



6. METODOLOGIA

6. METODOLOGIA

6.1 Metodologia general

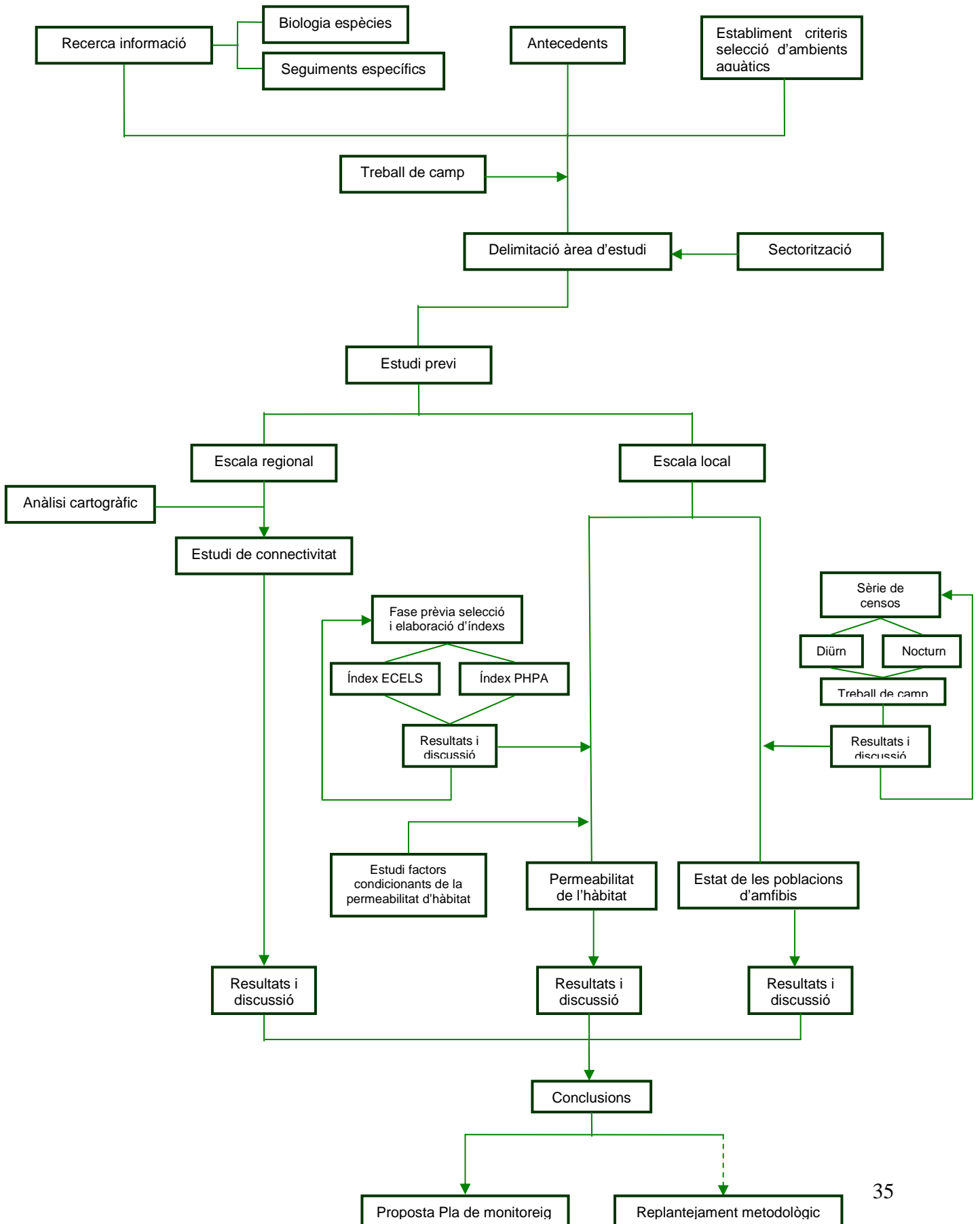


Figura 4. Diagrama metodològic general sobre els mètodes utilitzats per dur a terme aquest estudi.

6.2 Metodologia específica

6.2.1 Seguiment de les poblacions d'amfibis

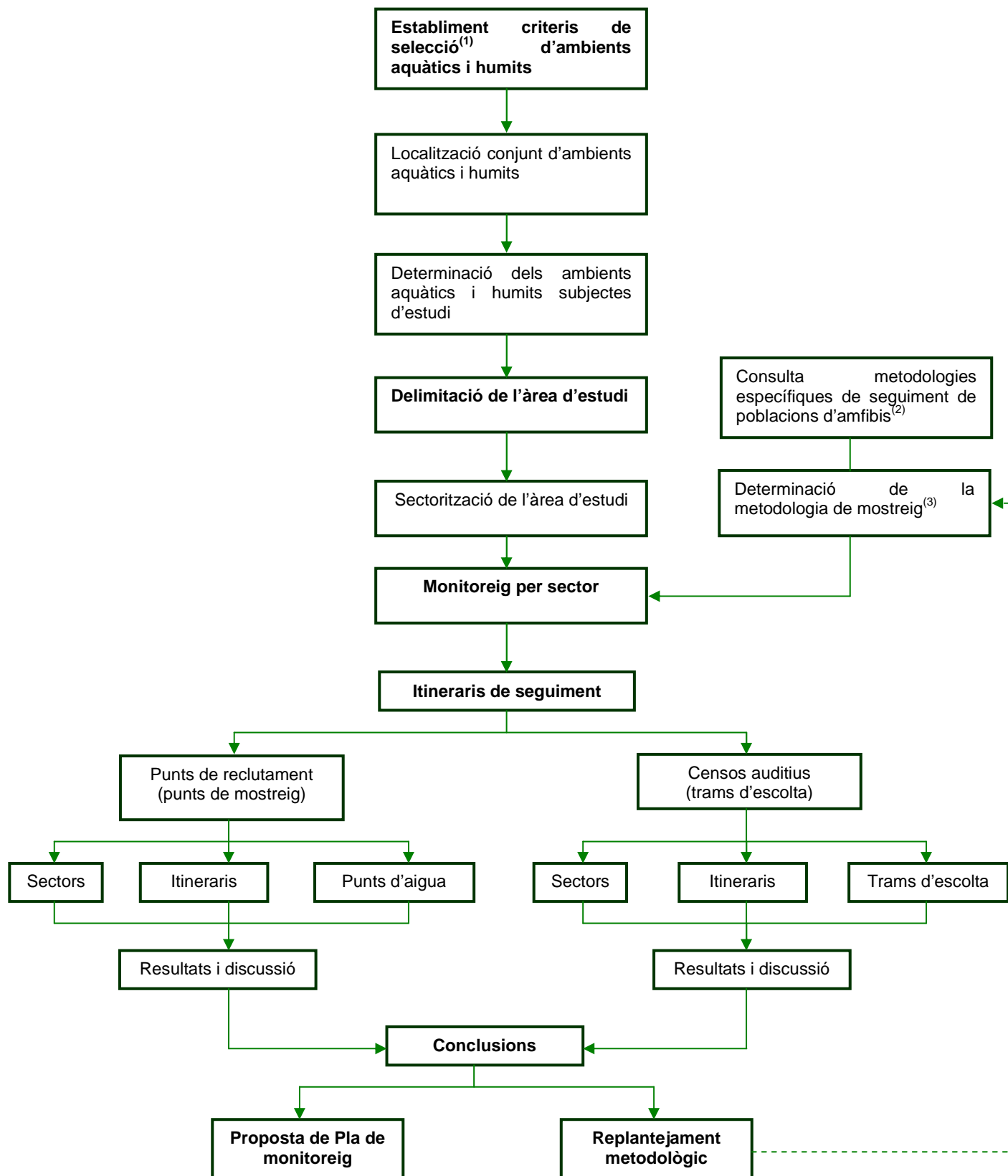


Figura 5. Diagrama metodològic utilitzat per a realitzar el seguiment de les poblacions d'amfibis a l'àrea d'estudi.

L'anterior diagrama (figura 5) mostra de manera sintètica la metodologia específica utilitzada per dur a terme el seguiment de les poblacions d'amfibis en el marc d'aquest estudi.

El primer pas és establir una sèrie de **critèris de selecció** ⁽¹⁾ que permetin determinar els ambients aquàtics i humits de la comarca del Pla de l'Estany susceptibles de ser inclosos a l'estudi. Aquests criteris són els següents:

- Diferents tipologies d'ambients aquàtics que incloguin tot el **gradient** (efímers, temporanis, semipermanents i permanents)
- **Distribució** de les diferents espècies d'amfibis
- Punts d'aigua utilitzats en altres seguiments d'amfibis a fi d'obtenir dades a mig i a llarg termini de les **fluctuacions** de les poblacions
- **Accessibilitat** als punts d'aigua

Per tal de determinar la metodologia de mostreig a seguir en aquest estudi, es van realitzar una sèrie de consultes prèvies a altres **metodologies específiques** de seguiments de poblacions d'amfibis ⁽²⁾. Cal destacar el *Programa de seguiment de basses importants per als amfibis a Catalunya* (Llorente *et al.*, 1995) i el projecte *Seguiment d'Amfibis de Catalunya*, promogut per l'Associació Hàbitats sota el suport científic i econòmic del Departament de Biologia Animal de la Universitat de Barcelona i el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, respectivament. A més a més, s'han tingut en compte altres metodologies utilitzades en treballs específics de seguiments d'amfibis, com per exemple el *Seguiment de les poblacions d'amfibis al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa* (Minuàrtia, 1998, 2000, 2002, 2004) o *Fonaments del seguiment de les poblacions d'amfibis al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac* (Villero, 2002).

La metodologia de mostreig ⁽³⁾ a utilitzar per tal d'avaluar l'estat de les poblacions d'amfibis té en compte una sèrie de variables comunes per als dos tipus de mostrejors (punts de reclutament i censos auditius) i específiques per a cadascun d'ells.

La variable comuna és el període de mostreig, la qual serà igual tant per als censos auditius com per als punts de reclutament. I les variables específiques són:

- Horari de mostreig
- Punts de mostreig (Punts de reclutament)
- Trams d'escolta (Censos auditius)
- Prospecció
- Tractament de les dades

6.2.2 Atropellaments

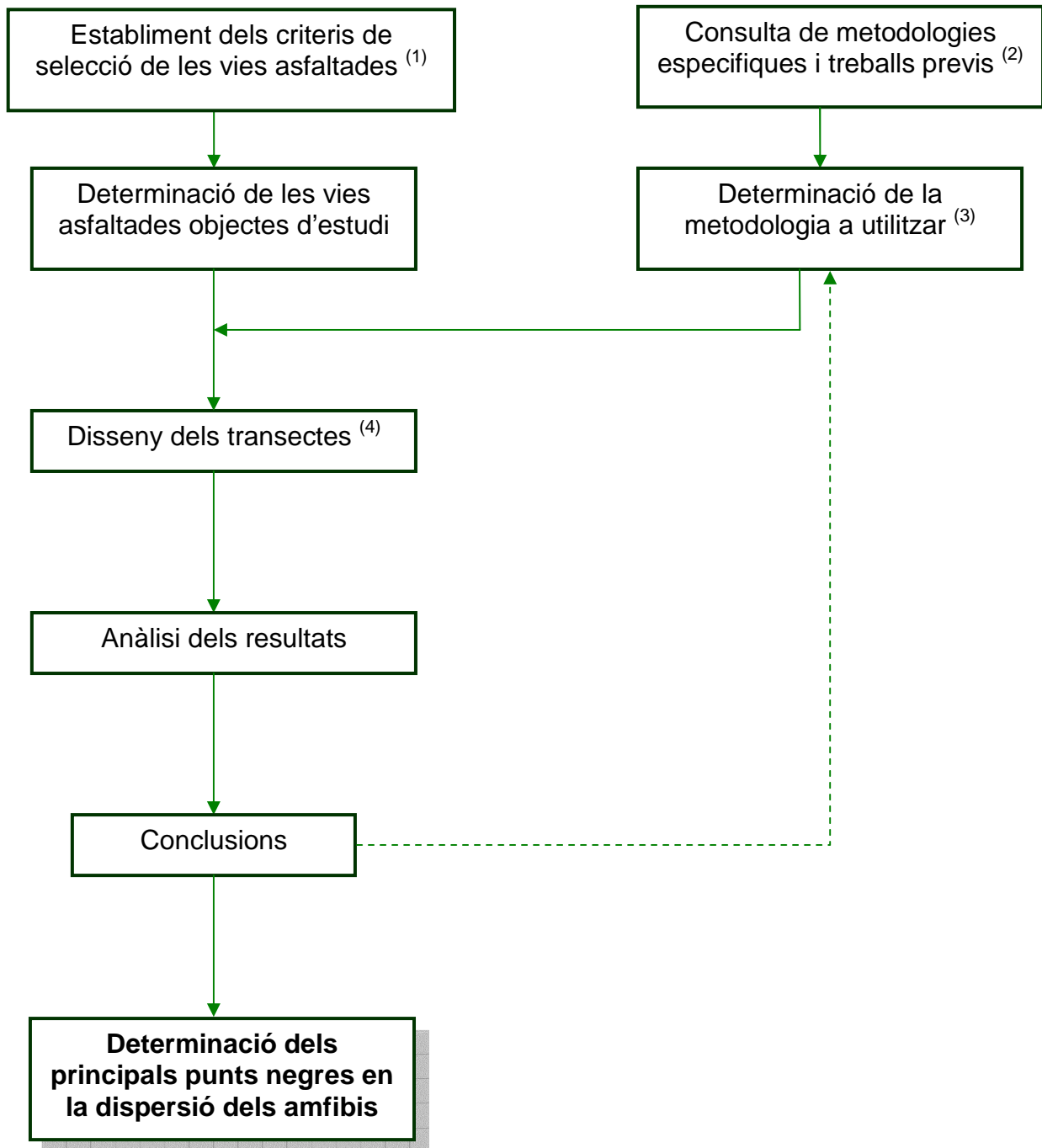


Figura 6. Diagrama metodològic utilitzat per dur a terme la detecció dels principals punts negres en la dispersió dels amfibis a l'àrea d'estudi.

El diagrama anterior (figura 6) mostra de manera simplificada la metodologia utilitzada per dur a terme la detecció dels principals **punts negres** en la dispersió dels amfibis mitjançant la quantificació d'individus atropellats.

El primer pas és establir una sèrie de **criteris de selecció** de les vies asfaltades potencials de ser incloses en aquest estudi ⁽¹⁾. Aquestes vies han d'afectar amb un cert grau, a través de l'efecte barrera, els diferents ambients aquàtics i humits i hàbitats propers que engloben els itineraris de seguiment, a part de presentar trànsit rodat. A més a més, es consideren les vies que puguin ser prospectades amb bicicleta o a peu.

Per tal de determinar i adequar la metodologia a utilitzar, es consulten diversos treballs i **mètodes específics** ⁽²⁾. Cal destacar *Incidència de les carreteres sobre els amfibis i rèptils de Catalunya* (Llorente *et al.*, 2005) i *Detecció dels principals punts negres en la dispersió dels amfibis* (Boix & Feo, 2005; Feo & Boix, 2006).

Un cop realitzades les consultes prèvies sobre estudis específics, es decideix adaptar la **metodologia estandaritzada** ⁽³⁾ de Llorente *et al.*, 2005 amb la introducció de certes **variacions** per tal d'adaptar-la al context d'aquest estudi. Es modifica la periodicitat i l'horari de realitzar els mostrejos d'atropellaments (reduint-los a un cop al mes¹), la reducció de la longitud dels transectes (per fer una aproximació més local de la incidència de les carreteres), i el vehicle amb el qual es realitza la prospecció, en el nostre cas, amb bicicleta².

Per al disseny dels transectes ⁽⁴⁾ s'han tingut en compte els criteris establerts inicialment en aquesta metodologia. Cada transecte es dividirà en punts quilomètrics (pk) de 100m de distància.

¹ És recomanable afegir mostrejos d'atropellaments en dies posteriors a pluges intenses, aprofitant els pics de mobilitat que presenten els amfibis.

² Es necessiten permisos de trànsit per poder prospectar les carreteres amb cotxe, ja que la velocitat amb la que es realitza el mostreig és de 20 km/h.

6.2.3 Índex PHPA (Permeabilitat de l'Hàbitat per a les Poblacions d'Amfibis)

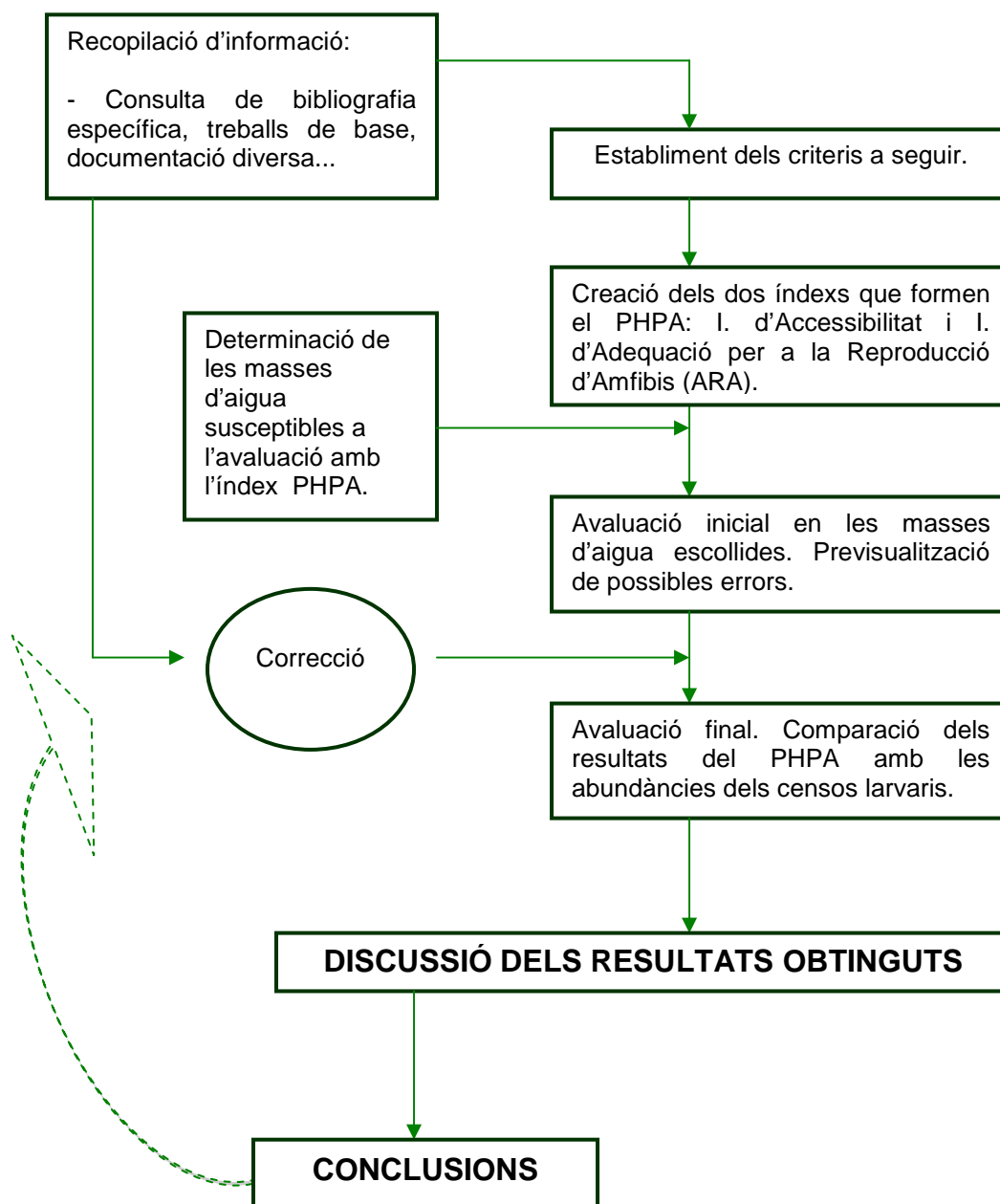


Figura 7. Diagrama metodològic utilitzat per al desenvolupament de l'índex PHPA (Permeabilitat de l'Hàbitat per a les Poblacions d'Amfibis).

Com ja hem remarcat en moltes ocasions, els amfibis són un grup animal molt indicat per a ser utilitzat com a **indicador biològic**, sobretot per la seva dependència al medi i a les condicions climàtiques, ja que necessiten ambients aquàtics per a reproduir-se. A més, el fet de tenir un cicle de vida **bifàssic** (fase aquàtica i fase terrestre) fa que aquests dos medis hagin d'estar en bones condicions per tal que les espècies d'amfibis puguin completar el seu cicle vital.

Un dels principals factors de declivi de les poblacions d'amfibis és la **pèrdua i/o degradació** de l'hàbitat. Aquest fet és causat principalment per la **fragmentació** que es produeix a l'incrementar la xarxa d'infraestructures de manera poc ordenada i, que és una de les actuals tendències al nostre territori.

Per aquests i molts altres motius, que anirem explicant al llarg d'aquest estudi, s'ha vist la necessitat de crear un índex per **avaluar** la Permeabilitat dels Hàbitats per a les Poblacions d'Amfibis – PHPA –. Aquest índex té per objectiu obtenir uns valors arbitraris de l'estat de conservació de les diferents masses d'aigua susceptibles a l'establiment de poblacions de les diferents espècies d'amfibis de la nostra regió.

Tanmateix, es pretén que aquest índex de permeabilitat es pugui emprar en altres àrees del nostre territori, com a eina complementària als seguiments de les poblacions d'amfibis que es van desenvolupant cada cop més a Catalunya.

Posteriorment a la recerca bibliogràfica, s'establiran els **criteris** a seguir per a valorar el grau d'adequació dels hàbitats, tan per la **dispersió** dels amfibis com per la seva **reproducció i establiment** de les poblacions, en les diferents masses d'aigua.

En segon lloc, es determinaran les **masses d'aigua** on sigui eficient calcular l'índex PHPA. S'exclouran alguns punts poc significatius, com:

- Punts efímers on es van trobar larves, però que no es van arribar a desenvolupar totalment degut a l'escassa permanència de l'aigua.
- Punts efímers en els quals no s'hi han trobat larves en cap dels mostrejos.
- Punts temporanis, semipermanents o permanents on no s'hi van trobar larves en cap dels mostrejos.

Tot i això, no es pretén descartar tots els punts mostrejats que entrarien en aquestes tres categories, si no que tan sols es descartaran aquells poc representatius o aquells que, per les seves característiques ecològiques, ja estan representats per altres punts d'aigua inclosos en l'avaluació.

Un cop finalitzats aquests passos previs, es farà una **primera avaluació** de les masses d'aigua seleccionades.

Per obtenir uns resultats arbitraris i consensuats, es pretenen fer dues avaluacions a priori, per arribar a obtenir un índex el màxim treballat possible. A més a més, després de cada comprovació en el camp, es faran les pertinents **correccions** en els dos índexs (d'Accessibilitat i d'Adequació per a la Reproducció d'Amfibis) que formen l'índex PHPA.

6.2.4 Índex ECELS (Estat de Conservació dels Ecosistemes Lenítics Soms)

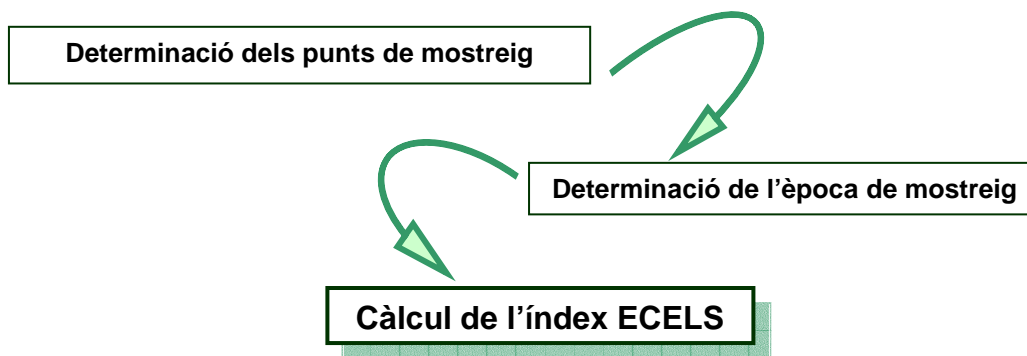


Figura 8. Diagrama metodològic per a l'aplicació de l'índex ECELS.

Per calcular l'**ECELS**, primerament cal determinar les **masses d'aigua** que es volen avaluar i marcar el nombre de punts en elles, ja que segons el tamany de la massa d'aigua aquests seran 1, 2 o 3. Per poder obtenir una dada promig de tot l'ecosistema lenític som, com es proposa en el propi protocol, es calcularan el nombre de punts per a cada sistema segons la seva grandària (taula 2).

Taula 2. Nombre de punts on avaluar l'índex ECELS segons la mida dels punts d'aigua

Grandària de la massa d'aigua	Nombre de punts
> 3 ha	mínim 3
Entre 0,5 i 3ha	2
< 0,5 ha	1

En el nostre cas l'**aplicació** de l'índex ECELS es farà al mateix temps que els censos diürns (larves i adults), per optimitzar les hores de camp. Justament, coincidirà amb l'època recomanada en el protocol d'aplicació (2^a meitat de la primavera).

Cal tenir en compte que en diferents **situacions hidrològiques** no és indicat aplicar l'ECELS, com pot ser en:

- situacions d'inundació en les que diverses masses d'aigua comparteixen una sola làmina d'aigua.
- situacions de sequera on les llacunes temporànies o tenen la làmina d'aigua molt allunyada del litoral de la mateixa llacuna.

El càlcul de l'índex ECELS es farà directament al camp amb el **full de camp** (veure annex III de l'informe de l'ACA *Caracterització, regionalització i elaboració d'eines d'establiment de l'estat ecològic de les zones humides de Catalunya*, 2004).

6.2.5 Connectivitat

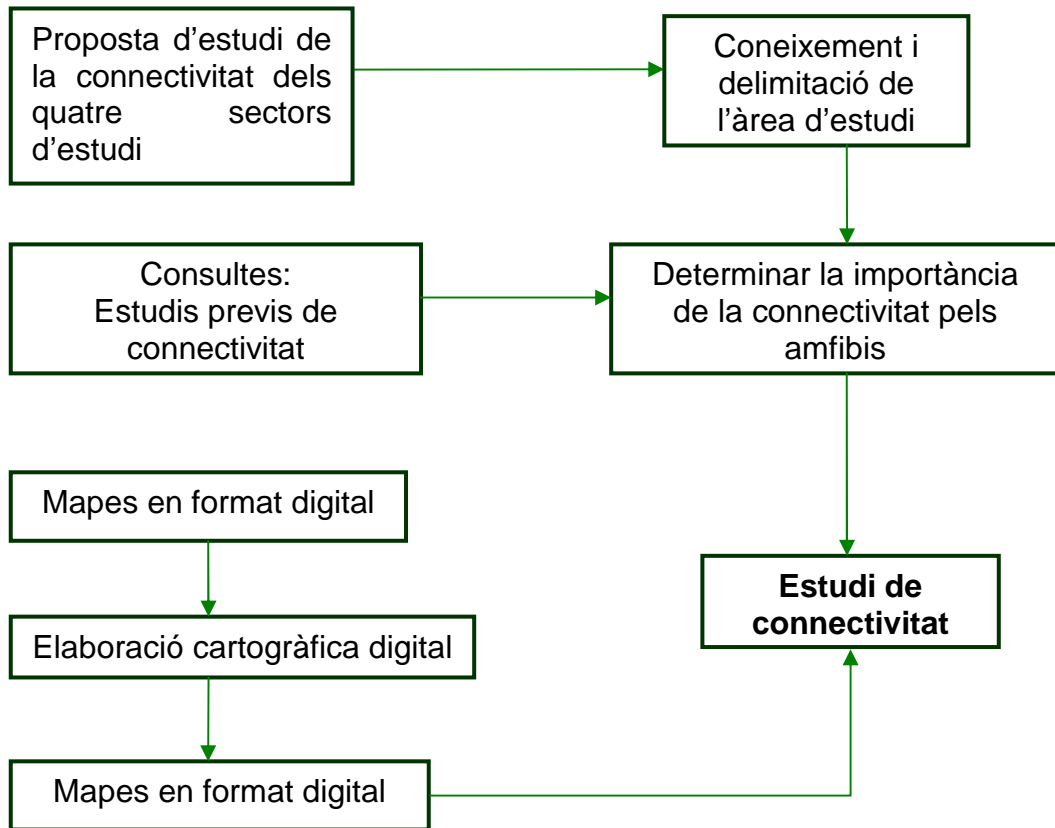


Figura 9. Diagrama metodològic per a realitzar l'estudi de connectivitat ecològica i de poblacions d'amfibis a la zona d'estudi.

L'estudi de la connectivitat ha consistit bàsicament en identificar la **fragmentació i la connectivitat** que es dona entre els quatre sectors estudiats; i explicar la importància de les connexions biològiques per els amfibis. Per aquest motiu, l'eina de treball que s'ha utilitzat és el **SIG** (Sistema d'Informació Geogràfica).

Per a determinar els diferents graus de connectivitat de la zona d'estudi es va utilitzar el software ArcGis 9.1; i les **capes d'informació** que van definir la connectivitat del territori van ser:

- Capa d'usos i cobertes del sòl zona de Navata (CREAF, 2003).
- Capa d'usos i cobertes del sòl zona de Banyoles (CREAF, 2003).
- Cartografia de la xarxa viària principal i secundària de Catalunya (GENCAT, 2007)
- Xarxa hidrogràfica (GENCAT, 2007)

Per tal d'obtenir el mapa de la fragmentació, primerament, es van ajuntar els usos i cobertes del sòl amb tres categories: **Naturals, seminaturals i antròpics**. Els usos naturals que es van agrupar van ser: els boscos clars (no de ribera), matollars, plantacions de plàtans, plantacions de pollancre, prats i herbassars, reforestacions recents, roquissars, sols nus forestals i vegetació d'aiguamolls. Els seminaturals corresponen als usos agraris i per últim, els usos antròpics, que el formarien les zones urbanes, sòls nus urbans, tarteres, vies de comunicació, zones d'extracció minera, zones esportives i lúdiques. Aquestes tres capes representen els següents graus de connectivitat:

- **Alta** (usos naturals)
- **Moderada** (usos seminaturals)
- **Baixa o nul·la** (usos antròpics).

A més, per la seva importància en la connectivitat, es van afegir la capa de la xarxa hidrogràfica i les capes de les xarxes viàries ja que no totes les infraestructures presents es trobaven representades a la capa dels usos del sòl del CREAF.