

VERD URBÀ

EFFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

El verd urbà, una eina clau en la gestió sostenible de les ciutats davant el canvi climàtic

ESTUDI:

Valoració del verd urbà de l'àrea metropolitana de Barcelona per donar pautes de gestió agronòmica que possibilitin incrementar l'eficiència en l'ús de recursos i l'adaptació al canvi climàtic

R. Savé i C. Biel

Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA)

Treball encarregat per:

Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB

El present document consisteix en una recopilació dels resums dels vuit estudis que s'han elaborat en el marc de l'Observatori Metropolità del Canvi Climàtic de l'AMB (METROBS) al llarg del 2014 i 2015. Els resums s'han redactat a partir dels esmentats estudis, però la seva presentació, organització i, en alguns casos, informació final, no coincideix exactament amb els estudis originals ni amb els documents de síntesi facilitats per alguns dels autors. L'objectiu final d'aquesta publicació és difondre aquests estudis de gran caràcter tècnic i valor científic entre els tècnics de les administracions i la ciutadania.

Autors dels l'estudis:

1. Temperatura

V. Altava-Ortiz, A. Barrera-Escoda, J. Amaro, J. Cunillera, M. Prohom i A. Sairouni
Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

2. Aigua

Josep Mas-Pla i Anna Menció Domingo
Institut Català de Recerca de l'Aigua i Grup de Recerca GAiA - Geocamb, Universitat de Girona.

3. Litoral

A. Sánchez-Arcilla, V. Gracia i J.P. Sierra
Laboratori d'Enginyeria Marítima (Universitat Politècnica de Catalunya).
Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners.

4. Illa de calor

Javier Martín-Vide, Víctor M. Artola, M. José Cordobilla, M. Carmen Moreno
(Grup de Climatologia, Universitat de Barcelona)
Marc Montlleó
(Barcelona Regional).

5. Verd urbà

R. Savé i C. Biel
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).

6. Edificació

Fundació Empresa & Clima (FEC). Amb la col·laboració de: BioQuat - Consultoria Energètica i Mediambiental, SL.

7. Inundacions

M. C. Llasat, M. Cortès, Li. Falcón, J. Gilabert, M. Llasat-Botija, R. Marcos, J.P. Martín Vide i M. Turco
Grup GAMA. Departament d'Astronomia i Meteorologia (Universitat de Barcelona).

8. Economia

Amelia Díaz, Belén Noguera i Miquel Salgot
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA). Universitat de Barcelona.

El text original de tots els estudis es pot consultar a: www.amb.cat

Direcció:

Ana Romero Càlix,
Direcció de Serveis Ambientals. Àrea Metropolitana de Barcelona.

Redacció dels resums i coordinació:

Ana Villagordo

Disseny i maquetació:

La PAGE original

Correcció lingüística:

L'Apòstrof

Desembre 2016

L'àrea metropolitana de Barcelona: un territori vulnerable al canvi climàtic

L'administració que gestiona el territori metropolità, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), integra 36 municipis amb una superfície total de 636 km² i una població de 3,3 milions d'habitants. Com altres regions del món, i especialment les mediterrànies, aquest territori està clarament afectat per les conseqüències del canvi climàtic, que tenen i tindran efectes sobre les persones a mitjà i llarg termini. Aquesta àrea, situada a l'entorn dels rius Besòs i Llobregat, la Serralada Litoral i el Mar Mediterrani, ja està patint els efectes del canvi climàtic, però com ho està fent? Quins són els vectors ambientals que més es veuran afectats i com? Com afectarà l'ecosistema i els seus ciutadans? Tota aquesta informació no s'havia treballat fins ara de manera conjunta i coordinada, i per tant no es comptava amb suficients *inputs* que alertessin o no sobre la vulnerabilitat de l'àrea metropolitana de Barcelona davant d'un fenomen tan global però amb efectes tan locals com és el canvi climàtic.

Un observatori metropolità del canvi climàtic (METROBS) per apropar el coneixement científic a la ciutadania en el marc de la planificació sostenibilista de l'AMB

En el marc del Pla de sostenibilitat de l'AMB 2014-2020 (PSAMB) i en les diferents iniciatives que l'AMB ha subscrit en matèria climàtica (estratègies de mitigació i Pla d'adaptació, Pacte d'alcaldes i alcaldesses per l'energia i el clima, etc.), destaca la mateixa Declaració pel clima de l'AMB, que potencia i amplia els seus compromisos amb l'objectiu de reduir el 40% de les emissions de CO₂ el 2030 i la transició cap a un nou sistema energètic, a més de vetllar per la resiliència del territori.

El 2014 es va constituir l'Observatori Metropolità del Canvi Climàtic de l'AMB (METROBS), que sorgeix d'un conveni de col·laboració entre el Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC) i l'AMB i s'inclou dins el PSAMB. Aquest Observatori té com a principal objectiu ser una eina de govern transparent i de transferència de coneixement de les accions que es duen a terme en matèria de mitigació i adaptació al canvi climàtic i pretén ser un referent per a altres ciutats i àrees metropolitanes. És a dir, pretén vehicular la transferència d'informació i coneixement entre el món tècnic i la ciutadania.

Els primers 8 estudis impulsats des del METROBS en el període 2014-2016

Entre els anys 2014 i 2016 el METROBS ha generat 8 estudis d'experts en cadascuna de les matèries que es presentaran, per avaluar com el canvi climàtic afecta aquesta àrea urbana i com s'hi poden establir mesures d'adaptació. I ho ha fet en àmbits com la meteorologia, el cicle de l'aigua, el litoral, l'efecte illa de calor, el verd urbà, l'energia i el sector residencial, l'evolució de les inundacions en aquest territori i els aspectes més legals i econòmics relacionats amb el canvi climàtic.

El present document consisteix en una recopilació dels aspectes més destacables de l'estudi sobre el verd urbà al territori metropolità i la seva funció en l'adaptació al canvi climàtic elaborat per l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). A l'estudi específic, que es pot trobar a la [pàgina web de l'AMB](#), es pot trobar informació detallada sobre la metodologia, les fonts i els resultats concrets de cada recerca.

La valoració del verd de l'àrea metropolitana de Barcelona per donar pautes agronòmiques i incrementar així l'eficiència en l'ús dels recursos és l'objectiu principal d'aquest informe dedicat al verd urbà. A partir de criteris d'estalvi, eficiència, sostenibilitat i adaptació al canvi climàtic, els objectius parcials que s'han plantejat han estat: gestionar les zones verdes mitjançant indicadors objectius aplicats a les noves tecnologies, calcular la petjada hídrica com a primer pas per incrementar l'eficiència en l'ús de l'aigua i els adobs, valorar l'ús de cobertes verdes, desenvolupar uns criteris de producció segura i sostenible als horts urbans, valorar les interfases jardí/platja/mar en les seves funcions dins de l'entramat de verd metropolità, i preparar uns plans concrets de recerca i demostració per tal de gestionar el verd urbà en el segle XXI.



GESTIONAR LES ZONES VERDES MITJANÇANT INDICADORS OBJECTIUS APLICANT-HI LES NOVES TECNOLOGIES

Per afavorir la gestió dels diferents tipus de verd del territori metropolità s'han d'oferir diferents índexs i mètodes que permetin l'optimització de la gestió mitjançant l'ús de tecnologies objectives, barates, precises, universals i compatibles amb altres.



S'ha observat que la qualitat del verd i la cobertura, en molts casos, es redueixen amb la temporada, la qual cosa pot ser atribuïble a les característiques pròpies de les espècies i/o a la insuficient dotació de reg (bé en quantitat, bé en freqüència). D'altra banda, la tonalitat de verd, potser es podria millorar amb una aplicació més gran de fertilitzant.

L'eina de la fotografia, del processament d'imatges, s'ha d'emmarcar dins del que ara s'anomena agricultura de precisió. És una eina pràctica, barata, senzilla, intercanviable, objectiva i plàstica, i per tant és una font d'informació que ha de servir per ajudar en la gestió del verd.

Per poder aplicar-ho a les condicions dels parcs, s'han de fer relacions i, per tant, equacions que vinculin el color de la vegetació amb l'estat nutricional, la disponibilitat d'aigua i amb la temperatura de grans grups d'espècies indicadores (gespes, arbusts i arbres).

CALCULAR LA PETJADA HÍDRICA: PRIMER PAS PER INCREMENTAR L'EFICIÈNCIA EN L'ÚS DE L'AIGUA I ELS ADOBS

Els mètodes d'optimització en l'ús de l'aigua en el verd urbà han estat àmpliament estudiats, adaptats i difosos als gestors del verd, als jardiners i al públic en general. Ara es valora la introducció del concepte d'aigua grisa, per tal d'optimitzar-ne realment l'ús, tant per a la vegetació, com per a l'equilibri mediambiental.



Aquesta informació preliminar i realitzada només per un any és una indicació del consum total d'aigua i de la variabilitat que hi ha entre tipus de vegetació i parcs. Caldria tenir dades d'aportació de reg de més anys i si fos possible desglossat en allò que realment s'utilitza en el reg i el que s'utilitza en el manteniment de les infraestructures del parc. També caldria disposar de les dades d'adobatge per poder fer el càlcul de la petjada d'aigua grisa.

Aquest punt és clau, tant per seguir el que marca la Directiva marc de l'aigua (2000) com els criteris de sostenibilitat de l'AMB. Així, s'ha de fer servir menys aigua per unitat de superfície, en la qual el gestor una peça clau; i a més, reduir la petjada d'aigua grisa. És a dir, si l'aigua d'entrada té una conductivitat elèctrica determinada (x) i la de sortida, a causa de l'adobatge, també és concreta (y) sent $y > x$, cal aportar-hi aigua fins que y

sigui igual a x , la qual cosa representa una despesa extra d'aigua de reg per diluir i , per tant, l'eficiència d'aigua calculada inicialment és menor.

Cal, doncs, controlar l'aigua aportada pel reg calculant-ne la dosi acuradament, i evitar les pèrdues per infiltració. La dosi d'adob aportat també s'ha de controlar per evitar pèrdues i la contaminació del freàtic.

L'ÚS DE COBERTES VERDES ESTALVIA ENERGIA I MILLORA LA QUALITAT AMBIENTAL A ESCALA LOCAL

La coberta d'un edifici és la part més afectada per la radiació solar i l'ambient en general, per tant, l'aïllament és una de les funcions que compleix perfectament una coberta verda, on la reflexió, l'evapotranspiració de les plantes i l'equilibri aire-aigua del substrat actuen com a esmorteïdors tèrmics.

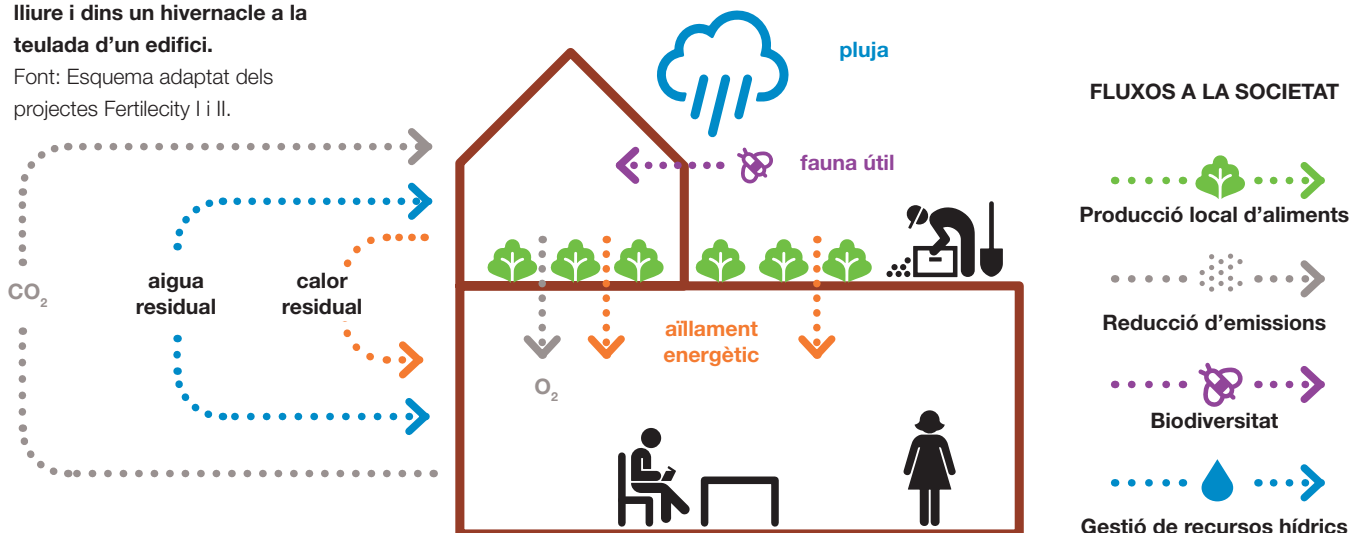
La coberta verda estalvia energia en concepte de climatització, tant a l'estiu com a l'hivern. Aquest estalvi d'energia directa als edificis, a més, porta associat un estalvi en emissions de CO_2 que provenen de l'estalvi en produir energia elèctrica si es cremen combustibles fòssils.

Els avantatges de les cobertes verdes en edificis urbans, doncs, són variats. Potser, el que primer es valora és l'augment de la qualitat ambiental d'un espai dotat de plantes i espècies arbustives i també la capacitat d'aquests elements com a embornals de CO_2 , l'increment de la biodiversitat urbana, la captació de pols i contaminants, etc.

Tanmateix, una de les funcions clau de les cobertes verdes és la seva funció com a esmorteïdors del consum energètic. Per optimitzar aquesta funció tamponadora, reguladora de la temperatura, però, s'ha de tenir en compte que es deu sobretot a la regulació de l'equilibri aire-aigua en el substrat i en el maneig del reg, i a les seves variacions associades al cicle fenològic de les espècies.

Funcionament d'una coberta verda: producció a l'aire lliure i dins un hivernacle a la teulada d'un edifici.

Font: Esquema adaptat dels projectes Fertility I i II.



DESENVOLUPAR UNS CRITERIS DE PRODUCCIÓ SEGURA I SOSTENIBLE ALS HORTS URBANS

Els horts urbans, tot i que es desenvolupin en ambients no rurals, envoltats d'edificis i de ciment, no deixen de ser horts sobre els quals cal una pràctica agrícola similar a la de l'agricultura convencional, tot i que amb les seves especificitats. Quines són aquestes especificitats? Al cap i a la fi, els productes resultants d'un hort urbà han de poder comptar amb els mateixos nivells de certificació que si fossin horts en ambient rústic; són productes que entren a formar part de la cadena alimentària. I, a més, tenen avantatges (plaer de la pròpia pràctica, autoconfiança, treball conjunt, veïnatge, etc.) i inconvenients (com la contaminació del sòl o el poc control biològic, entre d'altres).

Tal com s'ha apuntat a l'apartat anterior, està creixent un nou model d'agricultura urbana, que es desenvolupa en els mateixos edificis (balcons, terrasses, terrats o teulades), la qual en alguns fòrums s'anomena "producció metro zero", que ha de seguir les mateixes bones pràctiques que la que es fa en horts convencionals, tot i que presenta unes característiques diferencials, assumint per a alguns casos conceptes agrònomicos d'elevada tecnologia sostenible. Aquest és el cas de la producció hortícola protegida en hivernacle sobre d'edificis, que alhora que desenvolupa un sistema productiu a partir de reciclar l'aigua, els gasos (CO₂) i la temperatura de l'edifici, hi retorna aire a temperatura i qualitat adequades, i producció. Mentre que en altres casos caldrà que segueixi un manual de bones pràctiques agrícoles.

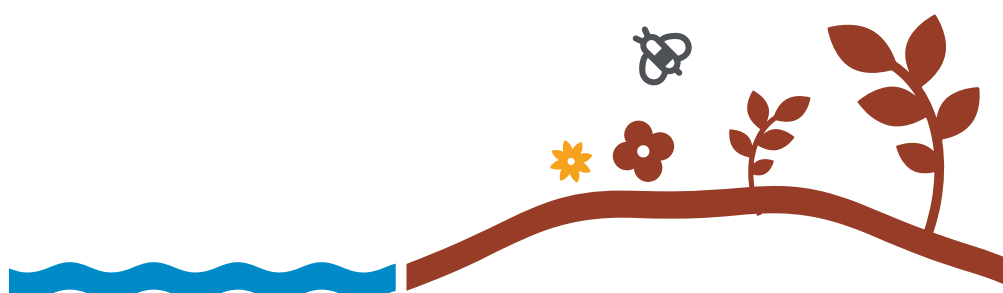


LA INTERFASE JARDÍ/PLATJA/MAR, VERD URBÀ A LA ZONA COSTANERA

Dissenyar un jardí al costat del mar requereix seguir tota una sèrie d'instruccions. El verd urbà pot arribar i arriba a l'espai platja/mar i cal estar preparat per adequar-ne les condicions i potenciar-ne les funcions.

Algunes consideracions per assolir un verd urbà de qualitat en la interfase jardí/platja/mar són les següents:

- Mentre que no es desenvolupin nous i/o millors sistemes de depuració de les aigües continentals (rius, rieres i clavegueres), s'ha de considerar que les aigües marines properes a la costa estan contaminades per tensioactius, entre altres elements. Això afecta directament la vegetació que s'hi instal·li.
- Un estudi dels vents dominants a la zona permetrà escollir com i on ubicar els diferents components del jardí per tal que estiguin arrecerats.
- No es pot seleccionar qualsevol espècie vegetal per formar part d'aquest espai jardí proper al mar. Cal tenir en compte, doncs, que les espècies escollides han de complir amb unes condicions especials relacionades amb la salinitat del sòl, la possible presència de tensioactius, l'excés de vent, etc.
- Fins i tot resulta recomanable sotmetre el material vegetal seleccionat a tractaments d'enduriment al viver, per tal d'incrementar la seva tolerància davant la fisiopatia (el possible trastorn de la planta davant certes condicions).
- Cal fer el disseny del jardí d'acord amb la fisiopatia. En aquest sentit, les barreres físiques i la distància han mostrat la seva eficàcia per tal de reduir els seus efectes negatius.
- Cal mantenir una especial cura amb el reg i la fertilització, ja que s'ha de permetre el creixement sense menysprear l'enduriment. En aquest sentit, és bo considerar una dosi de reg propera al 60% de l'ETP0 (evapotranspiració potencial zero) i controlar les aportacions de nitrogen.
- I cal tenir present valors de fixació de sorra, tipologia d'arrels, fenologia, etc.



REPTES DE FUTUR DEL VERD URBÀ EN EL SEGLE XXI

El verd urbà no és un element més de la ciutat. Hi ha una part del “mobiliari” viu que fa bonic, que ens fa ombra i que plantem perquè sí. El verd urbà té una funció clau en la regulació tèrmica i de qualitat ambiental de la ciutat, fins i tot al seu litoral. Per tant, el seu estudi i valoració és clau per potenciar quins són els reptes que ha d'afrontar durant aquest segle.

1 **Estudiar sistemes verds per adaptar la línia de costa a l'increment de nivell del mar i al canvi de règims eòlics.**

A grans trets es tracta de generar una triple barrera verda i, per tant, renovable, sostenible i adaptable, que es col·locarà:

- Als espigons dels ports que, com que seran vegetats, incrementaran l'alçada i la rugositat.
- A les platges, introduint dunes vegetades.
- Al mar, desenvolupant barreres de sorra amb vegetació.

Aquest estudi es perllongaria al llarg de tres anys, en àrees de costa metropolitana, ja seleccionats, però que requereixen del consens per tal de fer-ho compatible amb l'ús de les platges.

2 **Analitzar els efectes de la vegetació i la seva gestió en el fenomen d'illa de calor d'una ciutat.**

De manera genèrica, es volen valorar els efectes de les diferents tipologies del verd en els fenòmens tèrmics urbans (illa de calor, nits tropicals, temperatures màximes extremes, etc.), per plantejar, en una segona fase, opcions agronòmiques de mitigació a aquest fenomen microclimàtic.

3 **Instal·lar parcel·les demostratives** (com la del parc de Pinetons amb les espècies agrícoles) en 3-4 parcs diferents, per mostrar i formar. En aquestes es posarà èmfasi a ressaltar la importància de l'horticultura urbana i periurbana, tant en els aspectes productius com ecosistèmics, sempre des del principi d'eficiència en l'ús dels recursos.

4 **Desenvolupar una estructura demostrativa d'horticultura en edificis en alguna part industrial de la Zona Franca**, ja que és zona urbana, són espais grans, tenen recursos hídrics i energètics, i són propers a Mercabarna.

