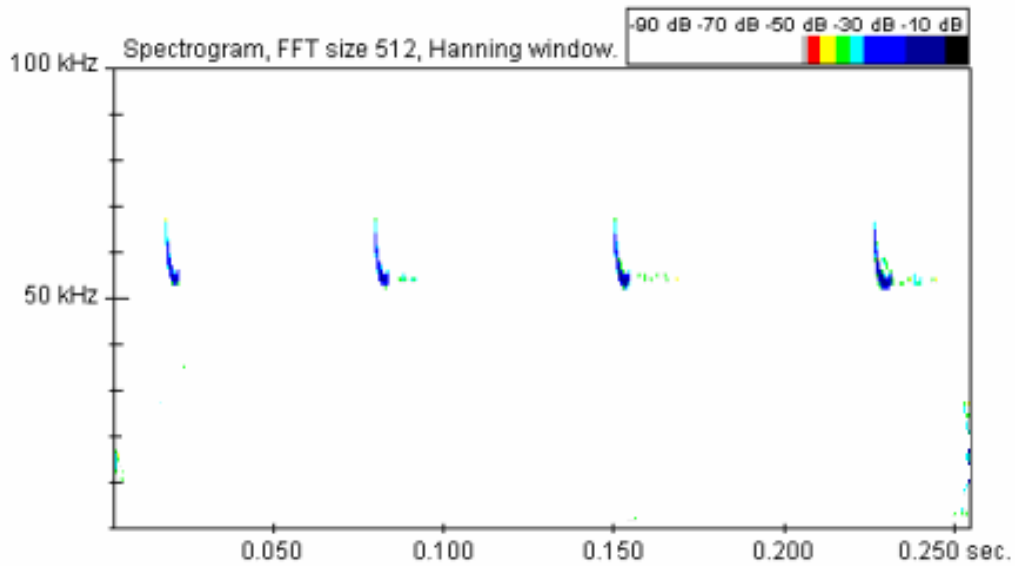
Sonograma.1. Enregistrament d'un *Rhinolophus hipposideros* a 109 kHz emetent a freqüència constant mostrant el seu oscil·lograma.

Els espectrogrames permeten saber a quina freqüència està emetent el seu crit el quiròpter, la durada d'aquest, la seva freqüència de màxima i mínima, la freqüència de màxima intensitat, etc.

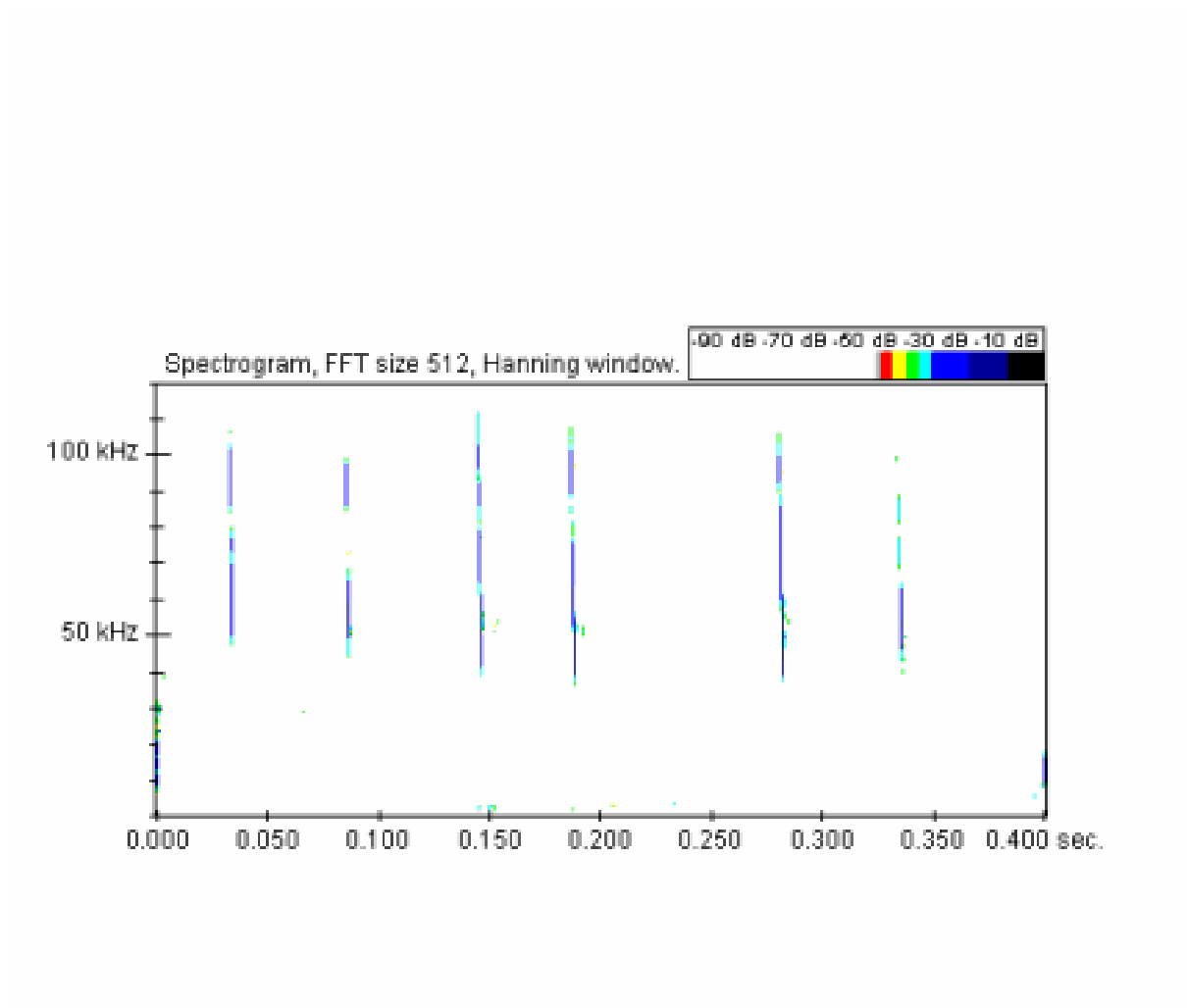
Aquests paràmetres serveixen per identificar el 80 % de les espècies, així per exemple el crit de *P. Pipistrellus* a vegades es solapa amb el de *P. Pygmaeus* i en aquest cas només es pot arribar a identificar el grup acústic.



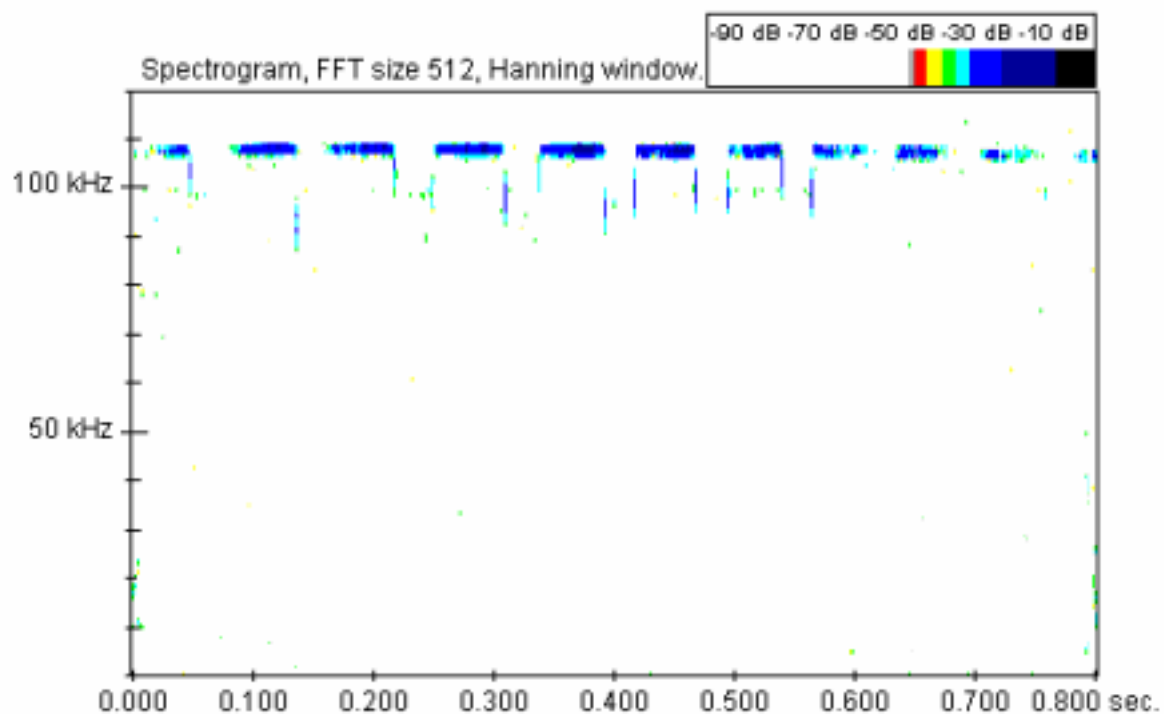
Sonograma.2. Enregistrament de *Pipistrellus pipistrellus* a 45 kHz. Aquesta espècie es pensava que era molt antròpica però sovint ha estat detectada en ambients forestals.



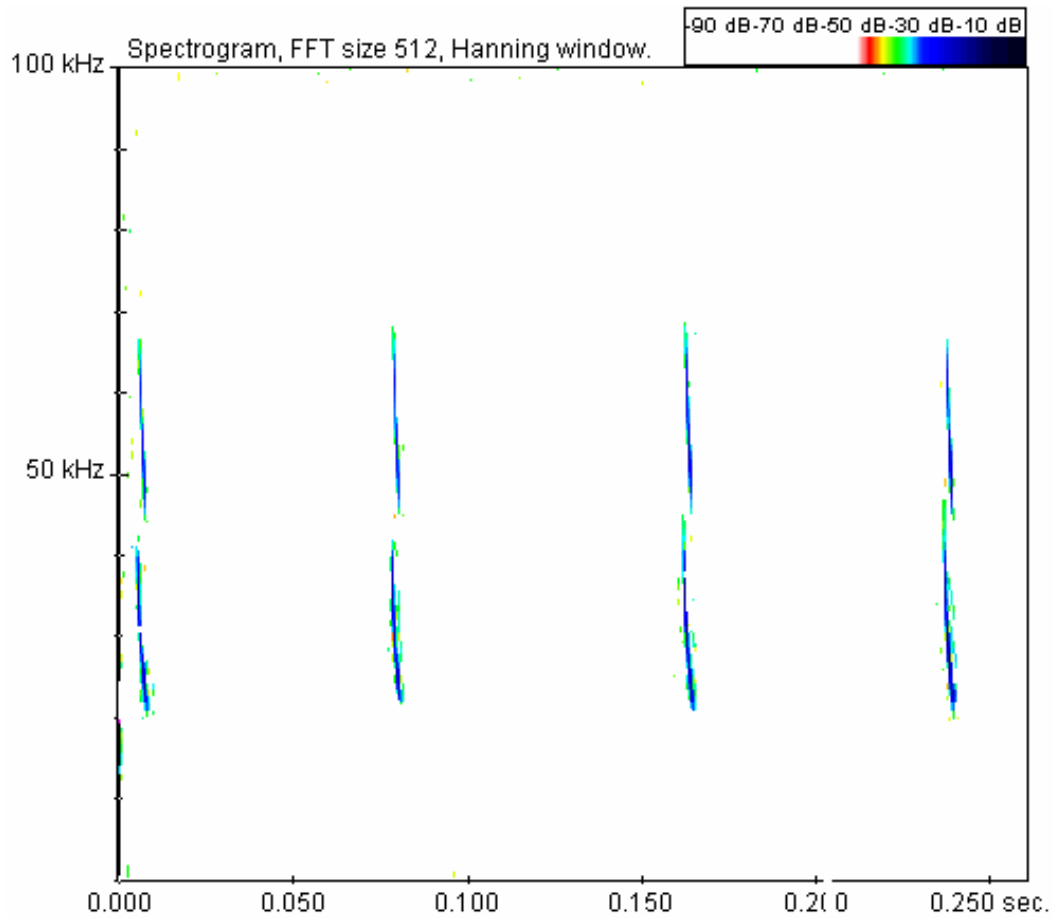
Sonograma.3. Enregistrament de *Pipistrellus pygmaeus* a 54 kHz, en fase de busca. Quan aquesta espècie emet crits per sobre els 52 kHz i observem el seu tipus de vol característic la seva identificació no té marge d'error.



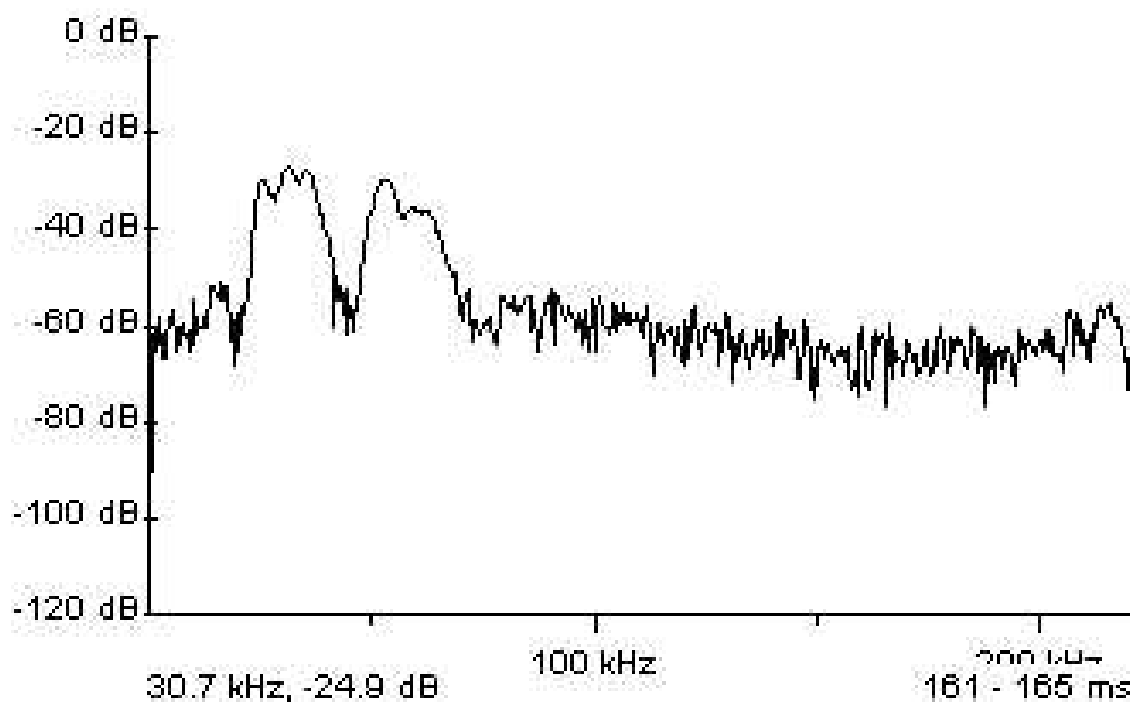
Sonograma.4.- Crits de *Myotis emarginatus*. S'observa que els crits són modulats de 50 a 100 kHz. Aquests tipus de crits són utilitzats quan l'animal passa per espais tancats i vol rebre molta informació del què té al voltant o vol capturar una presa.



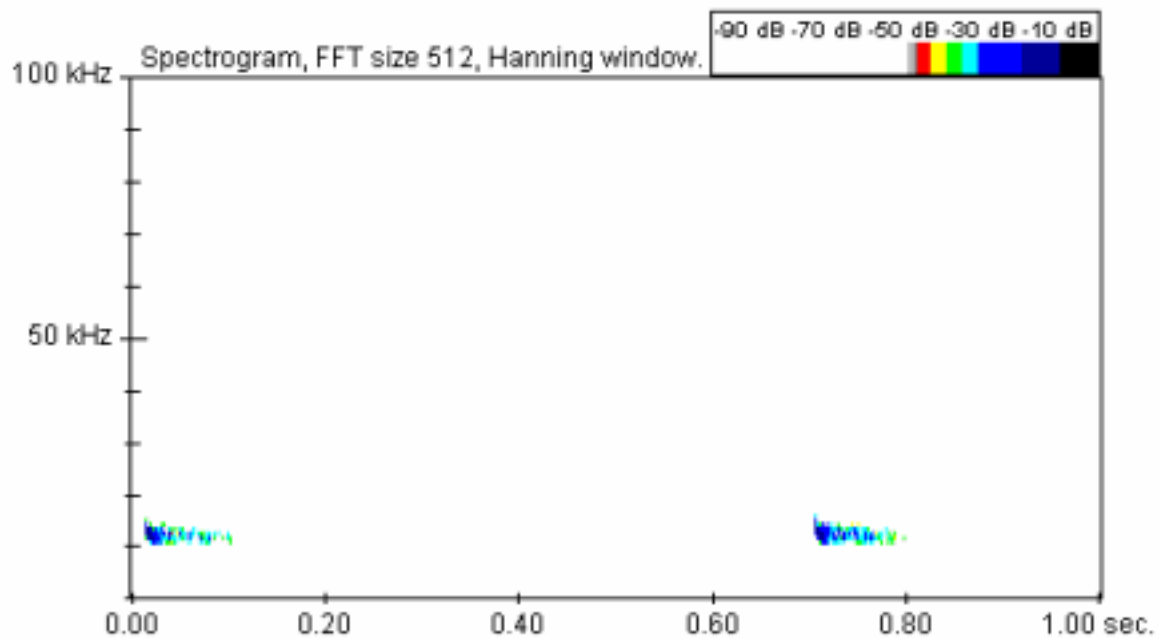
Sonograma.5.- Crits de *R. hipposideros*. Aquesta espècie emet crits de molt alta freqüència (109 kHz). Els seus crits son de freqüència constant amb cues modulades.



Sonograma.6.- Crits d'ecolocalització de ratapinyada orelluda meridional (*Plecotus austriacus*). Aquesta espècie emet crits molt modulats i de baixa intensitat difícils de captar si l'animal no passa a menys de 8-10 metres de distància.

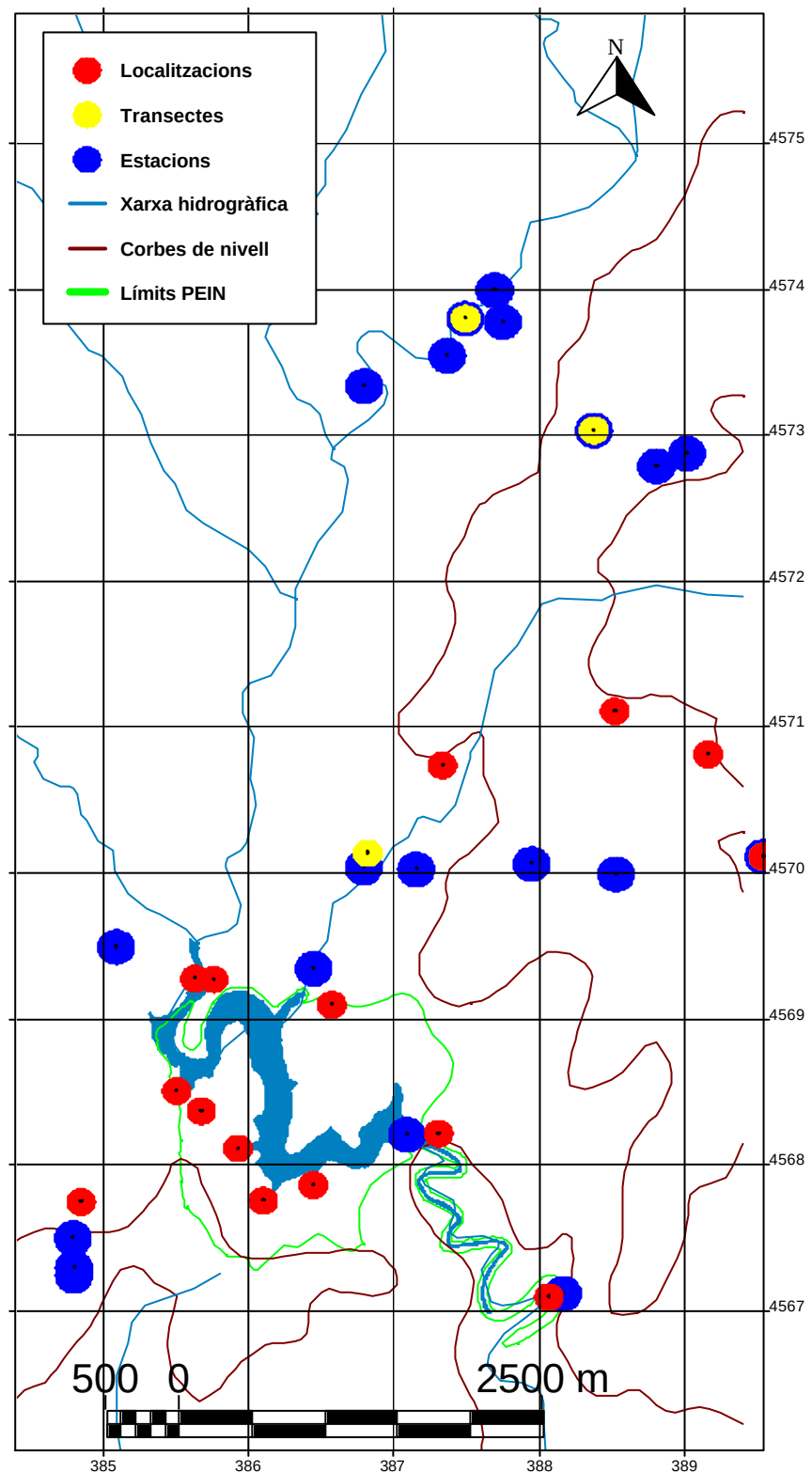


Sonograma.7.- Crits d'ecolocalització de ratapinyada orelluda meridional (*Plecotus austriacus*) analitzats a partir del seu potencial d'espectre. Així observem que el crit es divideix en 2 i el pic de màxima intensitat del so es troba a 30 kHz a 25 dB.

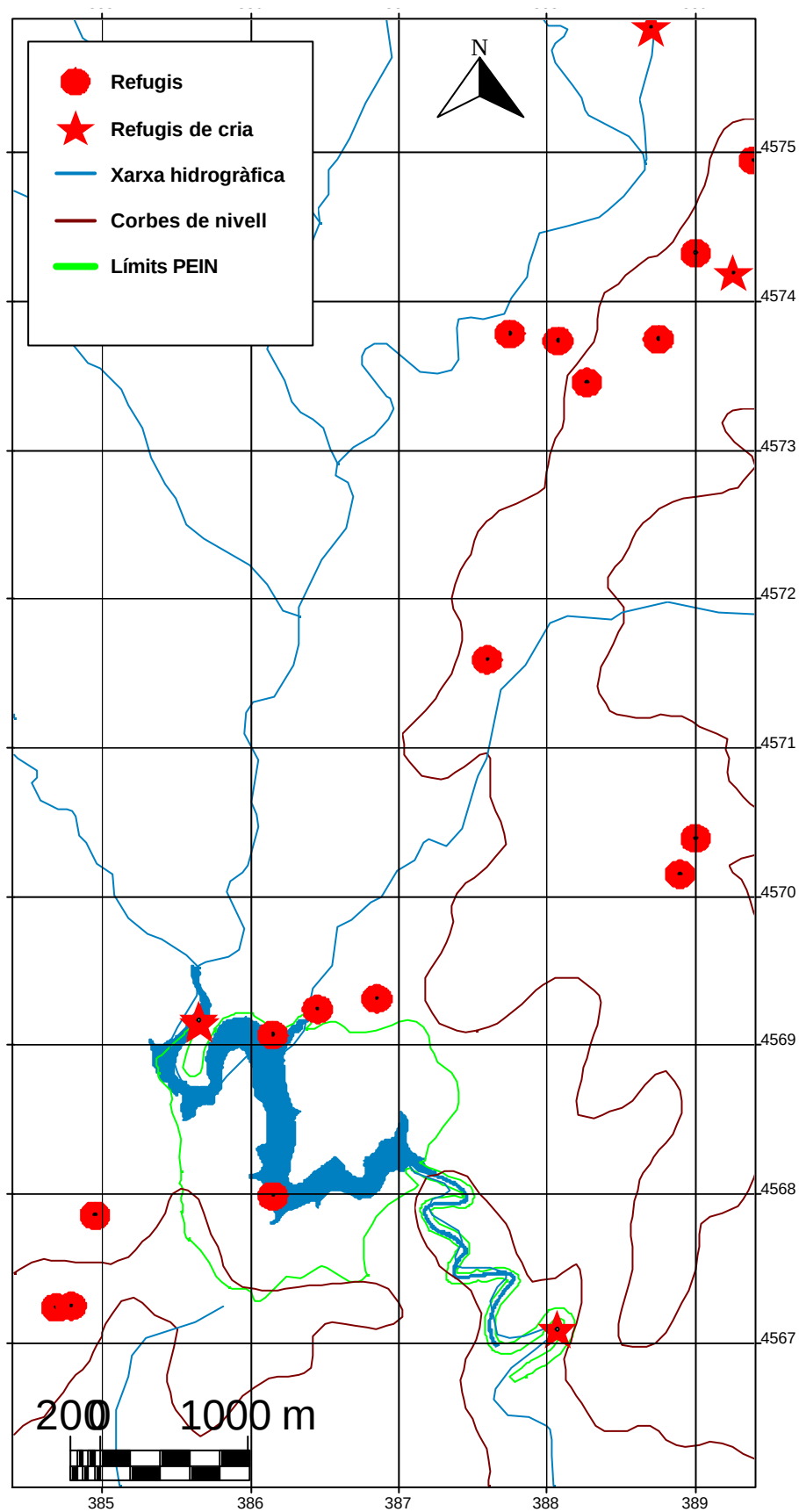


Sonograma.8.- Crits d'ecolocalització de *Tadarida teniotis*. S'observa que els crits estan molt espaiats i són de freqüència molt baixa (12-14 kHz). Aquesta espècie emet dins el rang de l'audible de l'orella humana.

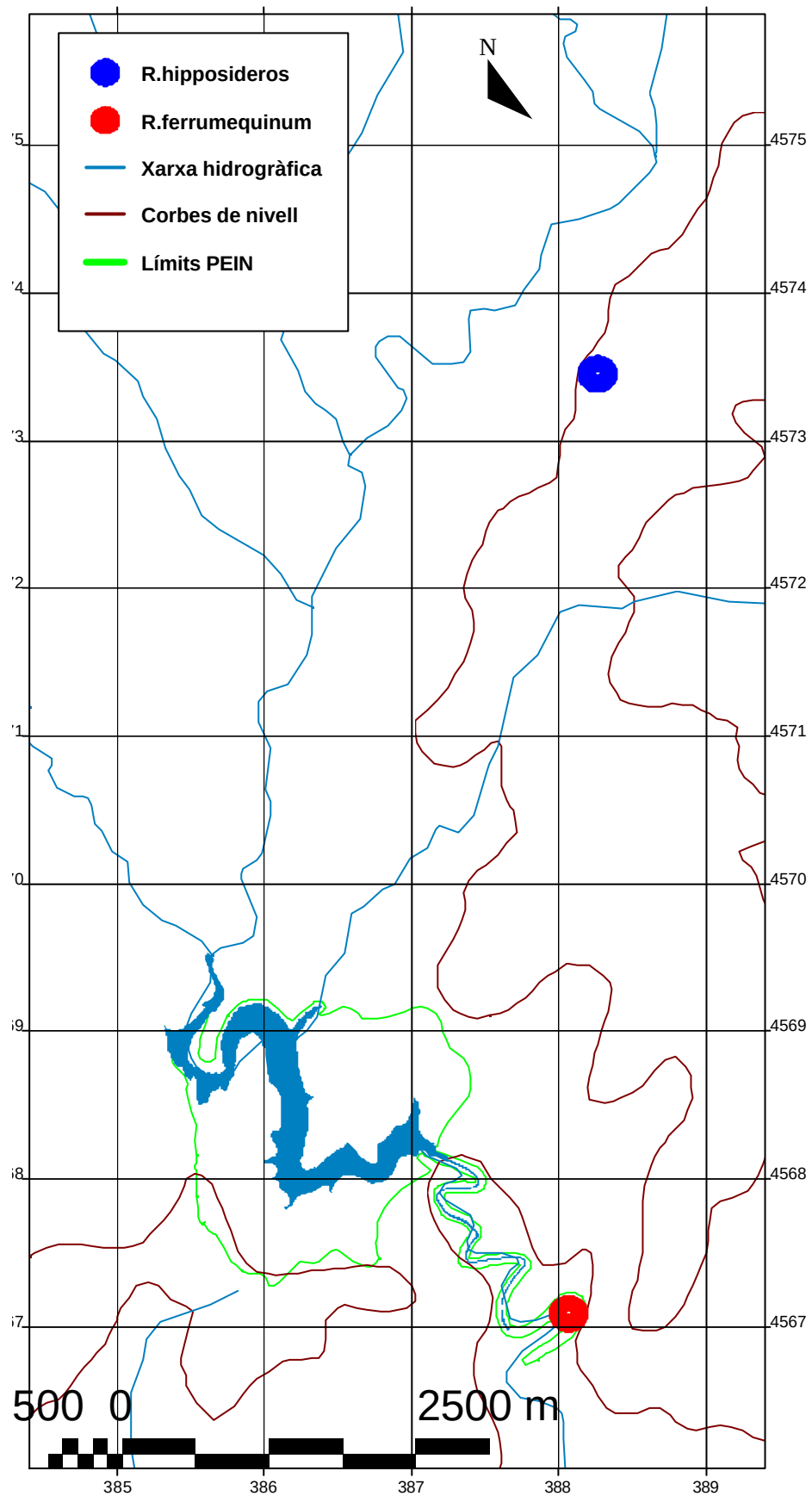
9.3 Plànols



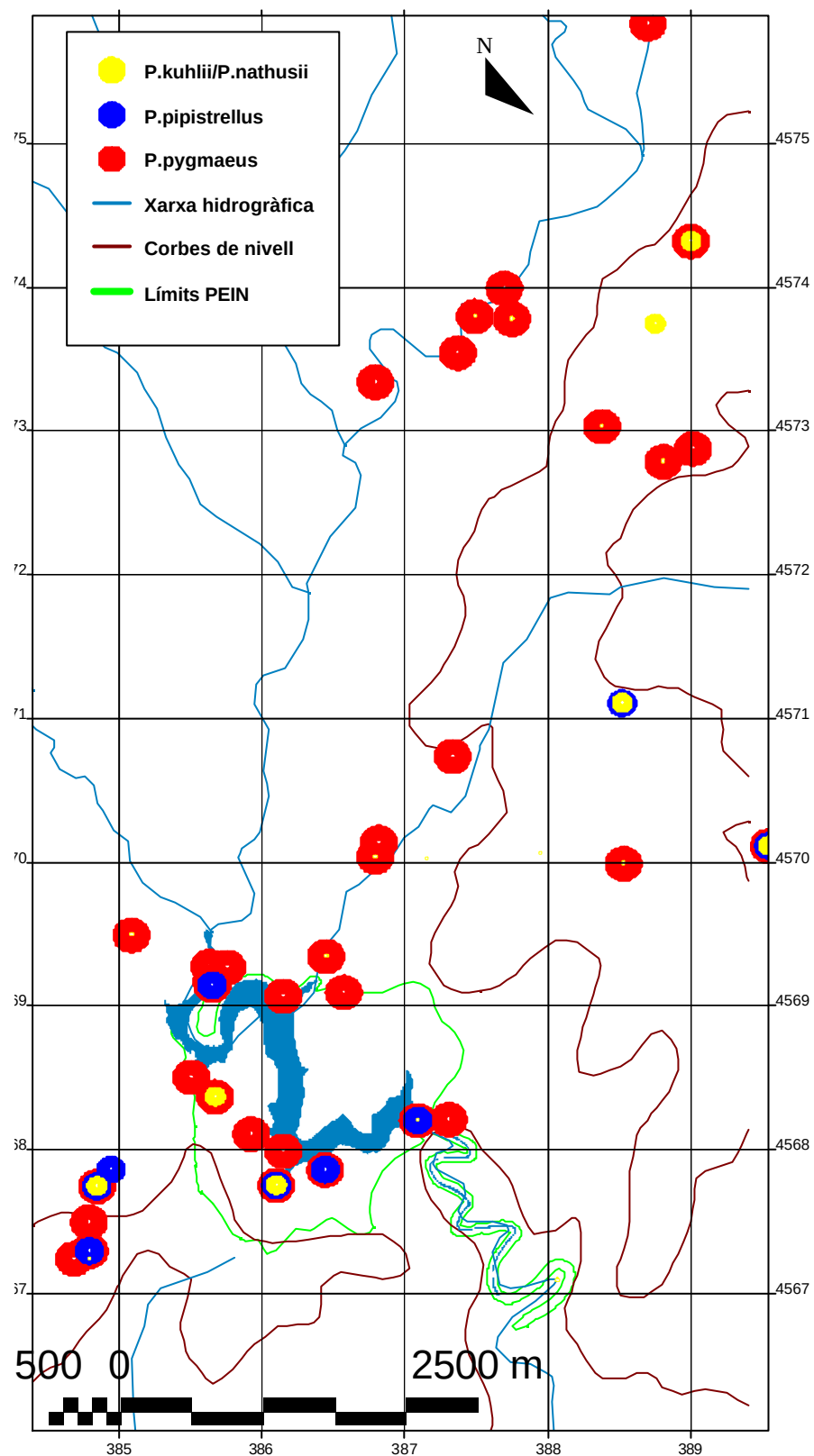
Plànol.1.- Mostreig realitzat amb detectors d'ultrasons al Parc del Foix.



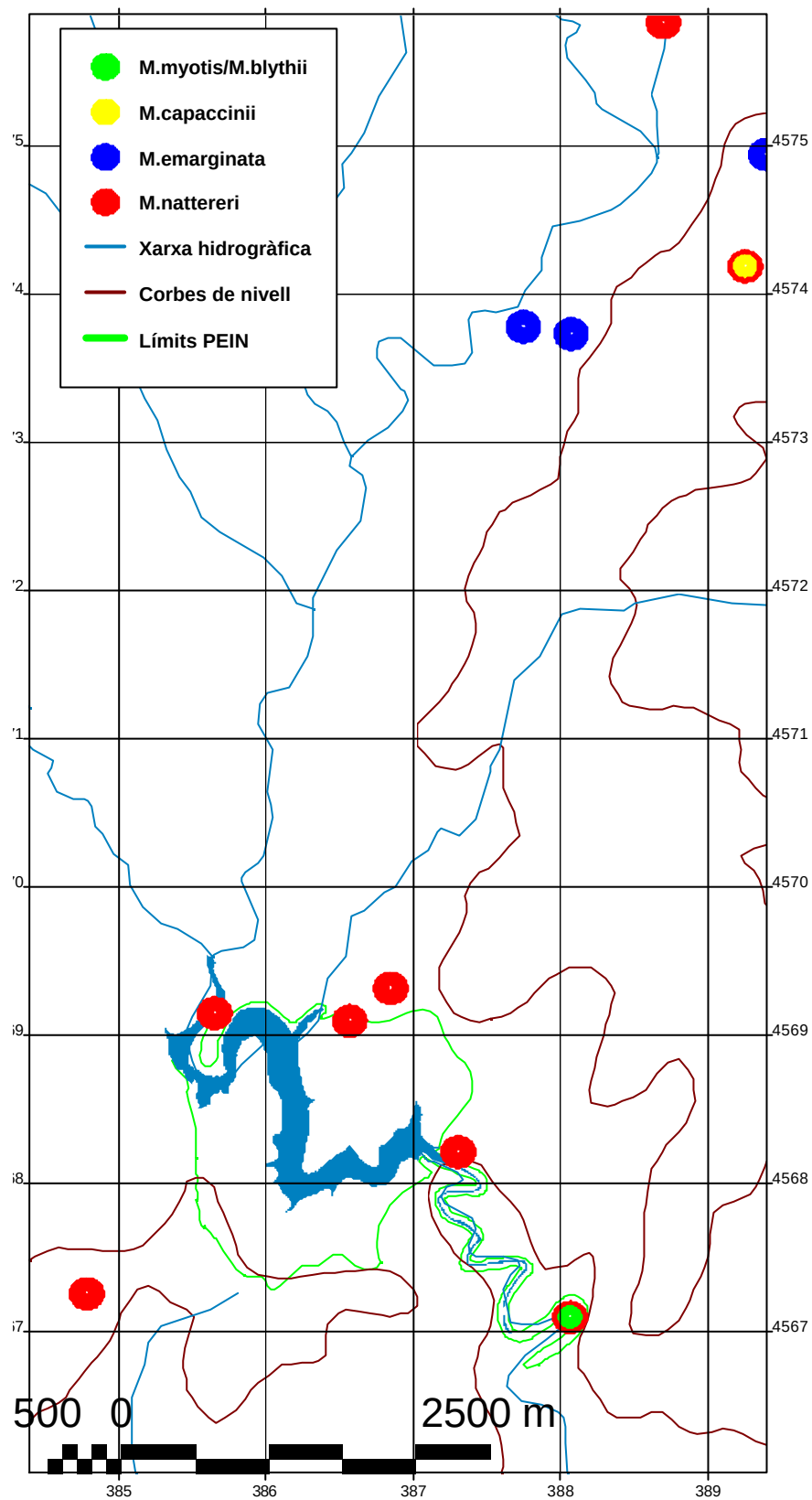
Plànol.2.- Refugis de quiròpters trobats al Parc del Foix.



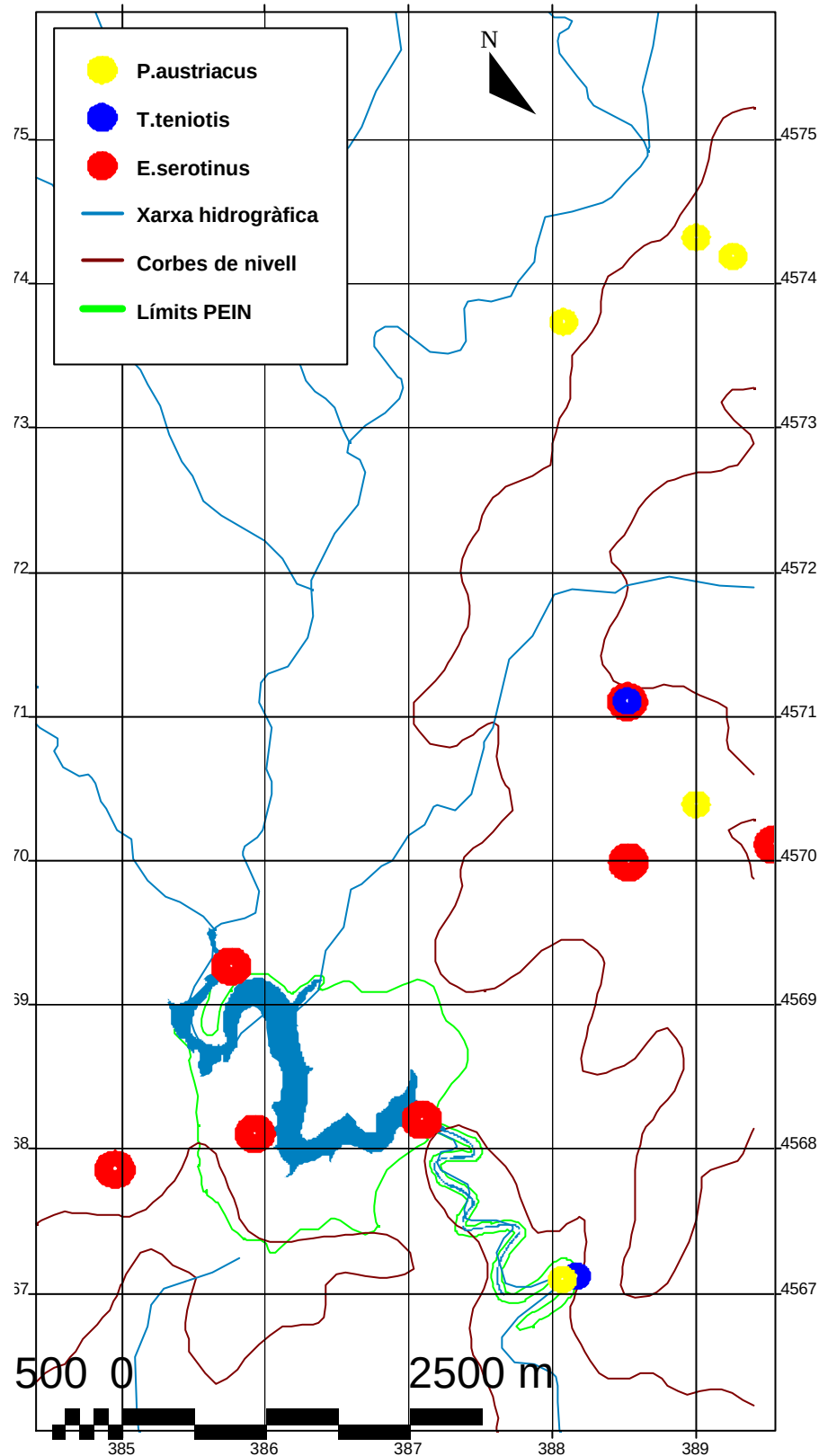
Plànol.3.- Indrets del Parc del Foix on han estat trobats rinolòfids.



Plànol.4.- Indrets del Parc del Foix on han estat trobats Pipistrellus.



Plànol.5.- Indrets del Parc del Foix on han estat trobats Myotis.



Plànol.6.- Indrets del Parc del Foix on han estat trobats *P. austriacus*, *T. teniotis* i *E. serotinus*.