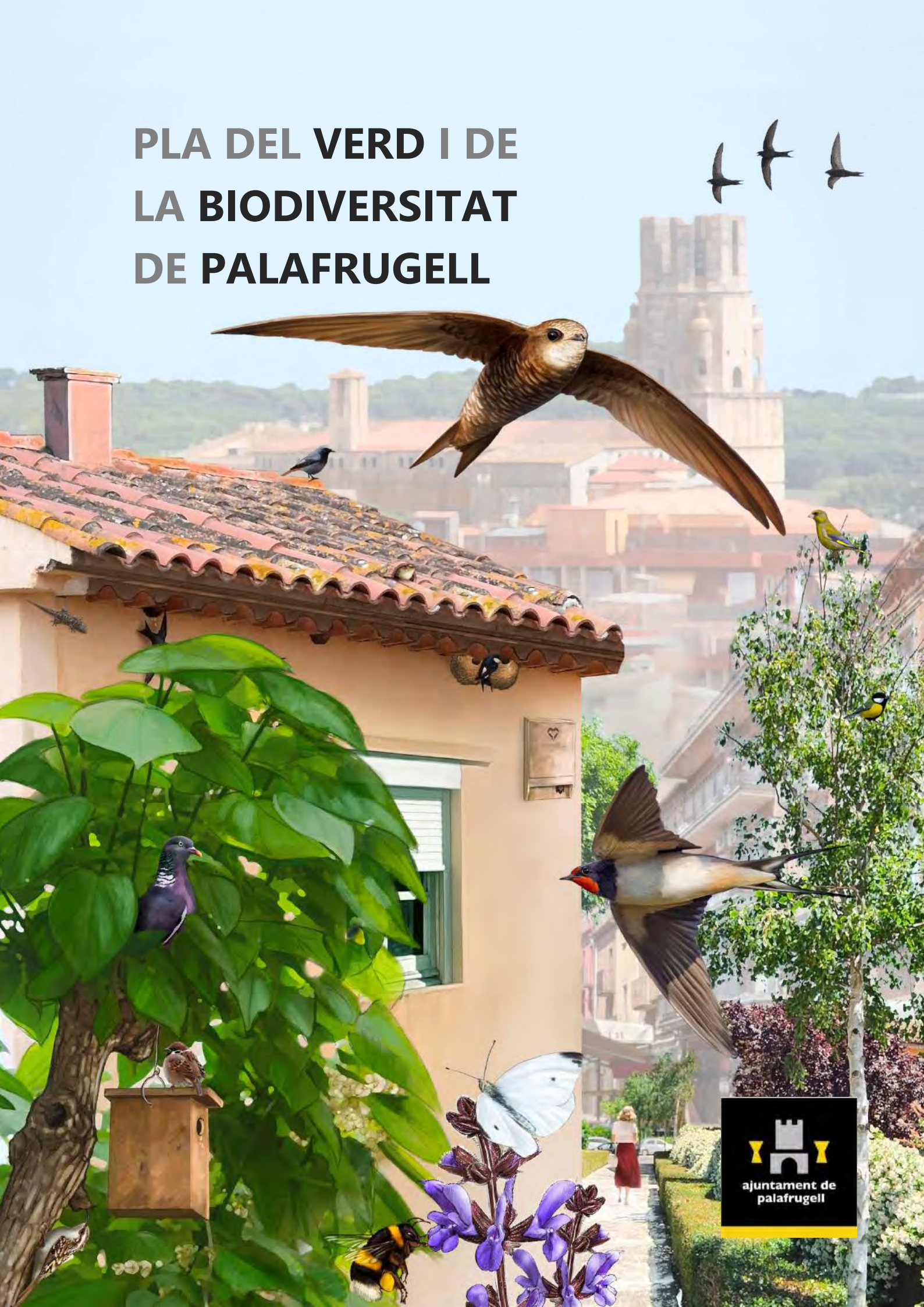


# PLA DEL VERD I DE LA BIODIVERSITAT DE PALAFRUGELL



## Per què un pla del verd i la biodiversitat?

La trama urbana del municipi de Palafrugell constitueix, a banda d'un indret on viuen les persones i s'hi desenvolupen activitats humanes, una infraestructura ecològica que actua de sistema de suport a la vida i proporciona hàbitat, refugi i aliment a plantes i animals, així com una via de desplaçament a través de la connectivitat. Una infraestructura ecològica de qualitat proporciona, a més, les condicions per a l'establiment d'espècies beneficioses per a les persones, millora l'equilibri dels processos naturals, incrementa la biodiversitat i la resiliència de les zones verdes al canvi climàtic, fomenta el control biològic i natural de plagues, millora la sanitat vegetal, redueix la contaminació i millora la salut pública. I, sobretot, compleix funcions socials imprescindibles per al benestar personal, com el gaudi de la natura, el passeig, el joc i la interacció social, que converteixen la trama urbana en una oportunitat de viure la natura diàriament.

El Pla del verd i la biodiversitat de Palafrugell és una eina estratègica que parteix de la diagnosi dels elements naturals presents en parcs i zones verdes del municipi, defineix uns objectius de futur i proposa una línia d'actuacions. És important conèixer la quantitat i la qualitat del verd que hi ha a nivell municipal per millorar la qualitat paisatgística, la biodiversitat, la sostenibilitat i l'adaptació al canvi global. És, alhora, una bona eina per al disseny de propostes de gestió, ordenació urbana i protecció d'elements verds, i útil a l'hora de dissenyar noves àrees verdes.

Cal tenir en compte que la ciutat no és un indret del tot amable per a la fauna i la flora autòctones, que hi troben múltiples amenaces, com ara l'excessiva pressió humana, el trànsit rodat, la contaminació de l'aire i l'acústica, la baixa qualitat dels sòls, la manca d'espai, la falta d'aigua, la manca de connectivitat, la presència de fauna i flora exòtica invasora, la pressió de depredadors domèstics com els gats de carrer i els gossos, entre d'altres. Amb aquest Pla es cerca que la conservació dels elements naturals autòctons sigui compatible amb l'activitat econòmica i social, l'accés i l'ús públic de les zones verdes i les infraestructures, de manera que s'aconsegueixi el màxim benefici per als ciutadans i alhora fomenti la seva participació en la pròpia millora i preservació del patrimoni natural de la ciutat.

### La biodiversitat urbana

Comprèn la diversitat de formes de vida present als entorns urbans com un valor a conservar, promoure i divulgar.

Un ecosistema urbà amb una elevada diversitat biològica i un verd de qualitat genera múltiples beneficis ecològics, socials i econòmics, els anomenats serveis ecosistèmics, que són el conjunt de beneficis que les persones i la societat obtenen del propi funcionament dels ecosistemes. Per exemple, la producció d'aigua neta, la formació de sòl, la regulació del clima per part dels boscos, la pol·linització, la conservació de la biodiversitat i, d'entre els més coneguts, el control biològic de plagues d'insectes que proporcionen els ratpenats i els ocells insectívors com els falciots i les orenetes, i la demostrada millora de la salut física i mental que produeix viure a prop de zones verdes d'elevada biodiversitat. Però hi ha d'altres grups de fauna importants i molt presents a les zones verdes urbanes que passen fàcilment desapercibuts com ara mamífers, amfibis, rèptils, petits ocells forestals, papallones, libèl·lules i altres insectes.

## Els ratpenats

Són un grup de mamífers desconeguts per la ciutadania i, alhora, molt singulars pel seu domini del medi aeri nocturn, l'ús dels ultrasons per orientar-se i caçar i també per la seva font d'aliment: els insectes. Entre les famílies d'insectes que depreden els ratpenats urbans hi ha els mosquits -inclòs el mosquit tigre- fins al punt que poden ser el grup d'insectes més abundants de la seva dieta en ambients urbans. És interessant tenir present que aquest servei de control biològic de plagues urbanes que realitzen té tant un valor econòmic com social.

Els ratpenats més abundants en ambients humanitzats són les pipistrel·les: són fissurícoles i, per tant, es poden refugiar en pràcticament qualsevol lloc, ja sigui en forats dels arbres o en construccions humanes (ponts, teulades, forats de ventilació, forats de totxanes o fissures de parets). Refugis, per altra banda, cada vegada més escassos degut al fet que els nous edificis són menys permeables a la fauna urbana.

A Catalunya totes les espècies de ratpenats estan protegides i està prohibit matar-los, molestar-los i també destruir-ne els refugis intencionadament.

## Els ocells

Són molt presents a les nostres ciutats, especialment els ocells rupícoles insectívors (orenetes i falciots) que, fugint dels depredadors d'ambients naturals, s'han adaptat molt bé a niar a les cavitats i estructures d'edificis d'arquitectura tradicional.

Els ocells gaudeixen de l'atenció i la simpatia de la majoria de ciutadans i no és estrany que Eurostat els inclogui com a un dels índexs més importants per a mesurar la sostenibilitat i el benestar social de les ciutats.

L'arquitectura moderna no requereix les obertures de ventilació dels edificis tradicionals i els ocells rupícoles, com els ratpenats, estan perdent zones adequades per a la cria. En les reformes o rehabilitacions d'edificis sovint no es respecten les èpoques de nidificació i es materialitza la destrucció de nius, un fet subjecte a sanció perquè aquestes espècies estan protegides i la destrucció dels seus nius està expressament prohibida fins i tot fora de l'època de reproducció.

Altres espècies d'ocells urbans d'especial interès, com les mallerengues, les gralles i els ocells propis del mosaic agroforestal poden tenir un paper important en els ecosistemes urbans i exercir control sobre erugues i d'altres plagues d'insectes. Els ocells rapinyaires com el gran duc, el xoriguer comú, el falcó pelegrí, el xot, el mussol comú o l'òliba també poden tenir un paper clau en ambients urbans, com a controladors de plagues urbanes: rates, ratolins, coloms, estornells, cotorres i gavians argentats de potes grogues.

## Punts d'aigua, els herbassars i els murs de pedra

Altres grups de fauna importants des del punt de vista ecològic que es troben associats a herbassars, parets, murs de pedra i punts d'aigua (rieres, recs i basses) són els amfibis, els rèptils, les papallones, les abelles i els mamífers.

És important diagnosticar els problemes que pateixen i proposar actuacions que permetin potenciar la seva presència allà on hi hagi l'oportunitat, actuant sobre les espècies invasores i, en especial, sobre la presència de gats domèstics de carrer o de vida lliure, que suposen una causa de mortalitat directa de la fauna autòctona.

Els herbassars urbans dels marges, les zones verdes de dinàmica lliure i els solars en desús són una part del verd urbà formada per una diversitat d'espècies de plantes ruderals i espontànies. Sabem que

proporcionen un hàbitat crucial per a una gran varietat d'espècies d'invertebrats i vertebrats, especialment insectes pol·linitzadors com les abelles, els borinots i les papallones, així com insectes depredadors que poden incidir en les plagues de l'arbrat urbà. I, alhora, són zones d'alimentació molt importants per als amfibis, els rèptils i els petits mamífers.

## El verd urbà

Està format pel conjunt de jardins, parcs, arbrat viari i vegetació espontània de marges i solars i per un conjunt d'espècies de plantes autòctones i exòtiques que conformen la biodiversitat vegetal. És la part més important de la infraestructura ecològica de la trama urbana perquè és el suport per a la fauna. És, doncs, un element clau en la conservació de la biodiversitat urbana i un generador de serveis quan és divers, està ben estructurat i format per espècies autòctones adaptades al canvi climàtic.

La conservació i promoció dels arbres grans i amb capçades ben formades és imprescindible a les ciutats perquè:

- Redueixen el consum energètic: proporcionen ombra i frescor en època estival, fent baixar uns quants graus la temperatura a peu de carrer. I, en època hivernal, els caducifolis permeten l'entrada de la llum i el sol.
- Atenuen la contaminació acústica, sobretot el soroll del trànsit rodat.
- Milloren la qualitat de l'aire pel fet de generar oxigen i, a través de les fulles, retenen gasos i partícules contaminants en suspensió.
- Regulen el cicle hídric, ja que redueixen el volum d'aigües d'escorriment i de possibles inundacions.
- Incrementen la biodiversitat, proporcionen aliment i refugi a molts animals, sobretot ocells.
- Milloren la qualitat de vida i el benestar de les persones: embelleixen i fan més amables les ciutats i ens regalen canvis cromàtics al llarg de tot l'any.

## Objectius del Pla

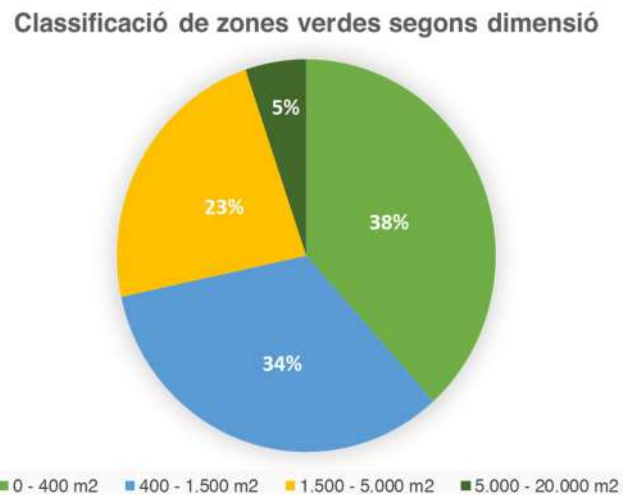
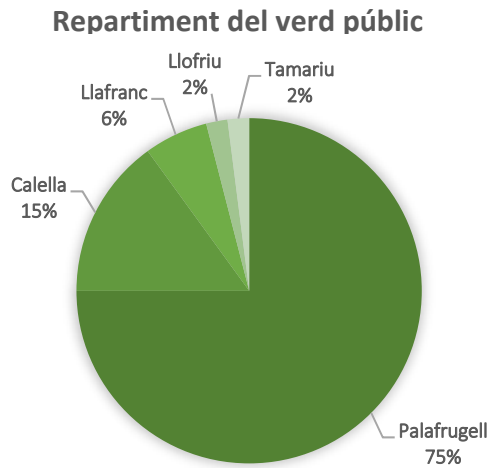
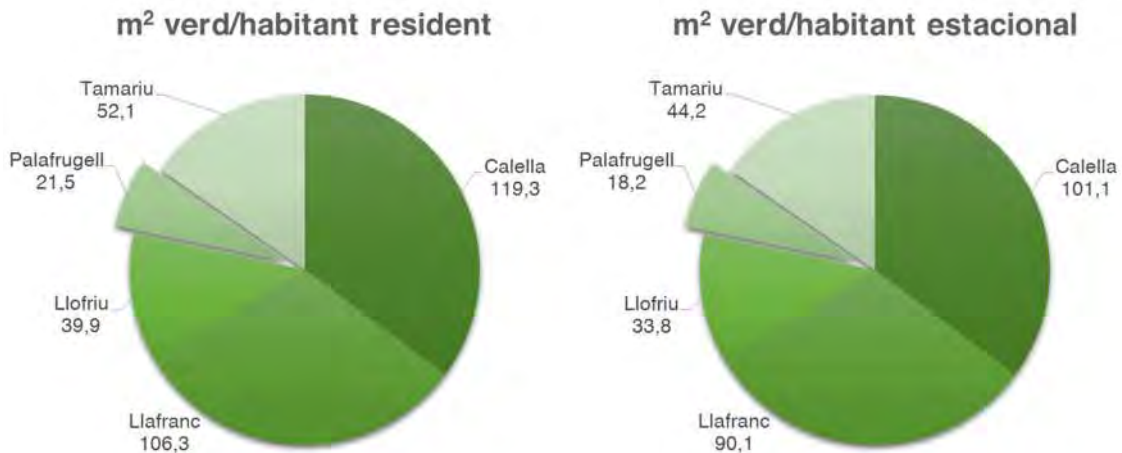
1. Conèixer l'estat del verd urbà públic de Palafrugell, Tamariu, Calella, Llafranc i Llofriu.
2. Conèixer la biodiversitat dels nuclis urbans i les zones periurbanes d'especial interès, com la plana de l'Aubi i vall de la cala Pedrosa.
3. Realitzar un cens exhaustiu dels nius de falciots i orenetes a tot l'àmbit municipal.
4. Definir quin és el verd i la biodiversitat que volem i proposar línies d'actuació per millorar-los.

## Quin és l'estat actual de la biodiversitat que tenim?

### De quant verd urbà disposa la ciutadania?

El quocient verd/habitant és desigual en cadascun dels nuclis que conformen el municipi de Palafrugell, essent aquells més densament poblats i amb més estructura vertical d'edificis els que

tenen menys metres de verd públic per a cada ciutadà. En aquest sentit, Palafrugell és el nucli amb menys verd/habitant (21,5%, baixant a 18,2% a l'estiu), mentre que Calella és el nucli amb el valor més alt, superant els 100 m<sup>2</sup> de verd per habitant en tots els casos.



L'Organització Mundial de la Salut (OMS) recomana que les ciutats disposin, com a mínim, d'entre 10 i 15 m<sup>2</sup> de zona verda d'accés lliure per habitant. No obstant això, s'aconsella arribar a valors d'entre 15 i 20 m<sup>2</sup> de zona verda útil. Palafrugell es troba per sobre d'aquests valors i és comparable a les ciutats amb més verd per habitant de l'Estat.

### Quina composició del verd urbà tenim?

Les espècies d'arbres que més dominen a les zones de verd urbà de Palafrugell, són per ordre descendent:

Espècie	Origen	Curiositats
<b>Lledoner (<i>Celtis australis</i>)</b>	Autòctona	del Mediterrani oriental, al·lòctona naturalitzada a Catalunya.
<b>Alzina surera (<i>Quercus suber</i>)</b>	Autòctona	

<b>Alzina (<i>Quercus ilex</i>)</b>	Autòctona	
<b>Pi blanc (<i>Pinus halepensis</i>) - autòctona</b>	Autòctona	típic de sòls rocosos de la franja costanera
<b>Liquidàmbar (<i>Liquidambar styraciflua</i>)</b>	Al·lòctona	
<b>Olivera (<i>Olea europaea</i>)</b>	Autòctona	del Mediterrani oriental, portada per l'home fa mil·lennis
<b>Plataner (<i>Platanus orientalis</i> L. var. <i>acerifolia</i>)</b>	Al·lòctona	
<b>Pi pinyer (<i>Pinus pinea</i>)</b>	Autòctona	
<b>Om (<i>Ulmus minor</i>)</b>	Autòctona	hi ha espècies similars de jardineria en alguns punts del verd urbà.

1r)

Les espècies autòctones de la bioregió mediterrània estan adaptades al clima irregular i proporcionen major resiliència al canvi climàtic, resistència a plagues i malalties, i un major estalvi d'aigua. La seva presència als espais verds urbans és el primer pas per atreure i oferir un hàbitat adequat a la fauna autòctona i potenciar la biodiversitat funcional. A l'hora d'escollir espècies per a l'enjardinament, es busca que tinguin baixos requeriments d'aigua i fertilitzants i un potencial al·lergen mínim.

### Exemples de plantes autòctones

Nom comú	Nom científic	Característiques
<b>Alzina surera</b>	<i>Quercus suber</i>	Arbre de fulla perenne. Produeix fruits i atrau fauna auxiliar.
<b>Alzina</b>	<i>Quercus ilex</i>	Arbre de fulla perenne. Produeix fruits i atrau fauna auxiliar.
<b>Roure martinenc</b>	<i>Quercus pubescens</i>	Arbre de fulla caduca. Produeix fruits i atrau fauna auxiliar.
<b>Freixe de fulla estreta</b>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Arbre de fulla caduca. Atrau fauna auxiliar.
<b>Olivera</b>	<i>Olea europaea</i>	Arbre de cultiu de secà. Produeix fruits i atrau fauna auxiliar.
<b>Arç blanc</b>	<i>Crataegus monogyna</i>	Arbre de fulla caduca. Produeix fruits i atrau fauna auxiliar.
<b>Arboç</b>	<i>Arbutus unedo</i>	Arbust que produeix fruits i atrau fauna auxiliar.
<b>Marfull</b>	<i>Viburnum tinus</i>	Llocs ombrívols i humits, pròpia dels alzinars o de llocs on hi ha hagut aquests arbres. Refugi de fauna auxiliar.
<b>Heura</b>	<i>Hedera helix</i>	Planta enfiladissa. Produeix fruits i és refugi de fauna auxiliar.

Les plantes al·lòctones, com és el cas del plataner o la robínia, també poden oferir floracions o fructificacions útils per a la fauna urbana i ser un bon refugi de cria per a petites aus. Tot i això, la seva plantació a les zones verdes urbanes s'ha de restringir al màxim, especialment aquelles espècies amb un impacte invasor moderat o alt, ja que algunes tenen una elevada capacitat de dispersió i fàcilment es poden escampar a zones naturals. Això causa una disminució de la biodiversitat i posa en perill la supervivència de les comunitats vegetals i animals que li són pròpies.

## Plantes invasores presents

Nom comú	Nom científic	Característiques
<b>Negundo</b>	<i>Acer negundo</i>	Colonitza zones alterades (cunetes de carreteres, descampats i marges de rieres) dispersant-se pel vent i per l'aigua.
<b>Ailant</b>	<i>Ailanthus altissima</i>	Colonitza zones alterades, cultius abandonats, límits forestals, escombreres i tàlvegs dispersant-se pel vent. Invasora molt agressiva i difícil d'eradicar. Les arrels poden emetre tanyes que arriben fins a 15 m de distància de la planta mare.
<b>Robínia</b>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Molt invasiva, sobretot en espais fluvials.
<b>Mimosa</b>	<i>Acacia dealbata</i>	Perillosa per la seva ràpida capacitat de colonitzar els hàbitats naturals.
<b>Canya</b>	<i>Arundo donax</i>	Naturalitzada en rieres i llocs humits.
<b>Atzavara</b>	<i>Agave americana</i>	Naturalitzada o subespontània als penya-segats i altres indrets escarpats, brolles, marges, talussos, feixes. Prefereix llocs assolellats calents, pedregosos i/o erosionats, i ambients oberts.
<b>Evònim del Japó</b>	<i>Evonymus japonicus</i>	Ornamental molt popular, i molt present a tot el municipi. Pot convertir-se en subespontani al bosc de ribera.
<b>Pitòspor</b>	<i>Pittosporum tobira</i>	Ornamental molt present, i que pot convertir-se en subespontani o naturalitzat als suburbis, llocs ruderals i en ambients riparis i forestals.
<b>Troana</b>	<i>Ligustrum lucidum</i>	Ornamental molt present, que produeix molts fruits i són dispersats pels ocells.
<b>Figuera de moro</b>	<i>Opuntia maxima</i>	Naturalitzada a vores de camins, garrigues i penya-segats litorals.

La presència d'aquestes espècies invasores al verd urbà de Palafrugell és baixa. Algunes espècies estan incloses al **Catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores**, motiu pel qual se'n fan controls de les poblacions al medi natural i cal retirar-les progressivament dels jardins públics i privats.

### Estructura del verd urbà

La riquesa dels estrats vegetals és determinant per afavorir la connectivitat ecològica i per facilitar la circulació de les espècies. Les capçades de l'estrat arborel mitiguen l'efecte de l'illa de calor; els fruits en els arbusts i els insectes que s'alimenten de les flors són font d'aliment en les diferents èpoques de l'any, per a ocells i ratpenats; i la superfície horitzontal de l'estrat herbaci contribueix a protegir el sòl de l'erosió i a mantenir-ne la humitat.

L'estrat arborel del verd urbà de Palafrugell està dominat per espècies autòctones, l'estrat arbustiu està caracteritzat per la presència de llorer, baladre, romaní, lavandes i altres espècies exòtiques com el pitòspor, l'evònim del Japó o la troana. Finalment, l'estrat herbaci presenta recobriments baixos, de composició molt variable, on són habituals la gespa o algunes enfiladisses, a més de diferents espècies de flors espontànies autòctones com la margaridoia perenne i els caps grocs.

La majoria d'espais verds del municipi no estan dissenyats de manera que tinguin un recobriment vegetal abundant en els tres estrats vegetals (arborel, arbustiu i herbaci). Per exemple, algunes zones només tenen present l'estrat arborel i herbaci però manquen d'un estrat arbustiu que proporcioni aliment i/o refugi a la fauna urbana.



A) Exemple de zona verda amb estrat arbori i herbaci B) exemple de zona verda amb els tres estrats vegetals presents.

### Connectivitat i serveis ecològics del verd

#### La flora mel·lífera

Comprèn el conjunt dels arbres, arbustos i plantes herbàcies que produeixen flors que segreguen nèctar o originen melat. Aquestes flors són la font d'aliment i d'atracció de pol·linitzadors com les abelles, les papallones i els borinots. Aquests animals són essencials per a la reproducció i la persistència de moltes plantes silvestres i cultivades i per tant ens proporcionen múltiples beneficis ambientals, econòmics i socioculturals de gran valor, tant és així que fins i tot podríem dir que el nostre benestar va lligat al seu.

La pol·linització és vital per a garantir la producció d'aliments i la conservació de la biodiversitat, però en les darreres dècades, s'han detectat **descensos dramàtics de les poblacions d'insectes pol·linitzadors** a nivell europeu i mundial. Les causes d'aquest descens són diverses: destrucció de l'hàbitat, intensificació agrícola, abús de plaguicides, espècies invasores o el canvi climàtic, entre d'altres.

**Una bona mostra de flora mel·lífera** present al municipi està formada per:

- Romaní (*Rosmarinus officinalis*)
- Espígol (*Lavandula angustifolia*)
- Llorer (*Laurus nobilis*)
- Alzina (*Quercus ilex*)
- Alzina surera (*Quercus suber*)
- Olivera (*Olea europaea*)
- Pollancre (*Populus* sp.)



### Arbres singulars

Representen el lligam entre la societat i la majestuositat de la natura a mode d'escultura vivent, a més de ser una prova material del pas del temps. Són mereixedors de protecció, amb la declaració com a arbres d'interès local. A Palafrugell hi consten els següents arbres, classificats com a arbres singulars:

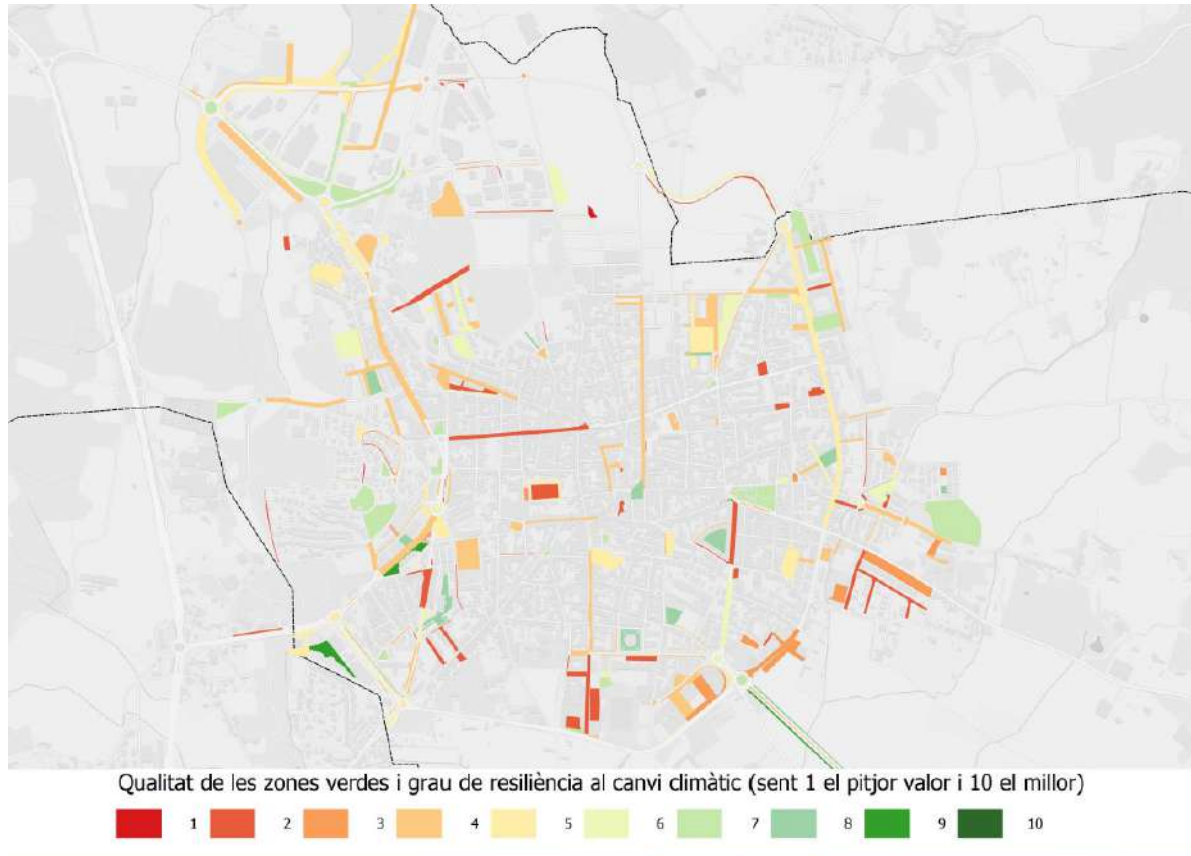
- Tamariu del camí dels Plans
- Alzina del Mas Xinxer
- Alocs del carrer de Fitor (actualment, ja no existeixen)
- Alzina de Cal Català
- Tres pins de Calella

### Arbres que es podrien incloure en el catàleg d'arbres d'interès local del municipi



### Índex de qualitat de les zones verdes i grau de resiliència al canvi climàtic

Mapa que revela quines zones verdes tenen una millor qualitat ambiental i un major grau de resiliència al canvi climàtic i a possibles plagues, en una escala de l'1 al 10.



**De mitjana, el verd urbà del municipi de Palafrugell té un índex de qualitat de 5, hi ha un marge de millora considerable.**

PUNTS FORTS	PUNTS FEBLES
Baixa presència de flora invasora	Manca important d'estratificació horitzontal i vertical
Presència d'estrat arbori a la majoria de les zones verdes	Manca de diversitat d'espècies
Presència notable de plantes de flora mel·lífera, principalment en l'estrat arbori	Elevada dominància per part d'unes poques espècies, que en l'arbrat no haurien de superar el 20 %
	No hi ha presència suficient d'arbres de diàmetre gran

### Comunitat d'ocells

**S'han recollit observacions de 137 espècies d'aus a l'àrea d'estudi, de les quals la meitat (69 espècies), s'han observat dins de la trama urbana i més de 50 presenten indicis de reproducció.** Els nuclis urbans més rics en espècies d'aus són Calella (55) i Tamariu (51), precisament els dos nuclis urbans amb més superfície verda per habitant. El nucli urbans menys rics serien Palafrugell i Llofriu, el primer per ser el nucli urbà amb menor percentatge de verd urbà i per la manca de connectivitat amb masses forestals i zones naturalitzades, i el segon probablement per la seva escassa superfície, que fa que li manqui espai i heterogeneïtat d'ambients per acollir més espècies, tot i la proximitat d'espais de mosaic i forestals.



**Diversitat d'ocells de les zones urbanes de Palafrugell amb 24 de les espècies d'aus més comunes o característiques.**

En conjunt es tracta d'un nombre d'espècies elevat que posa de manifest la vàlua ambiental del municipi i el seu potencial per a la biodiversitat, tenint en compte que els ocells són un dels millors bioindicadors coneguts dels ecosistemes terrestres.

	Palafrugell	Calella	Llafranc	Tamarit	Llofriu	Plana de l'Aubí	vall cala Pedrosa	TOTAL espècies
<b>Nombre d'espècies d'aus observades</b>	48	55	45	51	48	131	74	<b>137</b>
<b>Inclores a la Directiva Europea Aus (ANNEX I)</b>	0	0	0	0	1	21	2	<b>24</b>
<b>Inclores al <i>Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial</i></b>	31	38	31	35	33	97	55	<b>100</b>



Niu de raspinell comú (*Certhia brachydactyla*) en una cavitat natural d'un arbre urbà a la plaça de les Palmeres, Palafrugell, 2020.

S'han cartografiat un total de 1.097 nius, en 282 colònies diferents, la majoria dels quals no estaven documentats prèviament. Els resultats dels censos mostren que les colònies de falciots es concentren a les zones amb edificis d'arquitectura tradicional mentre que manquen a aquells districtes de construcció més moderna.

#### Nius d'aus rupícoles protegides

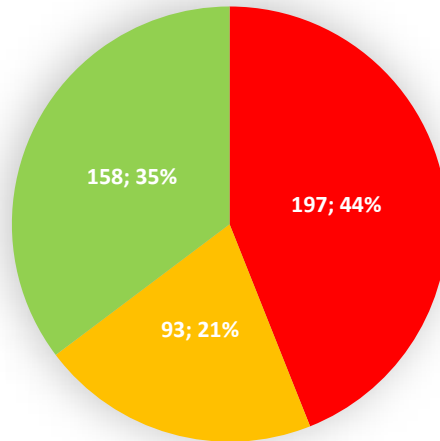
Espècie	Colònies	Nius
<b>Falciot negre</b>	156	417
<b>Falciot pàl·lid</b>	9	122
<b>Ballester</b>	1	2
<b>Oreneta cuablanca</b>	76	448
<b>Oreneta vulgar</b>	11	25
<b>Oreneta cua-rogenca</b>	1	1
<b>Mussol comú</b>	1	1
<b>Òliba</b>	1	1
<b>Xoriguer comú</b>	1	1
<b>Gralla</b>	4	4
<b>Altres ocells rupícoles protegits</b>	4	22
<b>Nius d'ocells no protegits</b>	17	53
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>1097</b>



Diversitat de cavitats que utilitzen els falciots negres i pàl·lids per a fer els seus nius a les zones urbanes de Palafrugell.

En el cas de la oreneta cuablanca (*Delichon urbicum*), existeixen censos previs (2007-2011, i també al 2013) del 80% de les seves colònies urbanes a Palafrugell, dins del marc del Projecte Orenetes (ORENETES.cat), una iniciativa d'estudi dels ocells i el medi urbà basada en la participació ciutadana i en el seguiment dels nius d'oreneta cuablanca dels pobles i ciutats de Catalunya. Gràcies a aquestes dades prèvies, s'ha pogut constatar que en la darrera dècada, han desaparegut totalment el 44 % de les colònies conegudes, i més del 50 % dels nius totals de què es tenia constància, mentre que només el 35 % de les colònies s'han mantingut estables o bé estan en expansió.

#### **Evolució de la oreneta cuablanca 2007-2020**



■ colònies desaparegudes   ■ colònies en regressió   ■ colònies recents/estables/en expansió

### Ocells rapinyaires del municipi

- Xoriguer comú (*Falco tinnunculus*)
- Mussol comú (*Athene noctua*)
- Òliba (*Tyto alba*)
- Xot (*Otus scops*): no se n'ha detectat cap niu però és present a tots els nuclis urbans en plena època de reproducció.
- Duc (*Bubo bubo*): aprofita l'abundància de rates a les zones periurbanes per alimentar-se i exerceix un paper rellevant de controlador de plagues, tot i que les torres elèctriques sense aïllament suposen un greu risc per a la seva supervivència i la d'altres aus grans com les cigonyes.

### La biodiversitat de la plana de l'Aubi

És un espai amb una forta personalitat, un gran patrimoni natural i sobretot, un potencial enorme com a espai natural a promoure, protegir, ordenar i gaudir per part dels ciutadans de Palafrugell. Es tracta d'un espai de plana agrícola d'aproximadament 100 hectàrees, situat al sud de Palafrugell. Està format per marges arbrats, camps de conreu, prats de pastura, recs, basses i zones inundables a banda i banda de la riera de l'Aubi. Destaca de forma molt notable la biodiversitat detectada als **campes inundables de l'entorn de la riera de l'Aubi**, on s'han documentat un total de **131 espècies d'ocells**, **24 de les quals estan incloses a la Directiva Europea Aus (79/409/CEE)**. És molt rellevant l'aparició regular d'aus aquàtiques migradores (ànecs, ardeids, cigonyes, limícoles i altres camallargs) a les zones inundables, que en anys humits pot recordar els aiguamolls del Baix Ter.

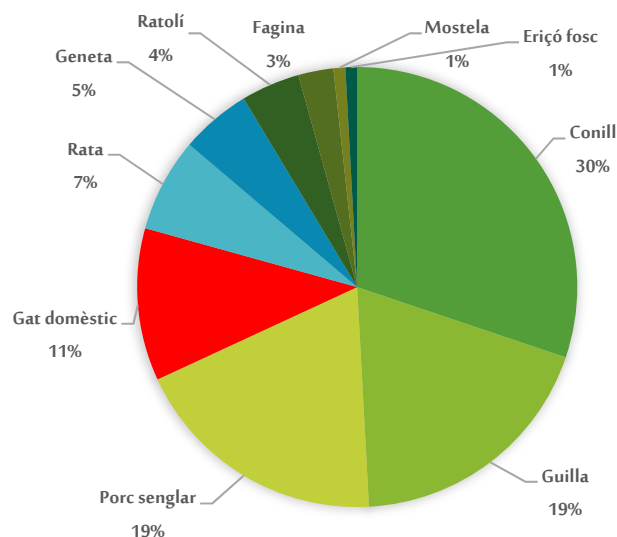
S'ha detectat a més, presència de nombroses plantes autòctones pròpies de zones humides a tota la xarxa de petits recs i marges humits com *Carex riparia*, *Cyperus longus*, *Galium elongatus*, *Iris pseudacorus* (lliri groc), *Scirpus holoschoenus* i diverses espècies de joncs (*Juncus* sp.), a més de **5 espècies d'amfibis**, **9 de rèptils**, **18 de papallones**, **3 de libèl·lules** i **10 de mamífers**. Aquesta riquesa d'espècies està encara molt infravalorada, donat que l'esforç de prospecció ha estat baix, per la qual cosa és esperable que hi hagi moltes més espècies, especialment d'invertebrats i plantes.



Bassa temporània en un camp de conreu de la plana de l'Aubi, on s'han reproduït gripaus corredors, reinetes i gripaus pintats, durant la primavera de 2020.

En aquest espai, s'ha realitzat, a més, un estudi específic de trampeig fotogràfic, mitjançant la instal·lació de càmeres automàtiques per tal de conèixer la diversitat i abundància relativa de mamífers. Els resultats indiquen una freqüència d'aparició dominada pel conill de bosc, un fet molt remarcable donat que les seves poblacions salvatges mediterrànies estan en perill d'extinció segons la llista vermella de la IUCN. A més, el conill és una espècie presa clau als ecosistemes mediterranis, de la qual depenen moltes espècies de carnívors i rapinyaires en perill d'extinció, com ara el turó i l'àliga cuabarrada, presents a l'entorn proper del municipi. Per altra banda, destaca també la presència de la mostela, un petit carnívor associat a ambients oberts en mosaic, ben conservats, poc fragmentats i d'elevada biodiversitat que ha protagonitzat una davallada molt forta a tot Catalunya les darreres dècades a causa dels canvis en els usos del sòl, la intensificació agrícola i l'abús dels herbicides.

Probabilitat diària d'aparició de les espècies de mamífers detectades a la zona inundable del pla de la Riera de l'Aubi



### La biodiversitat de la vall de la cala Pedrosa

La vall de la cala Pedrosa és un espai de mosaic agroforestal d'aproximadament 100 hectàrees situat a l'est del municipi, format per bosquines, marges, olivars ecològics i altres conreus de secà. S'hi han documentat un total de **74 espècies d'ocells**, **2 de les quals estan incloses a la Directiva Europea Aus**. S'ha detectat a més, presència de nombroses plantes autòctones pròpies de prats secs mediterranis a més de **2 espècies d'amfibis**, **8 de rèptils**, **13 de papallones**, **2 de libèl·lules** i **4 de mamífers**. Una riquesa encara molt infravalorada a causa de la manca d'esforç de prospecció, i a la qual cal sumar el valor paisatgístic i estètic de l'indret, que evoca el més característic paisatge rural de l'Empordà.





## La biodiversitat associada a punts d'aigua, herbassars i murs de pedra

S'han documentat **11 espècies d'amfibis a Palafrugell**. És, per tant, molt remarcable la diversitat d'amfibis presents al municipi, ja que estan citades les 11 espècies pròpies de la terra baixa al nord de Catalunya, 6 de les quals estan incloses a l'Annex IV de la Directiva Europea Hàbitats (Directiva 79/409/CEE) i que, per tant, són espècies d'interès comunitari que requereixen protecció estricta. En aquest sentit, destaca la riera Grossa de Llofriu, amb 9 espècies d'amfibis, seguida de la riera de Mas Batllia, amb 8 espècies, ambdues rieres amb poca presència de fauna aquàtica invasora, bona qualitat de l'aigua i a cobert de masses forestals que fan de bastions per als poblaments d'amfibis. La riera de l'Aubi, i les basses, pous i zones inundables annexes, en canvi, tot i tenir un potencial molt gran, presenten una riquesa molt més baixa deguda a problemes greus derivats de la pressió antròpica com ara eutrofització de l'aigua, artificialització dels marges, presència d'espècies invasores com el carpi daurat, fragmentació i manca de connectivitat. A banda de la notable presència de les espècies citades, cal puntualitzar que algunes d'elles ho estan en densitats aparentment baixes, com la granoteta de punts, els tritons i la salamandra.



Gorga a la riera de Tamariu, a prop de la font d'en Cruanyes, un hàbitat ben conservat i d'elevat valor natural, amb presència d'espècies de vegetació pròpies de l'albereda (hàbitat d'interès comunitari) com l'àlber (*Populus alba*) i el càrex pèndul (*Carex pendula*) i un important punt de reproducció d'amfibis al municipi.

Hi ha **presència actual de 13 espècies de rèptils** a Palafrugell, una de les quals, la tortuga d'orelles vermelles (*Trachemys scripta*), és exòtica i invasora, i cal afegir-n'hi una més, extingida el segle passat, la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*). 4 espècies són exclusives de massissos forestals, 10 es poden trobar a les zones naturals periurbanes, i només **7 s'han citat dins de zones urbanes**.



Mur de pedra seca envoltat d'herbassar, refugi idoni per a rèptils, amfibis i invertebrats. Jardí de Walter Kuchler, Llafranc 2020.

Pel que fa als invertebrats, s'han documentat un total de **31 espècies de papallones diürnes**, de les quals **19 apareixen als herbassars i parcs de les zones urbanes**. Les papallones juguen un paper clau en l'ecosistema com a consumidors primaris i com a font d'aliment, de manera que el seu estat de conservació repercuteix en tota la xarxa tròfica. A més, són extremadament sensibles a la diversitat i l'estructura de la vegetació, a la fragmentació de l'hàbitat i al clima, fet que les converteix en un dels millors bioindicadors al medi terrestre i, especialment, en hàbitats propis de zones obertes com prats i herbassars. Un augment de la diversitat i abundància de lepidòpters, constitueix un bon indicador de millora de l'estat de salut de l'hàbitat.

S'han detectat només **7 espècies d'odonats** (libèl·lules i espiadimonis), un nombre possiblement inferior al real perquè hi pot haver fàcilment més de 20 espècies. Es tracta d'un grup de fauna molt interessant i un bon bioindicador de l'estat de conservació de les zones humides.

### Mamífers urbans i gats de carrer

S'han registrat **19 espècies de mamífers** (sense comptar ratpenats) al municipi, de les quals **8 a les zones urbanes**, 12 a zones agrícoles periurbanes i 4 exclusivament en zones de contacte amb ambients forestals. És destacable la presència d'eriçó fosc i esquiroldins dins de la trama urbana en alguns nuclis urbans.

Per altra banda, s'ha recollit informació sobre les colònies de gats urbans de vida lliure (*Felis catus*). S'ha completat amb observacions de camp pròpies realitzades durant la diagnosi, que han servit per fer una **estima aproximada de 369 gats en 41 colònies** diferents. Les colònies més grans són d'entre 20 i 40 gats. Aquesta informació és rellevant, ja que la presència al medi de gats domèstics (espècie exòtica invasora segons tota la bibliografia científica, tot i que no estigui reconeguda com a tal en la legislació), exerceix una pressió depredadora i de competència molt important sobre la fauna autòctona i disminueix la biodiversitat de les zones on són presents, tal com posen en relleu diversos estudis recents realitzats en ambients mediterranis.



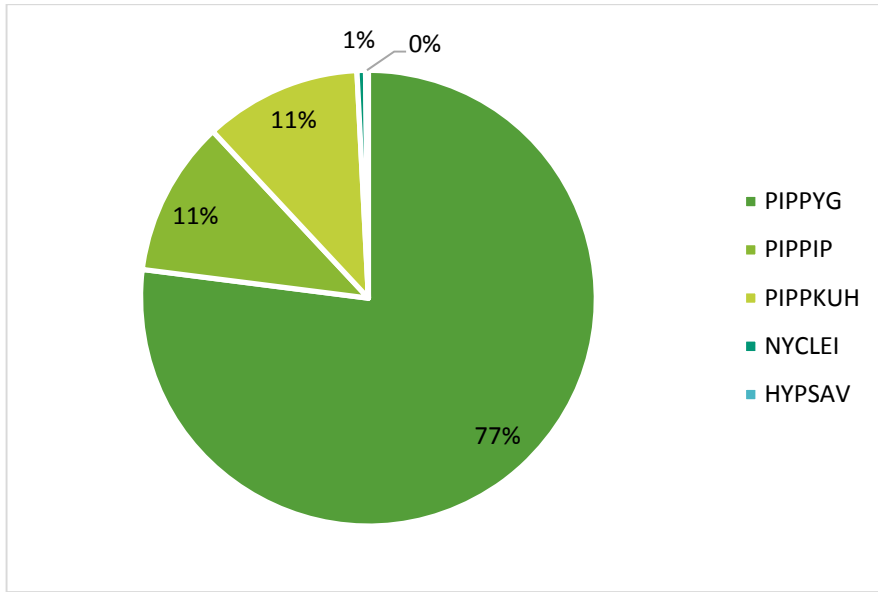
Gat de carrer (*Felis catus domesticus*) caçant rèptils en un mur de pedra rodejat d'herbassars en una zona verda de Llafranc.

### Comunitat de ratpenats

En base a la revisió d'un total de 2.319 arxius enregistrats d'ultrasons, es conclou que al municipi de Palafrugell s'hi troben com a mínim **11 espècies de ratpenats**, un 38 % de totes les espècies de Catalunya. L'espècie més abundant a les zones urbanes és la pipistrel·la nana (*Pipistrellus pygmaeus*) que representa el 77 % del total d'ultrasons registrats, seguida per la pipistrel·la de vores clares (*Pipistrellus kuhlii*) i la pipistrel·la comuna (*Pipistrellus pipistrellus*), i en molta menys proporció el nòctul petit (*Nyctalus leisleri*) i el ratpenat muntanyenc (*Hypsugo savii*).

Les pipistrel·les són espècies fissurícoles generalistes, és a dir que es refugien en esquerdes de qualsevol tipus, fet que els ha permès adaptar-se a viure en zones humanitzades. Per altra banda, el nòctul petit és un ratpenat forestal que prefereix cavitats en arbres i que també s'ha adaptat a viure en l'arbrat de parcs i zones verdes dels nuclis urbans.

Percentatge total de presència de cada espècie de ratpenat als punts d'escolta manuals dels nuclis urbans de Palafrugell. PIPPYG: *Pipistrellus pygmaeus*; PIPPIP: *Pipistrellus pipistrellus*; PIPKUH: *Pipistrellus kuhlii*; NYCLEI: *Nyctalus leisleri*; HYPYSAV: *Hypsugo savii*.



Les 9 espècies de ratpenats més característiques del municipi. De dalt a baix i d'esquerra a dreta: pipistrel·la de vores clares, pipistrel·la nana, ratpenat muntanyenc, ratpenat de ferradura gros, orellut gris, ratpenat dels graners, nòctul petit, ratpenat de ferradura petit, ratpenat cuallarg.

## Què volem aconseguir?

### El verd que volem

**Volem** aconseguir que la majoria de zones verdes del municipi tinguin una millor qualitat ambiental, potenciïn la biodiversitat funcional i siguin més resilients al canvi climàtic i a l'efecte de plagues i malalties

**Volem** tendir cap a un verd urbà més divers, **on cap espècie de l'arbrat domini en més d'un 20 % sobre les altres**, **on la majoria d'espècies siguin autòctones** de la nostra regió bioclimàtica, **on les espècies estiguin adaptades al clima mediterrani**, **on estiguin ben representats els diferents estrats (arbori, arbustiu, herbaci)** propis de la vegetació, **on les espècies invasores no tinguin cabuda**, **on les plantes mel·líferes estiguin ben distribuïdes** i **on puguem gaudir d'arbres sans de diàmetre gran**.

**Volem** un verd urbà més ben connectat i que formi una infraestructura verda contínua i que garanteixi el flux de la biodiversitat.



**Representació de la fauna urbana més característica de Palafrugell.** De dalt a baix i d'esquerra a dreta: pipistrel·la de vores clares, pipistrel·la nana, òliba, nius de falciot negre, dragó comú, tudó, pardal xarrec sobre caixa niu, raspinnell comú, borinot, tàrrec comú, blanqueta de la col, oreneta vulgar, pipistrel·la comuna en caixa refugi per a ratpenats fissurícoles, colònia d'orenetes cuablanca, falciots negres en vol, cotxa fumada, ballester, falciot pàl·lid, estol de gralles, xoriguer comú fent l'aleta, verdum i mallerenga carbonera.

### La biodiversitat que volem

Palafrugell **compta amb una elevada diversitat i densitat d'ocells urbans però distribuïda de forma molt irregular:** la majoria de colònies d'orenetes i falciots es troben situades als barris més antics amb arquitectura tradicional i amb cases unifamiliars, o bé en blocs de pisos molt concrets, mentre que en zones d'urbanització més recent, la tipologia de l'arquitectura no proporciona indrets adequats. Per tant, **cal dur a terme accions per a equilibrar-ho.** Per altra banda, hi ha una manca important de zones verdes grans amb vegetació ben estructurada i arbres amb cavitats naturals que permetin la nidificació d'espècies forestals.

**La conservació i potenciació dels hàbitats i refugis de ratpenats és necessària** per garantir la continuïtat i prosperitat de les seves comunitats, i permetre'ns beneficiar-nos dels serveis ecosistèmics que ens proporcionen i, per tant, cal potenciar-ne la presència.

**La plana de l'Aubi és un tresor que cal preservar, protegir i promoure,** ja que presenta un potencial enorme en termes de patrimoni natural, paisatgístic i socioeconòmic, perquè encara conserva prats de pastura, conreus, camps inundables, marges, bosquines de roures, oms i freixes, regs i basses, tot vertebrat per la riera de l'Aubi. Aquest mosaic d'ambients humits de terra baixa és altament valuós alhora que escàs a Catalunya.



**Representació del potencial de la plana de l'Aubi al seu pas per la via verda.** De dalt a baix i d'esquerra a dreta: cigonya blanca sobrevolant un camp inundat, martinet blanc, capó reial, valona, pit-roig, cames-llargues, ànec collverd, oreneta comuna, xot, naturalista gaudint des d'un observatori, blanqueta de la col, musaranya comuna, lleonada petita, merla, plafó interpretatiu, caixa niu per mallerengues, tudó, blauet, gripau corredor, rossinyol comú, conill de bosc, ovelles pasturant, cigonya caçant en un prat inundable, porc senglar, aligot comú, tallarol de casquet.

**Les rieres, basses i d'altres punts d'aigua del municipi presenten un estat de conservació molt desigual.** Mentre que els trams forestals de la riera de Tamariu, la riera de Mas Batllia o la riera Grossa de Llofriú, estan en bon estat de conservació (tot i alguns abocaments il·legals de runa i residus), la riera de l'Aubi i la resta de punts d'aigua que discorren per zones urbanes estan molt degradades. Això ho causen la canalització o soterrament de part del seu traçat, l'artificialització dels marges, l'eutrofització de l'aigua, la presència de residus i la proliferació de la vegetació exòtica. **Cal restaurar ambientalment aquestes rieres i recs, ja que reportarà grans beneficis paisatgístics i per descomptat, per al verd i la biodiversitat.**

#### Aspectes sobre els quals cal actuar

Potenciar aquest indret com a un agrosistema d'alt valor natural.
Evitar la cacera, com a mesura de seguretat pública per als vianants i per garantir la tranquil·litat de la fauna.
Fomentar una agricultura no intensiva (mitjançant ajuts, acords de custòdia).
Millorar la connectivitat.
Reduir la fragmentació del territori.
Controlar la proliferació d'espècies exòtiques.
Reduir la degradació i evitar la canalització de l'Aubi.
Actuar per corregir les torres elèctriques sense aïllar o mal aïllades.
Evitar un excés de freqüentació, sobretot amb gossos deslligats.

## Com ho aconseguirem?

10 accions per millorar la qualitat del verd urbà



- 1) Enjardinar amb més espècies autòctones, augmentar la diversitat d'espècies amb arbustos i arbrets com el cirerer d'arboç (*Arbutus unedo*), l'evònim (*Euonymus europaeus*), el llentiscle (*Pistacia lentiscus*), l'aladern (*Rhamnus alaternus*), el fals aladern (*Phillyrea angustifolia*), la murtra (*Myrtus communis*), la ginesta (*Spartiumjunceum*), els caps d'ase (*Lavandula stoechas*), l'estepa negra (*Cistus monspeliensis*), i herbes com la farigola (*Thymus vulgaris*), la sempreviva (*Helichrysum stoechas*) o l'escabiosa (*Scabiosa purpurea*) entre d'altres.
- 2) Afavorir el mosaic de vegetació i la biodiversitat funcional, habilitant estructures que serveixen de niu o refugi per a les espècies més beneficioses, com ara hotels d'insectes i espirals d'aromàtiques. Deixar arbres secs o morts en peu, en aquells indrets on no representin un risc per a la seguretat dels ciutadans.
- 3) Millorar l'estructura vegetal potenciant un equilibri entre els estrats arbori, arbustiu, herbaci, així com entapissants i enfiladisses en certs indrets.
- 4) Millorar la connectivitat dels espais verds, minimitzant l'efecte illa.
- 5) Gestionar de forma òptima l'arbrat per disposar d'arbres més grans, sans i resistent, amb capçades més desenvolupades. Reduir podes innecessàries per millorar la salut dels arbres, afavorir la formació de la capçada i millorar la seva resistència a plagues i malalties.
- 6) Millorar la qualitat i la potència dels sòls, aportant més quantitat de substrat i enriquint-lo amb terra vegetal i matèria orgànica.
- 7) Retardar la sega dels herbassars del marge de camins i carreteres allà on no puguin suposar un risc d'incendi o per a la seguretat vial, per afavorir la biodiversitat. Diversificar també la freqüència de les segues dels herbassars de les zones verdes mitjançant la delimitació de franges d'herbassar sense segar per afavorir l'efecte refugi d'aquelles espècies d'invertebrats que hivernen en forma d'adult, ou, larva o pupa.
- 8) Crear nous hàbitats terrestres i aquàtics: construir una bassa naturalitzada, canviar la gespa per prat de sega natural o per un herbassar espontani, o sembrar prats florits d'interès per als invertebrats pol·linitzadors.
- 9) Catalogar els arbres o els conjunts d'arbres més destacables en un *Catàleg d'arbres d'interès local* i mantenir actualitzat l'inventari de l'arbrat urbà del municipi.
- 10) Eliminar les espècies exòtiques invasores detectades en el municipi, mitjançant els mètodes selectius homologats.

Paral·lelament es proposa l'elaboració d'un manual de bones pràctiques que serveixi de guia per a gestors, tècnics i jardiniers en les seves tasques del dia a dia de gestió i manteniment de les zones verdes del municipi. Per exemple, en el cas de la poda, incorporar aquelles pràctiques que ara sabem que són beneficioses per a la salut de l'arbrat urbà, com ara:

## 10 accions per afavorir els ocells urbans i els ratpenats

- 1) Prèviament a la realització d'una obra en un edifici, comprovar la presència d'espècies d'aus protegides nidificant a través del portal [www.nius.cat](http://www.nius.cat). En el cas que n'hi hagi, respectar el període de nidificació i realitzar les obres una vegada finalitzada la nidificació. Quan la tipologia de les obres requereixi la retirada dels nius, tenir present que cal una autorització expressa i integrar, per part de les comunitats de veïns, l'aplicació de mesures compensatòries, com ara la col·locació de nius artificials per a les espècies afectades.
- 2) Promoure la integració d'elements arquitectònics de refugi per a la fauna urbana en el disseny dels edificis de nova construcció, així com en les reformes estructurals, per tal de compensar el dèficit de cavitats de cria propi de l'arquitectura moderna.
- 3) Eliminar o desplaçar punts d'alimentació de gats de zones periurbanes en contacte amb masses forestals, herbassars, murs de pedra o rieres amb elevada biodiversitat. Així mateix, promoure campanyes de control de les poblacions, ja sigui mitjançant l'esterilització d'exemplars o la retirada d'individus del medi urbà, sempre tenint en compte tots els agents socials implicats.
- 4) Eradicar preventivament espècies invasores en els casos en què és possible i econòmicament viable, per tal d'evitar futurs impactes al verd i la biodiversitat urbana, a més de perjudicis socials i econòmics.
- 5) Instal·lar caixes niu per a falciots i ballesters als indrets on actualment crien en llocs conflictius, com ara dins de persianes. Instal·lació de caixes niu per a ocells forestals.
- 6) Realitzar campanyes explicatives per part de l'Ajuntament pot ajudar a aconseguir un major respecte per la biodiversitat: contactar amb propietaris i comunitats de veïns que tinguin colònies grans d'orenetes o falciots a l'edifici, per tal d'explicar-los la importància conservar-los i fer-los coneixedors que retirar els nius pot ser constitutiu de delictes. La prevenció i la conscienciació pot ser més efectiva que les sancions.
- 7) Potenciar les poblacions de ratpenats cavernícoles a través de l'habilitació de nous refugis.
- 8) Restaurar les rieres, recuperar zones humides i basses i protegir els herbassars del municipi, també afavoreix els quiròpters, ja que són hàbitats de caça importants.
- 9) Incentivar el control de plagues urbanes instal·lant caixes refugi per a ratpenats fissurícoles com les pipistrel·les. Estudis recents demostren que les pipistrel·les depreden significativament mosquits durant l'època de més activitat (maig-octubre), fet que també coincideix amb l'època de vol dels mosquits i, per tant, aquests poden constituir un recurs abundant d'aliment.
- 10) Realitzar activitats de descoberta dels ratpenats per donar a conèixer i apropar a la ciutadania la fauna nocturna del municipi i organitzar tallers de caixes refugi per a ratpenats.

## **10 accions a la plana de l'Aubí**

- 1) Estudiar els valors naturals presents a la zona, mitjançant censos d'aus, peixos, papallones, libèl·lules, ratpenats i sobretot prospeccions florístiques per documentar la vàlua de l'indret per protegir-lo.
- 2) Restringir la caça als camps inundables vora la via verda: es tracta d'una zona molt interessant per a ocells rapinyaires i ocells aquàtics migradors, que a més és molt freqüentada per esportistes i passejants.

- 3) Recuperar algunes zones humides a la plana de la riera de l'Aubi: foment de les zones d'inundació temporal i dels prats de dall mitjançant acords de custòdia amb els propietaris i la redacció d'un Pla Especial.
- 4) Restaurar els marges de la riera de l'Aubi, controlar la flora exòtica invasora, recuperar el bosc de ribera, restituir els pendents naturals per afavorir la inundació d'alguns camps, restaurar la dinàmica natural de l'aigua i dels processos ecològics associats.



Riera de l'Aubi al seu pas per la pala agrícola, al costat de la via verda. S'hi observa el talús artificial construït per evitar la inundació dels camps adjunts i l'evident degradació de la vegetació.

- 5) Retirar periòdicament residus abocats a la llera.
- 6) Realitzar els tràmits necessaris per aïllar les torres de mitja o alta tensió a la zona inundable de l'Aubi, per evitar casos d'electrocucions de rapinyaires.
- 7) Abordar el problema del passeig de gossos de caça als camps inundables en època de migració i nidificació, una activitat il·legal, segons la llei de caça, que afecta molt negativament la fauna salvatge.
- 8) Ordenar l'espai i col·locar senyalització informativa i interpretativa dels seus valors naturals, mitjançant l'edició de plafons il·lustrats amb les espècies de fauna i flora presents a la zona.
- 9) Construir algun observatori de fauna, o espitllera.
- 10) Organitzar periòdicament jornades divulgatives i sortides guiades per donar a conèixer els valors naturals d'aquesta zona a la ciutadania.

## Què pots aportar tu per millorar la biodiversitat urbana?

### Nits dels ratpenats

Fa anys que es realitzen les *Bat Nights* o Nits dels Ratpenats, uns esdeveniments que tenen com a fi sensibilitzar la població sobre els ratpenats. Es solen complementar amb tallers de caixes niu/refugi. Participa-hi!

## Anellament científic d'ocells

L'anellament d'ocells, a banda d'una tasca científica, té un potencial educatiu i un atractiu molt elevat. Observar els ocells en mà ajuda a descobrir-los i causa un impacte positiu en la ciutadania. Participa en alguna activitat anelladora!

## Tallers de menjadores d'ocells i de caixes niu

L'observació d'ocells alimentant-se a les menjadores a l'hivern o dels pollets dins de la caixa niu no només té un cert interès científic, sinó que té un atractiu i potencial educatiu notables. És per això que és important potenciar i vincular alguns dies l'activitat de seguiment de les caixes niu amb la divulgació naturalista entre la població en general o el públic escolar. Instal·la alguna menjadora d'ocells al jardí de casa!

## Divulgació i formació en projectes de ciència ciutadana

Catalunya ja té el web *Ornitho.cat*, que permet la introducció i la consulta de centenars de milers d'observacions de camp d'una desena llarga de grups biològics. Aquest web té la seva versió app (*NaturaList*), que permet la introducció de les dades *in situ*. És molt interessant que les dades obtingudes tant en els inventaris i seguiments de poblacions biològiques com en les activitats de tall naturalista que s'hi fan durant tot l'any s'introdueixin totes dins d'*Ornitho.cat*. També hi ha el web *Nius.cat*, que està especialitzat en la introducció i la consulta de dades sobre la nidificació dels ocells (tipus de niu, dates i mida de la posta, etc.), i que s'hauria de potenciar per introduir-hi les dades de nidificacions del municipi. Col·labora amb aquestes plataformes!

## Pla del Verd i la Biodiversitat de Palafrugell 2020

29 de juny de 2021

### Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Palafrugell

Rut Palomeque. Cap de l'Àrea de Medi Ambient

Sergi Travessa. Tècnic auxiliar de Medi Ambient

Rut León. Tècnica de SIG

Carles Salvador. Auxiliar administratiu

### Coordinació i elaboració del Pla, Natura Montfred

Miguel Ángel Fuentes Rosúa. Biòleg

Sergio López Barrera. Enginyer Agrícola i del Medi Rural

Laura Torrent Alsina. Biòloga

Àngel Torrent Iglesias. Micòleg



### Coordinació i redacció d'aquesta edició

Miguel Ángel Fuentes Rosúa

Emma Guinart Patiño

**Disseny**

Miguel Ángel Fuentes Rosúa

**Col·laboradors**

Jaume Ramot. President del Grup de Natura Sterna

Carles Roqué. Geòleg

**Il·lustracions i fotografies**

Miguel Ángel Fuentes Rosúa

**Correcció lingüística**

Oficina de Català de Palafrugell

**Edita**

Ajuntament de Palafrugell