



Gir cap a la renaturalització per a una Girona més resilient i saludable

Pla Director de l'Arbrat urbà de Girona

Document final

El projecte GiroNat compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Autors: Adam Gutiérrez Vicente, Sergi Perdices Uroz (Naturalia Jardiniers)

Col·laboradors: Estudi Martí Franch (EMF)

Títol del document: Pla director de l'arbrat de Girona

Codi del document (font de verificació): FVA2R8. Plan

Entitat responsable: Ajuntament de Girona

Acció: A2. Plans d'infraestructures verdes

Subacció: A2.2. Plans estratègics, de gestió i de recuperació de la infraestructura verda de Girona

Data: 09 de maig de 2025

Estat del document: Definitiu

Aquest és un treball de **NATURALIA JARDINERS**,
en col·laboració amb la Secció de Paisatge i Biodiversitat de l'Ajuntament de Girona
i l'Estudi Martí Franch, Arquitectura del Paisatge



NATURALIA CONSULTORS

Sergi Perdices Uroz
Adam Gutiérrez Vicente
Bernat del Río Poza



ESTUDI MARTÍ FRANCH

Martí Franch Batllori
Gemma Batllori Bas



SECCIÓ DE PAISATGE I BIODIVERSITAT

Marc Rosedevall Biosca
Ricard Jorquera Martí
Richard Pointelin

Girona, maig de 2025

PART I. INTRODUCCIÓ, VISIÓ ESTRATÈGICA I OBJECTIUS

1 INTRODUCCIÓ	13
1.1 OBJECTIUS I ABAST	13
1.2 DECLARACIÓ DEL DRET DE L'ARBRE A LA CIUTAT	16
1.3 DECÀLEG DELS ARBRES (DE FRANCIS HALLÉ)	17
2 ELS ARBRES A L'ENTORN URBÀ.....	18
2.1 L'ARBRE ADEQUAT AL LLOC CORRECTE	18
2.1.1 La clau per a una gestió sostenible de l'arbrat urbà	18
2.1.2 La complexitat de la gestió de l'arbrat urbà	19
2.2 BENEFICIS DELS ARBRES A LA CIUTAT	20
2.2.1 Beneficis ambientals	20
2.2.2 Beneficis socials	22
2.2.3 Beneficis sobre l'entorn urbà.....	23
2.3 LA INFRAESTRUCTURA VERDA URBANA	25
2.4 COBERTURA ARBÒRIA.....	26
3 GIRONA I LES SEVES CONDICIONS AMBIENTALS	27
3.1 ESTRUCTURA URBANA.....	27
3.2 EL CLIMA A GIRONA.....	28
3.3.1 Temperatura, pluviometria i vent	28
3.3.2 Previsions climàtiques per les pròximes dècades	29

PART II. L'ARBRAT ACTUAL DE GIRONA

4 INVENTARI DE L'ARBRAT	33
4.1 ORÍGEN DE LES DADES.....	33
4.1.1 La importància de la qualitat en la presa de dades.....	33
4.1.2 Estructura de dades de l'inventari	34
5 ESTAT ACTUAL DE L'ARBRAT.....	35
5.1 ARBRES VIARIS I D'ESPAIS VERDS	35
5.1.1 Classificació dels arbres segons unitat de gestió	35
5.1.2 Mida dels escocells	36
5.1.3 Amplada de les voreres	36
5.1.4 Metres de carrers arbrats	37
5.2 ESTAT I MIDA DELS ARBRES	37

5.2.1 Arbres vius i baixes	37
5.2.2 Estat dels arbres	38
5.2.3 Mida dels arbres	38
5.2.4 Port de les espècies	40
5.2.5 Edat i etapa de desenvolupament	40
5.3 DIVERSITAT D'ESPÈCIES	41
5.3.1 Nombre d'espècies	41
5.3.2 Gèneres i famílies d'arbrat.....	42
5.4 IDONEÏTAT I RESILIÈNCIA DE L'ARBRAT	43
5.4.1 Índex d'idoneïtat de les espècies de Girona	43
5.4.1 Espècies més alterades a Girona	45
5.5 DISTRIBUCIÓ DE L'ARBRAT.....	46
5.5.1 Dotació d'arbrat per barris	46
5.5.2 Baixes d'arbrat per barris.....	46
5.5.3 Diversitat d'espècies per barris.....	48
5.5.4 Distribució de les espècies més abundants	49
6 GESTIÓ I ORGANITZACIÓ ACTUAL DEL SERVEI	51
6.1 DIMENSIONAT I ORGANITZACIÓ DEL SERVEI	51
6.1.1 Personal i organigrama del servei.....	51
6.1.2 Servei extern de manteniment d'arbrat	52
6.1.3 Formació del personal	53
6.2 DIMENSIÓ ECONÒMICA DEL SERVEI.....	54
6.3 PLANIFICACIÓ I CRITERIS DE MANTENIMENT	54
6.3.1 Poda de l'arbrat	54
6.3.2 Control de plagues i malalties de l'arbrat	55
6.3.3 Plantacions i reposicions d'arbrat.....	56
6.3.4 Gestió del risc de l'arbrat.....	57
6.4 EXECUCIÓ DELS TREBALLS	57
 PART III. ANÀLISI I DIAGNOSI	
7 ANÀLISI I DIAGNOSI	63
7.1 DOTACIÓ D'ARBRAT.....	63
7.1.1 Habitants per arbre.....	63

7.1.2 Carrers arbrats	64
7.2 ESTAT I MIDA DELS ARBRES	65
7.2.1 Arbres vius i baixes	65
7.2.2 Estat dels arbres	65
7.2.3 Mida i desenvolupament dels arbres.....	66
7.3 INTERFERÈNCIES EN ARBRAT VIARI	66
7.3.1 Correlació entre port i amplada de voreres.....	66
7.3.2 Mida dels escocells	67
7.4 DIVERSITAT D'ESPÈCIES	68
7.4.1 Espècies, gèneres i famílies d'arbrat a la ciutat	68
7.4.2 Distribució per barris	69
7.4.3 Idoneïtat i resiliència.....	70
7.5 DIMENSIONAT I ORGANITZACIÓ DEL SERVEI	71
7.5.1 Recursos humans.....	71
7.5.2 Capacitació del personal	71
7.5.3 Contracte extern del servei de manteniment de l'arbrat	72
7.5.4 Planificació i gestió de les tasques	73
7.6 EXECUCIÓ DELS TREBALLS	75
7.7 SEGUIMENT, CONTROL I COMUNICACIÓ.....	75
7.8 DOTACIÓ ECONÒMICA EL SERVEI	76
8 CONCLUSIONS.....	77

PART IV. ESTRATÈGIES

9 ESTRATÈGIES PER A L'ARBRAT DE GIRONA	81
9.1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ	83
9.1.1 Increment de la cobertura arbrada.....	84
9.1.2 Increment del nombre d'espècies	86
9.1.3 Estructurar adequadament la dotació d'arbrat	86
9.1.4 Mitigació del efectes de la crisi climàtica i millora de les condicions urbanes.....	88
9.2 PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ	90
9.2.1 Establir paràmetres de selecció segons el tipus d'espai	90
9.2.2 Escollir adequadament l'espècie i la seva ubicació.....	91
9.2.3 Millora de la qualitat paisatgística urbana	92

9.3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL.....	92
9.3.1 Pla de poda	93
9.3.2 Gestió del risc de l'arbrat.....	94
9.3.3 Programa de substitució d'arbrat	95
9.3.4 Adequar els mitjans a les necessitats del servei	96
9.4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ.....	99
9.4.1 Procés de col·laboració transversal	100
9.4.2 Col·laboració i participació en projectes urbans	100
9.4.3 Resolució d'incidències que afecten l'arbrat	103
9.4.4. Instruments per a la gestió municipal.....	105
9.4.5 Noves tecnologies i comunicació: eines SIG	107
9.4.6 Comunicació i divulgació	108
9.5 IMPLEMENTACIÓ DEL PLA DIRECTOR	109

PART V. CRITERIS TÈCNICS

10 CRITERIS TÈCNICS PER A NOVES INTERVENCIIONS.....	119
10.1 SELECCIÓ D'ESPECIES.....	119
10.1.1 Criteris generals	119
10.1.2 Regla VECURS per a la selecció d'espècies	120
10.1.3 Criteris específics	124
10.1.4 Proposta d'espècies adequades per a les condicions de Girona	125
10.1.5 Espècies amb potencial d'afectació als paviments	131
10.2 SUBMINISTRAMENT I QUALITAT DELS ARBRES.....	132
10.2.1 Selecció de l'arbrat al viver	132
10.2.2 Característiques dels arbres al viver	132
10.2.3 Presentació de l'arbrat	135
10.2.4 Qualitat de la part aèria	136
10.2.5 Qualitat del sistema radicular	137
10.2.6 Repicades i trasplantaments.....	140
10.2.7 Nivell del coll de l'arrel	141
10.2.8 Fitxes de control del subministrament	142
10.3 PLANTACIÓ	145
10.3.1 Època de subministrament i plantació.....	145

10.3.2 Transport i recepció dels arbres	146
10.3.3 Procés de plantació.....	147
10.3.4 Aspratges i sustentacions	150
10.3.5 Barreres antiarrels	152
10.3.6 Tubs de drenatge i airejadors	153
10.3.7 Relligues i cobertura d'escocells	154
10.3.8 Naturalització i revegetació d'escocells	154
10.3.9 Esquema de plantació d'arbrat viari	157
10.4 SÒL I REGS.....	158
10.4.1 Volum de sòl per plantació	159
10.4.2 La compactació del sòl.....	160
10.4.3 Material pel forat de plantació	160
10.4.4 Regs d'implantació.....	162
10.4.5 Regs de manteniment.....	162
10.4.6 Estalvi d'aigua i restriccions per sequera	163
10.5 ESPAI DE PLANTACIÓ I SERVITUDS A LES VORERES.....	163
10.5.1 Com ubicar nous arbres als carrers de Girona	163
10.5.2 Espai plantable a les voreres.....	166
10.5.3 Dimensions dels escocells.....	168
10.5.4 Servituds amb els elements urbans	169
10.5.5 Disseny de les alineacions viàries.....	173
11 CRITERIS DE GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL.....	175
11.1 PLA DE PODA	175
11.1.1 Elaboració d'un pla de poda	176
11.1.2 Tipus de poda	177
11.2 GESTIÓ DEL RISC D'ARBRAT	178
11.2.1 Consideracions Legals i de Seguretat Pública	178
11.2.2 Objectius de la Gestió del Risc de l'Arbrat	179
11.2.3 Metodologia de Treball per a la Gestió del Risc.....	179
11.3 PROGRAMA DE SUBSTITUCIÓ D'ARBRAT	184
11.3.1 Fases del Programa de Substitució	185
11.4 ADEQUACIÓ DELS MITJANS A LES NECESSITATS DEL SERVEI	186
11.4.1 Mitjans humans	186

11.4.2 Mitjans tècnics.....	188
11.5 PROTECCIÓ DELS ARBRES	189
11.5.1 Origen dels danys durant les activitats constructives	190
11.5.2 Mesures de protecció i tractament d'afectacions	192
11.5.3 Protecció en fase de projecte	192
11.5.4 Llicència d'obres	194
11.5.5 Mesures protectores a adoptar en fase d'obra	194
11.5.6 Seguiment i control.....	199
11.5.7 Afectacions i compensació dels danys.....	199
11.6 GESTIÓ INTEGRADA DE PLAGUES	201
11.6.1 Principis de la Gestió Integrada de Plagues	201
11.6.2 Normes i legislació que regeixen la Gestió Integrada de Plagues	202
11.6.3 Metodologia per implementar l'estratègia de GIP a Girona	203
11.6.4 Principals plagues que afecten l'arbrat de Girona	208
11.7 CATÀLOGACIÓ DELS ARBRES SINGULARS I D'INTERÈS DE GIRONA.....	209
11.7.1 Figures i criteris de protecció i catalogació.....	209
11.7.2 Procediment de catalogació	210
11.7.3 Tràmits administratius per a l'aprovació del catàleg	210
11.7.4 Normativa d'aplicació	211
12 COMUNICACIÓ I DIVULGACIÓ	213
12.1 ELEMENTS CLAU D'UN PLA DE COMUNICACIÓ SOBRE L'ARBRAT	213
12.2 PROPOSTA DE PLA DE COMUNICACIÓ PER A LA POBLACIÓ.....	215
12.2.1. Informació i sensibilització:.....	215
12.2.2 Participació i diàleg.....	215
12.2.3 Transparència i rendició de comptes	216
13 BIBLIOGRAFIA.....	219
ANNEXE 1. RECOMANACIONS D'ARBRAT SEGONS TIPOLOGIES D'ESPAIS	223

PART I

Introducció, visió estratègica i objectius

1 INTRODUCCIÓ

L'arbrat urbà és un element fonamental en la configuració de les ciutats modernes. No només contribueix a millorar l'estètica i la qualitat paisatgística dels espais urbans, sinó que també exerceix un paper clau en el benestar ambiental, social i econòmic. Els arbres són aliats imprescindibles per fer front als reptes del canvi climàtic, la contaminació atmosfèrica, i la creació de ciutats més saludables i habitables.

A Girona, l'arbrat urbà conforma una part essencial del patrimoni natural, cultural i urbà, tot contribuint a definir la seva identitat i qualitat de vida. No obstant això, per garantir una gestió eficaç, sostenible i adaptada a les necessitats actuals i futures, es fa imprescindible la redacció d'un Pla Director d'Arbrat.

Aquest pla neix amb l'objectiu d'ordenar, preservar i potenciar l'arbrat de la ciutat, establint criteris clars per a la seva planificació, manteniment i renovació. Alhora, pretén respondre a les necessitats ciutadanes, afavorint la biodiversitat i assegurant una convivència harmoniosa entre el verd urbà i les dinàmiques pròpies de la vida a la ciutat.

En aquest context, el Pla Director d'Arbrat esdevé una eina estratègica per planificar el futur verd de la ciutat, integrant la sostenibilitat i el benestar com a pilars fonamentals. Aquest document també vol sensibilitzar la ciutadania sobre la importància dels arbres com a actius naturals que proporcionen serveis ecosistèmics essencials, des de la regulació tèrmica fins a la reducció del soroll, i com a garantia per a una ciutat més verda i resilient.

Amb aquest projecte, Girona, reafirma el seu compromís amb un desenvolupament urbà sostenible, adaptat als nous reptes climàtics i socials, i posa les bases per construir una ciutat més saludable, equilibrada i connectada amb la natura.

1.1 OBJECTIUS I ABAST

Els objectius d'aquest Pla Director d'Arbrat són diversos i s'agrupen en diferents àmbits relacionats amb la resiliència, l'adaptació a la ciutat i el benestar ciutadà. A continuació es detallen els objectius principals:

Planificació i ordenació de l'arbrat urbà

- Establir criteris per a la selecció, plantació i gestió de les espècies d'arbres, tenint en compte les condicions climàtiques, ambientals i urbanístiques.
- Assegurar la diversitat d'espècies per reduir riscos davant plagues, malalties o condicions climàtiques adverses.
- Distribució de l'arbrat urbà per garantir una cobertura equitativa a tota la ciutat.

Conservació i millora del bosc urbà

- Establir criteris per a una gestió eficient dels exemplars existents, potenciant els valors ambientals, històrics i paisatgístics.
- Renovar progressivament els arbres envellits o en mal estat per garantir la seguretat i la continuïtat del verd urbà.
- Afavorir l'adaptació de l'arbrat al canvi climàtic mitjançant la introducció d'espècies més resistents i adaptades al medi urbà.

Increment dels serveis ecosistèmics

- Millorar la capacitat de l'arbrat per reduir la contaminació atmosfèrica, regular la temperatura i disminuir l'efecte illa de calor urbana.
- Contribuir a l'increment de la biodiversitat, creant hàbitats per a la fauna urbana.

Integració en el context urbà

- Minimitzar els conflictes entre l'arbrat i les infraestructures urbanes, com les voreres, trànsit, serveis públics i edificis.
- Gestió del risc mitjançant protocols de manteniment, revisió i actuació de tot l'arbrat de la ciutat.
- Fomentar l'ús de l'arbrat com a element per millorar el confort a l'espai públic, proporcionant ombra i reduint el soroll.

Participació i sensibilització ciutadana

- Promoure la implicació de la ciutadania en la protecció i manteniment de l'arbrat, a través d'iniciatives educatives i projectes participatius.
- Sensibilitzar sobre la importància dels arbres i els seus beneficis per al medi ambient i la qualitat de vida.
- Fomentar la corresponsabilitat entre l'administració i els veïns per garantir una gestió més eficient i propera.

Coordinació institucional i operativa

- Facilitar la coordinació entre les diferents àrees municipals i empreses de serveis implicades en la gestió de l'arbrat.
- Definir protocols i plans d'acció que permetin una gestió integrada i efectiva.
- Establir mecanismes de seguiment i avaluació per assegurar el compliment dels objectius establerts al llarg del temps.

En conjunt, aquests objectius busquen garantir que l'arbrat de Girona sigui un actiu ambiental, social i econòmic per a la ciutat, contribuint a fer-la més resilient, sostenible i agradable per a tothom.

El Pla Director de l'Arbrat de Girona s'ha redactat en base als paràmetres definits per l'Ajuntament en el seu encàrrec. Contribueix a més a la consecució de l'objectiu general del projecte "*Transformar*

Girona en una ciutat natural resilient al canvi climàtic, saludable, social i ambientalment justa i referent en la innovació per a la renaturalització urbana”.

Compleix, a més, amb als Objectius de Desenvolupament de l'Agenda 2030 de Nacions Unides, adoptats com a acord globals en les agendes internacionals:



OE1: Desenvolupar l'estratègia integrar de renaturalització urbana



OE3: Potenciar la recuperació de l'estat ecològic, la biodiversitat i els serveis ecosistèmics associats a les masses d'aigua



OE4: Millorar la resiliència urbana i l'adaptació i mitigació dels efectes del canvi climàtic



OE5: Disminuir la presència i afectació de les espècies exòtiques invasores i potenciar la biodiversitat autòctona



OE6: Dinamitzar les infraestructures naturals para maximitzar l'impacte positiu sobre la salut i el conjunt del teixit social i econòmic.



OE7: Promoure la transformació social i la sensibilització i educació ambiental.

L'àmbit d'aquest pla comprèn tot l'arbrat públic del terme municipal. Les dades de partida sobre els arbres a incloure han estat facilitades pel propi Ajuntament. L'inventari s'ha realitzat durant els darrers anys i en ell s'hi recopilen les dades necessàries, a partir de l'eina GESPARC, per a realitzar un anàlisi adequat de la situació de l'arbrat a la ciutat.

1.2 DECLARACIÓ DEL DRET DE L'ARBRE A LA CIUTAT

La Declaració del dret de l'arbre a la ciutat, més coneguda com la *Carta de Barcelona* es va redactar a la ciutat de Barcelona amb motiu de la celebració del primer congrés de la *"Asociación Española de Arboricultura"*. En aquesta Carta, es considera el dret de l'arbre en l'entorn urbà i es reconeix com un element essencial per *"garantir la vida"* de la ciutat i el desenvolupament del qual *"ha de donar-se en tota la seva plenitud"*. Així mateix, s'assenyala que el sistema d'arbrat *"ha de ser valorat, planificat i gestionat"*, i que *"contribueix a l'arrelament de la cultura en l'àmbit local i en la millora de les condicions d'habitabilitat en el medi urbà"*.

Aquest és el text aprovat al Congrés "L'arbre i la Ciutat" de Barcelona el 2 de juny de 1995:

«En el reconeixement que:

- La ciutat necessita l'arbre com a un element essencial per garantir la vida.
- El desenvolupament de l'arbre a la ciutat ha de donar-se en tota la seva plenitud, aprofitant tot el que ens ofereix i en tota la seva potencialitat, si disposa de l'espai i les condicions que requereix.
- El sistema d'arbrat de les nostres ciutats és un sistema bàsic, i com a tal ha de ser valorat, planificat i gestionat.
- L'arbre contribueix a l'arrelament de la cultura del lloc i en la millora de les condicions d'habitabilitat en el medi urbà, ambdós, factors determinants de la qualitat de vida a la ciutat.

Ens comprometem:

Com a ciutadans, com a professionals que desenvolupem les nostres activitats entorn a les estructures, formes i dinàmiques de la ciutat, com a professionals de l'arbre, personalment i mitjançant les nostres Institucions, a:

- Situar l'arbre en el seu paper bàsic, com a un dels primers recursos patrimonials de la ciutat.
- Desenvolupar i promoure, de forma integral i contínua, informacions, inventaris, tècniques de gestió, pràctiques, procediments, productes, serveis i estàndards que possibilitin la implantació de l'arbre a la ciutat en condicions de qualitat i dignitat.
- Difondre, informar i formar al públic en general, als diversos col·lectius professionals, als sectors industrials i de serveis, a les escoles, als instituts i universitats sobre la importància *essencial de l'arbre en la vida de la ciutat*.
- *Establir polítiques, reglamentacions, normatives i pràctiques en l'Administració i el Govern de la ciutat que garanteixin les condicions òptimes per a la vida de l'arbre.*

Com a Ajuntament signant, a:

- Que totes les consideracions anteriors de respecte a l'arbre, s'incorporaran a les nostres normes municipals.
- Per l'anteriorment descrit, ens comprometem com a Ajuntament signant, a que totes les consideracions anteriors de respecte a l'arbre s'incorporaran a les nostres ordenances, normes, disposicions i acords municipals».

1.3 DECÀLEG DELS ARBRES (DE FRANCIS HALLÉ)

Francis Hallé (nascut el 1938) és un destacat botànic, ecòleg i dendròleg francès, reconegut internacionalment pel seu estudi dels arbres tropicals, els boscos primaris i la seva arquitectura vegetal. Amb una trajectòria acadèmica que inclou llocs de professor a les universitats de Montpel·lier i Lió, ha dedicat la seva vida a comprendre i defensar la importància dels arbres i els ecosistemes forestals. A més de la seva labor científica, Hallé és un apassionat divulgador i activista en defensa dels boscos primaris, considerant-los indispensables per a la salut del planeta.

El seu *Decàleg dels arbres* és una crida a revalorar els arbres no només pel seu paper funcional, sinó també per la seva importància com a éssers vius amb un valor intrínsec. Ens convida a reflexionar sobre la nostra relació amb la natura i a assumir un compromís actiu per protegir-los i conviure amb ells de manera harmònica. La visió de Hallé ens recorda que cuidar els arbres és cuidar el nostre futur. Aquest és el contingut del decàleg:

RESPECTE Els arbres són éssers vius, tan vius com vostè i com jo. Millor encara: són els nostres protectors. Doni'ls els respecte que es mereixen com a éssers vius i no els tracti mai amb menyspreu, com si només fossin mobiliari urbà.

ANTICIPACIÓ Abans de projectar un edifici o un nou barri, recorri a un urbanista que sàpiga establir en primer lloc els espais verds i les alineacions d'arbrat. La construcció es realitzarà només a partir d'aquest punt.

CAPACITACIÓ Sàpiga envoltar-se de persones capacitades per a la selecció d'espècies, plantació, poda de formació, poda de fusta seca i d'avaluació del risc.

PREVISIÓ Planifiqui per a cada arbre plantat un volum suficient per a la seva capçada i les seves arrels per a quan aquest arribi a ser adult. Això fa de les esporgues una activitat inútil. No obli mai que un arbre sense esporgar NO és un arbre perillós.

MODÈSTIA Mai planti "grans exemplars" amb la intenció de causar bona impressió: és una pèrdua de temps i de diners. La vanitat i els arbres no combinen bé.

HONESTEDAT No cregui, ni faci creure, que deu arbres joves reemplacen un gran arbre vell. Això és una mentida social, ambiental i financera.

NO VIOLÈNCIA No esporguin branques ni arrels d'un arbre, excepte si és una absoluta necessitat. No és estètic i l'arbre, a més, es torna un perill.

CIVISME Sigui inflexible amb la conducta laxa i poc considerada contra els arbres de la ciutat, cops, mutilacions, etc. Els arbres suporten molt malament qualsevol forma d'agressió.

PROTECCIÓ Recordi que talar arbres a peu de carretera no és de cap manera una resposta adequada als problemes de seguretat viària.

AGRAÏMENT Estimar els arbres és una altra manera d'estimar la humanitat. Estimi els arbres i tindrà la satisfacció de saber que els seus veïns li estaran profundament agraïts.

2 ELS ARBRES A L'ENTORN URBÀ

Les ciutats es consideren, per la seva artificialitat, un tipus molt particular d'ecosistema amb requeriments i condicionants específics. Els arbres es poden adaptar en major o menor mesura a aquest ecosistema en funció de les seves característiques i la seva tolerància als diferents factors ambientals. Les característiques físiques i fisiològiques de les diferents espècies influeixen en la facilitat de manteniment i en el grau de prestació dels diferents serveis socioambientals.

El concepte de **metabolisme urbà** s'utilitza per descriure les ciutats com a sistemes dinàmics que consumeixen recursos (energia, aigua, materials) i generen residus (emissions, aigües residuals, escombraries). En aquest context, la **infraestructura verda**, i especialment l'arbrat urbà, esdevé un element clau per equilibrar aquest metabolisme, actuant com a regulador natural dins del sistema urbà.

Els arbres i altres elements de la infraestructura verda contribueixen de manera significativa a la funcionalitat i sostenibilitat del metabolisme urbà a través de diversos mecanismes:

Incorporar arbres i altres elements de la infraestructura verda dins del metabolisme urbà permet reduir la dependència de les infraestructures grises i dels recursos externs. Això transforma les ciutats en sistemes més resilents i autosuficients, capaços d'absorbir impactes ambientals i gestionar recursos de manera més eficient.

En definitiva, els arbres no són només elements decoratius a les ciutats, sinó parts integrants d'un sistema metabòlic urbà equilibrat. La seva presència, ben gestionada i integrada, és essencial per garantir que les ciutats siguin sostenibles, saludables i preparades per afrontar els reptes del futur.

Per a garantir l'èxit de la infraestructura verda caldrà doncs conèixer els condicionants de l'entorn urbà de Girona per a escollir la millor espècie en funció de les seves característiques físiques i fisiològiques.

2.1 L'ARBRE ADEQUAT AL LLOC CORRECTE

2.1.1 La clau per a una gestió sostenible de l'arbrat urbà

"L'arbre adequat al lloc correcte" és un principi fonamental en la planificació i gestió de l'arbrat urbà. Es basa en la idea que la tria dels arbres ha de tenir en compte les característiques específiques del lloc on seran plantats, per tal de garantir que puguin desenvolupar adequadament i ens ofereixin els beneficis esperats tot minimitzant els conflictes amb l'entorn urbà.

La premissa de "L'arbre adequat al lloc correcte" no només és una estratègia de gestió, sinó un compromís amb una visió a llarg termini que prioritza la sostenibilitat, la convivència urbana i el benestar dels arbres i les persones. Aquest enfocament permet que l'arbrat urbà pugui desplegar tot el seu potencial com a element clau de les ciutats del futur

2.1.2 La complexitat de la gestió de l'arbrat urbà

La gestió de l'arbrat urbà comporta reptes significatius, derivats de les condicions hostils del medi urbà i la gran diversitat d'agents implicats en l'organització municipal. Aquestes condicions afecten el seu creixement, salut i longevitat, requerint una planificació acurada i accions de manteniment freqüents.

A més, la gestió d'aquest patrimoni viu implica la coordinació de diferents àrees municipals: urbanisme, medi ambient, serveis de manteniment, mobilitat i fins i tot seguretat. Cadascuna d'aquestes àrees té prioritats i objectius específics que poden entrar en conflicte, com ara la necessitat de preservar l'arbrat en zones amb una alta densitat de serveis o infraestructures subterrànies. Això posa de manifest la importància de comptar amb un instrument com el Pla Director d'Arbrat, que permeti integrar totes aquestes visions en una estratègia comuna i consensuada.

Els arbres de la ciutat, a més, també estan sotmesos a la pressió social i les expectatives de la ciutadania. Els arbres són valorats per la seva capacitat de millorar la qualitat de vida, però també poden generar molèsties. Aquesta realitat obliga a trobar un equilibri entre les necessitats tècniques, les limitacions del medi i les demandes ciutadanes, garantint alhora la seguretat i el benestar de la comunitat.

En aquest context, el Pla Director d'Arbrat no només és una eina per planificar i gestionar l'arbrat de manera eficient, sinó també per dotar la ciutat d'una visió estratègica i integradora. Amb aquest document, Girona reafirma el seu compromís amb una gestió sostenible i participativa, capaç de superar els reptes actuals i construir una ciutat més verda, resiliència i connectada amb la natura.



Arbres a la ciutat de Girona

Fons: <https://girona-city.com/ca/girona-a-traves-de-pla/>

2.2 BENEFICIS DELS ARBRES A LA CIUTAT

L'arbrat de les ciutats contribueix, de manera decisiva, en la millora de la qualitat de vida de les persones, pels seus beneficis ambientals i socials sobre la població, i és considerat un element urbanístic fonamental en la definició de l'estructura urbana de les ciutats i en la valoració de la qualitat de l'espai públic. El conjunt de beneficis -tant socials com ambientals- que aporten, impacten de manera favorable en la salut i el benestar de les persones, per això els arbres són un element imprescindible a la ciutat.

2.2.1 Beneficis ambientals

Millora de la qualitat de l'aire

L'arbrat urbà influeix en la depuració de l'aire mitjançant l'eliminació de contaminants atmosfèrics – causats, principalment, pel trànsit rodat i la indústria-, com ara l'ozó, el diòxid de sofre, el diòxid de nitrogen, el monòxid de carboni i les partícules en suspensió. Cada vegada amb més freqüència ens trobem amb episodis que superen els límits establerts per la normativa europea i estatal, de manera que aquest constitueix un problema de salut pública de primer nivell, ja que els seus efectes estan relacionats amb les malalties respiratòries i cardiovasculars, al·lèrgies i determinats tipus de càncer.

Segons l'estudi "Serveis Ecològics del Verd Urbà a Barcelona" (CREAF, 2009) els arbres i arbusts de la ciutat van eliminar l'any 2008 més de 305 tones de compostos contaminants: 1.006 tones de partícules PM10, 72,6 tones d'O₃, 54,6 tones d'NO₂, 6,8 tones d'SO₂ i 5,6 tones de CO. Aquest servei té un valor estimat d'1,1 milions d'euros. En el cas concret de l'arbrat, aquest reté sobretot PM10 i, en proporció decreixent, O₃, NO₂, SO₂ i CO.

Aquesta captació representa un 22,32% de les emissions de partícules i un 0,52% de les emissions d'òxid de nitrogen de la ciutat. Aquestes dades indiquen que la vegetació juga un paper evident en aquest sentit, tot i que la contribució és diferent en funció del tipus de contaminant.

Els arbres, però, responen de diferent manera en funció de l'espècie i la seva edat, de la disponibilitat de nutrients i aigua, i de l'exposició a diferents contaminants. Per aquest motiu, és important conèixer la resistència dels arbres a la ciutat i la seva capacitat de retenció. Els principals factors que condicionen la retenció de contaminants són:

Concentració dels contaminants a l'atmosfera o nivell d'immissió: Mentre no es superin els límits de tolerància de cada espècie per a cada tipus de contaminant, a major concentració de contaminants més quantitat serà retinguda per la vegetació.

Tipus de contaminant: Les característiques físiques de les fulles afecten a la capacitat de retenció de partícules en suspensió. En canvi, la captació d'òxids de nitrogen u ozó troposfèric es relaciona al metabolisme propi de la planta, i específicament, es correlaciona amb el seu índex de transpiració.

Espècie d'arbre: cada espècie presenta un comportament propi en funció del contaminant. Influeixen tan els paràmetres morfològics –alçada, port, forma i distribució de les fulles, entre altres- com fisiològics –capacitats metabòliques o el caràcter perenne o caducifoli-.

Condicions meteorològiques: el temps imperant en cada moment afecta a la concentració dels contaminants a l'atmosfera i a la capacitat de retenció de l'arbre en base al seu comportament metabòlic.

Captació de carboni i mitigació de l'efecte hivernacle

Com a resultat del gran consum d'energia a les ciutats s'alliberen diàriament grans quantitats de CO₂ i altres gasos d'efecte hivernacle com el metà (CH₄), l'òxid nitrós (N₂O) i l'ozó (O₃). La vegetació, tan a la ciutat com al medi natural, intervé en el cicle biogeoquímic del carboni i especialment en el del CO₂, que és el principal gas implicat en l'efecte hivernacle, responsable del canvi climàtic.

Els arbres i la resta de plantes basen el seu metabolisme en la fixació de diòxid de carboni inorgànic de l'atmosfera, que queda integrat als seus teixits com a carboni orgànic per mitjà de la fotosíntesi.

Aquest carboni, retengut en forma de biomassa, es retira de l'atmosfera de manera temporal, ja que tornarà a ser alliberat una vegada la planta mor i es descompon. Així doncs, els arbres són un dipòsit provisional de carboni, en el que la mida i longevitat de cada exemplar són factors decisius. En el cas del carboni, la capacitat de captació també depèn molt de l'espècie, en funció del seu metabolisme, fisiologia i etapa.

Reducció del soroll

L'arbrat afavoreix la minimització de la contaminació acústica que arriba a les llars, tant real com perceptiva, per l'efecte de barrera que exerceix la capçada dels arbres.

Nombrosos estudis han demostrat com les plantacions d'arbres i arbusts, ben dissenyades, poden reduir significativament el soroll. Les fulles i branques redueixen el soroll transmès, principalment dispersant-lo, mentre que el sòl l'absorbeix.

En el marc del projecte europeu BUGS (*Benefits of Urbans Green Spaces*), finalitzat l'any 2004, senyala que la combinació d'arbrat viari amb l'ús de pavimentació porosa aconseguia reduir significativament la intensitat acústica en els edificis més propers.

La percepció humana del soroll també és un factor a considerar, ja que, el bloqueig visual de l'origen del soroll per part dels arbres, pot reduir la percepció de la quantitat de soroll que les persones realment escolten.

Regulació microclimàtica i estalvi energètic

L'ombra que ofereix l'arbrat i la humitat que allibera la vegetació refreda l'ambient i disminueix la temperatura als mesos calorosos. A l'hivern també ajuda a reduir la velocitat del vent, cosa que atenua la baixada de la temperatura i rebaixa notablement la necessitat de consum energètic.

També cal considerar com ajuden els arbres i la vegetació en general a reduir l'efecte "illa de calor" (Peck i Callahan, 1999). Les superfícies dures i reflectants dels edificis reflecteixen la radiació solar, retornant-la a l'ambient en forma d'energia. La vegetació absorbeix aquesta energia i n'utilitza el 80% per a la seva subsistència i creació de biomassa. Només el 20% de la energia solar és reflectida per la vegetació i retornada a l'atmosfera.

Regulació del cicle de l'aigua

En un entorn natural, la vegetació i el sòl tenen un efecte laminador i regulador dels fluxos d'aigua per mitjà de processos d'infiltració, percolació o intercepció. En el medi urbà pel contrari, la impermeabilització de la superfície de gran part del sòl per la pavimentació, comporta l'alteració d'aquests processos naturals i poden generar problemes rellevants derivats de l'augment del cabal i velocitat de les aigües d'escorrentia, especialment en episodis de pluja torrencial.

Disposar, doncs, d'un percentatge significatiu de sòl permeable i cobert de vegetació ajuda a regular la infiltració i l'escorrentia i mitigar els efectes negatius derivats d'una precipitació intensa. Alhora, aquest procés, facilita la recàrrega d'eventuals aquífers al subsòl, així com el manteniment d'un cert grau d'humitat que fa disminuir les necessitats de reg. Aquest tripleefecte de la vegetació a les ciutats contribueix a la regulació del cicle de l'aigua a l'ecosistema-urbà, d'aquí que en ocasions es faci referència al verd urbà com un component de la "*infraestructura verda i blava*" de les ciutats.

Increment de la biodiversitat animal

Els arbres són hàbitats d'atracció per a la fauna, ja sigui com a refugi per viure-hi, com a lloc de pas cap a un altre territori (entre espais verds i forestals) o proporcionant aliment. Als carrers i a les vies urbanes, on l'arbrat es distribueix de manera majoritària en una o dues línies, els ocells són els principals animals vertebrats que en fan ús. Els arbres de dimensions més grans, amb capçades ben desenvolupades i de més edat, tenen espais i cavitats que també són ocupades per petits rèptils o ratpenats.

Corredors verds

La trama arbrada urbana de qualitat, que constitueix una massa arbrada de dimensions destacades, actua de connector entre diferents zones verdes aïllades i afavoreix el flux d'intercanvi de biodiversitat entre la trama urbana i els entorns naturals limítrofs.

2.2.2 Beneficis socials

Milliores en la salut de les persones

Segons les conclusions de l'informe britànic "*Benefits of green infrastructure*" (Forest Research, 2010) la infraestructura verda incideix en l'augment de l'esperança de vida i la reducció de les desigualtats en salut, pels beneficis psíquics i motrius derivats de l'activitat física i relacional que estableix la població en contacte amb la natura, reduint riscos en salut mental, afectacions circulatòries i obesitat entre d'altres, amb el consegüent estalvi en la despesa sanitària pública.

Establiment de vincles emocionals

Seguir el cicle de vida —floració, creixement, pèrdua de fulles...— de l'arbrat és també, per a moltes persones, la connexió més propera amb la natura, fins al punt que sovint s'hi estableix un vincle emocional (biofília).

Generació d'espais de trobada

L'ombra que ofereix l'arbrat propicia indrets confortables per a l'activitat humana, afavorint espais de socialització i cohesió social de gran valor per a la població, especialment els col·lectius que fan més vida a l'exterior, com ara els infants, els joves, la gent gran o les persones nouvingudes.

2.2.3 Beneficis sobre l'entorn urbà

Qualitat de l'espai públic

Els arbres a la via pública suavitzen els contorns rígids dels edificis, ajuden a crear ambients més íntims, generen vistes del color i perspectives a la ciutat, dirigeixen el trànsit de vianants i aporten bellesa i gràcia a l'entorn. Donen personalitat i caràcter propi als racons de la ciutat alhora que fan la vida més plaent i relaxant i ofereixen una riquesa inherent per la generacions futures.

L'arbrat aporta variació de colors i formes a l'espai públic, trencant la monotonia de l'espai edificat, millorant la percepció estètica de la ciutat i augmentant la seva habitabilitat.

L'arbre com a element estructural

L'arbrat és un element que ajuda a estructurar i urbanitzar la ciutat, creant diversitat d'ambients, establint relacions entre diferents àmbits de ciutat o singularitzant determinats indrets urbans o viaris. L'arbrat pot actuar com a element organitzador de la trama urbana, com a coberta de les nostres xarxes viàries i per donar escala humana als edificis.

En relació a la circulació de vehicles, la presència d'arbres adults fa que els carrers semblin més estrets, provocant la reducció de la velocitat. A més, les vies amb els arbres perimetrals amb marcs de plantació petits provoquen que la circulació sigui més lenta a causa d'una major percepció de la velocitat. Els arbres també faciliten la circulació ja que dibuixen i anticipen les corbes dels carrers.



2.3 LA INFRAESTRUCTURA VERDA URBANA

La Comissió Europea en el seu informe “Infraestructura verda: millora del capital natural d’Europa”, defineix la infraestructura verda com una *“xarxa estratègicament planificada d’espais naturals i semi naturals de diverses característiques ambientals, dissenyada i gestionada per oferir una àmplia gamma de serveis ecosistèmics”*.

La **infraestructura verda urbana** es refereix a una xarxa d’espais naturals i semi-naturals, vegetació i elements verds que estan integrats dins de les ciutats amb l’objectiu de proporcionar serveis ecosistèmics i millorar la qualitat de vida. Aquesta infraestructura inclou parcs, jardins, zones humides, cobertes vegetals, murs verds i, especialment, l’arbrat urbà.

Els arbres urbans són un element fonamental d’aquesta infraestructura verda, ja que ofereixen beneficis essencials tant per al medi ambient com per a les persones:

- **Regulació climàtica:** Redueixen les temperatures urbanes, mitiguen l’efecte illa de calor i disminueixen la demanda energètica.
- **Millora de la qualitat de l’aire:** Capturen contaminants atmosfèrics i segresten diòxid de carboni (CO₂), contribuint a mitigar el canvi climàtic.
- **Gestió de l’aigua:** Afavoreixen la infiltració d’aigua al sòl i redueixen el risc d’inundacions en períodes de pluja intensa.
- **Biodiversitat:** Proporcionen hàbitats per a aus, insectes i altres espècies, fomentant la biodiversitat en entorns urbans.
- **Benestar i salut:** Milloren la salut mental i física de la ciutadania oferint espais per a l’esbarjo i el contacte amb la natura.

Els arbres no només són elements decoratius; són la columna vertebral de l’estructura verda d’una ciutat. Quan es planifiquen de manera estratègica, els arbres poden connectar parcs i zones naturals en una xarxa coherent que maximitzi els serveis ecosistèmics. A més, la integració dels arbres a carrers, places i altres espais públics contribueix a una ciutat més sostenible i resilient, capaç d’afrontar els reptes del canvi climàtic i el creixement urbà.

Els arbres urbans són una peça clau de la infraestructura verda, i la seva gestió adequada és essencial per fer de les ciutats espais més habitables, saludables i sostenibles.

2.4 COBERTURA ARBÒRIA

La cobertura arbòria es pot definir com el “percentatge de la superfície de sòl cobert per la projecció vertical de les capçades”.

La proporció de cobertura arbòria és doncs, possiblement, el paràmetre més rellevant de l’arbrat, atès que els valors dels altres paràmetres depenen d’aquesta proporció. És un indicador de la quantitat i qualitat de fulla sana i funcional, de manera que el seu valor està molt relacionat amb els serveis ecosistèmics que els arbres i la Infraestructura Verda Urbana (en particular, l’Urban Forestry) proporcionen.

És per això que l’objectiu final de la gestió de l’arbrat urbà no és tenir el major nombre d’arbres per habitant, sinó aconseguir una cobertura arbòria adequada a la població.

En aquest sentit, és important canviar el paradigma de la vida útil dels arbres viaris, o d’una altra manera, la obsolescència programada dels arbres. Això es deu al fet que per una mateixa cobertura verda, generarà majors beneficis aquella que compti amb individus més grans i de major edat. Com afirma Ross (2008), els beneficis associats als arbres depenen de la seva massa foliar. En resum, l’objectiu és incrementar la cobertura amb arbres grans i madurs.

Per tot això, se’ns proposen un seguit de reflexions a considerar:

- Qualsevol espècie que s’adapti a l’entorn és millor que la seva absència.
- Cal treballar amb espècies de port gran i mitjà sempre que sigui possible.
- Habilitar ubicacions puntuals per a la plantació quan no sigui possible una introducció massiva d’arbres.
- És millor disposar de pocs arbres de port gran que molts de petits.
- Garantir el mínim manteniment de l’arbre plantat.

Estudis realitzats a diferents ciutats dels Estats Units (Maco i McPherson, 2002) afirmen que la proporció mínima de la cobertura verda d’una ciutat hauria d’ocupar entorn al 20% o 25% de la superfície d’aquesta.

És complexa disposar de les dades necessàries per calcular la cobertura arbòria, ja que aquestes haurien de compilar-se a camp. En general, la cobertura es calcula estadísticament en funció de la mida i espècie de l’exemplar mitjançant aplicacions informàtiques. La més estesa i acceptada a nivell internacional és la iTree Canopy (www.itreetools.org) desenvolupada pel servei forestal dels Estats Units.

3 GIRONA I LES SEVES CONDICIONS AMBIENTALS

Girona és un municipi situat al nord-est de Catalunya, a la comarca de Gironès, i juntament a altres municipis com Salt, Sarrià de Ter i Fornells de la Selva, forma una zona de desenvolupament i continuïtat urbanística.

Aquest municipi té una superfície de 39,14 quilòmetres quadrats, i és considerat un dels municipis més importants de la província de Girona, tant per la importància històrica com per la seva funció de capital de província.

La ciutat es distingeix per la presència del riu Onyar que la travessa alhora que divideix el nucli urbà en dues parts diferenciades: el Barri Vell, de caràcter històric i arqueològic i la zona més comercial i moderna. Diversos ponts travessen el riu, com el pont de pedra i el pont de ferro que connecta les dues ribes de la ciutat.

El Parc de la Devesa és un dels espais verds més populars de Girona, amb una gran zona arbrada a tocar del riu Ter que proporciona entreteniment i esbarjo a locals i visitants.

Per la ciutat passen dues vies de comunicació importants: l'autopista AP-7, que connecta Girona amb Barcelona pel sud i França pel nord i l'autopista N-II, important artèria que travessa la ciutat i la connecta amb la resta de la província i territoris de Girona.

3.1 ESTRUCTURA URBANA

Girona té una història urbana lligada a la seva posició geogràfica estratègica. La ciutat va néixer al segle I com a *Gerunda*, ciutat important de la província Tarraconense, envoltada per muralles que definien la Força Vella, el nucli original.

Després de la dominació visigoda i musulmana, el 785 es va integrar a l'Imperi Carolingi, esdevenint la capital del Comtat de Girona dins la Marca Hispànica. A partir del segle IX la ciutat va créixer al voltant del seu call jueu situat prop de la catedral i va ser un dels més importants d'Europa. Les cases del call es van distribuir en carrers estrets i tortuosos adaptant-se a la topografia del turó de la catedral.

Durant l'edat mitjana, Girona va créixer però sempre limitada per les muralles. La Força Vella es va mantenir com el nucli de la ciutat fins que al segle XIII es va desenvolupar el Mercadal, un nou barri a l'altra banda del riu Onyar, per facilitar el comerç. Tot i això els ponts que connectaven els dos sectors va ser destruïts durant els setges.

Al segle XIX, amb la pèrdua de la condició de plaça forta, part de les muralles van ser enderrocades, cosa que va permetre l'expansió urbana. Aquest període va coincidir amb la revolució industrial que va transformar la ciutat, gràcies en gran part al canal industrial derivat del riu Ter. L'expansió cap a la plana va permetre la creació de nous barris i la millora de les infraestructures, com el Pont de Pedra, construït el 1856.

En les dècades posteriors a la Guerra Civil, Girona va créixer ràpidament amb la urbanització de nous barris.

A partir dels anys setanta, es va revitalitzar el Barri Vell, preservant l'estructura medieval i convertint-lo en un dels centres turístics més importants de la ciutat.

3.2 EL CLIMA A GIRONA

El clima de Girona combina característiques de clima subtropical humit (Cfa) i mediterrani (Csa) segons la classificació de Köppen. Això es tradueix en hiverns suaus amb temperatures diürnes moderades i nits fresques, mentre que els estius són calorosos. Les gelades són freqüents entre novembre i març, però les nevades són poc comunes.

La precipitació anual mitjana en els darrers 10 anys s'apropa als 700 mm, amb les estacions més plujoses a la tardor (setembre-novembre) i la primavera (abril-primeres setmanes de juny). Tot i que les tempestes poden ocórrer durant tot l'any, són més freqüents a l'estiu.

3.3.1 Temperatura, pluviometria i vent

Encara que Girona no està directament a la costa, la seva proximitat al mar Mediterrani ajuda a equilibrar les estacions. La temperatura mitjana anual és de 15,2 °C, i la precipitació mitjana anual és de 693,3 mm.

A continuació es detallen les temperatures mitjanes anuals així com l'amplitud tèrmica durant el lapse entre els anys 1981-2010:

Màximes: Temperatura màxima mitjana mensual més alta = 36,7 °C (Txxm)
 Temperatura màxima mitjana del mes més càlid, que és el juliol) = **30,6 °C** (Txm C)
 Temperatura màxima mitjana anual = 21,1 °C (Txm)

Mínimes: Temperatura mínima mitjana anual = 7,8 °C (Tnm)
 Temperatura mínima mitjana del mes més fred, que és el gener = **0,8 °C** (Tnm F)
 Temperatura mínima mitjana mensual més baixa registrada = -5,8 °C (Tnnm)

L'amplitud tèrmica anual, que és la diferència entre la temperatura mitjana del mes més càlid i del més fred és de 16,2 °C (**AT**).

Pel que fa a la pluviometria, la tardor, tret característic de la zona mediterrània, és l'estació més plujosa del municipi. Concretament, el mes d'octubre, amb una pluviometria mitjana de 84 mm segons l'històric, representa la precipitació màxima anual. Per contra, l'estiu és l'estació més seca, essent el mes de juliol, amb 37 mm, la mínima històrica.

El vent de Migjorn és el vent predominant al municipi. Provenint del Sud, aquest es caracteritza per ser un vent càlid i relativament humit que ve des de la zona del Mediterrani. Tendeix a portar

temperatures suaus, ja que prové de la zona més càlida del mar, però també pot portar una certa humitat associada a la seva trajectòria marítima.

El migjorn és més comú durant la primavera i l'estiu quan les masses d'aire càlid de l'Àfrica poden influir més en la climatologia de la zona.

3.3.2 Previsions climàtiques per les pròximes dècades

Canvi climàtic

Al 6è informe d'avaluació de l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2021) es considera que una de les zones de la Terra més vulnerables al canvi climàtic seria la zona Mediterrània. En aquesta zona es preveu un augment de la temperatura mitjana superior al valor mitjà projectat pel conjunt del planeta, així com una disminució de la precipitació.

Concretament, s'espera que al Sud d'Europa empitjorin les condicions ambientals amb temperatures més altes i durant més dies, i llargs episodis de sequeres, en una regió ja vulnerable per si mateixa a qualsevol variabilitat climàtica. En conseqüència, es reduiria la disponibilitat d'aigua, el potencial de generació hidroelèctrica, i el rendiment dels cultius. S'esperen, a més, més riscos per a la salut humana a causa d'una major freqüència d'onades de calor i d'incendis forestals.

El "*Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI*" del Servei Meteorològic de Catalunya (2011) i el "*Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya*" de la Generalitat de Catalunya (2016) són documents de referència en la projecció climàtica i canvis de futur al nostre país. L'augment anual de temperatura a Girona per al període 2031- 2050 se situarà al voltant de l'1,4 °C, amb un augment més pronunciat a l'estiu, on l'augment de la temperatura mitjana es preveu d'1,8-1,9 °C.

Pel que fa a la pluviometria, es preveuen descensos anuals tot i que són més acusats a la zona prelitoral, on es calcula una reducció anual del 8,3%.

Sobre la precipitació, el *Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya* apunta cap a un augment de la torrencialitat de la pluja, amb menys episodis però més intensos.

En conclusió, es preveu una disminució del nombre total de dies de precipitació, augmentant-ne la variabilitat i disminuint les precipitacions a la primavera i estiu.

Adaptació vegetal a l'augment de les temperatures

Els canvis fenològics (repercussió del clima sobre els éssers vius) són la resposta més generalitzada al canvi climàtic actual. La variabilitat genètica de les espècies, afecta directament a la capacitat de resposta i adaptació.

El canvi climàtic, a més d'afectar la sortida de les fulles i l'època de floració, també altera el moment de la caiguda de la fulla en espècies caducifòlies d'hivern. L'escalfament i la sequera hi tenen efectes oposats.

En general, l'escalfament endarrereix la senescència de la fulla, mentre que la sequera l'avança amb intensitats variables segons l'espècie. L'aprofitament dels nutrients per reabsorció abans de la senescència de les fulles minva quan les fulles cauen prematurament a conseqüència de l'estrès hídric. Per tant, l'efecte del canvi climàtic en la reabsorció de nutrients resultarà del balanç entre els efectes contraposats de la sequera i de l'escalfament (*Estiarte i Peñuelas, 2015*). Aquest aspecte és important, ja que la construcció anual del fullatge nou es fonamenta, gairebé de manera exclusiva, en nutrients que es reabsorbeixen durant la tardor anterior.

L'èxit de les espècies de fulla perenne en les futures dinàmiques de competència i en les noves condicions ambientals no depèn únicament de la resistència a l'estrès abiòtic (impacte negatiu dels factors no vius en els organismes vius en un entorn específic), sinó també de l'eficiència a l'hora de beneficiar-se ràpidament dels períodes en què les condicions ambientals són favorables.

Una de les adaptacions en entorns naturals serà que a cotes baixes l'accentuació de la sequera promourà l'expansió de la vegetació arbustiva i xeròfita (que viu en indrets secs) més ben adaptada a la nova situació, en detriment del bosc mesòfit que viu amb valors de temperatura i humitat mitjans.

Així doncs, la selecció d'espècies d'acord amb un clima cada cop més sec i càlid és el repte no només perquè els arbres, arbusts i plantes visquin en harmonia amb l'entorn sinó per a mitigar els durs canvis que ja estem afrontant i que es preveuen més severs.

PART II

L'arbrat actual de Girona

4 INVENTARI DE L'ARBRAT

4.1 ORÍGEN DE LES DADES

La informació per a l'anàlisi i la diagnosi de l'arbrat prové de l'Inventari cartogràfic del portal *Giscube*, gestionat pels serveis tècnics municipals. L'Ajuntament disposa d'un inventari SIG de tots els arbres de la ciutat situats tan en alineacions viàries com en zones verdes.

En aquest inventari no s'inclouen els arbres de boscos urbans ni els del parc de la Devesa. Aquests últims no es contemplen en aquest pla de l'arbrat, ja que per la seva singularitat com a arbreda protegida ha de disposar d'un pla propi de gestió i protecció. Els arbres dels boscos periurbans tampoc s'han considerat, donat que el pla es centra exclusivament en els arbres urbans.

Les dades de l'inventari original han estat depurades i corregides, amb la finalitat d'obtenir una base de dades coherent i fiable que permeti processar i analitzar tota la informació relacionada amb l'arbrat.

L'anàlisi sobre el conjunt d'arbres de la ciutat d'aquest capítol es basa en l'esmentat inventari, que compta amb un total de **37.501 posicions** d'arbrat.

4.1.1 La importància de la qualitat en la presa de dades

La qualitat de les dades de partida pot tenir conseqüències en l'anàlisi posterior i afectar la diagnosi i la presa de decisions. La manca de coherència en les dades d'alguns arbres pot conduir a una percepció distorsionada de la realitat de l'arbrat urbà.

Confondre espècies d'arbres pot portar a aplicacions errònies de tractaments fitosanitaris, plans de poda inadequats o una mala selecció d'espècies per a futurs projectes.

La falta de precisió en mesures com l'altura o el diàmetre pot provocar estimacions incorrectes de creixement i de les necessitats de manteniment.

La manca d'una actualització periòdica pot generar propostes d'actuació obsoletes, fent que es passin per alt riscos imminents o oportunitats de millora.

Si la informació recollida no segueix estàndards clars, pot ser difícil integrar-la amb altres sistemes de gestió urbana, limitant la seva utilitat.

Per aquests motius, és imprescindible establir protocols de recopilació de dades rigorosos, formar els equips encarregats i utilitzar tecnologia adequada per garantir que les dades siguin precises, consistents i útils per a la gestió futura.

4.1.2 Estructura de dades de l'inventari

Normalment els arbres de les ciutats es gestionen en grups i la seva ubicació es relaciona amb la zona verda o carrer en el que estan ubicats. D'aquesta manera, l'estructura bàsica d'un inventari d'arbrat es basa en dos nivells de capes: les unitats de gestió i els elements puntuals.

Una unitat de gestió es defineix com una "alineació d'arbrat o un conjunt d'elements de vegetació agrupats, amb altres components de pavimentació, mobiliari, etc. que els complementen, i que té coherència per a una funcionalitat concreta".

Els arbres s'inventarien a la capa d'elements puntuals, que recull els atributs propis de cada exemplar. Les unitats de gestió s'inventarien en una capa de superfícies (espais verds) o línies (alineacions viàries), recollint informació de l'entorn.

Tant les unitats de gestió com els arbres han de disposar d'un identificador únic, i han d'estar adequadament ubicats per a poder relacionar la informació d'ambdues capes. Això ens permet conèixer quins arbres hi ha en cada UG i a quina UG pertany cada element.

Els atributs emprats en l'estudi de l'arbrat de Girona, provinents de l'inventari GIS són els següents:

OBJECTID	Codi identificador de l'element
MATRICULA	Codi identificador de l'element
DATA_ALTA	Data d'alta de l'element
DATA_MODIF	Data de la darrera modificació de l'element
ESTAT	Estat de l'arbre, incloent tipus de baixa
MIDA_TRONC	Perímetre del tronc mesurat a 1m del terra, per categories.
MIDA_ESCOC	Mida i tipus d'escocell
VEGETACIO_	Tipus de vegetació a l'escocell o a l'espai verd on s'ubica la posició.
DATA_PLANT	Data de plantació de l'arbre.
OBSERVACIO	Anotacions i comentaris sobre l'element
ALCADA	Alçada de l'arbre, per categories
ESPECIE	Nom comú de l'espècie
CIENTIFIC	Nom científic de l'espècie
CODI_SECTO	Codi de la UG o sector al que pertany l'element
BARRI	Barri al que pertany l'element
TIPUS_UG	Tipus de la Unitat de Gestió o sector
AMPLE_VORE	Càlcul de l'ample de la vorera mitjançant geoprocés SIG.

Taula d'atributs de l'inventari actual de l'arbrat de Girona.
Font: Ajuntament de Girona, Secció de Paisatge i Biodiversitat

5 ESTAT ACTUAL DE L'ARBAT

La qualitat i abast de l'anàlisi depèn de la informació disponible en l'inventari facilitat. Així, només es poden tenir en compte en l'estudi paràmetres que hagin estat prèviament recopilats en l'inventari en quantitat suficient i de manera precisa i fiable.

Aquells atributs amb informació incompleta, esbiaixada o amb valors incoherents han estat descartats en l'anàlisi.

En aquest apartat es presenten totes es dades extretes de l'inventari municipal. Més endavant, a l'apartat Indicadors, es valoren i s'interpreten i els índex relacionats amb l'arbrat públic de Girona.

5.1 ARBRES VIARIS I D'ESPais VERDS

La gestió dels arbres en entorns urbans depèn en gran mesura a la ubicació d'aquests. Per a aquest motiu és interessant saber quins arbres tenim en alineació a les nostres voreres i quins es troben als parcs, places i jardins de la ciutat. Els primers es consideren arbrat viari (AV), mentre que els segons pertanyen a sectors o unitats de gestió d'espais verds (EV).

Aquesta classificació ens permet, a grans trets, fer-nos una primera idea de les problemàtiques i requeriments que tenen els arbres de Girona. Així, per exemple, a nivell de capçada podem intuir que els arbres en AV tindran majors restriccions d'espai i conflictes amb el seu entorn que els arbres en EV.

A nivell de sòl també s'intueix una diferència evident entre arbres d'AV i arbres d'EV. Normalment s'associa l'arbrat viari amb la presència d'escocells, encara que a Girona no sempre és així.

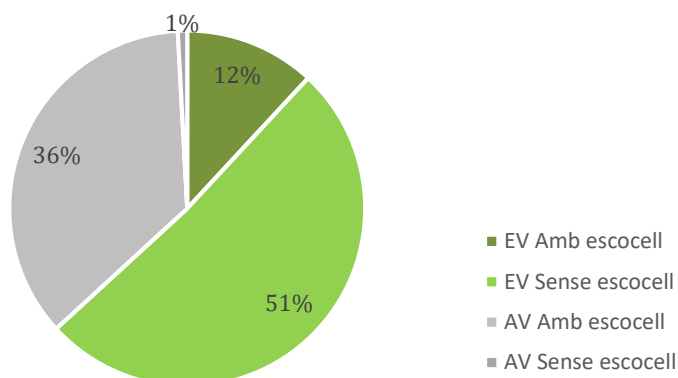
5.1.1 Classificació dels arbres segons unitat de gestió

La major part dels arbres inventariats es troben en Espais Verds. De les 37.501 posicions arbrades, la proporció entre ubicacions viàries o en espais verds és 37/63.

Les places dures i certes zones pavimentades dels parcs i jardins s'inventarien en el conjunt de les UG d'espais verds. D'aquí que una part dels arbres en aquests espais es trobi en un escocell. El nombre de posicions en escocell a Girona és semblant a la de posicions sense escocell.

Tipus UG	Amb escocell	Sense escocell	Total posicions	%
Espai verd	4.463	19.230	23.693	63,18%
Viari	13.489	319	13.808	36,82%
Total	17.952	19.549	37.501	

Arbrat de Girona amb i sense escocell segons tipus d'UG.
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)



Distribució dels arbres segons el tipus d'unitat de gestió i la seva ubicació
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

5.1.2 Mida dels escocells

La majoria dels arbres de Girona ubicats en escocell, estan en escocells de dimensions superiors als 90 cm (70,7%). En quantitat, els segueixen els arbres en escocells entre 40 i 90 cm (17,8%). Una petita fracció dels arbres estan en escocells inferiors al 40 cm.

Mida ESCOCELL	Posicions	%
Inferior a 40 cm	98	0,5%
Entre 40 i 90 cm	3.200	17,8%
Més de 90 cm	12.700	70,8%
Escocell_corregut	1.924	10,7%
No definit	30	0,2%
Total	17.952	100 %

Posicions arbrades segons mida de l'escocell.
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

5.1.3 Amplada de les voreres

S'ha calculat mitjançant processos GIS l'amplada de la vorera de 13.669 arbres. Més de la meitat d'aquest arbres es troben en voreres inferiors als 4,5 m d'ample. Aquesta xifra inclou aquelles posicions en voreres que es consideren no aptes (d'amplada inferior als 3 m), que representen gairebé un terç del total (32,5%).

Per altra banda, les voreres amples (de més de 6 m) acullen un 30,2% dels arbres de la mostra.

Tipus	Amplada	Posicions	%
No apta	fins a 3,0 m	4.445	32,5%
Estreta	de 3,0 a 4,5 m	3.418	25,0%
Mitjana	de 4,5 a 6,0 m	1.680	12,3%
Ample	Més de 6,0 m	4.126	30,2%
Total		13.669	100 %

Distribució de l'arbrat viari segons amplada de les voreres.
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

5.1.4 Metres de carrers arbrats

Els metres lineals de via pública corresponents a carrers amb arbrat viari en continuïtat, alineat, o be amb arbres d'espais verds a la seva vora és de 66.447 m.

Per a aquest càlcul, als carrers amb doble línia d'arbres només es considera un cop la llargada del tram arbrat.

5.2 ESTAT I MIDA DELS ARBRES

5.2.1 Arbres vius i baixes

Les posicions d'arbrat fan referència a aquelles ubicacions on hi podem trobar arbres vius o baixes. A Girona, de les 37.501 posicions, 4.042 són baixes i 33.381 són arbres vius.

Les baixes es classifiquen en funció de la gestió que requereix cada tipus. Així, podem trobar:

- **Buit:** Aquells escocells o posicions lliures sense soques, llestos per a plantar-hi de nou.
- **Mort:** Escocell o posició amb un arbre mort, pendent de tala. Si s'hi volgués plantar de nou caldria arrabassar.
- **Soca:** L'arbre mort ja ha estat eliminat. En funció de si es vol plantar de nou o tapar l'escocell, caldria extreure o rebaixar la soca.
- **Escocell Tapat:** Escocell anul·lat i tapat per panot.

Posicions	Tipus UG		Distribució	
	EV	AV	Total	%
Vius	20.929	12.452	33.381	89,0%
Baixes	2.690	1.352	4.042	10,8%
Mort	213	78	291	0,8%
Soca	915	586	1.501	4,0%
Buit	1.546	564	2.110	5,6%
Tapat	16	124	140	0,4%
Sense dades	74	4	78	0,2%

Arbrat viu i tipus de baixes a Girona.
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

5.2.2 Estat dels arbres

L'estat de l'arbrat respon a un conjunt de valoracions visuals que permeten definir el grau d'alteracions de manera ràpida i visual, per poder planificar actuacions de gestió. Encara que hi té relació, no és equivalent a una valoració del risc.

Aquest és un atribut que, a l'inventari, s'ha classificat en tres categories:

- **Normal:** Arbre que no presenta símptomes d'alteracions, ni fisiològiques ni estructurals, o que les que presenta es poden considerar lleus.
- **Alterat:** Arbre que presenta símptomes d'alteracions significatives, però que no suposen intervenció específica.
- **Decadent:** Arbre que presenta símptomes d'alteracions greus que suposen intervenció específica.

El 91,8% dels arbres vius de Girona han estat classificats en un estat *Normal*. De la resta, un 6,7% presenta alteracions i només un 1,4% es considera decadent. Aquesta proporció, es segueix tan en arbres d'espais verds com en arbres viaris.

Estat	Total	Espai verd	Viari
Normal	30.655	19.595	11.060
Alterat	2.249	1.002	1.247
Decadent	477	332	145
Total arbres Vius	33.381	20.929	12.452

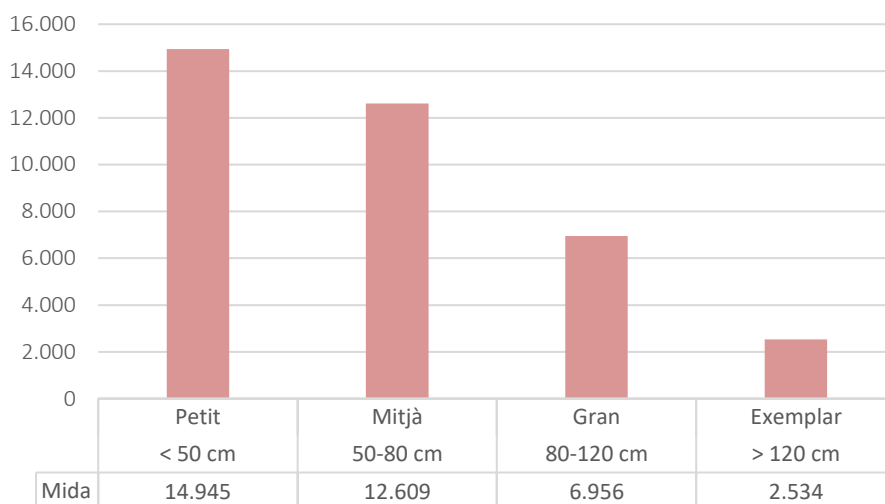
Classificació segons Estat dels arbres vius .
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

5.2.3 Mida dels arbres

Els experts comencen a mesurar l'arbrat urbà per superfície o volum de capçada, paràmetres que permeten quantificar amb més precisió els beneficis aportats. En el cas d'inventariar posicions, cal classificar els arbres per mida.

Els arbres de Girona s'han inventariat amb dos atributs referents a la mida: el perímetre de tronc i l'alçada total.

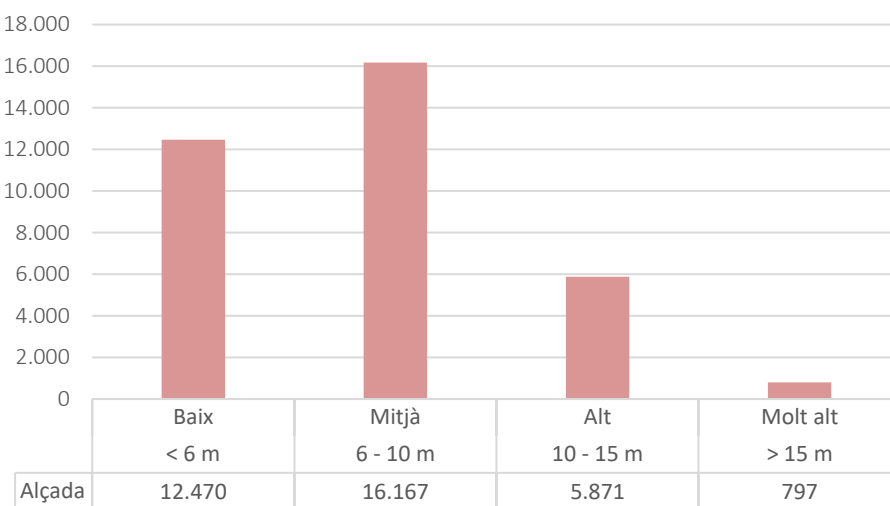
Segons el perímetre del tronc mesurat a 1 metre d'alçada, els arbres de Girona s'han classificat en quatre mides: petit (inferior a 50 cm), mitjà (entre 50 i 80 cm), gran (entre 80 i 120 cm) i exemplar (més de 120 cm). Hi ha 457 arbres posicions que no disposen d'aquesta informació.



Distribució de la mida dels arbres de Girona segons perímetre de tronc.

Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

Segons l'alçada total dels exemplars, els arbres s'han classificat com a baix (inferior a 6 m), mitjà (entre 6 i 10 m), alt (entre 10 i 15 m) i molt alt (superior als 15 m). 2.196 posicions no han pogut ser classificades per no disposar de dades relatives a l'alçada.



Distribució de la mida dels arbres de Girona segons alçada.

Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

Els arbres de Girona són en la major part arbres que es poden classificar com a petits (per perímetre de tronc) o mitjans (segons l'alçada). Cal recordar que els beneficis associats als arbres urbans depenen directament de la massa foliar; a major massa foliar, majors beneficis i serveis ecosistèmics.

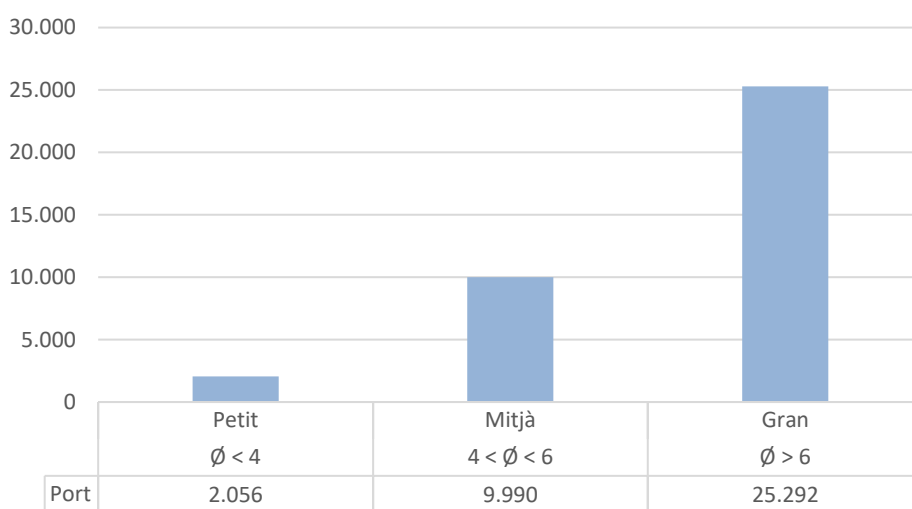
5.2.4 Port de les espècies

Segons la “Guia per a la selecció d’espècies de verd urbà: arbrat viari” de la Diputació de Barcelona, podem determinar l’espai necessari per als arbres en funció del port o l’ample de la capçada. Aquest paràmetre fa referència a la forma i al diàmetre orientatiu de la capçada que pot assolir un arbre en condicions favorables. Aquesta classificació es basa doncs en el potencial de l’espècie, independentment de la mida o estat de desenvolupament actual de cada exemplar.

Així, el port dels arbres esdevé un factor clau en la selecció d’espècies a la ciutat, ja que determina l’espai que ocuparà un arbre en el seu màxim desenvolupament.

Segons l’espècie, el port es classifica en tres categories:

- **Port PETIT.** Arbre de capçada estreta, de diàmetre inferior als 4 m.
- **Port MITJÀ.** La capçada té un diàmetre entre els 4 i 6 m.
- **Port GRAN.** Espècie amb la capçada ampla, superior als 6 m de diàmetre.



Distribució dels arbres de Girona segons port de l’espècie.

Font: Inventari de l’arbrat de Girona (2024)

Dues tercers parts dels arbres de Girona (67%), són arbres d’espècies de port gran, amb potencials capçades de més de 6m d’amplada.

5.2.5 Edat i etapa de desenvolupament

La forma i estructura que tindrà un arbre depenen de la seva genètica, però a la ciutat, aquestes es veuen severament influenciades per l’ambient en el que es desenvolupa l’arbre.

Cada espècie té la seva pròpia edat de maduresa, que és l’edat prèvia a l’envelliment. En un entorn ideal, segons l’espècie es podria associar l’edat de cada individu a les fases de desenvolupament. A

la ciutat, però, aquestes fases es precipiten, ja que l'esperança de vida de l'arbrat urbà s'escurça notablement.

D'aquesta manera, hem de parlar d'edat relativa dels arbres, o millor encara, d'etapa de desenvolupament. Identificar aquestes etapes de desenvolupament de cada exemplar ens permetrà ajustar les necessitats de gestió i planificar la renovació de l'arbrat envellit, independentment dels seus anys.

L'inventari dels arbres de Girona no disposa d'informació relativa a l'edat o etapa dels exemplars, a excepció d'aquells plantats en els darrers anys.

Si que es disposa, però, d'informació relativa a la mida i al port de l'espècie. Així, creuant ambdós paràmetres podem concloure que els arbres de Girona, en el seu conjunt, són arbres de port gran però de mides petites.

5.3 DIVERSITAT D'ESPÈCIES

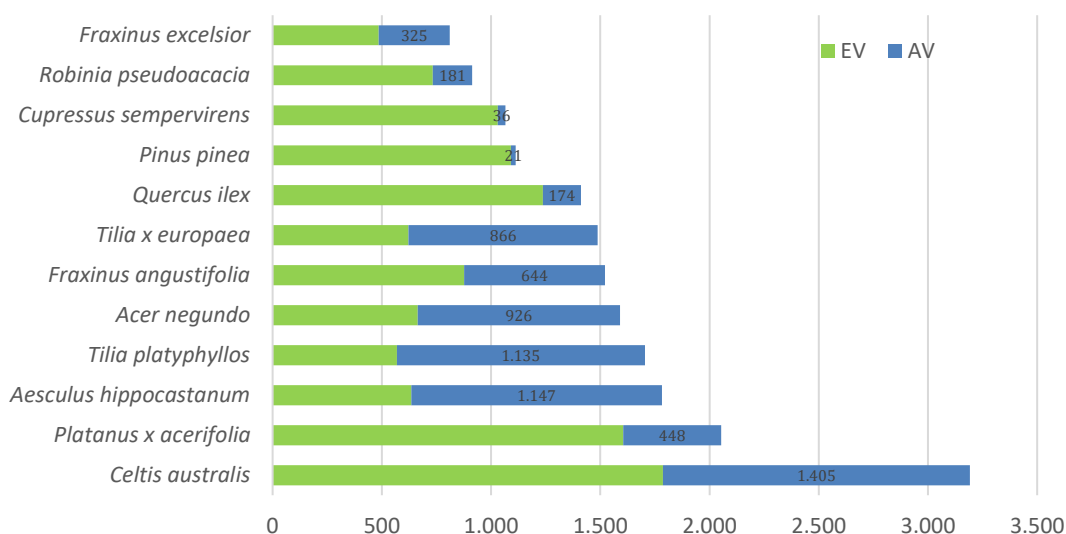
La diversificació d'espècies ajuda a equilibrar l'abundància i característiques del conjunt d'arbres de la ciutat, amb el conseqüent increment de biodiversitat. Això suposa disposar d'un ampli ventall d'espècies de diferents característiques: color, floració, atracció de fauna, resistència a les condicions urbanes com la sequera, la salinitat, les altes temperatures i la contaminació. Pel contrari, les monopoblacions d'arbrat són molt vulnerables davant de plagues o malures i fins i tot davant els efectes del canvi climàtic.

5.3.1 Nombre d'espècies

La diversitat d'espècies d'arbres a les ciutats és essencial per garantir la resiliència urbana, la salut ambiental i el benestar de les persones.

S'ha de considerar tant el nombre d'espècies com el nombre d'exemplars de cada espècie. Un arbrat urbà divers, idealment és aquell amb moltes espècies i amb una proporció d'arbres similar, evitant espècies massa preponderants i espècies amb baixa representativitat.

Per a l'estudi i anàlisi de les espècies, no es tenen en compte aquelles amb menys de 5 individus. Tampoc es tenen en compte les varietats o cultivars, que es consideren en una única espècie.



Espècies més abundants de l'arbrat de Girona, segons tipus d'UG.

Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

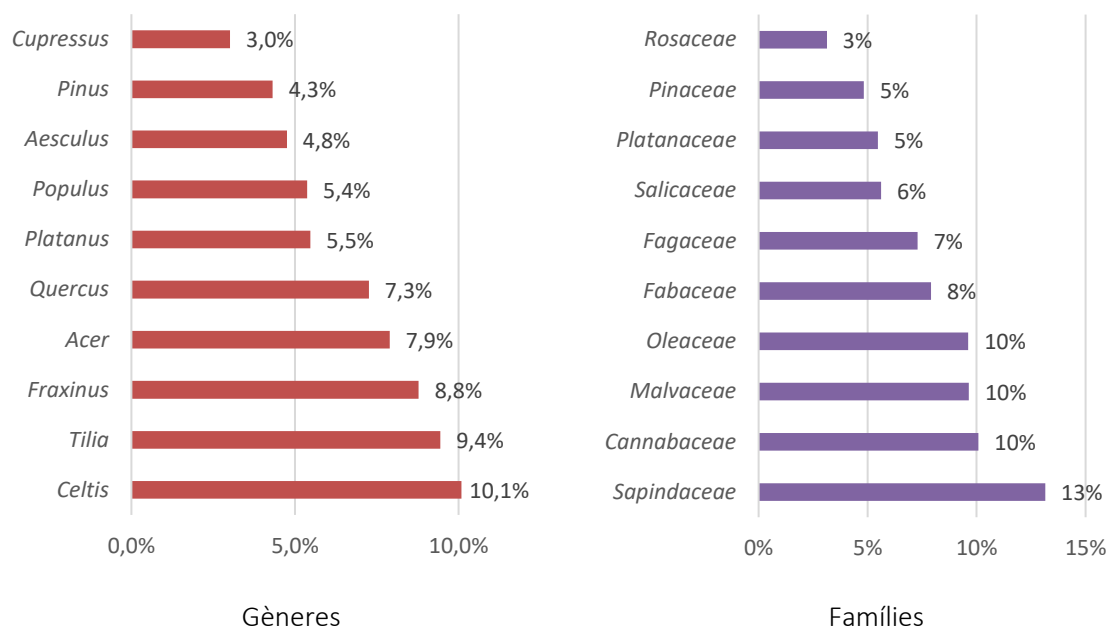
Sobre les espècies d'arbres a Girona, i la seva representativitat, podem comentar:

- Hi ha representades fins a un total de 157 espècies d'arbres. Descartant aquelles amb menys de 5 exemplars, en trobem fins a 131.
- La varietat d'espècies és superior als espais verds respecte a les alineacions viàries. Es compten 125 espècies als espais verds i 73 espècies d'arbrat viari.
- L'espècie amb més individus és el lledoner (*Celtis australis*), que representa el 8,5% del total.
- Segueixen, en nombre d'exemplars, el plàtan d'ombra (*Platanus x acerifolia*), el castanyer bord (*Aesculus hippocastanum*) i el til·ler de fulla ampla (*Tilia platyphyllos*).
- Les 5 espècies més abundants inclouen el 27,5% de tot l'arbrat.
- Calen les 12 espècies més abundants a la ciutat per incloure la meitat dels arbres de Girona.

5.3.2 Gèneres i famílies d'arbrat

L'estudi de la diversitat també cal aplicar-se referent al gènere i la família dels arbres. Això s'explica per la semblança de certes espècies del mateix gènere, amb característiques i necessitats molt semblants. És, per exemple, el cas de les espècies de *Fraxinus sp.*, *Celtis sp.*, o *Pinus sp.*

Considerant només aquells gèneres i famílies amb més de 5 exemplars, trobem a Girona 82 gèneres i 40 famílies.



Gèneres i famílies més abundants de l'arbrat de Girona.

Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

Celtis és el gènere més abundant a la ciutat, representant el 10,1% dels total d'arbres. La família de les *Sapindaceae* és la més nombrosa, amb un 13% de representació.

5.4 IDONEÏTAT I RESILIÈNCIA DE L'ARBRAT

Els escenaris futurs de canvi climàtic en l'horitzó temporal de 2100 projecten una contracció de la distribució natural de la majoria d'espècies arbòries, especialment d'aquelles menys tolerants a la sequera. A mesura que les temperatures augmentin i els patrons de precipitació variïn, els arbres urbans hauran de fer front a nombrosos canvis accelerats.

Les ciutats han d'avançar-se a aquests escenaris i començar a escollir millor quines espècies plantar. Es preferiran arbres més resistents a la calor i la sequera, i amb menor risc de ser afectats per plagues i malalties emergents. A més, és clau diversificar les espècies per evitar problemes generalitzats si alguna es veu afectada pel canvi de condicions.

5.4.1 Índex d'idoneïtat de les espècies de Girona

Per avançar-se a les previsions, cal identificar aquelles espècies en risc segons les projeccions i les espècies que no es consideraran adequades en un futur. Els factors per a considerar la idoneïtat de les espècies a Girona són:

- Tolerància a la calor
- Tolerància a l'estrès hídric i a la sequera

- Catalogació com a espècie invasora
- Potencial d'afectació per noves plagues i malalties
- Tolerància a la contaminació atmosfèrica
- Emissions al·lèrgiques
- Nivell de compartimentació i tancament de ferides

En base a aquests factors, trobem a la ciutat un total de 7.497 posicions classificades amb un índex d'idoneïtat classificat com **Molt Baixa Idoneïtat** o **Baixa Idoneïtat**. Aquestes posicions representen el 20% de l'inventari total, i afecten a un total de 27 espècies presents actualment a Girona.

Idoneïtat	Espècies	Arbres	EV	AV
Molt baixa	15	3.039	1.340	1.699
Baixa	12	4.458	1.744	2.714
Total	27	7.497	3.084	4.413

Classificació dels arbres de Girona segons idoneïtat de l'espècie.

Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

Segons aquest índex, els arbres de les alineacions viàries són els que en major proporció es consideren inadequats. Gairebé un terç (32%) dels arbres viaris es consideren de Baixa o Molt Baixa idoneïtat. Als espais verds aquests arbres representen un 13%.

Per altra banda, amb perspectives de futur, també cal considerar aquelles espècies actualment en mal estat a Girona, amb alteracions no atribuïbles a les tasques de manteniment, que s'interpreten com a espècies mal adaptades a la ciutat.

Aquestes són les espècies i les característiques que determinen la manca d'idoneïtat:

MOLT BAIXA IDONEÏTAT		Tolerància			Emissions	Espècie
Espècie	Posicions	Sequera	Calor	Plagues	Al·lèrgies	Invasora
<i>Abies alba</i>	46	Sensible	Sensible	Escasses	Poc o gens	--
<i>Acacia dealbata</i>	43	Resistent	Resistent	Freqüents	Moderades	SI
<i>Acer opalus</i>	31	Sensible	Sensible	Escasses	--	--
<i>Acer palmatum</i>	4	Sensible	Sensible	Escasses	--	--
<i>Acer pseudoplatanus</i>	240	Sensible	Sensible	--	--	--
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1.782	Sensible	Sensible	Freqüents	0	--
<i>Ailanthus altissima</i>	375	Resistent	Resistent	--	--	SI
<i>Betula pendula</i>	115	Sensible	Sensible	Freqüents	Moderades	--
<i>Camellia japonica</i>	10	Sensible	Sensible	Cròniques	Poc o gens	--
<i>Carpinus betulus</i>	154	Sensible	Sensible	Escasses	Moderades	--
<i>Fagus sylvatica</i>	13	Sensible	Sensible	Escasses	Poc o gens	--
<i>Liriodendron tulipifera</i>	188	Sensible	Sensible	Freqüents	Poc o gens	--
<i>Malus domestica</i>	20	Sensible	Sensible	Freqüents	Poc o gens	--
<i>Picea abies</i>	12	Sensible	Sensible	Escasses	Moderades	--
<i>Pinus radiata</i>	6	Sensible	Sensible	Cròniques	Poc o gens	--

3.039

Característiques de les espècies considerades amb Molt Baixa Idoneïtat.

Font: Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: arbrat viari. Diputació de Barcelona, 2015

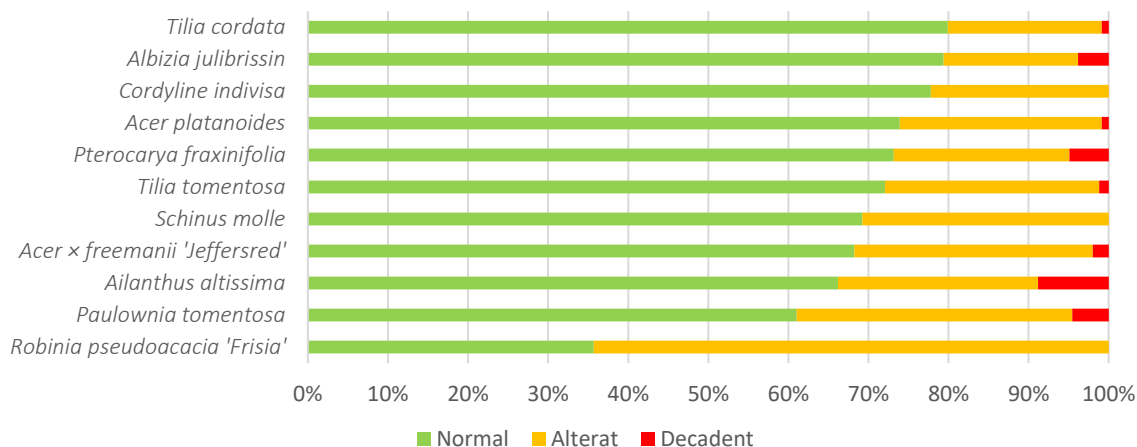
BAIXA IDONEÏTAT		Tolerància			Emissions	Espècie
Espècie	Posicions	Sequera	Calor	Plagues	Al·lèrgies	Invasora
<i>Acer platanoides</i>	276	Tolerant	Sensible	Freqüents	Moderades	--
<i>Ilex aquifolium</i>	10	Tolerant	Sensible	Escasses	--	--
<i>Laburnum anagyroides</i>	1	Tolerant	Sensible	Escasses	--	--
<i>Parrotia persica</i>	2	Tolerant	Sensible	Escasses	Poc o gens	--
<i>Picea pungens</i>	2	Tolerant	Sensible	Escasses	Moderades	--
<i>Pinus sylvestris</i>	3	Tolerant	Sensible	Cròniques	Poc o gens	--
<i>Quercus petraea</i>	35	Resistent	Sensible	Escasses	Severes	--
<i>Quercus robur</i>	105	Tolerant	Sensible	Escasses	Severes	--
<i>Quercus rubra</i>	580	Tolerant	Sensible	Freqüents	Severes	--
<i>Tilia cordata</i>	252	Tolerant	Sensible	Freqüents	Moderades	--
<i>Tilia platyphyllos</i>	1.704	Tolerant	Sensible	Freqüents	Moderades	--
<i>Tilia x europaea</i>	1.488	Tolerant	Sensible	Freqüents	Moderades	--
4.458						

Característiques de les espècies considerades amb Baixa Idoneïtat.

Font: Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: arbrat viari. Diputació de Barcelona, 2015.

5.4.1 Espècies més alterades a Girona

Hi ha espècies a la ciutat que presenten una proporció d'alteracions més elevada del que seria esperable. Aquestes espècies poden ser inadequades per les condicions climàtiques de la ciutat o bé poden presentar alteracions per una mala ubicació, per operacions d'implantació incorrectes o tasques de manteniment inadequades.



Distribució dels arbres (%) de Girona segons port de l'espècie.

Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

La varietat "Frisia" de la falsa acàcia (*Robinia pseudoacacia 'Frisia'*) no presenta arbres en estat *Decadent*, però és l'espècie amb major percentatge d'alteracions a Girona. La paulònia (*Paulownia tomentosa*) i l'ailant (*Ailanthus altissima*) la segueixen en el percentatge d'alteracions. Aquesta última espècie -inclosa en el *Catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores*- és alhora la que major proporció d'arbres en estat *Decadent* presenta.

5.5 DISTRIBUCIÓ DE L'ARBRAT

Tot i gestionar-se eminentment de forma diferent, la distinció entre arbre viari i arbre d'espai verd no aplica quan considerem el conjunt de serveis ecosistèmics de l'arbrat a la ciutat. Per a maximitzar els beneficis, necessitem arbres sans, de port gran, pròxims als ciutadans, ben distribuïts i amb diversitat d'espècies. Si pretenem distribuir els beneficis i serveis que ens ofereixen els arbres, cal que aquests també estiguin degudament distribuïts pel municipi.

5.5.1 Dotació d'arbrat per barris

A més de conèixer la quantitat d'arbres, és necessari saber com es distribueixen les espècies a cada zona de la ciutat. Una ciutat amb un conjunt d'espècies d'arbrat divers necessita que aquest estigui repartit i que les espècies es barregin, evitant concentracions o altes densitats en punts concrets.

Barri	Habitants 2022	Espècies	Posicions	Arbres Vius	Baixes (%)
Eixample	44.840	97	11.441	10.275	10,0%
Est	4.553	42	1.467	1.319	10,1%
Oest	9.626	70	7.031	5.995	14,5%
Mas Xirgu	19	28	1.482	1.276	13,8%
Montjuïc	2.686	28	948	917	3,1%
Sta. Eugènia de Ter	17.459	53	3.886	3.479	10,4%
Centre	9.316	57	2.954	2.681	9,1%
Nord	4.023	35	1.595	1.490	6,3%
Sud	10.237	77	6.697	5.949	10,8%
Total			37.501	33.381	10,8%

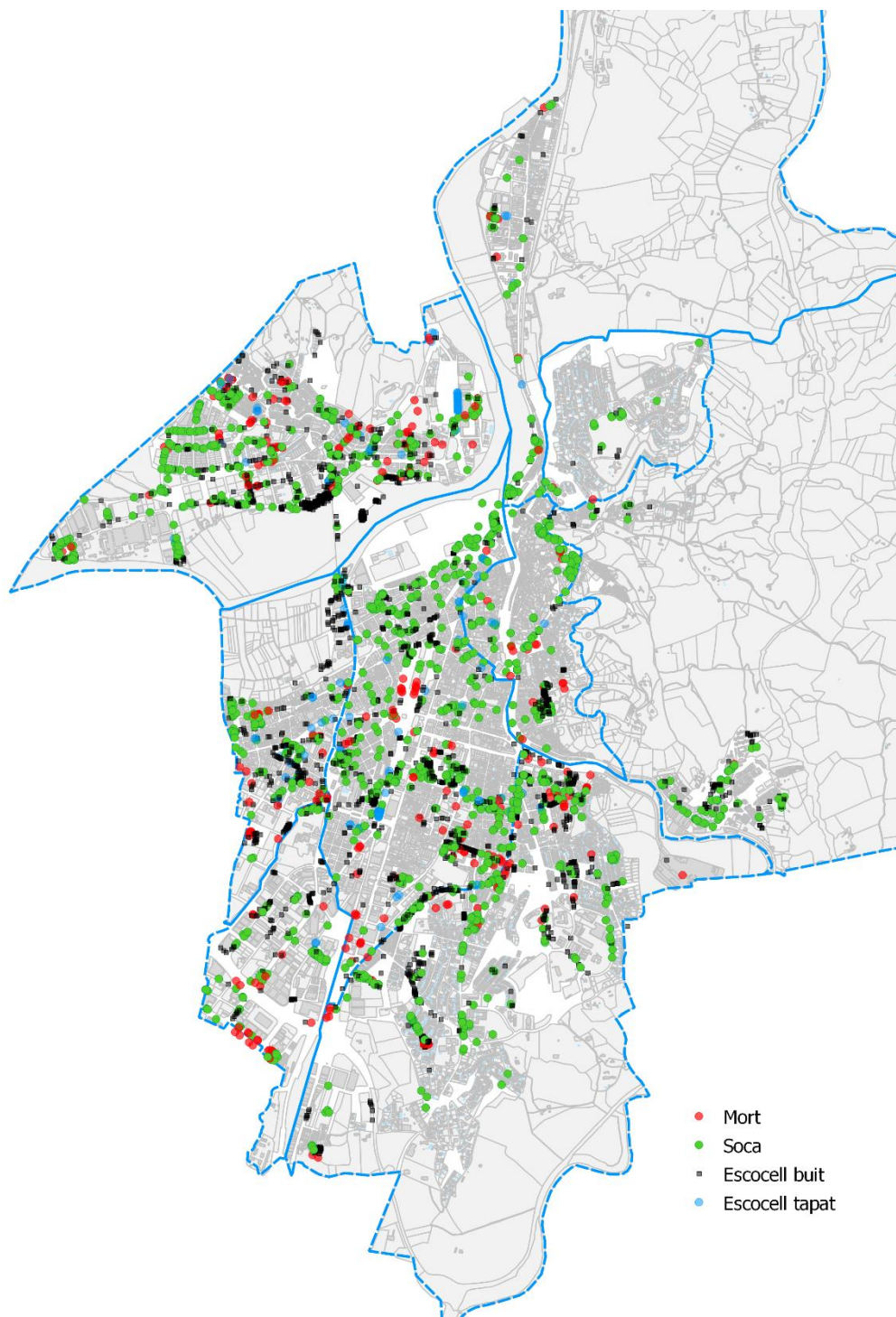
Distribució de l'arbrat de Girona per barris
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

L'Eixample és el barri amb més arbres vius (10.275), seguit per l'Oest (5.989) i el Sud (5.939). Per contra, el barri de Montjuïc és el que compta amb menys exemplars vius (948).

En percentatge, podem dir que al Barri de l'Eixample hi ha més del 30% de totes les posicions arbrades de Girona. De fet, gairebé la meitat de les posicions de la ciutat les podem trobar entre l'Eixample (30,5%) i el barri de l'Oest (18,7%). A Montjuïc s'hi troben només el 2,5% de les posicions totals.

5.5.2 Baixes d'arbrat per barris

Com s'ha comentat anteriorment, el percentatge de baixes al conjunt de Girona és de 10,8 % del total de posicions arbrades. Tenir en compte el nombre i tipus de les baixes és útil per a la gestió i planificació de les reposicions, i alhora, ens permet fer-nos una idea de les diferències entre barris.



Distribució dels tipus de baixes en arbrat.
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

D'aquesta manera podem observar com a la majoria de barris es respecta la mitjana global, però destacant per excés de baixes els barris de l'Oest (14,5%) i de Mas Xirgu (13,8%). El barri de Montjuïc és en aquest cas el que menys proporció de baixes presenta (3,1%).

Barri	Posicions	Baixes	Mort	Soca	Buit	Tapat	Baixes (%)
Eixample	11.441	1.143	71	460	557	55	10,0%
Est	1.467	148	1	66	81	0	10,1%
Oest	7.031	1.022	84	350	546	42	14,5%
Mas Xirgu	1.482	204	28	77	95	4	13,8%
Montjuïc	948	29	2	19	8	0	3,1%
Sta. Eugènia de Ter	3.886	405	26	93	260	26	10,4%
Centre	2.954	268	17	136	111	4	9,1%
Nord	1.595	101	6	56	35	4	6,3%
Sud	6.697	722	56	244	417	5	10,8%
Total	37.501	4.042	291	1.501	2.110	140	10,8%

Distribució de baixes en l'arbrat de Girona per barris
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

5.5.3 Diversitat d'espècies per barris

A Girona hi ha fins a 131 espècies representatives (amb 5 o més exemplars) d'arbres. El lledoner (*Celtis australis*) és l'espècie d'arbre més abundant, que representa el 8,5% del total. Al conjunt de la ciutat, les 5 espècies més abundants inclouen el 27,5% dels arbres.

Aquestes són les dades de partida del total de la ciutat, que ens ha de permetre entendre la diversitat d'espècies als diferents barris. A la taula següent es presenten les dades detallades.

Barri	Habitants 2022	Espècies	% 5 espècies principals	Espècie principal Nom	%
Eixample	44.840	97	35,5%	<i>Aesculus hippocastanum</i>	9,2%
Est	4.553	42	51,7%	<i>Celtis australis</i>	18,2%
Oest	9.626	70	32,1%	<i>Acer negundo</i>	11,8%
Mas Xirgu	19	28	58,4%	<i>Celtis australis</i>	18,2%
Montjuïc	2.686	28	49,1%	<i>Cupressus sempervirens</i>	11,9%
Sta. Eugènia de Ter	17.459	53	45,0%	<i>Celtis australis</i>	13,0%
Centre	9.316	57	34,6%	<i>Tilia platyphyllos</i>	10,4%
Nord	4.023	35	57,1%	<i>Tilia platyphyllos</i>	19,4%
Sud	10.237	77	42,4%	<i>Quercus ilex</i>	10,7%

Diversitat d'espècies de l'arbrat de Girona per barris
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

De la taula de dades podem concloure:

- Mas Xirgu i Montjuïc són els barris amb menor presència d'espècies (28), mentre el màxim el trobem a l'Eixample, que compta amb 97 espècies representatives.

- Tot i això, és al barri Nord on les 5 espècies més abundants inclouen major percentatge d'arbres (57,1%), i on l'espècie principal (*Tilia platyphyllos*) és més preponderant (19,4%).
- Oest i Centre són els barris on menys proporció representen les 5 espècies més abundants amb 32,1% i 34,6% respectivament.
- El castanyer (*Aesculus hippocastanum*) és l'espècie més abundant al barri de l'Eixample. Destaca per ser el barri on menor proporció representa, amb només un 9,2%.

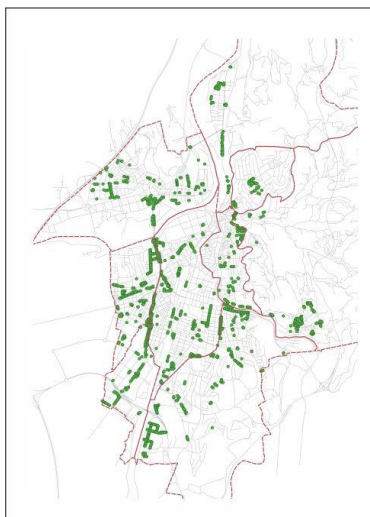
	Eixample	Est	Oest	Mas Xirgu	Montjuïc	S.Eugènia	Centre	Nord	Sud
<i>Celtis australis</i>	6,9%	18,2%	5,0%	18,2%	10,2%	13,0%	5,7%	7,4%	9,4%
<i>Platanus x acerifolia</i>	6,9%	1,9%	6,0%	4,3%	0,0%	10,7%	2,9%	4,1%	2,7%
<i>Aesculus hippocastanum</i>	9,2%	0,6%	0,4%	0,0%	0,0%	5,2%	6,6%	9,6%	2,1%
<i>Tilia platyphyllos</i>	7,9%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	3,1%	10,4%	19,4%	0,3%
<i>Acer negundo</i>	1,5%	4,4%	11,8%	9,2%	0,0%	0,7%	1,2%	1,1%	4,7%
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2,0%	9,5%	4,1%	8,8%	3,4%	1,5%	1,5%	1,7%	8,5%
<i>Tilia x europaea</i>	4,5%	1,0%	3,2%	1,6%	0,0%	4,8%	3,4%	16,2%	2,4%
<i>Quercus ilex</i>	1,7%	3,7%	3,6%	3,8%	2,1%	0,7%	2,3%	1,1%	10,7%
<i>Pinus pinea</i>	1,4%	9,9%	1,2%	1,1%	7,7%	0,1%	2,2%	0,0%	8,4%
<i>Cupressus sempervirens</i>	2,4%	6,7%	3,6%	1,8%	11,9%	0,4%	7,6%	1,1%	0,7%
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,8%	1,8%	2,2%	2,0%	9,2%	2,1%	3,7%	0,5%	5,0%
<i>Fraxinus excelsior</i>	3,3%	0,8%	3,3%	0,0%	0,0%	0,6%	4,4%	0,5%	0,4%
<i>Populus nigra</i>	1,3%	0,7%	4,6%	10,7%	0,0%	0,5%	1,0%	0,0%	1,4%
<i>Fraxinus ornus</i>	2,3%	1,1%	2,7%	1,3%	0,0%	1,4%	0,0%	4,5%	2,5%
<i>Styphnolobium japonicum</i>	2,0%	0,3%	0,7%	0,0%	0,0%	9,4%	1,3%	0,9%	1,1%

Abundància de les espècies per barris
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

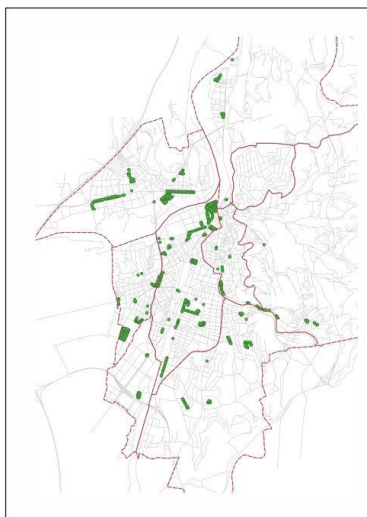
5.5.4 Distribució de les espècies més abundants

Les espècies preponderants a Girona es distribueixen de manera diferent pel municipi. A més de conèixer la quantitat, és necessari saber com es distribueixen les espècies a cada zona de la ciutat. Un bosc urbà divers necessita que les espècies estiguin ben distribuïdes i es barregin entre elles, evitant concentracions o altes densitats en punts concrets.

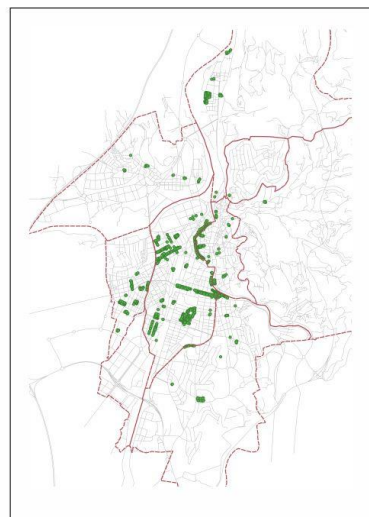
És habitual que els barris coincideixin amb les diferents fases de creixement i desenvolupament urbà. Tradicionalment s'escollia una única espècie en cada nou procés d'urbanització. D'aquesta manera, en moltes poblacions podem trobar espècies d'arbres exclusives d'un sol barri, i en alguns casos, una única espècie per barri.



Celtis australis (3.156 exemplars)



Platanus x hispanica (2.053 exemplars)



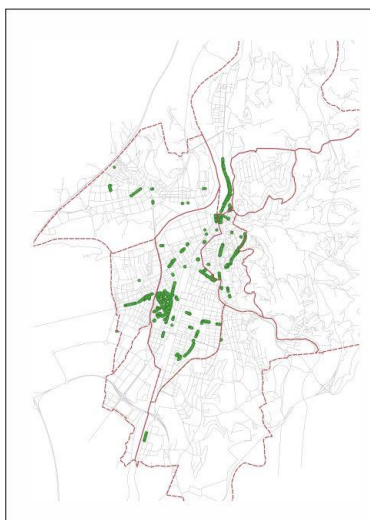
Aesculus hippocastanum (1.783 exemplars)

El lledoner (*Celtis australis*), que és l'espècie més abundant a Girona, és alhora, la més repartida pels diferents barris. Tampoc s'hi observen punts de gran concentració d'aquests arbres.

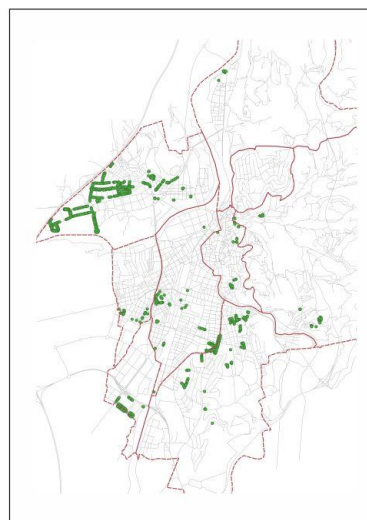
El plàtan d'ombra (*Platanus x acerifolia*), es distribueix pel municipi en punts concrets, especialment en alineacions viàries.

El castanyer bord (*Aesculus hippocastanum*) està poc distribuït per la ciutat, trobant-se la majoria d'exemplars al barri de l'Eixample. Aquest és un cas semblant al del til·ler de fulla ampla (*Tilia platyphyllos*), que en la major part es troba també a l'Eixample.

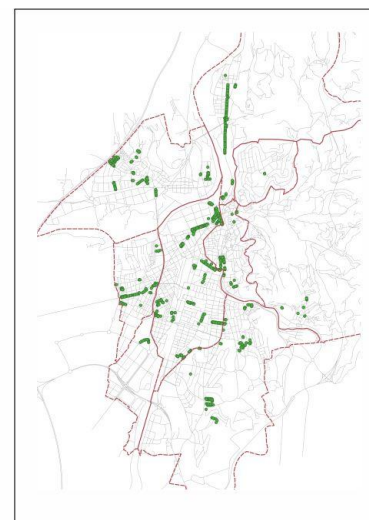
Els negundos (*Acer negundo*) tampoc presenten una distribució homogènia pels barris de la ciutat, essent una espècie gairebé exclusiva del barri de l'Oest.



Tilia platyphyllos (1.704 exemplars)



Acer negundo (1.590 exemplars)



Tilia x europaea (1.489 exemplars)

6 GESTIÓ I ORGANITZACIÓ ACTUAL DEL SERVEI

La qualitat del conjunt d'arbrat d'una ciutat com Girona depèn directament d'una gestió i organització eficient del servei. Amb planificació, coordinació i l'ús òptim dels recursos, es pot aconseguir una infraestructura verda que millori la qualitat de vida dels seus habitants

Una òptima organització del servei ha de permetre identificar les necessitats prioritàries i planificar les actuacions de manteniment. Per això, és essencial una bona coordinació de les tasques, amb assignacions clares i uns recursos adequats.

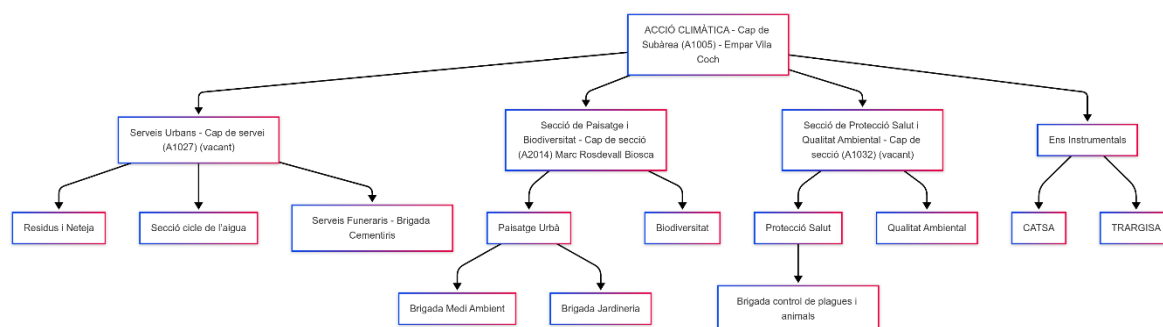
La col·laboració amb altres serveis municipals, entitats locals i especialistes del sector ha de permet optimitzar aquests recursos i fomentar la conscienciació ambiental entre la població. Aquesta sinergia és fonamental per afrontar els reptes del futur a la ciutat.

6.1 DIMENSIONAT I ORGANITZACIÓ DEL SERVEI

6.1.1 Personal i organigrama del servei

El conjunt de l'arbrat de la ciutat de Girona es gestiona des de l'equip de **Paisatge urbà**, depenent de la **Secció de Paisatge i Biodiversitat**. Aquest secció està integrada, junt amb Serveis Urbans i Protecció de la Salut i Qualitat Ambiental, en la subàrea d'**Acció climàtica**, inclosa en l'Àrea de Transició ecològica i transformació urbana.

El departament de Paisatge Urbà, disposa de 44 operaris de camp organitzats per àmbits, en Brigades de Medi Ambient i Brigades de Jardineria. La gestió de l'arbrat urbà es realitza amb personal de la brigada de Jardineria, que compta amb 36 operaris.

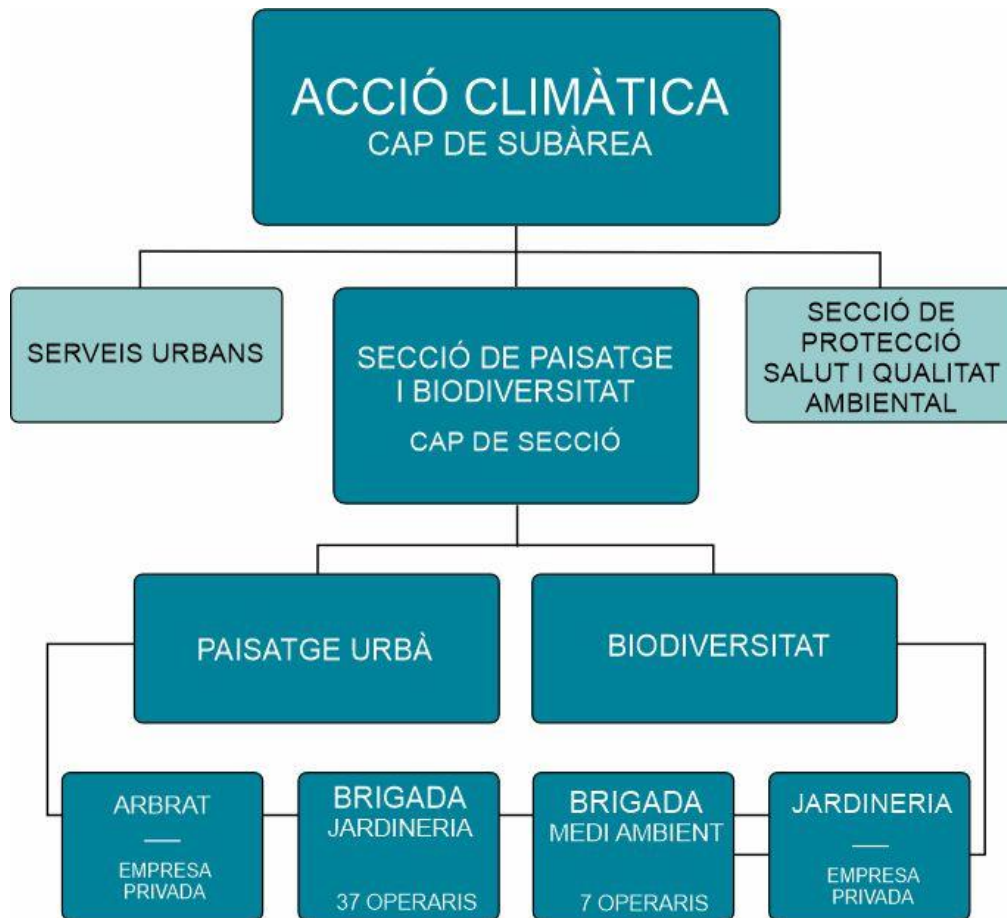


Organigrama de l'Àrea d'Acció Climàtica de l'Ajuntament de Girona.

Font: Ajuntament de Girona. Ple 18/12/2023.

S'estima en percentatge, segons els tècnics municipals, que la dedicació del personal de les brigades de jardineria és del 10% en els mesos de primavera i estiu, i dels 20% a la tardor i l'hivern. L'equivalència en operaris dedicats a l'arbrat seria de 4,8 anuals.

Segons recompte d'hores, el nombre de comandaments anuals dedicats a l'arbrat s'estima en 1,1.



Organigrama de la Secció de Paisatge i Biodiversitat de l'Ajuntament de Girona.

Font: Ajuntament de Girona. Ple 18/12/2023.

6.1.2 Servei extern de manteniment d'arbrat

Part de les tasques de manteniment de l'arbrat municipal estan externalitzades, mitjançant la contractació del *Servei de manteniment de l'arbrat urbà i viari, i dels equipaments municipals escolars de la ciutat de Girona*.

Aquest contracte va entrar en licitació el febrer de l'any 2024 i va ser adjudicat al mes de maig. És un contracte de 2 anys, prorrogable anualment dos anys més. Està dividit en lots:

- Lot 1: Manteniment de l'arbrat urbà i viari
- Lot 2: Manteniment de l'arbrat dels equipaments municipals escolars

En el Plec de Prescripcions Tècniques (PPT) s'especifiquen les tasques incloses en el servei. L'àmbit és geogràfic, que en el Lot 1 inclou aproximadament 25.000 posicions. Aquestes tasques són:

- Poda de l'arbrat
- Control de l'estat fitosanitari

- Plantació i reposició. Anualment, l'ajuntament definirà els plans de plantació en funció de les necessitats i disponibilitats. Subministrament a càrrec de l'ajuntament.
- Actualització de l'inventari.
- Avaluació d'alteracions
- Servei d'urgències

En aquest PPT no es defineixen els recursos materials i humans que es consideren necessaris per a l'execució del servei. Únicament s'especifica que aquests hauran de ser suficients per a la correcta execució de les diferents tasques.

El compliment i execució del servei queda regulat per un control de qualitat, exercit des de l'Ajuntament amb assistència tècnica externa. El cost d'aquest control l'assumeix l'adjudicatari.

La comunicació de tasques i incidències entre els serveis municipals i l'empresa es realitza amb l'aplicació mòbil GESPARC. Les empreses estan obligades a entrar totes les tasques que realitzin a través de l'aplicació o el gestor web GESPARC de tasques.

6.1.3 Formació del personal

El personal de la Brigada de jardineria està capacitada i format per a les diferents tasques que s'executen en l'àmbit del verd urbà. En relació amb l'arbrat podem resumir:

- La majoria d'operaris han realitzat formació relacionada amb la plantació de l'arbrat, organitzada per la Secció de Paisatge Urbà.
- Els operaris amb més dedicació en arbrat urbà, també disposen de formació vinculada amb l'arboricultura, l'esporga i la plantació. Aquesta formació és realitzada en entitats externes.
 - Esporga en alçada (7h), any 2009.
 - Arboricultura (21h), any 2010.
 - Plantació d'arbrat, arrels i subsòl (21h), any 2016.
 - Manteniment de motoserres (3h), any 2021.
- Els comandaments vinculats amb l'arbrat estan en formació continua, realitzant el Màster d'Arboricultura.

El conjunt de personal municipal de les brigades de jardineria que realitzen tasques en l'arbrat està degudament format i capacitada per a les tasques que se li encarreguen.

Sobre el personal extern, el PPT que regula la contractació estableix que l'empresa adjudicatària haurà de disposar d'un pla de formació pel seu personal, que ha de consistir com a mínim en:

- Formació inicial del personal de nova incorporació.
- Formació permanent per a tota la plantilla d'acord amb les categories professionals de cada operari.
- Formació específica en tasques concretes i equips propis que seran utilitzats.

6.2 DIMENSIÓ ECONÒMICA DEL SERVEI

Segons les dades facilitades per l'Ajuntament de Girona en els Cercles de Comparació Intermunicipal de la Diputació de Barcelona, l'any 2021 la despesa corrent en el servei de verd urbà va ser de 2.030.839,12 €. En el servei del verd urbà s'inclou el manteniment de l'arbrat, entre d'altres.

D'aquesta despesa un 63,51% s'atribuïa a la gestió directa, essent per tant la despesa en gestió indirecta del 36,49%.

L'import anual del contracte de manteniment d'arbrat adjudicat l'any 2024 era de 296.418,28 € (IVA exclòs).

Es pot establir aproximadament el cost del servei d'arbrat a Girona en 620.000 € anuals, desglossats de la següent manera:

Capítols	Concepte	Q	Total
Capítol 1 Personal	Tècnics Paisatge Urbà (Arbrat)	1,1	45.000
	Operaris brigada	4,8	150.000
Capítol 2 Béns i serveis	Contracte manteniment	1,0	295.000
	Control Integrat de Plagues	1,0	58.000
	Altres serveis externs	1,0	10.000
Capítol 6 Inversions	Subministrament d'arbrat	300,0	45.000
	Lloguer plataformes	25,0	2.000
	Amortitzacions	1,0	15.000
			620.000 €

Despesa corrent anual del Servei d'arbrat de l'Ajuntament de Girona.

Font: Ajuntament de Girona, Secció de Paisatge i Biodiversitat.

6.3 PLANIFICACIÓ I CRITERIS DE MANTENIMENT

La gestió d'un servei d'arbrat urbà passa necessàriament per la planificació de les tasques i per l'establiment de criteris tècnics d'execució que maximitzin els beneficis de l'arbrat i optimitzin els recursos. En aquest capítol es descriuen les tasques relacionades amb l'arbrat i com es realitzen a Girona.

6.3.1 Poda de l'arbrat

És voluntat expressa del departament d'Acció climàtica ajustar el nombre d'esporgues i la seva severitat amb l'objectiu de reduir les afectacions i alteracions en els arbres.

Tot i això, no existeix un pla d'esporga específic per a l'arbrat de Girona que quantifiqui i detalli les necessitats de poda a la ciutat. D'acord amb el PPT del servei, l'empresa adjudicatària és qui proposa

i justifica els arbres a podar. La proposta l'haurà de redactar un tècnic especialista extern i haurà de ser aprovada per la direcció tècnica.

Les tipologies d'esporga que es defineixen en el PPT són: poda de formació, poda en verd i poda de manteniment. En la poda de manteniment, però, es distingeix entre refaldat, neteja, seguretat, aclarida i restauració.

Les esporgues realitzades en els darrers anys segons dades registrades a l'aplicació es presenten a la taula següent. Cal tenir present que el contracte extern de manteniment de l'arbrat va ser adjudicat el mes de maig de 2024.

Tipus de tasca	2022	2023	2024	2024	
	Brigades	Brigades	Total	Brigades	Externa
Poda d'arbres amb cistella	836	138	697	154	543
Poda per afectacions / poda en verd	576	168	1.366	442	924
Poda formació arbres			215		215
Poda palmera amb cistella			18		18
Tala d'arbre	789	315	612	405	207
	2.201	621	2.908	1.001	1.907

Tipologies d'esporga i abatiments realitzats en els darrers anys.

Font: Ajuntament de Girona, Secció de Paisatge i Biodiversitat.

6.3.2 Control de plagues i malalties de l'arbrat

Des de l'any 2016 l'Ajuntament de Girona ha reduït l'ús de productes químics per al control de plagues o patologies vegetals, i prioritza la gestió integrada de plagues (GIP).

No obstant, no es disposa d'una estratègia definida per a la GIP. En aquesta estratègia s'han d'identificar les principals plagues que poden afectar l'arbrat de la ciutat, establir uns llindars de tolerància i d'actuació, definir un calendari de monitoratge i proposar un ventall de mètodes de control.

Els registres de tractaments de l'aplicatiu de control, indiquen haver realitzat les següents tasques en l'àmbit del control de plagues i malures.

Tipus de tasca	2022	2023	2024
Col·locació fauna útil	x	x	x
Col·locació paranyes per al control de plagues	x		x
Tractament fitosanitari amb canó	x	x	
Tractament amb endoteràpia	x		x
Tractament fitosanitari palmeres (dutxa)			x

Tasques en l'àmbit de la gestió integrada de plagues en arbrat realitzades en els darrers anys.

Font: Ajuntament de Girona, Secció de Paisatge i Biodiversitat.

No es poden quantificar el nombre d'arbres objecte d'aquestes actuacions al no disposar d'informació precisa al respecte.

En el PPT s'estipula que l'empresa adjudicatària haurà de detectar les plagues de l'arbrat i proposar tractaments d'actuació.

6.3.3 Plantacions i reposicions d'arbrat

Segons el PPT del servei de manteniment de l'arbrat, l'ajuntament definirà cada any els plans de plantació en funció de les necessitats i disponibilitats. El subministrament dels arbres és a càrrec del consistori.

Aquest pla de plantació es realitza en funció de les problemàtiques detectades al llarg de l'any, ja siguin baixes d'arbrat, afectacions per obres, manca d'adaptació de certes espècies, etc. Aquestes problemàtiques estan registrades en l'aplicatiu GESPARC, i en certes ocasions es proposa amb antelació fins i tot l'espècie de reposició. Buscant i filtrant a l'aplicació web s'elabora la llista de posicions i espècies a plantar.

No hi ha, però, un document de referència estratègic que quantifiqui les necessitats d'arbrat de nova implantació i de reposició en els propers anys. S'ha de preveure la renovació de certs exemplars, la distribució dels nous arbres i la relació d'espècies a substituir i incorporar.

En el període de 2020 a 2024 s'han plantat a Girona un total de 1.847 arbres, amb una proporció semblant entre arbrat viari i arbres en espais verds (52% i 48% respectivament).

	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Espais verds	163	110	289	234	94	890
Arbrat viari	151	198	152	138	318	957
Total	314	308	441	372	412	1.847

Nombre d'arbres plantats a Girona en el període 2020 – 2024.

Font: Ajuntament de Girona, Secció de Paisatge i Biodiversitat.

Les espècies més plantades en aquest període han estat força equilibrades, sense predomini d'alguna en particular. La sòfora (*Styphnolobium japonicum*), el lledoner (*Celtis australis*), el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i la firmiana (*Firmiana simplex*) són els arbres més plantats en els darrers anys.

Espècie	2020	2021	2022	2023	2024	Total
<i>Styphnolobium japonicum</i>	1	1	15	50	28	95
<i>Celtis australis</i>	0	24	38	29	0	91
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	9	36	16	18	80
<i>Firmiana simplex</i>	4	5	0	19	42	70
<i>Acer Freemani "Autum Blaze"</i>	1	15	42	1	2	61
<i>Grevillea robusta</i>	0	12	1	5	31	49
<i>Quercus ilex</i>	1	1	0	46	3	51
<i>Fraxinus angustifolia "Raywood"</i>	4	34	0	0	0	38
<i>Prunus pissardi</i>	2	11	18	7	0	38
<i>Pyrus calleryana "Chanticleer"</i>	0	26	11	1	0	38
<i>Liquidambar styraciflua</i>	1	13	10	2	10	36
<i>Acer monspessulanum</i>	1	3	0	20	8	32

Espècies més plantades a Girona en el període 2020 – 2024.
Font: Ajuntament de Girona, Secció de Paisatge i Biodiversitat.

6.3.4 Gestió del risc de l'arbrat

Es realitza en l'arbrat de Girona un control periòdic de l'estat de l'arbrat, inclòs en el contracte externalitzat de manteniment de l'arbrat. És una tasca que en el PPT es defineix com a "Seguiment i detecció dels arbres amb alteracions" i que podríem entendre com un mètode senzill de gestió del risc de l'arbrat.

Segons el PPT aquest seria la metodologia:

- En l'inventari dels arbres (GESPARC) estan identificats els arbres amb algun tipus d'alteració.
- És responsabilitat de les empreses adjudicatàries detectar noves alteracions i fer els seguiment adequat de alteracions presents.
- Les noves alteracions detectades s'han d'afegir a l'inventari, amb tots els camps del formulari emplenats i una imatge de la part afectada.
- Les alteracions es tipifiquen segons la zona afectada (base, capçada, tronc...) i segons el grau d'afectació (Lleu, greu o molt greu).
- El grau de les afectacions determina la freqüència de revisió. Le alteracions lleus tenen un període de revisió anual i les restants de sis mesos.

6.4 EXECUCIÓ DELS TREBALLS

La correcta execució dels treballs en els arbres és clau per aconseguir una estratègia global que promogui la sostenibilitat i millori les condicions a la ciutat. Quan els treballs de plantació, manteniment i poda es realitzen de manera professional, es protegeix la salut i longevitat dels arbres.

Així es contribueix a crear espais més saludables i resilients, alineant els esforços locals amb objectius globals de medi ambient i benestar.

En el període de juny a desembre de 2024, s'han realitzat visites de camp aleatòries per analitzar l'execució de determinats treballs sobre l'arbrat.

Esporga d'arbrat

En visites de camp, s'han detectat certs errors en el procés d'esporga. Aquests errors són fruit de la manca de planificació i de protocols de treball.

- Esporga innecessària i excessiva en *Morus alba* 'fruitless'.
- Esporga sense senyalització ni abalisament de la zona de treball.



Treballs d'esporga en diferents indrets de la ciutat de Girona.
Imatge: Naturalia Jardiniers, 2024.

Subministrament de l'arbrat

La recepció del material vegetal (arbrat) no disposa d'un protocol de qualitat. Tot i això el personal encarregat de rebre la planta té coneixements per identificar els arbres que no arriben en bones condicions.

En referència a la qualitat de l'arbrat subministrat, s'ha detectat:

- Algunes de les espècies seleccionades venen de viver mal formades o podades excessivament.
- S'observen ferides per escanyament a base de tronc
- El subministrament d'alguns contenidors tipus "airpots" amb arbrat envellit.

Els arbres de totes les plantacions els adquireix directament l'Ajuntament. Els tècnics municipals tenen potestat per a retornar aquells exemplars que no assoleixen el mínim de qualitat.



Arbres de recent implantació, amb defectes i baixa qualitat de subministrament.
Imatge: Naturalia Jardiniers, 2024.



Acopi de l'arbrat subministrat, en pa de terra i contenidor.
Imatge: Naturalia Jardiniers, 2024.

Treballs de plantació

El procés de plantació en general és correcte. Els arbres el planten amb el coll de l'arbre degudament enrasats, es substitueix la terra de l'excavació per un substrat de plantació prèviament elaborat, el reg d'implantació s'ajusta a les necessitats i l'aspratge és correcte.

En aquest procés es considera millorable la mida del forat de plantació. En zones sense restriccions d'espai s'estan realitzant forats excessivament petits. A la Part V d'aquest document es presenten els criteris tècnics que han de regir aquests treballs.



Treballs de plantació d'arbrat a l'Avinguda de Lluís Pericot.
Imatge: Naturalia Jardiniers, 2025.

PART III

Anàlisi i diagnosi

7 ANÀLISI I DIAGNOSI

Amb totes les dades exposades fins al moment, ja siguin extreptes de l'inventari o dades relatives a la gestió, es pot començar a diagnosticar i analitzar l'arbrat de Girona. L'eina més adequada per a aquesta tasca són els indicadors. Els indicadors són quantificadors que relacionen diferents elements o conceptes mitjançant xifres i permeten treballar a diferents escales, períodes, sectors geogràfics o socials. Comparant els indicadors de Girona amb dades de referència podem fer-nos una idea de com es gestionen els arbres de la ciutat.

Com a referència principal s'han pres els valors de les mitjanes dels *Cercles de Comparació Intermunicipal* de la Diputació de Barcelona (any 2022), d'ara endavant CCI. Tot i no pertànyer a la demarcació de Barcelona, Girona participa en els CCI com a ciutat convidada (2021).

En altres ocasions, si estan disponibles, s'han considerat també els valors de referència de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) i de l'Observatorio de la Sostenibilidad de España (OSE). Les dades publicades en els darrers plans directors d'arbrat d'altres ciutats com Barcelona, Madrid o Sevilla també han estat considerades en ocasions puntuals.

Els **indicadors de població** permeten quantificar la dotació de verd urbà i els seus elements en funció de la mida del municipi, i del nombre d'habitants.

Els **indicadors territorials** fan referència a la distribució i quantificació del verd i els seus elements en el sòl municipal.

Els **indicadors de diversitat** fan referència a la riquesa i diversitat d'espècies. L'origen d'aquesta informació rau en l'inventari d'arbrat facilitat per l'Ajuntament.

Els **indicadors econòmics i de gestió** permeten comparar el nivell de despesa entre els diferents elements del verd i les diferents tipologies de gestió. Les dades necessàries, han estat facilitades per l'Ajuntament de Girona.

7.1 DOTACIÓ D'ARBRAT

7.1.1 Habitants per arbre

Segons dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat), la població a Girona a dia 1 de gener de 2024 era de 106.476 habitants.

La superfície municipal s'estima en 39,2 km², de manera que la densitat de població a la ciutat l'any 2024 és de 2.721,8 habitants/km².

Aquest mateix any, els gironins i gironines poden gaudir d'un total de 33.381 arbres vius distribuïts per la ciutat. Això equival a dir que hi ha **un arbre per cada 3,20 habitants**.

Si considerem la tipologia d'UG d'aquests arbres, la dotació en espais verds és d'un arbre per cada 5,10 habitants i en viari d'un per cada 8,59 habitants.

Indicador	Girona 2020	Girona 2021	Girona 2024	CCI 2022	OMS	Valor
Habitants / total arbres (AV + EV)	2,90	2,86	3,20	3,8	3	▲
Habitants / arbres viaris (AV)	6,39	6,25	8,59	7,0	--	▼▼
Habitants / arbres en espais verds (EV)	5,32	5,26	5,10	8,3	--	▲▲

Segons el nombre d'habitants, a Girona hi ha una quantitat d'arbres adequada. Els valors de Girona són millors en arbres totals que els dels CCI, i semblants a les recomanacions de la OMS. Considerant el tipus d'UG, la dotació d'arbres en espais verds és adequada. En canvi, segons les referències hi ha manca d'arbrat viari a la ciutat.

Cal tenir present, que al municipi hi ha altres arbres que contribueixen als beneficis ecosistèmics. Són els arbres d'altres espais que no son objecte d'aquest Pla, com els del Parc de la Devesa o els dels boscos periurbans.

7.1.2 Carrers arbrats

Els carrers de Girona tenen en total una longitud de 266 km. Més concretament, els metres lineals d'eix de carrer és de 266.078 m.

Per altra banda, els metres lineals de via pública corresponents a carrers amb arbrat viari en continuïtat, alineat, o be amb arbres d'espais verds a la seva vora és de 66.447 m (als carrers amb arbrat viari de doble línia només es considera un cop la llargada del carrer arbrat).

D'aquesta manera, podem concloure que **un 25% de la longitud dels carrers de la ciutat disposen d'arbrat d'alineació**.

Indicador	Girona 2024	CCI 2022	Valor
% de metres lineals de carrers arbrats	24,97 %	36,3%	▼▼

La mitjana de municipis participants en els CCI de l'any 2022 disposaven, en més d'un terç de la longitud dels seus carrers, d'arbres en alineació. A Girona, aquest xifra és inferior, quedant-se en un quart de la longitud total.

Aquesta xifra reafirma l'anterior indicador referent a la manca d'arbres en alineacions viàries.

7.2 ESTAT I MIDA DELS ARBRES

7.2.1 Arbres vius i baixes

El nombre de baixes és útil per fer-nos una idea de la gestió que es realitza en l'arbrat per part dels serveis municipals. És normal que els arbres morin o s'eliminin per causes justificades. Una gran quantitat de baixes, però, és indicador d'una insuficient taxa de reposició. Si la majoria de baixes fan referència a arbres morts, ens indica una falta de celeritat en la gestió i eliminació d'aquests exemplars que, per altra banda, poden ser perillosos.

El nombre de baixes a Girona és elevat, superior al 10%. No obstant, la quantitat d'arbres morts a la ciutat és baix, el que ens indica baixa taxa de reposició, però no deixadesa en la retirada i gestió de l'arbrat mort.

Aquest valor massa elevat de baixes s'explica per la gran quantitat de baixes inventariades en espais verds. Les baixes en espais verds no són indicadors fiables ja que no desapareixen quan es planten arbres nous. És a dir, s'acostuma a plantar en posicions noves sense necessitat d'actualitzar les posicions antigues classificades com a baixa. És més econòmic plantar arbres desplaçats uns metres enllà que haver de retirar soques en la mateixa posició.

Per aquest motiu, no hi ha valors de referència sobre les baixes que incloguin espais verds.

Si ens centrem en arbrat viari, del que si es disposa d'indicadors de baixes, podem concloure que el nombre de baixes és elevat, molt superior als valors de referència. No obstant, el nombre d'escocells buits és inferior. Són les soques a les alineacions les que fan pujar aquest valor. A Girona hi ha més escocells amb soques que escocells lliures (buits).

Indicador	Girona 2024	CCI 2022	Valor
Baixes d'arbrat viari	9,79%	2,20%	▼▼
Escocells buits (AV)	4,08%	5,40%	▲

7.2.2 Estat dels arbres

No hi ha indicadors que facin referència a l'estat de l'arbrat, ja que aquest respon a un conjunt de valoracions visuals subjectives. Encara que hi té relació, no és equivalent a una valoració del risc.

El 91,8% dels arbres vius de Girona han estat classificats en un estat *Normal*. De la resta, un 6,7% presenta alteracions i només un 1,4% es considera decadent. Aquesta proporció, es segueix tan en arbres d'espais verds com en arbres viaris.

Hi ha poc detall a l'inventari sobre l'estat de l'arbrat a Girona. És possible que el protocol de "detecció d'alteracions" que duu a terme l'empresa concessionària alteri la qualitat d'aquesta informació, ja que les alteracions detectades s'eliminen un cop executada la tasca correctiva.

7.2.3 Mida i desenvolupament dels arbres

Per a mesurar el desenvolupament dels arbres a la ciutat, cal considerar tres paràmetres: Mida, Port de l'espècie i Etapa de desenvolupament. A l'inventari existeix l'atribut *Mida*, i l'atribut *Espècie*. El port és un paràmetre vinculat a l'espècie. No es disposa, però, d'informació vinculada a l'*Etapa*.

Segons dades de l'inventari, es pot afirmar:

- Els arbres de Girona són en el seu conjunt arbres petits o mitjans, segons si es mesuren per perímetre de tronc o per alçada.
- Dues tercers parts dels arbres de Girona (67%), són arbres d'espècies de port gran.

Així podem concloure que els arbres de Girona, en el seu conjunt, són arbres de port gran però de mides petites. Això ens suscita dues possibilitats:

- Els arbres estan en fase de desenvolupament i no han arribat encara a la seva mida màxima. És a dir, els arbres de la ciutat són majoritàriament joves.
- Els arbres estan severament condicionats pel seu entorn, passant amb celeritat per les diferents etapes de desenvolupament. Això equival a dir que els arbres envelleixen prematurament.

Sigui com sigui, la capacitat dels arbres de proporcionar beneficis a una comunitat depenen directament de la seva massa foliar (Ross, 2008).

Un dels objectius de la gestió de l'arbrat urbà de Girona ha de ser aconseguir la màxima cobertura arbrada, amb exemplars el més grans i madurs possibles. Els beneficis es comencen a notar clarament en arbres amb una capçada a partir de 12 metres d'alçada. En proporció, els arbres de port petit gairebé no generen beneficis.

7.3 INTERFERÈNCIES EN ARBRAT VIARI

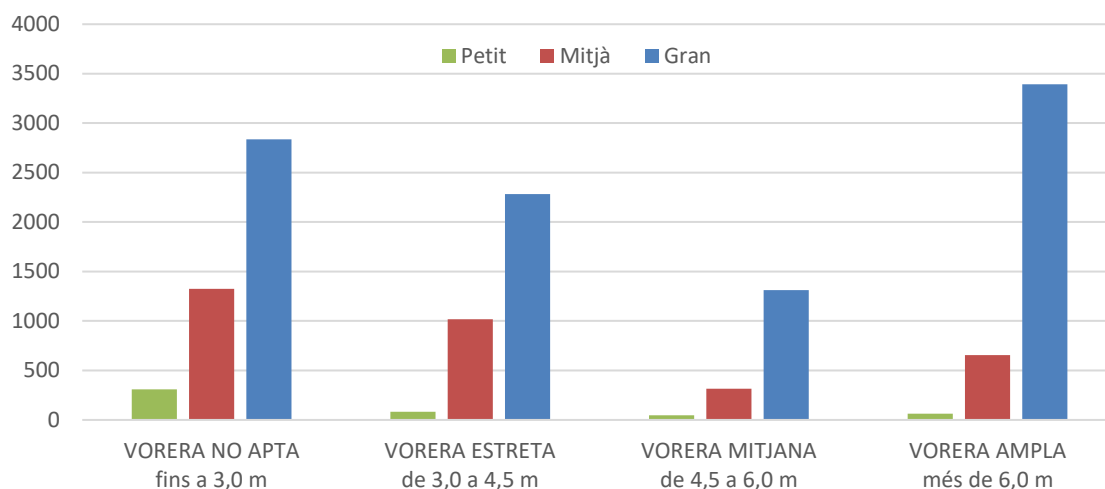
7.3.1 Correlació entre port i amplada de voreres

La premissa de l'*Arbre adequat, al lloc correcte* ens dona a entendre la necessària correlació que ha d'haver entre l'espai disponible i el port de l'arbre.

Per garantir el màxim desenvolupament dels arbres viaris, ha d'existir necessàriament una coherència entre la mida de les voreres i la capçada. Les voreres limiten l'elecció de l'espècie al tolerar únicament arbres amb capçada igual o inferior a l'espai disponible. D'aquesta manera, a les voreres estretes només hi pertocaria arbres de capçada estreta, mentre que en voreres amples o molt amples hi cabria qualsevol mida de capçada.

A Girona es dona l'efecte contrari, ja que trobem en la majoria de casos arbres de port gran en voreres estretes. Segons l'inventari:

- El 67% dels arbres de la ciutat són d'espècies de port gran.
- Més de la meitat dels arbres es troben en voreres no aptes (32,5%) o estretes (25%).



Distribució de l'arbrat segons ample de vorera i port.
Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

Aquest fenomen posa en relleu una mala selecció d'espècies en relació a l'espai disponible, fet que repercuteix necessàriament en una major despesa en el manteniment correctiu d'aquest arbrat.

L'inventari de l'atribut "Conflicte" és imprescindible per a la gestió adequada d'una extensa població d'arbrat viari com la de Girona. Aquest camp, registrat per a cada arbre, ha de permetre identificar en cada ubicació la possible interferència de l'arbre amb el seu entorn, i d'aquesta manera, planificar i quantificar les operacions de manteniment necessàries, especialment d'esporga.

7.3.2 Mida dels escocells

No tots els conflictes dels arbres d'alineació són a nivell de capçada. L'escocell pot limitar el desenvolupament de la base de l'arbre quan aquest arriba a una certa mida. Cal considerar les dimensions de l'escocell segons les expectatives de desenvolupament de la base de l'arbre i així evitar malformacions del coll, d'arrels i danys al paviment.

En general, es recomana tenir escocells el més grans possible. En casos amb limitacions, com a referència i per estimar la mida mínima de l'escocell, podem considerar que, en la majoria d'espècies, el diàmetre de la base del tronc pot desenvolupar-se entre 2 i 3 vegades més que el diàmetre del tronc.

La tipologia d'escocell a Girona, en quant a les seves dimensions, és en el seu conjunt correcte. Menys d'un 20% dels arbres en escocell disposen de menys de 90 cm d'espai interior. Existeix una correlació adequada entre la mida de l'arbre (perímetre de tronc) i la mida de l'escocell, trobant-se en escocells petits arbres petits. Els arbres de major perímetre de tronc, es troben en la seva majoria en escocells de més de 90 cm.

També es destacable la proporció d'arbres ubicats en escocell corregut, superior al 10% dels arbres en escocell. Aquesta tipologia és la més adequada per al desenvolupament dels arbres i la més recomanable sempre que les condicions de la vorera ho facin possible.

7.4 DIVERSITAT D'ESPÈCIES

7.4.1 Espècies, gèneres i famílies d'arbrat a la ciutat

La **regla 10/20/30** és un principi de diversitat que es fa servir en la gestió de l'arbrat urbà per reduir riscos associats a plagues, malalties i problemes ambientals. Va ser proposada per Frank Santamour, genetista i expert en arbres del Servei Forestal dels Estats Units (USDA) en un article de 1990 titulat "*Trees for Urban Planting: Diversity, Uniformity, and Common Sense*".

La regla diu que:

- Cap espècie no hauria de representar més del 10% del total d'arbres.
- Cap gènere no hauria de superar el 20%.
- Cap família no hauria de superar el 30%.

En el nostre entorn proper, també s'accepta la recomanació que l'espècie d'arbre urbà més abundant hauria de representar entre el 7% i el 15% del total (M. Sánchez, 2013), en consonància amb els principis de diversificació per minimitzar riscos associats a plagues i malalties.

Tot i que aquestes recomanacions s'han estat aplicant àmpliament, alguns experts en gestió urbana actualment recomanen fins i tot una major diversificació, sobretot davant del canvi climàtic i l'augment de plagues globals.

Aquest seria el cas de Girona, que disposa d'un alt grau de diversitat d'arbrat. Els valors de l'arbrat gironí milloren en molt les diferents recomanacions dels experts:

Indicador	Girona 2024	F. Santamour (1990)	M. Sánchez (2013)	Valor
% espècie més abundant	8,50%	< 10%	7 - 15 %	▲
% gènere més abundant	10,10%	< 20%	--	▲▲
% família més abundant	13,00%	< 30%	--	▲▲▲

Per a obtenir aquests bons nivells de diversitat, cal disposar de moltes espècies amb un repartiment d'individus equilibrat.

Indicador	Girona 2024	CCI 2022	Valor
Nombre total d'espècies de l'arbrat del Verd Urbà (AV + EV)	131	94,5	▲ ▲
Nombre total d'espècies de l'arbrat dels espais verds (EV)	125	89,7	▲ ▲
Nombre total d'espècies de l'arbrat viari (AV)	73	68,3	▲
% de les 5 espècies més freqüents de l'arbrat viari (AV)	28,5	52,6	▲ ▲ ▲
% de les 10 espècies més freqüents de l'arbrat viari (AV)	43,4	68,2	▲ ▲

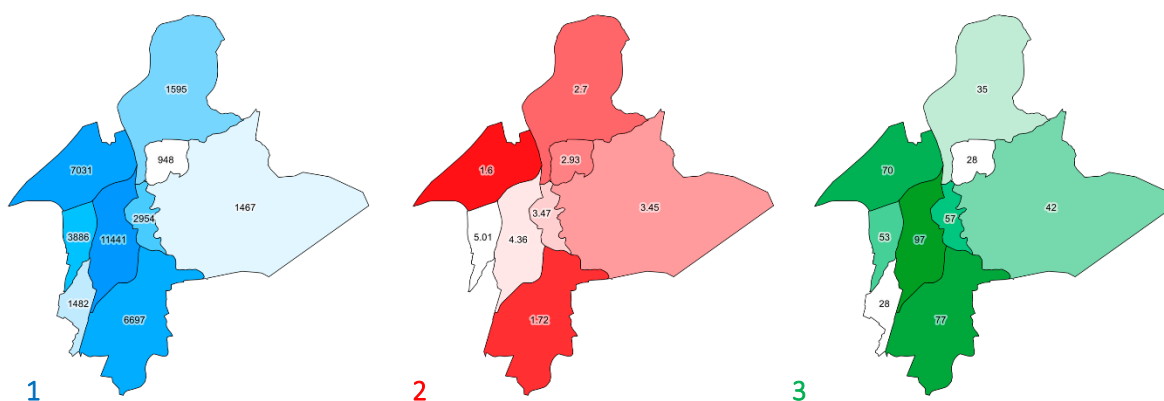
7.4.2 Distribució per barris

En el conjunt de la ciutat, el grau de diversitat de l'arbrat és elevat, amb gran quantitat d'espècies i amb una representativitat equilibrada.

No obstant, s'observa que certes espècies es concentren determinades en zones de la ciutat. En aquests casos, la diversitat dels barris es veu alterada, amb espècies massa freqüents o amb poca diversitat.

D'aquesta manera, podem trobar als barris Nord i Oest espècies molt abundants que sobrepassen les recomanacions, amb un 19,4% i 18,2% de representativitat respectivament. Al barri nord, entre el til·ler comú (*Tilia x europaea*) i el til·ler de fulla ampla (*Tilia platyphyllos*) s'acumulen més d'un 35% dels arbres.

El fet de trobar espècies exclusives d'un determinat barri no és necessàriament un fet negatiu. Si aquesta situació no implica sobrepassar les recomanacions sobre espècies preponderants, no suposa un problema envers la diversitat i pot, fins i tot, destacar la imatge i identitat del barri. Un exemple, seria el dels castanyers al barri de l'Eixample, on no superen el llindar de 10%.



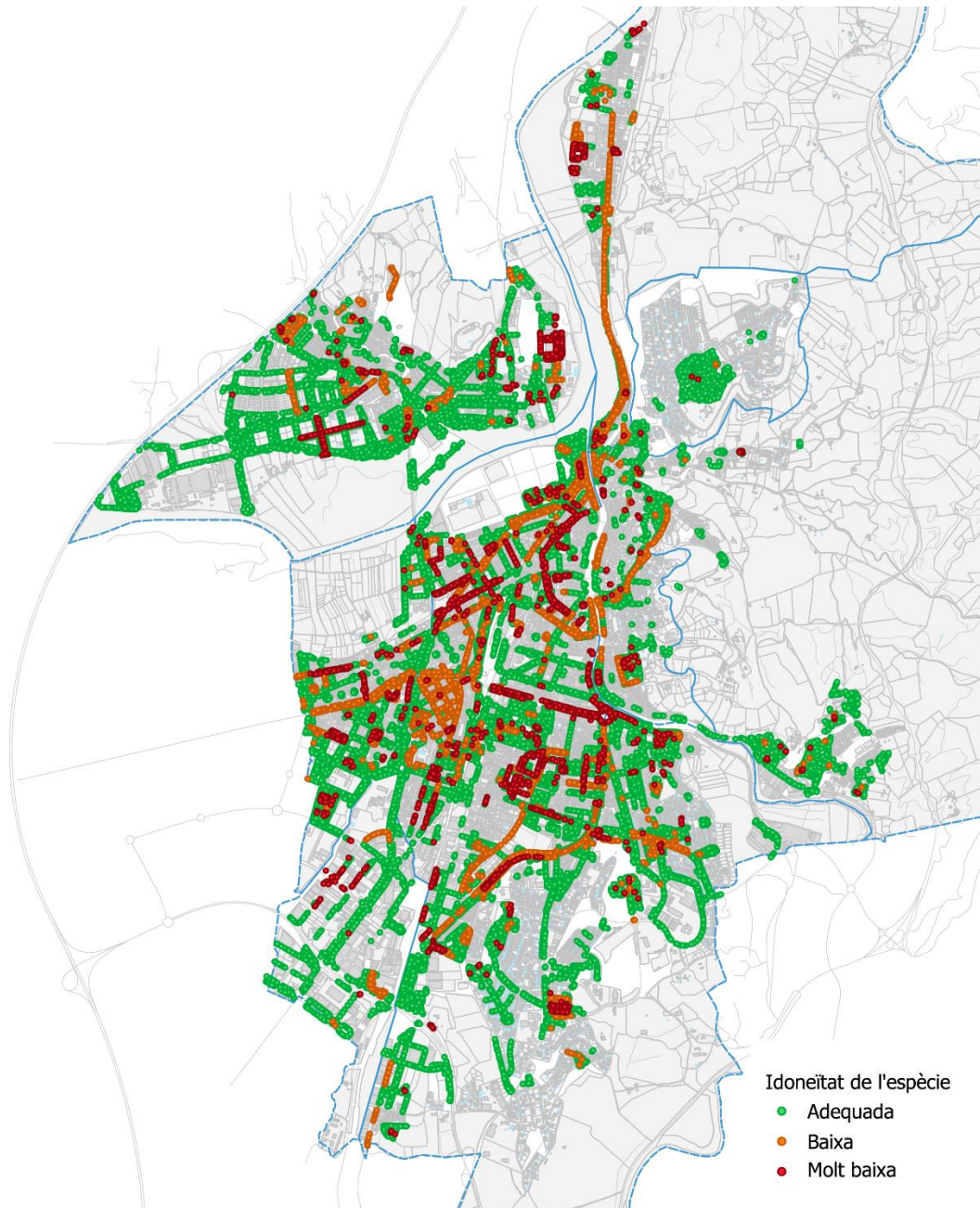
Nombre de posicions d'arbrat (1), Habitants per arbre (2) i nombre d'espècies (3) per barris.

Font: Inventari de l'arbrat de Girona (2024)

7.4.3 Idoneïtat i resiliència

La diversitat d'espècies es recomana en la gestió de l'arbrat urbà per reduir riscos associats a plagues, malalties i problemes ambientals. En el context de crisi climàtica actual, cal a més, que la majoria d'aquestes espècies estiguin adaptades o siguin tolerants a les condicions futures.

A Girona, s'han identificat fins a 27 espècies classificades com a Baixa o Molt Baixa idoneïtat. En nombre d'individus, suposa tenir un 20% dels arbres en situació de risc. Aquesta situació s'agreuja en l'àmbit viari, on el percentatge d'arbres en risc augmenta fins al 32%.



Plànol d'idoneïtat de les espècies d'arbres a Girona.

Aquesta situació posa de manifest la importància de la gestió i la planificació estratègica de l'arbrat en un futur proper. Això obliga a redefinir criteris de selecció i reposició per garantir la **resiliència i sostenibilitat** de l'arbrat urbà, combinats amb la millora del sòl per retenir més aigua, l'ús eficient dels sistemes de reg i l'increment de la cobertura vegetal per reduir l'efecte illa de calor urbana entre d'altres.

7.5 DIMENSIONAT I ORGANITZACIÓ DEL SERVEI

7.5.1 Recursos humans

La gestió de l'arbrat urbà es realitza amb personal de la brigada de Jardineria, que compta amb 36 operaris. S'estima l'equivalència en operaris dedicats a l'arbrat seria de 4,8 anuals. Aquest nombre d'operaris municipals, es considera adequat per a la gestió del l'arbrat de la ciutat considerant que hi ha un servei extern de manteniment d'arbrat.

Caldria instaurar una brigada especialitzada en arbrat, en la que s'incorpori aquest personal esmentat i disposi dels recursos materials necessaris.

El nombre de comandaments anuals dedicats a l'arbrat s'estima en 1,1. Es considera que caldria un mínim de 2 comandaments per a la gestió de l'arbrat a Girona. Un d'ells, de caràcter tècnic, hauria de responsabilitzar-se de la gestió i implementació del pla director de l'arbrat. L'altre, hauria de realitzar treballs d'inspecció, control i coordinació del servei a camp.

7.5.2 Capacitació del personal

El personal de la Brigada de jardineria està capacitat i format per a les diferents tasques que s'executen en l'àmbit del verd urbà. En relació amb l'arbrat podem resumir:

- La majoria d'operaris han realitzat formació relacionada amb la plantació de l'arbrat, organitzada per la Secció de Paisatge Urbà.
- Els operaris amb més dedicació en arbrat urbà, també disposen de formació vinculada amb l'arboricultura, l'esporga i la plantació. Aquesta formació és realitza en entitats externes.
- Els comandaments vinculats amb l'arbrat estan en formació continua, realitzant el Màster d'Arboricultura.

Amb aquesta informació, s'estima que les hores de formació anual mitja dels darrers anys són entre 4 i 6 hores per operari.

Indicador	Girona 2024	CCI 2022	Valor
Hores anuals de formació per treballador	4 - 6	11,5	▼

Caldria elaborar un itinerari formatiu per a l'equip o brigada d'arbrat. Aquest itinerari s'hauria de planificar en un període de 4 anys, i hauria d'incloure tots els aspectes necessaris per a capacitar adequadament el personal en la prestació del servei. Caldria alhora, elaborar un programa específic, de caire més tècnic, per als comandaments.

7.5.3 Contracte extern del servei de manteniment de l'arbrat

El manteniment externalitzat de l'arbrat es regeix pel contracte del *Servei de manteniment de l'arbrat urbà i viari, i dels equipaments municipals escolars de la ciutat de Girona*, que es divideix en dos lots. Un lot afecta l'arbrat urbà i l'altre es centra en l'arbrat de les escoles municipals.

El PPT dona coherència al contracte en l'apartat econòmic, ja que és en l'Annex de pressupost on es detallen i valoren amb molta precisió les partides a executar. Indica i valora econòmicament, per exemple, el nombre estimat de branques caigudes a recollir per mida d'arbre, o la quantitat d'intervencions per a l'eliminació de bosses de processonària.

En canvi, en l'apartat de *Prescripcions relatives a la prestació del servei* queden poc definides les tasques incloses i el model d'organització del servei. S'hi troba a faltar detall dels recursos humans i materials necessaris, que en part justifiquen l'import del contracte. Segons el PPT, el personal i els recursos materials seran els necessaris per a la correcta prestació del servei.

Els criteris tècnics d'execució de les tasques es troben en un annex específic. Aquestes condicions d'execució fan referència en la majoria de casos a les Normes Tecnològiques de Jardineria (NTJ), però són de caire general i poc adaptades a la realitat de Girona.

No es fa esment en el plec a qüestions de planificació, estratègia o metodologia en els diferents àmbits del manteniment de l'arbrat. Així, no hi ha planificació envers l'esporga: no s'indica quins arbres cal esporgar cada any, en quina ubicació, el tipus de poda a aplicar, etc.

Aquesta manca de planificació també s'observa en l'àmbit de la gestió integrada de plagues, en les plantacions i substitucions d'arbres i en la gestió del risc de l'arbrat.

En no establir criteris i procediments específics, es delega en l'empresa la decisió sobre com executar les tasques. En cada cas, les propostes de l'empresa hauran de ser aprovades per la direcció tècnica. Això pot tenir les següents implicacions:

- **Discrecionalitat:** L'empresa pot prendre decisions que prioritzin la seva rendibilitat en lloc de la qualitat del servei.
- **Dificultat de supervisió:** Sense criteris establerts, l'Ajuntament té menys eines per controlar el compliment correcte del contracte.
- **Desviació dels objectius:** Es poden donar interpretacions diverses generant discrepàncies en els objectius finals.

Segons el mateix plec de condicions, el contractista resta subjecte a l'acció inspectora de l'Ajuntament mitjançant un sistema de control del qualitat del servei, que determinarà el grau de

qualitat assolit i el nivell d'acompliment del servei. Actualment, però, no s'aplica cap sistema de supervisió ni control de qualitat, ni es practiquen sancions o penalitzacions.

7.5.4 Planificació i gestió de les tasques

No hi ha a nivell de direcció tècnica del servei de l'arbrat, documents tècnics i estratègics que facilitin la gestió i la presa de decisions en les tasques de manteniment de l'arbrat. Aquestes eines permeten una visió a llarg termini que optimitza recursos i permeten estructurar millor la contractació de serveis, assegurant una gestió econòmicament eficient ajustada a les necessitats reals.

La planificació de les tasques ha de permetre:

- **Adaptar els objectius a les necessitats:** permet concretar els treballs a realitzar, amb requisits ben definits, per evitar serveis inadequats.
- **Calcular els recursos:** Quan es planifiquen les actuacions amb antelació, es poden agrupar serveis i tipologies de treball, aconseguint millors resultats econòmics.
- **Continuïtat en el servei:** permet distribuir els recursos de manera equilibrada en el temps, garantint un manteniment constant.
- **Facilitar la contractació i la competència:** les especificacions clares milloren la qualitat del servei i garanteixen una contractació justa i eficient.

Esporga de l'arbrat

La gestió de l'esporga s'ha de regir per un document tècnic que defineixi les estratègies, criteris i calendaris per a la poda dels arbres en un determinat àmbit, ja sigui en alineacions viàries o en espais verds. Aquest document és el **Pla de poda**, i estableix les actuacions necessàries per garantir el bon estat de l'arbrat i la seva integració en l'entorn urbà o natural.

En els darrers anys, la quantitat d'arbres esporgats a Girona ha estat fluctuant en quantitat. A més, cal tenir en consideració la recent contractació del servei extern de manteniment. L'esporga es decideix anualment en funció dels criteris de l'empresa adjudicatària.

És important disposar d'una planificació adequada, ja que evita podes innecessàries o intervencions d'urgència, reduint costos de mà d'obra i material. A més, un bon calendari de poda minimitza el risc de danys a l'arbrat, allargant-ne la vida útil i reduint la necessitat de reposició.

Gestió integrada de plagues

La Gestió Integrada de Plagues (GIP) en l'arbrat urbà s'ha de considerar com una estratègia que permet gestionar les plagues de manera més eficient, reduint costos, minimitzant riscos per a la salut pública i preservant l'equilibri ecològic urbà.

No es basa en tasques correctives, sinó que segueix una sèrie de principis fonamentals que garanteixen una actuació eficient, sostenible i respectuosa amb el medi ambient. Aquests són els punts principals:

- Prevenció i vigilància
- Identificació i avaluació del risc
- Control biològic i alternatives sostenibles
- Ús racional de productes fitosanitaris
- Avaluació i adaptació contínua

A Girona es realitzen diverses actuacions per al control de plagues i malalties. Aquestes no estan prèviament definides ni justificades, tampoc es coneix quins són els llindars d'actuació, els riscos i les tècniques de control alternatiu.

Plantació i reposició de l'arbrat

El nombre d'arbres que es planten en els darrers anys a Girona està, de mitja, entorn als 360 arbres. Segons l'any, varia la distribució entre arbrat viari i arbrat d'espais verds.

Aquest nombre d'arbres plantats equival a l'1% del total de posicions. Aquesta es considera una taxa de reposició escassa, per diversos motius:

- El nombre de baixes a la ciutat és elevat, per sobre del 10% del total de posicions. Sense considerar la probabilitat noves baixes, es trigarien 10 anys a assolir totes les posicions arbrades.
- Suposant un esperança de vida mitja dels arbres de 30 anys, anualment es morien a la ciutat 1.250 arbres, mentre només se'n reposen 360. En termes poblacionals, la taxa de creixement és clarament negativa.

L'espècie més plantada en els darrers anys ha estat el lledoner (*Celtis australis*) que és l'espècie més abundant al municipi. El freixe de fulla estreta (*Fraxinus angustifolia*) i el negundo (*Acer negundo*) també són arbres freqüents a la ciutat, i dels més plantats darrerament. Cal doncs, incloure arbres de noves espècies en les plantacions, o si més no, plantar arbres d'espècies menys abundants a la ciutat.

Indicador	Girona 2024	CCI 2022	Valor
% d'arbres plantats a l'arbrat viari sobre el total de l'arbrat viari	2,3%	2,4%	=

7.6 EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Les deficiències observades durant l'esporga tenen el seu origen en la manca de planificació i en la manca de criteris tècnics específics. La manca d'un pla d'esporga permet la presa de decisions als operaris de camp, que poden ser en ocasions injustificades. La manca de capacitat de supervisió per part de la direcció tècnica no permet redreçar aquesta situació.

L'esporga de reducció que s'ha realitzat sobre *Morus alba fruitless* no respon a cap criteri tècnic que es pugui justificar. La varietat 'fruitless' no genera fruits, de manera que no necessita ser esporgada anualment. Els arbres en concret disposen d'espai aeri suficient i no generen cap tipus d'interferència o conflicte amb el seu entorn. En el cas que hi hagués alguna interferència, caldria esporgar la zona afectada, i evitar la reducció general de la capçada.

La qualitat de determinats arbres subministrats no és l'adequada. Cal establir un protocol de recepció d'arbrat i uns criteris mínims de qualitat a exigir als proveïdors d'arbrat. La previsió de la quantitat d'arbrat i espècies necessàries permet anticipar la compra i garantir la qualitat desitjada.

No s'observen males pràctiques en els treballs de plantació analitzats. El procés és correcte i està estandarditzat fins i tot el color dels tutors segons la campanya de plantació.

7.7 SEGUIMENT, CONTROL I COMUNICACIÓ

L'eina *GESPARC Tasques* és una plataforma integrada per a la planificació i seguiment de tasques en l'arbrat i els espais verds de la ciutat.

Aquesta eina és bàsica en la gestió diària per part dels tècnics municipals. S'utilitza principalment per al control i seguiment d'incidències i peticions de servei. Aquestes es donen d'alta a l'aplicació i es deriven a l'usuari que les haurà de resoldre, que les actualitzarà un cop realitzada la tasca, quedant registrada l'actuació executada.

L'eina té altres potencialitats que no s'exploten, ja que requereixen una dedicació de temps que no es pot satisfer en aquests moments per a la seva implementació. Així, per exemple, s'hi podria planificar l'esporga dels arbres en els propers quatre anys.

També permet, tot i que no s'utilitza, l'elaboració d'informes predeterminats per a realitzar el seguiment de la gestió.

Tot i que està vinculat amb *GESPARC Inventari*, els elements seleccionats per a qualsevol tasca o motiu no poden ser visualitzats cartogràficament. És a dir, no es poden crear mapes temàtics en funció de les seleccions o filtres aplicats.

7.8 DOTACIÓ ECONÒMICA EL SERVEI

S'estima el cost del servei d'arbrat de Girona aproximadament en 620.000 € anuals. Es desglossa aquesta xifra en l'apartat **6.2 Dimensió econòmica del servei**.

Aquesta despesa es pot imputar aproximadament en un 75% a l'arbrat viari i un 25% a l'arbrat dels espais verds. Aquesta proporció està generalment acceptada per la dificultat de la gestió i la problemàtica associada als arbres viaris. Així podem atribuir a Girona 465.000 € de despesa per a l'arbrat viari i 155.000 € anuals en l'arbrat dels espais verds.

Els principals indicadors econòmics sobre l'arbrat fan referència a l'arbrat viari:

Indicador	Girona 2024	CCI 2022	Valor
Despesa corrent (arbrat viari) per habitant	4,35 €	4,16 €	▲
Despesa corrent en arbrat viari per nombre total d'arbres viaris	33,70 €	29,65 €	▲
Despesa corrent en poda per nombre d'arbres podats (AV)	--	50,57 €	--

Les referències indiquen un nivell de despesa en arbrat viari a Girona adequat, per sobre la mitjana. Ja s'ha esmentat anteriorment que la proporció d'arbres viaris per habitant és inferior a les recomanacions, de manera que l'indicador de despesa en arbrat viari és millor per nombre d'arbres que per habitant.

8 CONCLUSIONS

A nivell quantitatiu es disposa a Girona d'un nombre adequat d'arbres. Els indicadors són favorables en el total d'arbres i en els ubicats als espais verds, que compensen la manca d'arbrat viari, segons el nombre d'arbres per habitants i segons la proporció de carrers arbrats.

Predominen a Girona arbres joves i de mida petita o mitjana, amb una majoria d'espècies de port gran. L'estat dels arbres és en el seu conjunt, i segons les dades de l'inventari, també adequat.

Existeix una mala correlació entre l'espai disponible i el tipus d'arbrat, ja que molts arbres de port gran es troben en voreres estretes, la qual cosa augmenta la despesa en manteniment correctiu.

És destacable la proporció d'arbres en escocell corregut i la adequada correlació entre perímetre de tronc i mida de l'escocell. Tot i que hi ha encara escocells de mides molt petites, s'entreveu consciència per part dels gestors de la importància del volum de sòl i de la mida dels escocells per a millorar les condicions de l'arbre.

Hi ha diversitat suficient en l'arbrat, amb gran quantitat d'espècies representades i en proporcions adequades, sense preponderància excessiva de certes espècies, gèneres o famílies. A Girona es compleix amb escreix la regla 10-20-30 sobre diversitat. D'aquesta manera, seria adequat per al conjunt de la ciutat imposar la proporció 5-10-15. En canvi, es considera adequada la regla 10-20-30 si s'aplica a nivell més localitzat (barris o districtes).

No obstant, aquest fet no evita certa vulnerabilitat del bosc urbà de la ciutat. Actualment, un 20% de l'arbrat és considerat inadequat segons la tolerància de l'espècie a factors ambientals com la sequera, la calor i la presència de plagues. L'arbrat de Girona necessita una estratègia de selecció d'espècies més adaptada al canvi climàtic i al entorn urbà.

L'adaptació passa per accelerar i incrementar la cobertura arbrada, amb espècies millor seleccionades. La ciutat té un nombre de baixes superior al 10% i anualment es planta de mitjana un 1% del total de posicions, fet que evidencia una taxa de reposició insuficient.

La gestió de l'arbrat de Girona presenta diverses deficiències estructurals relacionades amb la manca de planificació i estratègia a mitjà i llarg termini. Tot i que existeix una voluntat i un compromís manifest de millora per part de l'Ajuntament, el sistema actual presenta limitacions importants que afecten a la sostenibilitat i optimització del servei.

Són imprescindibles per a la gestió eficient d'un volum d'arbres com el de Girona, documents estratègics que permetin calcular els recursos, calendaritzar els treballs i optimitzar les tasques. Girona ha de gestionar els seus arbres, com a mínim, a partir d'un pla d'esporga, d'una estratègia en GIP, d'un programa de plantació i reposició d'arbrat i d'una metodologia eficient per a la gestió del risc.

Si bé en el conjunt del servei s'observa capacitat i solvència tècnica suficient, no existeix una uniformitat de pautes i criteris en els treballs. Cal implementar per al servei d'arbrat urbà criteris i pautes tècniques en les diferents fases de gestió per garantir la salut, funcionalitat i integració dels arbres en l'entorn urbà de Girona.

Girona disposa d'un inventari i d'un programa de gestió en el que es sustenta el funcionament diari del servei. D'aquesta manera es fa imprescindible major rigorositat i detall en la informació de cada arbre, així com un registre exhaustiu d'actuacions, ja que aquesta eina és clau per a l'anàlisi, la planificació i la presa de decisions justificades.

L'inventari hauria d'incloure un atribut relacionat amb l'edat o etapa de desenvolupament dels arbres. Això ha de permetre equilibrar la proporció d'arbres segons l'etapa i fer el conjunt més resilient davant possibles alteracions. Identificar i inventariar les interferències o conflictes de l'arbre amb el seu entorn, especialment en viari, és bàsic per planificar les esporgues correctives.

L'eina de gestió ha de permetre el registre de les actuacions executades en l'arbrat, i ha de facilitar la consulta àgil i eficient dels històrics. La traçabilitat ha de permetre quantificar tasques executades i planificar nous serveis.

Per altra banda, ha de disposar d'un plec de prescripcions tècniques per a la contractació del servei, on s'especifiqui amb detall l'abast de les feines contractades d'acord amb les planificacions i els documents estratègics disponibles. Cal que el PPT especifiqui quins són els recursos mínims necessaris i quines han de ser les seves característiques, que seran la base per a quantificar econòmicament el cost del servei desitjat.

La redacció actual del plec, per manca de detall, corre el risc de discrecionalitat, al ser l'empresa adjudicatària qui proposa l'abast de les tasques i la direcció tècnica qui les aprova. Al no realitzar-se control de qualitat ni aplicar penalitzacions en aquest servei, existeix el risc de tendir cap a una gestió més orientada a la rendibilitat empresarial que no pas a la qualitat del servei.

La dotació econòmica del servei de l'arbrat, per la quantitat d'arbrat actual s'estima adequada, millor que la mitjana. No obstant, cal tenir present que en l'actual context de crisi climàtica el necessari increment de la cobertura arbrada, l'increment de la diversitat i la millora de la gestió requerirà en els propers anys una dotació econòmica a l'alçada de les expectatives.

PART IV

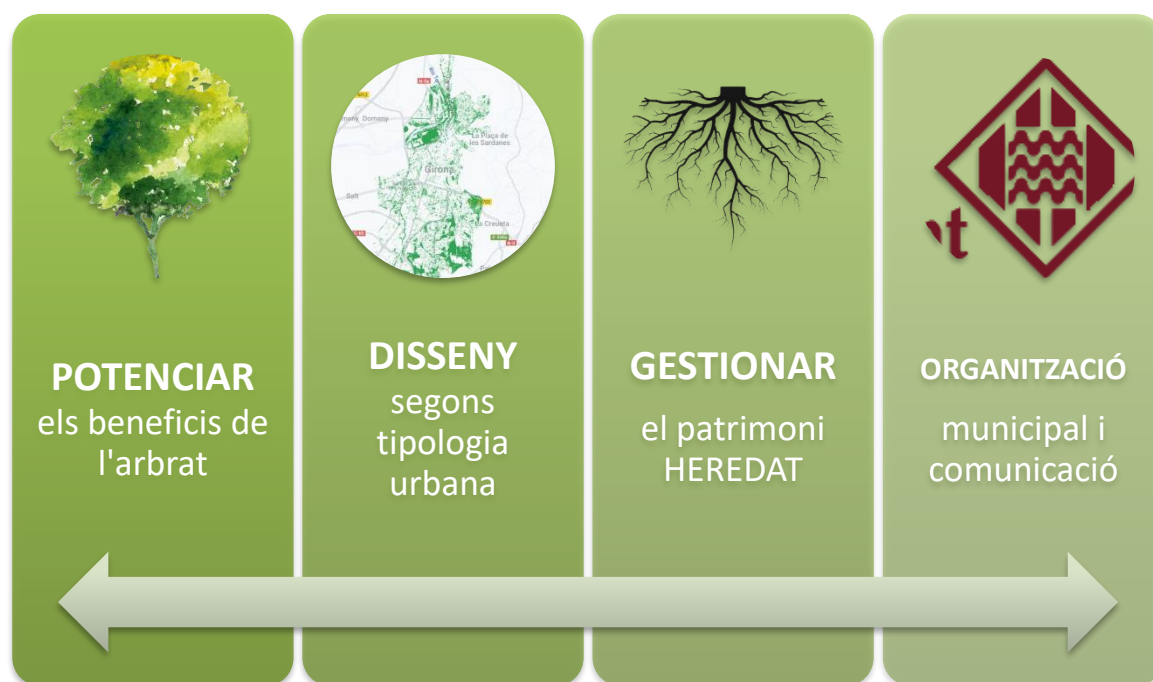
Estratègies

9 ESTRATÈGIES PER A L'ARBRAT DE GIRONA

El *Pla Director de l'Arbrat de Girona* es redacta amb l'objectiu de donar resposta a les necessitats que els responsables municipals tenen a l'hora de gestionar de la millor manera l'arbrat del seu municipi.

El document està destinat a donar suport als tècnics i càrrecs que estiguin implicats en els diferents departaments relacionats amb la ciutat i la infraestructura verda. Està orientat a la definició de criteris i la planificació d'actuacions que tinguin el clar objectiu de millorar la gestió, per aconseguir una ciutat més sostenible i confortable, optimitzant la generació dels serveis ecosistèmics dels arbres i els beneficis que ens ofereixen com a suport de la vida.

En aquest marc de treball, cal preveure un increment i millora de la cobertura arbòria a Girona. Això implica la necessitat de disposar de més recursos per a la seva gestió, així com una nova organització que permeti la coordinació al voltant de la infraestructura verda entre tots els agents municipals. Per això, és necessari conèixer els diferents agents implicats en l'estratègia municipal, i tots aquells aspectes dels arbres i de la ciutat que afectin a la seva gestió.



Aquestes seran doncs les **quatre línies estratègiques** principals del pla de gestió de l'arbrat urbà de Girona:

ESTRATÈGIA 1

Potenciar i estendre els beneficis i serveis ecosistèmics de la infraestructura verda urbana, centrant-se en el paper fonamental dels arbres urbans. Les necessitats dels ciutadans passen per una connexió amb la natura més oberta i dinàmica, on es potencii la salut, el benestar, la socialització i la comunicació en un entorn més humanitzat i naturalitzat. Aquesta estratègia passa per maximitzar els beneficis potencials dels arbres urbans, estendre la cobertura arbòria

per la ciutat, millorar-ne la gestió i reduir els costos unitaris de manteniment. Aquesta estratègia s'ha de basar en:

- Millorar la capacitat d'adaptació de la ciutat per mitjà de la infraestructura verda urbana, amb solucions basades en l'arbrat viari.
- Increment de la diversitat d'espècies.
- Increment de la cobertura arbòria i la biomassa.

ESTRATÈGIA 2

Planificació municipal segons la tipologia urbana. Entenent la diversitat de la trama urbana de Girona, la distribució de les espècies, els usos principals a cada zona i les característiques específiques dels eixos, es pot elaborar una estratègia a nivell municipal basada en:

- Apostar per un model de ciutat arbrada amb definició dels paràmetres quantitatius (cobertura, número d'arbres, etc) i qualitius (estat de l'arbrat, biodiversitat, distribució, etc) que afecten als arbres urbans.
- Establir el nivell de cobertura arbòria desitjada a cada zona.
- Definir nous eixos arbrats i millorar els existents.
- Protecció dels eixos arbrats històrics o amb un alt valor patrimonial.
- Considerar els plans de mobilitat a la ciutat i proposar dissenys de carrers arbrats.
- Distribuir adequadament les espècies en funció de les necessitats de l'espai, afavorint la biodiversitat tot evitant espècies exclusives d'un sol barri.

ESTRATÈGIA 3

Gestió adequada del patrimoni arbori heretat. El gran repte pels professionals de l'arbrat està en gestionar uns arbres plantats dècades enrere, molt sovint sense considerar pautes i criteris assumits com a bàsics en l'actualitat.

La gestió adequada d'aquests arbres passa per dues línies principals de treball:

- Establir un pla d'esporga adequat i respectuós per corregir les interferències amb l'entorn i garantir el millor estat possible de l'arbrat.
- Definir criteris i un programa a mitjà termini per a la substitució de l'arbrat heretat conflictiu, de costos no assumibles o amb una curta esperança de vida.

ESTRATÈGIA 4

Organització de les diferents àrees municipals i comunicació. L'ecologia urbana ofereix grans beneficis i està estretament interrelacionada amb les diferents àrees municipals com són l'urbanisme, la mobilitat, les infraestructures, la qualitat de l'aire, etc. L'estratègia es basa en situar la Infraestructura Verda Urbana com a eix central, des d'on s'organitzen les diferents

àrees de treball. Serà necessari, doncs, establir sistemes de cooperació interna entre departaments i estendre i divulgar aquest eix central a la resta de la ciutadania.

- Integrar la Infraestructura Verda Urbana en el planejament urbanístic municipal.
- Establir mecanismes de cooperació entre les entitats locals per al desenvolupament coordinat de la Infraestructura Verda a escala municipal.
- Integrar l'arbrat urbà en la legislació d'ordenament municipal. o Establir programes i canals de divulgació i comunicació relacionats amb l'arbrat.

El pla director és el document mestre per a la gestió de l'arbrat que ha de permetre implementar les línies estratègiques i assolir els objectius estratègics en un horitzó temporal a curt o mig termini. De la mateixa manera, ha de facilitar la coordinació dins de la pròpia administració per a que el conjunt d'accions desenvolupades estiguin alineades amb els objectius definits.

Per a cadascuna de les quatre estratègies del Pla Director d'Arbrat de Girona, s'han definit uns objectius estratègics que estableixen les pautes que l'Ajuntament de Girona necessita implementar per al desenvolupament adequat d'aquest pla, mitjançant la proposta ordenada de línies de treball (actuacions) i directrius (documents).

Les línies de treball fan referència a actuacions concretes de tipus pràctic encaminades a la consecució dels objectius estratègics.

La finalitat de les directrius és proporcionar recomanacions tècniques i instruccions per a la implementació del pla, relatives a diferents aspectes de la gestió de l'arbrat urbà, amb criteris d'eficiència i qualitat.

9.1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ

La Infraestructura Verda Urbana es pot definir com una xarxa planificada estratègicament de zones naturals i seminaturals d'alta qualitat amb altres elements mediambientals, dissenyada i gestionada per a proporcionar un ampli ventall de serveis ecosistèmics i protegir la biodiversitat tant dels assentaments rurals com urbans.

A la Guia de la Infraestructura Verda Urbana (Calaza, 2018) es defineixen 21 tipologies que pretenen incloure els principals elements de la infraestructura verda municipal des de l'òptica de la gestió. Entre elles s'hi troba l'arbrat urbà o *Urban Forestry*.

L'arbrat juga un paper molt important dins de la Infraestructura Verda Urbana. A més dels ja coneguts serveis ecosistèmics i dels beneficis ambientals, socials, econòmics i ecològics que ens aporta, és un element més en la conformació de la ciutat, ja que:

- És un element integrador i organitzador de l'espai urbà.
- Acompanya i conforma el desenvolupament dels eixos i les estructures principals.
- Dinamitza els espais monòtons, aportant diversitat de formes i textures.
- Dota d'escala les edificacions i altres estructures.
- Millora el paisatge urbà.

- Varia els ritmes de vida segons les estacions de l'any.

Hem de ser conscients que el concepte de Bosc Urbà (*Urban Forestry*) no és merament un concepte relacionat amb la jardineria, va molt més enllà; tracta d'associar idees i aspectes complexos que configuren l'ecosistema urbà actual amb la finalitat de fer que aquest sigui sostenible en l'espai i el temps. Un projecte d'Urban Forestry s'inicia coneixent quins seran els beneficis que ens generaran els arbres que plantarem.

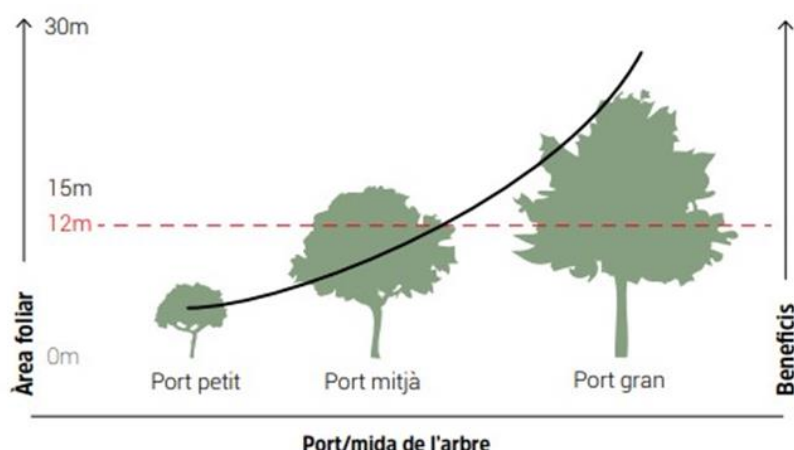
Els beneficis potencials que poden oferir els arbres a la societat poden ser copsats quan els individus són concebuts com un tot, o com un superorganisme que s'alimenta de les sinèrgies aparegudes pel conjunt d'arbres que el conformen.

Els principals reptes de l'estratègia basats en l'Urban Forestry, aplicables a Girona han de ser, en conseqüència, els següents:

- Increment de la cobertura arbòria.
- Increment de la diversitat d'espècies.
- Incrementar la resiliència del conjunt arbrat amb incorporació de noves espècies.
- Estructurar adequadament la dotació d'arbrat.
- Mitigació dels efectes del canvi climàtic i millora de les condicions a la ciutat.
- Millora de la qualitat del paisatge urbà.

9.1.1 Increment de la cobertura arbrada

La capacitat dels arbres de proporcionar beneficis a una comunitat depenen directament de la seva massa foliar (Ross, 2008). La cobertura depèn, sobretot, de la quantitat de fulla. Es pot dir doncs, que necessitem fulles, no arbres. És difícil actualment calcular la cobertura verda del conjunt d'arbres d'un municipi, però podem dir, sense marge d'error, que la situació ideal a aconseguir és una elevada proporció de cobertura verda conformada per individus de grans dimensions.



Relació àrea foliar - beneficis

Font: La cobertura de l'arbrat a la ciutat. Diputació de Barcelona, 2019.

Els beneficis es comencen a notar clarament en arbres amb una capçada a partir de 12 metres d'alçada. En proporció, els arbres de port petit gairebé no generen beneficis.

La proporció mínima de cobertura verda d'una ciutat segons Maco i McPherson (2002) hauria d'estar entre els 20 i el 25% de la superfície d'aquesta.

Per aconseguir una cobertura arbòria de qualitat, és necessari que els arbres, segons Philips (1993), tinguin un conjunt de característiques bàsiques:

- Longevitat mínima de 50 anys
- Bona resistència a plagues i malalties
- Tolerància a l'ambient urbà i a la contaminació
- Presentar una capçada alta i una bona estructura
- No tenir branques fràgils o amb problemes d'ancoratge
- No desenvolupar arrels superficials
- Baixes necessitats de manteniment

Per a establir superfícies de cobertura de l'arbrat, s'ha de tenir en compte el port futur de l'arbre i el seu possible desenvolupament de la capçada segons l'entorn.

Per a poder-ho generalitzar i fer un càlcul de la cobertura s'admeten les següents dades:

Port de l'arbre		Espai disponible		
		Lliure	Limitat	Insuficient
Petit	Menys de 3 m	7	3	2
Mitjà	Entre 3 i 6 m	30	7	3
Gran	Més de 6 m	50	30	12

Valor estimatiu pel càlcul de la cobertura arbòria (m²)

Directrius i línies de treball

E1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ

OE-1.1 Increment de la cobertura arbòria

- Identificar i revisar els escocells buits de la ciutat segons siguin aptes per a reposar o s'hagin de tapar al no complir les condicions
- Obertura de nous escocells en posicions adequades
- Promoure un projecte de nous carrers arbrats i ampliació de xamfrans
- Crear un equip de treball per a identificar noves oportunitats d'arbrat, especialment en solars, talussos, equipaments municipals i elements vials
- Coordinar amb Pla de Mobilitat o Transformació urbana aquells carrers objecte d'un increment del seu espai lliure que permetin noves plantacions d'arbrat
- Elaborar un pla de renovació de l'arbrat que no resulti suficientment funcional o siguin de molt baixa idoneïtat per Girona
- Promoure un Pla global per l'arborització de la ciutat de Girona a través del projecte Gironat

9.1.2 Increment del nombre d'espècies

La necessitat de diversificar les espècies d'arbres als carrers de les nostres ciutats s'explica amb el que es coneix en ecologia com a *Efecte dilució*. En un ecosistema que ha estat pertorbat, unes poques espècies es tornen abundants, i quan això succeeix, els seus efectes també poden ser abundants (plagues, al·lèrgies, patògens). Aquest terme va ser proposat per Ostfeld i Keesing (2000) i explica l'efecte que tenen els ecosistemes amb gran varietat d'espècies de diluir els efectes adversos, resultant la millor defensa davant possibles alteracions.

Una alta diversitat d'espècies ha d'anar necessàriament acompanyada d'una menor proporció d'individus de cada espècie. Les recomanacions, en aquest aspecte, es basen el percentatge màxim que una espècie ha de tenir a la ciutat entre el 7 i el 15% i en la regla 10-20-30. A Girona es proposa per al conjunt de la ciutat imposar la proporció 5-10-15. En canvi, es considera adequada la regla 10-20-30 si s'aplica a nivell més localitzat (barris o districtes).

Per a incrementar la diversitat d'espècies a Girona cal seguir unes pautes:

- Evitar substitucions d'arbres de les cinc espècies més abundants, excepte en ubicacions molt concretes.
- Limitar la introducció de nous exemplars d'espècies amb baixa o molt baixa idoneïtat.
- Augmentar la presència d'espècies minoritàries, prioritzant espècies autòctones.
- Introduir noves espècies de manera experimental.
- Entendre els escocells vegetats com a oportunitat per incrementar la biodiversitat.

Les noves espècies s'hauran de provar prèviament per a verificar el seu potencial, adaptació, comportament i capacitat d'ús. La seva introducció ha de ser gradual.

Directrius i línies de treball

E1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ

OE-1.2 Increment del nombre d'espècies

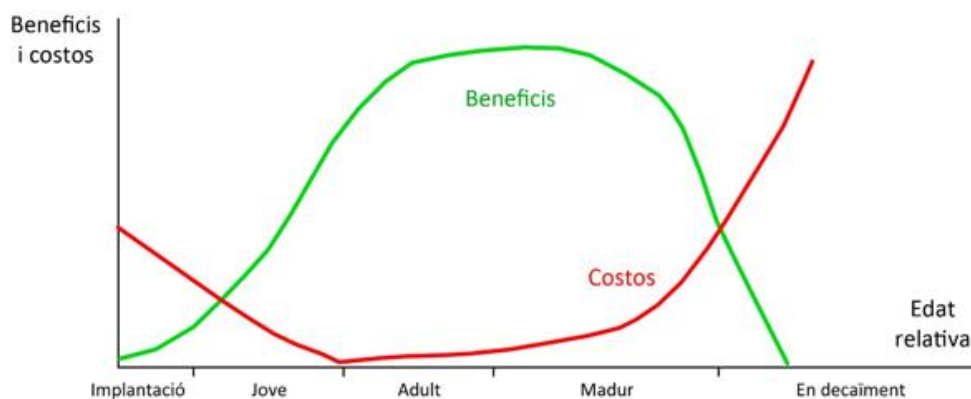
- Restricció de plantació de *Celtis australis* per tractar-se de l'espècie amb més presència a Girona, a punt de sobrepassar el 10%, excepte per reposicions en alineacions consolidades.
- Reduir les plantacions d'espècies de baixa o molt baixa idoneïtat a Girona per l'adaptació al canvi climàtic.
- Introduir de manera experimental exemplars de 2 espècies no presents a Girona en cada campanya de reposició, i fer-ne seguiment per valorar la seva adaptació i idoneïtat.
- En escocells correguts o parterres de carrers de vianants, promoure la plantació d'arbustives autòctones amb floració i fructificació per afavorir l'alimentació de la fauna frugívora.

9.1.3 Estructurar adequadament la dotació d'arbrat

Un dels objectius del pla director és aconseguir la màxima funcionalitat del conjunt d'arbres de Girona de manera sostinguda en el temps. Només s'arriba a aquesta funcionalitat quan els arbres estan presents en tot moment, en la quantitat i qualitat suficient i amb una distribució adequada. Això fa referència a la distribució per edats, i a la diversitat i distribució geogràfica de les espècies.

Distribució per edats

Individualment, els arbres de la ciutat segueixen cicles: plantació, creixement, mort i substitució. Això implica que l'arbrat s'ha de gestionar i renovar de manera ordenada, especialment el viari, encara que pot variar cada any en funció de les necessitats i mitjans disponibles.



Corba de beneficis i costos dels arbres urbans amb manteniment segons la seva edat relativa
Font: Adaptat de Vogl et al. (2014)

L'arbre, com a ésser viu, és un element canviant amb el temps, de manera que aporta beneficis en un moment determinat de la seva vida però, pot portar problemes en d'altres. Per això, cal adreçar la gestió cap a una estructura d'edats que potenciï els beneficis dels arbres i alhora faciliti la programació de les tasques amb una renovació continuada.

No es disposa d'informació sobre les edats o etapes dels arbres de Girona. Cal afegir aquest atribut a l'inventari.

D'acord amb aquests paràmetres, s'estableix per a Girona la proporció d'edats ideal:

- Implantació: 15%
- Joves / adults: 40%
- Madurs: 40%
- Senescents: < 5%

Directrius i línies de treball

E1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ

OE-1.3 Estructurar adequadament la dotació d'arbrat

- Reestructuració progressiva de la proporció d'edats de l'arbrat de la ciutat
- Registre a l'inventari de les plantacions i incorporació de l'atribut *Etap*a
- Imposar la regla 5-10-15 al conjunt de la ciutat. En canvi, es considera adequada la regla 10-20-30 si s'aplica a nivell més localitzat (barris o districtes).
- Augment de la proporció d'arbres d'implantació, necessàriament amb noves plantacions

Distribució per espècies i gèneres

Frank Santamour va exposar l'any 1991, per primera vegada, la Regla 10-20-30. Aquesta recomanació fa referència a la proporció d'espècies, gèneres i famílies dels arbres per evitar una pèrdua catastròfica causada per patògens o canvis en les condicions.

La regla proposa no superar al conjunt un 10% d'arbres d'una mateixa espècie, un 20% del mateix gènere i un 30% de qualsevol família.

Tot i això, alguns experts consideren que en les condicions actuals, aquesta regla podria no ser suficient en casos de contingència, i recomanen reduir la proporció a la meitat.

D'aquesta manera, es proposa per al conjunt de la ciutat imposar la proporció 5-10-15. En canvi, es considera adequada la Regla 10-20-30 si s'aplica a nivell més localitzat (barris o districtes).

9.1.4 Mitigació del efectes de la crisi climàtica i millora de les condicions urbanes

En una ciutat adaptada al canvi climàtic, l'arbrat i les zones verdes són elements imprescindibles en el balanç tèrmic i hídric ja que moderen el clima i la fan més habitable.

Segons la FAO "la ubicació estratègica dels arbres a les ciutats pot ajudar a refredar l'aire entre 2 i 8°C, reduint així l'efecte Illa de calor urbà i ajudant a les comunitats urbanes a adaptar-se als efectes del canvi climàtic" i "la col·locació adequada dels arbres al voltant dels edificis pot reduir la necessitat d'aire condicionat un 30% i reduir les factures de calefacció a l'hivern entre un 20 i 50%". En altres paraules, els arbres també ajuden a reduir les emissions de carboni contribuint a conservar l'energia".

D'altra banda, els arbres de les nostres ciutats són de vital importància en la salut dels seus habitants. La ciència ha demostrat el paper fonamental que tenen els arbres a la natura i els beneficis que aporten l'home i als éssers vius en general: purifiquen l'aire, desenvolupen funcions decisives perquè l'atmosfera sigui respirable, retiren de l'atmosfera les olors, els gasos i contaminants que poden ser causants de múltiples malalties.

Mitigació dels efectes del canvi climàtic

A l'espai urbà, l'adaptació de l'arbrat i de la jardineria en general, en el context d'un règim de temperatures més càlid suposa un repte tècnic. Caldrà afrontar una sèrie de problemes, sobretot en exemplars que s'han desenvolupat en unes condicions que canviaran, o en espècies que han funcionat bé fins ara i que deixaran de fer-ho. La gestió dels arbres ha de preveure aquest escenari i considerar una adaptació progressiva cap a una nova realitat.

Cal estar atents a les oportunitats d'introducció de noves espècies que podran substituir progressivament aquelles més sensibles. Seran fonamentals la rusticitat de les espècies i la disponibilitat d'aigua en cada ubicació. Per això, es preveu major dificultat en l'adaptació dels arbres viaris respecte als dels espais verds.

Per a mitigar els efectes del canvi climàtic, i fer de les ciutats uns entorns més habitables es proposen diferents accions i directrius:

Directrius i línies de treball

E1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ
OE-1.4 Mitigació dels efectes del canvi climàtic
▪ Promoure, per part del departament competent, estudis per a localitzar “punts calents”, “illes de calor” i zones de major emissió de CO₂. ▪ Ús d'espècies d'ombra densa en aquells punts identificats com a “punts calents”. ▪ Reducció de zones pavimentades i increment de la superfície dels escocells. ▪ Reducció progressiva d'espècies sensibles o vulnerables al canvi climàtic, classificades com a baixa o molt baixa idoneïtat.

Potenciar els efectes beneficiosos en la salut de les persones

Els boscos urbans poden exercir tres funcions relacionades amb la salut:

1. Prevenció de malalties
2. Benestar emocional
3. Recuperació de malalties

Poden reduir les causes, directes i indirectes, d'algunes malalties no contagioses, factors estressants urbans com les radiacions ultraviolades i la contaminació de l'aire i l'acústica; i poden ajudar a refrescar l'entorn. La presència i l'accés a àrees verdes pot promoure estils de vida actius i exercicis regulars, reduint alhora els riscos plantejats per l'obesitat, la diabetis, la cardiopatia coronària, els trastorns respiratoris i alguns tipus de càncer.

La presència d'àrees verdes també pot tenir un efecte positiu sobre el benestar fisiològic, reduint l'estrès i millorant la salut mental. Per exemple, s'ha demostrat que els pacients operats en habitacions de convalescències amb vistes als arbres, es recuperen amb més rapidesa i consumeixen menys analgèsics que pacients similars en habitacions sense vistes (Ulrich, 1984).

Avui dia, s'estan dissenyant i gestionant boscos urbans per donar suport a programes de convalescència. Per exemple, s'estan instal·lant jardins de recuperació als centres sanitaris tradicionals. S'estan incloent dissenys per maximitzar el potencial de recuperació psicològica dels boscos urbans i altres àrees verdes a l'arquitectura urbana.

Per contra, els boscos urbans, si estan poc planificats o mal gestionats, poden produir potencialment impactes negatius, directes i indirectes sobre la salut humana. Per exemple, poden induir al·lèrgies, acollir potencials vectors de malalties epidèmiques o no contagioses i produir ferides als vianants. Aquests riscos es poden reduir i minimitzar mitjançant una gestió adequada.

En resum, la gestió ha d'anar encaminada a potenciar els nombrosos efectes positius sobre la salut dels habitants de Girona i reduir-ne els negatius, basant-se sobretot en una selecció

d'espècies adequada. Així doncs, les accions i directrius encaminades a la millora del benestar i la salut que es proposen són:

Directrius i línies de treball

E1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ
OE-1.5 Potenciar els efectes beneficiosos en la salut de les persones
▪ Regular l'ús d'espècies potencialment al·lèrgèniques ▪ Promoure estudis i investigacions que quantifiquin els beneficis de l'arbrat de Girona sobre la salut i benestar a la ciutat (captació de CO₂ i metalls pesants) ▪ Identificar zones sensibles de la ciutat per incloure arbres amb finalitats terapèutiques com ara voltants d'hospitals, centres de salut o residències de gent gran ▪ Millorar l'accessibilitat a zones arbrades per a col·lectius i pacients sensibles

9.2 PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ

Com ja s'ha comentat, l'objectiu principal de la gestió de l'arbrat urbà és generar una infraestructura verda que aporti el màxim de beneficis socials i ambientals, amb una gestió correcta de recursos.

L'estratègia per aconseguir tots els objectius d'aquest document es realitza a dues escales. D'una banda, s'ha de marcar una estratègia global a nivell municipal, considerant tot el patrimoni arbori, tota la població i tota la extensió del municipi. De l'altre costat, cal treballar a nivell més concret, barris, zones i eixos per millorar la qualitat i distribució dels arbres, considerant les característiques pròpies de cada zona i les seves necessitats.

9.2.1 Establir paràmetres de selecció segons el tipus d'espai

En el moment de plantejar-se incrementar la cobertura amb nous exemplars o en el cas de substituir-los, cal tenir molt present el principi de biodiversitat i de distribució d'espècies al municipi, sense menystenir la identitat o el paisatge urbà de la zona.

L'arbrat viari juga un paper important en la xarxa d'itineraris, ja que millora les condicions per a l'ús de sistemes de mobilitat no motoritzats, dona continuïtat als eixos encara que canviïn les seccions, o crea corredors entre la trama urbana i l'entorn natural de la ciutat. Proporcionar ombra als vianants o ciclistes és un objectiu prioritari, en el que la cobertura i el port de l'arbre són fonamentals.

En aquest sentit, les estratègies, a mitjà termini, passaran per considerar la tipologia de carrers i trames urbanes a fi de potenciar i escollir aquell arbrat més adequat per a cada ubicació, considerant les seves característiques pròpies, la funcionalitat i la distribució d'espècies.

D'acord amb els objectius definits, en la majoria de casos es proposa un increment de la cobertura actual, o un increment del nombre d'arbres, preferiblement de port gran o mitjà.

A nivell orientatiu, en funció d'aquestes estratègies es presenten taules resum per tipus de trama urbana o de via (eixos) en les que es detallen les característiques de l'espai i les de l'arbrat viari potencial.

L'Annexe 1: **Recomanacions d'arbrat segons tipologies d'espais**, es presenta com un catàleg de fitxes tècniques d'arbrat recomanat per a diferents tipologies d'espais urbans de la ciutat. En aquest annexe s'estableixen **criteris tècnics i de disseny** per a la selecció d'espècies d'arbres adequades a cada tipus d'espai urbà de Girona, classificat en 9 tipologies (voreres estretes, parcs, places, escocells amb paviment, etc.).

Directrius i línies de treball

E2 PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ
OE-2.1 Establir paràmetres quantitatius i qualitatius segons el tipus d'espai
▪ Apostar per un model de ciutat arbrada amb definició dels paràmetres quantitatius (cobertura, nombre d'arbres, etc) i qualitatius (estat de l'arbrat, biodiversitat, distribució, etc) que afecten als arbres urbans ▪ Calcular i establir el nivell de cobertura arbòria desitjada a cada zona. ▪ Considerar els plans de mobilitat a la ciutat i proposar dissenys de carrers arbrats. ▪ Distribuir adequadament les espècies en funció de les necessitats de l'espai, afavorint la biodiversitat tot evitant espècies exclusives d'un sol barri.

9.2.2 Escollir adequadament l'espècie i la seva ubicació

El gran repte de les ciutats d'avui en dia –també de Girona-, és aconseguir una convivència harmoniosa entre el desenvolupament urbà i la natura. Això implica planificar el creixement de la ciutat de manera que les espècies vegetals comptin amb l'espai adequat per establir-se i aconseguir un desenvolupament correcte.

Alex Shigo, considerat el pare de l'arboricultura moderna, va ser un dels primers a defensar i difondre la idea de "L'arbre adequat al lloc correcte" (*The right tree in the right place*). Tot i que la frase ha estat adoptada i institucionalitzada per diverses organitzacions i entitats el concepte es basa en els seus treballs pioners sobre la poda correcta i la interacció entre els arbres i el seu entorn.

La frase defineix molt bé un dels pilars fonamentals en què se sustenta la gestió del verd urbà: escollir l'espècie que més s'adapti a l'ambient on haurà de viure per evitar, d'aquesta manera, complicacions innecessàries per part de l'arbre, com despesa econòmica per part dels gestors.

Esdevé, per tant, de vital importància decidir raonadament i a consciència l'arbre que ha de ser plantat i ser coneixedors dels requeriments que necessita, quines variables l'afectaran, l'espai on haurà d'ubicar-se, així com els altres serveis i activitats de la via pública amb els que es relacionarà.

Directrius i línies de treball

E2 PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ
OE-2.2 Escollir adequadament l'espècie i la seva ubicació
▪ Transmetre i compartir als departaments implicats els criteris definits en el pla Director que afectin a la seva activitat: ○ Criteris de selecció d'espècies ○ Espai de plantació i servituds a les voreres ○ Espècies amb afectació de paviments ○ Volum de sòl necessari i mida dels escocells

9.2.3 Millora de la qualitat paisatgística urbana

A banda dels ja comentats beneficis ambientals de l'arbrat a la ciutat, cal citar i considerar el seu paper en la millora del paisatge urbà, que en ocasions, es té poc present. L'objectiu és presentar l'arbre com un element clau en la restauració del paisatge de les nostres ciutats, en lloc d'un simple acompanyant en avingudes i carrers.

Per a que l'arbre ens ajudi a corregir i potenciar el paisatge de la ciutat, cal un exercici de creativitat, no només en la cerca d'espècies vistoses, sinó també en la seva disposició i ús. Cal evitar en la mesura del possible les alineacions monoespecífiques i monòtones, i s'han d'afavorir els cicles naturals dels arbres.

Per altra banda, costa trobar avui en dia, arbres aïllats que siguin un referent i es mostrin amb el seu màxim esplendor i bellesa. La tendència dels últims anys ha estat la d'acumular exemplars en densos grups o alineacions.

Cal fer l'exercici, sempre que sigui possible, de recuperar el protagonisme de l'arbre aïllat, situat en llocs estratègics de la ciutat per a que aportï personalitat, punts de referència i caràcter al paisatge urbà.

Un únic i gran arbre pot tenir un major efecte en el medi urbà que molts de petits, però cal estudiar adequadament la seva possible ubicació per donar-li tot l'espai que requereixi.

L'aplicació correcta dels principis esmentats aconsegueix canviar notablement les alineacions de les ciutats. Són recursos que modifiquen l'aspecte de la ciutat, i ofereixen un increment de la diversitat vegetal i de paisatges.

Directrius i línies de treball

E2 PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ
OE-2.3 Millora de la qualitat paisatgística urbana
▪ Incloure diferents espècies o varietats en una mateixa alineació o conjunt, buscant la diversitat florística i dotar d'identitat l'espai ▪ Buscar ubicacions en espais emblemàtics, suficientment amples, per plantar arbres aïllats, que han de ser de port gran.

9.3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL

Segons el proverbi, el millor moment per plantar arbres era fa 20 anys, i el segon millor moment és ara mateix. Gestionar arbres urbans de nova plantació és senzill si es segueixen els criteris de disseny i plantació moderns.

La gestió dels arbres plantats dècades enrere és una tasca menys agraïda, ja que en molts casos no es van considerar les pautes i criteris que tenim assumits avui en dia. La dificultat rau en un seguit de factors desfavorables ja comentats a la part d'anàlisi:

- Arbres de port gran en voreres estretes.
- Necessitat d'esporgues freqüents per reduir interferències.
- Alteracions de l'arbrat, per falta de tolerància al manteniment i al canvi climàtic.

Per a maximitzar els beneficis del conjunt d'arbres urbans, en relació amb els recursos emprats per a la seva conservació, és necessari tant allargar-ne la vida útil com renovar aquells exemplars en els que els costos de manteniment superen els beneficis aportats.

La gestió adequada d'aquests arbres passa per quatre línies principals de treball:

- Establir un pla d'esporga, adequat i respectuós, per corregir les interferències amb l'entorn i garantir el millor estat possible de l'arbrat.
- Definir criteris i programes de manteniment, protecció i reducció del risc
- Definir criteris i un programa per a la substitució de l'arbrat heretat conflictiu, de costos no assumibles o amb una curta esperança de vida.
- Calcular i adequar els mitjans a les necessitats

9.3.1 Pla de poda

A l'entorn urbà, caracteritzat per les restriccions d'espai i les pobres condicions per al desenvolupament, l'esporga es veu com a única solució correctiva. Malgrat tot, pretendre solucionar, mitjançant l'esporga, errors de disseny i de selecció d'espècies, acaba en situacions insostenibles a llarg termini.

Tot i la hostilitat de ciutat per als arbres, aquests difícilment moren. Normalment sobreviuen en condicions inadequades, debilitant-se progressivament, aportant escassa funcionalitat i convertint-se en un risc real d'accidents.

L'arbrat de nova plantació seguirà el mateix camí mentre hi hagi discordança entre el desenvolupament específic de l'arbre adult i l'espai disponible. Obliga a que les esporgues de reducció siguin inevitablement intenses i freqüents, situació a llarg termini insostenible.

La brocada és una esporga molt agressiva, amb la que s'eliminen totes les branques de l'arbre, deixant únicament tira-sabes amb un determinat nombre de gemmes laterals.

Aquest tipus d'esporga, és habitual en la producció fructícola, però en arbrat ornamental només es justifica en comptades ocasions:

- Per evitar la floració de pollancre, que pot resultar molesta o provocar al·lèrgies.
- Per evitar la fructificació de moreres, molt abundant i que en entorns urbans genera brutícia.
- Per reduir el volum de la capçada en plàtans, creant "caps de gat".

Puntualment, es pot realitzar una reducció o brocada en espècies poc tolerants, però la reiteració pot provocar danys irreparables en l'arbrat. Normalment apareixen conseqüències no desitjades:

- Brotació massiva

- Desorganització
- Debilitament
- Infeccions i podriments
- Ruïna estructural

Són moltes les actuacions que es poden realitzar sobre l'arbrat per adequar-lo al seu entorn, des de la supressió d'una branca seca, fins a la reducció de la capçada. La falta de precisió en la terminologia d'esporga utilitzada, pot donar lloc a errors d'interpretació o d'execució dels treballs. El terme "manteniment" és poc concret, i deixa en mans de l'esporgador l'abast i la severitat de l'esporga.

Per aquests motius es fa avinent la necessitat d'elaborar un pla d'esporga en el que s'especifiqui individualment o unitats de gestió (sectors) el tipus de poda adequada i la seva freqüència. Tot i això, com ja s'ha comentat, l'esporga es una operació correctiva, de manera que cal acompanyar el pla amb una estratègia global en el que es millorin les condicions del futur arbrat i es respecti l'espai necessari per al desenvolupament potencial de l'arbre.

Directrius i línies de treball

E3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL
OE-3.1 Pla de poda
▪ Redacció d'un pla de poda, amb un programa per a les properes quatre campanyes indicant tipologia adequada d'esporga i freqüències ▪ Aplicar i fer complir els criteris d'esporga respectuosa ▪ Elaborar un manual tècnic de poda seguint els estàndard europeus de poda ▪ Incloure l'esporga en verd i de formació ▪ Establir uns mínims de solvència tècnica per els podadors i la necessitat de la formació continua

9.3.2 Gestió del risc de l'arbrat

Allargar la vida útil dels arbres implica incrementar els beneficis que aquests en poden oferir, sempre que la ràtio cost/benefici ens sigui favorable.

Un Pla de Gestió del Risc de l'arbrat, s'ha de basar en un procés d'avaluació de tota la població arbrada, per detectar-ne els exemplars que presenten un risc real, i determinar aquelles actuacions per a la mitigació i la gestió adequada dels exemplars amb risc.

S'ha d'entendre la gestió del risc com una tasca més del manteniment continu i constant de l'arbrat, no una tasca puntual i esporàdica. La gestió diària de l'arbrat municipal ens ha de permetre controlar i monitoritzar el bosc urbà, amb l'objectiu de disposar d'arbres sans i segurs.

Existeixen multitud de mètodes per a la valoració del risc. Nombroses publicacions d'arreu del món en fan referència des de mitjans del segle passat. Cal, però, tenir assolits abans els coneixements relacionats amb la biologia, l'arquitectura i l'estàtica dels arbres. En aquells casos en que no és possible integrar el pla de risc a la gestió municipal ordinària, s'haurà de derivar a especialistes externs

En un municipi amb una població arbrada com la de Girona, dins del context general de la gestió i planificació del verd, cal aplicar un mètode de mostreig estadístic ràpid, senzill, precís i amb un cost/benefici acceptable.

Es proposa una metodologia basada en el filtratge per fases de tota la població d'arbrat, identificant en cadascuna d'aquestes fases els arbres amb potencial de risc i les actuacions recomanades per a mitigar-lo.

El capítol **11.2 Gestió del risc d'arbrat**, desenvolupa un marc estructurat i detallat per a l'avaluació i gestió del risc del patrimoni arbori de Girona.

Directrius i línies de treball

E3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL
OE-3.2 Gestió del risc d'arbrat
▪ Definir i implementar un programa de gestió del risc de l'arbrat ▪ Formar adequadament als tècnics responsables, específicament en avaluació del risc ▪ Definir i comunicar un programa per a la gestió de les incidències i avisos

9.3.3 Programa de substitució d'arbrat

L'arbrat ha de poder oferir-nos totes aquelles funcions que es busquen amb la seva plantació, és a dir, ha d'estar sa, ser segur, aportar beneficis i cobrir les expectatives dels veïns i ciutadans.

Quan aquestes funcions no es poden satisfer, la relació cost/benefici és insostenible, i és necessari establir un pla de renovació que garanteixi disposar dels millors arbres en els llocs adients.

La substitució de l'arbrat es justifica per la millora del patrimoni arbrat de la ciutat. Porta implícit l'increment de la cobertura verda, amb noves plantacions en la mateixa ubicació o bé en nous emplaçaments.

Determinar el final del cicle de vida d'un arbre a la ciutat és un dels aspectes més complicats i conflictius de la gestió. D'aquí rau la importància de definir, i diferenciar, els arbres funcionals dels no funcionals.

Una gestió responsable ha de buscar la millora de l'arbrat en el seu conjunt, de manera que els arbres no han de ser elements intocables i no han de paralitzar el normal funcionament de la ciutat. Això no vol dir, però, que siguin elements que puguin ser eliminats o maltractats cada vegada que interfereixen amb altres elements urbans.

Per tant, l'eliminació i substitució de l'arbrat s'ha de limitar a casos específics, i ha de ser responsabilitat dels serveis tècnics municipals competents, ja que és una decisió que ha de prioritzar els interessos globals de la comunitat davant qualsevol altre tipus d'interès.

Només s'eliminaran aquells exemplars en els que s'aprecii un o varis dels següents motius:

- Arbrat mort. o Arbrat perillós o amb simptomatologia de risc de fractura o caiguda . o Arbres que, per la seva posició a les voreres i l'amplada de les mateixes, impossibiliten la normal

circulació. o Arbres que generen molèsties i incidències als ciutadans, de manera important, per estar en ubicacions reduïdes o bé per una selecció d'espècie incorrecta.

- o Arbres que requereixen podes periòdiques, el que representa una elevada despesa de manteniment, sempre que no aportin beneficis o bé, que generin nombroses incidències.
- o Arbres sense viabilitat per una afectació o malaltia greu i que pugui ser focus de contagi a d'altres exemplars. o Arbres afectats per obres d'obligada execució .

Cal identificar, individualment, els arbres en cadascun dels casos esmentats, i planificar-ne la substitució en un termini de 5 anys.

Directrius i línies de treball

E3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL
OE-3.3 Programa de substitució d'arbrat
▪ Redactar un Pla de renovació i substitució d'arbrat on quedi inclosa la selecció i qualitat del material vegetal, tècniques de plantació, adequació d'escocells i sòl i manteniment posterior ▪ Identificar i quantificar arbres amb motius per a la substitució ▪ Establir prioritats i programar els treballs ▪ Definir les campanyes de plantació abans de l'estiu, per a reservar els arbres al viver amb temps suficient ▪ Realitzar un registre informatitzat on quedi constància de l'espècie, ubicació, viver de procedència i possibles causes de la mort

9.3.4 Adequar els mitjans a les necessitats del servei

Per a garantir l'èxit futur del Pla director de l'arbrat de Girona és necessari quantificar els recursos necessaris per implementar les tasques i directrius que s'hi inclouen. En el cas que els mitjans resultin insuficients, la implantació del pla, en condicions ideals, necessitarà reorganitzar i incrementar els recursos del l'Àrea d'Acció Climàtica.

Per a determinar els mitjans necessaris, cal avançar-se en el temps i considerar aspectes que aniran variant progressivament:

- Increment de la cobertura arbòria
- Envel·liment progressiu del conjunt actual d'arbrat
- Falta d'adaptació d'espècies consolidades per efectes del canvi climàtic
- Noves normatives referents a la qualitat de l'aire, a la implementació de la IVU i al foment de la biodiversitat urbana
- Aparició de noves plagues i malalties exòtiques
- Aparició de nous canals i vies per a la comunicació de queixes, sol·licituds i incidències

Tots aquests aspectes impliquen àmbits que hauran de reforçar-se o reorganitzar, com són els serveis tècnics, serveis administratius i equips operatius.

Mitjans humans

L'especialització del personal resulta imprescindible per a optimitzar les tasques i augmentar la productivitat. La gestió eficient de l'arbrat engloba aspectes tan diversos com la biologia, el control integrat de plagues, la planificació urbana o la comunicació, de manera que inevitablement cal organitzar-la en equips multidisciplinars.

A Girona hi ha un responsable tècnic per a l'àrea de verd urbà (Paisatge urbà) però no es disposa d'una figura tècnica assignada exclusivament a la gestió de l'arbrat. Aquesta figura ha d'estar formada en arboricultura (*European Tree Technician*) i ha de coordinar els equips operatius i els serveis tècnics municipals relacionats amb els arbres de la ciutat.

Els mitjans operatius, que han de realitzar les tasques sobre l'arbrat, es poden dimensionar en funció de les ràtios i rendiments de referència. Alguns autors indiquen que la ràtio adequada per a la conservació d'arbrat viari és de [1 UTH / any / 600 arbres] (Ros Orta, 2006), entenent per UTH (Unitat Tècnica Home) el nombre d'operaris necessaris per al manteniment dels 600 arbres indicats.

Avui en dia, és més precís dimensionar l'equip operatiu en funció de les necessitats del conjunt d'arbrat urbà, que dependrà, entre d'altres, del model de gestió, de la quantitat d'exemplars, mides, espècies, etapes, tipologies d'esporga, taxa de reposició, etc. Els mitjans tècnics disponibles també condicionen els rendiments i la productivitat.

A nivell pràctic, degut a la varietat de treballs de manteniment que cal realitzar a l'arbrat, el més adequat és treballar sobre el terreny en equips formats per tres operaris: un oficial arborista, un jardiner i un auxiliar. Les unitats de treball o equips operatius de tres persones es justifiquen per diferents motius:

- Per als treballs a la via pública, es fa imprescindible una figura que controli l'accés dels vianants, dirigeixi el trànsit, senyalitzi i abalisi adequadament la zona de treball, mentre els seus companys executen els treballs.
- La majoria de vehicles tipus camió permeten 3 ocupants, de manera que tot l'equip humà i tècnic es pot encabir en un únic vehicle.
- Per qüestions de seguretat, per socórrer i evacuar els seus companys en cas d'accident.

Mitjans tècnics

Per al dimensionat dels mitjans tècnics necessaris per a la conservació de l'arbrat municipal cal considerar les tasques a realitzar i la seva freqüència. A més, s'ha de valorar l'amortització de les màquines i vehicles, i tenir en compte la possibilitat de llogar o subcontractar la maquinària o servei.

Tot i això, es recomana dotar l'equip operatiu, com a mínim, amb següents mitjans:

- Camió amb bolquet basculant (<3.500 Kg) per al transport del personal, eines i la càrrega de materials i restes vegetals
- Camió amb cistella elevadora, amb un abast mínim de 15 m.
- Biotrituradora, per a la trituració de brancatge de fins a Ø 15 cm.

Altres mitjans, d'ús puntual, que també es poden llogar o subcontractar:

- Arrabassadora de soques, amb eix vertical, tipus rotor.
- Miniexcavadora, bàsica per a les plantacions i excavacions.
- Canó atomitzador, per al control i gestió integrada de plagues.

Directrius i línies de treball

E3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL
OE-3.4 Adequar els mitjans a les necessitats del servei
▪ Instaurar la figura d'un tècnic municipal responsable de l'arbrat urbà ▪ Adscriure al servei un equip o brigada específic per al manteniment de l'arbrat ▪ Dotar de mitjans materials la brigada de manteniment, amb l'equip mínim descrit tenint en compte els principis d'eficàcia i sostenibilitat ▪ Realitzar un programa dels treballs anuals previstos i determinar les necessitats de mitjans tècnics necessaris. ▪ Estudi del cost de la brigada de manteniment i valorar alternatives com el lloguer de maquinària

Formació del personal

La formació del personal tècnic i operatiu, que està implicat en la gestió de l'arbrat, és bàsica perquè cada agent implicat solucioni els problemes de manera eficient i racional.

La formació és un procés continu, que ha d'estar present en tota trajectòria professional, i encara més, en els professionals relacionats amb el món de l'arbre, en tractar-se d'uns coneixements en constant evolució.

Per tant, és un compromís d'aquest Pla que es duguin a terme programes de formació i que els coneixements sobre arboricultura del personal tècnic implicat siguin adequats i estiguin actualitzats.

L'objectiu principal d'una formació continuada en arboricultura del personal municipal és que totes les accions que es facin sobre l'arbre estiguin basades en criteris tècnics i científics.

Els objectius del programa de formació són:

- Identificar les mancances formatives de totes les àrees involucrades en la gestió de l'arbrat.
- Conèixer a fons el funcionament dels arbres i palmeres, així com comprendre'n el desenvolupament i saber-los mantenir.
- Establir criteris tècnics, homogenis, en la realització de treballs i la presa de decisions.
- Estar al corrent de les novetats, últimes tecnologies i estudis relacionats amb l'arboricultura.

El coneixement de l'arbre és una matèria que ha avançat molt en els darrers anys, però encara hi ha molts aspectes que es troben en els principis de la investigació, per tant, a nivell de ciència, queda molt per recórrer. Un dels aspectes claus en la gestió de l'arbrat que cal aconseguir amb la formació com a eina, és l'estandardització de criteris davant de la presa de decisions. És a dir, que diferents tècnics arribin a conclusions similars davant de diverses propostes de gestió sobre l'arbrat de la ciutat.

És per això que el personal tècnic encarregat, directament, de la gestió de l'arbrat ha d'estar al dia dels canvis que es van produint. Ha de conèixer les teories i saber posar-les en pràctica.

Les temàtiques de formació, tant per al personal tècnic com per al personal operatiu/podadors, han d'incloure continguts relacionats amb la biologia, el comportament, la mecànica i el risc, així com qualsevol altre aspecte relacionat amb la gestió de l'arbrat.

A més, aquests continguts han d'estar basats en els criteris formatius que exigeix la Internacional Society of Arboriculture (ISA) i l'European Arboricultural Council (EAC) per a l'obtenció dels certificats de personal tècnic i podador (European Tree Technician (ETT) i European Tree Worker (ETW) a nivell Europeu), i que estan avalats per l'Associació Espanyola d'Arboricultura (AEA).

Directrius i línies de treball

E3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL	
OE-3.5 Formació del personal	
▪ Definició i realització d'un Pla Formatiu en Arboricultura per al personal tècnic i operatiu municipal, que reculli: ○ La definició de les necessitats formatives per a cada perfil tècnic ○ La valoració del grau de formació del personal implicat en la gestió de l'arbrat ○ La definició de les temàtiques de formació necessàries ○ L'evolució del Pla Formatiu i el plantejament de nous objectius	

9.4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ

La Infraestructura Verda, i per extensió l'Urban Forestry, emergeixen com una nova manera de interpretar la ciutat i com a eina de planificació i gestió.

Per la seva concepció i enfocament, és una estratègia que es relaciona amb nombrosos serveis municipals com ara mobilitat, infraestructures, urbanisme, medi ambient, parcs i jardins, equipaments, i escoles, entre d'altres.

Segons la Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les Bases de Règim Local, els ajuntaments tenen potestat reglamentària i d'autoorganització. Les estructures i l'organització de cada ajuntament depenen dels recursos disponibles, del tipus de municipi i de l'orientació política en cada cas, de manera que no hi ha una única fórmula per organitzar-se i estructurar-se eficientment.

D'aquesta manera, en el moment en que s'assumeixi la importància de la Infraestructura Verda, com a eix central en el desenvolupament d'estratègies municipals, cal iniciar un anàlisi integral de l'ajuntament i un diàleg obert amb tots els serveis municipals, de manera que no hi hagi parts hermètiques que no participin ni opinin en la proposta global. Es tracta, per tant, d'involucrar els diferents departaments en el disseny i gestió d'una xarxa verda, en el que l'arbrat viari és un element clau, ja que aquest diàleg no tindrà èxit sense una coordinació i una comunicació directa.

9.4.1 Procés de col·laboració transversal

En l'àmbit municipal s'ha de tenir en compte que sovint les competències per executar una determinada intervenció es reparteixen entre diferents serveis o àrees, que han de coordinar-se per a poder dur-la a terme adequadament. En ocasions, no es tracta tant d'un tema de competències, sinó de la necessitat d'involucrar i compartir responsabilitats entre diferents departaments que tindran un paper important en l'èxit de l'actuació.

Amb un procés transversal que involucri els diferents agents implicats s'aconsegueix una millor relació qualitat/preu en les inversions, es millora la capacitat dels membres de l'equip per aprendre i adaptar-se als canvis en el context local i anticipar-se als problemes potencials i a les oportunitats que sorgeixin.

Aquesta necessitat de col·laboració entre departaments és necessària tan en grans projectes i planificacions urbanes com en aquelles incidències en les que els arbres es veuen afectats.

La primera de les mesures proposades, abans de descriure les particularitats de la relació de les entitats indicades amb l'arbrat, és la reunió de coordinació formada per un interlocutor de cada entitat. Es convocarà de manera periòdica i serà el fòrum de posada en comú de tota la informació de cadascuna de les entitats que afecti l'arbrat urbà.

Directrius i línies de treball

E4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ
OE-4.1 Procés de col·laboració transversal
- Potenciar reunions de Coordinació Municipal, formada per interlocutors de cada àrea o departament. Mitjançant reunions de caràcter periòdic és el fòrum on compartir tota la informació referent a l'arbrat lligada a les seves activitats. - Transmetre a la resta d'entitats, en funció de les seves activitats, les directrius d'actuació respecte a l'arbrat definides al Pla Director, per a que les integrin a les seves actuacions.

9.4.2 Col·laboració i participació en projectes urbans

L'èxit de la estratègia que afecta als arbres urbans depèn d'un procés de col·laboració interdisciplinari en les quatre fases principals d'un projecte. Aquestes són:

	Càrrecs electes	Àrees tècniques	Especialista arboricultor	Projectista	Contractista
Planificació	●	●	●	●	
Disseny		●	●	●	
Implementació		●	●		●
Manteniment		●	●		●

Fases d'actuació i agents implicats en projectes urbans que afectin a l'arbrat

a) Planificació

Per a establir una cultura de col·laboració a nivell municipal en la que es posi l'arbrat viari i la infraestructura verda com a element central de la gestió urbana, és necessària una visió estratègica, compromís i responsabilitat.

En termes pràctics, això requereix:

- Disposar de guies clares i concises per a la protecció, manteniment i plantació d'arbres a les voreres i espais verds de la ciutat. Això suposa incloure els arbres en el disseny i planificació d'àrees com la mobilitat, l'accessibilitat, l'obra civil o la xarxa de serveis.
- Compromís personal dels càrrecs electes i de l'equip executiu de les diferents àrees implicades.

Per a l'èxit de l'estratègia, és necessari que el lideratge i la responsabilitat recaiguin en càrrecs d'alt nivell jeràrquic, amb capacitat de coordinació i planificació amb altres departaments. Girona, els departaments que haurien d'implicar-se en una estratègia que potenciï una infraestructura verda municipal de qualitat són:

- Sostenibilitat
- Medi Ambient
- Urbanisme
- Mobilitat
- Comerç i consum

Per altra banda, és imprescindible disposar d'un expert arborista en l'equip de planejament, que assessori sobre la gestió i el disseny de l'arbrat de la ciutat. En el cas de no disposar de personal propi, es pot recórrer a professionals externs. Al nostre entorn, la qualificació professional més estesa és la de l'European Tree Technician (ETT). La certificació ETT està promoguda per l'European Arboricultural Council (EAC), associació constituïda per 18 països europeus, que valida les competències tècniques en arboricultura i les estandarditza entre els països membres.

b) Fase de Disseny

En la fase de disseny, cal considerar tots els paràmetres del projecte així com els criteris relacionats amb la gestió de l'arbrat urbà:

- Estudi de les **condicions del projecte** i com el nou espai afecta i integra els arbres existents.

Aquest treball permetrà un enfocament basat en l'evidència i la presa de decisions sobre la conservació d'arbres. També habilitarà la identificació d'àrees de protecció d'arrels, que per projectes que integrin arbres existents, haurà de convertir-se en fonamental. Es basa en dos nivells d'estudi:

- Auditoria de qualitat: Inventari de l'arbrat afectat que reculli les dades bàsiques dels arbres així com informació relacionada amb el seu estat i la vida útil dels exemplars, amb indicació de les possibles afectacions. Alhora, cal integrar informació sobre les lleis existents i proteccions (ordres de protecció dels arbres, zones de conservació).
 - Anàlisi del context més ampli: estudi del paisatge local, del barri o veïnat. Aquest anàlisi ajudarà a crear un paisatge local distintiu a l'hora de realitzar el projecte, amb disseny de patrons de plantació i elecció d'espècies. També serà útil per a assegurar una població d'arbres que poden resoldre problemes de resiliència i biodiversitat.
- Les **condicions sota la vorera** són un element clau per a l'èxit a llarg termini. Cal anticipar la textura del sòl i la possible compactació d'aquest, la presència de serveis, la capacitat d'infiltració de l'aigua i els requeriments d'espai per part de les arrels.

Això requereix una visió global i la comprensió de les solucions disponibles per aconseguir una bona compatibilitat entre tots els serveis soterrats, d'aquí la necessitat per a una col·laboració i una interdisciplinarietat enfocada en el disseny.
- Sensibilització amb el **consum d'aigua**. Els arbres de nova plantació són molt exigents amb l'aport d'aigua, ja que tenen altes necessitats. Cal considerar, en la fase de projecte, solucions per afavorir la permeabilitat i el drenatge de les voreres, dimensionar adequadament els escocells per permetre majors infiltracions i evitar escorrenties. Considerar la possible instal·lació de sistemes de reg i les seves implicacions.

Els Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS) són una necessitat en les ciutats actuals, i necessiten del consens i participació de tots aquells agents que intervenen a la via pública de la ciutat.
- Incloure en el projecte el **manteniment futur**. Fins a assolir els objectius desitjats passaran anys en els que els arbres aniran creixent i desenvolupant-se. Cal afegir al projecte (i al pressupost) un programa de manteniment de com a mínim 5 anys, i ser conscients de les necessitats que els arbres tindran després d'aquest període.

c) Implementació

Els treballs constructius es poden realitzar amb personal del propi ajuntament o per mitjà d'un procés de licitació a empreses externes. En qualsevol cas, cal definir els responsables i interlocutors de cada àrea, especialment important en les afectacions al subsòl.

Això implica que, tots els contractistes que treballin propers als arbres, han de complir les recomanacions i la normativa d'aplicació per a la protecció dels arbres.

També s'hauria de fer constar una compensació en cas d'incompliment o causar danys a l'arbre. Ha d'especificar l'abast i la quantitat dels danys a aplicar en el cas de certes negligències. En aquest cas, és important especificar quin és el mètode de valoració dels danys i qui està habilitat per a fer-ho.

Els més habitual és una valoració amb el mètode Norma Granada realitzada per un *European Tree Technician* acreditat.

Hi ha dues consideracions importants relacionada amb el calendari de treball:

- L'època recomanada per a la plantació de l'arbrat és durant el període de parada vegetativa, normalment a l'hivern. Segons el sistema de cultiu i la seva presentació, hi ha més o menys tolerància a aquest període.
- L'ordre d'execució dels treballs ha de ser el més respectuós possible amb l'arbre. No es recomana plantar els arbres abans dels treballs que requereixin l'ús de maquinària o materials que els puguin malmetre. Si a la zona d'obres ja hi ha arbres que s'han de conservar, les mesures de protecció s'han d'instal·lar abans de qualsevol altra operació.

La presència *in situ* d'un arborista, treballant i supervisant estretament amb tots els agents implicats en els treballs, marca una gran diferència en els índexs de supervivència. Una resposta ràpida i efectiva en aparèixer problemes que afectin els arbres, evita l'estrès i els danys que aquests poden patir. Verificar periòdicament les mesures de protecció dels arbres garanteix la seva efectivitat.

Una comprensió compartida dels detalls de construcció, del programa de treball i de les necessitats dels arbres, ajuda a anticipar conflictes i evita patiment als arbres.

d) Seguiment i manteniment

El manteniment dels arbres després de la plantació forma part del procés d'implementació. És necessària una partida pressupostària prèvia, preferiblement inclosa en el cost total del projecte.

Com a mínim, s'ha de considerar un període crític de cinc anys després de la plantació, en el que cal regar, ajustar aspres i ancoratges, esporgues de formació i control dels nivells del sòl.

Directrius i línies de treball

E4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ	
OE-4.2 Col·laboració i participació en projectes urbans	
■	Acordar amb el departament de Transformació urbana la participació dels serveis tècnics d'Acció climàtica en diferents fases de l'execució d'obres de reforma d'espais arbrats:
	○ Ser informats de la previsió d'obres amb l'antelació establerta per tots dos
	○ Participar en la fase de projecte per decidir si l'arbrat afectat serà renovat o mantingut

9.4.3 Resolució d'incidències que afecten l'arbrat

En el dia a dia de les ciutats són moltes les incidències que poden afectar a l'arbrat, de diferents magnituds. En qualsevol dels casos, el departament d'Acció climàtica ha de ser el responsable únic que determini, autoritzi i supervisi les actuacions pertinents.

De la mateixa manera, l'execució dels treballs sobre l'arbrat ha de recaure exclusivament en personal format i especialitzat en arboricultura.

Les interaccions dels arbres amb serveis i altres elements urbans poden ser molt variades, però són habituals les següents situacions:

- **Enllumenat públic.** És habitual que les capçades dels arbres puguin afectar l'eficiència de l'enllumenat, especialment si estan molt properes als punts de llum. També és freqüent que els arbres dificultin l'accés les lluminàries per a realitzar-ne el manteniment.
- **Recollida de residus.** La ubicació dels contenidors de deixalles és un tema complex. En molts casos aquests es situen sota o molt propers a les capçades dels arbres. En el moment de la recollida, els camions sovint eleven els contenidors per descarregar-los i els arbres es veuen afectats amb branques trencades i esqueixades. L'acumulació de residus fora dels contenidors quan aquests estan plens poden afectar a l'estat de l'arbre, especialment si hi ha lixiviats.
- **Servei de bus.** Tan per la circulació dels busos com per la ubicació de les marquesines, sovint s'ha d'actuar sobre els arbres per evitar cops amb la part superior dels vehicles i facilitar la visibilitat.
- **Senyalització.** Els semàfors i la senyalització vertical pot quedar parcialment tapada per les capçades dels arbres.
- **Canalitzacions.** Sovint s'alcen les voreres per a permetre el pas de canalitzacions i serveis subterranis. Si hi ha arbres propers, és molt probable que les arrels quedin afectades. Com se sap, els arbres poden veure compromesa la seva viabilitat o estabilitat quan perden part de les arrels.
- **Pavimentació de voreres.** Els canvis en les condicions superficials del sòl afecten notablement els arbres. És habitual que en la remodelació o canvi de pavimentació de les voreres es tallin arrels superficials o es compacti el terreny.
- **Obres a la via pública.** La càrrega i descàrrega de materials, el pas de la maquinària i l'acopi de material proper als arbres acaba resultant habitualment en ferides o danys. Sovint, cal realitzar actuacions de protecció del tronc o esporgues a la capçada i evitar la compactació del terreny.

En qualsevol d'aquestes situacions, el departament responsable del servei afectat, s'ha de comunicar al departament d'Acció Climàtica, i estudiar-ne conjuntament les possibles solucions. En cap cas, s'actuarà sobre l'arbrat sense autorització.



Coordinació entre departaments de les necessitats relacionats amb arbrat

Per a l'execució d'aquelles actuacions necessàries, ja acordades, es recomana disposar d'un equip especialitzat en arboricultura, amb els mitjans materials i el personal adequat.

En els darrers anys, com a resposta a aquesta necessitat, diferents ajuntaments estan adjudicant serveis integrals d'arbrat, en el que s'engloba el manteniment dels arbres, la resolució d'incidències i un equip d'urgències. En el cas de no poder contractar un servei d'aquestes característiques, si és recomanable, com a mínim, que el servei general de jardineria disposi d'aquests recursos i pugui oferir respostes en aquest sentit.

Actuacions a la via pública

Les actuacions sobre arbrat urbà, especialment l'arbrat viari, impliquen la necessitat de treballar a la via pública, amb les conseqüències corresponents sobre la mobilitat.

Una de les competències del Negociat de Mobilitat, és l'ordenació del trànsit i la coordinació de totes les activitats, obres i intervencions que es realitzin al viari. A la programació de les actuacions del Servei de Parcs i Jardins (podes, plantacions, tractaments fitosanitaris, regs,..) previ a l'actuació, ha de realitzar sol·licituds en terminis establerts i utilitzar una senyalització física.

De vegades, els procediments de sol·licitud i els mitjans emprats són molt elevats per a l'abast de les actuacions a realitzar. Seria convenient acordar amb Mobilitat una revisió del Protocol actual que estableixi una tipologia d'actuacions per nivells, que diferenciï terminis, documentació i mitjans físics de senyalització, amb la finalitat d'agilitzar el treball de les contractes.

Directrius i línies de treball

E4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ
OE-4.3 Resoldre les incidències que afecten l'arbrat
▪ Establir protocols de comunicació entre el departament de Sostenibilitat i cadascuna de les altres entitats, de manera consensuada i atenent les necessitats de cadascú. ▪ Sol·licitar a la resta d'empreses que gestionen les infraestructures de xarxes de serveis subterrànies la informació que puguin tenir disponible sobre la ubicació en format digital. ▪ Col·laborar amb el departament de Transformació urbana per aconseguir una implicació més gran de les empreses de serveis (gas, enllumenat, telefonia, etc.) ▪ Acordar amb el Negociat de Mobilitat una revisió del Protocol actual amb la finalitat d'agilitzar el treball de les contractes a la via pública.

9.4.4. Instruments per a la gestió municipal

Les activitats que s'associen amb l'arbrat urbà en el context de la Infraestructura Verda Urbana són molt nombroses. Això implica que la normativa relacionada també ho sigui, i no quedi circumscrita a una legislació sectorial concreta. Així, podem citar la legislació urbanística, la ordenació del territori o la de mobilitat entre d'altres.

Com passa amb la Infraestructura Verda, en els aspectes competencials també hi intervenen diferents administracions com la local, l'autonòmica o l'estatal.

A nivell municipal, caldria considerar diferents instruments per a la protecció, disseny i gestió de l'arbrat urbà en els següents àmbits:

Polítiques i declaracions

- Adhesió a declaracions i compromisos (Carta dels Drets de l'Arbre)
- Acords del Ple Municipal

Planificació estratègica

- Pla d'acció de l'Agenda 21 local
- Estratègia de Conservació de la Biodiversitat
- Pla Estratègic Municipal

Criteris i normes de referència

- Manuals de Bones Pràctiques
- Normes Tecnològiques de Jardineria (NTJ)
- ISO14001, EMAS que incloguin aspectes de conservació de la natura
- Documents de criteris (protecció d'arbres en obres, etc.)
- Protocols per a les actuacions de manteniment a la via pública
- Criteris en els Plecs de Condicions

Normativa

- Planejament general (Pla d'Ordenació Urbanística Municipal)
- Previsions al POUM de plans especials per motius paisatgístics o de conservació.
- Zonificació amb valors per a la biodiversitat
- Creació de figures de protecció
- Catàlegs d'Arbrat Municipal d'Interès
- Planejament derivat (determinacions per a la gestió de zones verdes)
- Ordenances (Espècies invasores, Arbrat Viari, etc.)
- Plans de gestió

Incentius

- Accés a ajudes i subvencions per a determinades pràctiques favorables a la biodiversitat
- Informació i sensibilització
 - o A la població en general
 - o Als afectats o implicats en actuacions municipals
 - o Als responsables de la conservació i gestió
 - o Activitats en centres escolars
 - o Convocatòries de participació pública
 - o Programa d'educació per a la biodiversitat, específic municipal
 - o Difusió sobre ajudes o subvencions favorables a la biodiversitat

Acords amb la societat civil

- Acords de Custodia
- Acords amb propietaris privats

Acords amb altres administracions

- Adequació i millora de normes supramunicipals (espais naturals protegits, xarxa de camins i vies verdes, llistats d'espècies invasores al territori, etc.) - Acords amb municipis veïns.
- Participació en espais de debat i propostes supramunicipals (elaboració de catàlegs, directrius de paisatge, etc.).

9.4.5 Noves tecnologies i comunicació: eines SIG

La direcció i la coordinació de les contractes i brigades és responsabilitat municipal, de l'equip tècnic de l'Àrea de Paisatge Urbà. Una de les claus del Pla Director, és que sigui integrador, pel que, per garantir que abasti tot l'arbrat hi ha d'haver una comunicació fluida entre totes les parts implicades.

Per al funcionament correcte d'un servei de manteniment d'aquestes característiques, la comunicació i la coordinació és un dels pilars bàsics. L'Àrea de Paisatge Urbà disposa de la cartografia en SIG dels elements urbans a l'espai públic.

Un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG o GIS, de les sigles en anglès Geographical Information System) és una eina indispensable pel tractament de dades espacials, que ens permet analitzar-les i representar-les de múltiples maneres.

La característica més rellevant i diferenciadora dels sistemes d'informació geogràfica, és el fet d'emmagatzemar explícitament la posició geogràfica i la forma geomètrica de les entitats o fenòmens representats en el sistema d'informació i, en conseqüència, la capacitat d'interrelacionar informació per mitjà de la posició.

A més, ofereix una sèrie d'eines que han de servir per facilitar la gestió i emmagatzemar informació documental, mitjançant l'ús de dispositius mòbils a la feina de camp. A través d'un mapa d'usuaris i actors implicats en la gestió del servei, es defineixen els rols i les possibilitats de cadascú dins del sistema.

La base per a la disponibilitat d'una informació útil en la gestió és l'inventari. Aquest ha d'estar en actualització permanent, com a mínim, pel que fa a les altes i baixes. La revisió completa de la resta, s'hauria de fer en un període aproximat de 4-6 anys.

L'inventari, per a ser una eina de gestió veritablement útil, s'ha de convertir en la gran base de dades de referència dels espais verds urbans del municipi. Això vol dir, registrar aquelles actuacions que es van succeint en el dia a dia dels espais verds i de l'arbrat viari de la ciutat, com ara esporgues, regs de suport amb tona, tractaments fitosanitaris, abatiments, arrabassaments de soques i plantacions de nous arbres. La informació que es vagi registrant al sistema haurà de servir per a la planificació

de les campanyes següents, creant-se en paral·lel un arxiu històric en què quedin registrades totes les tasques realitzades.

La organització dels elements en àrees temàtiques també ajuda a la gestió, ja que se'n poden derivar les campanyes anuals d'esporga, les campanyes de reposició i plantació d'arbrat viari, les rutes d'inspecció dels jocs infantils, el programa de control de legionel·la en xarxes de reg, i moltes altres programacions.

La col·laboració entre el responsable del SIG municipal i els tècnics de zones verdes és indispensable per a obtenir el màxim rendiment d'aquesta eina, ja que els coneixements en l'ús del software ha de combinar-se amb els coneixements en gestió dels elements que conformen la infraestructura verda de la ciutat. Les freqüències, les tasques i les revisions, degudament programades i organitzades, donen un valor afegit que va molt més enllà del d'un simple inventari digital.

Com es comenta en l'apartat de formació del personal, és molt aconsellable que els tècnics municipals adquireixin coneixements i competències en SIG, alhora que ho hauran de fer de la mateixa manera les empreses externes que presten servei a la secció de Paisatge Urbà i Biodiversitat.

Directrius i línies de treball

E4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ	
OE-4.4 Informatització i comunicació: Eines SIG	
▪ Analitzar el procediment actual i valorar necessitats de millora i possibilitats d'explotació de la informació integrada. ○ Informació a recollir ○ Ordres de treball ○ Comunicats de treball ○ Informació històrica a emmagatzemar ○ Informació necessària per planificar campanyes ▪ Actualització permanent d'altres i baixes de l'inventari perquè sigui una eina útil per a la gestió diària i revisió completa de totes les dades d'inventari cada 4-6 anys.	

9.4.6 Comunicació i divulgació

La comunicació i la divulgació són eines essencials per afavorir una relació harmoniosa entre la ciutadania i l'arbrat urbà. Sovint, els arbres són percebuts com elements secundaris o, fins i tot, com obstacles dins l'espai públic. Per revertir aquesta percepció i fomentar una consciència col·lectiva del seu valor ecològic, social i patrimonial, cal desenvolupar estratègies comunicatives actives i participatives.

El pla destaca la necessitat d'impulsar una nova mirada sobre el verd urbà com a patrimoni ciutadà. Per això, cal una estratègia de comunicació que arribi a tota la població. Les línies principals han de ser:

- **Informació:** sobre esporga, plantacions, control de plagues, etc., comunicada de manera clara i transparent a través d'associacions i canals veïnals.
- **Sensibilització:** sobre els beneficis ambientals, patrimonials i culturals de l'arbrat, incidint en la biodiversitat i la història dels espais verds.

- **Participació:** a través d'activitats com plantacions populars, festes o itineraris guiats.
- **Comunicació adaptada als usuaris:** amb estratègies específiques segons el públic (famílies, veïns, etc.) utilitzant fulletons visuals, ràdio municipal, plafons, xarxes socials i web.

Directrius i línies de treball

E4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ
OE-4.5 Comunicació i divulgació
▪ Desenvolupar campanyes per fomentar el coneixement i la sensibilització sobre el patrimoni arbori de la ciutat, orientades a diferents perfils ▪ Desenvolupar un programa d'activitats ambientals (tallers, visites a parcs, etc.) ▪ Utilitzar els canals de comunicació municipals sobre educació ambiental per introduir a la ciutadania el concepte de corresponsabilitat en la cura de l'arbrat ▪ Establir un Protocol de Comunicació i Informació al ciutadà en relació amb les actuacions sobre l'arbrat. ▪ Mantenir a disposició ciutadana l'inventari de l'arbrat municipal a través d'una web d'accés gratuït ▪ Campanya d'adopció d'escocells per part de la ciutadania ▪ Identificar els arbres singulars per cada barri i donar-los a conèixer al veïnat. ▪ Activar un equip per escola i institut per la formació de Micro-boscors propers a les seves instal·lacions a l'estil de <i>Miyawaki forest</i>.

9.5 IMPLEMENTACIÓ DEL PLA DIRECTOR

En general, un pla director és un document estratègic que, a partir de l'anàlisi de l'escenari actual, defineix uns objectius i la manera d'assolir-los. És un sistema de planificació integral, ja que engloba els nivells estratègics, tàctics i operatius, mitjançant l'establiment d'una sèrie d'actuacions successives, el desenvolupament de les quals ha de permetre a qualsevol organització la formulació d'estratègies, la identificació d'objectius i projectes, la programació de les activitats associades i l'avaluació dels resultats.

Amb una planificació estratègica, s'estableix una organització del treball amb una perspectiva plurianual i participativa, que pretén sistematitzar el conjunt d'activitats del consistori u organització per al compliment eficient dels objectius.

No s'ha d'oblidar que una de les seves funcions, també, és proporcionar als agents externs vinculats a la gestió de l'arbrat de Girona, unes pautes i una cultura de gestió eficient i transparent mitjançant objectius verificables. De la mateixa manera, ha de facilitar la coordinació dins de la pròpia administració, per a que el conjunt d'accions desenvolupades estiguin alineades amb les estratègies definides.

Per a cadascuna de les quatre estratègies del Pla Director de l'Arbrat de Girona, s'han marcat uns objectius estratègics que estableixen les pautes que l'Ajuntament necessita implementar a per al desenvolupament adequat d'aquest pla, mitjançant la proposta ordenada de línies de treball (actuacions) i directrius (documents).

Les línies de treball fan referència a actuacions concretes de tipus pràctic encaminades a la consecució dels objectius estratègics. La finalitat de les directrius és proporcionar recomanacions tècniques i instruccions per a la implementació del pla, relatives a diferents aspectes de la gestió de l'arbrat urbà, amb criteris d'eficiència i qualitat.

A la següent taula es llisten les línies de treball i directrius a implementar per a cada objectiu estratègic (OE), amb definició del cost i del període. El període fa referència a la data límit (en anys) per a la seva implementació, tot i que, segons el tipus de directriu també pot fer referència a la freqüència.

Els costos són orientatius, i s'han definit per categories:

S/C	Sense cost	Propostes que no suposen una despesa extra, assumibles en el funcionament ordinari de l'organització
B	Baix	Imports estimats inferiors als 3.000 €
M	Mig	Valors entre els 3.000 i 15.000 €
A	Alt	Imports entre els 15.000 i 50.000 €

E1 POTENCIAR ELS BENEFICIS DE L'ARBRAT URBÀ	Cost	Període
OE-1.1 Increment de la cobertura arbòria		
• Identificar i revisar els escocells buits de la ciutat segons siguin aptes per a reposar o s'hagin de tapar al no complir les condicions	B	1
• Obertura de nous escocells en posicions adequades	M	1
• Promoure un projecte de nous carrers arbrats i ampliació de xamfrans	M	1
• Crear un equip de treball per a identificar noves oportunitats d'arbrat, especialment en solars, talussos, equipaments municipals i elements vials	B	1
• Coordinar amb Pla de Mobilitat o Transformació urbana aquells carrers objecte d'un increment del seu espai lliure que permetin noves plantacions d'arbrat	B	2
• Elaborar un pla de renovació de l'arbrat que no resulti suficientment funcional o siguin de molt baixa idoneïtat per Girona	M	3
• Promoure un Pla global per l'arborització de la ciutat de Girona a través del projecte Gironat	M	3
OE-1.2 Increment del nombre d'espècies		
• Restricció de plantació de <i>Celtis australis</i> per tractar-se de l'espècie amb més presència a Girona apunt de sobrepassar el 10% , excepte per reposicions en alineacions consolidades.	S/C	5

• Reduir les plantacions d'espècies de baixa o molt baixa idoneïtat a Girona per l'adaptació al canvi climàtic	S/C	10
• Introduir de manera experimental exemplars de 2 espècies no presents a Girona en cada campanya de reposició, i fer-ne seguiment per valorar la seva adaptació i idoneïtat	B	4
• En escocells correguts o parterres de carrers de vianants, afavorir la plantació d'arbustives autòctones amb floració i fructificació per afavorir l'alimentació de la fauna frugívora	B	1
OE-1.3 Estructurar adequadament la dotació d'arbrat		
• Reestructuració progressiva de la proporció d'edats de l'arbrat de la ciutat	B	10
• Incloure i anotar l'atribut <i>ETAPA</i> a l'inventari de l'arbrat	B	3
• Augment de la proporció d'arbres d'implantació, necessàriament amb noves plantacions	A	4
OE-1.4 Mitigació dels efectes del canvi climàtic		
• Promoure, per part del departament competent, estudis per a localitzar "punts calents", "illes de calor" i llocs de major emissió de CO2	M	2
• Ús d'espècies d'ombra densa en aquells punts identificats com a "punts calents"	S/C	5
• Reducció de zones pavimentades i increment de la superfícies dels escocells	A	10
• Reducció progressiva d'espècies sensibles o vulnerables al canvi climàtic	M	10
OE-1.5 Potenciar els efectes beneficiosos en la salut de les persones		
• Regular l'ús d'espècies potencialment al·lèrgiques	S/C	5
• Promoure estudis i investigacions que quantifiquin els beneficis de l'arbrat de Girona sobre la salut i benestar a la ciutat (captació de CO2 i metalls pesants)	A	3
• Identificar zones sensibles de la ciutat per incloure arbres amb finalitats terapèutiques com ara voltants d'hospitals, centres de salut o residències de gent gran	S/C	4
• Millorar l'accessibilitat a zones arbrades per a col·lectius i pacients sensibles	M	3

E2 PLANIFICACIÓ I DISSENY URBÀ	Cost	Període
OE-2.1 Establir paràmetres quantitatius i qualitatius segons el tipus d'espai		
• Apostar per un model de ciutat arbrada amb definició dels paràmetres quantitatius (cobertura, número d'arbres, etc) i qualitatius (estat de l'arbrat, biodiversitat, distribució, etc) que afecten als arbres urbans	S/C	1
• Calcular i establir el nivell de cobertura arbòria desitjada a cada zona.	S/C	2
• Considerar els plans de mobilitat a la ciutat i proposar dissenys de carrers arbrats.	S/C	2
• Distribuir adequadament les espècies en funció de les necessitats de l'espai, afavorint la biodiversitat tot evitant espècies exclusives d'un sol barri.	S/C	10
OE-2.2 Escollir adequadament l'espècie i la seva ubicació		
• Transmetre i compartir als departaments implicats els criteris definits en el pla Director que afectin a la seva activitat: - Criteris de selecció d'espècies - Espai de plantació i servituds a les voreres - Espècies amb afectació de paviments - Volum de sòl necessari i mida dels escocells	S/C	1
OE-2.3 Millora de la qualitat paisatgística urbana		
• Incloure diferents espècies o varietats en una mateixa alineació o conjunt, buscant la diversitat florística i dotar d'identitat l'espai	S/C	5
• Buscar ubicacions en espais emblemàtics, suficientment amples, per plantar arbres aïllats, que han de ser de port gran.	S/C	4

E3 GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL	Cost	Període
OE-3.1 Pla de poda		
• Redacció d'un pla de poda, amb un programa per a les properes quatre campanyes indicant tipologia adequada d'esporga i freqüències	M	2
• Aplicar i fer complir els criteris d'esporga respectuosa	S/C	1
• Elaborar un manual tècnic de poda seguint els estàndard europeus de poda	M	2
• Incloure l'esporga en verd i de formació	M	1
• Establir uns mínims de solvència tècnica per els podadors i la necessitat de la formació continua	B	4

OE-3.2 Gestió del risc d'arbrat		
• Definir i implementar un programa de gestió del risc de l'arbrat	M	4
• Formar adequadament als tècnics responsables, específicament en avaluació del risc	M	5
• Definir i comunicar un programa per a la gestió de les incidències i avisos	B	2
OE-3.3 Programa de substitució d'arbrat		
• Redactar un Pla de renovació i substitució d'arbrat on quedi inclosa la selecció i qualitat del material vegetal, tècniques de plantació, adequació d'escocells i sòl i manteniment posterior	S/C	2
• Identificar i quantificar arbres amb motius per a la substitució	B	1
• Establir prioritats i programar els treballs	S/C	1
• Definir les campanyes de plantació abans de l'estiu, per a reservar els arbres al viver amb temps suficient	S/C	1
• Realitzar un registre informatitzat on quedi constància de l'espècie, ubicació, viver de procedència i possibles causes de la mort	B	1
OE Control integrat de plagues		
• Redacció d'un Pla de Control integrat de plagues on quedi constància: - Planificació amb l'establiment dels llindars de tolerància per espais. - Visites tècniques per: avaluar la presència i relació numèrica de plaga vs enemics naturals, i la seva necessitat de realitzar alguna acció específica. - Gestió es basarà en la aplicació de diferents sistemes de control, amb l'objectiu de limitar l'ús indiscriminat de productes químics. - Quadern d'explotació, avalat per un Tècnic assessor	M	3
OE Confecció d'un catàleg de patrimoni arbori d'interès		
• Definir el catàleg de patrimoni d'interès arbori tenint en compte: - Catalogació dels criteris d'aplicació i dels aprovats per la Generalitat de Catalunya: Arbres i arbredes monumentals, d'interès comarcal, d'interès local - Criteris de valoració: Denominació, característiques biomètriques, fisiològiques, singularitat i longevitat, històriques i culturals i serveis ecosistèmics - Les dades de cadascun per integrar en una base dinàmica - Previsió d'incorporació de nous arbres o arbredes	M	4
• Un cop identificat l'arbrat o arbredes singulars, elaborar un Pla individual de gestió de cadascun d'ells	M	4

OE Pla de protecció d'arbrat		
- Definir el Pla de protecció d'arbrat tenint en compte: - Tenir una normativa municipal de sancions aplicable en el cas de provocar danys a l'arbrat (capçada - tronc - arrels). - Establir la obligació de valorar econòmicament les possibles afeccions a l'arbrat. - Exigir el compliment de les directrius de protecció de l'arbrat. - Realitzar campanyes de conscienciació al ciutadà del respecte a l'arbrat.	M	5
OE-3.4 Adequar els mitjans a les necessitats del servei		
• Instaurar la figura d'un tècnic municipal responsable de l'arbrat urbà	A	2
• Adscriure al servei un equip o brigada específic per al manteniment de l'arbrat	A	4
• Dotar de mitjans materials la brigada de manteniment, amb l'equip mínim descrit tenint en compte els principis d'eficàcia i sostenibilitat	A	4
• Estudi del cost de la brigada de manteniment i valorar alternatives com el lloguer de maquinària	S/C	4
OE-3.5 Formació del personal		
- Definició i realització d'un Pla Formatiu en Arboricultura per al personal tècnic i operatiu municipal, que reculli: - La definició de les necessitats formatives per a cada perfil tècnic - La valoració del grau de formació del personal implicat en la gestió de l'arbrat - La definició de les temàtiques de formació necessàries - L'evolució del Pla Formatiu i el plantejament de nous objectius	B	4

E4 ORGANITZACIÓ MUNICIPAL I COMUNICACIÓ

	Cost	Període
OE-4.1 Procés de col·laboració transversal		
• Potenciar reunions de Coordinació Municipal, formada per interlocutors de cada àrea o departament. Mitjançant reunions de caràcter periòdic és el fòrum on compartir tota la informació referent a l'arbrat lligada a les seves activitats	S/C	1
• Transmetre a la resta d'entitats, en funció de les seves activitats, les directrius d'actuació respecte a l'arbrat definides al Pla Director, per a que les integrin a les seves actuacions	S/C	1

OE-4.2 Col·laboració i participació en projectes urbans		
- Acordar amb el departament de Transformació urbana la participació dels serveis tècnics d'Acció climàtica en diferents fases de l'execució d'obres de reforma d'espais arbrats: - Ser informats de la previsió d'obres amb l'antelació establerta per tots dos - Participar en la fase de projecte per decidir si l'arbrat afectat serà renovat o mantingut	S/C	1
OE-4.3 Resoldre les incidències que afecten l'arbrat		
Establir protocols de comunicació entre el departament de Sostenibilitat i cadascuna de les altres entitats, de manera consensuada i atenent les necessitats de cadascú.	S/C	1
Sol·licitar a la resta d'empreses que gestionen les infraestructures de xarxes de serveis subterrànies la informació que puguin tenir disponible sobre la ubicació en format digital.	S/C	1
Col·laborar amb el departament de Transformació urbana per aconseguir una implicació més gran de les empreses de serveis (gas, enllumenat, telefonia, etc.)	S/C	1
Acordar amb el Negociat de Mobilitat una revisió del Protocol actual amb la finalitat d'agilitzar el treball de les contractes a la via pública.	S/C	1
OE-4.4 Informatització i comunicació: Eines SIG		
- Analitzar el procediment actual i valorar necessitats de millora i possibilitats d'explotació de la informació integrada. - Informació a recollir - Ordres de treball - Comunicats de treball - Informació històrica a emmagatzemar - Informació necessària per planificar campanyes	B	2
Actualització permanent d'altres i baixes de l'inventari perquè sigui una eina útil per a la gestió diària i revisió completa de totes les dades d'inventari cada 4-6 anys.	B	1
OE-4.5 Comunicació i divulgació		
Desenvolupar campanyes per fomentar el coneixement i la sensibilització sobre el patrimoni arbori de la ciutat, orientades a diferents perfils	B	1
Desenvolupar un programa d'activitats ambientals (tallers, visites a parcs, etc.)	M	2
Utilitzar els canals de comunicació municipals sobre educació ambiental per introduir a la ciutadania el concepte de corresponsabilitat en la cura de l'arbrat	B	1

• Establir un Protocol de Comunicació i Informació al ciutadà en relació amb les actuacions sobre l'arbrat.	B	2
• Mantenir a disposició ciutadana l'inventari de l'arbrat municipal a través d'una web d'accés gratuït	M	2
• Campanya d'adopció d'escocells per part de la ciutadania	B	2
• Identificar els arbres singulars per cada barri i donar-los a conèixer al veïnat.	B	2
• Activar un equip per escola i institut per la formació de Micro-boscos propers a les seves instal·lacions a l'estil de Miyawaki forest	M	4

PART V

Críteris tècnics

10 CRITERIS TÈCNICS PER A NOVES INTERVENCIONS

En aquest capítol s'estableixen els criteris de caràcter tècnic per a la gestió i planificació del futur arbrat de la ciutat de Girona. S'hi detallen aspectes fonamentals com la selecció d'espècies adequades per a cada entorn, procediments de subministrament i paràmetres de qualitat dels arbres, les tècniques de plantació, així com els requeriments de sòl i de reg.

L'objectiu d'aquests criteris és garantir una gestió i execució eficient que permeti el desenvolupament saludable dels arbres, assegurant-ne la seva integració en l'espai urbà de Girona tot potenciant els beneficis ambientals i socials que aporten.

Aquest document pretén ser una eina per a tècnics i gestors, aportant criteris clars i objectius per a la presa de decisions en l'arbrat de la ciutat, amb una visió moderna, sostenible i adaptada a les necessitats actuals i futures del medi urbà.

10.1 SELECCIÓ D'ESPECIES

10.1.1 Criteris generals

Seleccionar l'arbre apropiat per a cada lloc pot estalviar temps i diners. Molts dels problemes actuals que s'observen en l'arbrat viari tenen el seu origen en una inadequada elecció de l'espècie. Això comporta molt sovint conflictes i un elevat cost de manteniment.

L'elecció de l'espècie més adequada, sobretot en alineacions viàries, ha de ser el resultat d'un protocol que contempli els aspectes associats al medi, a la forma, a la funció desitjada i la gestió futura.

No s'ha d'oblidar que l'arbre és un ésser viu i no un objecte inert. Per tant, l'arbre, que evolucionarà amb el temps necessita un ambient específic per viure. Per dur a terme l'elecció, el professional que estigui a càrrec del disseny de l'espai, haurà d'imaginar el projecte amb els arbres adults.

Així, la correcta selecció de l'arbre és important per diferents motius:

- Plantar un arbre és un compromís a llarg termini. Un arbre té una vida útil de diverses dècades, de vegades diversos segles.
- L'elecció afecta i estructura l'espai i condiona el paisatge del lloc.
- Aquesta elecció influeix en la qualitat de vida dels usuaris. Els arbres poden ser una font de conflictes si no estan adaptats al lloc.
- La tria de l'arbre tindrà una influència econòmica de la gestió futura del lloc. Una mala tria pot resultar molt costosa i insostenible dècades després de la plantació.

Al referir-nos als beneficis que els arbres aporten a l'entorn urbà, hem de considerar la superfície i el volum de la canòpia (hàbitat format per les capçades dels arbres d'un bosc), i no el nombre de peus o individus. Ja és ben sabut i demostrat que els beneficis d'un arbre augmenten amb la mida,

de manera que és més eficient un arbre gran que molts de petits. En aquest sentit, en la selecció d'espècies es prioritzarà sempre que l'espai disponible ho permeti, espècies de port gran.

Hi ha nombroses guies de selecció d'espècies, però per norma general l'arbre adequat és aquell adequat per a l'entorn i adequat per a la funció. Per a que un arbre es desenvolupi adequadament i ens ofereixi tots els seus beneficis ha de trobar-se en un entorn apropiat a les seves característiques, i ha de poder desenvolupar aquelles funcions per a les que s'escull.

La selecció d'espècies ha de ser responsabilitat de professionals en la matèria amb acreditació suficient, i aquesta ha de ser validada pel servei de Paisatge i Biodiversitat. Seguir els passos de la guia o les regles de selecció no habilita a tercers no professionals.

Hi ha nombroses espècies que, a nivell teòric, poden ser considerades per al seu ús en un entorn urbà de les nostres latituds. L'adaptació al clima i al sòl són factors bàsics que es donen per assolits. A nivell pràctic, però, el ventall es redueix al considerar la disponibilitat d'espècies que es produeixen comercialment.

L'entorn on s'ubiquen i posteriorment es desenvoluparan els arbres de la ciutat és el factor determinant per a la selecció de l'espècie més adequada, el que ens definirà les tasques i necessitats de l'exemplar al llarg de la seva vida en la que es desenvoluparà en la mateixa ubicació. La correcta selecció de l'espècie és el primer pas per a aconseguir un bon estat fisiològic, estructural i fitosanitari de l'arbre.

10.1.2 Regla VECURS per a la selecció d'espècies

El sistema "VECÚRS" proposat aquí és una regla mnemotècnica, en la que cada lletra fa referència a un paràmetre determinant per a escollir l'espècie adequada en cada situació.

V	VOLUM: Considerar l'espai disponible a la ubicació, tant de capçada com de sòl.
E	ESTÈTICA I PAISATGE: Escollir en funció de les característiques ornamentals.
C	CLIMA: Els arbres han d'estar adaptats a les condicions locals.
Ú	ÚS: Pensar en la funció i ús que es donarà a l'espai.
R	REQUERIMENTS: necessitats en el seu manteniment.
S	SÒL: Escollir espècies adaptades a les condicions edàfiques de la zona.

L'entorn on s'ubiquen i posteriorment es desenvoluparan els arbres de la ciutat és el factor determinant per a la selecció de l'espècie més adequada, el que ens definirà les tasques i necessitats de l'exemplar al llarg de la seva vida en la que es desenvoluparà en la mateixa ubicació. La correcta selecció de l'espècie és el primer pas per a aconseguir un bon estat fisiològic, estructural i fitosanitari de l'arbre i una resposta a la seva ubicació.

El volum disponible, tan aeri com subterrani, a les ciutats aquest és el punt més determinant, ja que acostuma a ser el factor més restrictiu.

- **Espai plantable.** Aquell volum que ocupa l'arbre en funció de la seva alçada, ample de capçada i el seu port sense interferències ni restriccions. També fa referència a la part subterrània, especialment al volum de sòl disponible.
- **Tipus d'eix.** La intensitat de trànsit, i l'ús que es vol donar a l'espai (passeigs, carrers verds, eixos cívics) ens ajuden a escollir millor les característiques de l'arbre.
- **Orientació.** La insolació al llarg del dia és un factor que ens ajuda a escollir espècies i, més important, la seva distribució al llarg del carrer. Cal fer la reflexió de si cal plantar arbres a la vorera sud -a l'ombra dels edificis- o es destina més espai a una sola alineació a la vorera nord.

Volum disponible

El volum disponible, fa referència tant a la part aèria de la capçada com a nivell subterrani per les arrels.

L'espai "plantable" ha d'acollir el volum total de l'arbre en l'estat adult sense interferències ni conflictes amb l'entorn.

Els arbres viaris es planten en escocell a les voreres de la ciutat. De manera que cal considerar l'espai disponible a les voreres per a escollir l'arbre de la mida adequada. Com es comenta més endavant, a l'apartat **10.5 Espai de plantació i servituds a les voreres**, en funció de l'Espai Plantable Horitzontal (EPH) escollim el port de l'arbre:

- **Vorera no apta per a la plantació:** aquelles voreres amb menys de 3 m d'espai aeri
- **Vorera estreta:** espai aeri entre 3 i 4,5 m, permet plantar-hi arbres de capçada petita
- **Vorera mitjana:** vorera amb espai aeri de 4,5 a 6 m, poden acollir arbres mitjans
- **Vorera ampla:** amb més de 6 metres d'espai aeri, toleren arbres de capçada ampla

Cal considerar l'alçada i l'envergadura de l'arbre adult, així com els compromisos amb el seu entorn proper (ombra que aportarà, proximitat a edificis, cablejat aeri, límits de propietat...).

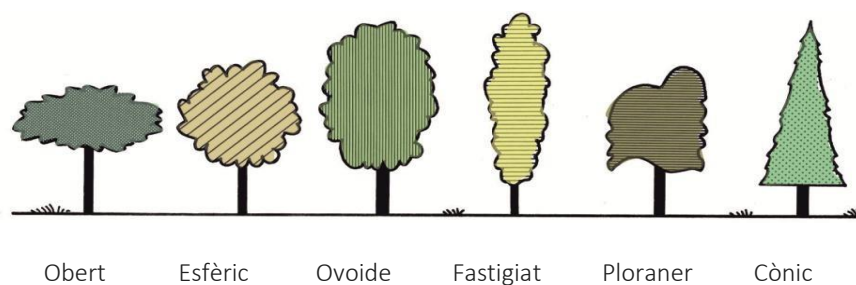
També s'haurà de tenir en compte el desenvolupament del sistema radicular (volum de sòl disponible, canonades...), així com l'afectació de serveis i instal·lacions subterrànies. Sovint la part subterrània no es té en consideració al no ser visible ni perceptible, però el volum de sòl és un factor determinant per als arbres.

Estètica i el projecte paisatgístic

La particularitat de cada espècie i el seu simbolisme permeten donar forma i caràcter puntualment a diferents paisatges que s'han d'integrar en l'entorn i respectar el projecte i la història del lloc.

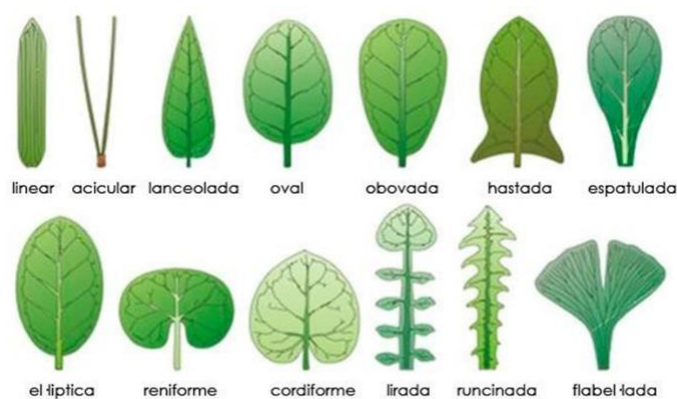
Durant el cicle anual de cada espècie poden haver-hi fenòmens o variacions que aportin valor al seu entorn. Parlem de floració, fructificació, canvi cromàtic de fulles, caducitat o persistència de les fulles, textures, formes i olors entre d'altres. També hi ha criteris relacionats amb el simbolisme d'unes determinades espècies o amb la història i identitat d'alguns espais urbans.

La forma de la capçada dels arbres podrà ser obert, esfèric, ovoide, fastigiat, ploraner, cònic o tortuós. El port dels arbres varia amb l'edat en algunes espècies (per exemple, els pins).



També es pot considerar el fullatge, que té un color, forma i persistència específica per a cada espècie. El fullatge es pot classificar:

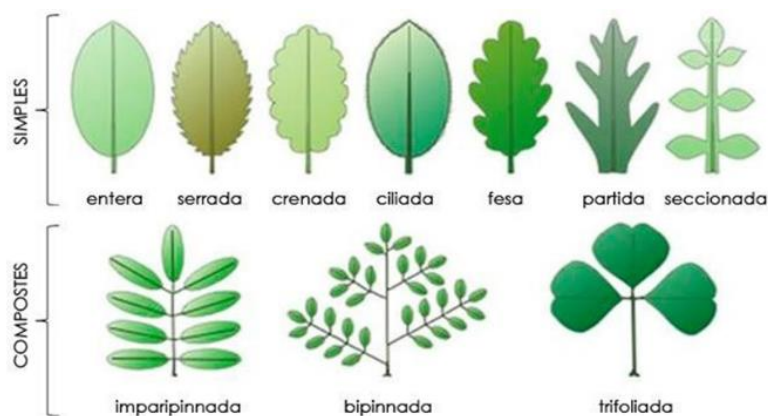
Segons la forma del limbe



Segons la forma terminal del limbe



Segons la vora del limbe



L'època i el color de la floració, la fructificació, els colors i l'aspecte de l'escorça marquen les estacions de diferents maneres.

Adaptació al Clima local

És essencial triar una espècie adaptada al clima local, ja que en cas contrari l'arbre no es desenvoluparà adequadament. Les espècies adaptades permeten tenir arbres més sans, més resistents i amb menors requeriments de recursos i de manteniment.

En l'escenari actual de canvi climàtic cal considerar molt seriosament, a llarg termini, l'adaptació a les condicions futures, que es preveuen més extremes i restrictives.

Diversos criteris s'han de tenir en compte:



La temperatura (mínima, màxima): Algunes espècies s'adapten climes freds, altres suporten altes temperatures. Els arbres de brotada primerenca són sensibles a les glaçades primaverals.



La pluja: Algunes espècies gaudeixen d'ambients humits mentre que d'altres suporten la sequera.



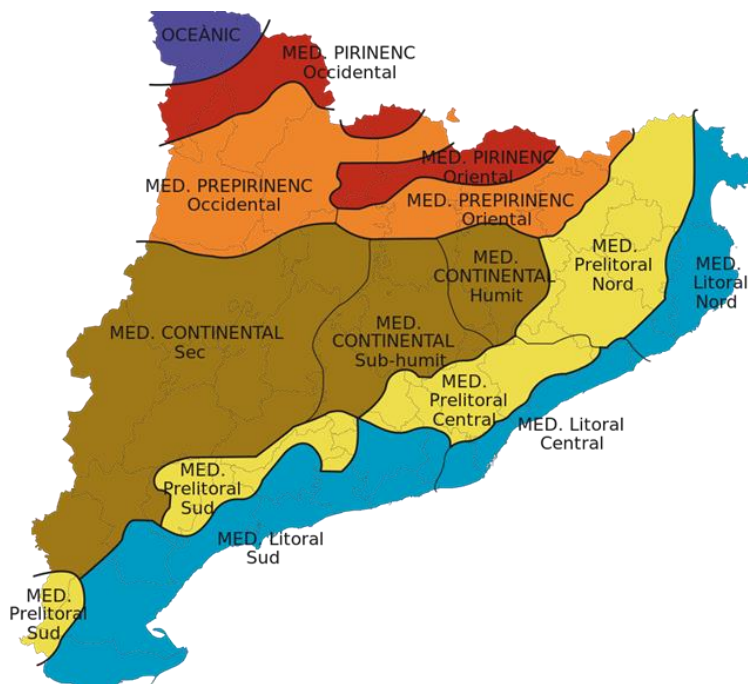
La neu: Algunes coníferes adaptades a grans alçades tenen branques molt inclinades per limitar l'acumulació de neu, mentre que d'altres, amb branques més horitzontals, es trenquen sota el pes de la mateixa.



El vent: En funció de les dimensions, del sistema d'arrelament, de la persistència del seu fullatge i la resistència de la seva fusta, les espècies són més o menys resistents al vent.



El microclima: les grans àrees urbanes presenten climes molt específics, diferents dels de l'entorn, i dintre de les ciutats també hi ha molta variabilitat de temperatures, d'insolació, d'exposició al vent, ...



Mapa de regions bioclimàtiques de Catalunya.

Font: Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya

10.1.3 Criteris específics

Microclima i flexibilitat: tot i tenir en compte les condicions climàtiques de la regió, a la ciutat podem trobar múltiples variacions de les condicions en poc espai. Influeix la projecció d'ombres, la canalització del vent, la reflexió de la insolació pels edificis o paviments, nivell de trànsit o compactació del sòl, entre d'altres. La flexibilitat fa referència a l'amplitud o rang de tolerància als diferents factors urbans. Les espècies amb major rang de tolerància, són millors candidates davant de les que necessiten condicions més específiques.

Tolerància a la Contaminació: Els contaminants atmosfèrics tenen implicacions en el metabolisme i fisiologia dels arbres, que s'acaben reflectint en efectes com la necrosi o la clorosi de les fulles. La majoria de contaminants són partícules en suspensió i actuen per deposició sobre les fulles, de manera que, els arbres de fulla caduca es veuen menys perjudicats en aquest aspecte que els de fulla perenne. També es consideren més resistent aquells arbres amb fulles llises i coriàcies en les que és més senzill eliminar les partícules dipositades.

Compostos Orgànics Volàtils: Els COV tenen múltiples funcions, moltes d'elles encara desconegudes, però acostumen a produir-se en situacions d'estrès com a mesura defensiva o mitjà d'interacció amb altres espècies. Aquests COV poden reaccionar amb elements de l'atmosfera i formar contaminants que afecten a la qualitat de l'aire.

Regulació de la temperatura (densitat d'ombra): A major radiació solar interceptada per la capçada de l'arbre, major densitat d'ombra proporcionada. Aquesta densitat d'ombra es projecta sobre el sòl o les façanes, reduint la temperatura ambiental, just en aquelles zones que més agraeix la població: a nivell de carrer, habitatges i comerços.

Biodiversitat/ distribució: la idoneïtat d'una espècie s'ha de mesurar en funció del seu entorn, i especialment, de la població d'arbrat urbà. Diversificar espècies millora els beneficis i la eficiència del conjunt, de manera que cal considerar la distribució de cada espècie, evitant tenir espècies massa abundants. Es recomana restringir l'ús d'aquelles espècies predominants, tant a escala municipal com per barris o per zones concretes.

Longevitat i Velocitat de creixement: En general, hi ha una relació inversa entre la longevitat d'un arbre i la seva taxa de creixement. Els arbres que creixen més lentament, acostumen a viure més anys. És interessant considerar aquest factor, ja que té implicacions en aspectes de manteniment i gestió (necessitats i taxa de reposició), així com d'eficiència i funcionalitat (port, mida i grau de desenvolupament assolit).

10.1.4 Proposta d'espècies adequades per a les condicions de Girona

Com ja s'ha vist en els apartats anteriors, l'arbre ideal és aquell que compleix múltiples criteris d'adaptació i tolerància a l'entorn, i alhora satisfà les necessitats del projecte. Cada cas és únic i especial, però per a facilitar la tria d'espècies es proposa un llistat d'arbrat específic per a Girona, basant-se principalment en la distribució de l'espècie pel municipi, els beneficis ambientals que poden oferir i la seva capacitat d'adaptació a l'entorn de la ciutat.

Aquest llistat és una recomanació, i té com a finalitat, servir d'orientació en el moment d'escollir espècies d'arbres pels espais verds i carrers de Girona. En última instància, els tècnics de la secció de Paisatge i Biodiversitat hauran d'aprovar l'elecció.

De la relació d'espècies, s'han exclòs la majoria de varietats i cultivars d'una mateixa espècie per a simplificar la tria d'aquell arbre adequat.

La proposta es basa en la tolerància a la calor, a la sequera i les gelades. En cada cas caldrà valorar, a més, altres paràmetres com l'exposició solar, tipus d'espai, amplada de les voreres, forma i estètica i requeriments de gestió.

ESPÈCIE	EXPOSICIÓ SOLAR	PORT	QUALITAT D'OMBRA	ENVELLIMENT	AMPLADA VORERA				TIPUS D'ESPAI			
					< 3m	3-4,5 m	4,5-6 m	> 6m	Mitjanera	Parc	Plaça dura	Plaça parterre
<i>Abies x masjoanis</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Mitjà						x		
<i>Acca sellowiana</i>	Sol	Petit	Mitjana	Mitja	x							
<i>Acer buergerianum</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x						
<i>Acer campestre 'Elsrijk'</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Mitja		x						
<i>Acer campestre 'Queen Elizabeth'</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x						
<i>Acer cappadocicum</i>	Semi ombra	Mitja	Lleugera	Lent						x		
<i>Acer cappadocicum 'Rubrum'</i>	Semi ombra	Mitja	Lleugera	Lent						x		
<i>Acer davidii</i>	Semi ombra	Mitja	Lleugera	Lent						x		
<i>Acer monspessulanum</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Lent		x						
<i>Acer opalus</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Lleugera	Lent						x		
<i>Acer saccharinum</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Rapid				x	x		x	
<i>Acer saccharinum 'Laciniatum Wieri'</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Rapid				x	x			
<i>Acer 'Warrenred' PACIFIC SUNSET®</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Rapid		x			x			
<i>Acer x freemanii 'Armstrong'</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Rapid		x			x			
<i>Acer x freemanii 'Jeffersred' A. BLAZE</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Rapid		x						
<i>Albizia julibrissin</i>	Sol	Mitja	Lleugera	Rapid			x				x	x
<i>Albizia julibrissin 'Boubri' OMBRELLA®</i>	Sol	Mitja	Lleugera	Rapid			x			x	x	x
<i>Albizia julibrissin 'Summer Chocolate'</i>	Sol	Mitja	Lleugera	Ràpid						x		x
<i>Amelanchier laevis</i>	Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x						
<i>Araucaria araucana</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Lent						x		x
<i>Araucaria heterophylla</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Lent			x			x		
<i>Arbutus unedo</i>	Sol	Petit	Mitjana	Lent	x					x	x	x
<i>Betula utilis 'Doorenbos'</i>	Sol	Gran	Densa	Mitja							x	
<i>Brachychiton acerifolius</i>	Sol	Gran	Densa	Mitja			x				x	x
<i>Brachychiton discolor</i>	Sol	Gran	Mitjana	Mitja			x				x	x
<i>Brachychiton populneus</i>	Sol	Gran	Densa	Mitja		x					x	x
<i>Brachychiton rupestris</i>	Sol	Mitja	Lleugera	Lent			x				x	x
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Sol	Mitja	Densa	Rapid								x
<i>Butia capitata</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Mitja								x
<i>Callistemon viminalis</i>	Sol	Petit	Mitjana	Mitja	x							
<i>Calocedrus decurrens</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Lent						x		
<i>Calocedrus dec. 'Aureovariegata'</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Lent						x		
<i>Calycanthus praecox</i>	Totes	Petit	Lleugera	Mitjà						x		
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Rapid		x		x	x		x	x
<i>Catalpa bignonioides</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Ràpid						x	x	x
<i>Cedrus atlantica</i>	Sol	Gran	Mitjana	Lent				x		x		x
<i>Cedrus atlantica f. glauca</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Lent						x		x
<i>Cedrus deodara</i>	Sol	Gran	Mitjana	Lent				x		x		x
<i>Cedrus libani</i>	Sol	Gran	Densa	Lent						x		x
<i>Celtis australis</i>	Sol	Gran	Densa	Mitja				x	x	x	x	x

ESPÈCIE	EXPOSICIÓ SOLAR	PORT	QUALITAT D'OMBRA	ENVELLIMENT	AMPLADA VORERA				TIPUS D'ESPAI			
					< 3m	3-4,5 m	4,5-6 m	> 6m	Mitjanera	Parc	Plaça dura	Plaça parterre
<i>Celtis occidentalis</i>	Sol	Mitja	Densa	Mitja				x			x	
<i>Celtis sinensis</i>	Sol	Mitja	Densa	Mitja				x	x		x	x
<i>Ceratonia siliqua</i>	Sol	Mitja	Densa	Lent				x	x	x		
<i>Cercis chinensis</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Mitjana	Mitja		x						
<i>Cercis siliquastrum</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x					x	x
<i>Chamaerops humilis</i>	Sol	Petit	Mitjana	Mitja						x		
<i>Chorisia speciosa</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Ràpid			x			x		
<i>Clerodendrum trichotomum</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Ràpid						x		x
<i>Corylus avellana</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Ràpid					x			
<i>Corylus colurna</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Mitja					x			
<i>Cotoneaster pannosus</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Mitjana	Ràpid						x		
<i>Crataegus monogyna</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Lleugera	Mitjà						x		x
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	Sol	Gran	Densa	Ràpid						x		
<i>Cupressus arizonica</i>	Sol	Gran	Densa	Lent						x		x
<i>Cupressus arizonica 'Fastigiata'</i>	Sol	Mitja	Densa	Lent								x
<i>Cupressus cashmeriana</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Lent			x			x		
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Sol	Gran	Densa	Mitjà						x		x
<i>Cupressus macrocarpa 'Aurea'</i>	Sol/semi ombra	Gran	Densa	Mitja								x
<i>Cupressus sempervirens</i>	Sol	Mitja	Densa	Lent						x		
<i>Cuprocyparis leylandii</i>	Sol	Gran	Densa	Ràpid		x				x		x
<i>Cycas revoluta</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Lleugera	Lent						x		
<i>Cydonia oblonga</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitjà						x		x
<i>Diospyros kaki</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Mitjà						x		x
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Lleugera	Ràpid		x				x		x
<i>Elaeagnus angustifolia 'Caspica'</i>	Sol	Petit	Densa	Mitja	x						x	x
<i>Elaeagnus 'Quicksilver'</i>	Sol	Petit	Mitjana	Mitjà						x		
<i>Eriobotrya japonica</i>	Sol/semi ombra	Mitja	Densa	Mitja		x				x		x
<i>Erythrina caffra</i>	Sol	Gran	Mitjana	Ràpid				x	x	x		
<i>Erythrina crista-galli</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Ràpid			x				x	
<i>Erythrina falcata</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Ràpid				x	x	x		
<i>Eucalyptus globulus</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Lleugera	Ràpid						x		x
<i>Euonymus japonicus</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Lleugera	Mitjà						x		
<i>Ficus carica</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Ràpid			x			x		
<i>Firmiana simplex</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Ràpid			x				x	x
<i>Fraxinus americana</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Mitja				x			x	
<i>Fraxinus angustifolia 'Raywood'</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja					x			
<i>Fraxinus ornus 'Mecsek'</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Mitjana	Lent	x							
<i>Fraxinus ornus 'Paulus II' OBELISK</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Densa	Lent	x							
<i>Ginkgo biloba</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Lent			x		x		x	

ESPÈCIE	EXPOSICIÓ SOLAR	PORT	QUALITAT D'OMBRA	ENVELLIMENT	AMPLADA VORERA				TIPUS D'ESPAI			
					< 3m	3-4,5 m	4,5-6 m	> 6m	Mitjanera	Parc	Plaça dura	Plaça parterre
<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata'	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Lent		x			x			
<i>Gleditsia triacanthos</i> f. <i>inermis</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Rapid				x			x	
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Sunburst'	Sol	Mitja	Mitjana	Rapid		x						
<i>Grevillea robusta</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Rapid				x	x		x	x
<i>Hibiscus syriacus</i>	Sol	Petit	Mitjana	Mitja	x							
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Rapid					x			
<i>Juglans nigra</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Mitja				x				
<i>Juglans regia</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Mitja				x			x	
<i>Koelreuteria bipinnata</i>	Sol	Mitja	Densa	Mitja		x						
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Mitja		x					x	x
<i>Koelreuteria paniculata</i> 'Fastigiata'	Sol	Petit	Mitjana	Mitja	x						x	x
<i>Laurus nobilis</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Mitjana	Lent	x							
<i>Ligustrum lucidum</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Rapid		x					x	x
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Mitja			x		x	x	x	
<i>Liquidambar styraciflua</i> 'Worplesdon'	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Rapid			x		x			
<i>Maclura pomifera</i>	Sol	Gran	Densa	Lent						x		x
<i>Melia azedarach</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Rapid				x	x		x	x
<i>Morus alba</i> "fruitless"	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Rapid			x					x
<i>Morus alba</i> 'Pendula'	Sol/semi ombra	Mitja	Densa	Rapid								x
<i>Morus bombycis</i> (M. <i>kagayamae</i>)	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Mitja							x	x
<i>Morus nigra</i>	Sol	Mitja	Densa	Rapid								x
<i>Nerium oleander</i>	Sol	Petit	Mitjana	Mitja	x						x	x
<i>Olea europaea</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Lent						x		
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Lent		x			x			
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Sol	Petit	Lleugera	Rapid						x		
<i>Paulownia tomentosa</i>	Sol	Gran	Mitjana	Rapid				x	x	x	x	x
<i>Phoenix canariensis</i>	Sol	Gran	Densa	Mitja								x
<i>Phoenix dactylifera</i>	Sol	Gran	Mitjana	Lent					x			
<i>Photinia glabra</i>	Sol	Petit	Mitjana	Ràpid						x		
<i>Photinia x fraseri</i> 'Red Robin'	Sol	Petit	Mitjana	Mitja	x							
<i>Phytolacca dioica</i>	Sol	Gran	Densa	Rapid				x		x		
<i>Pinus canariensis</i>	Sol	Gran	Mitjana	Lent				x		x		x
<i>Pinus halepensis</i>	Sol	Gran	Mitjana	Mitja				x		x		x
<i>Pinus nigra</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Lent						x		x
<i>Pinus pinaster</i>	Sol	Gran	Densa	Ràpid						x		x
<i>Pinus pinea</i>	Sol	Gran	Densa	Lent				x		x		x
<i>Pistacia chinensis</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Mitja		x	x				x	x
<i>Pistacia lentiscus</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Lleugera	Mitjà			x			x		
<i>Pittosporum tobira</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Lleugera	Mitjà						x		
<i>Platanus orientalis</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Lent					x	x	x	

ESPÈCIE	EXPOSICIÓ SOLAR	PORT	QUALITAT D'OMBRA	ENVELLIMENT	AMPLADA VORERA				TIPUS D'ESPAI			
					< 3m	3-4,5 m	4,5-6 m	> 6m	Mitjanera	Parc	Plaça dura	Plaça parterre
<i>Platanus x acerifolia</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Ràpid				x	x		x	x
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Bloodgood'	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Ràpid				x			x	
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Pyramidalis'	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Ràpid				x			x	
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Vallis Clausa'	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Ràpid							x	
<i>Podocarpus neriifolius</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Lent		x			x			
<i>Populus alba</i>	Sol	Gran	Densa	Ràpid				x		x		
<i>Populus alba</i> 'Nivea'	Sol	Mitja	Densa	Ràpid				x		x		
<i>Populus alba</i> 'Pyramidalis'	Sol	Mitja	Densa	Ràpid			x			x		
<i>Populus nigra</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Ràpid				x		x		
<i>Populus nigra</i> 'Italica'	Sol	Mitja	Densa	Ràpid			x			x		
<i>Populus simonii</i>	Sol	Mitja	Densa	Ràpid						x		
<i>Populus x canadensis</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Ràpid						x		
<i>Prunus dulcis</i>	Sol	Mitja	Mitjana	Mitja		x					x	x
<i>Prunus dulcis</i> (P. amygdalus)	Sol	Mitja	Mitjana	Ràpid						x		
<i>Prunus serrulata</i> 'Amanogawa'	Sol	Petit	Lleugera	Mitja						x		
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Sol	Gran	Densa	Ràpid					x	x		
<i>Punica granatum</i>	Sol	Petit	Mitjana	Ràpid						x		
<i>Pyrus calleryana</i> 'Aristocrat'	Sol	Gran	Mitjana	Mitja			x		x			
<i>Pyrus calleryana</i> 'Bradford'	Sol	Mitja	Densa	Mitja			x					
<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'	Sol	Mitja	Densa	Mitja		x						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Redspire'	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x						
<i>Pyrus communis</i>	Sol	Mitja	Densa	Mitja		x						x
<i>Pyrus communis</i> 'Beech Hill'	Sol	Mitja	Mitjana	Mitja		x						
<i>Pyrus malus</i>	Sol	Mitja	Densa	Mitja			x					x
<i>Quercus cerris</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Lent								x
<i>Quercus glauca</i>	Sol	Gran	Densa	Lent								x
<i>Quercus humilis</i>	Sol	Gran	Mitjana	Lent					x			x
<i>Quercus ilex</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Lent				x		x	x	
<i>Quercus pubescens</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Mitja								x
<i>Quercus suber</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Lent				x		x		
<i>Rhamnus alaternus</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Lleugera	Mitja						x		
<i>Rhus typhina</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Lleugera	Ràpid	x							
<i>Robinia x margaretta</i> 'Pink Cascade'	Sol/Semi ombra	Mitja	Lleugera	Ràpid							x	x
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Bessoniiana'	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Ràpid		x					x	x
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Pyramidalis'	Sol	Mitja	Mitjana	Ràpid		x					x	x
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'	Sol	Mitja	Densa	Lent		x					x	x
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Unifoliola'	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Ràpid			x				x	x
<i>Robinia x margaretta</i> 'Pink Cascade'	Sol/Semi ombra	Mitja	Lleugera	Ràpid		x						
<i>Sambucus nigra</i>	Sol/Semi ombra	Petit	Mitjana	Mitja						x		
<i>Schinus molle</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Ràpid			x			x		

ESPÈCIE	EXPOSICIÓ SOLAR	PORT	QUALITAT D'OMBRA	ENVELLIMENT	AMPLADA VORERA				TIPUS D'ESPAI			
					< 3m	3-4,5 m	4,5-6 m	> 6m	Mitjanera	Parc	Plaça dura	Plaça parterre
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Densa	Rapid		x					x	x
<i>Sophora japonica</i> 'Pubescens'	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja			x		x		x	
<i>Styphnolobium</i> 'Fleright' P. UPRIGHT	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x						
<i>Styphnolobium</i> j. 'Columnare'	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x			x			
<i>Styphnolobium</i> j. 'Pendulum'	Sol	Mitja	Lleugera	Mitja						x		x
<i>Styphnolobium</i> j. 'Regent'	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x						
<i>Styphnolobium japonicum</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Mitja			x	x	x		x	
<i>Tamarix gallica</i>	Sol	Mitja	Lleugera	Rapid		x				x	x	x
<i>Tamarix ramosissima</i> (T. pentandra)	Sol	Petit	Lleugera	Rapid						x		x
<i>Tamarix ramosissima</i> 'Pink Cascade'	Sol	Petit	Lleugera	Mitja	x					x	x	x
<i>Tamarix tetrandra</i>	Sol	Petit	Lleugera	Ràpid						x		
<i>Taxus baccata</i>	Sol/Ombra	Gran	Densa	Lent					x	x		x
<i>Tecoma stans</i>	Sol	Petit	Mitjana	Rapid	x						x	x
<i>Tilia tomentosa</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Mitja				x	x		x	
<i>Tilia tomentosa</i> 'Szeleste'	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Mitja				x	x		x	
<i>Tilia x euclora</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Mitja				x			x	
<i>Tipuana tipu</i>	Sol	Gran	Mitjana	Rapid				x		x	x	x
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Sol/semi ombra	Petit	Mitjana	Mitja	x							
<i>Ulmus minor</i>	Sol/semi ombra	Gran	Densa	Rapid					x			x
<i>Ulmus</i> 'New Horizon'	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Rapid							x	
<i>Ulmus pumila</i>	Sol/semi ombra	Gran	Mitjana	Rapid						x		x
<i>Ulmus</i> 'Sapporo Autumn Gold'	Sol/Semi ombra	Gran	Densa	Rapid				x			x	
<i>Viburnum tinus</i>	Totes	Petit	Lleugera	Mitjà						x		
<i>Washingtonia filifera</i>	Sol	Gran	Mitjana	Mitja			x				x	x
<i>Washingtonia robusta</i>	Sol	Gran	Mitjana	Mitja		x					x	x
<i>Yucca gigantea</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Lleugera	Mitja						x		x
<i>Zelkova serrata</i>	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Mitja				x	x		x	
<i>Zelkova serrata</i> 'Flekova'	Sol/Semi ombra	Gran	Mitjana	Mitja				x	x		x	
<i>Ziziphus jujuba</i>	Sol/Semi ombra	Mitja	Mitjana	Mitja		x				x	x	x

Algunes de les espècies següents poden presentar comportaments invasors segons el context ecològic i climàtic on es trobin plantades. La seva introducció i ús hauria de ser valorada amb precaució, especialment en entorns naturals o propers a espais amb alt valor ecològic:

Broussonetia papyrifera*, *Cotoneaster pannosus*, *Gleditsia triacanthos* f. *Inermes*, *Gleditsia triacanthos* 'Sunburst', *Ligustrum lucidum*, *Pittosporum tobira*, *Trachycarpus fortunei*, *Ulmus pumila*, *Eucalyptus globulus*, *Parkinsonia aculeata*, *Schinus molle

10.1.5 Espècies amb potencial d'afectació als paviments

El creixement superficial de les arrels és una reacció a la manca d'aire, aigua o espai en sòls compactats. Les arrels aixequen voreres quan creixen en diàmetre en entorns durs i poc drenants.

Tot i que hi ha un factor relacionat amb l'espècie, també hi tenen relació la qualitat del sòl, la gestió i el disseny de l'espai.

Es coneix, segon l'espècie el potencial grau d'afectació als paviments:

Afectació moderada	Afectació Important
<i>Acer negundo</i> <i>Acer platanoides</i> 'Columnare' <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Acer pseudoplatanus</i> 'Atropurpureum' <i>Acer rubrum</i> <i>Albizia julibrissin</i> <i>Alnus cordata</i> <i>Brachychiton populneus</i> <i>Broussonetia papyrifera</i> <i>Catalpa bignonioides</i> <i>Celtis australis</i> <i>Celtis occidentalis</i> <i>Corylus colurna</i> <i>Cupressus sempervirens</i> <i>Cupressus sempervirens</i> 'Stricta' <i>Firmiana simplex</i> <i>Fraxinus americana</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Gleditsia triacanthos</i> <i>Gleditsia triacanthos</i> f. <i>inermis</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Juglans regia</i> <i>Laurus nobilis</i> <i>Liriodendron tulipifera</i> <i>Melia azedarach</i> <i>Melia azedarach</i> 'Umbraculifera' <i>Ostrya carpinifolia</i> <i>Platanus occidentalis</i> <i>Styphnolobium</i> j. 'Columnare' <i>Styphnolobium japonicum</i> <i>Tilia tomentosa</i> <i>Tilia tomentosa</i> 'Szeleste' <i>Tipuana tipu</i>	<i>Acer platanoides</i> <i>Acer saccharinum</i> <i>Aesculus hippocastanum</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Brachychiton acerifolius</i> <i>Brachychiton discolor</i> <i>Juglans nigra</i> <i>Liquidambar styraciflua</i> <i>Morus alba</i> <i>Morus alba</i> 'Fruitless' <i>Paulownia tomentosa</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Pinus pinea</i> <i>Platanus</i> × <i>acerifolia</i> (<i>P. hispanica</i>) <i>Populus alba</i> <i>Populus deltoides</i> <i>Populus nigra</i> <i>Populus nigra</i> 'Italica' <i>Populus simoni</i> 'Fastigiata' <i>Populus simonii</i> <i>Populus x canadensis</i> <i>Pterocarya fraxinifolia</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> 'Pyramidalis' <i>Ulmus pumila</i> <i>Ulmus</i> 'Sapporo Autumn Gold' RESISTA®

10.2 SUBMINISTRAMENT I QUALITAT DELS ARBRES

L'èxit en el desenvolupament d'un arbre depèn, en gran mesura, de la qualitat de la planta i de les característiques del medi on el plantem. El cost de compra d'un arbre suposa un percentatge molt petit del total de costos d'implementació i de manteniment que aquest tindrà al llarg de la seva vida. Un arbre de qualitat, en un espai adequat, porta implícit un estalvi en costos de manteniment.

Cal insistir, doncs, en la qualitat de l'arbre que plantarem a la ciutat, un aspecte molt sovint poc valorat. Rebutjar arbres amb baixos paràmetres de qualitat, és una acció important per a garantir la viabilitat de les plantacions.

10.2.1 Selecció de l'arbrat al viver

És important escollir un viver reconegut per la qualitat de les seves plantes. Els viviers, generalment estan especialitzats en un tipus de producció: plantes joves, grans exemplars, cultius especialitzats, àmplia gamma. Es preferiran els viviers de producció als viviers comercials, on els arbres no sempre són "frescos", ja que la *frescor* de les plantes és decisiva per a la implantació del vegetal.

La visita al viver permet apreciar els mètodes de cultiu, la qualitat de les plantes i la quantitat disponible. Durant aquesta visita, és possible reservar arbres d'acord amb la seva qualitat i homogeneïtat. És molt convenient marcar les plantes amb un braçal personalitzat per garantir, en el moment de la recepció, que siguin els mateixos arbres prèviament seleccionats.

Els arbres destinats a la plantació d'un mateix carrer o espai verd han de provenir del mateix origen. Si és possible, també haurien de ser del mateix lot, amb idèntiques característiques i la mateixa presentació, d'origen genètic idèntic i que hagin rebut les mateixes condicions de cultiu.

Per poder triar el material de millor qualitat, és convenient realitzar la reserva de planta durant els mesos de màxima oferta dels viviers, que normalment és a l'estiu. Quan les plantes no estan disponibles i quan hi ha temps suficient fins a la plantació, es pot establir un contracte de conreu.

10.2.2 Característiques dels arbres al viver

Realitzar una comanda precisa ajuda a evitar sorpreses desagradables. Cal indicar el nom botànic de la planta, la seva categoria, mida, presentació, forma, regió d'origen, quantitat i preu, data i lloc de lliurament, i els codis dels braçals personalitzats si han estat prèviament marcats.

La qualitat dels arbres pot definir-se per les normes d'aplicació o pels estàndards de l'interessat. Les Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme, fan referència a la qualitat i subministrament del material vegetal (NTJ 07). Les normes franceses AENOR NF V12-051 i NF V1255, l'estàndard de l'Associació Europea de Viviers (ENA) i les normes forestals de la CEE i el Fons Forestal Nacional (FFN) són altres bons referents per a la definició de les característiques de les plantes que es comercialitzen.

Identificació

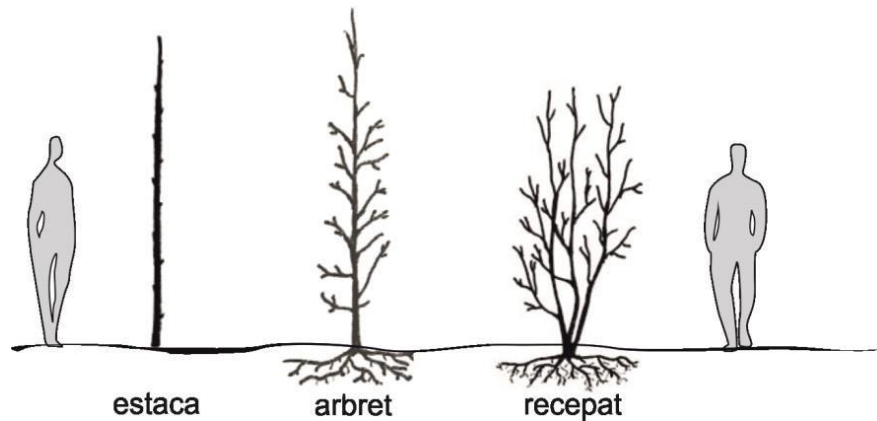
El nom botànic en llatí fa possible identificar cada planta d'una manera única i internacional. Aquest nom està compost pel gènere i l'espècie, eventualment complementats per la varietat o cultivar. Per exemple, *Betula pendula "Fastigiata"* és el nom botànic del bedoll berrugós fastigiat. Aquesta designació llatina s'ha d'utilitzar en projectes i comandes per evitar confusions.

Cal utilitzar una font de referència fiable, ja que els noms científics poden patir contínues actualitzacions.

Categories

En funció de la tècnica de cultiu i fase de desenvolupament:

Plançó	Vegetal al començament del seu desenvolupament (màxim 3 anys), provinent de llavor, murgó, esqueix, empelt, o <i>in vitro</i> . Aquests arbres tenen l'avantatge de presentar una recuperació bastant fàcil i un ràpid creixement a un cost raonable. Tenen l'inconvenient de ser fàcilment malmesos per actes vandàlics en el moment de la seva plantació. Respecte al paisatge, no aconsegueixen resultats immediats. Els plançons s'utilitzen principalment per a plantacions forestals, tanques o pantalles vegetals.
Estaca	Tija jove sense arrel ni branca utilitzada com esqueix per àlbers i salzes.
Arbre jove (Arbret)	Esbós d'arbre produït a partir d'un plançó. L'arbre jove es conrea a distàncies suficients per permetre un desenvolupament equilibrat de la part aèria i del sistema radicular, i s'ha sotmès a 2 trasplantaments. Presenta una única tija, fletxat, proveït completament de branques laterals. Aquest vegetal tindrà més de 2 anys, una alçada mínima de 1.75 m, i la circumferència del seu tronc serà menor de 6 cm. La relació alçada / diàmetre del coll estarà entre 60 i 80 (p.e.: per a una alçada de 2,5 m, el coll tindrà un diàmetre de 3 a 4 cm).
Recepat	Conjunt de tiges que neixen al nivell del coll d'un mateix peu (generalment de 3 a 5 tiges). Un recepat es forma tallant un arbre a nivell del coll i seleccionant els brots d'aquest tall. Un fals recepat es compon de plantes diferents plantades molt pròximes entre si. Els falsos recepats són difícils de gestionar donat el diferent creixement dels seus eixos.
Arbre amb tronc	Arbre jove que presenta un tronc nu, la circumferència mesurada a 1 m del terra és igual o major a 6 cm, coronat per un conjunt de branques. Els arbres podran estar fletxats, copats o formats per a ser mantinguts en una forma arquitectònica determinada. Alguns arbres s'empelten al peu o (i) a la corona / cap. Alguns arbres, a vegades, es comercialitzen amb un tronc fletxat, ramificat des de la base; sense haver estat podats (bedoll, carpí, faig, ...).



Categories del material vegetal en funció de la tècnica de cultiu

Codificació dels anys i operacions de cultiu

En el codi numèric de l'arbres, el primer número indica el nombre d'anys des de la sembra, que serà 0 per esqueixos.

L'elevació i el trasplantament són operacions culturals que augmenten la cabellera d'arrels. A més, el trasplantament permet espaiar les plantes. El símbol "-" indica elevació i el símbol "+" indica repicat.

Així, els valors s'han de sumar per conèixer l'edat de la planta, per exemple:

- **2-0** planta de 2 anys (2 anys de sembra).
- **1-1** planta de 2 anys (1 any des de la sembra + 1 any després de l'elevació).
- **0-2** planta de 2 anys (2 anys des de l'esqueixat).
- **2+1** planta de 3 anys (2 anys de sembra + 1 any després del repicat).

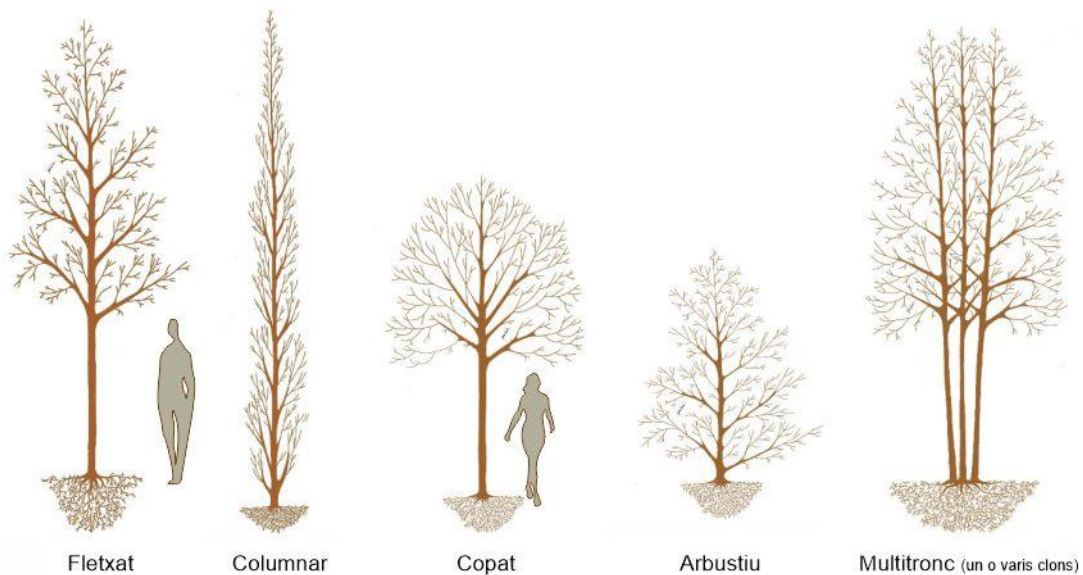
Mides / dimensions:

La nomenclatura relativa a les mides dels arbres canvia segons la tipologia:

- *Plançons*: es defineix l'alçada en centímetres.
- *Frondoses*: es tindrà en compte la circumferència del tronc mesurat a 1 m del terra.
 - De 2 en 2 cm per a una circumferència de 6/8 fins a 18/20.
 - De 5 en 5 cm a partir d'una circumferència 20/210.
- *Coníferes*: Les coníferes es mesuren per la seva alçada.

Forma

Els arbres amb tronc poden formar-se a nivell de capçada per adaptar-se a un ús concret. Així podem trobar les següents formes:



Tipus de forma de capçada

10.2.3 Presentació de l'arbrat

La presentació fa referència al sistema radicular, que condiciona el mètode de cultiu i l'edat. Els diferents tipus de presentació més habituals que podem trobar són:

- **Arrel nua.** El sistema radicular s'extreu del sòl sense conservar la terra que l'envolta. La presentació a arrel nua (R.D.) s'utilitza generalment per plançons, arbrets i arbres d'espècies frondoses. Evitem pèrdua de sòl original i el maneig es més àgil i senzill.
Aquest tipus de presentació ofereix l'avantatge de poder controlar visualment la qualitat de les arrels de totes les plantes abans de la plantació.
Si es porta a terme correctament, el maneig i plantació a arrel nua té èxits d'implantació molt bons.
- **Pa de terra.** El sistema radicular s'extreu del sòl envoltat d'un determinat volum de terra (pa de terra). Aquest pa de terra es protegeix amb una tela d'arpillera (o amb palla) i una malla degradable que s'haurà de descompondre com a molt tard 1 any i mig després de la plantació.
La presentació en pa de terra sol utilitzar-se per a les espècies frondoses de calibre superior a 16/18, per a les coníferes, per a les espècies perennes i per a aquelles espècies d'implantació delicada.

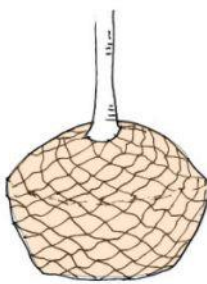
Gairebé en desús, trobem el pa de terra amb guix. Aquest normalment s'aplica a arbres recuperats de bosc que acostumen a arribar molt malmesos pels treballs de repicat i extracció. Es un format a rebutjar.

- **Contenidor.** Arbre cultivat fora del terreny, en un recipient. Les plantes en contenidor són fàcils de manipular i en principi es poden plantar durant tot l'any, ja que tot el sistema d'arrels es trasplanta. Els exemplars, necessàriament han de ser replantats en contenidors de major volum cada any per evitar la formació d'arrels espiralitzades, embulls o monyos. Els contenidors tipus *autorepicat amb aire*, amb la seva forma irregular i porosa dirigeixen les arrels per les parets fins a un forat, en el que l'aire deshidrata la punta i s'estimula la ramificació radicular. D'aquesta manera la planta desenvolupa ràpidament una gran massa d'arrels fibroses, aquestes poden ser contraproductes per l'excés d'alimentació, poca capacitat d'absorció d'humitat i manca de jerarquia radicular. Al viver, les cintes de colors dels arbres indiquen el seus diàmetres en centímetres.

Ø	Color	Ø	Color	Ø	Color
6-8	Blau	12-14	Blanc	18-20	Vermell
8-10	Groc	14-16	Blau	20-25	Blanc
10-12	Vermell	16-18	Groc	25-30	Blau



Arrel nua



Pa de terra



Contenidor

Tipus de presentacions del sistema radicular

10.2.4 Qualitat de la part aèria

En el moment d'inspeccionar la part aèria de l'arbre, cal estar atents a les lesions sota els embenats del tronc ja que poden amagar ferides, talls de poda incorrectes i lesions provocades per insectes. Si l'arbre està embenat, cal retirar les benes i inspeccionar acuradament el tronc. Hi ha uns punts bàsics en els que cal fixar-se en el moment de la selecció o la recepció dels arbres:

- El tronc i les branques han d'estar lliures de ferides i necrosi.
- Les ferides de poda han d'estar ben curades.
- Els arbres han d'estar lliures de plagues (larves o altres xilòfags) i malalties (fongs, xancres).
- No han de presentar forquilles amb escorça inclosa.

Una forma o arquitectura adequada, comença amb branques espaiades de manera uniforme al llarg del tronc, amb unions fermes.

Les branques pressionades indiquen problemes. Les unions dèbils de les branques es donen on les branques i troncs es pressionen uns als altres. A mesura que van creixent en diàmetre, la pressió augmenta i sovint comencen a aparèixer zones mortes o fissures per sota de la unió.

Cal recordar que els troncs s'expandeixen en diàmetre a mesura que creixen. Dos troncs poden estar lleugerament separats quan són joves, però poden acabar pressionant-se mútuament al cap d'uns anys i formar fissures descendents. Si es desitja un arbre amb diversos troncs, cal assegurar-se que estiguin ben separats a nivell del terra.

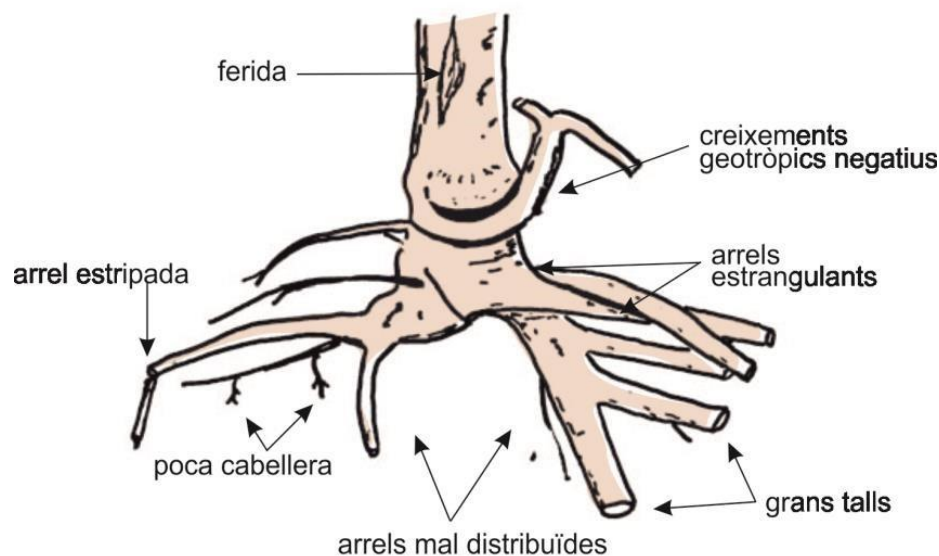
Aquells arbres destinats a ser plantats en voreres, on els compromisos de gàlib i seguretat són importants, han d'estar fletxats per facilitar la seva gestió (podes d'adaptació, *refaldats*, etc.). En aquests casos cal considerar:

- El tronc ha d'estar perfectament recte (sense ferides de "refletxat" molt marcades).
- La *fletxa* ha d'estar present, ben marcada, i no ha d'estar trencada (s'evitarà treballar amb arbres copats).
- La gemma terminal (o la que de forma natural la rellevi), ha d'estar present i en bon estat.
- Les ramificacions han de ser equilibrades, i les branques estaran ben distribuïdes al voltant del tronc. Han de ser prou primes (tenir una relació de diàmetre adequat pel que fa al tronc) per permetre podes d'adaptació a l'entorn.

10.2.5 Qualitat del sistema radicular

La implantació del vegetal depèn de la qualitat del seu sistema radicular. Com a norma general, cal verificar diversos aspectes de qualitat:

- El sistema d'arrels ha d'estar ben desenvolupat, amb les arrels principals esteses uniformement al voltant del coll i amb abundant cabellera.
- No hi ha d'haver grans arrels deformades, bé sigui per repicat o trasplantament mal executat (desviaments pronunciats, colzes, arrels amb creixements geotrópics negatius, monyos, arrels estranguladores).
- No hi haurà talls d'arrels de gran diàmetre. El volum del sistema radicular estarà equilibrat pel que fa al desenvolupament de la part aèria.



Defectes en el sistema radicular d'un arbre

Segons les formes de presentació del sistema radicular, cal valorar altres aspectes específics:

- Els arbres subministrats a **arrel nua**, han de conservar el màxim possible el sistema radicular, que ha d'estar ben ramificat i jerarquitzat i presentar una capçada aclarida però no excessivament podada.

No es recomanable subministrar a arrel nua arbres de zones climàtiques significativament diferents de les del lloc de plantació. També cal tenir en compte que les espècies de represa delicada, no són adequades per a comercialitzar-se a arrel nua.

En classes perimetrals grans, no s'aconsella la comercialització amb arrel nua.

Es descartaran aquells arbres que, presentats a arrel nua, tinguin talls en arrels de més de 2 cm de diàmetre.

- Els **pans de terra** han d'estar embolicats amb tela orgànica degradable tipus xarpellera i adequadament lligats amb materials degradables com la ràfia. Els exemplars de gran calibre, a més, han de disposar de malla metàl·lica no galvanitzada o de cistella metàl·lica no galvanitzada de diàmetre de filferro < 1mm.

Com a materials de protecció o de lligat del pa de terra que es mantinguin després de la plantació, només es permetran els que es descomponguin abans de 18 mesos, sempre que no afectin el creixement posterior de la planta i el seu sistema radicular.

Cal que transcorri una estació (com a mínim) de creixement entre l'últim repicat i el subministrament d'arbres amb pa de terra.

- Els arbres subministrats **en contenidor**, han de conservar un pa de terra suficientment cohesionat i s'ha d'aguantar de manera compacta en el moment d'extreure'ls del contenidor.

Els sistemes radiculars han d'estar sans i no mostrar símptomes d'envelliment com l'espiralització i l'estrangulació de les arrels. Tampoc han de sortir arrels pels forats de drenatge.

Els arbres criats al terreny s'han de trasplantar d'acord amb les normes vigents, per obligar la planta a concentrar la seva cabellera d'arrels prop del coll. Si aquesta acció no es porta a terme, una gran proporció del sistema radicular es quedarà al viver en el moment de l'arrencada.

No ha d'haver-hi grans arrels tallades visibles a la perifèria del pa de terra (diàmetre de 2 cm màxim). Tampoc ha d'haver-hi al centre del pa de terra un embolic (o manyoc), resultant d'un repicat previ en test o contenidor. La presència d'un test perforat o una malla metàl·lica no degradada al mig del pa de terra, serà motiu suficient per rebutjar la planta. El pa de terra no ha de ser refet.

Per garantir la qualitat del sistema d'arrels, els arbres de fulla caduca presentats en contenidor han de disposar d'un volum de sòl proporcional a la mida de la planta. El diàmetre del pa de terra ha de ser com a mínim 3 vegades la circumferència del tronc a 1 metre d'alçada. La profunditat del pa de terra ha de ser, com a mínim, equivalent al 70% del diàmetre.

Perímetre de tronc (cm)	Volum (L)	Perímetre de tronc (cm)	Volum (L)
6-8	7	16-18	60
8-10	12	18-20	75
10-12	20	20-25	110
12-14	30	25-30	230
14-16	45	30-35	400

Volum mínim del contenidor en relació al perímetre

Font: NTJ 07D, 2ª edició. 2020

El "manyoc" és el resultat de l'espiralització de les arrels. En no haver-hi suficient substrat per colonitzar, les arrels ensopeguen amb la paret del contenidor i segueixen creixent al costat d'aquesta. Després de la plantació, el sistema radicular continua creixent de manera anàrquica, sense assegurar un bon ancoratge de l'arbre a terra. Es rebutjaran imperativament aquells arbres amb presència d'arrels espiralitzades, ja que, en créixer, aquestes arrels poden estrangular el coll de l'arbre i ser motiu d'inestabilitat.



Arrels espiralitzades per un mal conreu en contenidor
Font: IFAS, University of Florida

Si es va a comprar un lot d'arbres, s'ha de poder dur a terme l'extracció d'una planta representativa, que hagi seguit les mateixes operacions de cultiu, per verificar la qualitat del sistema radicular.

10.2.6 Repicades i trasplantaments

La qualitat dels arbres cultivats a camp, depèn en gran part, del nombre de repicades que han sofert abans de l'arrencada i comercialització. La quantitat de repicades es realitzen en funció de l'edat, la mida i l'espècie.

La primera repicada és aquella que pateix el plançó o plàntula en el planter o quan es passa a camp. Les repicades posteriors s'acostumen a fer a camp, sense necessitat de moure l'arbre. Quan l'arbre es mou d'ubicació, el procés també s'anomena trasplantament, i es considera com una repicada més. Si els arbres es passen de camp a contenidor, també es consideren repicats.

No es comptabilitza com a repicada l'arrencada de l'arbre per a la seva comercialització.

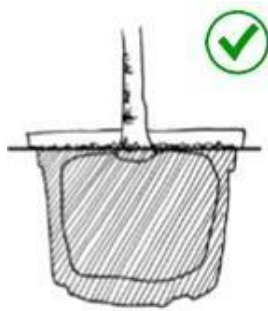
Perímetre de tronc (cm)	Nombre de repicades o trasplantaments mínim	Freqüència mínima de repicades
De 6 a 12	1	3 - 5 anys
De 12 a 25	2	
De 25 a 40	3	5 - 6 anys
Més de 40	4	

Recomanacions de repicades i trasplantaments segons perímetre de tronc.
Font: NTJ 07D, 2ª edició. 2020

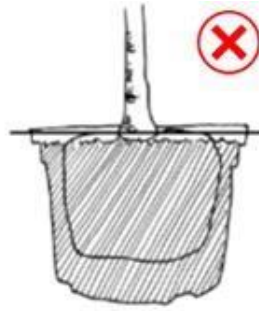
10.2.7 Nivell del coll de l'arrel

Els arbres cultivats en contenidor han estat prèviament trasplantats al recipient. És important en aquesta operació respectar el nivell del coll de l'arrel, que ha d'estar adequadament enrasat amb el nivell del substrat, no quedant ni massa enterrat ni massa descalçat.

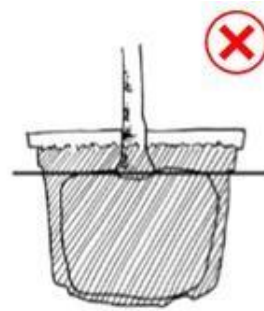
És important descartar aquells arbres en contenidor que no presentin el coll de l'arrel correctament anivellat.



Coll de l'arrel
correctament anivellat



Coll de l'arrel
massa descalçat



Coll de l'arrel
massa enterrat

Nivell del coll de l'arrel

10.2.8 Fitxes de control del subministrament

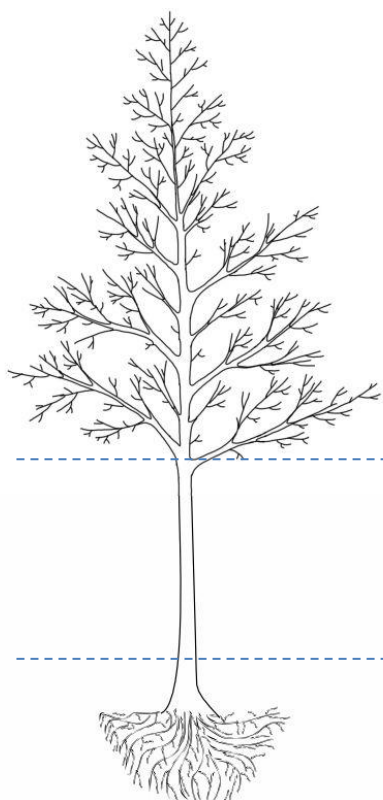
ARBRE CADUCIFOLI FLETXAT

Per un lot Un lot d'arbres de la mateixa espècie caldrà:

- Una única identitat, edat, origen i perímetre. Han de tenir les mateixes característiques.

Individualment seran:

- Homogenis en qualitat i dimensions.
- Tot arbre importat tindrà obligatòriament el passaport fitosanitari.
- L'arbre estarà lliure d'organismes nocius.
- Espècie, varietat o *cutlivar* verificats.
- Les branques, tronc i arrels no presentessin ferides, ni esquinçaments.
- El perímetre del tronc, l'alçada, l'ample de copa, el nombre de fulles, la distribució, el perímetre, la longitud, la col·locació de les branques, el nombre de gemmes florals i axil·lars correspondran a les característiques d'edat i arquitectura de creixement de l'espècie o conrear a què pertany.
- Es recomana l'adquisició de perímetres petits.
- Sempre amb un bon nivell d'hidratació.



En Capçada:

- Els arbres subministrats "MAI ESTARAN PODATS".
- Tindran una forta dominància apical.
- La capçada no tindrà branques codominants, guia apical tallada, ni branques o gemmes seques ni forquilles amb escorça enclosa.
- La capçada mantindrà l'arquitectura pròpia de la seva espècie.
- Mantindrà la relació 2/3 amb l'alçada de l'arbre.
- Sense ferides, esquinçaments, plagues i fongs.

En tronc:

- El tronc ha de ser recte, uniforme i centrat. Desviació màx. 0,8-1%.
- Sense ferides, esquinçaments, plagues ni fongs.

Sistema radicular:

- El sistema radicular ha de correspondre a l'edat, espècie o cultivar i el diàmetre serà com a mínim 3 vegades el perímetre del tronc (a 1 metre d'alçada.) i de 0,7 vegades el perímetre per la seva fondària.
- Tindran un conjunt d'arrels dens i repartit correctament en tres direccions i sense excés ni defecte de repicats. Tindrà, com a mínim, 3 arrels estructurals de 2,5-5 cm de profunditat a 10 cm del tronc.
- Sense arrels espiralitzants, estrangulants o mal estructurades.
- Els talls del repicat de la cabellera radicular seran <2 cm.
- Les arrels i les branques tindran les suficients reserves per a poder desenvolupar-se. Es pot certificar amb *Lugol* (Iodur potàssic).

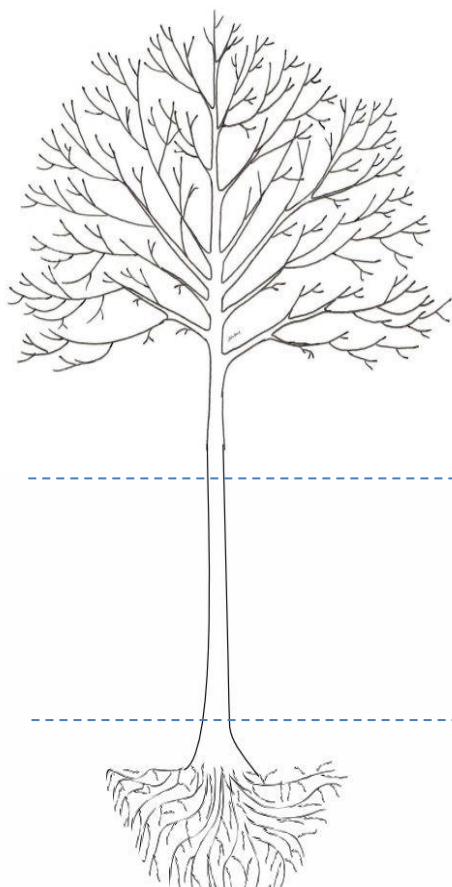
ARBRE CADUCIFOLI AMB CAPÇADA I ARREL NUA

Per un lot Un lot d'arbres de la mateixa espècie caldrà:

- Una única identitat, edat, origen i perímetre. Han de tenir les mateixes característiques.

Individualment seran:

- Homogenis en qualitat i dimensions.
- Tot arbre importat tindrà obligatòriament el passaport fitosanitari.
- L'arbre estarà lliure d'organismes nocius.
- Espècie, varietat o *cutlivar* verificats.
- Les branques, tronc i arrels no presentessin ferides, ni esquinçaments.
- El perímetre del tronc, l'alçada, l'ample de copa, el nombre de fulles, la distribució, el perímetre, la longitud, la col·locació de les branques, el nombre de gemmes florals i axil·lars correspondran a les característiques d'edat i arquitectura de creixement de l'espècie o conrear a què pertany.
- Es recomana l'adquisició de perímetres petits.
- Sempre amb un bon nivell d'hidratació.



En Capçada:

- Els arbres subministrats "MAI ESTARAN PODATS".
- La capçada no tindrà branques codominants, guia apical tallada, ni branques o gemmes seques.
- Tindrà un número de branques principals adequat, distribuïdes regularment, amb la longitud i proporcions d'acord amb l'arquitectura de creixement de l'espècies.
- La capçada mantindrà l'arquitectura pròpia de la seva espècie.
- Mantindrà la relació 1/1,5 amb l'alçada de l'arbre.
- Sense ferides, esquinçaments, plagues i fongs.

En tronc:

- El tronc ha de ser recte, uniforme i centrat. Desviació màx. 0,8-1%.
- Sense ferides, esquinçaments, plagues i fongs.

Sistema radicular:

- El sistema radicular ha de correspondre a l'edat, espècie o cultivar i el diàmetre serà com a mínim 3 vegades el perímetre del tronc (a 1 metre d'alçada.) i de 0.7 vegades el perímetre per la seva fondària.
- Tindran un conjunt d'arrels dens i repartit correctament en tres direccions i sense excés ni defecte de repicats. Tindrà, com a mínim, 3 arrels estructurals de 2.5-5 cm de profunditat a 10 cm del tronc.
- Sense arrels espiralitzants, estrangulants o mal estructurades.
- Els talls del repicat de la cabellera radicular seran <2 cm.
- Les arrels i les branques tindran les suficients reserves per a poder desenvolupar-se. Es pot certificar amb Lugol (Ioduro potàssic).

ARBRE CADUCIFOLI COLUMNAR I ARREL NUA

Per un lot Un lot d'arbres de la mateixa espècie caldrà:

- Una única identitat, edat, origen i perímetre. Han de tenir les mateixes característiques.

Individualment seran:

- Homogenis en qualitat i dimensions.
- Tot arbre importat tindrà obligatòriament el passaport fitosanitari.
- L'arbre estarà lliure d'organismes nocius.
- Espècie varietat o *cutlivar* verificats.
- Les branques, tronc i arrels no presentessin ferides, ni esquinçaments.
- El perímetre del tronc, l'altura, l'ample de copa, el nombre de fulles, la distribució, el perímetre, la longitud, la col·locació de les branques, el nombre de gemmes florals i axil·lars correspondran a les característiques d'edat i arquitectura de creixement de l'espècie o conrear a què pertany.
- Es recomana l'adquisició de perímetres petits.
- Sempre amb un bon nivell d'hidratació.



En Capçada i tronc:

- Els arbres subministrats "MAI ESTARAN PODATS".
- La capçada no tindrà branques codominants, guia apical tallada, ni branques o gemmes seques.
- La capçada serà la totalitat de l'arbre o la gran majoria.
- La capçada mantindrà l'arquitectura pròpia de la seva espècie.
- El tronc ha de ser recte, uniforme i centrat. (Desviació màx. 0,8-1%).

Sistema radicular:

- El sistema radicular ha de correspondre a l'edat, espècie o cultivar i el diàmetre serà com a mínim 3 vegades el perímetre del tronc (a 1 metre d'altura) .
- Les arrels i les branques tindran les suficients reserves per a poder desenvolupar-se. Es pot certificar amb Lugol (Ioduro potàssic).
- Tindran un conjunt d'arrels dens i repartir correctament en tres direccions i sense excés ni defecte de repicats. Tindrà, com a mínim, 3 arrels estructurals de 2.5-5 cm de profunditat a 10 cm del tronc.
- Sense arrels espiralitzants, estrangulants o mal estructurades.
- Els talls del repicat de la cabellera radicular seran <2 cm.

10.3 PLANTACIÓ

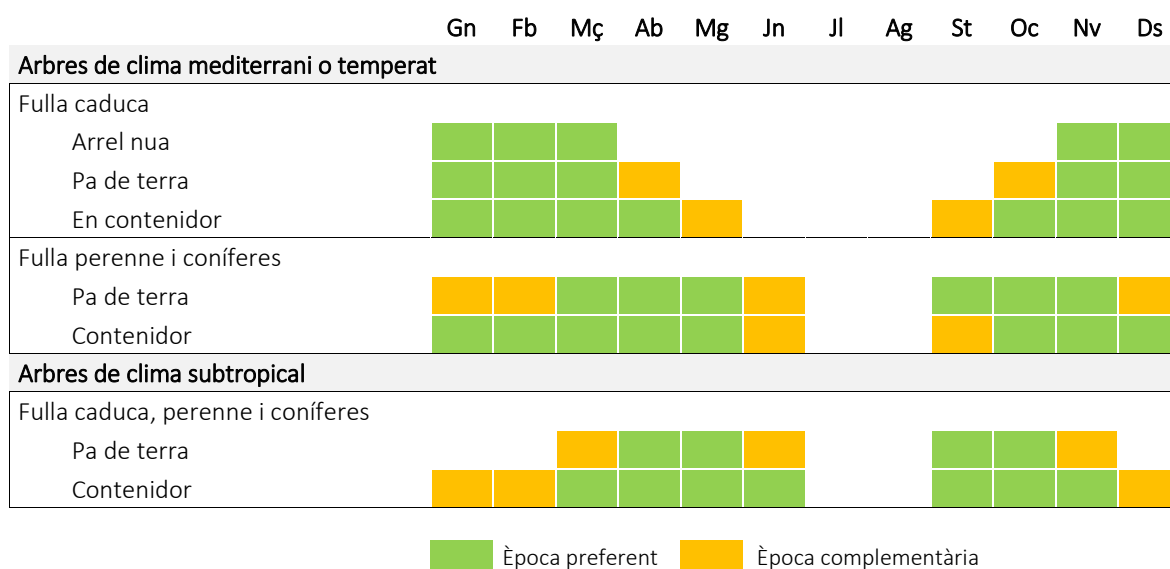
La plantació d'un arbre és sempre una operació delicada, ja que en depèn en gran mesura la supervivència i el desenvolupament posterior de l'arbrat. En el context urbà, les feines de plantació han d'anar precedides d'una correcta planificació, tant en l'obertura del forat com en el subministrament dels materials: terres, àrids, tutors, barreres i arbres.

Moltes pràctiques tradicionals de plantació s'han anat transmetent de generació en generació i són fruit de l'experiència personal de molts professionals. Encara que moltes d'aquestes pràctiques encara es recomanen, d'altres han canviat en funció de les tècniques de producció i són fruit de les investigacions i tecnologia actual. Les pautes que es presenten en aquest pla són aplicables en la gran majoria de casos d'arbrat urbà i han estat consensuades i aprovades per la secció de paisatge i Biodiversitat de l'Ajuntament de Girona. En aquelles situacions excepcionals on no siguin d'aplicació, els criteris i operacions hauran de ser supervisats pels responsables del mateix departament o per un tècnic arboricultor acreditat en qui es delegui.

Hi ha dues situacions principals per incorporar un arbre nou: plantació en obra nova o reposicions d'arbres ja existents. En el cas de les reposicions, sobretot en viari, es poden no donar les condicions per respectar els criteris generals de plantació, de manera que caldrà en cada cas avaluar les alternatives i opcions per a una plantació adequada.

10.3.1 Època de subministrament i plantació

Es recomana realitzar la plantació de l'arbrat en el període de parada vegetativa, normalment a l'hivern, per tal d'evitar el període crític de la brotada.



Època adequada de plantació segons format
Font: Adaptat de NTJ08 Tècniques de plantació d'arbres.

S'ha de tenir en compte que es treballa amb espècies d'orígens i climes molt diversos i el període de repòs pot variar d'unes espècies a unes altres. També cal indicar que la climatologia de cada zona i la meteorologia de cada any produeix una certa variació en les dates. Segons el sistema de cultiu i la presentació dels arbres hi ha més o menys tolerància a aquest període.

Tot i que els arbres en contenidor (o altres recipients) es poden plantar gairebé durant tot l'any, cal evitar aquells períodes amb situacions climàtiques desfavorables com glaçades, pluges abundants, altes temperatures, forts vents o nevades.

10.3.2 Transport i recepció dels arbres

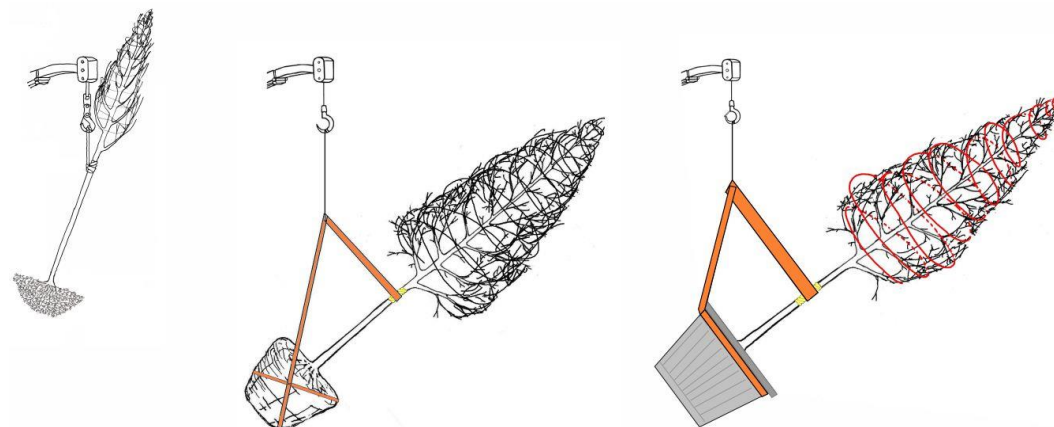
La durada del transport i el període entre la recepció dels arbres i la seva plantació és un factor clau per a la seva viabilitat. Qualsevol demora, manipulació incorrecta o exposició ambiental pot comprometre seriosament la salut futura de l'arbre. Els riscos que comporta una durada excessiva d'aquest període són la deshidratació de l'arbre (sobretot en arrel nua o si el pa de terra es resseca) i l'estrès fisiològic per temperatures extremes, manca d'ombra o exposició prolongada.

Així, caldrà que l'extracció dels arbres a arrel nua es realitzi molt poc temps abans de la seva càrrega, el mateix dia a ser possible. Els arbres servits en pa de terra poden preparar-se amb dos o tres dies d'antelació. En qualsevol dels casos, mentre esperen el seu transport, hauran d'estar amb el sistema radicular protegit i hidratat.

Abans de transportar els arbres, s'han de lligar i recollir les branques al voltant del tronc amb cintes o teles amples de manera que no es trenquin ni pateixin rascades. Durant el viatge, els arbres han d'estar a resguard del vent, evitant el contacte del sistema radicular amb l'aire mitjançant cobertura d'aquest, amb arpillera, palla o similar, i sempre ben hidratats.

La recepció s'ha de coordinar amb els treballs de plantació, per evitar sotmetre innecessàriament els arbres a situacions crítiques. Si no és possible plantar-los immediatament, caldrà garantir les condicions d'emmagatzematge i acopi, preparant un lloc protegit del sol i del vent amb unes condicions d'humitat i un drenatge correcte. En el cas de treballar amb arbres de mides exemplars s'haurà de preveure la descàrrega directament al lloc de plantació per minimitzar les operacions de transport.

La descàrrega l'arbrat en pa de terra o en contenidor es realitzarà subjectant-los des de el pa terra per evitar esquinçaments en l'escorça. Els arbres a arrel nua o amb pa de terra petits, es podran lligar a la base de l'inici del brancatge, sempre protegint el tronc.



Arrel nua

Pa de terra

Contenidor

Subjecció dels arbres per durant la càrrega i descarrega del camió.

Durant la recepció cal comprovar els braçals identificadors de selecció al viver, verificar la qualitat de la planta d'acord amb els criteris de selecció d'arbrat. També caldrà examinar la qualitat del sistema radicular, escollint aleatòriament arbres de diferents espècies per desmuntar el pa de terra i verificar que compleixen les directrius de qualitat.



Detalls de la càrrega i maneig d'arbrat al camió.

10.3.3 Procés de plantació

Abans de l'inici de les tasques caldrà habilitar l'espai de treball, amb la documentació d'ocupació vial segons la normativa local (senyalització i permisos) i abalisar l'espai segons les prescripcions d'ocupació de la via pública i de senyalització en obres.

Clot de plantació

Abans de la plantació cal obrir un clot amb les dimensions i condicions mínimes per a que el sistema radicular de l'arbre s'instal·li i desenvolupi adequadament.

- L'ample del forat haurà de ser com a mínim 3 vegades el diàmetre del sistema radicular.
- La profunditat del clot haurà de ser com a mínim 1,5 vegades l'alçada del pa de terra per a permetre un gruix a la base de graves drenants.

Mida de l'arbre	Diàmetre pa de terra	Alçada pa de terra	Diàmetre mínim clot	Alçada mínima clot
12-14	0,40 m	0,40 m	1,2 m	0,6 m
14 / 16	0,50 m	0,50 m	1,5 m	0,75 m
16 / 18	0,55 m	0,55 m	1,65 m	0,85 m
18 / 20	0,60 m	0,60 m	1,80 m	0,90 m
20/25	0,70 m	0,70 m	2,10 m	1,05 m

Dimensions mínimes del clot de plantació.

Font: Adaptat de NTJ08 Tècniques de plantació d'arbres.

En aquells casos en que l'espai a la vorera o la zona de treball no permet realitzar forats de plantació circulars o quadrats, aquests poden modificar-se i fer-se rectangulars sempre que el volum del forat resultant sigui equivalent.

El volum disponible de sòl és un factor determinant en el desenvolupament dels arbres viaris, ja que aquests, sovint frenen el seu creixement per la limitació d'espai i les característiques del sòl sota la vorera (veure apartat 10.4).

A Girona, es plantaran arbres preferiblement de **mida 14/16**, subministrats a ser possible **a arrel nua o en pa de terra**, sempre que l'època de plantació sigui l'adequada i quedi garantida la qualitat i subministrament de la planta.

Identificació del coll de les arrels

El coll de les arrels és el punt que ens marcarà la profunditat de la plantació. Es reconeix per ser la zona on les arrels s'expandeixen a la base de l'arbre. Aquest punt ha de ser parcialment visible una vegada realitzada la plantació.

Cal respectar, rigorosament, el nivell de coll a l'hora de plantar, que haurà de quedar anivellat a cota final de sòl. Mai se soterrarà el coll de les arrels, ja que això suposa un aireig deficient i pot provocar, amb el pas del temps, greus alteracions al sistema d'arrels.

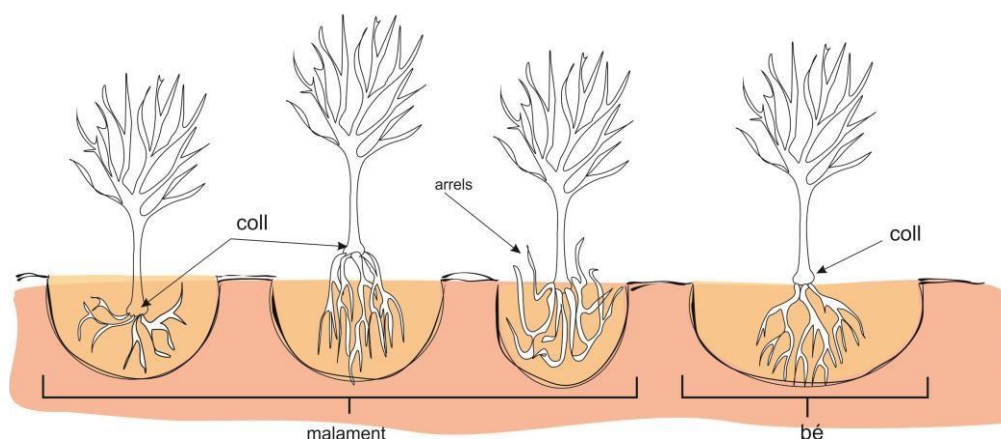
Instal·lació del sistema radicular

Al col·locar l'arbre al forat cal tenir presents les següents consideracions:

- Cal evitar plantacions profundes, on el coll de les arrels es troba més avall que el nivell del terreny.

- Ubicar l'arbre de manera que el tronc quedi en posició completament vertical, sense inclinacions.
- Preveure que el sòl s'assentarà amb el temps i la cota del terreny baixarà.
- Respectar la mateixa orientació que tenia l'arbre al viver, en prevenció a les possibles cremades que el sol pot causar al tronc.

Arrel nua	S'introdueix la planta al forat i es distribueixen les arrels sense deformar. S'escampa terra fina al voltant de les arrels mentre s'agita lleugerament l'arbre perquè la terra es distribueixi de forma regular. La terra es pressiona lleugerament amb el mànec d'una eina per eliminar bosses d'aire.
Pa de terra	El pa de terra estarà lleugerament humit (per a que no s'ensorri) abans d'introduir-lo al forat. Els grans exemplars, molt pesats, s'hauran de manipular utilitzant maquinària d'elevació, amb la major cura possible per no malmetre el càmbium (s'utilitzaran grillons units a l'estructura de pa de terra per evitar pressions al voltant del tronc). Assentar el pa de terra fins a la meitat de la seva alçada, tallar els filferros que conformen la malla i retirar-los junt amb la tela, si fos possible, sense que es desfaci el pa de terra.
En contenidor	S'ha d'humitejar el substrat abundantment. Sempre cal retirar el contenidor, fins i tot si es tracta d'un test perforat. S'introdueix el pa de terra al forat. Un cop plantat, s'estén una capa de terra sobre la superfície del substrat.



Col·locació de l'arbre a arrel nua al forat de plantació.

Reomplert del forat de plantació

El reblert es realitzarà de forma gradual, procurant que a mesura que es va incorporant la barreja es compacta amb una estaca, assegurant el contacte de les arrels amb el substrat i estabilitzant així l'arbre.

En el procés cal assegurar que es comprimeixen amb fermesa les terres per eliminar les bosses d'aire que podrien dessecar les arrels, podent realitzar aquesta tasca omplint per capes i assentar-les amb aigua. No es recomanable afegir fertilitzant en el moment de la plantació.

Reg d'assentament

El primer reg s'ha de realitzar amb molta cura i ha de ser manual, profund i abundant.

Aquest reg té com a objectiu assentar el sòl al voltant del sistema radicular i eliminar les bosses d'aire que puguin haver quedat. És necessari fins i tot en clima plujós.

El subministrament d'aigua per a l'assentament per a una arbre a partir de la mida 16/18 ha de ser com a mínim de 100 litres.

No hi ha risc d'asfíxia radicular si s'ha tingut en compte la realització d'un bon drenatge.

10.3.4 Aspratges i sustentacions

Per tal de garantir que els arbres acabats de plantar restin verticals, i tinguin èxit en la fase d'implantació, és convenient que disposin d'un sistema de sustentació i protecció durant aquest període.

Aspratges

Com a norma general, s'instal·larà un sistema d'aspratge triple. En casos especials, es podrà demanar un sistema de subjecció subterrani del pa de terra.

Els tutors seran pals tornejats de fusta tractada en autoclau tipus RTI (Roll Tornejat Impregnat) **de 8 cm de diàmetre i com a mínim de 2,5 m d'alçada**, i han de suportar les condicions ambientals com a mínim tres anys.

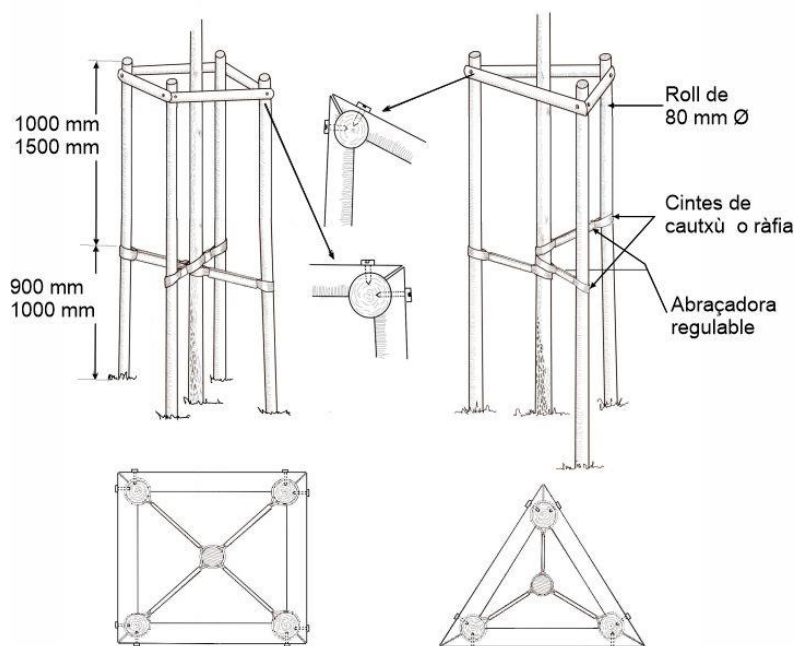
Els tutors han de quedar en posició vertical, a una distància mínima de 20 cm respecte al tronc i han d'estar units entre ells amb un llistó horitzontal. S'han d'enterrar mínim 60 cm per sota del forat de plantació.

Les fixacions als troncs dels arbres han de ser de material elàstic per permetre el creixement del tronc de l'arbre sense malmetre'n l'escorça.

L'engrossiment del tronc es produeix a finals de primavera i principis de l'estiu, d'una forma força ràpida, especialment a partir del segon i del tercer any després de la plantació. Les subjeccions han d'estar, per tant, suficientment folgades i s'han de revisar cada estiu.

En moltes ocasions, les mateixes subjeccions provoquen lesions als arbres per fregament, contusions o estrangulament. Aquestes subjeccions s'han d'instal·lar correctament:

- El material de les cintes ha de ser resistent i tou per a no causar ferides ja que hauran de romandre instal·lades un mínim de dos anys. Un bon material són les corretges de cautxú.
- Les corretges han de ser amples per no fer talls a l'escorça i s'han d'ajuntar entre el tronc i el tutor formant un "vuit" per evitar que la planta i el tutor es freguin.
- S'han de col·locar amb la suficient folgança al voltant del tronc per evitar futurs estrangulaments.
- S'han de clavar al tutor en la seva part més alta amb un clau, grapa o cargol per evitar que es desplacin cap avall.
- S'han d'instal·lar el més baix possible per permetre una certa mobilitat de l'arbre, que generi fusta de reacció al tronc i a les arrels. S'instal·laran les cintes a 1 m d'alçada, podent arribar a 1,5 m en els arbres més alts i esvelts.



Esquema d'aspratge amb quatre i tres tutors.

Durant aquests primers anys, cal controlar periòdicament els tutors dels arbres per evitar problemes. En finalitzar el període d'implantació, es procedirà a la retirada de les cintes de subjecció. Si els tutors realitzen una funció protectora, aquests es poden deixar sense necessitat de subjectar l'arbre.

Ancoratges subterranis

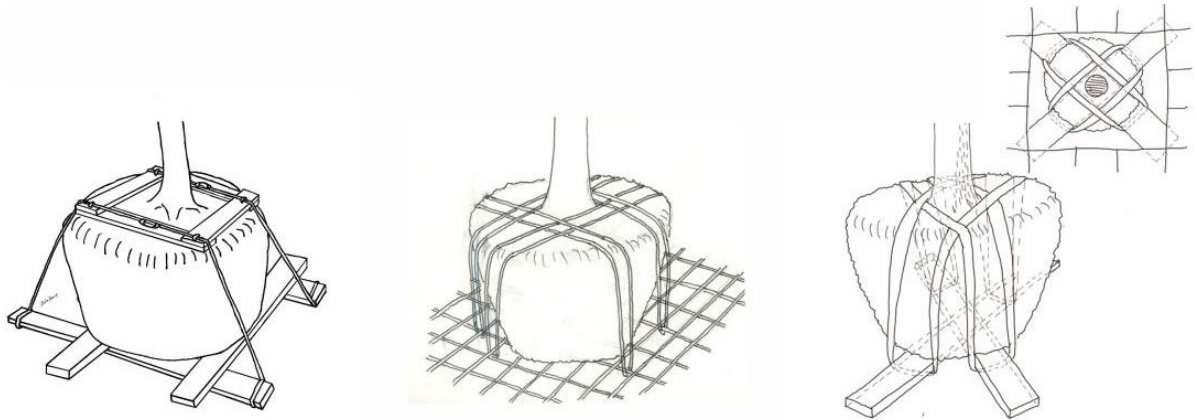
En aquells arbres que per les seves dimensions, el sistema d'aspratge no sigui suficient per garantir-ne l'estabilitat, es pot optar per la fixació subterrània. Els ancoratges permeten una oscil·lació de la part aèria mentre la part de les arrels queda subjecta al sòl.

Encara que poden ser de diversos materials, actualment sistema més habitual consisteix en cables d'acer clavats al subsòl que subjecten el pa de terra amb una eslinga tensada amb trinquet.



Ancoratges subterranis amb sistema d'eslingues i trinquet.

Aquest tipus de subjecció també es pot realitzar en situacions excepcionals amb materials biodegradables segons el tipus de sòl i necessitats.



Sistemes d'ancoratges soterrats no comercials.

10.3.5 Barreres antiarrels

Les barreres antiarrels tenen la finalitat de contenir les arrels a les zones d'arrelament previstes. Es poden utilitzar per protegir serveis o crear barreres laterals.

Amb aquest sistema s'evita que les arrels poc profundes es desenvolupin sota el paviment de les voreres, fet que provoca les conegudes irregularitats a la superfície de les voreres.

Les nervadures de la barrera eviten que les arrels s'espiralitzin ja que les obliga a desviar-se i desenvolupar-se en sentit vertical.

No es tenen suficients experiències en relació amb aquest producte ni ha passat suficient temps des de la seva aparició al mercat per contrastar la seva eficàcia. Per això, s'aconsella prudència en la seva prescripció. Així es recomana:

- Utilitzar exclusivament en arbres de port mitjà o gran en zones pavimentades, o en aquelles espècies susceptibles d'alterar paviments (consultar apartat 10.1.5).
- Instal·lar preferentment la barrera en un dels laterals per protegir zones concretes de les voreres o canalitzacions. Evitar en la mesura del possible envoltar tot el sistema d'arrels.
- Minimitzar el número de juntes i encintar adequadament aquestes unions, ja que són el punt per on poden traspasar les arrels.

L'ús d'aquests elements només serà per prescripció tècnica, després de l'avaluació i sol·licitud per part de la direcció tècnica de la Secció de Paisatge i Biodiversitat de l'ajuntament de Girona.

10.3.6 Tubs de drenatge i airejadors

En entorns urbans, molts arbres joves pateixen per manca d'aigua o d'oxigen. Això sovint té l'origen en la compactació del sòl. Els sistemes d'aireig també serveixen per la irrigació, ja que comuniquen la zona d'exploració de les arrels sota la vorera amb la superfície. Normalment són sistemes de tubs perforats verticals amb una reixa superficial que a nivell subterrani poden o no estar connectats.



Sistemes d'aireig / irrigació amb tub corrugat de drenatge

La instal·lació de sistemes d'aireig i drenatge està en entredit, ja que s'assumeix d'inici problemes de compactació i asfíxia radicular. La formulació adequada de substrats per a la plantació fan innecessària la instal·lació d'aquests elements en l'arbrat de Girona.

10.3.7 Relligues i cobertura d'escocells

Les reixes dels escocells són aquells elements que resolen la juntura entre l'arbre i el paviment, protegeixen el vianant del forat de l'escocell i evita la compactació del sòl. Existeixen multitud de dissenys, materials i formes diferents.

Es important que aquest elements siguin el màxim de permeables possibles per evitar asfixies radicals dels arbres.

Aquestes reixes són elements amb dimensions predeterminades, de manera que tenen l'inconvenient d'encaixar només en determinades mides i formes d'escocell.

És necessari un control i seguiment de l'estat d'aquests elements, ja que poden ser objecte d'actes incívics o malmetre's i resultar perillosos per als vianants. També cal controlar el creixement de l'arbre i canviar les reixes per evitar que aquestes estrangulin el coll de l'arbre. Una alternativa a les reixes són els sistemes prefabricats de llambordes per escocells.



Reixa metàl·lica i sistema de llambordes prefabricades per tapar escocells.

Segons les condicions de mobilitat i accessibilitat a les voreres, es poden emprat altres cobertures basades en solucions més orgàniques o naturalitzades mitjançant aportacions d'encoixinats provinents de triturats de poda. Els escocells també es poden vegetar, amb implantació de barreges florals. Aquestes afavoreixen la microbiologia i descompactació del sòl, afavorint la biodiversitat i la transmissió de gasos.

10.3.8 Naturalització i revegetació d'escocells

En el context de la naturalització de les ciutats i el foment de la biodiversitat urbana, pren força la revalorització de la vegetació espontània i plantada als escocells, especialment en escenaris en els que els herbicides químics com el glifosat han estat descartats.

Els beneficis d'una gestió activa i naturalitzada dels escocells són múltiples i impacten positivament tant en l'entorn com en les persones. Els més rellevants són:

- **Increment de la biodiversitat:** La vegetació als escocells afavoreix la diversitat biològica (flora i fauna) i crea espais refugi per a fauna auxiliar, incloent insectes pol·linitzadors i depredadors de plagues vegetals, contribuint al control biològic i reduint la necessitat d'aplicar tractaments fitosanitaris químics.
- **Millora de les condicions del sòl:** Les plantes als peus dels arbres ajuden a regular la temperatura i humitat del sòl, eviten la seva compactació i faciliten l'oxigenació de les arrels.
- **Funció ecològica i ambiental:** Els escocells amb vegetació milloren l'absorció d'aigua (pluja i reg), reduint l'escorrentia i l'evapotranspiració, i dissuadeixen usos inadequats com l'abocament de residus o excrements d'animals. Els arbres i la vegetació associada milloren la qualitat de l'aire.
- **Beneficis socials:** L'enjardinament dels escocells contribueix a l'embelliment del paisatge urbà, fa la ciutat més agradable i menys estressant, i reforça la connexió emocional amb la natura.



Escocells vegetats i amb tancament en nova urbanització a Sant Joan Despí, any 2023

No tots els escocells són aptes per a la plantació o naturalització. La selecció de l'emplaçament és bàsica per assegurar la viabilitat i evitar interferències amb l'entorn i l'arbrat existent. En un projecte de revegetació d'escocells, caldrà prioritzar els escocells segons els següents criteris:

- **Seguretat i mobilitat:** Prioritzar escocells en vies de baixa velocitat, protegits del trànsit rodat i allunyats de zones de càrrega/descàrrega o contenidors de residus. La plantació no ha de dificultar el pas de vianants, ni interferir amb serveis o mobiliari urbà (bancs, papereres, senyals).
- **Arbrat existent:** No intervenir en aquells escocells amb arbres plantats en els darrers 4 anys, o aquells en estat delicat. És fonamental no tapar el coll de l'arbre. Al preparar el sòl, cal entrecavar superficialment amb cura per no danyar les arrels superficials o sistemes de reg existents.
- **Condicions ambientals de l'emplaçament:** Observar l'exposició solar segons l'orientació del carrer, l'alçada dels edificis i l'ombra de l'arbre. Avaluar l'exposició al vent, que pot afectar l'assecamment del sòl.
- **Espai disponible:** Considerar l'amplada de l'escocell i de la vorera. Es recomana prioritzar els escocells més grans, a partir de 4 m². El nivell del substrat ha de quedar per sota de la vorera (mínim 5 cm) per facilitar el reg i evitar pèrdues de terra.

El substrat existent pot ser adequat, però si cal aportar-ne de nou, ha de ser de qualitat i contenir nutrients. L'aportació d'encoixinat redueix la necessitat de reg i la proliferació d'herbes no desitjades.

Cal escollir plantes que siguin beneficioses per a l'ecologia de la ciutat i que no perjudiquin l'arbre ni les persones o animals. Les plantes han de tenir un origen controlat per evitar la introducció de plagues o malalties.

Es consideren plantes no aptes per a escocells urbans aquelles potencialment tòxiques, les que puguin causar reaccions al·lèrgiques, les que presenten punxes, les d'espècies invasores, les enfiladisses i les hortícoles o comestibles.

Considerant les condicions exigents de l'espai públic urbà mediterrani (sequera, vent, contaminació, usos intensius), es prefereixen plantes poc exigents i resistentes. És recomanable optar per plantes vivaces o perennes (amb arrels persistents que rebrotin anualment) en lloc de les anuals o de temporada (que completen el seu cicle en un any) per garantir una major durabilitat de la plantació. Moltes espècies vivaces o perennes també són "flora amiga", proporcionant aliment, pol·len o refugi a insectes pol·linitzadors o fauna auxiliar.

Els escocells són vulnerables a agressions externes com trepitjades o l'accés d'animals domèstics. Per protegir les plantes i garantir la seva supervivència, és important disposar d'elements de protecció i senyalització adequats.

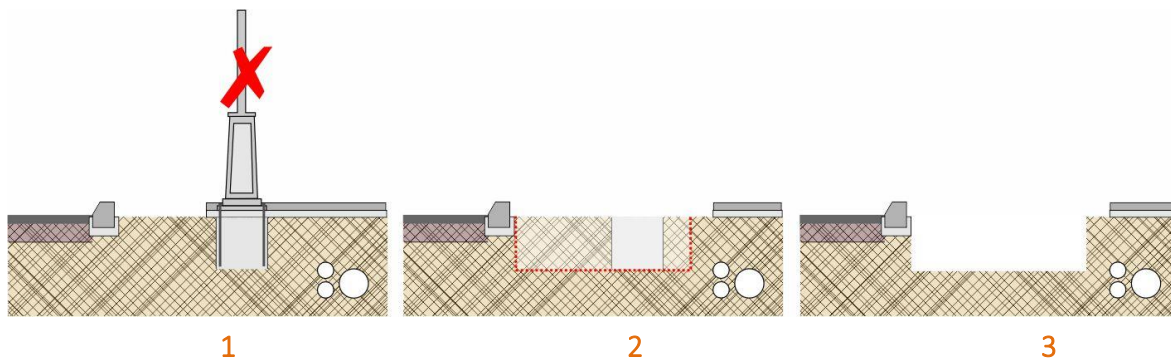
La instal·lació d'un marc o tancament que envolti l'escocell és recomanable per protegir la plantació inicial. Aquest tancament ha de ser de caràcter provisional i fàcilment retirable. No ha d'envair la via pública ni contenir elements punxants o perillosos que puguin causar danys.

La senyalització de l'escocell és essencial per informar a la ciutadania. Un cartell indicatiu pot posar en relleu la contribució ciutadana a la millora de l'espai públic. Explicar i divulgar els beneficis dels projecte i als veïns contribueix a la seva acceptació i al foment de noves iniciatives.

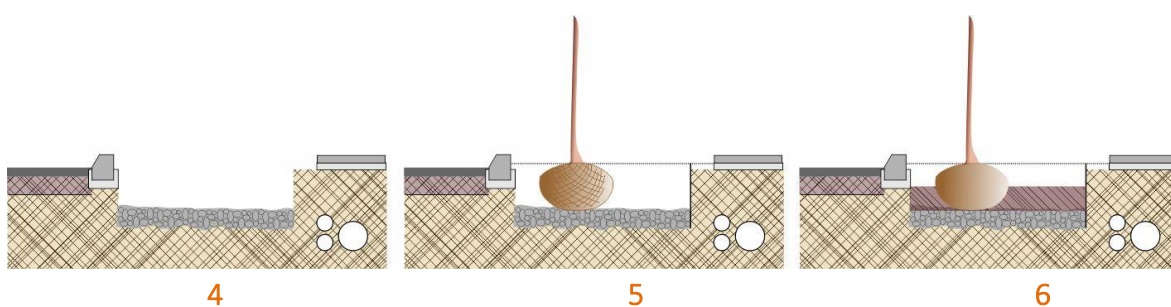
10.3.9 Esquema de plantació d'arbrat viari

Abans de l'inici de les tasques caldrà habilitar l'espai de treball, amb la documentació d'ocupació vial segons la normativa local (senyalització i permisos) i abalisar l'espai segons les prescripcions d'ocupació de la via pública i de senyalització en obres.

El procés de plantació es realitzarà de la següent manera:

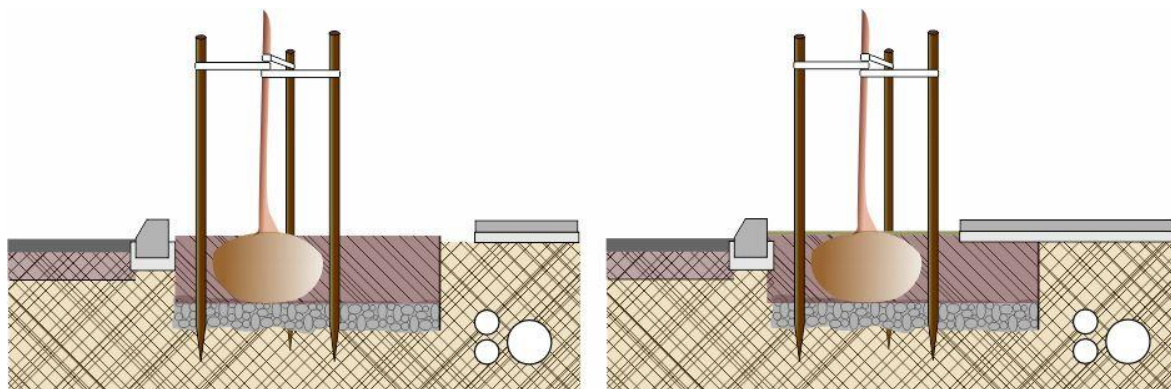


1. **Verificar l'entorn.** Tenir en compte la presència de balcons, cablejat, senyals i mobiliari urbà que pogués interferir en el desenvolupament de la futura capçada. Comprovar també la presència de serveis subterranis. Si es així, caldria retirar aquests elements o buscar una nova ubicació per a l'arbre.
2. **Plantejar el clot de plantació i preparar la zona.** Retirar els obstacles i la vorera afectada. Calcular les mides recomanades del forat en funció de la mida de l'arbre.
3. **Obertura forat de plantació** amb mitjans manual o mecànics sempre que es tingui la cura necessària per no afectar possibles serveis enterrats. Caldrà gratar el fons i lateral del forat de plantació per permetre un bon desenvolupament del sistema radicular. Una vegada obert, s'omplirà d'aigua per verificar el grau d'infiltració.



4. **Instal·lar un llit de graves i la barrera antiarrels.** El llit de graves garanteix el drenatge i la barrera –si convé– es col·loca en un costat per protegir serveis.
5. **Identificar coll de les arrels i plantejar l'arbre** de manera que el coll quedi enrasat al nivell definitiu. Posar molta atenció a no soterrar de més el coll. Col·locar l'arbre al centre del futur escocell.
6. **Reomplir el forat de plantació** per capes, mirant d'ataconar bé el material i evitant bosses d'aire. A mig procés de l'ompliment, treure l'arpillera i el filferro del pa de terra.

El nivell superior ha de quedar entre 8 i 10 cm per sota de la vorera, per permetre el reg i l'acumulació d'aigua. En aquest espai es col·locarà l'encoixinat.



7

8

7. **Aspratge de l'arbre.** Amb tres aspres clavats un mínim de 60 cm al terreny original.
8. **Refer l'escocell i la vorera.** Després del primer reg i d'assentar bé el sòl, es pot procedir a refer la vorera i dimensionar l'escocell.

10.4 SÒL I REGS

Molts dels factors que condicionen la vida dels arbres al medi urbà provenen del sòl on estan plantats. Les propietats físiques i químiques d'aquest mitjà, són les que determinen el creixement de les arrels i el balanç entre l'aigua i l'aire. Un arbre, per poder desenvolupar el sistema radicular necessita prou espai subterrani per a les seves funcions vitals. És per això que el problema més significatiu dels arbres urbans és la manca de volum de sòl útil.

Un sòl ideal per al creixement de les arrels és el que conté un 50% de material sòlid (minerals i matèria orgànica) i un 50% d'espai buit (aire i aigua).

Al medi urbà l'estructura radicular més freqüent és l'horitzontal, la profunditat d'aquest sistema radicular vindrà limitada pel grau de transferència d'O₂ i CO₂.

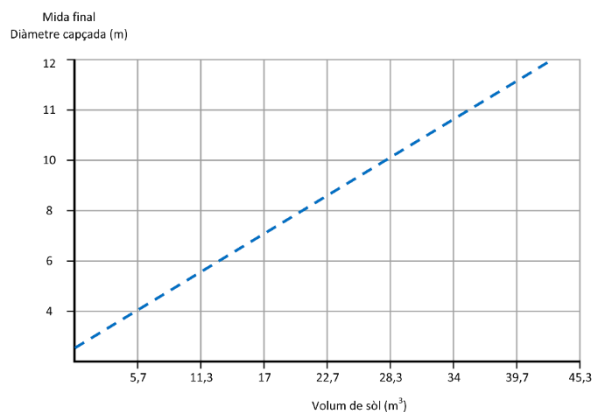
Aquesta profunditat pot arribar en sòls urbans entre 1,0-1,5 m, però cal remarcar que dependrà del paviment, del tipus de sòl, del drenatge i del grau de compactació. Tot i això, la majoria de les arrels es troben en els 60 primers centímetres.

Així doncs, en la implantació d'arbrat, no ens hem de limitar a treballar el volum de l'escocell, sinó que s'haurà d'adequar i garantir la quantitat de terra necessària per al seu correcte desenvolupament.

10.4.1 Volum de sòl per plantació

Un volum adequat de sòl permet el correcte creixement de l'arbre en un entorn urbà. En canvi, un volum de terra insuficient, pot disminuir el potencial de l'arbre, limitant el seu creixement i reduint les seves perspectives de futur.

Alguns autors suggereixen que es necessiten un mínim de 2 m³ de terra per cada 1 m² de projecció de capçada (Lindsey i Bassuk, 1992). Altres referents (J. Urban, 1992) estableixen una relació entre la mida que pot assolir l'arbre i el volum de sòl disponible. També es pot fer servir la referència de 5 m³ de sòl per a un arbre de 76,5 cm de perímetre de tronc.

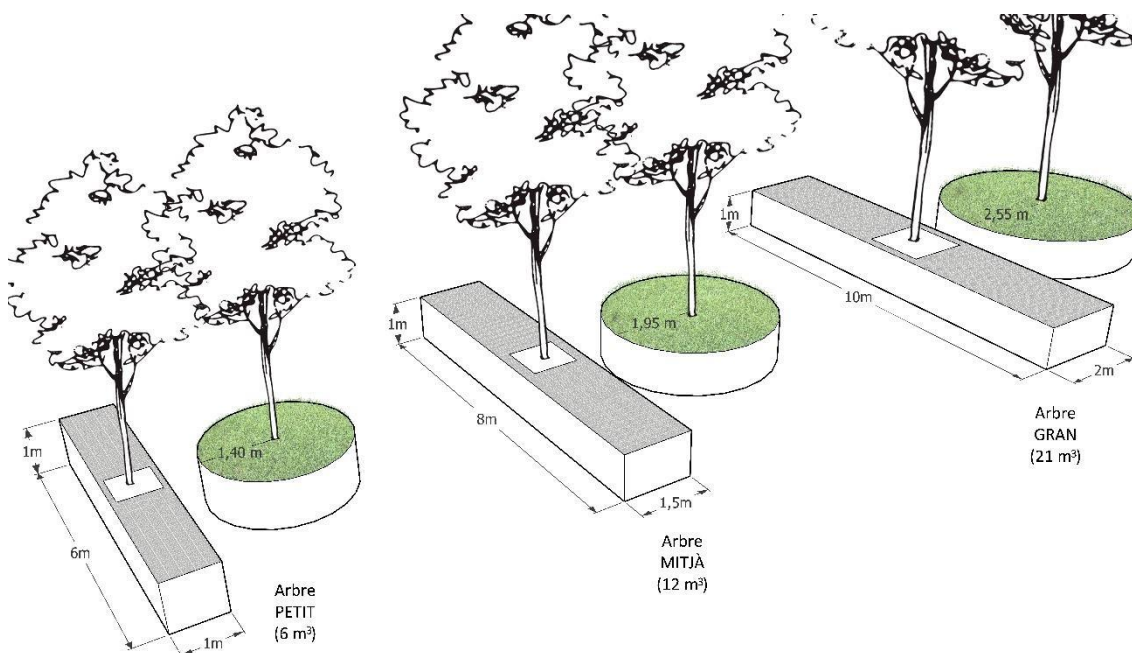


Per tant, no podem esperar que millorant el petit volum de sòl que conté l'escocell s'obtinguin els beneficis d'una gran capçada. En el moment de la plantació d'un arbre es recomana treballar un volum de sòl equivalent al necessari per al seu desenvolupament.

La dificultat de proveir el volum de sòl necessari la tindrem, principalment, en arbrat viari, ja que sota les voreres i calçades podem trobar gran quantitat de barreres, serveis i instal·lacions. A les voreres, sovint és més senzill preparar el sòl necessari de forma longitudinal. Als parcs i jardins, els més habitual és calcular aquest volum de forma circular.

A la següent taula es mostra el volum de sòl mínim recomanable per a l'arbrat de Girona en funció del seu port.

Port	Ø Capçada (m)	Volum de sòl (m³)	Dimensions (allargat)	Diàmetre (circular)
Petit	3	6	6 x 1	1,40
Mitjà	5	12	8 x 1,5	1,95
Gran	8	21	10 x 2	2,55



Volum de sòl recomanable a Girona en funció del port dels arbres.

10.4.2 La compactació del sòl

Les obres d'urbanització malmeten i compacten el sòl, donant lloc a la destrucció de l'estructura el sòl i a la pèrdua de la porositat amb conseqüències significatives:

- Restricció de la circulació O_2 i CO_2 .
- Disminució del drenatge i la circulació de l'aigua.
- Menor capacitat de penetració de les arrels.

Quan les arrels es troben en un sòl dens i compactat deixen de créixer i adopten una estructura anòmala i superficial, provocant:

- Més vulnerabilitat de l'arbre a l'efecte de la sequera.
- Disminució de l'estabilitat de l'arbre.
- Major probabilitat d'ocasionar aixecaments i danys en el paviment.

Un sòl compactat es pot saturar d'aigua i provocar la mort de l'arbre per asfíxia radicular. Sovint les arrels creixen sota del paviment per obtenir el millor balanç d'aire i aigua, aquest fet pot provocar danys i aixecament del paviment.

En els sòls compactats, podem estimar que el volum de terra útil per al desenvolupament radicular s'aproxima al 50% de l'ideal i en àrees pavimentades pot arribar fins al 25%.

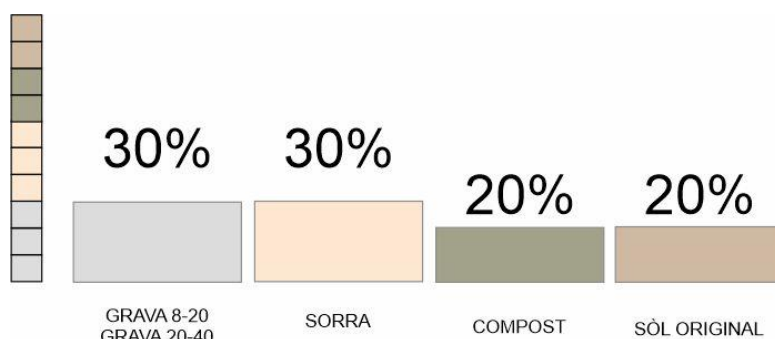
10.4.3 Material pel forat de plantació

La formulació de terres per a la plantació d'arbres a Girona es basarà, preferentment, en una barreja d'àrids, compost i substrat existent. A aquesta barreja l'anomenarem **Sòl Tècnic de Girona**.

Per un m³ d'aquesta barreja de sòl, a Girona s'aconsella utilitzar:

- 30% de graves d'arestes vives de granulometria 8-20 / 20-40 cm.
- 30% de sorra de cantera.
- 20% de compost (preferentment de procedència del vermicompost), selecció de micorrizes i aportació de *biochar* (carbó orgànic).
- 20% de terra extreta del forat de plantació.

L'estructura de graves proporciona estabilitat de càrrega i alhora crea els espais pel moviment de l'aire i de l'aigua. La barreja ha de permetre que els espais lliures entre les peces de grava no s'arribin a saturar amb la terra, de manera que la grava segueixi mantenint les seves propietats estructurals i la capacitat d'aireig i drenatge.



Proporció de materials que componen el Sòl Tècnic de Girona.

És important calcular la porositat de la grava per definir la composició exacta de la barreja. El tipus de grava recomanat és d'origen de cantera, de manera que una línia de treball en el futur passa per experimentar amb materials provinents de la demolició o reciclatge de materials de construcció.

En cap cas, el contingut en matèria orgànica de la barreja resultant hauria de passar del 5% sobre matèria seca.

Aquests tipus de sòl han estat desenvolupats principalment en països del nord d'Europa, amb pluviometries més uniformes que les nostres. La seva adaptació al clima mediterrani necessita certes modificacions. Als anys 90, la Cornell University va desenvolupar un *sòl estructural* basat en una barreja de graves i terra vegetal que es pot compactar més del 95% de *Proctor* i que permet el creixement de les arrels dels arbres. La Norma tecnològica de jardineria i paisatgisme NTJ05T fa referència a aquestes tipologies de terres i les seves característiques.

Una vegada instal·lada aquesta barreja, segons les tècniques descrites en el capítol de plantació, reservarem els últims 8-10 cm per instal·lar un encoixinat a base dels branquillons triturats resultants de la campanya de poda en curs. És molt important aquest aspecte, doncs aquest branquillons generats en el decurs de l'any són portadors de lignina no polimeritzada, molt favorable per a fongs que beneficiaran el desenvolupament de la micro flora i fauna al sòl. Altres beneficis d'aquesta aportació d'encoixinat són:

- Mantenir el grau d'humitat degut a la barrera creada davant els agents externs (sol i vent).
- Aïllament tèrmic (fred i calor), afavorint la continuïtat del creixement radicular.
- Millorar l'estructura del sòl.
- Evita la germinació d'herbes adventícies.
- Serveix de protecció física davant la maquinaria de manteniment de l'espai (tallavores, tallagespes,...).

10.4.4 Regs d'implantació

Just acabada la plantació s'ha de realitzar un reg d'inundació abundant que ompli d'aigua el clot de reg i mulli el sistema radicular de l'arbre, de manera que quedi el sòl a capacitat de camp.

L'aportació de l'aigua de reg s'ha de fer a baixa pressió, de manera que no produeixi desplaçament de les terres ni pèrdua de sòl. El primer reg s'ha de realitzar amb molta cura i ha de ser manual, profund i abundant. No hi ha risc d'asfíxia radical si s'ha tingut en compte la realització d'un bon drenatge.

Aquest reg té com a objectiu assentar el sòl al voltant del sistema radicular i eliminar les bosses d'aire que poguessin quedar. S'ha de fer fins i tot en clima plujós. Com a referència, una bona dosis de reg seria entre 100 / 120 l per arbre, respectant els temps de percolació de l'aigua dintre de l'escocell o espai de plantació.

Com a mínim, els dos primers anys després de la plantació, s'ha de mantenir el sòl moderadament humit, doncs són els anys més crítics en el desenvolupament de l'arbre. Com és sabut, un excés de reg matarà l'arrel en sòls amb mal drenatge i amb plantació massa profunda.

No son recomanables els regs freqüents amb poc volum d'aigua, ja que s'atrofia el sistema radicular al no necessitar explorar el terreny. Aquests regs fan els arbres més sensibles a les sequeres en mesos de calor. Només es regarà després de comprovar que el sòl comença a assecar-se. En els mesos més calorosos de l'any això equival a dir aproximadament que caldrà fer regs setmanals o quinzenals, sempre i quan aquests siguin abundants, de manera que penetri en profunditat, per tota la superfície de l'escocell i no només al peu de l'arbre.

10.4.5 Regs de manteniment

Al espais verds, existeix una incompatibilitat entre el reg per aspersió i els arbres. Els arbres que es troben dins de parterres amb gespes on hi ha instal·lats sistemes de reg per aspersió, reuneixen totes les condicions que els fan propensos a la falla estructural davant forts vents, ja que desenvolupen sistemes radiculars molt superficials.

El sistema més eficient de reg per a arbres, és aquell localitzat i profund, que estimuli el desenvolupament de les arrels en extensió i en profunditat. Les solucions més adients que trobem al mercat passen per la instal·lació d'un o dos anells de degoteig al voltant del peu de l'arbre o bé amb l'ús d'inundadors RWS (*Root watering System*).



Sistema de doble anell de degoters



Esquema d'un Sistema de reg d'arrels RWS

10.4.6 Estalvi d'aigua i restriccions per sequera

El *Reglament del servei municipal d'Abastament i distribució d'aigua potable del sistema de Girona* en el seu article 99.3 tracta de les mesures per a l'estalvi d'aigua. En referència als arbres i al verd urbà, es seguirà els criteris de "xerojardineria" o jardineria de baix consum d'aigua. Tant com sigui possible s'ha de regar amb aigua procedent dels captadors d'aigua de pluja o dels sobreeixidors de piscines, convenientment declarada. Aquesta mesura és aplicable tant en zones públiques com a privades, incloent jardins particulars dels usuaris.

Per altra banda, cal tenir en consideració les possibles restriccions de reg per sequera, d'acord amb el *Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera* de la Generalitat de Catalunya i en especial d'acord amb el *Pla d'emergència per sequera del municipi de Girona*, prioritzant l'ús d'aigua no potable.

10.5 ESPAI DE PLANTACIÓ I SERVITUDS A LES VORERES

10.5.1 Com ubicar nous arbres als carrers de Girona

El principal impediment per a incrementar l'arbrat a Girona, es deu, entre altres factors, a la dificultat de trobar voreres prou adequades a la ciutat per plantar-hi nous arbres, que a més, haurien de ser preferiblement de port gran. No és així en tots els casos, especialment si ens fixem en les grans avingudes del municipi, que tenen una secció suficient per encabir-hi arbres grans, encara que sigui amb l'ajuda de petites remodelacions de les voreres. En carrers estrets, aquest problema es fa més patent, i les solucions possibles passen per un canvi en les estratègies tradicionals de disseny de carrers arbrats.

Cal oblidar-se de les plantacions alineades i monoespecífiques, amb marcs de plantació regulars, en el que l'arbre s'ha d'adaptar al disseny preestablert. L'ideal està en el principi contrari: primer es

defineix l'espècie i el port i després s'adapta el disseny, per aconseguir el màxim de cobertura i el mínim d'interferències. Així, es definiran els llocs de plantació específics per a cada arbre, havent de treballar sobretot, en voreres estretes i espais limitats, plantacions en vials, en cantonades i xamfrans. Tot aquest procés s'hauria de realitzar mitjançant l'estudi de camp del carrer i les necessitats específiques de cada lloc.

Pel que fa a les estratègies de disseny de plantacions, cada carrer o espai té una casuística diferent i no es poden realitzar seguint metodologies estrictes, sinó que caldrà adaptar-les a cada cas particular.

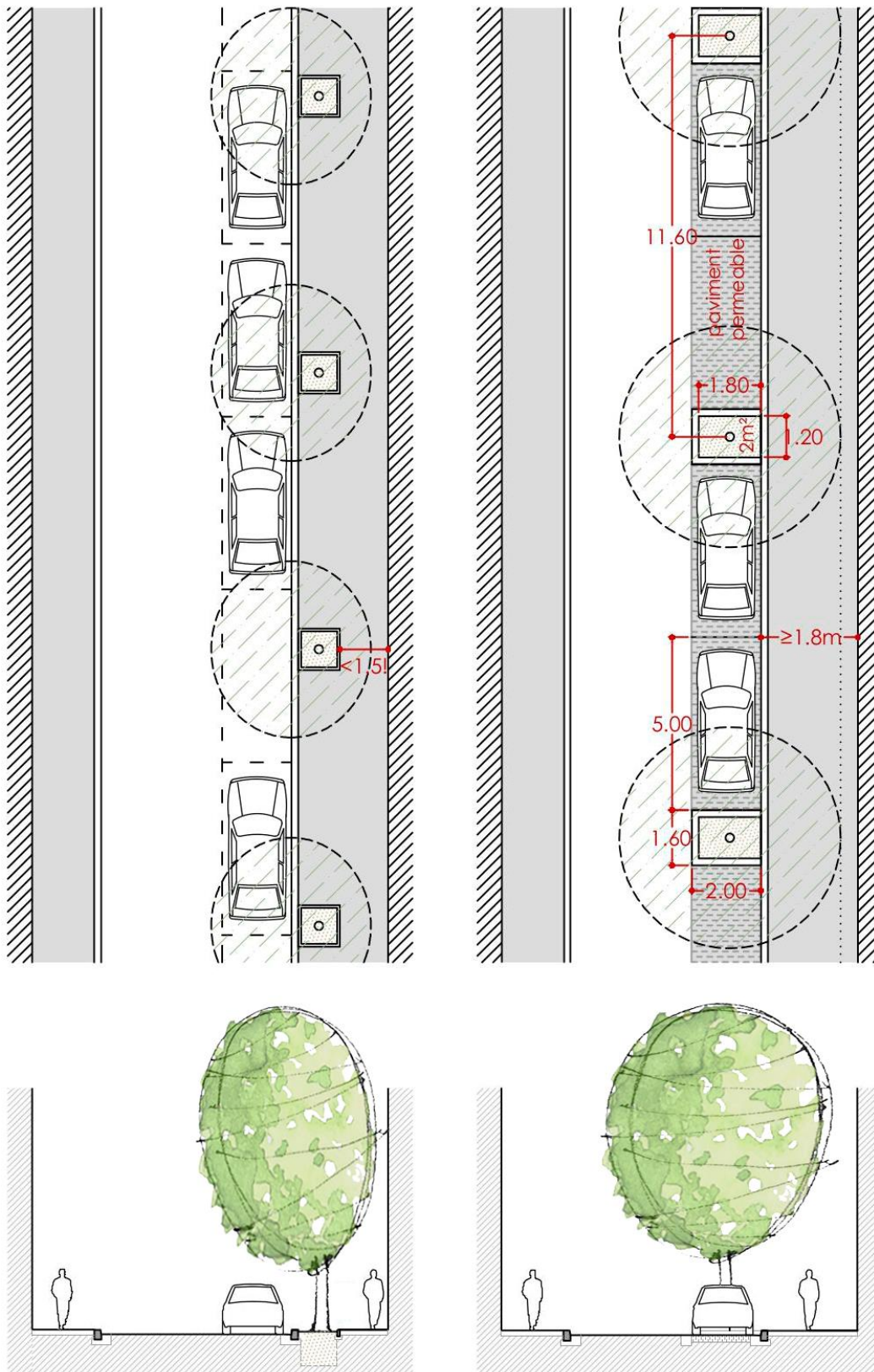
En aquest context, i malgrat la inevitable oposició d'alguns veïns, part de la solució passa per guanyar terreny al vehicle privat, ja sigui vianalitzat trams de carrers, restringint-ne l'accés o eliminant zones d'estacionament. És just en les zones d'estacionament on sovint hi ha l'espai que manca a les voreres per als arbres.

La plantació d'arbres a la franja d'estacionament permet dotar a l'arbre de millors condicions per al seu desenvolupament, no només a nivell aeri. De fet, la gran millora es troba a nivell de sòl:

- Tot l'ample de la franja es pot destinar a escocell, que pot anar des de 1,5 m a 2 m., oferint una superfície permeable que l'arbre agrairà.
- Amb la col·locació de paviments permeables a la franja d'estacionament, entre escocells, es millora la infiltració d'aigua i s'evita la compactació del sòl, permetent un gran desenvolupament del sistema radicular de l'arbre.
- En la majoria de casos, però, calen sistemes de protecció dels arbres per evitar cops i rascades per part dels vehicles.

La plantació d'arbrat en calçada també és una solució en aquells casos on la mobilitat a la vorera es pugui veure afectada per l'arbrat i els escocells. D'aquesta manera, la ubicació de posicions en franges d'estacionament serà prioritària en els projectes de noves implantacions.

En qualsevol cas, la comunicació i divulgació dels beneficis que aporten els arbres i els espais verds a la ciutadania és una estratègia molt aconsellable que cal considerar i dissenyar adequadament.



Proposta per a la ubicació d'escocells a la franja d'estacionament.
 Font: Pla Director de l'Arbrat Viari de Sabadell (2019-2029). Ajuntament de Sabadell

10.5.2 Espai plantable a les voreres

Una ciutat és un assentament urbà molt dens i concentrat i l'espai en aquest medi és un bé escàs. Si volem plantar arbres a la ciutat hem de conèixer les necessitats de volum aeri i espai subterrani de cada espècie.

L'espai aeri que necessita un arbre al medi urbà per desenvolupar-se correctament, equival al diàmetre màxim de la seva capçada més una distància de seguretat a cada costat.

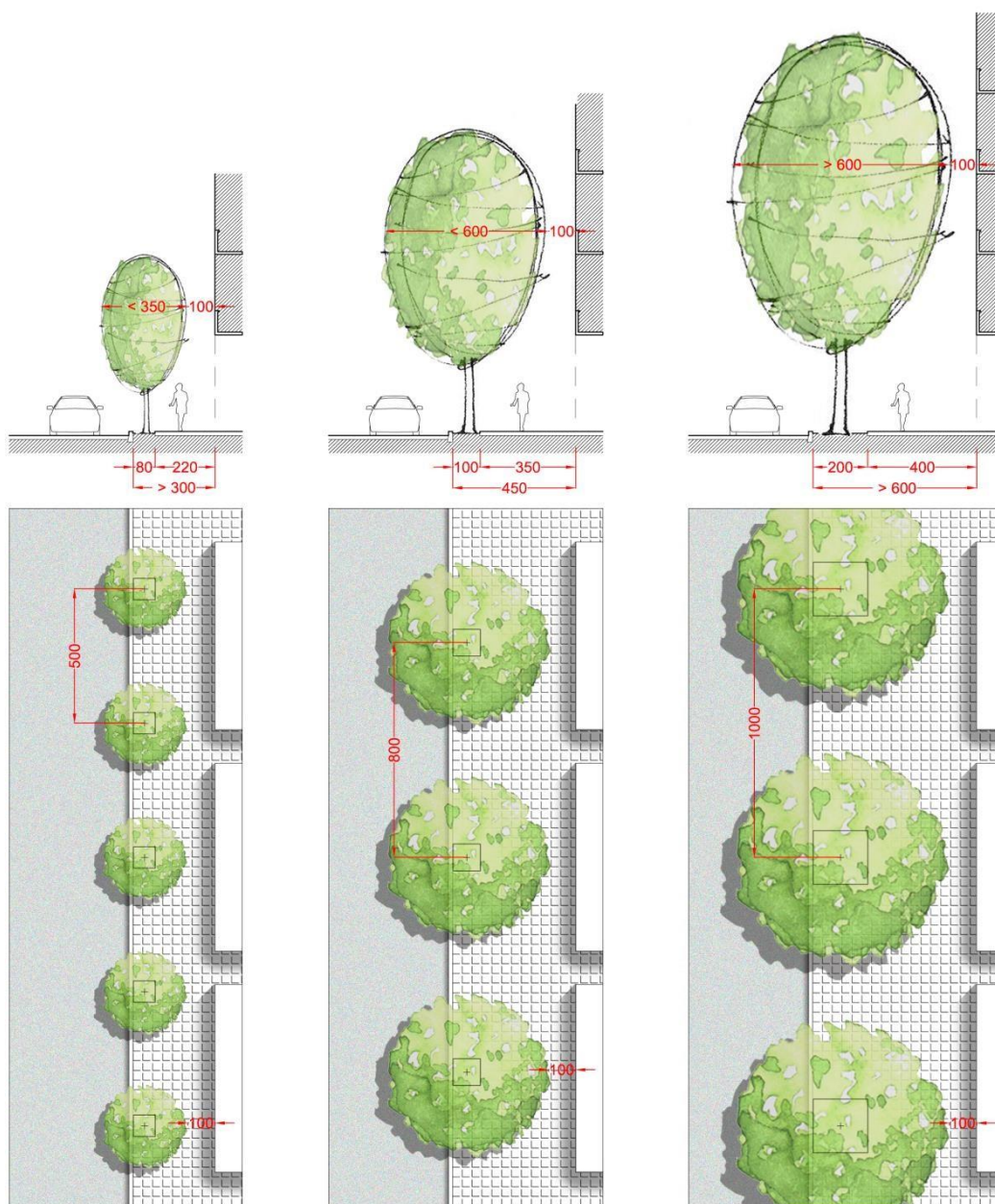
Abans de preveure una plantació d'arbrat s'ha de avaluar l'espai que l'envolta i detectar els possibles conflictes que podrien incidir en el bon desenvolupament de l'exemplar.

En situacions en les que no és possible la ubicació de noves posicions a la franja d'estacionament, la plantació es realitzarà necessàriament a les voreres. L'espai plantable a les voreres dependrà de l'amplada d'aquesta i de les dimensions dels voladissos o balcons. L'espai aeri serà el limitant amb la capçada, de manera que les dimensions de balcons i voladissos serà determinant.

També cal considerar l'amplada lliure de pas de vianants, que ha de garantir el gir, el creuament i canvi de direcció de les persones, independentment del seu mode de desplaçament. A Girona, aquesta amplada ve definida pel Codi d'Accessibilitat i ha de complir un mínim de 1,80 metres.

Tenint en compte la localització de l'eix de l'arbre en un extrem de la vorera, podem establir una classificació de voreres, amb els següents criteris en tractar-se de nova urbanització:

- **Vorera no recomanada per a la plantació:** aquelles voreres amb menys de 3 m d'espai aeri no poden acollir arbrat, ja que no hi ha espècies de mida prou petita per no crear conflictes amb l'entorn.
- **Vorera estreta:** espai aeri entre 3 i 4,5 m, que permeten plantar-hi arbres de capçada petita (de menys de 3,5 m de diàmetre), o d'altre port amb formes columnars o ovoïdals.
- **Vorera mitjana:** aquella vorera amb espai aeri de 4,5 a 6 m que pot acollir arbres mitjans (capçada de fins a 6 m de diàmetre).
- **Vorera ampla:** són voreres amb més de 6 metres d'espai aeri. Poden tenir arbres de capçada ampla (diàmetre de capçada a partir de 6 metres).



VORERA ESTRETA

Espai aeri: entre 3 i 4,5 m

ARBRE PETIT

Capçada: menys de 3,5 m

MARC PLANTACIÓ: >5 m

VORERA MITJANA

Espai aeri: entre 4,5 i 6 m

ARBRE MITJÀ

Capçada: entre 3,5 i 6 m

MARC PLANTACIÓ: >8 m

VORERA AMPLA

Espai aeri: més de 6 m

ARBRE GRAN

Capçada: més de 6 m

MARC PLANTACIÓ: >10 m

Amplades de voreres, mida dels arbres i marcs de plantació

10.5.3 Dimensions dels escocells

L'escocell és, en molts casos, l'única superfície no impermeabilitzada d'un carrer. Per tant, aquest espai és fonamental per garantir l'intercanvi de gasos i l'aportació d'aigua i nutrients a l'arbre.

L'escocell pot limitar el desenvolupament de la base de l'arbre quan aquest arriba a una certa mida. Per tant, s'ha d'ajustar les dimensions a les expectatives de desenvolupament de la base de l'arbre i així evitar malformacions del coll, d'arrels i danys al paviment.

En general, es recomana tenir escocells el més grans possible. En casos amb limitacions, com a referència i per estimar la mida mínima de l'escocell, podem considerar que, en la majoria d'espècies, el diàmetre de la base del tronc pot desenvolupar-se entre 2 i 3 vegades més que el diàmetre del tronc.

En la construcció de noves voreres i en la remodelació de les existents, els escocells seran allargats en el sentit de circulació de vianants i estaran enrasats amb la vorera per facilitar la recollida d'aigües pluvials. La vora de l'escocell ha de mantenir, com a mínim, 35 - 40 cm de distància amb la base del tronc de l'arbre.

D'aquesta manera, l'ample mínim lliure interior de l'escocell (en cm) serà:

$$\text{Ample escocell} = \text{Diàmetre base tronc} + (2 \times 35 \text{ cm})$$

Cal recordar que les dimensions de l'escocell es defineixen en funció a les dimensions de la vorera, no del forat de plantació. Per a un escocell individual es recomanen unes condicions mínimes, sempre que es garanteixi una plataforma de pas lliure de 1,80 m entre l'edificació i l'inici de l'escocell en el cas de nova urbanització:

- L'arbre ha de ser plantat exactament al centre de l'escocell.
- L'escocell s'ha de construir amb els límits al mateix nivell de la vorera, mai elevats per sobre, per tal de facilitar la recollida d'aigües pluvials. Ha d'haver-hi entre 5-10 cm de profunditat, lliures per a la recepció d'aigua, entre el nivell del paviment de la vorera i la superfície de terra.
- L'escocell ha d'estar situat, preferentment, a la part més propera a la calçada, justament al costat de la peça del bordó de la vorera. Excepte en el cas que es tracti d'una alineació d'arbres que es vulgui mantenir.
- La superfície dels escocells depèn de l'amplada de la vorera i del desenvolupament de les espècies d'arbres que s'hi plantin. La forma serà aquella que permeti respectar l'ample mínim anteriorment definit i el pas lliure mínim de la vorera.
- Es recomana la disposició de reixes o relligues per evitar accidents, especialment en voreres estretes o escocells propers a zones molt transitades, marquesines de bus, etc... Si s'utilitzen, seran del model establert per l'ajuntament i estaran dissenyades de manera que l'espai reservat a l'arbre pugui engrandir-se a mesura que creix el gruix del tronc, sense que la relliga perdi la seva forma i dibuix, i alhora, mantingui la fermesa original.

En funció de la vorera i la mida de l'arbre, cal respectar unes dimensions mínimes:

	Ample mínim	Superfície mínima
Arbre petit	80 cm	1 m ²
Arbre mitjà	100 cm	2 m ²
Arbre gran	200 cm	3 m ²

Dimensions mínimes recomanades pels escocells de Girona

10.5.4 Servituds amb els elements urbans

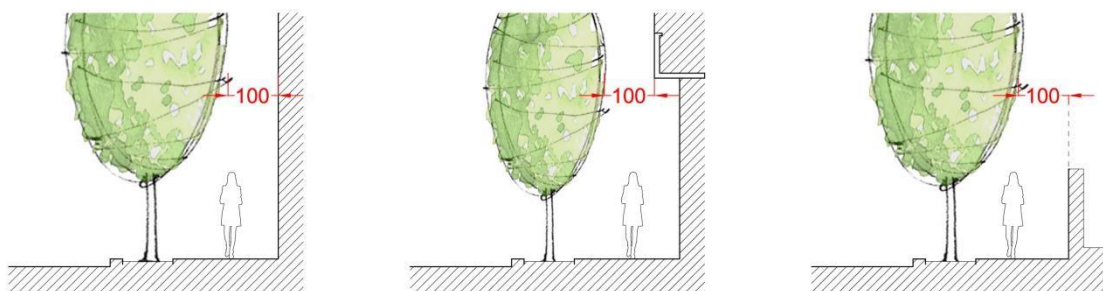
En la redacció de projectes de plantació és important conèixer les distàncies mínimes i servituds que els arbres han de mantenir amb els diferents elements urbans que l'envolten, per evitar així, tot tipus de molèsties i despeses innecessàries en manteniments correctius.

En la instal·lació de nous elements urbans en un espai on hi hagi arbrat existent s'haurà de seguir el mateix criteri. No es permetrà la fixació d'elements de suport i en el cas d'instal·lacions efímeres (llums de Nadal) s'ha de garantir que seran retirades.

Per tant, i per millorar la gestió de l'espai públic, cal establir unes distàncies mínimes amb totes les possibles interferències.

Servituds als edificis i propietats

La distància entre les capçades dels arbres i els edificis condiciona el bon desenvolupament d'aquestes. Una distància adequada beneficia l'estructura de l'arbre i redueix la necessitat de podes reiterades.

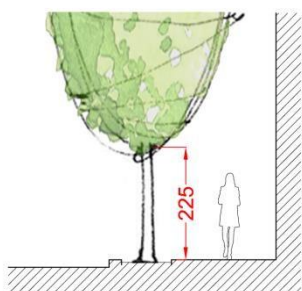


A Girona es projectaran les plantacions tenint en compte que la capçada de l'arbre en el seu màxim desenvolupament respecti una distància mínima d'1 metre de les façanes, balcons, voladissos i límits de propietat. Si no es dona el cas, s'hauran de garantir aquestes distàncies de servitud mitjançant esporgues periòdiques.

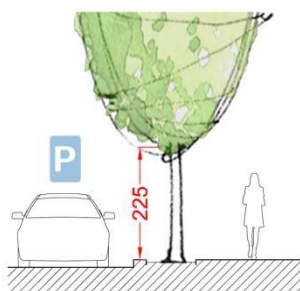
Alçada de les branques inferiors

Tota la part aèria d'un arbre d'alineació (capçada i tronc) ha de respectar l'espai destinat a la circulació de vehicles i pas de vianants.

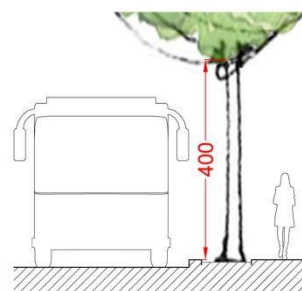
Cap part de l'arbre ha d'envair la vertical de la calçada fins a una alçada corresponent al gàlib màxim establert en funció del tipus de trànsit de cada via.



Pel pas de persones per les voreres, alçada mínima de 2,25 m, des del terra fins al punt on apareixen les primeres branques estructurals



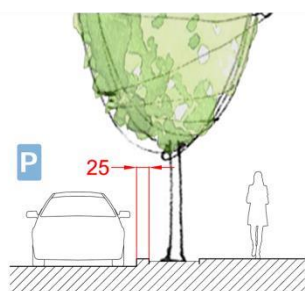
Als vials amb franja d'aparcament els arbres han de respectar, sense envair, una servitud corresponent al gàlib màxim permès en franja d'aparcament de 2,25 m.



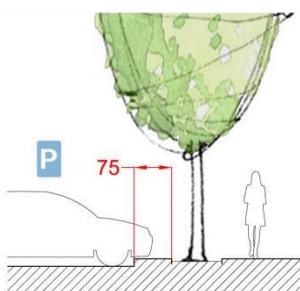
En vials sense franja d'aparcament cal una servitud de gàlib mínim de 4 m per evitar conflictes amb vehicles voluminosos i transport públic.

Estacionament de vehicles

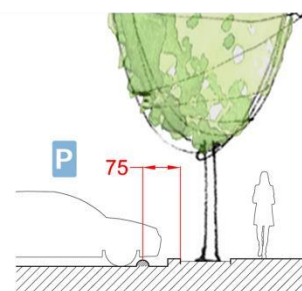
Cal establir unes distàncies mínimes en la fase de projecte que garanteixi que el tronc de l'arbre no pateixi cops ni ferides per part dels vehicles que estacionen a la zona.



1



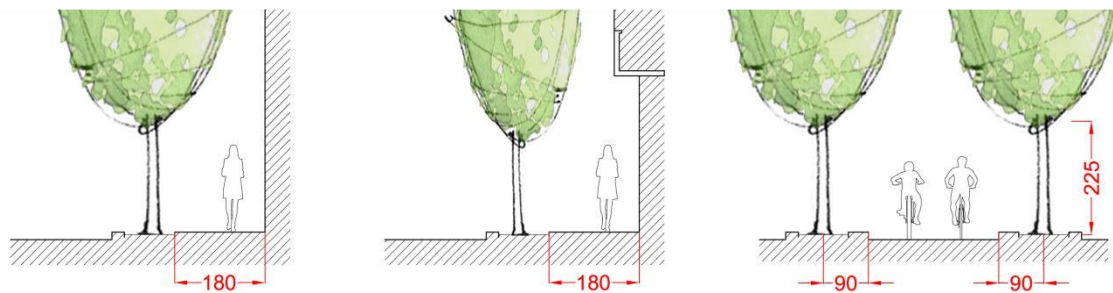
2



3

1. Les zones d'aparcament han de garantir un mínim de 25 cm entre l'escocell i el vehicle.
2. En les zones d'aparcament en bateria s'ha de garantir una distància mínima de 75 cm entre l'escocell i el vehicle.
3. Amb la instal·lació de topalls cordó, es pot garantir la seva separació i evitar cops al tronc de l'arbre.

Pas de vianants



D'acord amb la normativa, les voreres han de permetre un ample de **pas lliure mínim de 1,80 metres**. Cal considerar també la distància de la capçada a la façana o balcons.

Els límits dels Carrils Bici han gàlib de han d'estar com a mínim a **90 cm l'eix de l'arbre** i respectar un gàlib de 2,25 m.

Servitud a la senyalització vertical i mobiliari

Els arbres d'alineació poden entrar en contacte amb multitud d'elements urbans (marquesines, lluminàries, senyals, etc.) i ocasionar un mal funcionament dels mateixos. Aquests conflictes generen la necessitat d'unes podes periòdiques que debiliten els arbres i generen uns elevats costos de manteniment.

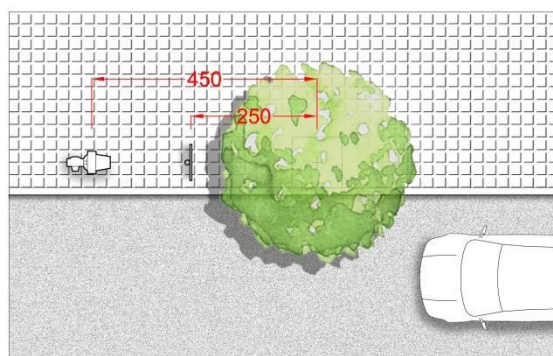
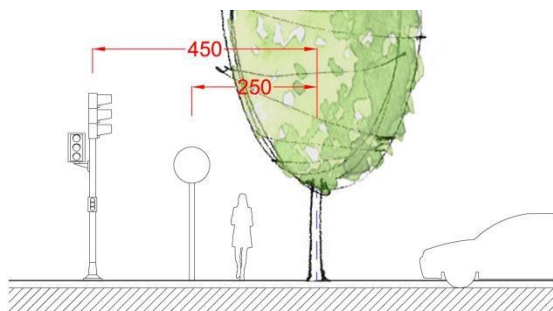
Per evitar interferències entre els arbres, els senyals i el mobiliari urbà, es recomana:

Com a norma general, cap part de l'arbre ha d'impedir la visibilitat per part del conductor, a una distància de 30 m, dels elements de senyalització vertical.

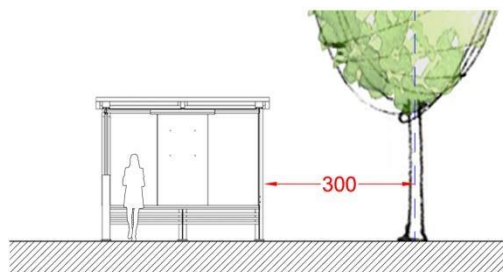
La distància entre l'eix de l'arbre i els semàfors haurà de ser com a mínim de **4,5 metres**.

Les **senyals de trànsit** hauran de respectar una distància mínima de **2,5 metres** amb l'eix de l'arbre.

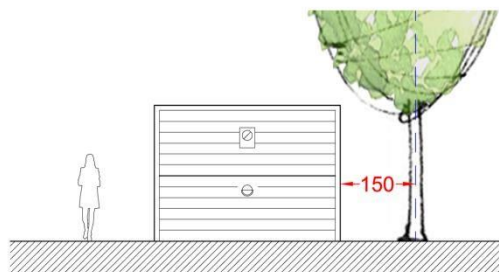
Mitjançant les esporgues de manteniment s'hauran de garantir aquests criteris per garantir la visibilitat.



Els arbres han d'estar prou separats de les marquesines de bus, per no entorpir l'accés de les persones i per donar visibilitat



L'accés a guals o entrades als aparcaments han de mantenir una distància de 1,5 metres per permetre el gir dels vehicles



Limitar la instal·lació de contenidors dins de la zona de projecció de la futura capçada, per impedir que les càrregues i descàrregues dels camions de recollida puguin afectar a l'arbre.



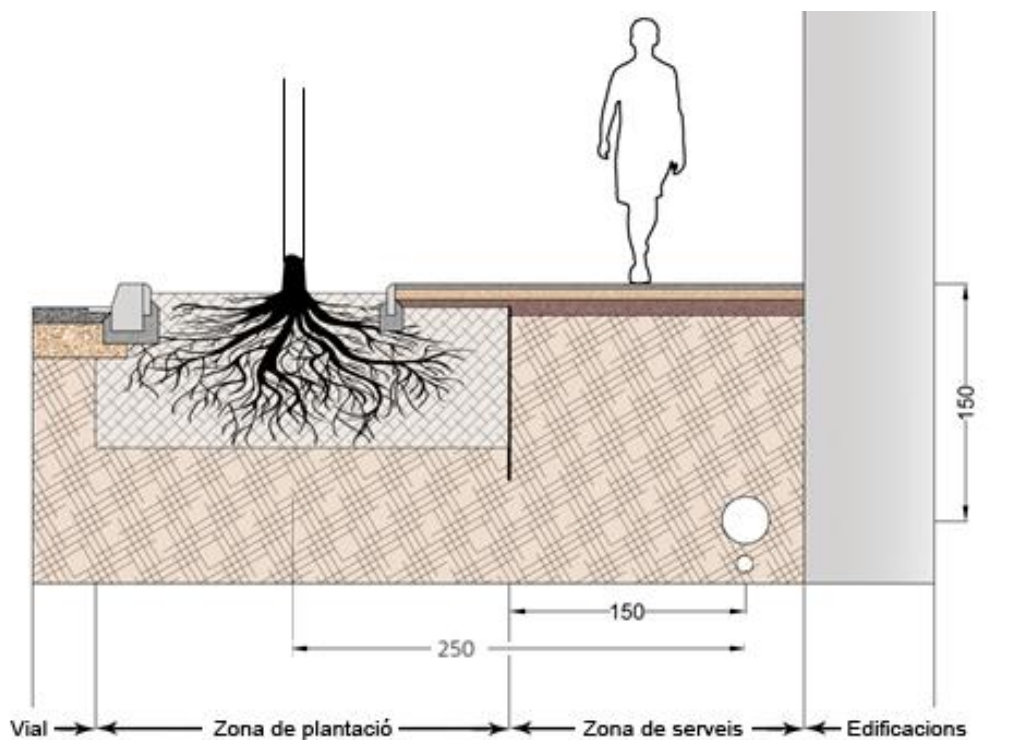
Servituds amb els serveis subterranis

Sota les voreres, les arrels colonitzaran tot el sòl útil disponible. Molt sovint, en aquest volum de sòl s'hi troben línies de serveis i comunicacions subterrànies que poden acabar veient-se afectats pel sistema radicular dels arbres. Amb el temps, es poden produir avaries importants que comencen en petites fissures, especialment en conduccions d'aigua i clavegueram. La instal·lació d'aquests serveis o els treballs de manteniment suposen la destrucció de part del sistema radicular dels arbres, amb conseqüències en la seva estabilitat i el seu estat.

D'aquesta manera, les línies de serveis i les arrels han d'estar:

- Allunyades de la zona de plantació com a mínim 1,5 m.
- Els serveis han d'estar enterrats a una profunditat recomanada entre 1 i 1,5 metres.
- D'acord amb l'art. 42 del Reglament del Servei Municipal de Sanejament Públic del Sistema de Girona, la plantació d'arbrat en les rodalies de la xarxa ha de guardar una separació mínima de 2,50 metres. Si no fos possible, caldrà protegir la canonada amb formigó HM-20/B/20/I en la zona directa sota l'arbre amb gruix no inferior a 15 cm. per evitar la penetració de les arrels.
- En els casos en que no es puguin garantir aquestes distàncies s'aconsella la instal·lació barreres antiarrels.

El serveis han d'estar sempre situats entre l'escocell i les edificacions. La part exterior de la vorera s'ha de reservar per als arbres. Aquestes distàncies de servitud també apliquen en la plantació a la calçada, en franja d'estacionament.



Distribució dels serveis subterranis a les voreres.

10.5.5 Disseny de les alineacions viàries

Per a que l'arbre ens ajudi a corregir i potenciar el paisatge de la ciutat, cal un exercici de creativitat, no només en la cerca d'espècies vistoses, sinó també en la seva disposició i ús. Cal evitar en la mesura del possible les alineacions monoespecífiques i monòtones, i s'han d'afavorir els cicles naturals dels arbres.

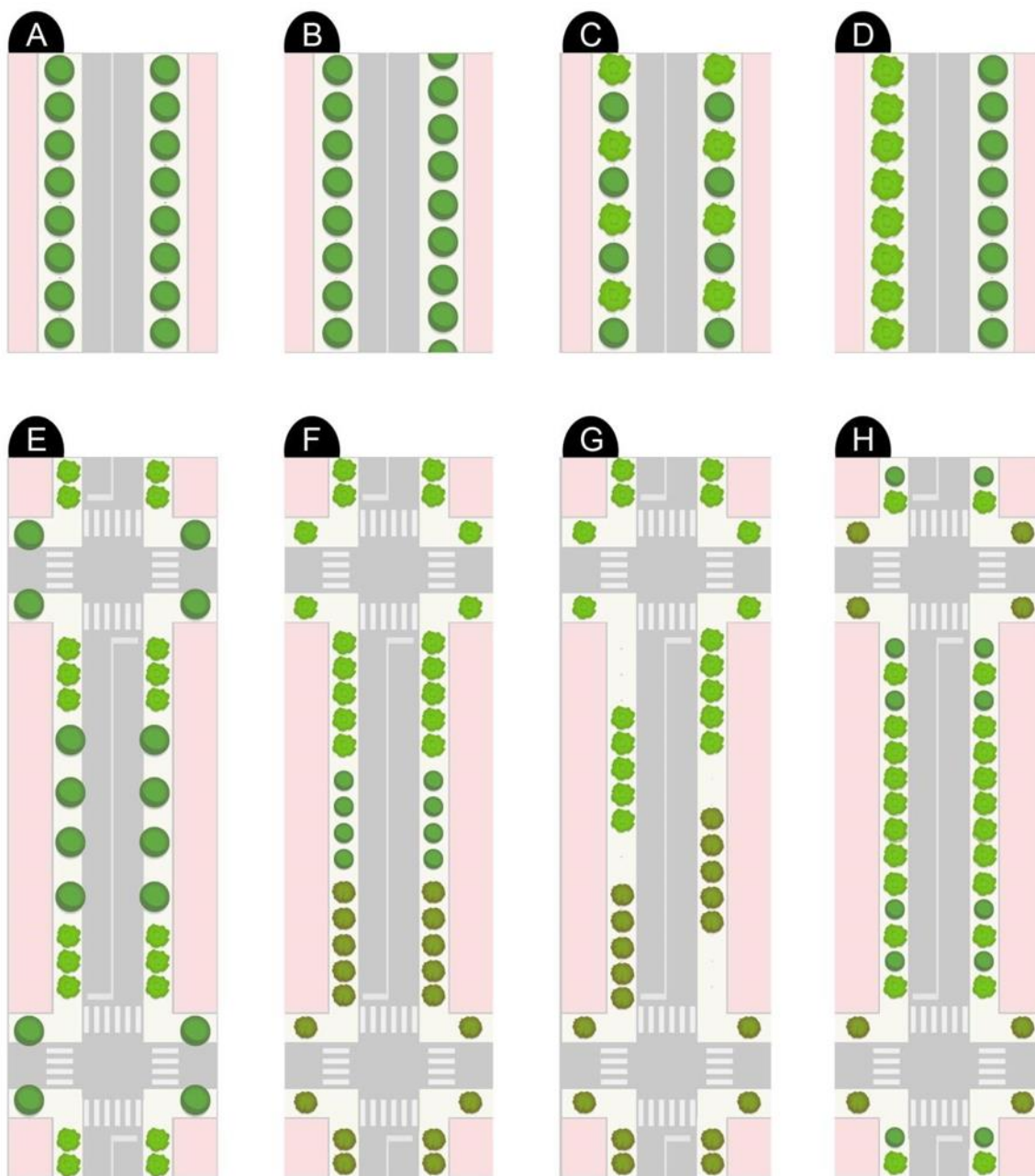
Un canvi senzill passa per introduir una major diversitat als carrers i places de la ciutat. La barreja d'espècies implica una major riquesa en la coloració, en les formes i en la floració. La disposició de les espècies i les seves combinacions es basa en quatre principis: repetició, seqüència, simetria i escala. L'ús adequat d'aquestes qualitats produirà una millora en la percepció de l'usuari del carrer, repercutint en un augment de la bellesa i diversitat de la ciutat.

- La **repetició** es produeix amb la successió d'exemplars de la mateixa espècie o amb la combinació de mòduls. La variació s'aconsegueix amb la diversitat, introduint noves característiques. L'abús de la diversitat pot crear confusió i molèstia visual.
- La **seqüència** fa referència a la successió ordenada d'arbres o mòduls que mantenen alguna relació entre ells. Amb l'alternança i repetició de mòduls s'obtenen interessants ritmes. Les seqüències transmeten moviment i direcció.
- La **simetria** fa referència a la distribució dels arbres als dos costats del carrer, en voreres confrontades. Les alineacions als carrers no tenen per què ser simètriques, sovint les voreres tampoc ho són i variar la simetria pot imprimir-los caràcter.
- L'**escala** o mida dels arbres també té consideracions estàtiques. Les dimensions han d'anar acords al seu entorn. Els arbres grans en espais estrets creen una sensació d'incomoditat,

mentre que els arbres petits en espais amples no harmonitzen amb el seu entorn. No es recomana la combinació d'arbres grans amb arbres petits, el contrast és massa fort.

Algunes de les propostes i combinacions més freqüents es mostren en els següents esquemes.

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------------|
| A | Alineació típica monoespecífica | E | Repetició de patrons |
| B | Plantació a trencajunts | F | Fractura de línies |
| C | Barreja d'espècies simètrica | G | Canvis progressius |
| D | Espècies diferents a cada línia | H | Patrons seqüencials |



Propostes i combinacions en alineacions d'arbrat viari

Font: Adaptat de "El Árbol Urbano. Gestión Municipal del Arbolado en la Ciudad" de J. Ramón Gómez Fernández

11 CRITERIS DE GESTIÓ DE L'ARBRAT ACTUAL

A diferència de la planificació de noves plantacions, la gestió de l'arbrat actual implica un conjunt d'actuacions destinades a mantenir els arbres en òptimes condicions, minimitzar riscos i garantir la seva integració en l'entorn urbà. Aquest procés requereix una supervisió tècnica constant i l'aplicació de bones pràctiques en poda, manteniment i protecció.

La gestió de l'arbrat existent és clau per mantenir un entorn urbà saludable, segur i sostenible. Aquest procés requereix una planificació rigorosa, un equip tècnic qualificat i l'aplicació de criteris científics per garantir que els arbres compleixin la seva funció ecològica, social i estètica sense generar problemes a la infraestructura urbana. L'objectiu final és assegurar la conservació i millora del patrimoni arbori, maximitzant els beneficis per a la ciutat i els seus habitants.

Segons el proverbi, el millor moment per plantar arbres era fa 20 anys, i el segon millor moment és ara mateix. Gestionar arbres urbans de nova plantació és senzill si es segueixen els criteris de disseny i plantació moderns.

La gestió dels arbres plantats dècades enrere és una tasca menys agraïda, ja que en molts casos no es van considerar les pautes i criteris que tenim assumits avui en dia. La dificultat rau en un seguit de factors desfavorables ja comentats a la part d'anàlisi:

- Arbres de port gran en voreres estretes.
- Necessitat de podes correctives per reduir interferències.
- Alteracions en l'arbrat, per falta de tolerància al manteniment i al canvi climàtic.

Per a maximitzar els beneficis del conjunt d'arbres urbans, en relació amb els recursos emprats per a la seva conservació, és necessari tant allargar-ne la vida útil com renovar aquells exemplars en els que els costos de manteniment superen els beneficis aportats.

Aquest apartat està centrat, doncs, en com mantenir, protegir i gestionar els arbres ja existents a la ciutat.

11.1 PLA DE PODA

Un pla de poda és un document tècnic que planifica, organitza i regula les actuacions de poda en l'arbrat d'un àmbit concret, generalment una ciutat. És una eina fonamental en la gestió de l'arbrat urbà, perquè assegura que les podes es fan de manera coherent, segura i respectuosa amb la biologia dels arbres.

És un document estratègic i operatiu que defineix:

- Els objectius de les podes (seguretat, salut de l'arbre, estètica, funcionalitat).
- Quins arbres s'han de podar, com i quan.
- Els criteris tècnics i biològics per intervenir en cada cas.
- Els recursos necessaris (personal, maquinària, terminis, pressupost...).

Els objectius d'un pla de poda són múltiples:

- Millorar la convivència amb l'entorn: evitar interferències amb façanes, semàfors, etc.
- Assegurar la seguretat viària i dels vianants: eliminar branques seques, baixes o perilloses.
- Garantir la salut de l'arbrat: minimitza danys, evita podes excessives o mal fetes.
- Reduir costos a llarg termini: amb una gestió planificada, s'eviten podes reactives i costoses.
- Adaptar l'arbrat a usos concrets: zones escolars, carrers estrets, jardins històrics, etc.

Sota la primera i fonamental premissa que els arbres no necessiten ser podats, i prenent com a bàsic el respecte a l'arquitectura i fisiologia d'aquests, la implantació d'un Pla de Poda comporta l'acceptació de principis ètics, així com l'establiment de tècniques específiques en funció del treball de poda a realitzar.

La poda, en cas de considerar-se necessària, ha de ser una intervenció concreta, específica i individualitzada per a cada arbre o palmera; valorant el seu estat, ubicació, interferències, etc., i limitar-se als casos en els quals l'efecte positiu del treball de la poda superi el potencial negatiu de les lesions resultants.

La poda i altres operacions relacionades amb l'arboricultura són activitats professionals que només poden ser realitzades per treballadors competents, degudament formats, i experimentats.

Sempre s'haurà de tenir present que:

- La poda de cada arbre és individualitzada segons les seves circumstàncies i entorn.
- La poda ha de concordar amb el model arquitectural o al mode de creixement de cada espècie.

Per tot això, abans de la presa de qualsevol decisió o execució de treball de poda, és necessari identificar i valorar a cadascun dels arbres i el seu entorn.

11.1.1 Elaboració d'un pla de poda

Un pla de poda acostuma a planificar els treballs per períodes de 4 o 5 anys i inclou tots els arbres de l'àmbit en qüestió. Per elaborar un pla de poda cal determinar i concretar els següents punts:

1. **Inventari de l'arbrat.** Cal saber quants arbres hi ha, de quines espècies, edat, mida estat estructural i sanitari. És ideal tenir un SIG o base de dades arbrada, i sempre actualitzada.
2. **Establir les necessitats de cada arbre.** Concretar el tipus d'actuació per a cada arbre i la intensitat.
 - Tipus de poda: Segons estat de l'arbre, espècie i ubicació, es defineixen tipus de poda.
 - Freqüència: Es defineix cada quan s'ha de podar cada arbre o espai.
3. **Criteris tècnics.** Cal executar els treballs degudament, amb les tècniques i criteris més respectuoses per als arbres i segures per als operaris. Es segueixen guies tècniques com *l'Estàndard europeu de poda d'arbres* o les NTJ 08S (Poda d'arbres).

4. **Assignació de recursos.** Planificació de brigades de poda, assignació dels equips per zones o barris, recorreguts de les brigades, mitjans tècnics necessaris (cistelles, trituradores), etc.
5. **Seguiment i avaluació.** Revisió periòdica per ajustar-lo a la realitat i millorar la gestió.

11.1.2 Tipus de poda

La poda afecta negativament l'arbre, altera la seva fisiologia, disminueix la seva capacitat de fabricar reserves i desequilibra les seves estructures, fent-los més propensos a patir fractures i col·lapses.

Abans de qualsevol intervenció de poda cal documentar la seva necessitat i justificar ser l'única tècnica per a aconseguir els objectius marcats. Cal seguir els següents punts:

- Avaluar de l'estat dels arbres i palmeres.
- Definir els objectius del tipus de poda.
- Avaluar la capacitat de resposta de l'arbrat a les ferides causades per la poda.
- Valorar l'impacte sobre la biodiversitat.

Altres tècniques per a aconseguir objectius sense recórrer a la poda:

- Disminuir, si fos possible, la interferència dels exemplars que la presentin, movent elements com a fanals, mobiliari, passos de vianants, etc.
- Col·locació de sustentacions, tant aèria com subterrànies.
- Senyalitzar i/o abalisar els arbres senescents que es desitgen conservar, per a conjugar la presència de l'arbre amb la seguretat de persones i béns.
- Millora del manteniment o conservació de l'arbrat, amb una especial atenció a reg i abonats.
- Eliminar l'arbre que presenti excés d'interferències.
- Renovar exemplars que poden presentar problemes de seguretat.

En cada etapa de desenvolupament de l'arbre, els objectius de la poda seran diferents. Per classificar el sistema de poda de l'arbrat s'utilitza com a guia una taula de poda, en funció dels següents paràmetres:

- Etapa de desenvolupament de l'arbre: Jove, adult, madur, senescent
- Tipus de capçada: temporal o permanent
- Forma de l'arbre: establerta o (semi)natural

De la combinació de tots ells obtindrem el tipus de poda a realitzar.

ETAPA	TIPUS DE PODA	OBJECTIU
Jove	Estructural de formació	Acompanyar el pas de la capçada temporal a capçada permanent, solucionant les anomalies arquitecturals i les interferències amb l'entorn
	Control periòdic de capçada (caps de gat,...)	
Adult	Manteniment	Garantir la seguretat i bon estat de l'arbre.
	Reducció lateral de capçada	
	Control periòdic de capçada (caps de gat, ...)	
Madur	Manteniment	Garantir la seguretat i bon estat de l'arbre amb el mínim número d'intervencions de poda.
	Reducció lateral de capçada	
	Reducció apical de capçada	
Sensecent	Gestió d'arbres en decaïment	Garantir la seguretat de persones i béns.
Abandonat o Mutilat	Reestructuració per recuperar forma (semi) natural	Garantir la seguretat de persones i béns.
	Reestructuració per restablir una forma artificial	

Tipologies d'esporga segons etapa dels arbres.

Font: adaptat de l'*European Tree Pruning Standard* (2021). European Arboricultural Standards (EAS).

11.2 GESTIÓ DEL RISC D'ARBRAT

La gestió del risc de l'arbrat urbà és un aspecte fonamental en un pla director, especialment en un entorn dinàmic i concorregut com la ciutat de Girona. Un mètode robust de gestió del risc no sols busca garantir la seguretat dels ciutadans i la protecció de la propietat, sinó que també contribueix a la preservació a llarg termini del patrimoni arbori, optimitzant els seus beneficis ambientals i socials. Aquest capítol detalla la importància de la gestió del risc, els objectius que persegueix i proposa una metodologia de treball adaptada per a la seva implementació efectiva a Girona.

11.2.1 Consideracions Legals i de Seguretat Pública

L'administració municipal té la responsabilitat legal de vetllar per la seguretat dels espais públics, la qual cosa inclou la gestió del risc associat a l'arbrat viari i de zones verdes. La falta d'una gestió adequada pot implicar responsabilitats en cas d'accidents o danys derivats de la fallada d'un arbre. Així, la implementació d'una metodologia rigorosa i documentada de gestió del risc és essencial per a mitigar aquestes responsabilitats i garantir la tranquil·litat dels ciutadans.

11.2.2 Objectius de la Gestió del Risc de l'Arbrat

El sistema de gestió del risc de l'arbrat a Girona ha de satisfer els següents objectius principals:

- Garantir la seguretat pública: Minimitzar la probabilitat de fallades estructurals dels arbres que puguin causar danys a persones o béns.
- Optimitzar els recursos: Prioritzar les intervencions en funció del nivell de risc, assegurant una assignació eficient dels recursos econòmics i humans.
- Establir un marc d'actuació clar: Definir procediments estandarditzats per a la inspecció, avaluació i mitigació de riscos, facilitant la presa de decisions tècniques i administratives.
- Millorar la planificació urbana: Integrar la gestió del risc en els processos de planificació i disseny urbà, considerant la compatibilitat entre l'arbrat i les infraestructures.
- Protegir el patrimoni arbori: Identificar i mitigar els factors de risc que puguin conduir a la deterioració prematura o la pèrdua d'exemplars valuosos.
- Fomentar la corresponsabilitat: Involucrar als tècnics municipals de diverses àrees i a altres agents en la identificació i gestió dels riscos.
- Complir amb la normativa: Assegurar el compliment de les ordenances municipals i altres regulacions relacionades amb la seguretat i la conservació de l'arbrat.

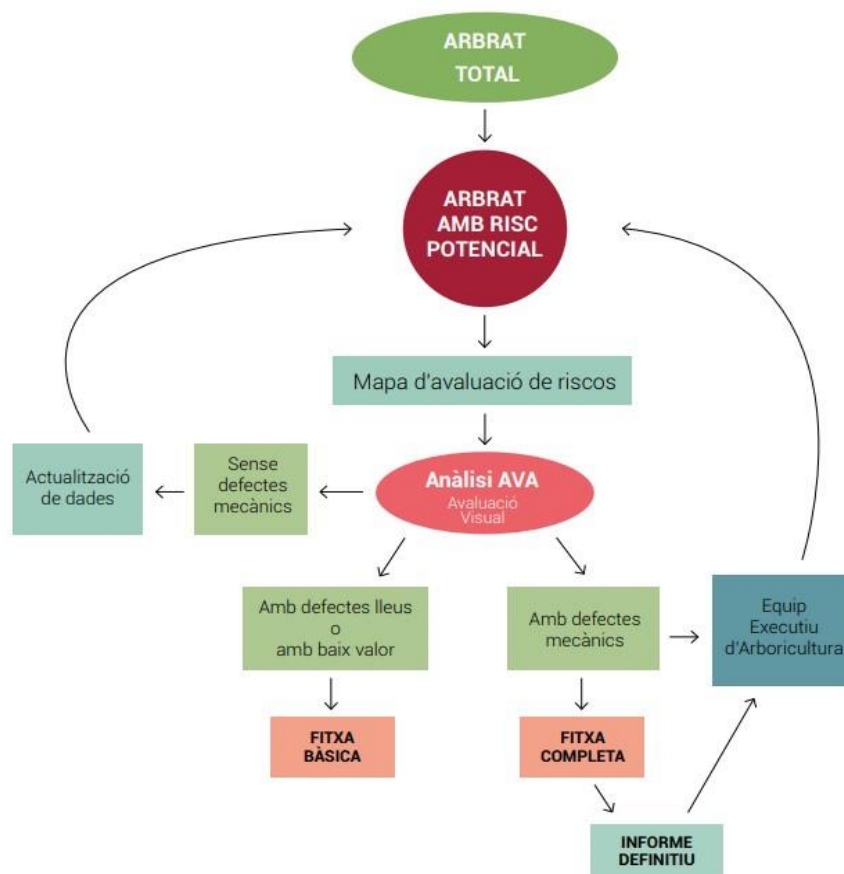
11.2.3 Metodologia de Treball per a la Gestió del Risc

Els **mètodes de gestió del risc d'arbrat** tenen com a objectiu identificar, avaluar i minimitzar els possibles perills derivats de l'estat o ubicació dels arbres, tot equilibrant la seguretat amb la conservació del patrimoni arbori. Aquest procés ha evolucionat en els darrers anys amb l'aplicació de criteris més objectius, eines tecnològiques i metodologies estandarditzades.

Existeixen multitud de mètodes per a la valoració del risc. Nombroses publicacions d'arreu del món en fan referència des de mitjans del segle passat. Cal, però, tenir assolits abans els coneixements relacionats amb la biologia, l'arquitectura i l'estàtica dels arbres. En aquells casos en que no és possible integrar el pla de risc a la gestió municipal ordinària, s'haurà de derivar a especialistes externs.

En un municipi amb una població arbrada com la de Girona, dins del context general de la gestió i planificació del verd, cal aplicar un mètode de mostreig estadístic ràpid, senzill, precís i d'un cost acceptable.

Es proposa una metodologia de treball per fases, basada en les millors pràctiques en arboricultura i adaptada al context de la ciutat de Girona. En cada fase s'identifiquen els arbres amb potencial de risc i es detallen les actuacions recomanades per a mitigar-lo.



Esquema del funcionament d'un Pla de Gestió del Risc d'arbrat
Font: Guia per a la gestió del risc de l'arbrat urbà. Diputació de Barcelona, 20110.

Fase 0: Inventari i anàlisi de dades existents

El punt de partida per a establir un pla de gestió del risc de l'arbrat, és un inventari municipal. És fonamental comptar amb un inventari actualitzat i georeferenciat de l'arbrat municipal. Aquest inventari ha d'incloure dades rellevants com l'espècie, ubicació precisa, dimensions, estat i actuacions prèvies.

L'inventari ha de permetre l'anàlisi de la distribució i característiques de l'arbrat, per a identificar possibles patrons de risc associats a unes certes tipologies o ubicacions. La vinculació de l'inventari i la informació d'actuacions a un SIG permet visualitzar geogràficament els riscos potencials, facilitant la prioritització de les inspeccions i la planificació de les intervencions.

En aquesta fase també cal la recopilació d'informació històrica. S'han de revisar els registres d'incidències prèvies (caigudes de branques, bolcades, etc.), informes d'inspecció antics, i qualsevol altra documentació rellevant que pugui proporcionar informació sobre zones o exemplars amb historial de problemes.

Fase 1: Inspecció rutinària

La inspecció és el procés sistemàtic d'observació dels arbres per a identificar defectes o condicions que puguin representar un risc. Aquest és el primer filtre ja que en el cas de l'arbrat que presenti indicis de risc o símptomes de necessitar una inspecció més precisa, aquest passarà a la Fase 2, la d'Avaluació.

El registre d'aquesta fase es realitza en un arxiu o fitxa, que contindrà la data de la inspecció, la signatura, les credencials de l'inspector i les dades següents segons aquest model exemple:

INSPECCIÓ D'ARBAT																		
FASE 1																		
Data: Inspector:																		
IDENTIFICACIÓ					ESTAT				ACTUACIONS					PRIORITAT			Observacions	
UG	ID	Espècie	Categoria	Alçada	Buit	Normal	Alterat	Mort / Decaiment	Mantenir	Podar	Reforma	Tala	Altres	Diagnosi Fase 2	Alta	Mitja		Baixa
AV025	AV025-A122	Platanus x acerifolia	M	M		X			X									
EV110	EV110-A033	Ulmus pumila	G	G			X				X			X	X			Ferides a la creu, amb pudrició
AV012	AV012-A025	Robinia pseudoacàcia	G	G				X				X			X			Arbre molt alterat

Fase 2: Avaluació

Una vegada identificats els defectes, es procedeix a l'avaluació del risc, que consisteix a determinar la probabilitat de fallada de l'arbre o d'una de les seves parts i la magnitud del dany potencial en cas de fallada. L'avaluació es basarà en premisses dels diferents mètodes desenvolupats arreu del món, incorporant de cada sistema aquells trets més essencials i destacables.

Aquests mètodes d'avaluació són:

- ✓ **VTA Visual Tree Assessment** (Mattheck i Breloer , 1995), el més usat a Europa, basat en la Biomecànica arbòria per mesurar les reaccions i defectes que condueixen al col·lapse de l'arbre.
- ✓ **SIA Static Integrated Assessment** (Wessolly & Erb, 1995), mètode que permet calcular l'estàtica dels arbres mesurant una estimació de la resistència a la fractura d'un arbre buit.
- ✓ **QTRA Quantfied Tree Risk Assessment** (Mike Ellison, 2005)
- ✓ **ISA** (Matheny and Clark, 1994), mètode molt difós a Nord i Sud Amèrica, de la Societat Internacional d'Arboricultura.
- ✓ **ARCHI** (Christophe Drenou, Bouvier, Lemaire, CNPF-IDF, 2011) , permet visualitzar la dinàmica de reacció dels arbres després d'un estres.
- ✓ **BOND** (Jerry Bond, 2012), permet valorar la salut de l'arbre urbà.

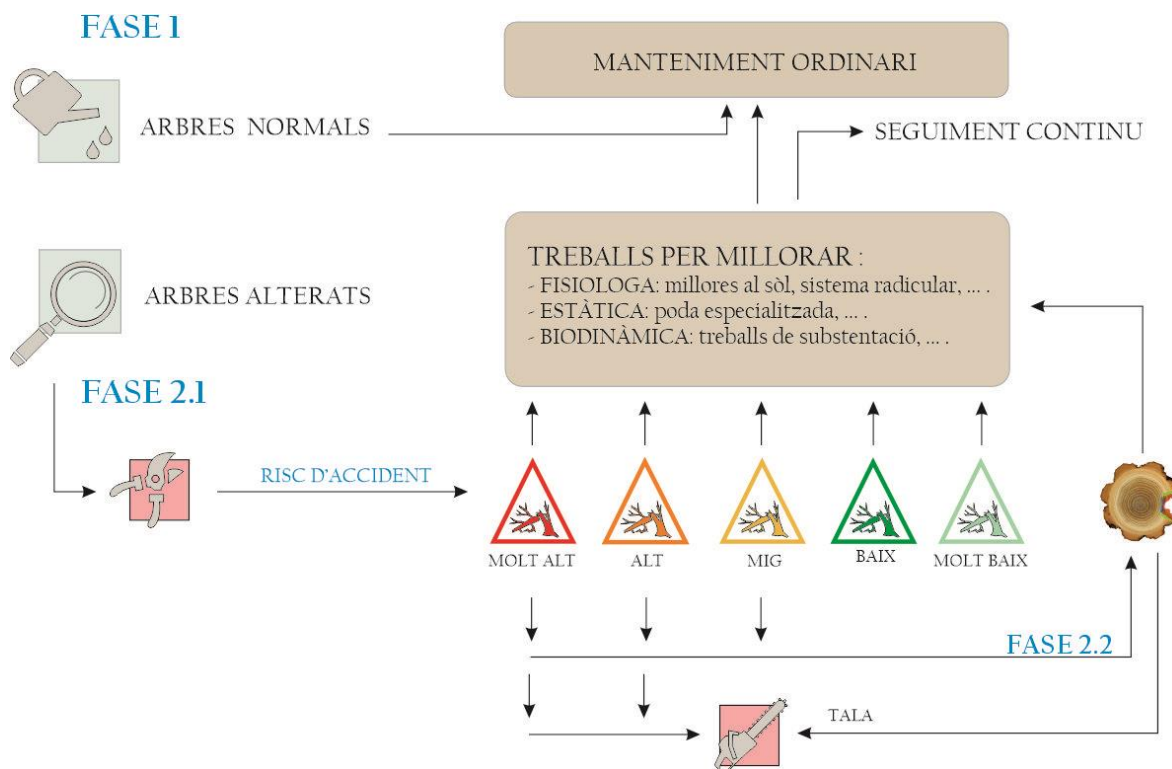
El registre en la fase d'Avaluació es realitza en una fitxa pensada per seguir un procediment sistemàtic, ordenat i repetible, com la del següent model:

AVALUACIÓ D'ARBAT FASE 2																	
IDENTIFICACIÓ					SALUT			ACTUACIONS			ALTERACIONS					RISC	
UG	ID	Espècie	Perímetre	Alçada	Vitalitat	Biometria	Creixements	Càrrega	Palanca	Excentricitat	Base	Tronc	Creu	Capçada	GRAVETAT	Defectes	Potencial trencada
AV099	AV099-A005	<i>Ulmus pumila</i>	230	15	B	B	MB	2	3	1	--	1	2	2	2	Codominància amb escorça inclosa	2
																	3
																	3
																	8
																	Tala de l'exemplar

En funció de la tipologia i complexitat dels defectes detectats, en aquesta fase els arbres poden passar per diferents processos i mètodes d'avaluació cada vegada més intensius:

- **Avaluació Fase 2.1** (Inspecció visual des del sòl - VTA): És una inspecció general realitzada per personal capacitat, que consisteix en l'observació detallada de l'arbre a peu pla, buscant defectes estructurals evidents (branques seques, esquerdes en el tronc, inclinacions excessives, danys en les arrels, etc.).
- **Avaluació Fase 2.2** (Inspecció detallada): Es realitza en aquells arbres on la inspecció de nivell 2.1 ha identificat possibles problemes o en zones d'alt trànsit de persones o vehicles. Aquesta inspecció pot requerir l'ús d'eines senzilles (binoculars, sonda) i una avaluació més exhaustiva mitjançant resistògrafs o tomògrafs. Ha de ser duta a terme per tècnics amb formació específica en arboricultura.
- **Avaluació Fase 2.3** (Avaluació avançada): Es realitza en arbres amb defectes significatius o en situacions on es requereix una avaluació més precisa del risc. Pot implicar l'ús d'equips de diagnòstic avançat, amb la participació d'arboristes o tècnics especialitzats. Per exemple, inclou l'anàlisi del sistema radicular amb *Airspade*, *Anàlisi Aerodinàmic de Càrregues* (avaluació de la biodinàmica de la capçada) o el *Test de tracció de bolcada* (per a l'anàlisi de caiguda en exemplars singulars). Aquesta fase permet obtenir informació detallada sobre la integritat interna de l'arbre i la probabilitat de fallada, a realitzar amb l'aprovació dels Serveis Tècnics Municipals.

A partir d'aquest diagnòstic i creuant les dades de $[Potencial\ de\ fallada + Diana + Mida]$, tindrem com a resultat el potencial de Risc d'accident (Fase 3)



Fase 3: Càlcul i estimació del Risc

Una vegada identificats els defectes, es procedeix a l'avaluació del risc, que consisteix a determinar la probabilitat de fallada de l'arbre o d'una de les seves parts i la magnitud del mal potencial en cas de fallada. Aquesta avaluació ha de considerar:

1. **Probabilitat** de fallada: Basada en el tipus i ubicació del defecte, històric d'actuacions, l'espècie de l'arbre, el seu estat fisiològic i les condicions ambientals.
2. **Diana**: Identificació i valoració de persones o béns que podrien ser danyats en cas de fallada (vianants, vehicles, edificis, línies elèctriques, etc.).
3. **Severitat** (mida): Estimació de la magnitud dels danys que podrien ocórrer, en funció de la mida de la part afectada.

Fase 4: Actuacions de mitigació del risc

Una vegada avaluat el risc, s'han de definir i implementar les mesures de mitigació adequades per a reduir el risc a un nivell acceptable. Les mesures més habituals acostumen a ser:

- Poda: Realització de podes de seguretat per a eliminar branques seques, febles, amb creixement defectuós o que interfereixen amb infraestructures. És bàsic aplicar tècniques de poda respectuoses amb la fisiologia de l'arbre i basades en estàndards europeus.
- Abatiment (Tala): En casos de risc inacceptablement alt i on altres mesures de mitigació no són viables, pot ser necessari procedir a la tala de l'exemplar. Aquesta decisió ha de basar-se en un informe tècnic justificat i seguir els procediments establerts en la normativa municipal.

- Sistemes de subjecció: En arbres d'alt valor patrimonial o amb defectes que poden ser estabilitzats, es pot considerar la instal·lació de sistemes de cablejat dinàmic o estàtic, crosses o aspratges especials.
- Modificació de l'entorn: En alguns casos, es pot reduir el risc modificant l'entorn pròxim a l'arbre (reubicació de bancs, senyalització de zones de risc, etc.).
- Canvi en la freqüència de les Inspeccions: Per a arbres amb riscos potencials però no immediats, es pot programar un règim d'inspeccions més freqüent per a monitoritzar el seu estat.

Fase 5: Monitoratge i Revisió

La gestió del risc és un procés continu i circular, que es retroalimenta i que requereix un seguiment periòdic i la revisió dels procediments i les avaluacions realitzades.

Això es tradueix en noves inspeccions periòdiques per a verificar l'efectivitat de les mesures de mitigació implementades i per a detectar l'aparició de nous riscos.

Cal mantenir un registre detallat de totes les incidències relacionades amb l'arbrat (caigudes de branques, bolcades, etc.), incloent-hi la causa, els danys ocasionats i les mesures adoptades. Aquest registre permet identificar patrons i millorar la gestió futura.

Finalment, s'ha de revisar periòdicament la metodologia de treball, els criteris d'avaluació i els protocols d'actuació, adaptant-los a la nova informació, als avanços en arboricultura i a les necessitats específiques de la ciutat de Girona.

11.3 PROGRAMA DE SUBSTITUCIÓ D'ARBRAT

Disposar d'un programa de substitució d'arbrat en una ciutat és imprescindible per mantenir i millorar el patrimoni arbori, assegurant que compleixi les seves funcions ambientals i socials de manera eficaç i segura.

Aquest programa ha de ser abordat de manera planificada i estratègica, tenint en compte diversos factors per garantir a llarg termini diversos objectius. La substitució d'arbrat es justifica en diverses situacions.

- En primer lloc, cal substituir exemplars malalts o amb signes evidents d'envelliment que puguin representar un risc per a la seguretat o que ja no aportin els beneficis desitjats. També és necessari considerar la substitució d'espècies que no estan ben adaptades a l'entorn urbà o que tenen un cost de manteniment no assumible. A més, un programa de substitució pot ser una oportunitat per augmentar la diversitat d'espècies i reduir la vulnerabilitat de l'arbrat al canvi de condicions ambientals.

- La substitució pot anar lligada a la millora del patrimoni arbrat de la ciutat, amb noves plantacions que incrementin la cobertura verda en la mateixa ubicació o en nous emplaçaments. L'objectiu final és disposar dels millors arbres en els llocs adients, que estiguin sans, siguin segurs, aportin beneficis i cobreixin les expectatives dels veïns i ciutadans de Girona.

11.3.1 Fases del Programa de Substitució

Un programa de substitució d'arbrat eficaç pot seguir les següents fases:

- **Identificació i Quantificació:** El primer pas consisteix a identificar i quantificar els arbres que presenten motius per a la substitució. Això pot incloure arbres amb problemes estructurals o fisiològics irreversibles, espècies inadequades, exemplars amb alta conflictivitat amb l'entorn (per exemple, afectació a paviments o serveis), o arbres que han arribat al final del seu cicle de vida funcional. Cal basar-se en un inventari precís i actualitzat de l'arbrat existent per recollir dades sobre el seu estat i vida útil.
- **Establiment de Prioritats:** Un cop identificats els arbres susceptibles de substitució, cal establir prioritats en funció de l'estat de l'arbre, el cost de manteniment o del nivell de risc. Amb les prioritats establertes, s'ha de definir un calendari o programa de treballs a mitjà termini.
- **Planificació de la Substitució:** Aquesta fase inclou la selecció de les espècies adequades per a cada ubicació, tenint en compte els criteris descrits anteriorment i el llistat d'espècies recomanades per a Girona. En cada cas, cal considerar l'espai disponible (aeri i subterrani), les servituds existents, la resistència a plagues i malalties, i els beneficis ambientals i socials que l'espècie pot aportar. S'han de definir les campanyes de plantació abans de l'estiu per assegurar la disponibilitat dels arbres al viver.
- **Execució de la Substitució:** Aquesta etapa implica la retirada de l'arbre existent (si escau), la preparació del lloc de plantació, incloent la millora del sòl, i la plantació del nou exemplar seguint els criteris tècnics establerts en aquest pla. És important assegurar una bona implantació per minimitzar futurs problemes de gestió. En cas de reurbanització, cal coordinar amb el departament pertinent per decidir si l'arbrat afectat serà renovat o mantingut.
- **Seguiment i Manteniment:** Després de la plantació, és bàsic realitzar un seguiment periòdic del nou arbre durant els primers anys per a garantir el seu correcte establiment i desenvolupament. Això inclou regs, ajustaments de tutors i ancoratges, i esporga de formació.

11.4 ADEQUACIÓ DELS MITJANS A LES NECESSITATS DEL SERVEI

Per a gestionar eficaçment l'important patrimoni arbori de Girona, és imprescindible realitzar una anàlisi detallada de les necessitats del servei i dotar-lo adequadament amb personal qualificat i amb els mitjans tècnics apropiats. Això ha de permetre una gestió activa, preventiva i eficient, assegurant que l'arbrat urbà compleixi amb la funció de millorar la qualitat de vida a la ciutat.

La gestió actual de l'arbrat urbà ha adquirit una dimensió que fa imprescindible comptar amb professionals especialitzats en arboricultura. Gran part dels problemes existents en l'arbrat en ciutats d'arreu provenen d'errònies polítiques de gestió, per la qual cosa una dotació adequada de recursos i personal qualificat és vital per a evitar problemes irreversibles i assegurar una inversió a llarg termini eficient.

Per a aconseguir això, és necessari dimensionar correctament els recursos humans i tècnics, a partir de les necessitats estimades, tenint en compte la quantitat d'exemplars, les seves dimensions, les espècies presents, les etapes de desenvolupament, els tipus de poda requerits, la taxa de reposició i altres factors rellevants.

11.4.1 Mitjans humans

Considerant la magnitud de l'arbrat a Girona, per a la seva gestió es requerirà un equip multidisciplinari que abasti tant personal tècnic com operatiu. La gestió eficient de l'arbrat engloba aspectes tan variats com la poda, el control integrat de plagues, la planificació urbana o la comunicació, de manera que inevitablement cal organitzar-la en equips multidisciplinars.

És fonamental instaurar la figura d'un tècnic municipal responsable de l'arbrat urbà. Aquest professional haurà de tenir coneixements especialitzats en arboricultura (*European Tree Technician*) per a planificar, supervisar i coordinar les tasques de gestió, així com per a prendre decisions basades en criteris tècnics i científics.

Per a una gestió eficient, és important comptar amb personal capacitat en l'ús d'eines informàtiques i Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) per a l'inventari, seguiment i planificació de les actuacions sobre l'arbrat.

És necessari adscriure al servei un equip o brigada específica per al manteniment de l'arbrat. Aquest equip ha d'estar format per oficials arboristes, jardiners i auxiliars, dimensionat en funció de les necessitats del conjunt de l'arbrat.

Alguns autors (Ros Orta, 2006) van establir una ràtio per a la conservació d'arbrat viari de [1 UTH / any / 600 arbres], entenent per UTH (Unitat Tècnica Humana) el nombre d'operaris necessaris per al manteniment dels 600 arbres indicats. No obstant, aquests ratis es poden millorar tenint en compte la modernització i eficiència de la maquinaria, el coneixement de l'arbre i la digitalització de la informació. Per a 37.500 arbres, aplicant aquesta ràtio de manera orientativa, es podria necessitar una quantitat excessiva d'Unitats Tècniques Humana. El més aconsellable i coherent és dimensionar l'equip operatiu en funció de les necessitats concretes de l'arbrat de la ciutat.

La plantilla estimada, inclou indistintament personal propi municipal i el contractat per empreses externes que prestin serveis en l'àmbit de l'arbrat urbà.

S'estima així una plantilla mitjana mensual per al servei de gestió de l'arbrat, considerant perfils tècnics, comandaments i operaris de 13 operaris equivalents. Les tasques vinculades a l'arbrat són variables al llarg de l'any, i també les necessitats de personal. Segons el calendari d'actuacions (que pot variar d'una any a un altre), el personal necessari varia des dels 17 als 8 operaris segons el mes. L'octubre és el mes amb menys necessitat de personal i el març el que més en requereix.

A la taula següent es mostra la distribució del personal per equips i tasques, i l'estimació de les necessitats al cap de l'any:

		Operaris	Dedicació	Mesos	UTH/any
Tècnics i comandaments	Tècnic de coordinació i planificació del Pla Director	1	100%	12	1
	Tècnic control de qualitat i gestió del risc	1	100%	12	1
	Tècnic administratiu, comunicació, divulgació i cartografia.	1	50%	12	0,50
Brigada d'arbrat	Equip d'esporga d'hivern 1	4	100%	4	2
	Equip d'esporga d'hivern 2	4	100%	4	2
	Equip esporga en verd i incidències	3	100%	8	2
	Equip de Sanitat vegetal	2	5%	12	0,13
	Equip de reg amb camió cisterna	2	100%	6	1.50
	Equip de plantació i arrabassament	3	100%	4	1.00
	Equip de manteniment i neteja d'escocells 1	2	100%	8	1,50
	Equip de manteniment i neteja d'escocells 2	2	100%	8	1,50
Total UTH anuals					14,13

Personal estimat necessari per a la gestió del servei d'arbrat de Girona

El calendari dels treballs mostra les necessitats estimades de personal mes a mes:

	G	F	Mç	A	Mg	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
Tècnic coord. i planificació Servei	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tècnic control de q. i gestió del risc	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tècnic de comunicació y divulgació	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Equip d'esporga d'hivern 1	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●							●●●●	●●●●
Equip d'esporga d'hivern 2	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●							●●●●	●●●●
Equip esporga en verd			●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●		
Equip de Sanitat vegetal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Equip de reg amb camió cisterna		●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●		
Equip de plantació i arrabassament	●●●	●●●	●●●									●●●
Equip d'escocells 1			●●	●●	●●●	●●●	●●	●●	●●	●●		
Equip d'escocells 2			●●	●●	●●●	●●●	●●	●●	●●	●●		

○ Operari amb dedicació parcial ● Operari amb dedicació complerta

Calendari de treballs i personal estimat per al servei d'arbrat de Girona

La relació de personal prevista es considera adequada per a un servei d'arbrat actualitzat. En cas contrari, es preveu que en moments puntuals calgui reforçar temporalment la dotació del servei amb més personal, segons les necessitats.

El tècnic responsable de posar en marxa aquest Pla Director de l'Arbrat tindrà com a única tasca l'impuls i desenvolupament del mateix, centrant-se en la redacció i implantació dels documents derivats (Plans de poda, substitució d'arbrat, gestió del ris, pla de protecció, control integrat de plagues,...).

L'objectiu és poder implementar el Pla Director de l'Arbrat amb la dedicació exclusiva d'un tècnic especialitzat.

11.4.2 Mitjans tècnics

Per a què els operaris del servei puguin realitzar les seves tasques de manera eficient i segura, és necessari dotar al servei dels mitjans tècnics adequats. En primer lloc, és imprescindible comptar amb una aplicació informàtica específica per a la gestió de l'arbrat, que permeti l'inventari detallat de cada arbre (espècie, dimensions, estat, ubicació), la planificació de tasques, el seguiment d'incidències i l'actualització automàtica de les dades. Un sistema de gestió d'incidències també és fonamental. Girona ja disposa d'un geoportal amb l'inventari de l'arbrat online i d'un gestor de tasques del verd urbà (Gesparc).

La brigada de manteniment ha d'estar dotada de la maquinària i eines necessàries per a dur a terme les tasques de plantació, poda (incloent diferents tipus de poda com la de formació i manteniment), reg, tractaments fitosanitaris de qualsevol tipus i retirada d'arbrat quan sigui necessari. Això pot incloure plataformes elevadores, motoserres, tisores de podar, eines d'excavació, camions cisterna per a reg, equips de tractament, etc.

Per a la gestió de la salut de l'arbrat, poden ser necessàries eines de diagnòstic com a equips per a la inspecció visual detallada, equips per a la presa de mostres, o fins i tot la possibilitat de recórrer a tècniques més avançades com la resistografia o la tomografia dendrològica si fos necessari.

Els vehicles hauran de ser adequats per al transport del personal, la maquinària i les eines als diferents punts de la ciutat on es necessitin realitzar les intervencions.

Amb tot això, es recomana dotar l'equip operatiu, com a mínim, amb els següents mitjans:

- ✓ **Camió amb bolquet basculant** (<3.500 Kg) per al transport del personal, eines i la càrrega de materials i restes vegetals
- ✓ **Camió amb cistella elevadora**, amb un abast mínim de 15 m.
- ✓ **Biotrituradora**, per a la trituració de brancatge de fins a Ø 15 cm.
- ✓ **Cistella elevadora autopropulsada**, amb una alçada entre 9 i 15 m.
- ✓ **Camió cisterna**, per al suport de reg amb mànega.



Altres mitjans necessaris, d'ús puntual, que també es poden llogar o subcontractar:

- **Arrabassadora de soques**, amb eix vertical, tipus rotor.
- **Miniexcavadora**, bàsica per a les plantacions i excavacions.
- **Canó atomitzador**, per al control i gestió integrada de plagues.

L'adquisició d'aquesta maquinària suposa un cost considerable, cal estudiar la viabilitat del lloguer per campanyes i de la possibilitat d'adscripció per part de les empreses externes adjudicatàries del servei.

La inversió en aquests mitjans tècnics no ha de veure's només com un cost, sinó com una inversió per a millorar la qualitat i eficàcia del servei a llarg termini. Una gestió moderna de l'arbrat ha de considerar la incorporació de noves tecnologies i estudis relacionats amb l'arboricultura.

11.5 PROTECCIÓ DELS ARBRES

La protecció dels arbres en un entorn urbà dens i dinàmic com Girona és essencial per garantir la seva preservació i alhora els beneficis socials i ambientals que ens ofereixen. Aquest capítol detalla les mesures de protecció necessàries davant de les obres i altres afectacions, i proposa un protocol de protecció que garanteixi la conservació del patrimoni arbori de la ciutat.

En els treballs constructius o de reparacions popers a la vegetació, aquesta pot resultar malmesa si no es prenen mesures de control i es protegeixen adequadament. Encara que no morin immediatament, els arbres poden anar deteriorant-se durant anys o fins i tot dècades. Amb aquest retard entre la causa i el desenvolupament dels símptomes, els responsables dels treballs i els administradors poden no relacionar la pèrdua de la vegetació amb els danys ocasionats durant els treballs.

En aquest apartat es descriuen les mesures de protecció dels elements vegetals a considerar en fase de projecte i durant l'execució de l'obra, amb la finalitat de garantir la protecció d'arbres i altres àrees considerades vegetades o rellevants com hàbitats que afavoreixen la biodiversitat.

El projectes d'espai públic que puguin afectar al patrimoni verd existent s'han de plantejar de forma que en el procés de disseny es minimitzi l'impacte de les propostes, especialment pel que fa a arbres

ja madurs i establerts i comunitats vegetals valuoses pel seu valor ambiental, especialment botànic i faunístic.

És responsabilitat dels promotors assabentar als redactors de projectes de les seves obligacions envers el patrimoni vegetal de la ciutat. En funció de l'espai on es realitzi la intervenció i de les característiques del projecte, caldrà tenir present el conjunt de mesures protectores dels béns patrimonials a respectar. Aquestes inclouen:

1. Protecció de la vegetació existent.
2. Conservació de la fauna associada als elements vegetals.
3. Protecció i aprofitament de la terra vegetal existent.
4. Protecció de recursos hídrics (fonts, cursos i masses d'aigua).
5. Avaluació de la viabilitat de trasplantament del possible arbrat afectat.
6. Protecció dels serveis, mobiliari urbà i elements patrimonials d'especial interès.

Prèviament a l'atorgament de llicències o permisos de construcció és necessari l'acord entre el promotor i/o la propietat i l'Àrea d'Acció Climàtica de l'Ajuntament de Girona, per tal de preveure la compensació del valor de la vegetació afectada, d'acord amb la Norma Granada i el previst en els protocols interns referents a la protecció de l'arbrat.

Per norma general, caldrà protegir tot l'arbrat que pugui resultar afectat per treballs de construcció, ja sigui dins o fora de l'àmbit d'obra, tant en la seva estructura com en el seu sistema radical. Qualsevol actuació que pugui tenir incidència en la vegetació i arbres existents haurà de comptar amb un informe d'Acció Climàtica.

Sempre que les afectacions a la vegetació es puguin evitar mitjançant l'ús de maquinària o procediments constructius alternatius, els projectes hauran de contemplar aquestes opcions.

11.5.1 Origen dels danys durant les activitats constructives

Els danys més habituals en els treballs de construcció i reforma en carrers arbrats, o en espais verds, tenen diferents orígens, i sovint no es tenen en suficient consideració:

Danys físics al tronc i la capçada dels arbres. Principalment es trenquen branques pel pas de maquinària o al moure objectes amb grues. També és habitual la rascada i desprendiment de l'escorça i les ferides al tronc de l'arbre. Les ferides, tot i compartimentar-se són permanents i poden afectar l'estabilitat de l'arbre durant la resta de la seva vida. Si els danys són nombrosos i l'arbre entra en estrès, podria no recuperar-se. La descomposició que s'inicia a les ferides pot reduir considerablement la vida útil de l'exemplar.

Tall d'arrels. L'excavació de rases per a fonaments o instal·lació de serveis subterranis, probablement comporti el tall de part de les arrels dels arbres i arbusts propers. Una excavació pròxima als arbres pot eliminar un percentatge molt elevat del sistema radicular. Les arrels d'un arbre madur poden estendre's a una distància de fins a tres vegades la projecció de la capçada. La magnitud dels danys per pèrdua de sistema radicular depèn de la distància entre el tronc i el tall

a les arrels. El tall d'una arrel principal pot provocar la pèrdua del 15% al 25% del sistema radicular. Un altre problema associat al tall d'arrels és el potencial de caiguda, que s'incrementa al perdre capacitat d'ancoratge al sòl, podent caure l'arbre naturalment o ser abatut pel vent.

Compactació del sòl. Els sòls poden compactar-se intencionadament quan es treballa per crear una base estable per edificacions o paviments, o accidentalment quan la compactació és causada pels vehicles i la maquinària pesada utilitzada en els treballs. La compactació del sòl pot ser devastadora per la vegetació: un sòl ideal pel creixement i desenvolupament de les arrels d'un arbre té aproximadament un 50% d'espai porós. Aquests porus són espais entre les partícules del sòl i estan plens d'aigua i d'aire. Quan el sòl es compacta, l'espai porós entre les partícules disminueix de manera considerable, reduint la disponibilitat d'oxigen per les arrels i causant acumulació de diòxid de carboni i altres gasos. El creixement de les arrels pot disminuir, així com la seva capacitat per absorbir aigua i minerals. Els microorganismes i les associacions benèfiques com les micorritzes també disminueixen. La compactació redueix la infiltració per percolació de l'aigua i disminueix el drenatge.

Canvis de cota per aportació de terres. Gairebé el 90% de les arrels fines que absorbeixen aigua i minerals es poden trobar en els primers centímetres de la superfície del sòl. Les arrels creixen millor allà on poden satisfer les seves necessitats d'espai, aire i aigua, cosa que succeeix generalment a la zona més superficial del sòl. A l'afegir terres sobre el sistema radicular o a l'elevat el nivell del terreny es poden ofegar les arrels, especialment si el material aportat és de textura fina i està compactat. Els efectes del replenat en l'arbrat, poden fer-se evidents anys després ja que les arrels triguen temps a morir per efecte dels patògens o per les males condicions de drenatge i aireig.

Canvis en l'exposició als elements. Els arbres creixen i es desenvolupen adaptant-se a les condicions de l'entorn, protegint-se del vent i d'altres factors naturals. Eliminar arbres adjacents o obrir espais en les capçades compartides, exposa els arbres que queden a diferents condicions de radiació solar i exposició al vent. Majors nivells de llum solar poden provocar cremades al tronc i a les fulles. L'eliminació d'aquells arbres que protegeixen els seus veïns, o altres barreres físiques a la ciutat, fan més vulnerables els arbres que han perdut la protecció.

Toxicitat per substàncies químiques. L'abocament de productes residuals en els processos constructius, sovint no es té prou en compte, especialment si aquests són líquids i s'infiltra al terreny. El combustible que s'aboca accidentalment en el repostatge de màquines, l'aigua que s'utilitza per a netejar formigoneres, els dissolvents, productes de neteja, vernissos i laques, així com infinitat d'altres productes que s'empren en obra civil, poden acabar al sòl o a la zona vegetada. Les gespes i plantes herbàcies són molt sensibles a aquests productes, i mostren ràpidament símptomes. Les plantes llenyoses i en especial els arbres, poden mostrar símptomes fins passats molts dies de l'afectació. Si aquestes males pràctiques són continuades i repetitives, els danys poden ser irreparables.

11.5.2 Mesures de protecció i tractament d'afectacions

Per a la protecció efectiva de les zones de vegetació amb presència arbrada, així com per a la protecció d'elements vegetals individuals, seran d'aplicació les consideracions tècniques indicades en la NTJ 03E *Protecció dels elements vegetals en els treballs de construcció*, revisada l'any 2010.

Tots els treballs propers a les àrees de vegetació es realitzaran de manera que afectin en la menor manera possible les àrees plantades. S'ha de protegir físicament la vegetació, de manera efectiva i visible, ja sigui en grup o individualment.

Per assegurar el control de qualitat en aquest procediment, cal que els projectes superposin aquestes àrees de protecció amb la xarxa de serveis previstos, xarxa de reg inclosa.

Per a la adequada protecció dels elements vegetals, especialment l'arbrat, cal seguir un estricte procediment:

1. Estudi previ: Localització i identificació dels elements vegetals existents que condicionen l'inici de l'obra i n'afecten el desenvolupament.
2. Quan sigui possible, la modificació per part dels paisatgistes i/o enginyers, del projecte constructiu (freqüentment, un petit canvi en el disseny o la ruta d'una rasa pot tenir influència significativa sobre la supervivència d'un arbre).
3. Pla de protecció: Planificació i descripció de les mesures a adoptar per a la protecció de les plantes.
4. Comprovació prèvia, al començament de les obres, que tots els sistemes de protecció dels elements vegetals estan correctament col·locats.
5. Durant el procés d'execució de les obres, inspeccions periòdiques per comprovar el compliment de totes les mesures de protecció i avaluar qualsevol dany als elements vegetals.
6. Una vegada finalitzada l'obra, retirada de totes les proteccions amb comprovació de l'estat de tots els elements vegetals.
7. Inspecció a la recepció de l'obra, i redacció de l'informe sobre l'estat final dels arbres que el projecte preveia protegir. Si es detecta que s'ha afectat arbrat, palmeres o altra vegetació durant l'execució de la mateixa, el valor dels elements s'haurà de compensar.

11.5.3 Protecció en fase de projecte

Els projectes han de contemplar les mesures necessàries per minimitzar l'impacte dels treballs d'execució a l'espai verd. Les alineacions d'arbrat existent es mantindran en la traça dels nous projectes d'urbanització i el disseny s'adaptarà a les necessitats d'accessibilitat, sense afectar arbres i vegetació ja establerta.

El pressupostos han de contemplar totes les mesures necessàries per reduir les afectacions al mínim estrictament necessari. En les previsions d'execució, cal prescriure maquinària de petites dimensions per evitar compactacions i afectacions de pas a la vegetació existent, o la necessitat de realitzar podes, tales i transplantaments, que seran actuacions d'últim recurs.

Per garantir la protecció integral dels arbres de Girona, es proposa el següent protocol de protecció de l'arbrat, que s'ha d'aplicar abans, durant i després de qualsevol actuació que pugui afectar-los.

Estudi previ

Els projectes en àrees vegetades o arbrades hauran d'incloure un informe de la vegetació existent, en el que s'identifiqui cadascun dels elements vegetals presents a l'àmbit del projecte, especialment els arbres, i el grau de la possible afectació. L'informe inclourà un inventari de les comunitats vegetals existents: flora, herbàcies, arbustos i arbres. Es tindrà en compte si la flora existent és d'interès per a la fauna i, d'acord amb els tècnics municipals, s'avaluarà la seva preservació i la possibilitat d'integrar-la en el projecte.

Aquest apartat serà especialment rellevant en el cas de projectes que es desenvolupin en zones d'interès natural. En aquests casos, caldrà parlar especial atenció a la preservació dels valors ecològics i paisatgístics de les comunitats naturals existents.

Aquest informe precisarà l'aprovació dels serveis tècnics de l'Ajuntament i en el mateix constarà la informació següent:

1. Inventari detallat de l'arbrat, indicant les seves dimensions generals, i altra vegetació.
2. Plànol d'ubicació topogràfica de la vegetació.
3. Fitxes de diagnòstic de l'estat fisiològic, biomecànic i fitopatològic. Indicant el grau d'afectació a cada arbre i a la vegetació.
4. Proposta bàsica de conservació i protecció de la vegetació existent i de revegetació.
5. Realització de cales (cates) i anàlisi de sòls.

Pla de protecció

Basant-se en l'estudi previ, s'ha d'elaborar un Pla de Protecció de l'Arbrat que defineixi de manera clara i detallada les mesures específiques per protegir els arbres durant les obres o altres actuacions.

Aquest pla ha de contemplar:

- Delimitació clara de les **zones de protecció** al voltant de cada arbre, tenint en compte la projecció de la capçada i la zona radicular de seguretat (generalment la projecció de la capçada més 2 metres, o 4 metres per a arbres columnars). Aquestes zones s'han de senyalitzar i tancar físicament abans de l'inici dels treballs per limitar l'accés de maquinària i el trànsit de persones.
- Mesures per **evitar la compactació** del sòl dins de la zona de protecció, com la col·locació de capes de material de drenatge (grava) i revestiments de taulons. És important no compactar el terreny al voltant dels arbres.
- Protocols per a l'**obertura de rases** properes als arbres, minimitzant l'afectació a les arrels. Si es troben arrels, s'han de protegir amb mantes orgàniques i mantenir-les humides fins al recobriment de la rasa. Les arrels no poden romandre descobertes durant llargs períodes.

- **Protecció física del tronc** i de les branques davant de possibles cops o ferides amb materials protectors. En rehabilitacions de façanes, es recomana inspeccionar i podar selectivament l'arbre abans de la instal·lació de bastides, i protegir la capçada amb malles de seguretat. També es recomana protegir la part radicular i el tronc amb una tanca resistent.
- Prohibició **d'emmagatzemar materials** de construcció, abocar substàncies tòxiques o utilitzar els arbres com a suport per a tanques, senyals o instal·lacions.
- **Calendari** detallat de la senyalització, execució i retirada de les proteccions.

Aquesta fase ha de ser coordinada i dirigida per un tècnic especialista en espais verds i en arboricultura, que s'encarregui de revisar el projecte, proposar les modificacions necessàries i redactar i pressupostar el Pla de Protecció.

Tota la documentació serà supervisada per l'Àrea d'Acció Climàtica de l'Ajuntament de Girona, que emetrà un informe vinculant a efectes de la concessió de la llicència d'obres.

11.5.4 Llicència d'obres

Qualsevol obra que afecti a l'arbrat estarà subjecta a llicència municipal. Aquesta podrà ser sol·licitada per persona física o jurídica i serà la única responsable davant l'Administració del compliment de totes les seves obligacions.

Tots els òrgans municipals que realitzin obres o concedeixin permisos i llicències d'obres que afectin a elements vegetals i mobiliari urbà, hauran de sol·licitar l'informe preceptiu de l'Àrea d'Acció Climàtica, així com els comprovants de pagament de l'import de l'afectació o bé, dels dipòsits exigits com a garantia.

Un cop obtinguda la llicència d'obra, haurà de comunicar-se per escrit el nom de la persona i empresa responsables de l'execució del projecte. També, haurà de comunicar-se els canvis o substitucions que puguin produir-se en el transcurs de l'obra.

Durant l'execució de les obres serà obligatori disposar, al lloc dels treballs, de la llicència municipal corresponent.

11.5.5 Mesures protectores a adoptar en fase d'obra

L'obertura de rases, la compactació del terreny, la impermeabilització del sòl, l'elevació del nivell freàtic, són factors que cal preveure, a l'hora de treballar al voltant dels arbres, per evitar malmetre'ls.

S'informarà a tots els operaris de l'obra de la importància de la conservació de la vegetació, del significat de la senyalització i, si escau, de les sancions pels danys ocasionats.

La vegetació no ha de ser una eina o suport de treballs de l'obra. Així, queda explícitament prohibit utilitzar els arbres per col·locar senyalitzacions, lligar cordes o cables i/o subjectar eines, màquines o vehicles. Un espai verd no es podrà usar mai com a magatzem de materials, eines, màquines o vehicles.

Mesures generals de protecció

En el replanteig es marcarà, de manera clara i diferenciada, els arbres a protegir i els arbres a eliminar.

La protecció de la vegetació ha de realitzar-se amb anterioritat a l'inici de les obres i molt especialment, abans de l'entrada de qualsevol maquinària.

Per evitar tant danys directes (cops, ferides) com indirectes (compactació del sòl), abans d'iniciar les obres s'ha d'instal·lar un tancament de fusta que limiti l'accés de la maquinària.

Si això no fos possible, abans de l'inici de les obres es realitzarà la senyalització d'una via de pas restringit a maquinària, mitjançant la localització de balises de 3 m. davant de cada arbre, així com cintes de senyalització per indicar la presència de parterres i el gàlib.

En cas de que per necessitats de l'obra, la maquinària hagi de transitar per una zona externa a la via de pas, serà necessari procedir prèviament a la senyalització d'una nova via, sota la tutela de la Direcció facultativa.

És necessari preveure la presència de personal qualificat a l'obra durant l'execució dels treballs d'obertura de rases, per poder actuar correctament en el tractament de les arrels.

S'haurà de garantir el reg manual a l'arbrat afectat en el seu sistema radicular que no disposi de xarxa de reg automàtica, o s'hagi d'aturar per afectació de l'obra, i serà aquesta la responsable del seu estat posterior

Per contrarestar una eventual pèrdua d'arrels, cal valorar una poda correctora de la capçada de l'arbre o el lligat de palmes (en el cas de les palmeres), abans de l'inici de l'obra.

No es pot amuntegar material ni col·locar la caseta d'obra sobre els escocells dels arbres ni sobre la zona radicular de seguretat. No es poden abocar productes tòxics, ni restes de construcció, al voltant dels arbres.

No es poden utilitzar els arbres com a suport de tanques, senyals i instal·lacions elèctriques o similars, excepte en el cas que es refereixin a treballs sobre l'arbrat en si.

Determinació de zones sensibles en protecció d'arbrat

Àrea d'influència: és aquell espai mínim vital per a l'arbre, en el que una afectació directa o indirecta pot posar en compromís la vida i/o l'estabilitat de l'exemplar. Comprèn la zona de protecció i la zona de seguretat.

Zona de protecció: Fan referència a l'espai de projecció de la vertical del perímetre de la capçada al terra.

Zona de seguretat: espai sensible on es troba el sistema radicular. Correspon a la zona de protecció més 2 metres (o 4 metres per arbres columnars).

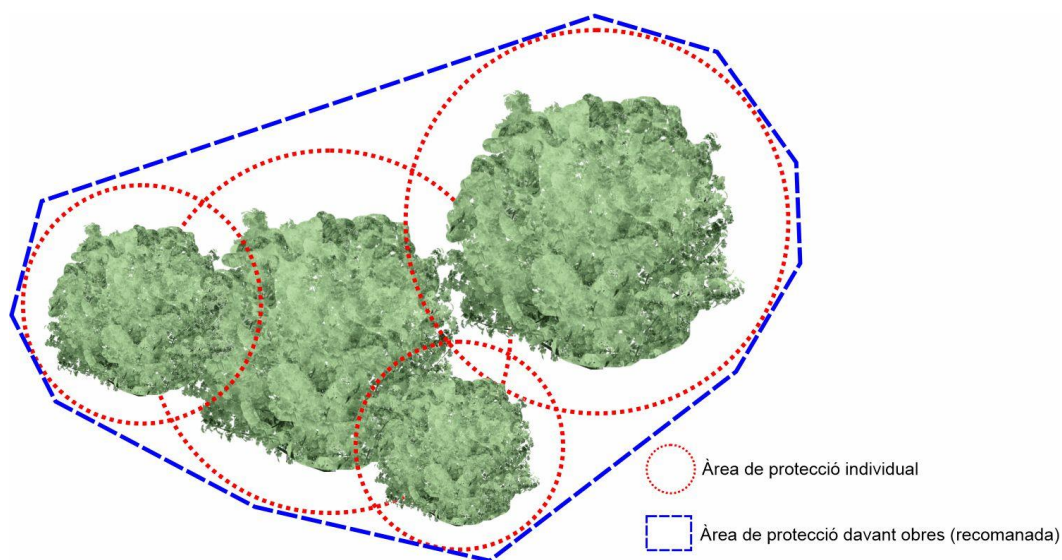
Protecció de grups d'arbres

Sempre és preferible la protecció en grups o àrees de vegetació que la protecció individual, ja que la primera és més efectiva.

Les àrees de vegetació han d'envoltar-se amb un tancat de protecció de material resistent, de 1,20 m. d'alçària com a mínim, sent recomanable 1,80 m. La cinta de senyalització no es considera material adequat pel tancat.

Es protegirà una àrea major que el conjunt de les projeccions de les capçades dels arbres, de forma que la distancia mínima del tancat a la projecció de la capçada serà de:

- 2 m. per a arbres en general.
- 1,5 m. per a palmeres.
- 4 m. per a arbres de port columnar.



Per disminuir l'efecte negatiu de la pols als estomes de les fulles, es realitzarà un rentat freqüent (segons meteorologia) de la cobertura foliar de tots els arbres de la zona d'afectació.

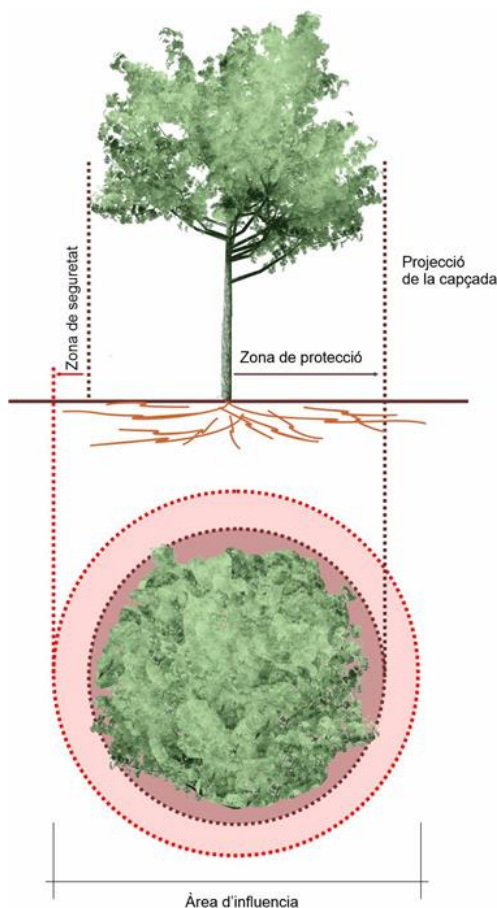
Protecció d'arbres individuals

Si no fos possible incloure algun arbre dins d'una àrea de protecció, es realitzarà un tancat de protecció individual al voltant del tronc.

Qualsevol material que envolti el tronc i en contacte directe amb aquest cal que, a més de ser transpirable, tingui una permanència màxima de 3 mesos per evitar la formació de fongs per la humitat acumulada entre l'escorça i el cobriment. Després d'aquest període caldrà deixar respirar el tronc durant un mínim de 15-21 dies abans de ser cobert un altre cop.

Les branques més baixes (per sota de 3,5 m), que estiguin ubicades a les zones de pas de la maquinària, es senyalitzaran convenientment i es protegiran amb un petit encoixinat de bandes de jute.

En el cas que calgui intervenir a la zona radical de seguretat les operacions es faran amb mitjans manuals i sota supervisió de tècnics municipals.



Protecció durant l'obertura de rases

Durant l'obertura de rases i/o altres excavacions, es tindran en compte les següents indicacions:

- No es permet cap rasa o excavació dins de la zona de seguretat.
- Els treballs d'excavació a una distància mínima de 50 cm. de la zona de seguretat i fins a 150 cm. de fondària, es realitzaran, curosament, sota supervisió de la Direcció Facultativa.
- Quan, en el procés d'excavació, apareguin arrels de més de 3 cm. de diàmetre, el personal qualificat procedirà immediatament a la poda correcta de l'arrel afectada.
- Si es tracta d'arrels de més de 10 cm. de diàmetre, es respectaran sempre que sigui possible, i es protegiran contra la dessecació amb un embolcall de jute o amb una manta orgànica.
- En acabar l'excavació de la rasa, es protegirà la paret més propera a l'arbre amb una manta orgànica, que es mantindrà humida fins al reomplert d'aquesta.

- Les arrels no han d'estar descobertes més de dos dies. S'hauran de protegir amb un geotextil i mantenir-lo humit durant el temps en que les arrels estiguin al descobert, temps que haurà de ser mínim.
- Es realitzarà un manteniment de la zona d'arrelament mentre dura l'obra.

Protecció d'arbres davant obres i bastides a les façanes

En les restauracions de façanes, s'instal·len grans bastides, durant llargs períodes de temps, que en moltes ocasions malmeten les capçades dels arbres.

Es recomana que, abans de la seva instal·lació, es realitzi una inspecció de l'estat actual de l'arbre i una esporga selectiva, si és necessària (sense malmetre la seva estructura), per evitar punts de conflicte.

La bastida s'haurà de recobrir amb una malla de seguretat reforçada de doble capa. Aquesta malla millora la seguretat dels treballadors i alhora protegeix l'entorn de danys i partícules o pols procedents de la construcció.

Un cop finalitzades les obres, es recomana una inspecció dels danys causats i la seva valoració, així com una nova poda si és necessària.

En aquest tipus d'obres és convenient protegir, també, la part radicular i tronc dels arbres de possibles danys amb una tanca de material resistent (preferiblement fusta) de 2 m. d'alçària com a mínim.

Protecció durant el canvi de paviments

En les operacions derivades dels canvis de paviments, es tindran en compte les següents indicacions:

- A la base de les arrels i a les zones de major concentració, l'excavació es realitzarà manualment.
- A qualsevol altre zona en la que a l'excavar amb la maquinària, apareguin arrels de més de 3 cm. de diàmetre, es continuaran els treballs manualment.
- A totes les zones on es detecti presència significativa d'arrels, es substituiran els primers 10 cm. de terra per sorra de riu rentada, abans de compactar i recobrir.
- S'adoptarà la màxima precaució en els treballs d'anivellació del terreny. A la Zona de Seguretat, es realitzaran de forma manual.
- La compactació prèvia al recobriment es reduirà al mínim per garantir l'estabilitat del nou paviment i a la Zona de Seguretat, es realitzarà de forma manual.

11.5.6 Seguiment i control

L'execució de les mesures de protecció ha de ser supervisada per un tècnic especialista en arboricultura, que serà responsable de revisar el projecte, proposar modificacions si cal, i redactar i pressupostar el Pla de Protecció.

Abans de l'inici de les obres, s'ha de comprovar que tots els sistemes de protecció siguin adequats i estiguin correctament instal·lats

Durant el procés d'execució, es realitzaran inspeccions periòdiques per part dels tècnics municipals i/o de l'arborista encarregat per verificar el compliment de les mesures i avaluar possibles danys. En cas d'irregularitats, es procedirà a la paralització de les obres fins a l'obtenció de l'autorització pertinent o bé, a la rectificació de les variacions introduïdes.

S'exigirà als responsables de l'obra que una vegada conclosa aquesta i en el termini prèviament establert, restitueixin l'estat de l'espai verd tal i com es trobava abans de l'inici de les obres, reposant, si convé, els elements temporalment suprimits i reparant els danys que s'hagin pogut originar.

En determinades circumstàncies, podrà obligar-se a realitzar restauracions parcials en el transcurs de l'obra.

11.5.7 Afectacions i compensació dels danys

Afectacions a arbres i palmeres

Quan, malgrat les mesures de protecció, es produeixin **danys significatius** en un arbre (mort, abatiment, malmesa irreparable), els tècnics de la Secció de Paisatge i Biodiversitat de l'Ajuntament de Girona **valoraran l'exemplar segons la Norma Granada** a efectes d'indemnització. En aquesta situació:

- La retirada definitiva de l'arbrat només es contempla en el cas que no fos possible la seva conservació. Es donarà valor segons la Norma de Granada per la seva compensació i es procedirà a la retirada, previ acord amb els tècnics del departament de Sostenibilitat.
- El valor obtingut de les afectacions produïdes (arbres o palmeres retirades no trasplantades) i dels arbres o palmeres previstos a la replantació, haurà de ser equivalent. El valor de la nova plantació es detraurà del valor de la vegetació existent eliminada d'acord amb el mètode Norma Granada.
- En cas que la nova plantació no cobreixi el valor de la vegetació existent afectada, l'Ajuntament podrà demanar una compensació econòmica equivalent a la diferència, amb l'objecte de compensar, en altres ubicacions, la biomassa vegetal perduda, en la mesura del possible.

Afectacions a la fauna

La presència de fauna protegida està regulada pel Decret Legislatiu 2/2008 de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals, per la Llei 42/2007 de 13 de desembre del patrimoni natural i de la biodiversitat, i per l'article 334 del Codi Penal.

Aquesta normativa indica que no es pot dur a terme cap intervenció en elements vegetals que pugui afectar o destruir cap lloc de nidificació o refugi d'espècies animals protegides (mamífers i aus, principalment).

Els promotors de l'obra tenen la responsabilitat de comprovar la possible presència d'espècies animals protegides als elements vegetals afectats per les obres abans d'iniciar qualsevol tipus d'actuació. Atenent a la normativa vigent, la destrucció o simple molèstia de llocs de cria o refugi d'espècies animals protegides, pot comportar l'aturada de l'obra i ser constitutiu de delictes penal o sanció administrativa.

Quan els arbres i la vegetació existent presentin hàbitats, tal com espais de nidificació, l'Àrea d'Acció Climàtica podrà rebutjar l'afectació o determinar les mesures i l'època de l'any que s'ha d'efectuar per minimitzar l'impacte sobre la fauna.

Com a norma general, i a fi i efecte d'evitar pèrdues d'espècies animals i/o llocs de nidificació, totes les actuacions de retirada d'elements vegetals arboris afectats, es duran a terme fora del període de nidificació de la fauna. Aquest període està comprès entre els mesos de març i juliol (ambdós inclosos).

Compensació dels danys i reposició

La reforma d'un espai verd que prevegi remoure o suprimir elements vegetals d'estrat arbori dins l'àmbit de l'actuació, ha de fer constar al projecte la compensació de la pèrdua de valor patrimonial que s'haurà de conservar i/o compensar, segons el valor indicat en un informe previ.

Per tal d'aconseguir una coordinació eficaç entre tots els òrgans municipals intervinents, tant en cas d'obra en espai públic com en privat, cal respectar el següent tràmit:

- La propietat ha d'emetre un informe previ d'acord amb la valoració Norma Granada
- El promotor ha de presentar un projecte de compensació amb noves plantacions que garanteixi la reposició dels elements vegetals afectats
- L'Àrea d'Acció Climàtica ha d'aprovar el projecte de compensació.

La reposició de les zones amb vegetació és realitzarà un cop hagin finalitzat les obres, procurant reproduir, el màxim possible, l'estat original. El projecte de replantació haurà de respectar els procediments establerts i inclourà els següents conceptes:

1. Especificació sobre plànol dels nous elements vegetals a plantar.
2. Especificació dels elements vegetals de nova plantació amb nom de l'espècie, unitats de cada espècie i perímetres.
3. Delimitació de les zones de tancament de les àrees de vegetació.

4. Mesures de protecció dels possibles exemplars aïllats.
5. Definició d'altres mesures de protecció.
6. Calendari de senyalització, execució i retirada de proteccions i senyalitzacions.
7. Calendari previst de plantació.

11.6 GESTIÓ INTEGRADA DE PLAGUES

Un dels aspectes més crítics en aquesta gestió de l'arbrat urbà és el control de plagues i malalties que poden afectar negativament la seva funcionalitat. En aquest context, la Gestió Integrada de Plagues (GIP) es presenta com una estratègia eficaç i sostenible per prevenir i controlar aquestes problemàtiques, minimitzant l'ús de productes químics i reduint els riscos per a la salut pública i el medi ambient.

És necessària a la ciutat una estratègia coherent, preventiva i sostenible per gestionar les plagues en l'arbrat. L'èxit del pla dependrà de la implicació i formació dels tècnics municipals, així com de l'adaptació constant a les noves condicions ambientals, plagues emergents i noves tècniques disponibles.

11.6.1 Principis de la Gestió Integrada de Plagues

La GIP és un enfocament que combina diferents mètodes de control de plagues amb l'objectiu de mantenir-les per sota de llindars que causin danys econòmics o ambientals significatius. Aquest enfocament es basa en:

- **Prevenició:** Adoptar pràctiques culturals que redueixin la probabilitat d'aparició de plagues, com la selecció d'espècies resistents, una plantació adequada i un manteniment òptim.
- **Monitoratge:** Realitzar inspeccions regulars per detectar precoçment la presència de plagues i avaluar-ne la densitat poblacional.
- **Llindars d'acció:** Establir nivells poblacionals de plagues a partir dels quals es justifiqui una intervenció, tenint en compte els possibles danys econòmics, ambientals o per a la salut pública.
- **Control:** Implementar mesures de control adequades, prioritzant les menys nocives per a l'entorn i la salut humana.

11.6.2 Normes i legislació que regeixen la Gestió Integrada de Plagues

La Gestió Integrada de Plagues (GIP) es regeix per diverses normatives i legislacions tant europees com estatals i autonòmiques, que estableixen criteris per garantir la sostenibilitat ambiental, la seguretat sanitària i l'ús racional dels mitjans fitosanitaris.

Aquest és un resum de les normatives i legislacions més rellevants per a l'aplicació de la GIP en l'àmbit de l'arbrat urbà:

Nivell	Legislació i normativa	Contingut
Europeu	Directiva 2009/128/CE del Parlament Europeu i del Consell	Estableix que els Estats membres han de promoure la gestió integrada de plagues, prioritzant mètodes biològics, físics i culturals per davant dels químics.
	Reglament (CE) 1107/2009 del Parlament Europeu i del Consell	Limita i condiona l'autorització de productes químics, exigint proves rigoroses que assegurin la seguretat humana i ambiental.
Estatel	Reial Decret 1311/2012	Obliga a adoptar pràctiques de GIP en espais públics com parcs i jardins, promovent la formació obligatòria del personal que manipula productes fitosanitaris.
	Llei 43/2002, de sanitat vegetal	Regula les mesures fitosanitàries preventives, el control de plagues, així com les obligacions d'inspecció i vigilància de plagues a nivell estatal.
	Reial decret 285/2021	Preveu protocols específics d'actuació davant plagues emergents o especialment perilloses.
Autonòmic	Decret 61/2015 de la Generalitat de Catalunya	Exigeix la formació específica del personal tècnic i operari en control de plagues i ús de productes fitosanitaris, així com el registre obligatori de les aplicacions.

Per altra banda, el **Llibre blanc sobre el control de plagues en espais verds** és una publicació de la Generalitat de Catalunya que ofereix informació exhaustiva sobre la gestió de plagues en zones verdes urbanes i similars amb concurrència humana. La seva finalitat és ampliar el coneixement sobre els tractaments fitosanitaris en aquests àmbits i establir mesures de seguretat per prevenir possibles afectacions a la salut de les persones que utilitzen aquests espais, així com dels professionals que realitzen els tractaments.

Aquest llibre es va publicar l'any 2015, amb una segona edició de l'any 2022. Aquesta darrera actualització incorpora informació tècnica renovada i noves disposicions normatives relacionades amb la prevenció i lluita contra les plagues, així com una guia per a la comunicació d'avísos a la ciutadania sobre tractaments fitosanitaris en espais verds

Aquest llibre és una eina molt útil per als responsables de la sanitat vegetal en espais verds, tant públics com privats, així com per als tècnics i assessors d'empreses del sector. Facilita la implementació de la Gestió Integrada de Plagues, promou l'ús sostenible dels productes fitosanitaris i contribueix a la protecció de la salut pública i del medi ambient

11.6.3 Metodologia per implementar l'estratègia de GIP a Girona

La metodologia proposada comprèn fases organitzades en seqüència, integrant accions preventives, monitoratge continu, presa de decisions tècniques, mesures correctives i seguiment rigorós per garantir l'eficàcia a llarg termini.

Aquesta metodologia permetrà a Girona implementar de forma clara, estructurada i efectiva la Gestió Integrada de Plagues, garantint un ús sostenible dels recursos i el màxim benefici ambiental i social possible.

FASE 1: DIAGNOSI I INVENTARI PREVI

El punt de partida de l'estratègia és determinar les plagues més comunes o potencials a la ciutat, a partir de l'estudi poblacional de l'inventari de l'arbrat.

F1.1 Inventari inicial de l'arbrat

- Cal disposar de l'inventari actualitzat de l'arbrat urbà de Girona, identificant espècies, edat, estat fitosanitari actual, ubicació i vulnerabilitat a plagues específiques.

F1.2 Identificació prèvia de plagues potencials

- Identificar les plagues més rellevants que afecten o poden afectar l'arbrat urbà (processionària del pi, pugó, tigre del plàtan, morrut de la palmera, cotxinilla, etc.).
- Elaborar fitxes descriptives de les plagues, incloent-hi biologia, cicle biològic, i mesures específiques de control.

F1.3 Classificació dels espais

Aquesta classificació es farà de forma conjunta entre el tècnic especialista en GIP, que coneix les plagues i el seu control, i el/s tècnics de l'ajuntament, que coneixen els espais i les seves necessitats.

- **Espais molt sensibles o amb espècies problemàtiques**
En aquest apartat s'hi situaran aquells espais en els que les molèsties de les plagues són mal tolerades per la població i aquells espais amb espècies que donen més sovint problemes de plagues. Poden ser espais situats a zones molt de pas, amb arbres en pitjors condicions, carrers on les finestres donin directament a la capçada dels arbres, etc. En aquests espais s'hi realitzarà un control més freqüent i intens. Es faran visites més sovint i els lindars de tolerància seran més baixos.
- **Espais amb una tolerància mitjana a les plagues.**
En aquest apartat hi situarem espais en els que la població pot tolerar una presència mitjana de plaga. Solen ser zones situades en places o carrers poc freqüentats, espais amb espècies menys sensibles o amb arbrat més enfortit on les plagues hi incideixen menys. En aquests

espais s'hi dedicarà un control mitjà. Es faran visites amb menys periodicitat que els espais sensibles i també s'establiran llindars de tolerància més alts.

- **Espais amb una tolerància alta.**

En aquest apartat hi situarem espais en els que la població pot tolerar una presència més alta de plaga o aquells espais amb espècies que no donen massa problemes de plagues. Poden ser zones situades en polígons industrials, en places o carrers sense gaire pas.

En aquests espais s'hi dedicarà un control de baixa freqüència. Les visites seran menys freqüents i s'establiran llindars de tolerància més alts.

FASE 2: PLANIFICACIÓ DEL MONITORATGE

Caldrà identificar aquells punts estratègics que puguin oferir una idea de la situació global a la ciutat, i establir un calendari de mostreig.

F2.1 Selecció de punts de mostreig representatius

- Distribuir punts de control segons la densitat, espècies i característiques urbanístiques dels arbres.
- Prioritzar zones sensibles com escoles, hospitals, parcs i avingudes principals.

F2.2 Calendari de monitoratge

- Definir un calendari de mostreig periòdic ajustat al cicle biològic de cada plaga.
- Per exemple: **mensual** la revisió general de totes les espècies i **quinzenal o setmanal** en períodes crítics (primavera-estiu).

F2.3 Mètodes específics de mostreig

- Inspeccions visuals sistemàtiques.
- Col·locació de trapes (feromones, cromàtiques adhesives).
- Mostreig directe (extracció manual d'organismes o fulles afectades).

FASE 3: ESTABLIMENT DE LLINDARS D'ACTUACIÓ

Es definiran clarament nivells d'alerta específics per cada plaga, que activaran intervencions concretes quan es superin aquests llindars de risc per als arbres o per a la ciutadania.

F3.1 Definició de llindars de decisió

Establir nivells poblacionals de cada plaga que indiquin clarament quan s'ha d'intervenir. S'establiran 5 llindars per a cada planta/grup de plantes:

Llindar grau 1	Nivell molt baix de plagues
Llindar grau 2	Nivell baix de plaga sense presència d'enemics naturals /Nivell moderat de plaga amb presència d'enemics naturals.
Llindar grau 3	Nivell moderat de plaga sense presència d'enemics naturals/ Nivell alt de plaga amb presència d'enemics naturals.
Llindar grau 4	Nivell alt de plaga sense presència d'enemics naturals/ Nivell alt de plaga amb presència de pocs enemics naturals.
Llindar grau 5	Nivell molt alt de plaga sense presència d'enemics naturals

A partir del llindar Grau 3 es poden plantejar actuacions, sigui amb productes de baix impacte ambiental o bé amb introduccions de fauna auxiliar.

El Control Integrat basa el seu Pla d'actuació en l'inspecció, detecció i seguiment de la plaga i dels factors més rellevants que determinen la seva presència. L'objectiu no és eliminar totalment els individus, sinó mantenir-los sota uns nivells determinats, perquè no causin molèsties i danys. D'aquesta manera es limiten les actuacions només a aquells casos en què la plaga causa greus molèsties i/o danys.

FASE 4: MESURES PREVENTIVES I CULTURALS

Es prioritzarà la plantació d'espècies d'arbres resistents i adequades al medi urbà, complementat amb millores en les condicions de manteniment com poda, abonament i reg regulars. La poda sanitària periòdica, l'aïreig del sòl i la protecció física dels arbres poden ajudar a reduir la susceptibilitat a les plagues.

F4.1 Accions de prevenció cultural

- Seleccionar espècies resistents per a futures plantacions.
- Millorar les condicions de cultiu: reg, abonament, poda preventiva.
- Crear zones amb vegetació auxiliar que afavoreixin enemics naturals (marietes, sírfids, parasitoides, ocells insectívors).

F4.2 Millores en el maneig

- Realitzar poda sanitària regular.
- Evitar danys físics als arbres (maquinària, obres, etc.).
- Assegurar bon drenatge i aïreig del sòl.



Font: Llibre blanc sobre el control de plagues en espais verds. 2a edició. Generalitat de Catalunya.

FASE 5: APLICACIÓ DELS MÈTODES DE CONTROL

En funció del monitoratge, aplicar controls específics segons un ordre de prioritat, en funció del nivell de perill i toxicitat. S'aplicaran tractaments químics només en casos estrictament necessaris, prioritzant tècniques localitzades i productes autoritzats, sostenibles i d'impacte ambiental mínim.

F5.1 Control mecànic/físic

- Retirada manual de bosses de processonària.
- Ús de barreres adhesives en troncs.

F5.2 Control biològic

- Alliberament periòdic d'enemics naturals (marietes, parasitoides, etc.).
- Instal·lació de caixes niu per afavorir ocells insectívors.

F5.3 Control químic (últim recurs)

- Aplicar només quan es superin l'indici i altres mesures resultin insuficients.
- Prioritzar productes autoritzats per espais públics, baixa toxicitat, i sempre localitzats o per endoteràpia (injecció al tronc).

FASE 6: REGISTRE I TRAÇABILITAT

Es realitzarà una anàlisi regular de les dades recopilades, per tal de detectar patrons, anticipar problemes i millorar contínuament l'eficàcia del pla.

F6.1 Creació d'un registre centralitzat

- Registrar totes les inspeccions, mesures aplicades i productes utilitzats en un sistema digital.
- Indicar clarament data, localització, tipus d'intervenció, responsable, i resultats observats.

F6.2 Anàlisi de les dades

- Avaluar periòdicament els resultats obtinguts.
- Detectar zones conflictives o recurrents per millorar les intervencions.

FASE 7: COMUNICACIÓ I SENSIBILITZACIÓ

Es durà a terme una comunicació transparent, informant regularment els ciutadans sobre les actuacions fitosanitàries mitjançant cartelleria informativa i plataformes digitals municipals.

F7.1 Informació a la ciutadania

- Informar periòdicament la ciutadania dels tractaments realitzats (cartells informatius, web municipal, xarxes socials).
- Promoure el coneixement dels beneficis de la GIP.

F7.2 Formació contínua del personal tècnic

- Realitzar formacions específiques i actualitzades en GIP al personal municipal o contractat.
- Assistir regularment a jornades tècniques o tallers sobre noves plagues i estratègies emergents.

FASE 8: AVALUACIÓ I MILLORA CONTÍNUA

Es revisarà anualment l'estratègia de gestió integrada de plagues per comprovar-ne l'eficàcia, actualitzar mesures i adaptar el pla a les noves necessitats detectades.

F8.1 Revisió anual del pla

- Analitzar anualment l'eficàcia de les mesures adoptades.

- Ajustar el pla en funció de resultats, noves tècniques disponibles o noves problemàtiques detectades.

F8.2 Elaboració d'informes anuals

- Presentar un informe anual amb conclusions tècniques, resultats obtinguts i propostes de millora per a la Junta de Govern Municipal.

11.6.4 Principals plagues que afecten l'arbrat de Girona

Aquestes són les plagues més comunes en les espècies d'arbrat de Girona, i les estratègies proposades per a gestionar-les.

ARBRE	PLAGA	Controls		Proposta control			
		Època	Freqüència	MÈTODE	PRODUCTE	DOSIS	OBSERVAC.
<i>Cercis</i>	Psylla Cotonet	Abr-Mai Agt-Set	setmanals	Endoteràpia	Abamectina		1 tract/any
	Psylla Cotonet	Abr-Mai Agt-Set	setmanals	Tractament	Sabó + azadiractina Oli parafínic		2 tract/any
<i>Ficus nitida</i>	Psylla Cotonet	Mai-set	setmanals	Endoteràpia	Abamectina		1 tract/any
	Psylla Cotonet	Mai-Set	setmanals	Fauna auxiliar	Anthocoris nemoralis Cryptolaemus montr.	20 ind	1-2 introd
<i>Albizzia</i>	Psylla Cotonet	Jny-Set	setmanals	Fauna auxiliar	Anthocoris nemoralis Cryptolaemus montr.	20 ind/a	1-2 introd/any
<i>Liriodendron</i>	Pugó	Mai-Agt	setmanals	Fauna auxiliar	Adalia bipunct.	50 ind/a	1-2 intro/ any
<i>Tilia sp.</i>	Pugó	Mai-Agt	setmanals	Fauna auxiliar	Adalia bipunct.	50 ind/a	1-2 introd/any
	Pugó	Mai-Agt	quinzenals	Tract. naturals	Sabó + azadiractina		1 tract/any
Chitalpata	Pugó	Abr-Mai	setmanals	Introducció auxiliars	Adalia bipunct.	50 ind/a	1 tract/any
Populus	Pugó	Mai-Jul	quinzenals	Fauna auxiliar	Aphidius colemani	100 ins/a	1 introd/any
Robinia	Pugó	Mai-Jul	setmanals	Fauna auxiliar	Aphidius colemani	100 ins/a	1 introd/any
Jacaranda	Pugó	Mai-Jul	setmanals	Fauna auxiliar	Aphidius colemani	100 ins/a	1 introd/any
Catalpa	Pugó	Mai-Jul	setmanals	Fauna auxiliar	Adalia bipunct.	50 ind/a	1-2 introd/any
Tipuana	Psylla	Jny-Agt	setmanals	Fauna auxiliar	Anthocoris nemoralis	20 ind/a	1 introd/any
	Pugó	Mai-Agt	setmanals	Fauna auxiliar	Aphidius colemani	100 ins/a	1-2 introd/any
Quercus	Pugó	Abr-Mai	quinzenals	Tract. naturals	Sabó + azadiractina		1 tract/any
Coníferes	Assecada	Mai-Agt	quinzenals	Tract. naturals	Sabó + azadiractina		1-2 tract/any
Ulmus sp.	Galeruca	Mai-Agt	quinzenals	Tract. naturals	Bacillus thuringensis		1 tract/any
Melia	Aranya Mosca	Jny-Agt	quinzenals	Tract. naturals	Oli de taronja		1 tract/any
Pinus sp.	Processionària	Set-Oct	quinzenals	Tract. naturals	Bacillus thuringensis		1 tract/any
Platanus	Tigre/Xinxà	Jny-Agt	quinzenals	Químic	Alfa-cipermetrina		1-2 tract/any
Phoenix	Rhynchophorus	Mai-Nov	1 al mes	Químic	Imidacloprid		3-4 tract/any
Phoenix Trachycarpus Chamaerops	Paysandisia archon	Mai-Nov	1 al mes	Químic	Imidacloprid Clorpirifos		3-4 tract/any

11.7 CATÀLOGACIÓ DELS ARBRES SINGULARS I D'INTERÈS DE GIRONA

Els arbres singulars són elements essencials del patrimoni natural, cultural i paisatgístic de Girona. La seva singularitat pot derivar de criteris biològics, històrics, socials o estètics, i necessiten figures específiques de protecció que garanteixin la seva conservació i gestió adequada. Aquest capítol descriu el procés tècnic i administratiu per catalogar i protegir aquests arbres.

Es proposa una metodologia clara, transparent i participativa que ens permeti preservar el patrimoni arbori de Girona, assegurant la protecció efectiva i duradora, que enforteixi la consciència ciutadana sobre la importància dels arbres com a patrimoni viu i identitari de la ciutat.

La catalogació permet establir un inventari detallat dels arbres d'interès local o monumental, facilitant la seva protecció legal i tècnica. Aquesta tasca és imprescindible per:

- **Conservar el patrimoni natural i cultural:** Els arbres emblemàtics són testimonis històrics i elements identitaris.
- **Garantir beneficis ambientals:** Proporcionen serveis ecosistèmics com la millora de la qualitat de l'aire, regulació climàtica i biodiversitat.
- **Promoure l'educació ambiental:** Sensibilitzen la ciutadania sobre el valor dels arbres.
- **Evitar amenaces:** Protegeixen els exemplars d'agressions urbanístiques o negligències.

11.7.1 Figures i criteris de protecció i catalogació

Els arbres es poden protegir mitjançant diferents figures:

- **Arbres Monumentals:** Exemplars amb dimensions excepcionals dins la seva espècie, edat avançada o vinculats a esdeveniments històrics
- **Arbres Singulars:** Aquells que destaquen per raresa botànica, simbolisme cultural o qualitats estètiques úniques
- **Arbres d'Interès Local o Comarcal:** Protecció a escala municipal o regional per criteris com mida, història o singularitat.
- **Arbredes Emblemàtiques:** Grups d'arbres amb valors paisatgístics o ecològics destacats.

D'aquesta manera, per incloure un arbre en el catàleg caldrà complir almenys un dels següents criteris:

- **Biològics:** arbres amb mides excepcionals (alçada, perímetre del tronc, amplada de capçada), longevitat o rareses botàniques.
- **Històrics o culturals:** arbres vinculats a fets històrics rellevants, tradicions locals, figures destacades o elements arquitectònics.
- **Estètics o paisatgístics:** arbres que destaquen visualment per la seva situació, composició o importància en la configuració del paisatge urbà.
- **Socials:** arbres amb valor emocional o simbòlic per la comunitat local.

11.7.2 Procediment de catalogació

El procediment per elaborar el catàleg seguirà les següents fases:

1. **Inventari i identificació inicial.** Els tècnics municipals, amb assessorament extern si escau, realitzaran un inventari previ dels arbres susceptibles de protecció, identificant-los segons els criteris descrits anteriorment.
2. **Documentació tècnica i fitxes descriptives.** Per cada arbre catalogable es redactarà una fitxa tècnica que inclourà:
 - Identificació botànica (nom científic i comú).
 - Localització precisa (coordenades, adreça i entorn).
 - Descripció morfològica (dimensions, estat fitosanitari, edat aproximada).
 - Història i valors associats (si escau).
 - Documentació gràfica (fotografies, plànols d'ubicació).
 - Propostes de gestió i conservació (mesures específiques de manteniment, seguiment i protecció).
3. **Informació pública i participació ciutadana.** La proposta inicial del catàleg es sotmetrà a informació pública durant un període mínim de 30 dies, oferint la possibilitat a la ciutadania de presentar suggeriments o al·legacions.
4. **Informe tècnic i validació.** Finalitzat el període d'informació pública, es recolliran les aportacions ciutadanes i s'elaborarà un informe tècnic que validarà definitivament les propostes d'inclusió, exclusió o modificació dels exemplars.
5. **Documentació resultant.** Un cop validat el procés participatiu i tècnic, el catàleg final incorporarà:
 - Fitxes tècniques definitives dels arbres catalogats.
 - Cartografia específica amb la localització precisa de tots els exemplars.
 - Normes específiques de protecció associades als arbres catalogats, com prohibicions de poda dràstica, transplantament o tala sense autorització expressa.

11.7.3 Tràmits administratius per a l'aprovació del catàleg

El procediment administratiu per aprovar formalment el Catàleg d'Arbres Singlars i d'Interès seguirà aquestes fases:

1. **Proposta tècnica municipal.** L'àrea d'Acció Climàtica de l'Ajuntament de Girona elaborarà la proposta formal, incorporant l'informe tècnic i la documentació associada.
2. **Aprovació inicial per Junta de Govern.** La proposta tècnica es presentarà davant la Junta de Govern Local per a la seva aprovació inicial. Aquest tràmit implicarà la publicació de l'acord al Butlletí Oficial de la Província (BOP) i a la seu electrònica municipal.

3. **Exposició pública i al·legacions.** S'obrirà un període mínim de 30 dies hàbils per a consultes, exposició pública i al·legacions. Totes les aportacions rebudes es respondran formalment.
4. **Aprovació definitiva.** Finalitzat el tràmit d'al·legacions, la proposta, juntament amb les al·legacions i respostes, es portarà novament a Junta de Govern Local o al Ple municipal per a la seva aprovació definitiva.
5. **Publicació i entrada en vigor.** La resolució final d'aprovació del Catàleg serà publicada al BOP i en el portal web municipal, adquirint així plena vigència legal.

El Catàleg serà revisat periòdicament, amb una freqüència mínima de 5 anys, per assegurar-ne la vigència i incorporar nous exemplars o retirar aquells que ja no compleixin els criteris establerts. Qualsevol actualització seguirà el mateix procediment administratiu anteriorment descrit.

11.7.4 Normativa d'aplicació

La protecció d'arbres i arbredes singulars a Catalunya es basa en tres decrets que regulen la protecció dels arbres i arbredes d'interès local, els arbres i arbredes d'interès comarcal i els arbres i arbredes monumentals. Els tres decrets prenen com a base legal els articles 9 i 10 de la Llei 12/85, de 13 de juny, d'espais naturals.

D'altra banda, el 23 de juny de 2020 s'ha publicat al DOGC una nova llei orientada a la protecció de les oliveres i oliverars de dimensions excepcionals situats sobretot en conreus i el seu entorn.

- **Decret 214/1987, 9 de juny**, sobre declaració d'arbres monumentals (DOGC 857, 1987.06.29).
- **Decret 47/1988, 11 de febrer**, sobre declaració d'arbres d'interès comarcal i local (DOGC 961, 1988.03.04).
- **Decret 120/1989, 17 d'abril**, sobre declaració d'arbredes monumentals, d'interès comarcal i local (DOGC 1150, 1989.06.02).
- **Llei 12/1985, de 13 de juny** d'espais naturals
- **Llei 6/2020, del 18 de juny** de protecció, conservació i posada en valor de les oliveres i els oliverars monumentals

La declaració d'arbres monumentals, segons estableix el Decret 214/1987, es realitza mitjançant ordres. Amb les ordres que s'indiquen a continuació s'han declarat tant Arbres monumentals (AM) com Arbredes monumentals (DM). També s'ha donat publicitat a l'Inventari d'arbres i arbredes d'interès comarcal i local (AC, DC, AL, DL).

- **Ordre de 20 d'octubre de 1987** sobre declaració d'arbres monumentals.
- **Ordre de 30 d'agost de 1988** de declaració d'arbres monumentals.
- **Ordre de 8 de febrer de 1990** per la qual es declaren arbres i arbredes monumentals i es dona publicitat a l'Inventari dels arbres i les arbredes declarats d'interès comarcal i local.
- **Ordre de 19 d'abril de 1991** per la qual es declaren arbres monumentals i es dona publicitat a l'Inventari dels arbres declarats d'interès local.

- **Ordre de 3 de desembre de 1992** per la qual es declaren arbres monumentals i es dóna publicitat a l'inventari dels arbres declarats d'interès local.
- **Ordre de 18 de gener de 1995** de declaració d'arbres monumentals i d'actualització de l'Inventari dels arbres declarats d'interès local i comarcal.
- **Ordre de 3 de setembre de 1997** de declaració d'arbres monumentals i d'actualització de l'inventari dels arbres i arbredes declarats d'interès comarcal i local.
- **Ordre de 6 de juliol de 2000** de declaració d'arbres monumentals i d'actualització de l'Inventari dels arbres i les arbredes declarats d'interès comarcal i local.
- **Ordre MAH/228/2005, de 2 de maig** de declaració d'arbres monumentals i d'actualització de l'Inventari dels arbres i arbredes declarats d'interès comarcal i local.
- **Ordre TES/271/2016, de 5 d'octubre** de declaració d'arbres i arbredes monumentals.

12 COMUNICACIÓ I DIVULGACIÓ

La gestió de l'arbrat urbà transcendeix les accions tècniques de gestió i manteniment, ja que involucra intrínsecament a la ciutadania com a principal beneficiària i, a vegades, com a part afectada per les decisions que es prenen. En aquest context, la comunicació efectiva de les polítiques de gestió de l'arbrat s'erigeix com un punt fonamental per a l'èxit i la sostenibilitat a llarg termini de qualsevol pla director.

Una comunicació transparent i proactiva permet informar el públic en general, als diversos col·lectius professionals, als agents econòmics i socials, a les escoles, els instituts i les universitats sobre la importància essencial de l'arbre en la vida de la ciutat. En difondre el valor ecològic, social, paisatgístic i de salut que l'arbrat aporta, es fomenta una major comprensió i valoració d'aquest patrimoni natural urbà. Aquest coneixement és crucial per a contrarestar percepcions socials errònies de falta de manteniment que sovint sorgeixen pel desconeixement de les necessitats i la biologia dels arbres.

La comunicació clara de les polítiques de gestió facilita l'acceptació per part dels ciutadans de les intervencions que es duen a terme. Explicar els criteris tècnics que fonamenten les decisions sobre podes, plantacions, tales o tractaments fitosanitaris ajuda a evitar suspicàcies i crítiques, transformant potencials conflictes en oportunitats per al diàleg i la construcció de confiança. Quan la ciutadania comprèn el perquè de les actuacions i els beneficis que aporten, es genera una nova mirada cap al verd urbà i s'aplana el camí per a una major col·laboració.

La corresponsabilitat ciutadana en el manteniment i la millora de la infraestructura verda és un altre objectiu primordial d'una comunicació efectiva. En involucrar a la ciutadania mitjançant accions participatives, es genera un sentiment de pertinença i orgull cap a aquest patrimoni. Això es tradueix en una major disposició a col·laborar en la seva cura i protecció, convertint als ciutadans en nous ambaixadors del verd urbà.

Finalment, és important destacar que la comunicació no ha de ser unidireccional. Establir canals de comunicació bidireccional permet a l'administració rebre suggeriments, queixes i avisos sobre l'arbrat, valuosa font d'informació per a la millora contínua de la gestió. Analitzar aquestes comunicacions, categoritzar-les i donar-los resposta contribueix a dotar de valor la queixa veïnal i a enfortir la relació entre l'administració i la ciutadania.

12.1 ELEMENTS CLAU D'UN PLA DE COMUNICACIÓ SOBRE L'ARBRAT

El disseny d'un pla de comunicació eficaç per a la gestió de l'arbrat urbà ha de considerar diversos elements clau per a assegurar el seu impacte i aconseguir els objectius definits.

Definir objectius. Aquests poden incloure informar sobre les polítiques de gestió, sensibilitzar sobre el valor de l'arbrat, fomentar la participació ciutadana, millorar la comprensió de les intervencions tècniques, o reduir el nombre de queixes relacionades amb l'arbrat. La regla *SMART* fa referència a

l'establiment dels objectius, que han de ser específics, mesurables, assolibles, rellevants i amb terminis definits facilitarà el seguiment i l'avaluació del pla.

Identificar els diferents públics objectiu. Les necessitats d'informació i els canals de comunicació preferits poden variar significativament entre nens, joves, adults, persones majors, associacions veïnals, professionals del sector, etc. Adaptar els missatges i els canals a cada públic específic augmentarà l'efectivitat de la comunicació.

Definir els missatges clau que es volen transmetre. Aquests han de ser clars, concisos i en un llenguatge familiar i poc tècnic. Els missatges han de ressaltar la importància de l'arbrat, explicar els principis bàsics de l'arboricultura urbana, detallar les actuacions de gestió que es duen a terme i els seus motius, i promoure la corresponsabilitat ciutadana. És important comunicar tant els beneficis de l'arbrat com la necessitat d'algunes intervencions que puguin generar molèsties puntuals (per exemple, podes o tractaments).

Selecció dels canals de comunicació. Aquest és un aspecte determinant ja que un pla integral ha de combinar diversos canals per aconseguir a la major part de la població. Aquests poden incloure:

- *Senyalització en els espais verds:* tant provisional durant les intervencions com fixa amb informació cívica o d'interès general. És important estandarditzar el disseny i el contingut de la senyalització per a crear una imatge corporativa homogènia.
- *Mitjans de comunicació municipals:* pàgines web, xarxes socials, revistes locals, ràdio, televisió. Aquests canals permeten compartir informació detallada sobre les polítiques de gestió, els criteris tècnics i les actuacions programades.
- *Publicacions divulgatives:* fullets, díptics, cartells amb contingut visual atractiu i textos concisos. Aquests materials poden distribuir-se en punts d'informació, centres cívics o durant esdeveniments.
- *Campanyes de comunicació específiques:* dissenyades per a abordar temes concrets (per exemple, la importància de no alimentar la fauna urbana, els beneficis de la naturalització, etc.).
- *Programes educatius i activitats ambientals:* tallers, visites guiades a parcs, xerrades en escoles. Aquestes activitats permeten una experiència directa i un aprenentatge més significatiu.
- *Plataformes de participació ciutadana:* taules de diàleg (com la Mesa de l'Arbre), enquestes, bústies de suggeriments, aplicacions mòbils. Aquests espais fomenten la interacció i la recollida d'informació.
- *Inventari de l'arbrat accessible en línia:* posar a la disposició de la ciutadania un mapa interactiu amb informació detallada sobre cada arbre (espècie, edat estimada, estat, etc.) fomenta la transparència i el coneixement del patrimoni arbori.
- *Protocol de Comunicació i Informació al Ciutadà:* establir un document que defineixi els procediments i els terminis per a informar la ciutadania sobre les actuacions previstes.

És essencial que el pla de comunicació contempli l'avaluació de la seva eficàcia mitjançant indicadors concrets (per exemple, nombre de visites a la web, participació en activitats, nombre de queixes rebudes, resultats d'enquestes d'opinió). Això permetrà identificar àrees de millora i adaptar les estratègies de comunicació al llarg del temps.

12.2 PROPOSTA DE PLA DE COMUNICACIÓ PER A LA POBLACIÓ

A continuació, es proposa un pla de comunicació per a la població centrat en la gestió de l'arbrat urbà, estructurat en tres apartats principals:

12.2.1. Informació i sensibilització:

L'objectiu principal d'aquesta fase és proporcionar a la ciutadania el coneixement fonamental sobre la gestió de l'arbrat i sensibilitzar-la sobre la seva importància. Les accions clau inclouen:

- Desenvolupament i difusió de materials informatius: creació de fullets explicatius sobre la poda (tipus, necessitat, èpoques), la plantació (criteris de selecció d'espècies, beneficis de la diversificació), la tala (motius justificats), el control de plagues (mètodes integrats, minimització de l'ús de químics), la naturalització d'espais verds, i altres aspectes rellevants de la gestió. Aquests materials han d'estar disponibles en format físic i digital (web, xarxes socials).
- Utilització activa dels mitjans de comunicació municipals: publicació regular de notícies, articles i entrevistes en la web i les xarxes socials de l'ajuntament per a explicar les actuacions de gestió programades i realitzades, així com per a difondre informació sobre el valor de l'arbrat i consells per a la seva cura (per exemple, el reg d'escocells en èpoques de sequera). Es poden utilitzar formats audiovisuals (vídeos curts, infografies) per a fer la informació més atractiva i accessible.
- Implementació de campanyes de sensibilització temàtiques: disseny de campanyes específiques per a destacar els beneficis de l'arbrat en relació amb la qualitat de l'aire, la mitigació del canvi climàtic, la millora de la biodiversitat, la salut física i mental, i l'augment del valor estètic i l'habitabilitat de la ciutat. Aquestes campanyes poden incloure cartelleria en espais públics, anuncis en mitjans locals, i activitats participatives.
- Incorporació de continguts sobre l'arbrat en programes d'educació ambiental: col·laboració amb escoles i instituts per a desenvolupar tallers, xerrades i activitats pràctiques que acostin als joves al coneixement de l'arbrat urbà i fomentin el respecte per la naturalesa a la ciutat.

12.2.2 Participació i diàleg

Aquesta fase se centra en establir canals per a la participació ciutadana i el diàleg obert sobre la gestió de l'arbrat. Per a això, cal implementar un seguit d'accions bàsiques:

- Consolidació i promoció de la Taula de l'Arbre: assegurar la continuïtat i la representativitat d'aquest espai de trobada entre l'administració, les associacions veïnals i altres agents interessats. Publicitar les reunions i les conclusions per a mantenir informada a la ciutadania.
- Implementació de mecanismes de consulta pública: habilitar plataformes en línia o presencials per a recollir opinions i suggeriments de la ciutadania sobre projectes específics que afectin l'arbrat (per exemple, remodelacions d'espais verds, plans de plantació en nous desenvolupaments).

- Foment del voluntariat ambiental: creació de programes perquè els ciutadans puguin participar activament en la cura de l'arbrat (per exemple, apadrinament d'arbres, neteja d'escocells, detecció de problemes sanitaris).
- Organització de jornades informatives i visites guiades: realització periòdica de trobades obertes a la ciutadania per a explicar detalladament les polítiques de gestió, mostrar les labors de manteniment, i visitar espais verds emblemàtics per a destacar el seu valor i les actuacions de millora realitzades.

12.2.3 Transparència i rendició de comptes

L'objectiu d'aquesta fase és garantir la transparència en la gestió de l'arbrat i rendir comptes a la ciutadania sobre les accions realitzades. Es basa en les següents accions:

- Manteniment i actualització de l'inventari de l'arbrat accessible en línia: assegurar que la informació de l'inventari sigui precisa, completa i estigui permanentment actualitzada. Incloure la possibilitat que els ciutadans puguin reportar incidències a través de la plataforma.
- Publicació d'informes periòdics de gestió: elaboració i difusió d'informes anuals o bianuals que detallin les actuacions de plantació, poda, tala, tractaments fitosanitaris, gestió d'incidències, i l'estat general de l'arbrat urbà. Aquests informes han de ser accessibles en la web municipal.
- Establiment d'un sistema de gestió de queixes i suggeriments eficient: assegurar que les comunicacions ciutadanes siguin registrades, gestionades i respostes de manera àgil i transparent. Publicar estadístiques sobre les queixes rebudes i les solucions implementades.
- Comunicació proactiva de les actuacions programades: informar amb antelació als veïns i a les associacions de les intervencions significatives que es vagin a realitzar en el seu entorn (per exemple, podes intensives, tals, noves plantacions). Utilitzar diferents canals (cartells informatius en la zona, avisos per correu electrònic o a través d'aplicacions mòbils).

La implementació d'aquest pla de comunicació, amb una dotació de recursos adequada que inclogui personal format específicament en comunicació i divulgació, contribuirà significativament a fomentar una cultura del verd urbà, a enfortir la complicitat entre l'administració i la ciutadania, i a garantir la viabilitat i l'èxit a llarg termini de les polítiques de gestió de l'arbrat.

13 BIBLIOGRAFIA

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Arbres per Viure. Pla Director de l'Arbrat 2017-2037. Barcelona, 2017

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Carta de Barcelona: Declaració del dret de l'arbre a la ciutat. Barcelona, 1995.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Gestió de l'arbrat viari de Barcelona. Barcelona, 2011.

BARHAM TREES. Planting Guide: A Guide to Tree Longevity in the Landscape. Keith Sacre, 2019.

BASSUK, NINA ET AL. Recommended Urban Trees: Site Assessment and Tree Selection for Stress Tolerance. Cornell University Urban Horticulture Institute, 2009.

BS 8545:2014. Trees: From nursery to independence in the landscape – Recommendations. British Standards Institution, Londres.

CASTELLVÍ I COLOMÉ, J. / ROCA I SOBREGRAU, J. / TORRIJOS I MARTÍ, J., Arbres singulars de Sant Cugat del Vallès: 155 Indrets per descobrir. Ajuntament de Sant Cugat del Vallès, 2015.

CITY OF LONDON CORPORATION. Tree Strategy – Supplementary Planning Document. Londres, 2012.

CITY OF MELBOURNE. Urban forest strategy: Making a great city greener 2012-2032

CLARK J & MATHENY N P, 1998. A Model of Urban Forestry Sustainability, Journal of Arboriculture 24 (2)

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. 12^a edició del Cercle de comparació intermunicipal de gestió sostenible del verd urbà. Barcelona: Resultats any 2023.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la gestió del risc de l'arbrat urbà. Barcelona, 2010.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la redacció de plans directors del verd urbà. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2018.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: arbrat viari. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2015.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Renaturalització de la Ciutat. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2019.

DRÉNOU, C. Face Aux Arbres: Apprendre à les Observer Pour les comprendre. Paris: Sources Mixtes, 2009.

DRÉNOU, C. Les Racines: Face cachée des arbres. Paris: Institut pour le Développement Forestier, 2006.

DRÉNOU, CHRISTOPHE. Comprendre la croissance des arbres. Éditions IDF, 1999.

DRÉNOU, CHRISTOPHE. La taille des arbres d'ornement. Éditions IDF, 2000.

FILIPPI, O. El jardín sin riego. Ediciones Omega. Barcelona, 2008.

GENERALITAT DE CATALUNYA. Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Institut d'Estudis Catalans, 2016.

- GILMAN, EDWARD F. An Illustrated Guide to Pruning, 3a ed. Delmar Cengage Learning, 2012.
- GÓMEZ FDEZ., J. R., El árbol urbano: Gestión municipal del arbolado en la ciudad. Madrid: Asociación Española de Arboricultura, 2018.
- GOODWIND, D. The urban tree. Routledge. London. 2017.
- GREATER LONDON AUTHORITY. London Urban Forest Plan – 2025 Actions Update. Londres, 2020.
- GRUP DE TREBALL "TECHNICAL STANDARDS IN TREE WORK (TeST)". Estándares Europeos de Arboricultura (EAS), Estándar de poda de árboles (2021). EAS 01:2021.
- GRUP DE TREBALL "TECHNICAL STANDARDS IN TREE WORK (TeST)". Estándares Europeos de Arboricultura (EAS), Estándar Europeo de sustentación de árboles (2022). EAS 02:2022.
- GRUP DE TREBALL "TECHNICAL STANDARDS IN TREE WORK (TeST)". Estándares Europeos de Arboricultura (EAS), Estándar Europeo de Plantación de Árboles (2022). EAS 03:2022.
- HALLÉ, FRANCIS. Du bon usage des arbres: Un plaidoyer à l'attention des élus et des énarques. Actes Sud, 2011.
- HALLÉ, FRANCIS. Éloge de la plante: Pour une nouvelle biologie. Éditions du Seuil, 1999.
- HARRISON, C. Kew's big trees. Richmond, UK. Royal Botanic Gardens, Kew, 2008.
- HIRONS, ANDREW & THOMAS, PETER. Applied Tree Biology. WileyBlackwell, 2018.
- JONES O & CLOKE P, 2002. Tree Cultures: the place of trees and trees in their place, Berg Publishers.
- LÓPEZ, G., Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Madrid: Ediciones MundiPrensa, 2007
- MOLLIE, C. Des arbres dans la ville: L'urbanisme végétal. Paris: Actes Sud / Cité Verte, 2009.
- NATURAL AREAS CONSERVANCY & NYC PARKS. Forest Management Framework for New York City. Nova York, 2018.
- RODRIGUEZ ROJAS, M.I., Guía para la integración de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en el proyecto urbano. Editorial Universidad de Granada, 2017.
- SÁNCHEZ GARCÍA , M. Diseñando la ciudad arbolada. Cuadernos de arboricultura. Nº 6. Asociación Española de Arboricultura. Madrid, 2013.
- SCHWAB J C (Ed.), 2009. Planning the Urban Forest: Ecology, Economy and Community Development, American Planning Association Planning Advisory Service Report No. 555
- SHIGO, ALEX L. Modern Arboriculture: A Systems Approach to the Care of Trees and Their Associates. Shigo and Trees, Associates, 1991.
- SHIGO, ALEX L. Tree Pruning: A Worldwide Photo Guide. Shigo and Trees, 1993.
- SJÖMAN, HENRIK. Trees for Tough Urban Sites. Swedish University of Agricultural Sciences, 2016.
- TDAG (Trees and Design Action Group). Tree Species Selection for Green Infrastructure: A Guide for Specifiers. Londres, 2018.
- TREES AND DESIGN ACTION GROUP UK. First Steps in Urban Tree Canopy Cover: A Strategic Approach for Urban Forest Planning. University of Birmingham, 2024.

TREES AND DESIGN ACTION GROUP UK. Trees in Hard Landscapes: A Guide for Delivery. University of Birmingham, 2014.

TROWBRIDGE, PJ / BASSUK, NL, Trees in the Urban Landscape: Site Assessment, Design, and Installation. Hoboken, NJ: Wiley & Sons, Inc. 2004.

URBAN, JAMES. Up by Roots: Healthy Soils and Trees in the Built Environment. ISA Publications, 2008.

WATSON, GARY & HIMELICK, E.B. The Practical Science of Planting Trees. ISA Publications, 2013.

ANNEXE 1

Recomanacions d'arbrat segons tipologies d'espais

PLA DIRECTOR DE L'ARBRAT URBÀ DE LA CIUTAT DE GIRONA



CONTINGUT

Espai tipus 1 - Vorera <3m

Espai tipus 2 - Vorera 3-4.5m

Espai tipus 3 - Vorera 4.5-6m

Espai tipus 4 - Vorera >6m

Espai tipus 5 - Vorera residencial

Espai tipus 6 - Vorera mitgera escocell

Espai tipus 7 - Places dures amb escocell

Espai tipus 8 - Parcs

Espai tipus 9 - Places amb parterres

Taula

Forma

Alçada		Capçada		Port	Forma	
<6	Baixa	2-4	Estreta	 Petit	 Columnar	 Irregular
6-15	Mitjana	4-6	Mitjana	 Mitjà	 Cònica	 Estesa
>15	Alta	6-8	Ampla	 Gran	 Ovoïdal	 Ventall
		>8	Molt Ampla		 Esfèrica	 Pèndula

Funció

Qualitat Ombra		Velocitat envelliment	
 Densa		 Ràpid	
 Mitjana		 Moderat	
 Lleugera		 Lent	

Medi

Calor	Exposició Solar	Sequera
 Resistent	 Sol	 Resistent
 Tolerant	 Sol/Semiombra	 Tolerant
 Mig Tolerant	 Semiombra	 Mig Tolerant

Espai tipus 1 - VORERA DE <3M

CARACTERITZACIÓ ESPAI

Edificis	PB+2-10 pisos
Instal·lacions	sí
Arbrat	Vorera
Exemples	C/Cardenal Margarit, C/Francesc Roges
Objectius cobertura	25-30%

CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Amplada màxima de copa	6-8m
Alçada creu a la calçada	4,6m
Alçada creu a la vorera	2,5m
Tolera l'ombra	Sí
Afectació al paviment	Lleu

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Amplada	<10m
Alçada	Qualsevol
Rati de tolerància a la pol·lució	>2
Rati fruits embrutins carrer	>2
Tolerància a l'ombra dels edificis	sí
Tolera plantació zones pavimentades	sí



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbrat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbrat o parterre.

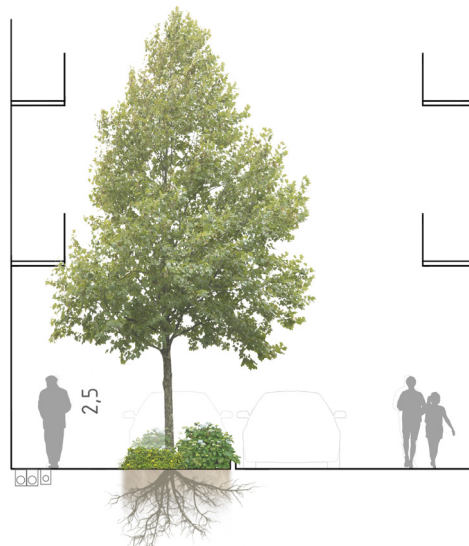
- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

- Volum de sòl per plantació >6m³

- Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

- Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Acca sellowiana</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Arbutus unedo</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Callistemon viminalis</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Elaeagnus angustifolia 'Caspica'</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Fraxinus ornus 'Mecsek'</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Fraxinus ornus 'Paus Johannes-Paulus II' OBELISK®</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Hibiscus syriacus</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Koelreuteria paniculata 'Fastigiata'</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Laurus nobilis</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Nerium oleander</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Photinia x fraseri 'Red Robin'</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Rhus typhina</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Tamarix ramosissima 'Pink Cascade'</i>		>6 M	2-4 M						
<i>Tecoma stans</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Trachycarpus fortunei (Palmàcea)</i>		6-15 M	2-4 M						

Espai tipus 2 - VORERA DE 3-4.5M

CARACTERITZACIÓ ESPAI

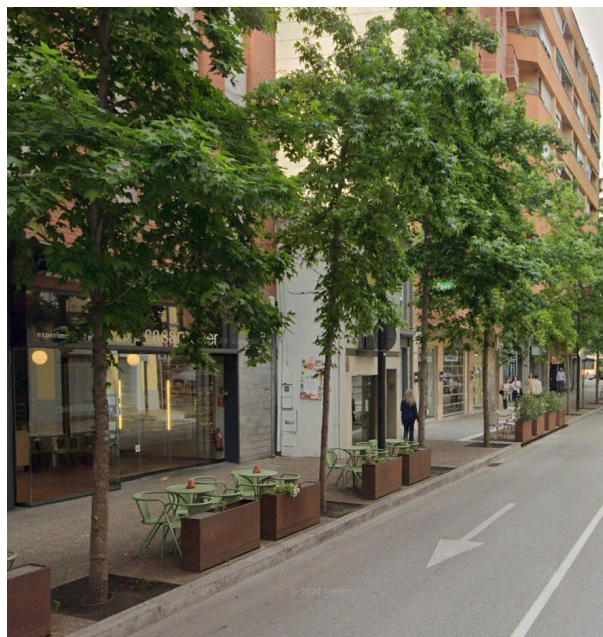
Edificis	PB+2-10 pisos
Instal·lacions	sí
Arbrat	Vorera
Exemples	C/Creu, C/Migdia, C/ de Joan Maragall, C/Bisbe Lorenzana
Objectius cobertura	30%

CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Amplada màxima de copa	5-12m
Alçada creu a la calçada	4,6m
Alçada creu a la vorera	2,5m
Rati qualitat ombra de l'arbre	>3
Requeriments de manteniment	Alt
Tolerancia ombra	Mitja ombra
Rati fruits embrutin carrer	Baix
Afectació al paviment	Lleu

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Amplada	<10m
Alçada	Qualsevol
Rati de tolerància a la pol·lució	>2
Rati fruits embrutin carrer	>2
Tolerancia a l'ombra dels edificis	sí
Tolera plantació zones pavimentades	sí



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbrat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbrat o parterre.

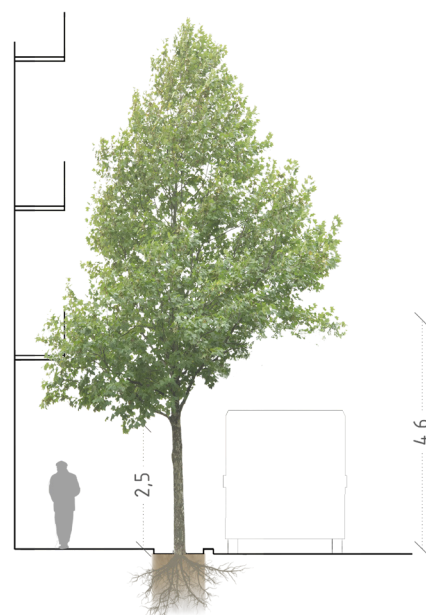
- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

- Volum de sòl per plantació >6m³

- Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

- Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Acer buergerianum</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Acer campestre</i> 'Elsrijk'		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer campestre</i> 'Queen Elizabeth'		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer monspessulanum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer</i> 'Warrenred' PACIFIC SUNSET®		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer x freemanii</i> 'Armstrong'		>15 M	4-6 M						
<i>Acer x freemanii</i> 'Jeffersred' AUTUMN BLAZE®		6-15 M	4-6 M						
<i>Amelanchier laevis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Brachychiton populneum</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Casuarina cunninghamiana</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Cercis chinensis</i>		<6 M	4-6 M						
<i>Cercis siliquastrum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Cupresocyparis leylandii</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Eriobotrya japonica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Erythrina crista-galli</i>		<6 M	6-8 M						
<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata'		>15 M	4-6 M						
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Sunburst'		6-15 M	4-6 M						
<i>Koelreuteria bipinnata</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Koelreuteria paniculata</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Ligustrum lucidum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Ostrya carpinifolia</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Pistacia chinensis</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Podocarpus neriifolius</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Prunus dulcis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Redspire'		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus communis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus communis</i> 'Beech Hill'		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus salicifolia</i> 'Pendula'		<6 M	4-6 M						
<i>Robinia x margaretta</i> 'Pink Cascade'		6-15 M	4-6 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Bessoniana'		>15 M	6-8 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Pyramidalis'		6-15 M	2-4 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'		<6 M	4-6 M						
<i>Schinus terebinthifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> 'Fleright' PRINCETON UPRIGHT (Sophora)		6-15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> j. 'Columnare' (Sophora 'Columnare')		>15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> j. 'Regent' (Sophora 'Regent')		6-15 M	4-6 M						
<i>Tamarix gallica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Washingtonia robusta</i> (Palmacea)		>15 M	4-6 M						
<i>Ziziphus jujuba</i>		6-15 M	6-8 M						

Espai tipus 3 - VORERA DE 4.5-6M

CARACTERITZACIÓ ESPAI

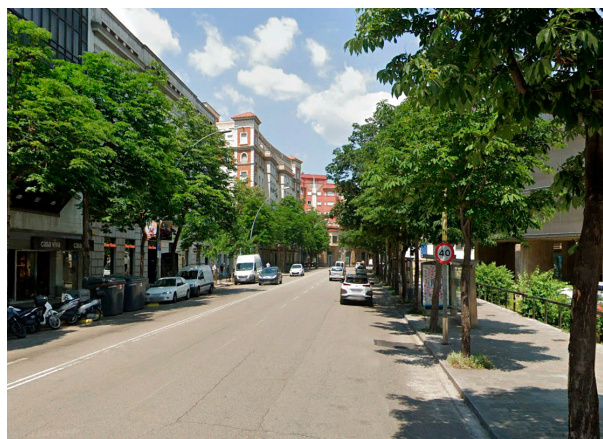
Edificis	PB+3-10 pisos
Instal·lacions	sí
Arbrat	Vorera
Exemples	C/Jaume I

CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Requereix poda de formació	Sí
Limitació amplada copa	5-12m
Alçada creu a la calçada	4,6m
Alçada creu a la vorera	2,5m
Ombra de l'arbre	Densa
Requeriments de manteniment	Alt
Tolerància ombra	Mitja ombra
Afectació al paviment	Lleu

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Amplada	<10m
Alçada	Qualsevol
Tolerància a la pol·lució	>2
Rati fruits embrutint carrer	Pocs
Tolerància a l'ombra dels edificis	sí
Tolera plantació zones pavimentades	sí



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbrat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbrat o parterre.

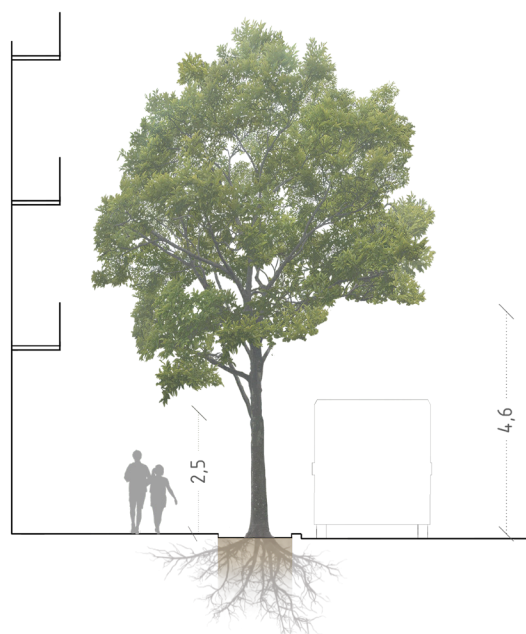
- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

- Volum de sòl per plantació 12m³

- Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

- Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Albizia julibrissin</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Albizia julibrissin</i> OMBRELLA®		6-15 M	6-8 M						
<i>Araucaria heterophylla</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Brachychiton acerifolius</i>		>15 M	>8 M						
<i>Brachychiton discolor</i>		>15 M	>8 M						
<i>Brachychiton rupestris</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Chorisia speciosa</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Cupressus cashmeriana</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Erythrina caffra</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ficus carica</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Firmiana simplex</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Ginkgo biloba</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Liquidambar styraciflua</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Liquidambar styraciflua</i> 'Worplesdon'		>15 M	6-8 M						
<i>Morus alba</i> "fruitless"		6-15 M	2-4 M						
<i>Pistacia chinensis</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Pistacia lentiscus</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Populus alba</i> 'Pyramidalis'		>15 M	2-4 M						
<i>Populus nigra</i> 'Italica'		>15 M	2-4 M						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Aristocrat'		>15 M	6-8 M						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Bradford'		6-15 M	6-8 M						
<i>Pyrus malus</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Unifoliola'		>15 M	6-8 M						
<i>Schinus molle</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Sophora japonica</i> 'Pubescens'		>15 M	2-4 M						
<i>Styphnolobium japonicum</i> (<i>Sophora japonica</i>)		>15 M	6-8 M						
<i>Washingtonia filifera</i> (<i>Palmacia</i>)		>15 M	2-4 M						

Espai tipus 4 - VORERA >6M

CARACTERITZACIÓ ESPAI

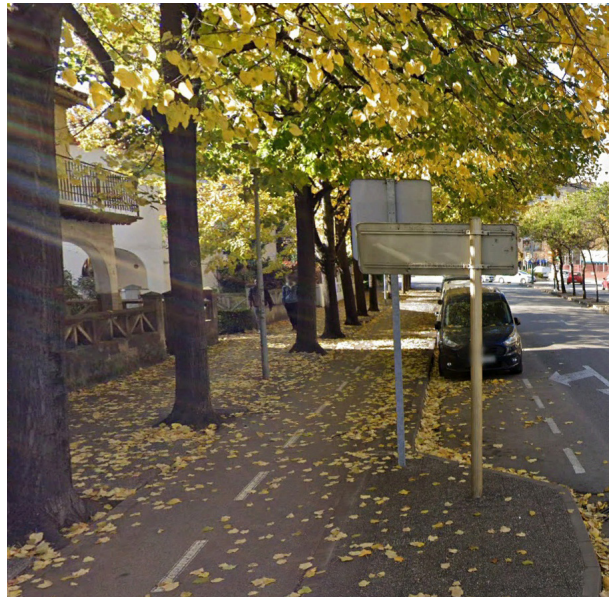
Edificis	PB+3-10 pisos
Instal·lacions	sí
Arbrat	Vorera
Exemples	Pg. Olot

CONSIDERACIONS PER L'ARBAT

Requereix poda de formació	Sí
Alçada creu a la calçada	4,6m
Alçada creu a la vorera	2,5m
Requeriments de manteniment	Alt
Exposició solar	Ple sol
Rati fruits embrutin carrer	Baix
Afectació al paviment	Lleu
Afectació al paviment	Lleu

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBAT

Amplada	>8m
Alçada	>10m
Tolerància a la pol·lució	>2
Exposició solar	Tolera ple sol
Ombra de l'arbre	Densa



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbat o parterre.

- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

- Volum de sòl per plantació 21m³

- Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

- Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Acer saccharinum</i>		>15 M	>8 M						
<i>Acer saccharinum</i> 'Laciniatum Wieri'		>15 M	>8 M						
<i>Casuarina cunninghamiana</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Cedrus atlantica</i>		>15 M	>8 M						
<i>Cedrus deodara</i>		>15 M	>8 M						
<i>Celtis australis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Celtis occidentalis</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Celtis sinensis</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ceratonia siliqua</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Erythrina caffra</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Erythrina falcata</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Fraxinus americana</i>		>15 M	>8 M						
<i>Gleditsia triacanthos</i> f. <i>inermis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Grevillea robusta</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Juglans nigra</i>		>15 M	>8 M						
<i>Juglans regia</i>		>15 M	>8 M						
<i>Melia azedarach</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Paulownia tomentosa</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Phytolacca dioica</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Pinus canariensis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Pinus halepensis</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Pinus pinea</i>		>15 M	>8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i> (<i>Platanus x hispanica</i>)		>15 M	>8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Bloodgood'		>15 M	>8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Pyramidalis'		>15 M	>8 M						
<i>Populus alba</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Populus alba</i> 'Nivea'		>15 M	4-6 M						
<i>Populus nigra</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Quercus ilex</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Quercus suber</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Styphnolobium japonicum</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Tilia tomentosa</i>		>15 M	>8 M						
<i>Tilia tomentosa</i> 'Szeleste'		>15 M	>8 M						
<i>Tilia x euchlora</i>		>15 M	>8 M						
<i>Tipuana tipu</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ulmus</i> 'Sapporo Autumn Gold' RESISTA®		>15 M	>8 M						
<i>Zelkova serrata</i>		>15 M	>8 M						
<i>Zelkova serrata</i> 'Flekova' GREEN VASE®		>15 M	>8 M						

Espai tipus 5 - VORERA RESIDENCIAL

CARACTERITZACIÓ ESPAI

Edificis	PB+1-3 pisos
Instal·lacions	sí
Arbrat	En vorera contra vorada
Exemples	C/Universitat de Girona

CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Alçada creu a la calçada	4,6m
Alçada creu a la vorera	2,5m
Tolerància ple sol	sí
Requeriments de manteniment	Alt
Afectació al paviment	Lleu

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Amplada	<10m
Alçada	Qualsevol
Ombra de l'arbre	Densa
Tolera plantació zones pavimentades	sí
Exposició solar	tolera ple sol



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbat o parterre.

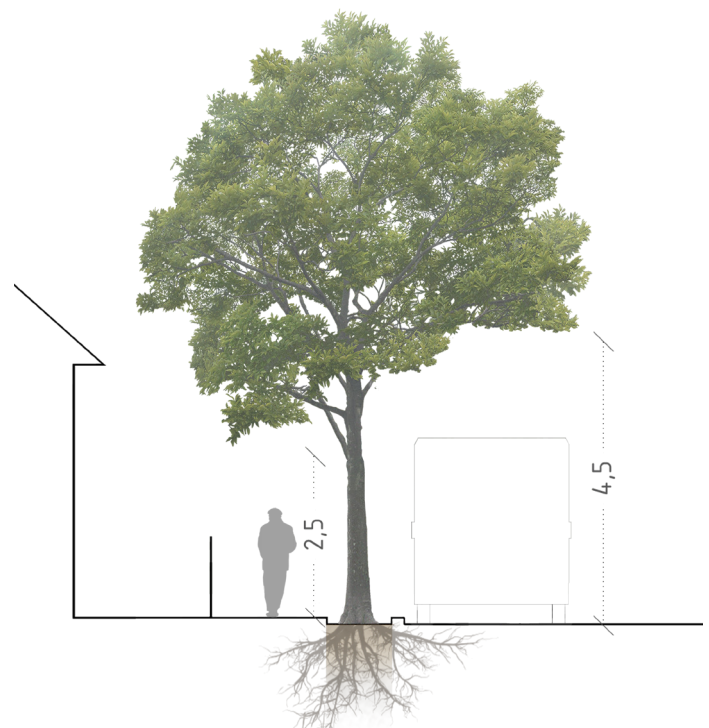
- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

- Volum de sòl per plantació >4m³

- Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

- Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Acer buergerianum</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Acer campestre</i> 'Elsrijk'		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer campestre</i> 'Queen Elizabeth'		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer monspessulanum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer</i> 'Warrenred' PACIFIC SUNSET®		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer x freemanii</i> 'Armstrong'		>15 M	4-6 M						
<i>Acer x freemanii</i> 'Jeffersred' AUTUMN BLAZE®		6-15 M	4-6 M						
<i>Amelanchier laevis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Brachychiton populneum</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Casuarina cunninghamiana</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Cercis chinensis</i>		<6 M	4-6 M						
<i>Cercis siliquastrum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Cupresocyparis leylandii</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Eriobotrya japonica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Erythrina crista-galli</i>		<6 M	6-8 M						
<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata'		>15 M	4-6 M						
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Sunburst'		6-15 M	4-6 M						
<i>Koelreuteria bipinnata</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Koelreuteria paniculata</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Ligustrum lucidum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Ostrya carpinifolia</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Pistacia chinensis</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Podocarpus neriifolius</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Prunus dulcis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Redspire'		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus communis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus communis</i> 'Beech Hill'		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus salicifolia</i> 'Pendula'		<6 M	4-6 M						
<i>Robinia x margaretta</i> 'Pink Cascade'		6-15 M	4-6 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Bessoniana'		>15 M	6-8 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Pyramidalis'		6-15 M	2-4 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'		<6 M	4-6 M						
<i>Schinus terebinthifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> 'Fleright' PRINCETON UPRIGHT (Sophora)		6-15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> j. 'Columnare' (Sophora 'Columnare')		>15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> j. 'Regent' (Sophora 'Regent')		6-15 M	4-6 M						
<i>Tamarix gallica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Washingtonia robusta</i> (Palmacea)		>15 M	4-6 M						
<i>Ziziphus jujuba</i>		6-15 M	6-8 M						

Espai tipus 6 - VORERA MITGERA ESCOCELL

CARACTERITZACIÓ ESPAI

Edificis	Residencials 1-2 plantes i PB+4-8
Mitjanera	1,7m
Instal·lacions	sí
Arbrat	Vorera mitgera Depenent amplada doble filada
Exemples	Pg. Olot, Carrer de Lluís Pericot

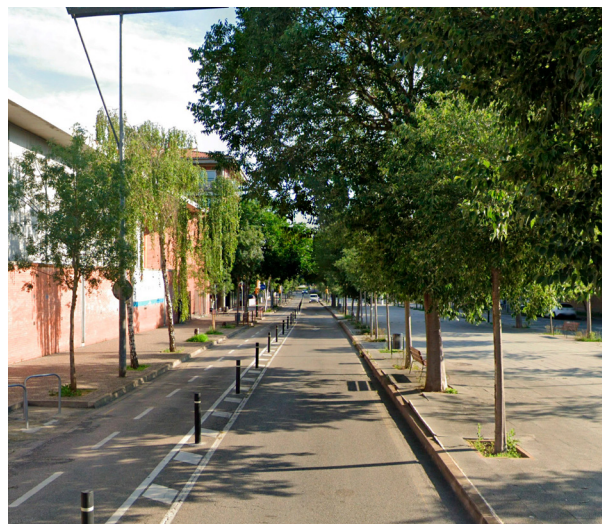
CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Alçada creu a la calçada	4,6m BUS
Exposició solar	Ple sol
Tolerància a la pol·lució	>2

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Ha de presentar una copa alta i amb capacitat d'estendre's ampliament

Amplada	>10m
Alçada	>10m
Rati fruits embrutins carrer	Pocs
Longevitat	Elevada
Exposició solar	Tolera ple sol
Ombra de l'arbre	densa



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbrat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbrat o parterre.

- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

-Volum de sòl per plantació 12m³

-Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

-Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Acer saccharinum</i>		>15 M	>8 M						
<i>Acer saccharinum</i> 'Laciniatum Wieri'		>15 M	>8 M						
<i>Acer</i> 'Warrenred' PACIFIC SUNSET®		6-15 M	4-6 M						
<i>Acer x freemanii</i> 'Armstrong'		>15 M	4-6 M						
<i>Casuarina cunninghamiana</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Celtis australis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Celtis sinensis</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ceratonia siliqua</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Corylus avellana</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Corylus colurna</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Fraxinus angustifolia</i> 'Raywood'		>15 M	4-6 M						
<i>Celtis sinensis</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ceratonia siliqua</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Cinnamomum camphora</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Erythrina caffra</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Erythrina falcata</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ginkgo biloba</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata'		>15 M	4-6 M						
<i>Grevillea robusta</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Jacaranda mimosifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Liquidambar styraciflua</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Liquidambar styraciflua</i> 'Worplesdon'		>15 M	>8 M						
<i>Melia azedarach</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Ostrya carpinifolia</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Paulownia tomentosa</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Phoenix dactylifera</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Platanus x acerifolia</i>		>15 M	>8 M						
<i>Podocarpus neriifolius</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>		>15 M	>8 M						
<i>Pyrus calleryana</i> 'Aristocrat'		>15 M	6-8 M						
<i>Quercus humilis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Sophora japonica</i> 'Pubescens'		>15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> j. 'Columnare' (<i>Sophora</i> 'Columnare')		>15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium japonicum</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Taxus baccata</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Tilia tomentosa</i>		>15 M	>8 M						
<i>Tilia tomentosa</i> 'Szeleste'		>15 M	>8 M						
<i>Ulmus minor</i>		>15 M	>8 M						
<i>Zelkova serrata</i>		>15 M	>8 M						
<i>Zelkova serrata</i> 'Flekova' GREEN VASE®		>15 M	>8 M						

Espai tipus 7 - PLACES DURES AMB ESCOCELLS

CARACTERITZACIÓ ESPAI

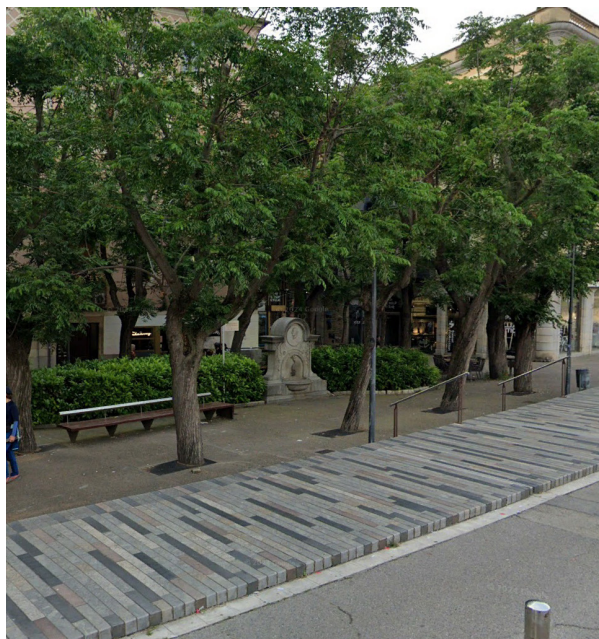
Edificis	PB+2-4
Instal·lacions	sí
Arbrat	En mig de la plaça amb escocells
Exemples	Plaça Catalunya (Zona Gioconda), Plaça Marquès de Camps

CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Alçada creu a la calçada	4,6m
Capçada amb potencial de créixer ampla i alta	
Exposició solar	Ple sol
Ombra de l'arbre	Densa
Tolera la plantació en zones pavimentades	

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Amplada	<15m
Alçada	>10m
Ombra de l'arbre	Densa
Afectació a paviment	Lleu
Rati fruits embrutir carrer	Pocs
Longevitat	Elevada



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbrat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbrat o parterre.

- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

- Volum de sòl per plantació 12m³

- Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

- Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Albizia julibrissin</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Albizia julibrissin</i> 'Boubri' OMBRELLA®		6-15 M	6-8 M						
<i>Arbutus unedo</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Betula utilis</i> 'Doorenbos'		>15 M	>8 M						
<i>Brachychiton acerifolius</i>		>15 M	>8 M						
<i>Brachychiton discolor</i>		>15 M	>8 M						
<i>Brachychiton populneus</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Brachychiton rupestris</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Casuarina cunninghamiana</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Catalpa bignonioides</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Celtis australis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Celtis occidentalis</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Celtis sinensis</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Cercis siliquastrum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i> 'Caspica'		<6 M	2-4 M						
<i>Erythrina crista-galli</i>		<6 M	6-8 M						
<i>Firmiana simplex</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Fraxinus americana</i>		>15 M	>8 M						
<i>Ginkgo biloba</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Gleditsia triacanthos</i> f. <i>inermis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Grevillea robusta</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Juglans regia</i>		>15 M	>8 M						
<i>Koelreuteria paniculata</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Koelreuteria paniculata</i> 'Fastigiata'		6-15 M	2-4 M						
<i>Ligustrum lucidum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Liquidambar styraciflua</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Melia azedarach</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Morus bombycis</i> (M. <i>kagayamae</i>)		6-15 M	6-8 M						
<i>Nerium oleander</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Paulownia tomentosa</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Pistacia chinensis</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Platanus orientalis</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Bloodgood'		>15 M	>8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Pyramidalis'		>15 M	>8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i> 'Vallis Clausa' PLATANOR®		>15 M	6-8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i>		>15 M	>8 M						
<i>Prunus dulcis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Quercus ilex</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Robinia x margaretta</i> 'Pink Cascade'		6-15 M	4-6 M						

<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Bessoniana'		>15 M	6-8 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Pyramidalis'		6-15 M	2-4 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'		<6 M	4-6 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Unifoliola'		>15 M	6-8 M						
<i>Schinus terebinthifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Sophora japonica</i> 'Pubescens'		>15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium japonicum</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Tamarix gallica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Tamarix ramosissima</i> 'Pink Cascade'		<6 M	2-4 M						
<i>Tecoma stans</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Tilia tomentosa</i>		>15 M	>8 M						
<i>Tilia tomentosa</i> 'Szeleste'		>15 M	>8 M						
<i>Tilia x euchlora</i>		>15 M	>8 M						
<i>Tipuana tipu</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ulmus</i> 'New Horizon' RESISTA®		>15 M	6-8 M						
<i>Ulmus</i> 'Sapporo Autumn Gold' RESISTA®		>15 M	>8 M						
<i>Washingtonia filifera</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Washingtonia robusta</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Zelkova serrata</i>		>15 M	>8 M						
<i>Zelkova serrata</i> 'Flekova' GREEN VASE®		>15 M	>8 M						
<i>Ziziphus jujuba</i>		6-15 M	6-8 M						

Espai tipus 8 - PARCS

CARACTERITZACIÓ ESPAI

Edificis	No
Instal·lacions	No
Arbrat	Arbres de gran port
Exemples	Parc de Vista Alegre, Parc Migdia

CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Amplada capçada	il·limitada
Alçada	il·limitada
Exposició solar	Ple sol
Varietat de qualitat d'ombres	sí
Tolera plantació zones pavimentades	sí

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Amplada	>8m
Alçada	>10m
Varietat de qualitat d'ombres	Elevat
Biodiversitat	Elevada

Espècies amb fruits o flors interessants per a aus i pol·linitzadors



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbat o parterre.

- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

-Volum de sòl per plantació 21m3

-Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

-Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Abies x masjoanis</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Acer cappadocicum</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Acer cappadocicum</i> 'Rubrum'		6-15 M	6-8 M						
<i>Acer davidii</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Acer opalus</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Albizia julibrissin</i> 'Summer Chocolate'		6-15 M	4-6 M						
<i>Albizia julibrissin</i> 'Boubri' OMBRELLA®		6-15 M	6-8 M						
<i>Araucaria araucana</i>		>15 M	>8 M						
<i>Araucaria heterophylla</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Arbutus unedo</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Calocedrus decurrens</i>		>15 M	2-4 M						
<i>Calocedrus decurrens</i> "Aureovariegata"		>15 M	2-4 M						
<i>Calycanthus praecox</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Catalpa bignonioides</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Cedrus atlantica</i>		>15 M	>8 M						
<i>Cedrus atlantica</i> f. <i>glauca</i>		>15 M	>8 M						
<i>Chorisia speciosa</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Clerodendrum trichotomum</i>		<6 M	4-6 M						
<i>Cotoneaster pannosus</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Crataegus monogyna</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Cupressocyparis leylandii</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Cupressus arizonica</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Cupressus cashmeriana</i>		>15 M	2-4 M						
<i>Cupressus macrocarpa</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Cupressus sempervirens</i>		>15 M	2-4 M						
<i>Cuprocyparis leylandii</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Cycas revoluta</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Cydonia oblonga</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Diospyros kaki</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus</i> 'Quicksilver' (<i>E. angustifolia</i> var. <i>caspica</i>)		<6 M	2-4 M						
<i>Eriobotrya japonica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Diospyros kaki</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus</i> 'Quicksilver' (<i>E. angustifolia</i> var. <i>caspica</i>)		<6 M	2-4 M						
<i>Eriobotrya japonica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Erythrina caffra</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Erythrina falcata</i>		6-15 M	>8 M						

<i>Eucalyptus globulus</i>		>15 M	>8 M	 				
<i>Euonymus japonicus</i>		<6 M	2-4 M	 				
<i>Ficus carica</i>		6-15 M	4-6 M	 				
<i>Maclura pomifera</i>		>15 M	6-8 M	 				
<i>Magnolia grandiflora</i> 'Galissoniere'		6-15 M	6-8 M	 				
<i>Olea europaea</i>		6-15 M	4-6 M	 				
<i>Parkinsonia aculeata</i>		<6 M	4-6 M	 				
<i>Paulownia tomentosa</i>		>15 M	6-8 M	 				
<i>Photinia glabra</i>		<6 M	2-4 M	 				
<i>Phytolacca dioica</i>		6-15 M	>8 M	 				
<i>Pinus canariensis</i>		>15 M	>8 M	 				
<i>Pinus halepensis</i>		>15 M	6-8 M	 				
<i>Pinus nigra</i>		>15 M	>8 M	 				
<i>Pinus pinaster</i>		>15 M	6-8 M	 				
<i>Pinus pinea</i>		>15 M	>8 M	 				
<i>Pistacia lentiscus</i>		6-15 M	2-4 M	 				
<i>Pittosporum tobira</i>		<6 M	2-4 M	 				
<i>Platanus orientalis</i>		>15 M	6-8 M	 				
<i>Populus alba</i>		>15 M	6-8 M	 				
<i>Populus alba</i> 'Nivea'		>15 M	4-6 M	 				
<i>Populus alba</i> 'Pyramidalis'		>15 M	2-4 M	 				
<i>Populus nigra</i>		>15 M	4-6 M	 				
<i>Populus nigra</i> 'Italica'		>15 M	2-4 M	 				
<i>Populus simonii</i>		6-15 M	4-6 M	 				
<i>Populus x canadensis</i>		>15 M	6-8 M	 				
<i>Prunus dulcis</i> (P. amygdalus)		6-15 M	4-6 M	 				
<i>Prunus serrulata</i> 'Amanogawa'		<6 M	2-4 M	 				
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>		>15 M	>8 M	 				
<i>Punica granatum</i>		<6 M	4-6 M	 				
<i>Quercus suber</i>		6-15 M	6-8 M	 				
<i>Rhamnus alaternus</i>		<6 M	2-4 M	 				
<i>Sambucus nigra</i>		<6 M	6-8 M	 				
<i>Schinus molle</i>		6-15 M	6-8 M	 				
<i>Styphnolobium j.</i> 'Pendulum' (Sophora 'Pendulum')		6-15 M	6-8 M	 				
<i>Tamarix gallica</i>		6-15 M	4-6 M	 				
<i>Tamarix ramosissima</i> (T. pentandra)		<6 M	4-6 M	 				
<i>Tamarix ramosissima</i> 'Pink Cascade'		<6 M	2-4 M	 				
<i>Tamarix tetrandra</i>		<6 M	2-4 M	 				
<i>Taxus baccata</i>		6-15 M	>8 M	 				
<i>Tipuana tipu</i>		6-15 M	>8 M	 				

<i>Ulmus pumila</i>		>15 M	>8 M						
<i>Ulmus 'Sapporo Autumn Gold' RESISTA®</i>		>15 M	>8 M						
<i>Yucca gigantea</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Ziziphus jujuba</i>		6-15 M	6-8 M						

Espai tipus 9 - PLACES AMB PARTERRES

CARACTERITZACIÓ ESPAI

Edificis	PB+2-10
Instal·lacions	sí
Arbrat	En mig de la plaça en parterre
Exemples	Plaça de l'Assumpció

CONSIDERACIONS PER L'ARBRAT

Alçada creu a la calçada	4,6m
Capçada amb potencial de creixer ampla i alta	
Tolerància exposició a ple sol	
Varietat de qualitat d'ombres	

CRITERIS DE SELECCIÓ DE L'ARBRAT

Amplada	<15m
Alçada	>10m
Varietat de qualitat d'ombres	Elevat
Afectació a paviment	Moderada



Altres característiques de l'espai que condicionen l'arbrat són:

- L'orientació del carrer (N-S o E-O) i l'alçada dels edificis, ja que determinen l'ombra projectada sobre els arbres. Aquesta s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir l'espècie més adient per a cada vorera adaptada a sol, ombra, semiombra, sequera, etc.

- La presència d'instal·lacions que recorren pel subsòl, en ser un factor determinant de l'espai disponible per a l'arbrat o parterre.

- En el cas de comptar amb places d'aparcament, s'ha de tenir en compte que l'espècie escollida no produeixi fruits, llavors o altres elements que poden embrutir.

Consideracions plantacions pel sòl-subsòl.

-Volum de sòl per plantació 12 a 21m³

-Connexió escocells en subsòl amb sòl estructurals a altres sistemes com paviment suspès, camins d'arrels o caixes estructurals.

-Protegir escocells del trepig: barana, reixes, vegetació, etc.



ESPECIE	EXPOSICIÓ SOLAR	ALÇADA	CAPÇADA	PORT	FORMA	CALOR	SEQUERA	QUALITAT OMBRA	VELOCITAT ENVELLIMENT
<i>Albizia julibrissin</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Albizia julibrissin</i> 'Boubri' OMBRELLA®		6-15 M	6-8 M						
<i>Albizia julibrissin</i> 'Summer Chocolate'		6-15 M	4-6 M						
<i>Araucaria araucana</i>		>15 M	>8 M						
<i>Arbutus unedo</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Brachychiton acerifolius</i>		>15 M	>8 M						
<i>Brachychiton discolor</i>		>15 M	>8 M						
<i>Brachychiton populneus</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Brachychiton rupestris</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Broussonetia papyrifera</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Butia capitata</i>		<6 M	4-6 M						
<i>Casuarina cunninghamiana</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Catalpa bignonioides</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Cedrus atlantica</i>		>15 M	>8 M						
<i>Cedrus atlantica</i> f. <i>glauca</i>		>15 M	>8 M						
<i>Cedrus deodara</i>		>15 M	>8 M						
<i>Cedrus libani</i>		>15 M	>8 M						
<i>Celtis australis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Celtis sinensis</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Cercis siliquastrum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Clerodendrum trichotomum</i>		<6 M	4-6 M						
<i>Crataegus monogyna</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Cupressus arizonica</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Cupressus arizonica</i> 'Fastigiata'		>15 M	4-6 M						
<i>Cupressus macrocarpa</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Cupressus macrocarpa</i> 'Aurea'		>15 M	6-8 M						
<i>Cuprocyparis leylandii</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Cydonia oblonga</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Diospyros kaki</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Elaeagnus angustifolia</i> 'Caspica'		6-15 M	4-6 M						
<i>Eriobotrya japonica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Eucalyptus globulus</i>		>15 M	>8 M						
<i>Firmiana simplex</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Grevillea robusta</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Koelreuteria paniculata</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Koelreuteria paniculata</i> 'Fastigiata'		6-15 M	2-4 M						
<i>Ligustrum lucidum</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Maclura pomifera</i>		>15 M	6-8 M						

<i>Magnolia grandiflora</i> 'Galissonnieri'		6-15 M	6-8 M						
<i>Melia azedarach</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Morus alba</i> "fruitless"		6-15 M	4-6 M						
<i>Morus alba</i> 'Pendula'		6-15 M	4-6 M						
<i>Morus bombycis</i> (<i>M. kagayamae</i>)		6-15 M	6-8 M						
<i>Morus nigra</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Nerium oleander</i>		<6 M	2-4 M						
<i>Paulownia tomentosa</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Paulownia tomentosa</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Phoenix canariensis</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Pinus canariensis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Pinus halepensis</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Pinus nigra</i>		>15 M	>8 M						
<i>Pinus pinaster</i>		>15 M	6-8 M						
<i>Pinus pinea</i>		>15 M	>8 M						
<i>Pistacia chinensis</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Platanus x acerifolia</i>		>15 M	>8 M						
<i>Prunus dulcis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus communis</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Pyrus malus</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Quercus cerris</i>		>15 M	>8 M						
<i>Quercus glauca</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Quercus humilis</i>		>15 M	>8 M						
<i>Quercus pubescens</i>		6-15 M	6-8 M						
<i>Robinia x margaretta</i> 'Pink Cascade'		6-15 M	4-6 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Bessoniana'		>15 M	6-8 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Pyramidalis'		6-15 M	2-4 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'		<6 M	4-6 M						
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Unifoliola'		>15 M	6-8 M						
<i>Schinus terebinthifolia</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Styphnolobium</i> j. 'Pendulum' (<i>Sophora</i> 'Pendulum')		6-15 M	6-8 M						
<i>Tamarix gallica</i>		6-15 M	4-6 M						
<i>Tamarix ramosissima</i> (<i>T. pentandra</i>)		<6 M	4-6 M						
<i>Tamarix ramosissima</i> 'Pink Cascade'		<6 M	2-4 M						
<i>Taxus baccata</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Tecoma stans</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Tipuana tipu</i>		6-15 M	>8 M						
<i>Ulmus minor</i>		>15 M	>8 M						
<i>Ulmus pumila</i>		>15 M	>8 M						
<i>Washingtonia filifera</i>		>15 M	4-6 M						

<i>Washingtonia robusta</i>		>15 M	4-6 M						
<i>Yucca gigantea</i>		6-15 M	2-4 M						
<i>Ziziphus jujuba</i>		6-15 M	6-8 M						

El projecte GiroNat compta amb el suport de la Fundació Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Plaça del Vi, 1
17004 GIRONA
Tel. 972 419 442
www.girona.cat

