

Ecodissenyant la ciutat: METEA2

Joan Rieradevall i Pons

Materials CiP

Articles Municipalistes

Número 6 / 2012



Institut de Ciències Polítiques i Socials
Adscrit a la Universitat Autònoma de Barcelona

Articles Municipalistes

Els **articles municipalistes** són un espai de reflexió sobre els èxits i els reptes municipalistes a la Catalunya d'avui. Es tracta d'una col·lecció no periòdica d'encàrrecs a persones expertes sobre temes candents pel municipalisme; articles acadèmics curts baixats a l'anàlisi pràctic de la realitat i l'actualitat.

Els articles municipalistes formen part dels **Materials CiP**, l'espai de difusió propi del Grup de Recerca Ciutats i Persones. Des de l'any 2008, aquestes col·leccions donen sortida a estudis en profunditat i a articles breus sobre Gènere i/o sobre Municipalisme, les temàtiques insígnia d'aquest Grup de Recerca.

D.L.: B.20636.2012

Autor

Joan Rieradevall i Pons és Professor Titular del Dept. d'Enginyeria Química i Investigador del SosteniPra de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de l'UAB. Doctor Ciències Químiques UAB. Màster Gestió Gerencial EADA. Diplomant en Enginyeria Ambiental. Recerques Ciències Ambientals en: ACV, Ecodisseny, prevenció i reciclatge de residus, aprofitament energètic de la biomassa i ecologia industrial. Us 140 articles en publicacions científiques i tècniques i 20 llibres en l'àrea de medi ambient. Premis: DMAH Generalitat de Catalunya modalitat universitats 2006. Projectes sostenibles agenda 21 la Ciudad de Barcelona 2004, Disseny per al Reciclatge 2000 del DMAH de Generalitat de Catalunya 2001, Ciudad de Barcelona 1990 de Tecnologia Aplicada al Medi Ambient Ajuntament de Barcelona, 1991.

¿Què esta passant a les ciutats?

Per primer cop en la història de la humanitat hi ha més habitants en àrees urbanes que en àrees rurals. Aquest fet coincideix amb una població total que no para de créixer, aquest any 2011 hem arribat a 7.000.000.000 d'habitants, i amb uns recursos no renovables que no paren de minvar.

Les antigues ciutats estan creixent arreu, i n'estan sorgint de noves. Tot i representar només el 2,7% de la superfície mundial (UN, 2007), les ciutats del món són responsables, directament o indirecta, del 75% del consum mundial d'energia, i del 80% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) (Ash et al., 2008). Per aquest motiu les ciutats són una pedra angular en l'aplicació d'estratègies per a la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, establint una unió intrínseca entre els conceptes de "ciutat" i "sostenibilitat". De fet, és en les ciutats on el concepte de la sostenibilitat es juga, a llarg termini, l'èxit o el fracàs (Harper i Graedel, 2004) i, al mateix temps, on hi ha més espai per al canvi i la millora.

És moment de començar a pensar com volem que siguin les nostres ciutats del futur, satisfent les necessitats socials i econòmiques dels seus habitants i respectant els medis ambient local, regional i mundial, solucionant els problemes en el seu entorn en lloc de traslladar-los a un altre lloc o deixar-los com a herència per a les generacions futures.

Una proposta de nou concepte de ciutat del futur és METEA²

Què és una METEA² CIUTAT

És la ciutat que minimitza el consum de **M**aterials, què és autosuficient en **E**nergia, on els sistemes de **T**ransport són sostenibles i que al mateix temps desenvolupa accions per mitigar al màxim les **E**missions, aprofitant els recursos hídrics locals com l'**A**igua de pluja i desenvolupant una **A**gricultura intensiva en les cobertes dels nostres edificis.

L'existència d'una **METEA² CIUTAT** permetrà tendir a la seva autosuficiència mitjançant el tancament circular dels fluxos de recursos (aigua, energia, materials...) a diferents escales (ciutat, barri, edifici), així com dissenyar espais de qualitat per a les persones amb una mixtura d'usos què facilitin una major participació democràtica dels ciutadans i ciutadanes. Aquesta nova ciutat tindrà una menor petjada ecològica que reduirà la pressió dels entorns naturals i per tant facilitarà al conservació de la seva biodiversitat.

Una de les estratègies per la concepció i disseny d'aquesta nova ciutat és l'ecoinnovació l'aliança entre eines d'ecodisseny i d'innovació .

Ecodisseny, eina per a la millora ambiental de les zones urbanes

L'ecodisseny és pot definir com: "*Accions orientades a la millora ambiental del producte en l'etapa inicial de disseny mitjançant la millora de la funció, selecció de materials menys impactants, aplicació de processos alternatius, millora en el transport i en l'ús i minimització dels impactes en l'etapa final de tractament*" (Rieradevall, 1999).





Els factors principals que estan afavorint l'aplicació de l'ecodisseny per part dels responsables municipals en l'entorn urbà són l'augment de la sensibilització social sobre els temes ambientals, la necessitat per part de la pròpia administració local de ser més ecoeficient (minimitzar impactes ambientals i reduir despeses en un entorn en crisi) i unes directives europees ambientals que afavoreixen més el disseny ecològic. (Rieradevall et al, 2008).

En les apartats següents es presenten alguns resultats d'un projecte de recerca en l'ecodisseny d'elements urbans, coordinat des de *Sostenipra* de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i articulat per mitja d'un equip interdisciplinari format per persones expertes i els i les millors dissenyadores del país. Aquest projecte va comptar amb el recolzament econòmic de la Generalitat de Catalunya i la comunicació i difusió de *Cosmo Caixa* "La Caixa" (Rieradevall et al, 2007)

Ecodisseny d'elements urbans senzills d'ús massiu a les ciutats

Exemples d'aquest projecte d'ecodisseny a escala d'elements urbans senzills d'ús massiu (MATERIALS), on la principal millora ambiental va ser en els materials, són descrits seguidament. Un ecoaparcament de bicicletes multifuncional (pàrquing i pilona) realitzat amb barreja de plàstic reciclat. Un ecobanc de formigó amb àrids reciclats i desmuntable en mòduls que s'adapta a la biodiversitat d'entorns i usos urbans. Ecojardineres que redueixen més del 90% del pes respecte a les convencionals per mitja del cautxú o plàstics reciclats i que tenen una gran adaptabilitat a tot tipus de superfícies i pendents de l'espai públic. Una ecopaperera modular de material plàstic reciclat. Veure a la figura 1 algunes imatges dels prototips d'ecoproductes que van ser exposats en *Cosmo Caixa* Barcelona 2007. En alguns d'aquests ecoproductes la reducció de l'impacte ambiental respecte els elements homòlegs en el mercat va ser de més d'un 80%.

Figura 1 Ecoproductes senzills de mobiliari urbà, en què l'ecodisseny s'ha centrat en la millora del material.

Materials	Energia	Transport	Emissions	Aigua	Aliments
					
					
					
					

Ecodisseny d'elements urbans que utilitzen materials i energia

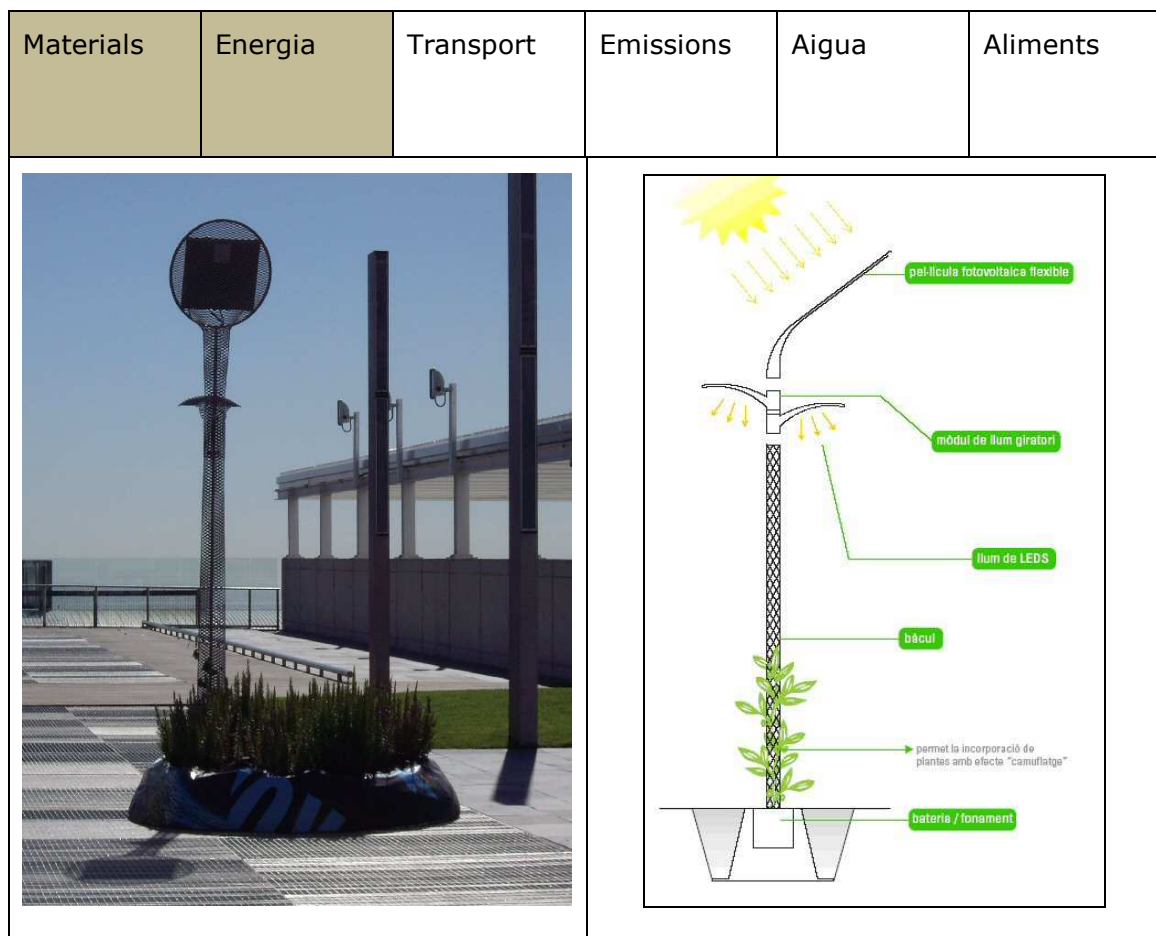
En aquest projecte d'ecodisseny d'elements urbans, a més dels elements senzills comentats en l'apartat anterior, també es va cercar una millora dels elements urbans més complexos (MATERIA/ENERGIA). Prototips d'aquesta investigació són el denominat 'fanal viu' o ecofanal i una ecobiblioteca mòbil. Veure figura 2, imatges dels prototips que van ser exposats al Cosmo Caixa Barcelona i Madrid els anys 2008 i 2009.

Amb l'ecofanal es simula una planta i el seu procés fotosintètic. Durant el dia, a la part superior una placa fotovoltaica recull l'energia solar. A la nit, l'energia es transforma en

il·luminació d'alta eficiència per mitjà de Leds. Com que es tracta d'un element autònom energèticament no cal connectar-lo a la xarxa. La 'tija' del fanal és lleugera, transparent. Així mateix, l'estructura permet que s'hi enfilí la vegetació i que la il·luminació no es dispersi. La base és reutilitzable i construïda amb àrids reciclats.

L'ecobiblioteca mòbil pretén esdevenir un equipament per apropar l'oferta cultural a nous ecobarris. Està formada per un volum prismàtic que permet encabir-la en els contenidors universals de transport però que es multiplica per dos mitjançant l'obertura dels laterals. L'equipament mòbil té un funcionament que recorda els llibres quan s'obren i es tanquen. Té uns grans finestrals que afavoreixen l'entrada de llum natural, minimitzant el consum d'energia. Així mateix, una gran placa fotovoltaica permet que esdevingui energèticament autosuficient gràcies a l'ús de Leds, equips eficients energètics. Els materials utilitzats són reciclats i reciclables.

Figura 2. Ecoproductes complexos de mobiliari urbà, en què l'ecodisseny s'ha centrat majoritàriament en la millora del material y energia. Ecofanal i ecobiblioteca.





Les estratègies globals de tots aquests elements urbans en temes conceptuals, materials, ús i gestió final es troben descrites a la taula 1.

Taula 1. Estratègies d'ecodisseny aplicades en la millora ambiental d'elements urbans.

Estratègies d'ecodisseny

- Desenvolupar productes multifuncionals
- Utilitzar material reciclat o renovable
- Reduir pes dels elements
- Optimitzar el seu transport
- Integrar energies renovables
- Minimitzar el consum d'energia en cada etapa d'ús
- Afavorir un baix manteniment
- Aplicar materials i components reciclables o reutilitzables al final de la seva vida

Ecoinnovació urbana, un pas més vers la METEA² CIUTAT

Un pas més per arribar a una METEA² és l'aliança entre ecodisseny i innovació per afavorir la ecoinnovació dels sistemes urbans.

Segons l'*Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy (2008)* innovació és:

"the design, invention, development, and/or implementation of new or altered products, services, processes, systems, organizational structures, or business models for the purpose of creating new value for customers and financial returns for the firm".

En una recerca recent de *Sostenipra* de l'ICTA UAB sobre la percepció sobre ecodisseny i innovació feta a més de deu mil departaments d'innovació espanyols, va donar com a resultat que quasi un 90% de les respostes indicaven que l'ecodisseny és un dels motors de la innovació i que les estratègies de futur en ecoinnovació estan associades al desenvolupament de nous conceptes, l'ús de materials de menor impacte i l'eficiència en l'ús dels recursos (Santolaria, 2011)

Ecoinnovació segons *InvestorNet - gate2growth.com (2009)* és :

"the production, assimilation or exploitation of a product, production process, service or management or business method that is novel to the organisation (developing or adopting it) and which results, throughout its life-cycle, in a reduction of environmental risks, pollution and other negative impacts of resources us (including energy use) compared to relevant alternatives"

Dos exemples d'ecoinnovació es presenten seguidament (MATERIAL/ENERGIA/TRANSPORT). Una Ecopergola que, a més d'aconseguir millores materials i d'energia, integra també estratègies de mobilitat elèctrica.

I un projecte en curs, "la Ciutat Fèrtil", on s'integren tots els vectors de METEA² CIUTAT, és a dir: (MATERIAL/ENERGIA/TRANSPORT/EMISSIONS/AIGUA/ALIMENTS).

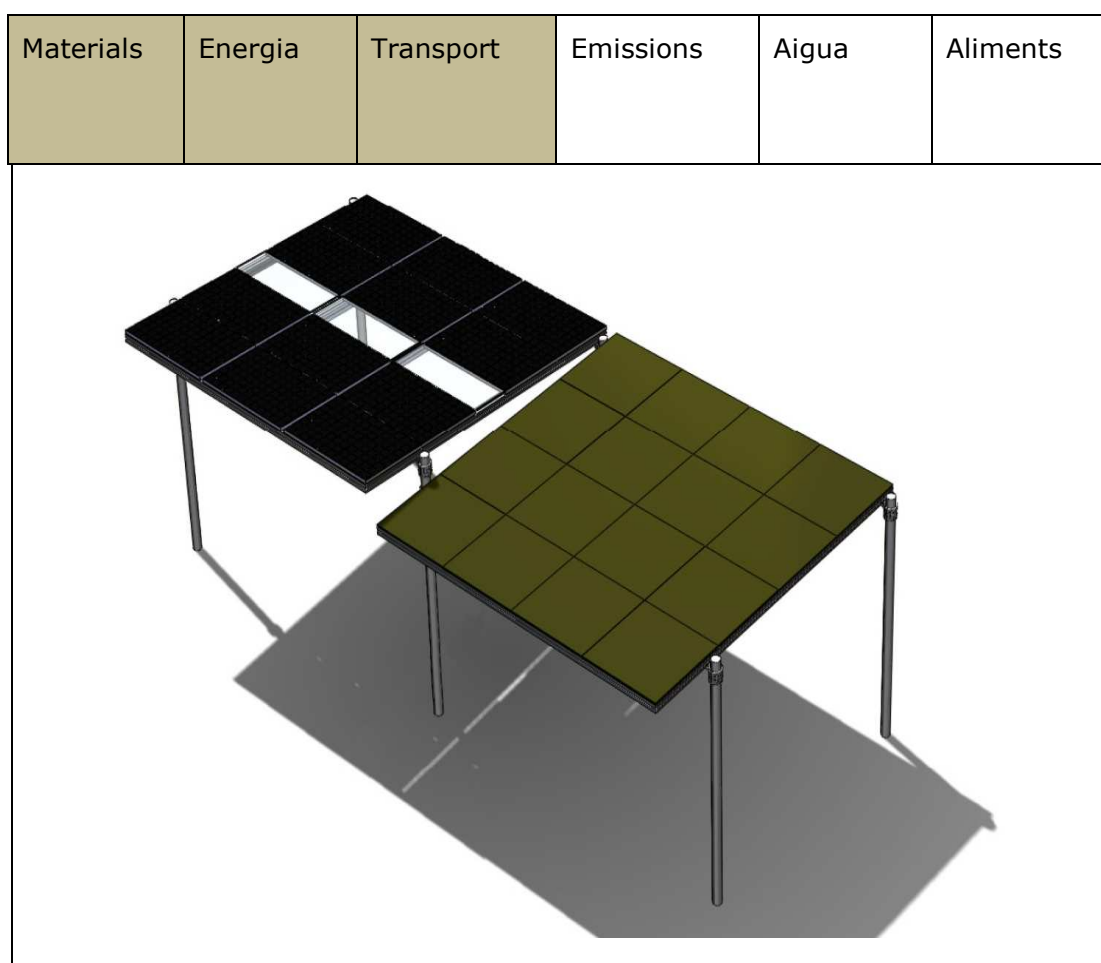
Ecopergola. Ecoinnovació en l'element urbà

El projecte Ecopergola, veure Figura 3, va finalitzar-se l'any 2011, sota la coordinació de l'ICTA UAB amb la participació en l'equip tècnic de l'USC (Universitat de Santiago de Compostela) i Inèdit Innovació, amb Santa&Cole (empresa que és l'editora d'aquest nou ecoproducte) i amb l'ajuda econòmica d'ENISA (què és l'Empresa Nacional d'Innovació del Govern Espanyol).

Les aportacions innovadores associades a l'ecopergola són: l'aplicació d'estructures d'alumini reciclades; la minimització de components que facilita l'adaptació de la pèrgola a diferents dimensions i entorns; la seva fàcil construcció i deconstrucció; la minimització del consum elèctric en l'etapa d'ús per mitja de Leds i sistemes de regulació i l'aplicació en la coberta de plaques fotovoltaïques.

A més de les millores en materials i energia, en aquest cas es va ampliar en una de les aplicacions futures com l'ecopàrquing de cotxes elèctrics de carrega lenta, clau en el futur de les ciutats, afavorint l'electromobilitat (reducció d'emissions i soroll a les ciutats a escala local, i minimització del consum de recursos no renovables a escala global). Respecte a la pèrgola de referència s'ha obtingut una reducció a l'entorn del 250% de l'impacte ambiental normalitzat, de la seva petjada de carboni i del consum d'energia en el total del seu cicle de vida.

Figura 3 Ecopergola projecte ecoinnovador





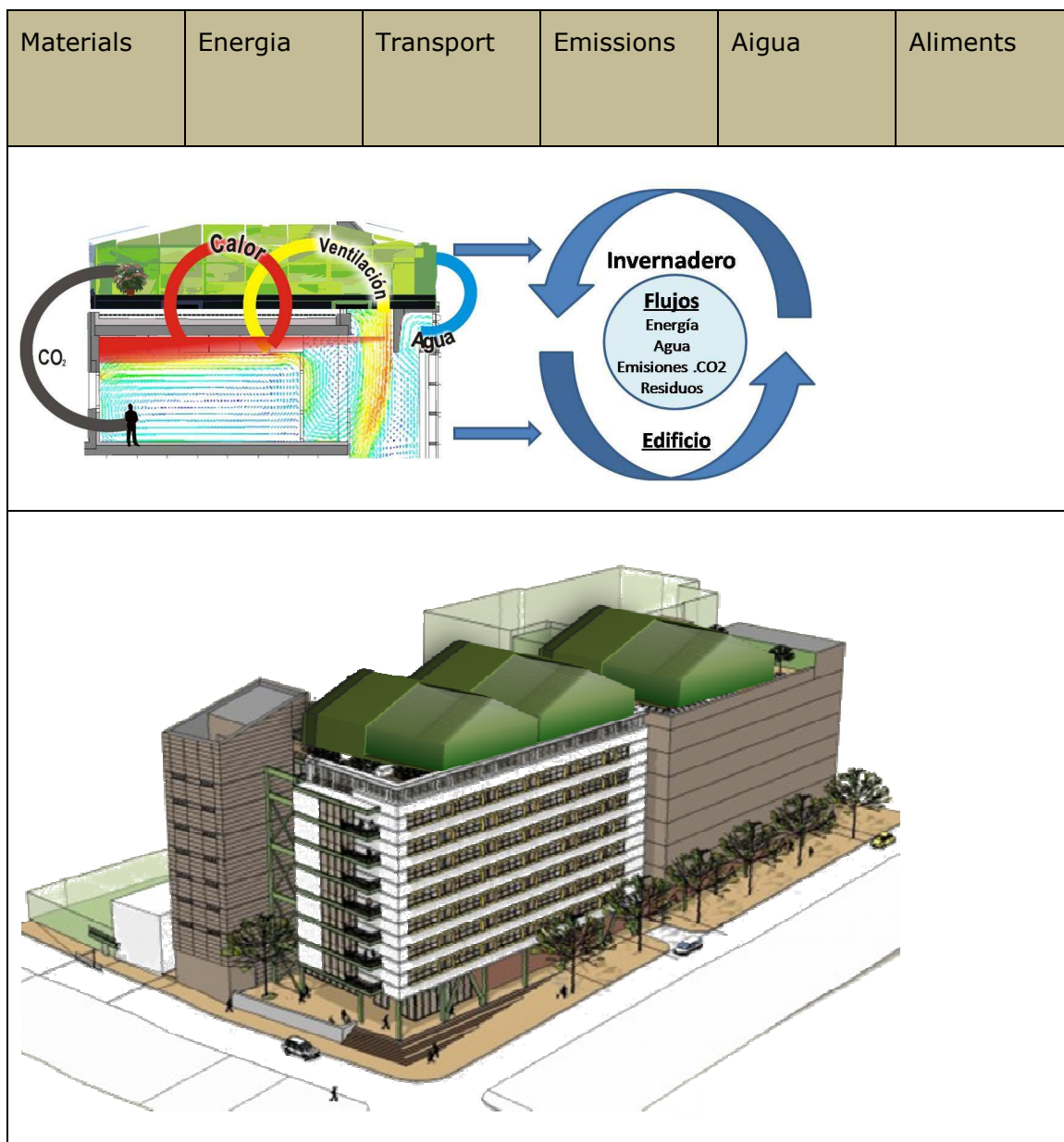
Ciutat fèrtil. Hivernacles integrats en la coberta edifici. Ecoinnovació urbana.

Finalment, el projecte Ciutat Fèrtil actualment està en fase de desenvolupament científic, liderat per *Sostenipra* d'ICTA UAB amb la participació d'altres entitats del nostre país com l'IRTA (Institut de Recerca Agroalimentària), Vertical Farming i Inèdit Innovació, i amb la col·laboració d'altres institucions Europees; d'Alemanya, Itàlia i Holanda.

L'objectiu d'aquest projecte és integrar el sistema urbà i l'agrícola per generar una ciutat fèrtil (veure Figura 4). L'ecoinnovació es troba en produir aliments en hivernacles ubicats en les cobertes d'edificis, integrant els fluxos residuals d'aquests dos sistemes (reutilització aigües grises i pluvials, aprofitaments del calor residual de l'hivernacle o l'edifici, absorció per part de les plantes de part de les emissions de CO₂ generades en la ventilació i la climatització de l'edifici, estalvi d'energia per aïllament, etc.), entre altres beneficis directes (Ceron et al, 2011).

Però hi ha també beneficis indirectes de la seva implantació a les ciutats, com és la reducció de l'impacte del transport dels aliments al ser generats en km 0 en els sistemes urbans. Per exemple, la petjada de carboni de la distribució de tomàquets del sud d'Espanya als consumidors i consumidores de la Ciutat de Barcelona equival a la generació 166g de CO₂ equivalent per kg de tomàquet, que per mitjà del sistema d'hivernacles en coberta podria ser reduït en més d'un 90% (Sanyé et al, 2011).

Figura 4 Ciutat Fèrtil. Hivernacles integrats en la coberta d'edificis.



Una proposta d'implantació recent d'integració de sistemes agrícoles en nous ecobarris per part ICTA i Barcelona Regional ha estat en l'ecodisseny de Vallbona, el darrer barri a urbanitzar a la Ciutat de Barcelona (Farreny et all, 2011).

Aquest projecte ecoinnovador Ciutat Fèrtil, a més dels beneficis ambientals té associats altres beneficis de caire econòmic, tecnològic i social (veure Taula 3) i facilita el desenvolupament de METEA² cap a les ciutats sostenibles del futur.

Taula 3. Potencials impactes econòmics, tecnològics, ambientals i socials del projecte Ciutat Fèrtil. Hivernacles integrats en la coberta d'edificis.

Vector	Potencials impactes
Econòmic	<ul style="list-style-type: none"> Reducció de les despeses de transport d'aliments Estalvi energètic en calefacció d'edificis i hivernacles Revalorització econòmica de les cobertes dels edificis Disponibilitat d'ajudes per accions innovadores
Tecnològic	<ul style="list-style-type: none"> Noves formes d'aïllament de cobertes Nous sistemes d'interconnexió de fluxos d'hivernacles i edificis Nous sistemes de captació del CO₂
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Reducció d'emissions del transport d'aliments Reutilització d'aigües i calor residual Captació de CO₂ Naturalització de les ciutats Reduir la pressió sobre l'entorn natural i la seva biodiversitat Reducció de la demanda d'energia i de les emissions associades
Social	<ul style="list-style-type: none"> Autosuficiència de les ciutats Productes frescos i amb elevat contingut nutricional Seguretat alimentària Integració d'aspectes de comunicació i ambientals

Totes aquestes accions ens permeten somiar un futur proper en uns sistemes urbans sostenibles en harmonia en el seu entorn.

Agraïments: A totes les persones que han participat en el desenvolupament dels projectes esmentats i molt especialment en el projectes d'ecodisseny d'elements urbans a CEMA Generalitat de Catalunya i La Caixa i en el desenvolupament de l'ecopergola a ENISA.

Bibliografia

UN, Urban population, Development and the Environment. In available online: http://www.un.org/esa/population/publications/2007_PopDevt/Urban_2007.pdf (accessed February 3, 2009) ed.; Department of Economic and Social Affairs, P. d., Ed. 2007.

Ash C. Jasny BR. Roberts L. Stone R. Sugden A. 2008, Reimagining cities - Introduction. *Science* 319, (5864), 739-739.

Rieradevall J. Vinyets J. 1999, *Ecodiseño y ecoproductos*. Editorial Rubes, Barcelona España

Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy. 2008. Innovation Measurement: tracking the state of innovation in the American Economy. Department of Commerce, US.

Sanyé E. Cerón I. Oliver-Solà J. Montero JI. Rieradevall J, 2011, LCM of green food production in Mediterranean cities: Environmental benefits associated to the distribution stage of Roof Top Greenhouse (RTG) systems. A case study in the city of Barcelona (Catalonia, Spain). *Life Cycle Management Conference*, Berlin.

Farreny R. Oliver-Solà J. Montlleó M. Escribà E. Gabarrell X. Rieradevall J, 2011, "Transition towards sustainable cities: opportunities, constraints, and strategies in planning. A neighbourhood ecodesign case study in Barcelona" *Environment and Planning A* 43 (5), 1118 – 1134.

Cerón I. Sanyé E. Oliver-Solà J. Rieradevall J. Montero JI, 2011. LCM of green food production in Mediterranean cities: environmental benefits associated to the energy savings in the use stage of Roof Top Greenhouse (RTG) systems. *A case study in Barcelona (Catalonia, Spain)*. *Life Cycle Management Conference*, Berlin.

Rieradevall J. Gabarrell X. García R, 2008, Guía de Introducción Práctica al ecodiseño. Editorial Generalitat Valenciana. Valencia

Rieradevall J. Albet M. García R. Peña J. Balmaceda A. Boscades A. Vilaplana A. Pericas E. Serrasolses J. Llopis J. 2007. *Ecodiseño*. Editorial Fundació "la Caixa". Barcelona

Santolaria M. Oliver-Solà J. M Gasol C. Morales-Pinzón T. Rieradevall J. 2011, Eco design in innovation driven companies perception predictions and the main drivers of integration. The Spanish exemple. *Journal Cleaner Production* 425, 1-9