



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

**Institut Universitari de Recerca en Ciència
i Tecnologies de la Sostenibilitat**



Doctorat en Sostenibilitat

PROGRAMA DOCTORAT EN SOSTENIBILITAT

PROPOSTA DE TESI:

Curs 2013 - 2014

INSTRUMENTS DE RENOVACIÓ DE POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA DES DEL METABOLISME URBÀ.

Autor:

Joan López Fernàndez

Director de Tesi

Francesc Magrinyà Torner

Barcelona, juny 2014

ÍNDEX DE LA PROPOSTA DE TESI.

1. DADES IDENTIFICATIVES DEL DOCTORANT.	5
2. DIRECTOR DE TESI.	5
3. TÍTOL DEL PLA DE RECERCA.	5
4. RESUM.	6
5. OBJECTIUS DEL TREBALL DE RECERCA.	7
6. MARC TEÒRIC.	9
6.1. EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE L'ANÀLISI DELS COSTOS D'URBANITZACIÓ I LA GESTIÓ DELS SERVEIS URBANS.	9
6.1.1. <i>El finançament dels eixamples de les ciutats en el segle XIX.</i>	9
6.1.2. <i>El moviment racionalista, inici del segle XX.</i>	9
6.1.3. <i>La gran depressió. Els estudis de barris deprimits i les operacions de reforma interior.</i>	10
6.1.4. <i>El fenomen del "sprawl" i els costos de dotació dels serveis públics en la dècada del 1960.</i>	11
6.1.5. <i>El debat sobre la ciutat compacta o la ciutat dispersa.</i>	12
6.2. LES DIFERENTS PERSPECTIVES EN L'ANÀLISI DELS COSTOS D'URBANITZACIÓ.	13
6.2.1. <i>Els estudis segons els diferents paràmetres urbanístics.</i>	13
6.2.2. <i>La morfologia urbana i l'eficiència infraestructural.</i>	14
6.2.3. <i>Els estàndards urbanístics. Nivell mínim i nivell de servei.</i>	14
6.2.4. <i>La infraestructura i els seus costos ambientals.</i>	15
6.2.5. <i>El model territorial i el preu del sòl.</i>	15
6.2.6. <i>L'estimació dels costos d'urbanització mitjançant mètodes de predicció.</i>	15
6.3. ELS ELEMENTS CLAU D'ANÀLISI DELS SISTEMES D'ACTIVITAT ECONÒMICA.	16
6.3.1. <i>Les pròpies activitats econòmiques com a generadores de districtes industrials, clústers o agrupacions d'empreses.</i>	16
6.3.2. <i>El paper de l'aglomeració i la infraestructura del transport en la productivitat.</i>	19
6.3.3. <i>La infraestructura com a polaritzadora de les noves activitats econòmiques.</i>	21
6.3. EL METABOLISME URBÀ.	23
6.4. CONCLUSIONS DEL MARC TEÒRIC.	25
6.5. APORTACIONS PRINCIPALS DE LA TESIS.	27
7. PLA DE TREBALL AMB UNA ESTIMACIÓ DE CALENDARI.	29
7.1. METODOLOGIA DE LA RECERCA.	31
7.1.1. <i>Avaluació dels costos d'urbanització i connexió a les xarxes generals de transport, energia i cicle de l'aigua.</i>	31
7.1.2. <i>Localització estratègica dels sistemes d'activitat econòmica en el territori segons l'accessibilitat a les infraestructures generals dels serveis urbans.</i>	33
7.1.3. <i>Renovació dels polígons industrials en clau del metabolisme urbà segons complexitat i mosaics urbans associats a la tipologia dels serveis i del transport.</i>	34
7.2. CRONOGRAMA.	36

8. ACTIVITATS DE DIVULGACIÓ.....	37
8.1. PUBLICACIONS REALITZADES.....	37
8.2. PBLICACIONS PREVISTES.....	37
9. BIBLIOGRAFIA.....	39

1. DADES IDENTIFICATIVES DEL DOCTORANT.

NOM: Joan López Fernàndez

TITULACIONS:

- Enginyer Geòleg. ETSECCPB (UPC) i FG (UB)
- Enginyer Tècnic d'Obres Públiques. ETSECCPB (UPC)
- Diplomat en Tècnic Urbanista. EAPC.
- Màster en Estudis Territorials i Urbanístics. UPC, UPF i EAPC.
- Màster Universitari en Enginyeria Civil. ETSECCPB (UPC).
- Postgrau en Gestió Urbanística. Nivell General. FPC.

2. DIRECTOR DE TESI.

Dr. Francesc Magrinyà Torner (Universitat Politècnica de Catalunya)

3. TÍTOL DEL PLA DE RECERCA.

“Instruments de renovació de polígons d'activitat econòmica des del metabolisme urbà”

4. RESUM.

La tesi doctoral que es proposa té com a objectiu principal establir criteris per a la renovació o transformació de polígons d'activitat econòmica en clau de metabolisme urbà. Fet que implica una lectura des de la complexitat urbana i des de l'eficiència ecològica dels sistemes que configuren els polígons d'activitat econòmica en relació amb els teixits urbans existents. Amb la finalitat de tendir a models de ciutat amb coexistència d'activitats, diversitat d'usos, integració amb l'entorn natural i predomini del transport col·lectiu.

La localització dels polígons d'activitat econòmica en el territori ha estat relacionada a quatre factors principals: al planejament urbà mitjançant la zonificació, al preu del sòl, a la relació amb la infraestructura viària i a les sinèrgies amb altres activitats. En aquest treball de recerca s'introdueix un nou factor d'anàlisi, la localització segons la relació amb les infraestructures generals de l'energia, del cicle de l'aigua i del transport col·lectiu. Aquesta relació amb les infraestructures de serveis urbans esdevé un factor important en la composició dels costos d'urbanització i en conseqüència en l'oferta del producte final de la renovació o transformació urbana.

Les necessitats de les empreses i la seva morfologia han variat en les últimes dècades degut a la transformació del model econòmic i en conseqüència del model d'empresa. En aquest sentit, la renovació dels polígons d'activitat econòmica haurà de contemplar les noves necessitats en quan a les característiques de sòl industrial, en quan a les relacions amb el sector terciari o equipaments, en quan els estàndards de les infraestructures de serveis urbans i en quan a la relació amb l'entorn natural.

5. OBJECTIUS DEL TREBALL DE RECERCA.

Aquest de treball de recerca pretén establir la relació entre els elements infraestructurals del territori i els mecanismes de renovació urbana, centrant la seva mirada en els polígons d'activitats econòmiques. Aquesta lectura de la renovació dels polígons d'activitat econòmica es realitzarà en clau de metabolisme urbà¹, segons complexitat urbana i diversitat d'usos i activitats. Fet que implicarà una lectura de la diversitat urbana i de l'eficiència ecològica dels sistemes que configuren els polígons industrials en relació amb els teixits urbans (Holmes i Pincetl, 2012).

Aquest estudi no pretén afectar més territori amb noves ocupacions, sinó fer més eficient el territori planificat o construït per tal de potenciar l'activitat econòmica, diversificar els usos dels polígons en relació amb la ciutat, potenciar els serveis i equipaments en els polígons industrials, impulsar un urbanisme ecològic i millorar la relació entre el transport col·lectiu i l'activitat econòmica o laboral.

Per tal d'interpretar aquesta relació entre el suport infraestructural del territori i la renovació urbana dels polígons d'activitat econòmica, el treball se centrarà en tres objectius específics:

1. L'anàlisi de la relació entre els costos d'implementació dels serveis urbans, segons els estàndards urbanístics exigits, amb la connexió a les infraestructures generals (transport, energia i cicle de l'aigua), per poder optimitzar les característiques infraestructurals de la renovació urbana.
2. L'anàlisi de l'activitat humana i econòmica en el territori amb les seves correlacions amb les infraestructures generals del transport, l'energia i el cicle de l'aigua. Per identificar els llocs estratègics pel desenvolupament de l'activitat econòmica, establint així les potencialitats d'inversió per a la renovació dels polígons industrials. També serà interessant quantificar econòmicament la repercussió de la connexió a les xarxes generals de serveis urbans o la possibilitat d'autogeneració o reciclatge.
3. La integració dels sectors d'activitat econòmica en el sistema urbà. En aquest cas interessarà avaluar la tipologia dels sectors estratègics d'activitat econòmica, la seva localització en el territori (Font i Vecslir, 2008) i la seva capacitat d'integració en un àmbit urbà amb diversitat d'usos, per tal d'establir els futurs criteris de la renovació dels polígons d'activitat econòmica existents, mitjançant la teoria de clústers, l'eficiència metabòlica, l'increment de la diversitat urbana i la qualitat de l'espai públic. En aquest cas interessarà l'anàlisi de la coexistència

¹ El metabolisme urbà és l'estudi dels fluxos de materials i d'energia derivats de les activitats socioeconòmiques urbanes i dels processos biogeoquímics regionals i mundials. La caracterització dels principals fluxos de matèria i energia que s'involucren en el procés termodinàmic de la ciutat, permeten albirar la magnitud del seu consum i les implicacions ambientals sobre si mateixa i sobre els sistemes naturals que l'abasteixen i suporten. Per tant, el metabolisme urbà és un camp d'investigació profundament multidisciplinari centrat a proporcionar importants coneixements sobre el comportament de les ciutats per tal d'avançar en propostes efectives per a un futur més humà i ecològicament responsable.

entre activitats, de la diversitat d'usos i de la complexitat urbana, segons la seva relació amb les infraestructures de serveis urbans: transport, cicle de l'aigua i energia (Magrinyà, 2010).

Per tal de portar a terme aquests objectius es planteja el següent esquema de recerca:

1. Avaluació dels costos d'urbanització i connexió a les xarxes generals de transport, energia i cicle de l'aigua.
 - 1.1. Evolució dels costos d'urbanització en el període 1986 – 2009.
 - 1.2. Estudi dels increments dels estàndards urbanístics i la variació de les morfologies urbanes, segons l'anàlisi de cadascuna de les infraestructures de serveis urbans.
 - 1.3. Anàlisi dels costos de connexió a les xarxes generals de subministrament de les empreses gestores de serveis urbans.
2. Localització estratègica dels sistemes d'activitat econòmica en el territori segons l'accessibilitat a les infraestructures generals dels serveis urbans.
 - 2.1. Avaluació de la disponibilitat de connexió a la xarxa general de distribució elèctrica o la necessitat de generar producció pròpia.
 - 2.2. Avaluació de les infraestructures del cicle de l'aigua segons la seva capacitat quantitativa i qualitativa, per tal d'identificar les seves virtuts i mancances segons els usos i les activitats distribuïdes en el territori.
 - 2.3. Avaluació dels sectors al voltant de les estacions ferroviàries o altres xarxes de transport públic.
3. Renovació dels polígons industrials en clau del metabolisme urbà segons complexitat i mosaics urbans associats a la tipologia dels serveis i del transport.
 - 3.1. Integració dels sectors de l'activitat econòmica en el sistema urbà.
 - 3.1.1. Llocs estratègics d'activitat econòmica (Camagni et al., 1998).
 - 3.1.2. Tipologies de localització en el territori (Font i Vecslir, 2008).
 - 3.1.3. Accés als serveis urbans o a les xarxes d'infraestructures generals (Herce i Miró, 2002).
 - 3.1.4. Criteris d'ubicació de noves activitats econòmiques (Camagni, 2003)
 - 3.2. Les activitats i la complexitat urbana
 - 3.2.1. Coexistència entre activitats
 - 3.2.2. Diversitat urbana
 - 3.2.3. Complexitat urbana
 - 3.3. Les polítiques de gestió i criteris de disseny dels polígons d'activitat econòmica.

6. MARC TEÒRIC.

6.1. EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE L'ANÀLISI DELS COSTOS D'URBANITZACIÓ I LA GESTIÓ DELS SERVEIS URBANS.

Els estudis sobre els costos d'urbanització resulten un fet recurrent al llarg del segle XIX, XX i començament del XXI (Cerdà, 1867; Unwin, 1909; Navin, 1934; Ford, 1936; Ludlow, 1953; Margolis, 1956; Mace, 1961; Stone, 1973; Garrido, 2011). A partir de la consolidació de les infraestructures dels serveis urbans, en cada ocasió que es produeix una situació de recensió econòmica, les administracions públiques analitzen les seves despeses per tal de reduir-les. En aquest sentit, la prestació dels diferents serveis resulta un fet important, on es fixen totes les mirades. Per altra banda en moments d'expansió, des del punt de vista privat, s'intenta ser el més eficient possible amb l'estudi de les millors maneres de reduir els costos d'inversió en el producte immobiliari (Garrido, 2013).

6.1.1. El finançament dels eixamples de les ciutats en el segle XIX.

En el segle XIX es produeix la gran transformació urbana en diferents ciutats europees amb importants operacions d'eixample o reforma interior que acabaran definit la seva fisonomia de forma definitiva. Per tal de desenvolupar aquestes grans operacions urbanístiques resulta imprescindible el disseny d'un pla econòmic que estableixi les fonts de finançament públic o privat necessàries per la realització de les obres d'obertura de vials i implantació dels serveis urbans emergents: electricitat, sanejament, enllumenat públic, etc...

Un exemple de la importància que adquireixen els aspectes econòmics derivats del desenvolupament d'aquestes operacions urbanes serà l'apuntat per Naredo (1994), quan detalla les complicacions amb les que es troba Lord Shaftesbury a mitjans del segle XIX per a la implantació de l'estàndard mínim sanitari en el Londres de l'època Victoriana. Aquest fet produeix automàticament la construcció d'importantes xarxes públiques de distribució d'aigua potable i sanejament, amb la conseqüent problemàtica sobre el seu finançament. Després d'un important debat parlamentari, les alternatives passaven per augmentar els impostos als rics o per elevar els salaris als pobres (immensa majoria) per a que poguessin contribuir amb les noves infraestructures col·lectives.

Ildefons Cerdà en la seva Teoria General de la Urbanització té en compte els costos de producció de la ciutat i estableix mecanismes d'execució dels serveis públics tant per l'Administració Pública com per part dels promotors privats. En aquest sentit, inclou un capítol anomenat: *"de los medios económicos empleados para llevar a cabo las reformas urbanas"* (Cerdà, 1867).

6.1.2. El moviment racionalista, inici del segle XX.

Les primeres dècades del segle XX venen acompanyades d'un notable perfeccionament dels anàlisis econòmics vinculats al planejament urbà, així com una important intensificació dels usos del sòl. Es tracta d'una època marcada per un fort desenvolupament industrial a tot Europa i als Estats Units, que produeix una forta migració del camp a la ciutat. Aquesta migració comporta un creixement demogràfic de les ciutats com a receptores d'una gran quantitat de ma d'obra.

L'afluència d'aquests importants contingents humans en zones urbanes va produir una creixent inquietud per la sobre ocupació dels habitatges, generant unes condicions pèssimes des del punt de vista social i higiènic de les classes obreres (Aymonino, 1973). Aquests factors provoquen l'aparició d'un moviment polític, però també amb un component tècnic, per donar resposta a aquesta situació. D'aquesta forma comença la recerca d'una solució a la demanda d'habitatge destinat a la classe més desafavorida, que haurà d'optimitzar la seva vessant econòmica tant en els costos d'edificació com en la implantació dels serveis urbans.

En aquest sentit, sir Raymond Unwin (1909) justifica la seva proposta de ciutat jardí amb detallats estudis econòmics que no tenen com a base l'estimació del cost total de les obres d'urbanització, sinó el cost relatiu de la infraestructura sobre la vivenda. Aquest cost relatiu a cada unitat formarà part del preu final de la vivenda i necessàriament s'haurà de repercutir al seu comprador. Els estudis duts a terme per Unwin es poden considerar com l'embrió dels anàlisis de les relacions entre els costos d'urbanització i els paràmetres urbanístics, en aquest cas sobre la densitat d'habitatges (Clément i Guth, 1995).

Durant la dècada dels anys 1920 ens trobem amb l'esplendor del denominat moviment racionalista, que va desenvolupar abastament els anàlisis d'estandardització de solucions de distribució d'habitatges i de xarxes urbanes, sostenint-se en l'ús de materials innovadors per l'època com el formigó armat o les solucions prefabricades. Entre els treballs realitzats amb un major component econòmic, destaquen els anàlisis teòrics de Boehm i Kaufmann, que arriben a la conclusió que augmentant l'alçada edificatòria de dos a dotze plantes s'obtenen estalvis en els costos del sòl i la urbanització fins a un 36%.

6.1.3. La gran depressió. Els estudis de barris deprimits i les operacions de reforma interior.

Les enormes dificultats financeres que patien les administracions públiques als Estats Units en els anys anomenats de la "Gran Depressió" que segueixen el "crack" de la borsa de Nova York del 1929, propicien que els Ajuntaments centrin la mirada en aquelles zones de la ciutat on la relació ingressos/costos de gestió dels serveis urbans són més deficitaris. Com era previsible, les zones deficitàries es concentren en els barris més deprimits des del punt de vista econòmic i social.

En aquest context, segons assenyala Mace (1961), es realitza el primer anàlisis costos/ingressos que es té constància per a la Bureau of Social Research de la Universitat d'Indianàpolis al 1933. El seu autor R. Clyde White va analitzar una zona urbana de 1.500 habitants d'aquesta ciutat, analitzant els impostos sobre la propietat i els costos municipals en matèria de salut, policia i protecció contra incendis. L'any 1934 R. B. Navin realitza un estudi anomenat "*Analysis of Slum Area*" en una zona de major dimensió, 22.326 habitants, però igualment degradada de la ciutat de Cleveland.

La importància des del punt de vista urbanístic d'aquests primers estudis radica en el fet que els autors comencen a extreure algunes conclusions relatives a la vinculació entre els valors econòmics analitzats i determinats paràmetres relatius a l'ordenació urbana, en aquest cas els usos del sòl. Ambdós autors arriben a la conclusió que els districtes majoritàriament residencials podrien ser deficitaris des del punt de vista fiscal, essent convenient compensar aquest dèficit amb indústria i comerços.

Acabada la Segona Guerra Mundial, l'objectiu dels estudis costos/ingressos en Estats Units (aquestes tècniques encara no s'han propagat a Europa) canvien de forma paral·lelament a la conjuntura econòmica, que ha deixat endarrere la recessió i afronta unes dècades de fort creixement. En aquest nou context, l'ús principal de les tècniques costos/ingressos seran l'avaluació d'operacions de reforma interior a partir del manual: *"A Handbook on Urban Redevelopment for Cities in the United States"* promogut pel Govern dels Estats Units a l'any 1941. Aquest manual estableix que els municipis havien de desenvolupar procediments per avaluar que els seus ingressos eren equilibrats en front de les despeses en els diferents barris o districtes de la ciutat.

La majoria dels estudis derivats d'aquestes directrius es centren a demostrar numèricament que la substitució d'un teixit urbà degradat per un altre de nou destinat a usos comercials o de residències de classe alta és avantatjós des del punt de vista de l'economia local. Encara que cap d'aquests estudis va aprofundir adequadament en les externalitats negatives produïdes pel desplaçament d'usos a altres zones del municipi (Margolis, 1956).

El final d'aquest període es podria identificar per un estudi de W. H. Ludlow anomenat *"Urban Densities and their Costs"* adscrit en l'obra *"Urban Redevelopment: Problem and Practices"* (1953), en el que l'autor va realitzar un balanç de l'aplicació de les recomanacions governamentals de l'any 1941. Ludlow es mostra crític amb els escassos avenços realitzats durant l'anterior dècada i apunta a que s'analitzi l'efecte en el cost dels serveis públics de diferents densitats de vivendes, diferents estàndards econòmics i diferents tipologies urbanes.

6.1.4. El fenomen del "sprawl" i els costos de dotació dels serveis públics en la dècada del 1960.

Durant la dècada del 1960 l'economia associada a l'urbanisme adquireix una importància molt destacada. Alguns autors com Derycke (1971) o Carruthers i Ulfarsson (2003), indiquen que durant aquesta dècada neix l'economia urbana pròpiament dita amb l'obra de W. Alonso *"Location and Land Use"* (1964). L'efervescència de l'economia urbana en aquest període tampoc es pot considerar com un fet casual, ja que es produeix paral·lelament a l'aparició de dos fenòmens rellevants:

1. L'enorme expansió de les despeses en les administracions municipals principalment als Estats Units, que s'incrementen a un ritme anual del 9% entre 1948 i 1966, creixent molt més ràpid que el seu IPC o la renda per càpita de la població en general (Bradford et al, 1969)
2. Aparició del primer gran moviment de suburbanització als Estats Units i l'aparició de l'anomenat fenomen "sprawl" (Carruthers i Ulfarsson, 2003)

A patir d'aquest moment, sobretot als Estats Units, diferents autors intenten relacionar aquests fenòmens de dispersió urbana amb l'augment sostingut dels costos de prestació dels serveis públics en l'administració local. Es tracta d'una tasca de gran dificultat degut a l'heterogeneïtat de les mostres d'anàlisi (dimensions dels municipis, renda, localització, etc...) i a la dispersió de la comptabilitat dels costos dels serveis públics en les diferents partides dels pressupostos municipals (Mace i Wickler, 1968; Herce, 1991; Castel, 2006).

Probablement, l'estudi de Bradford et al. *"The Rising of Local Public Service: some evidences and reflections"* sigui un dels que més contribueix a aclarir algunes de les claus del problema, al detectar

en un anàlisi detallat d'alguns serveis (educació, policia, protecció contra incendis, benestar social, etc...) que l'origen de l'augment dels seus costos no es justifica per una millora en la qualitat de servei, sinó per un increment dels costos unitaris associats a la dificultat de mecanització i a factors derivats del regim de monopoli en la seva gestió. També es feia referència a condicionants que els autors anomenaren "ambientals", entre els que estarien els relatius a la morfologia urbana.

Durant aquests anys comencen a aparèixer els primers símptomes de dificultat econòmica en la prestació dels serveis públics a Europa. En el cas del Regne Unit es constitueix l'anomenada "Comissió Maud" dirigida per Redcliffe-Maud entre 1966 i 1969, que tenia com objectiu realitzar una reestructuració dels diferents nivells administratius del país per unificar la prestació de cadascun dels serveis públics, a ser possible mitjançant una sola entitat (Derycke, 1971; Harvey, 1977). De fet, tal com constaten Mace i Wickler (1968), la divisió competencial bàsicament vertical entre administracions pot arribar a fer viable o inviable la prestació d'un servei en unes determinades condicions.

6.1.5. El debat sobre la ciutat compacta o la ciutat dispersa.

A partir de la dècada de 1970 els increments de costos per a les administracions locals que s'havien fet evidents als Estats Units en dècades anteriors es comencen a observar a Europa, igualment associats a forts decreixements en la densitat de les ciutats i a un notable increment de la dispersió territorial. En aquest context el fenomen "sprawl" esdevé un fet globalitzat i es multipliquen els estudis en relació a la seva caracterització i en la determinació de les seves causes i efectes (Muñoz et al. 2006).

El punt de partida de l'anàlisi d'aquest període el podem situar en l'estudi portat a terme per "The Real Estate Research Corporation (RERC)" anomenat "The Cost of Sprawl" (1974), on el fenomen es caracteritza comparant creixements de baixa densitat (2 vivendes/hectàrea) en absència de planejament amb creixements dotats de planejament i major densitat. També són fonamentals els estudis portats a terme per R. W. Burchell i David Listokin que van realitzar i sistematitzar un conjunt de procediments d'anàlisi ingressos/costos sota la denominació de "Fiscal Impact Analysis" (1978).

Al marge d'un predomini dels treballs realitzats als Estats Units, Camagni et al. (2002) assenyalen en el seu estudi sobre l'Àrea Metropolitana de Milà que el primer anàlisi complert ingressos/costos efectuat a Europa serà el de P. A. Stone (1973) denominat "The Structure, size and cost of urban settlements" per a la universitat de Cambridge. En aquest treball, l'autor centra els seus esforços en l'anàlisi de la morfologia urbana sobre els costos de prestació dels serveis públics.

Els últims vint anys es caracteritzen per un ús massiu de tècniques d'anàlisi econòmiques², que han permès modelitzacions cada vegada més complexes del mecanisme de funcionament entre l'urbanisme i les finances municipals. Els resultats obtinguts en aquests estudis avalen la major eficiència de la ciutat compacta en front la ciutat dispersa, encara que existeixen importants

² La econometria és la branca més operativa de la ciència econòmica, tracta de representar numèricament les relacions econòmiques mitjançant una adequada combinació de la teoria econòmica i estadística. De forma que les matemàtiques, com a llenguatge i instrument eficaç en el procés deductiu, representen el mitjà unificador.

variacions i contradiccions entre els diferents estudis. Alguns exemples que ressalten les avantatges del creixement continu i compacte són els realitzats per Burchell i Muckerji (2003), que en un anàlisi macroeconòmic assenyalen un estalvi a nivell dels Estats Units entre un creixement relativament compacte i planificat (Managed Growth) i un creixement tipus *sprawl* (Conventional Development) seria de més de 4.000 milions de dòlars en el període 2000 – 2025. No obstant, existeix un altre corrent d'investigadors que defensen que els estudis realitzats no avalen de forma clara l'avantatge de la ciutat tradicional respecte a models de menor o major densitat (Peiser, 1989; Gordon i Richardson, 1997; Morlet, 2001).

6.2. LES DIFERENTS PERSPECTIVES EN L'ANÀLISI DELS COSTOS D'URBANITZACIÓ.

6.2.1. Els estudis segons els diferents paràmetres urbanístics.

Els primers estudis sobre els costos d'urbanització pretenien relacionar algun paràmetre urbanístic amb els costos unitaris de la urbanització, és a dir, amb els costos d'urbanització per unitat d'un d'aquest paràmetre. Entre els diferents paràmetres urbanístics el més utilitzat ha estat la densitat d'habitatges. Aquest paràmetre té la virtut de tenir un rang de variació de 10 vegades la seva unitat, amb uns marges des de 5 – 10 habtges/Ha fins a 75 – 100 habtges/Ha. Mentre que altres paràmetres tenen un percentatge de variabilitat molt menor, com ara la superfície viària amb variabilitats de 2 vegades i amb marges entre 20 – 40% o la longitud viària amb variabilitats del 50% i amb marges entre 150 – 250 m/Ha (Caminos i Goethert, 1984; Herce i Miró, 2002).

La densitat d'habitatges apareix com un factor clau en el nivell de costos d'urbanització des dels inicis de les tècniques d'anàlisi de sostenibilitat econòmica dels eixamples urbans. En l'estudi *"Urban Densities amb their Cost"* dintre de l'obra *"Urban Redevelopment: Problems and Practices"* Ludlow (1953), ja va insistir en que es realitzaven estudis per analitzar l'efecte en els costos dels serveis públics de diferents densitats d'habitatges, diferents estàndards de serveis i diferents dissenys. La densitat es converteix a partir d'aquet moment en la variable clau de l'anàlisi del cost de provisió dels serveis urbans, tal i com senyalen una gran quantitat d'autors Ladd (1994), Carruthers i Ulfarsson (2003), Burchell i Muckerji (2003).

Els efectes de la densitat sobre les obres d'urbanització han estat àmpliament analitzats en nombrosos estudis, que han determinat en tots els casos una disminució dels seus costos unitaris a mesura que creixien les densitats dels casos analitzats Magrinyà i Herce (2007).

Un altre factor estudiat és la forma del sector mitjançant les longituds viàries, en ciutats tipus *"sprawl"* de molt baixa densitat (2 habtges/Ha). En el treball del Real Estate Research Corporation (RERC) anomenat *"The cost of Sprawl"* (1974) desenvolupat pel govern dels Estats Units, es determina que els costos d'urbanització d'aquesta tipologia de ciutats bàsicament estan relacionats amb la longitud viària. Mentre que els costos dels serveis a les persones (escoles, hospitals, equipaments socials, etc...) estan relacionats amb el nombre d'habitants.

En un altre investigació, realitzada per Miró (1988) sobre una trentena d'actuacions de desenvolupament urbà promogudes per INCASÒL, entre el 1980 i el 1986, es demostra que:

- Les variacions del cost unitari són directament proporcionals al percentatge de superfície viària i a la seva longitud;
- La importància de les dimensions de la operació poden fer disminuir els costos unitaris fins a un 40% de les operacions entre 3 – 30 Ha;
- La rellevància de la densitat en els costos unitaris repercutits sobre l'habitatge, però la menor importància de la densitat d'habitatge en els costos de producció de sòl urbanitzat.

6.2.2. La morfologia urbana i l'eficiència infraestructural.

El factor de la morfologia urbana va ser estudiat per P. A. Stone (1973). Construïnt una sèrie d'unitats teòriques de 10.000 habitants que combina amb diferents morfologies, avaluant-ne els costos d'urbanització, de funcionament i de transport. L'autor arriba a la conclusió que la forma encara que influeix en els costos, ho fa en menor mesura que els estàndards urbanístics imposats.

Caminos i Goethert (1984) realitzen un estudi exhaustiu de les diferents incidències (localització, dimensions, morfologia urbana, estàndards urbanístics, clima, etc...) sobre el desenvolupament de la urbanització. Realitzant un manual per a l'avaluació dels projectes en funció del grau d'eficiència relativa de les seves parts. També posa de manifest la importància de la optimització del disseny de les infraestructures en funció de les diferents morfologies urbanes, indicant quines morfologies optimitza les diferents dissenys. Finalment, posa de manifest la importància entre els estàndards urbanístics i la localització dels sectors d'urbanització.

Altres estudis com els de Speir i Stephenson (2002) analitzen els costos de les xarxes de subministrament d'aigua i sanejament en relació a les formes de creixement de la ciutat. Obtenint variacions de fins el 300% depenent de quines morfologies urbanes s'implantaven.

6.2.3. Els estàndards urbanístics. Nivell mínim i nivell de servei.

Cal diferenciar el nivell mínim de servei del nivell estàndard, com explica Herce i Magrinyà (2002), el nivell estàndard està definit com el normalitzat i establert en la pràctica habitual en les actuacions de desenvolupament urbà en un context concret. En canvi, el nivell mínim es desenvolupa per criteris de subministrament acceptables, que permetin el seu gradual desenvolupament fins arribar al nivell estàndard.

El servei pot quedar garantit amb diferents solucions tècniques, encara que la qualitat de la solució formal d'un i altre nivell siguin molt diferents. Arribar a un nivell d'urbanització o a un altre dependrà de la intensitat de la sol·licitació de la xarxa i de les possibilitats econòmiques d'inversió en el context on es produeixi la urbanització. Cal tenir present que passar d'un nivell a un altre d'urbanització pot multiplicar els costos d'urbanització, Herce i Magrinyà (2002)

Els estàndards en les infraestructures de serveis urbans és un factor transcendental en la comparació entre diferents estudis realitzats. Aquest factor és molt variable en funció del lloc i de l'època considerada i cal identificar amb precisió el seu grau d'incidència per tal de poder avaluar altres factors (Caminos i Goethert, 1984; Herce i Miró, 2002).

La participació percentual de cada servei en el cost d'urbanització total és variable però existeixen estadístiques suficients per poder establir uns indicadors promitjos. Aquestes participacions percentuals depenen en gran mesura dels estàndards i no tant de les dimensions dels sectors, encara que també hi intervé (Herce i Miró, 2002).

El llibre: *"Sectors d'activitat econòmica. Llibre d'estil"* INCASÒL (2007), descriu els estàndards urbanístics d'aplicació per aquesta institució a l'any 2007, catarsis de la bombolla immobiliària i nivell de vida de la població a l'estat espanyol.

6.2.4. La infraestructura i els seus costos ambientals.

Com explica Magrinyà i Herce (2007), la urbanització de baixa densitat genera uns costos ambientals elevats per la seva pròpia existència, principalment per l'ocupació del sòl i pel consum energètic associat al model de mobilitat vinculat al vehicle privat. En la construcció de la urbanització s'observa que els consums de materials i energia no són tant elevats en la disminució de la densitat, amb increments de l'ordre del 25%. Entre aquests costos destaca la pavimentació, cosa que indica que segurament en aquesta tipologia d'urbanitzacions s'hauria d'anar a estàndards urbanístics diferents.

Espelt (2011), realitza un anàlisi desagregat del cost ambiental, mesurat per consum energètic i emissions de carboni, dels diferents models urbanístics. Estudiant la repercussió dels diferents paràmetres urbanístics sobre el cost ambiental de la seva execució, quantificant les emissions de diòxid de carboni i consum d'energia necessàries per a la transformació de la ciutat. Aquest estudi conclou que la variant de la densitat constitueix una variable fonamental en la definició de cost ambiental per habitant, degut la superfície viària es relaciona amb el major repercussió ambiental.

6.2.5. El model territorial i el preu del sòl.

Herce (2005) explica que la incidència de les polítiques territorials mitjançant la creació d'accessibilitats produeixen una expansió de la ciutat, però a la vegada un efecte discriminador tant pels costos de desplaçament, com pels costos constructius de les infraestructures de serveis urbans. Les polítiques aparentment innòcues de generalització de l'accessibilitat o extensió indiscriminada de les xarxes de serveis urbans porten a una clara especialització del territori on són els costos de connexió a les xarxes els que actuen de discriminadors. Aquestes expansions generalment amaguen l'extensió de les plusvàlues urbanes de la ciutat central. Les polítiques urbanístiques i d'inversió d'infraestructures només poden tenir legitimitat sobre la base del control públic de l'ús del territori i de la distribució de nivells d'accessibilitat i connexió a les xarxes de serveis urbans, per tal de garantir-ne la igualtat.

Herce i Magrinyà (2002) enumeren els diferents costos de la vivenda mitjançant el valor unitari de cadascun dels seus components respecte el m² de sostre, identificant-ne els següents: valor del sòl, costos d'urbanització, costos de l'edificació, costos de gestió urbanística i beneficis del promotor.

6.2.6. L'estimació dels costos d'urbanització mitjançant mètodes de predicció.

Alaben, Guilemany, Herrero i Guardia (1987) analitzen diferents paràmetres als quals es podrien referir el cost total de les obres d'urbanització com: les superfícies de les calçades i la longitud dels

vials. Proposant unes formulacions per tal d'avaluar els costos d'urbanització mitjançant mòduls de repercussió, referits a conceptes de fàcil mesurament. Després de rebutjar possibles combinacions de paràmetres geomètrics que complicaven l'aplicació del mètode, es va arribar a la conclusió que el mòdul més representatiu i de fàcil aplicació, era el que refereix el cost total sobre la superfície de vialitat ($\text{€}/\text{m}^2$ de vialitat). Aquest mètode, anomenat Mòdul de Superfície de Vials, representa una referència indispensable en la valoració dels costos d'urbanització al nostre país, des de la seva publicació fins a dia d'avui.

El mètode MSV determina una fórmula inicial que pronostica amb bastant de precisió els costos d'urbanització, amb desviacions menors al 16%. Simulant amb la superfície viària i un factor d'actualització com a úniques variables. Però intenta una major precisió amb la introducció d'altres factors d'avaluació, cosa que complica lleugerament el seu càlcul.

Herce i Miró (2002), indiquen que explicar el preu unitari d'urbanització a partir únicament de la superfície viària sembla una simplificació que no respon a la incidència de totes les infraestructures presents en la urbanització. La component lineal és una variable del cost d'igual o major valor explicatiu que la superficial, ja que més del 50% dels costos d'urbanització es relacionen amb infraestructures de caràcter lineal.

Altres autors com Borrachero (1999) realitzà la mateixa avaluació combinant la superfície de les calçades i la longitud dels vials com a paràmetres d'estimació dels costos repercutibles. Obtenint una formulació que com el mateix autor expressa simplifica enormement els càlculs, ja que no es necessària la introducció de factors condicionants de l'obra, arribant a un grau d'aproximació similar al mètode MSV. L'autor també comenta que el seu mètode només és aplicable a actuacions de dimensions similars, cosa que limita lleugerament el seu grau d'aplicació.

6.3. ELS ELEMENTS CLAU D'ANÀLISI DELS SISTEMES D'ACTIVITAT ECONÒMICA.

6.3.1. Les pròpies activitats econòmiques com a generadores de districtes industrials, clústers o agrupacions d'empreses.

En els anys cinquanta i seixanta els mercats locals i internacionals es caracteritzaven per una demanda creixent en termes de volum i estable en termes de qualitat i característiques dels productes. En aquest context, la majoria de sectors industrials van estar dominats per grans empreses monoproductores, integrades verticalment i caracteritzades pel típic model *fordista*³ d'organització de la producció. Les empreses van optar per un creixement dimensional continuat que dones cobertura a la demanda potencial per no permetre l'assentament de competidors. No obstant, també apareix un cert espai per a les empreses mitjanes i petites que ofereixen una producció de bens diferenciats (Piore i Sabel, 1984).

³ El Fordisme és la producció en sèrie en el model de cadena de muntatge, basada en la utilització de la maquinària amb finalitats especialitzades i treballadors no qualificats en una divisió del treball cada vegada més fragmentada. L'era "*fordista*" es caracteritza per la dominació dels mercats de masses i pels bens estandarditzats en un període llarg de temps.

A principis dels anys setanta es produeixen una sèrie de factors en l'economia occidental (crisi del petroli, caiguda del règim de canvis fixes establert durant la postguerra, increment del cost del treball, modificació de les característiques de la demanda, etc...) que porten a les grans indústries *fordistes* a una profunda crisi i a una redefinició de les característiques dels mercats i del model de competència (Boyer, 1994).

El nou model de competència imposava augmentar la tipologia de l'oferta en cada segment del mercat, millorar la qualitat i introduir contínuament nous productes al mercat. De forma que la competència va assumir aspectes fortament dinàmics que imposaven a les empreses la implantació d'estratègies de gestió de carteres de bens diferenciats en continua renovació (Bianchi, 1991). És en aquest context on es consolida el model de les petites empreses, concentrant-se en sectors de baix nivell tecnològic. Aquestes empreses adquireixen una elevada capacitat de resposta a la incertesa, a la variabilitat i a la fragmentació de la demanda (Shepherd, 1982; Piore i Sabel, 1984).

Davant d'un procés tant generalitzat i evident de desintegració vertical, el debat dels economistes sobre les dinàmiques de transformació de l'organització productiva i de l'estructura industrial fou dominat, entre la meitat dels anys setanta i vuitanta, per la temàtica de la petita empresa. En aquesta primera fase de discussió, el procés de descentralització fou interpretat com una tendència a llarg termini que confirmava el final de la gestió integrada, pròpia de les grans empreses verticalitzades, formulant una evolució del sistema industrial cap a unes dimensions més reduïdes i funcionals de les unitats productives (Belussi 1992; Boyer 1994).

El debat sobre la qüestió de les empreses de petites dimensions a Europa té el seu origen a principis dels anys setanta. A Anglaterra, França, Alemanya i Itàlia, on el tema central de les discussions girava sobre les capacitats mostrades pels districtes industrials en la seva favorable evolució durant aquest període, creant noves oportunitats laborals. En particular, autors italians com Bagnasco (1977), Garofoli (1978), Becattini (1979 i 1987) i Brusco (1980) arriben a formular els models interpretatius recollits sota la denominació de districtes industrials. La tesis de fons enunciada era comú als estudis de tots els països, on sostenien que les àrees d'esperit empresarial difús i l'organització productiva basada en la petita empresa, representava una evolució tendencial del sistema industrial cap a la superació definitiva del paradigma *fordista* (Belussi, 1992).

El concepte i teoria del districte industrial s'introdueix formalment a Espanya el 1986, moment en que apareix publicat a la Revista Econòmica de Catalunya l'article seminal de Becattini (1979). De fet, la transmissió inicial de la idea va ser ràpida, tenint en compte que havien passat només sis anys des de la publicació de l'article original. A pesar d'aquesta immediatesa, amb l'excepció d'alguns petits nuclis a Catalunya i al País Valencià, el pensament econòmic espanyol ha resultat ser escassament permeable a la teoria del districte industrial fins pràcticament a l'any 2000 i encara continua, en l'actualitat, sent vist per alguns acadèmics com un model interpretatiu menor i incapaç d'explicar les dinàmiques del desenvolupament econòmic (Trullén, 2009). Les raons que podrien explicar aquesta actitud són les següents:

1. Entre finals dels anys setanta i principi dels vuitanta, Espanya experimenta la transició des de la dictadura a la democràcia i a una economia més oberta, al mateix temps que des de l'exterior l'economia es veia afectada pels "*shocks*" del petroli. En aquest context, l'atenció dels acadèmics es va centrar en les condicions macroeconòmiques: atur, inflació i mercat financer. Igualment que en altres països, només un reduït nombre d'acadèmics va

percebre els profunds canvis que s'estaven produint en el model productiu internacional (Piore i Sabel, 1984), els quals van posar l'atenció en el desenvolupament local i en els districtes industrials com a models de política econòmica.

2. Durant el segle XX, el pensament econòmic espanyol no va ser impermeable a les principals línies internacionals de pensament econòmic. Així, juntament amb la importància de la macroeconomia, el *mainstream* econòmic tenia el model d'organització de la producció en grans corporacions com a paradigma dominant. La literatura sobre els pols de desenvolupament i la indústria motor de Perroux-Boudeville era una excepció, en un panorama on s'havia relegat la localització en un segon pla de l'anàlisi econòmic, al mateix temps que la importància de l'anàlisi històric es diluïa. Com en el cas d'Itàlia, explicat per Becattini (2005) a "*l'eruga i la papallona*", aquest paradigma fou importat dels Estats Units, Anglaterra o França, encara que des d'un context diferent, ja que a Itàlia o Espanya les petites i mitjanes empreses eren la forma organitzativa dominant degut a raons històriques i socioeconòmiques. Així doncs, la preeminència de les petites empreses fou concebuda com un seriós inconvenient, per tant la política industrial sempre va tendir a considerar a les grans empreses com els elements realment propulsors.

A pesar de la resistència inicial, la recerca sobre els districtes industrials i els sistemes productius locals (SPL) en general s'ha desenvolupat a l'estat espanyol des de finals dels anys vuitanta i s'ha intensificat en els darrers anys. Aquesta recerca s'ha caracteritzat per tres característiques principals:

1. La recerca ha estat fonamentalment de naturalesa aplicada (Capó et al. 2009), mentre que el desenvolupament tòric ha estat majoritàriament importat de la literatura italiana en el cas dels districtes industrials, franco-suïssa en el cas dels milieux innovateurs o nord-americana en el cas dels clústers. Les línies principals de recerca a l'estat espanyol s'han centrat en la identificació dels districtes (Ybarra, 1991; Boix i Galletto, 2006), altres en la identificació dels sistemes productius locals (Alonso i Méndez, 2000), les semblances i diferències entre els districtes espanyols i el model canònic italià (Giner i Santa Maria, 2002), els resultats obtinguts pels districtes industrials espanyols (Hernández i Soler, 2003), les característiques del procés d'innovació (Boix i Galletto, 2008) i La utilitat dels districtes com a instruments per a la política industrial i el desenvolupament (Ybarra, 2006; Trullen, 2009).
2. La majoria de treballs de recerca s'han centrat en l'estudi d'alguns districtes industrials o sistemes productius locals específics, únicament en alguns casos molt concrets s'ha realitzat un anàlisi conjunt de tot l'estat espanyol (Camisón, 2004; Boix i Galletto, 2006).
3. La investigació s'ha centrat sobre un ampla diversitat de sectors productius (indústria agroalimentària, tèxtil, cuir i calçat, mobles, joguets, etc...), algunes regions concretes (especialment País Valencià i Catalunya) i diferents districtes industrials (destacant els de la ceràmica de Castelló, els mobles a València i tèxtil i calçat a Alacant). El País Valencià ha estat el més prolífer en la producció de treballs de recerca sobre els districtes industrials, degut a l'enorme importància quantitativa del fenomen en aquella zona, així com de la percepció de la seva importància per part dels primers governs autonòmics de la democràcia a principis dels anys vuitanta.

Existeix un factor addicional que ajuda a explicar la dificultat del districte industrial i dels sistemes productius locals en general per a introduir-se en el debat polític espanyol. Tal com suggereix Ybarra (2006), tradicionalment tant el pensament conservador com el progressista a l'estat espanyol han estat poc inclinats a acceptar les implicacions econòmiques derivades del paradigma del districte industrial.

La concepció política conservadora sobre la política industrial s'ha basat en una aproximació jeràrquica i centralista (usualment contrària als aspectes locals o regionals), a l'ús de la política sectorial, al suport a les grans empreses i finalment ha evolucionat cap al concepte que les grans financeres actuarien com a impulsor del desenvolupament econòmic. Per altra banda, les forces més progressistes s'han caracteritzat per una concepció "*fordista*" i centralitzada de l'organització de la producció, basada en la idea econòmic financera que la gran empresa és més forta, així com en una tradició ideològica que relaciona el poder de negociació dels sindicats amb la gran empresa verticalment organitzada. Finalment, la característica comú d'ambdues corrents ideològiques ha estat la concepció rígida de l'organització de la producció en sectors. En aquest context, els districtes industrials i els sistemes productius locals han estat identificats com a un model basat en les produccions manufactureres tradicionals i per tant abocats ala seva extinció.

La majoria d'estudis que han intentat identificar els districtes industrials a l'estat espanyol s'han centrat principalment en l'anàlisi a nivell regional, utilitzant dades municipals o comarcals. Val la pena mencionar en aquest sentit les contribucions per al País Valencià realitzades per Ybarra (1991), Camisón i Molina (1997), Soler (2000) i Giner i Santa Maria (2002), per a Catalunya realitzades per Costa (1998) i Trullén (2002), per a les Balears realitzades per Bibiloni i Pons (2001), per a Múrcia realitzades per De Luca i Soto (1995) i per a Madrid realitzades per Celada (1999).

Les investigacions realitzades sobre la identificació de districtes industrials a nivell de l'estat espanyol han estat escasses, raó per la qual les polítiques i estratègies d'acció productiva van un pas endarrere en relació als països del nostre entorn com França, Itàlia o el Regne Unit. Un dels factors d'aquest endarreriment és absència d'una medició i classificació dels districtes industrials i els sistemes productius locals per al conjunt del país. En el cas d'Itàlia aquest inconvenient fou resolt per Sforzi (1987, 1990) i Sforzi-ISTAT (1997, 2006), en canvi en el cas espanyol no és fins a Camisón (2004) quan es realitza un primer estudi conjunt que parteix d'una metodologia multivariant i obté 35 districtes industrials repartits en 60 municipis. Posteriorment, Boix i Galletto (2006) i Trullén (2006) realitzen una adaptació de la metodologia Sforzi-ISTAT, que utilitzant els mercats locals de treball com a unitats d'anàlisi identifiquen 237 districtes industrials i 65 sistemes productius locals manufacturers de gran empresa realitzant un primer mapa nacional comparable als realitzats a Itàlia.

6.3.2. El paper de l'aglomeració i la infraestructura del transport en la productivitat.

En l'actualitat existeix una àmplia literatura que posa de manifest que les empreses són més productives en les zones urbanes més grans i densament poblades. Aquesta literatura relaciona aquest fet amb les economies d'aglomeració (Marshall, 1920) de les que es poden beneficiar les empreses situades en dites aglomeracions.

En un anàlisi realitzat pels Estats Units, Ciccione i Hall (1996) senyalen que una major densitat d'ocupació repercuteix en un increment de la productivitat del treball. En el mateix sentit, Ciccione

(2002) i Brülhart i Mathy (2008) aporten proves sobre que en les regions europees amb major densitat d'ocupació la productivitat augmenta. Per altra banda, Henderson (2003) arriba a la conclusió, en el cas dels sectors de maquinària i alta tecnologia, que el nombre d'establiments del mateix sector presents en un mateix contat dels Estats Units millora la productivitat. En un anàlisi en empreses franceses, Martin et al (2011) posa de manifest l'existència d'un efecte positiu sobre l'ocupació en un mateix sector i una mateixa zona geogràfica. Així mateix, Combes et al (2012) mostra que en establiments situats en ciutats de major dimensions són més productives que les situades en altres poblacions.

La major part d'aquesta literatura utilitzen mesures que prenen com a referència la ciutat o la regió per a quantificar els beneficis de l'aglomeració. Ja que en general, les ciutats o les regions no actuen com a illes aïllades i les seves àrees d'influència són importants. Els àmbits administratius no limiten necessàriament les economies d'aglomeració, en canvi, aquestes economies sí que es veuen afectades pels costos de transport relacionats amb les seves infraestructures.

En aquest context, les millores en les infraestructures de transport redueixen els costos d'interacció entre empreses i poden ampliar l'àmbit espacial on les economies d'aglomeració beneficien a les empreses. Per aquest motiu importa no només l'aglomeració local en si mateixa, sinó també la infraestructura de transport que connecta les diferents localitzacions.

Venables (2007) proposa un model que representa formalment la relació existent entre la infraestructura del transport i l'aglomeració. Les millores del transport redueixen el cost i augmenten el potencial d'interacció a l'apropar als agents econòmics, pel que poden potenciar les avantatges de les economies d'aglomeració i induir així increments de la productivitat. Graham (2007a; 2007b) i Graham i Kim (2008) defensen que el benefici principal de la millora de la infraestructura del transport és que augmenta l'accessibilitat a un major nombre d'agents econòmics i d'aquesta forma modifica la "*densitat efectiva*" de la que se'n deriven les economies d'aglomeració.

El paper de la infraestructura del transport i les externalitats espacials, que genera, es pot apreciar utilitzant el concepte de "*potencial de mercat*". Aquest concepte fou introduït per Harris (1954), que argumentava que el potencial de mercat en un lloc determinat depèn de la suma del poder d'adquisició de tots els llocs ponderats en funció de la distància a origen. Des d'aquell moment, el concepte de potencial de mercat s'ha utilitzat en nombrosos estudis empírics com a variable *proxy* de la demanda de mercat. Fujita et al (1999) i Hanson (2005) proporcionen fonaments teòrics del concepte i mostren que es pot donar una interpretació formal mitjançant els models de la nova *geografia econòmica*. El concepte de potencial de mercat resulta summament atractiu, ja que relaciona el fet que el volum d'interaccions econòmiques, com per exemple les relacions comercials, entre diferents llocs disminueix amb la distància.

Els estudis empírics que utilitzen el concepte de potencial de mercat ofereixen resultats interessants, com per exemple s'ha observat en diversos estudis que un major potencial de mercat augmenta la renda i els preus dels factors productius (Redding i Venables, 2004; Hanson, 2005; Head i Mayer, 2004 i 2006). També existeixen estudis recents que mostren l'existència d'un efecte positiu del potencial sobre la productivitat de les empreses (Graham, 2007a; Graham i Kim, 2008; Combes et al., 2010), encara que no tots han utilitzat la infraestructura del transport com a indicador del potencial de mercat. En un anàlisi transversal de les empreses del sector manufacturer de l'Índia, Lall et al. (2004) arriba a la conclusió de que l'accés als mercats és un factor important de la producció de les

empreses. Graham (2007b) avalua funcions de producció *translog* per a empreses britàniques i mostra que el potencial de mercat té efectes positius per a la majoria d'empreses del sector serveis. Holl (2012) utilitza dades longitudinals tant de la productivitat com del potencial de mercat per al període 1991 – 2005 a Espanya i mostra un impacte positiu i significatiu del potencial de mercat en la productivitat de les empreses manufactureres. Gibbons et al. (2012) estudia els efectes de les millores a la xarxa de carreteres angleses entre 1998 – 2007 i també troba un efecte positiu del potencial de mercat sobre la productivitat de les empreses.

6.2.3. La infraestructura com a polaritzadora de les noves activitats econòmiques.

Les mirades més atentes sobre les transformacions ocorregudes recentment en algunes regions europees posen de relleu el sorgiment i progressiva consolidació de nous patrons de localització de les activitats, basats sobretot en el desenvolupament de la mobilitat i les infraestructures arterials del transport, principalment per carretera. Ens referim entre altres, a la *“ricerca sulle trasformazioni dell habitat urbano in Europa”* coordinada per Bernardo Secchi (1990), la *“ricerca Itaten”* sobre la forma del territori italià realitzada per A. Clementi, G. Damatteis i P. C. Palermo (1996) i més recentment el treball *“La explosión de la ciudad”* sobre les transformacions territorials de tretze regions urbanes a l'Europa Meridional realitzada per A. Font, F. Indovina i N. Portas (2004). Plataformes logístiques, parcs empresarials, centres comercials, grans equipaments i dotacions resulten alguns dels usos que amb més freqüència tendeixen a instal·lar-se en els nodes de les principals carreteres i autopistes d'aquestes regions metropolitanes, a la recerca d'accessibilitat, visibilitat i sinèrgies amb altres activitats.

Podríem parlar d'una polarització del creixement cap a les infraestructures, entenent polarització com aquells creixements *ex novo* en relació amb la infraestructura viària bàsica metropolitana, per accessibilitat o exposició visual, i en alguns enclavaments singulars de l'activitat, per economies de localització (Font, Llop i Vilanova, 1999).

Les noves lògiques de localització estan directament relacionades amb la velocitat de connexió a la xarxa, allunyant-se dels principis de continuïtat física i proximitat a un nucli urbà en particular, per tal d'establir unes relacions funcionals a escala metropolitana. Tal com explica Álvaro Domingues (2002), el radi d'influència d'aquestes peces al interior de la xarxa arterial metropolitana se li suma el caràcter especialitzat, la raresa o la naturalesa estratègica de les funcions exercides. D'aquesta forma artefactes d'oci i consum, centres de negocis, parcs tecnològics, grans universitats i hospitals es converteixen en els nous espais centrals i referencials del territori urbà contemporani.

L'aparent espontaneïtat amb les que es configuren aquestes noves peces urbanes i la seva divergència de les lògiques d'ordre formal i funcional, plantegen dubtes raonables respecte l'eficàcia en l'aplicació del instrumental urbanístic convencional per a l'ordenació del territori (Font, 2003). En aquest sentit, la imatge d'espontaneïtat que genera aquest procés deriva, moltes vegades, de la falta d'integració entre el traçat viari, el creixement i el context físic. La conjunció d'aquests tres elements constitueixen el concepte de l'espessor de la carretera formulat per Bernardo Secchi (1989), que per l'autor hauria de ser el resultat d'un projecte unitari. No obstant això, el disseny de les infraestructures viàries es realitza des d'un punt de vista autònom, únicament sota paràmetres d'enginyeria de tràfic, projectades amb independència de futurs desenvolupaments urbans i algunes

vegades fins i tot sense tenir en compte el context geogràfic. Per altra banda, els creixements d'activitat econòmica es van col·locant individualment en els camps de polarització de dites infraestructures, sota lògiques econòmiques o publicitàries, sobre un territori que és utilitzat com a taló de fons.

Es podria considerar que sota aquestes formes i processos aparentment espontanis, existeix una sèrie de racionalitats implícites el coneixement de les quals i la seva interpretació resulten de vital importància en la recerca de respostes disciplinàries renovades. Lògiques de localització, tendències en les agrupacions d'activitats, certs patrons d'ordre formal en l'agregació de centres comercials i d'oci, així com algunes recurrències en les formes dels accessos o els mecanismes publicitaris utilitzats, constitueixen algunes de les lleis o regles subjacents de les quals es podrien derivar criteris o mecanismes alternatius d'intervenció.

“La carretera mercat” o “la ciutat carretera” responen a formes de creixement tradicionals en territoris de configuració difusa (Indovina, 1990), nascudes en relació a una malla viària capil·lar i multidireccional, que garanteix una alta connectivitat entre els diferents punts del territori, que fa possible un allargament del territori (Secchi, 1996). En la conformació de “la carretera mercat” les noves activitats, generalment de tipus comercial, es succeeixen amb les petites indústries locals i els antics assentaments urbans. En canvi en “la ciutat carretera” conviuen també, inclús amb major intensitat, diversos usos i tipologies amb un predomini de la residència i la petita indústria.

En canvi, “la ciutat productiva” constitueix una de les principals formes de polarització del creixement, pròpies de les àrees metropolitanes amb sistemes viaris jerarquitzats, on els eixos radials es superposen i combinen amb elements infraestructurals de diversos ordres i jerarquies (Secchi, 1996). Segurament, pel caràcter més metropolità i innovador de les activitats, la seva dinàmica d'aparició, les dimensions i la fragmentació de les operacions que si donen, “la carretera productiva” s'aproxima més a les situacions de polarització del creixement que es troben en la Regió Metropolitana de Barcelona, al llarg de les principals autopistes metropolitanes (Vecslir, 2007).

En relació a la localització i el model infraestructural i ambiental, l'anàlisi realitzat per Font i Vecslir (2008) a la Regió Metropolitana de Barcelona demostra l'estreta vinculació entre diferents peces o polígons d'activitat econòmica i la infraestructura de transport, en especial la xarxa viària arterial. Les condicions inicials de localització d'aquestes peces en relació a la xarxa principal de carreteres s'han anat reforçant, sobretot en el cas dels nous espais de consum i d'aquells de producció amb major valor afegit.

El reconeixement d'aquestes geografies localitzatives i les sinèrgies entre les activitats presents en els nous espais de consum, suggereixen el treball sobre nous patrons formals i funcionals a una doble escala d'actuació local i regional. Tractant amb igual cura les relacions metropolitanes d'accessibilitat, visibilitat o complementarietat i aquelles relatives als assentaments i espais de proximitat. A partir de cada tipus d'activitat i de cada peça o fragment concret, es podria interpretar la seva estructura espacial com a dependent d'un model d'accessibilitat i d'un tipus de mobilitat concret, que s'hauria de tornar a considerar en un futur en el marc d'un nou sistema de transport d'alta capacitat i vertebrador del territori (Font i Vecslir, 2008). Aquesta relació s'hauria de traduir en noves opcions d'ordenació territorial, on els emplaçaments de les activitats innovadores estiguin adequadament situades respecte a les xarxes de transport públic i serveis en general.

6.3. EL METABOLISME URBÀ.

El símil ciutat, sistema natural i organisme és concebut per K'Akumu i Oyugi (2007) com la conceptualització ecològica de les ciutats, on els centres urbans són analitzats com a éssers vius que creixen, es desenvolupen i en algun moment poden morir. Aquesta comprensió té els seus orígens en els treballs de Wolman (1965) sobre el metabolisme de les ciutats, en el que es va intentar donar resposta a la pèrdua de qualitat de l'aigua i l'aire als centres urbans dels Estats Units. Aquest model, representat per diagrames de blocs i suportat per equacions de balanç de masses, va aconseguir relacionar els fluxos de matèria d'entrada (productes) i sortida (residus) de la ciutat.

La recent definició de metabolisme urbà, efectuada per Kennedy et al. (2007): *“la suma total de processos tècnics i socioeconòmics que es donen a les ciutats, resultant un creixement, producció d'energia i eliminació de residus”*. Ha dimensionat holísticament les primeres propostes de Wolman (1965) *“tots els materials i matèries primeres necessàries per a mantenir els habitants d'una ciutat, una casa, en el treball i en el joc”* i el de Cook (1973) *“el procés mitjançant el que els membres de tota societat s'apropien i transformen ecosistemes per a satisfer les seves necessitats i desitjos”*, propugnant la concepció de la ciutat com una realitat complexa, tant en la suma de les parts com en els elements que la componen. Encara que aquestes tres proposicions intrínscament conserven els següents elements comuns: els processos, els fluxos de matèria i energia i la societat.

Des d'una visió purament fisicoquímica, on la ciutat es percep com un sistema que *“consumeix una varietat de materials, que són processats i transformats en una gran quantitat i varietat de productes o subproductes no naturals”* (K'Akumu i Oyugi, 2007), fins la concepció de fluxos de matèria i energia com a vies de connexió entre el sistema econòmic i l'entorn (Eurostat, 2001), l'analogia de les ciutats com a súper organismes ha configurat *“un model híbrid entre els sistemes econòmics i ecològics”* (Zang et al., 2009a), que segons Toledo (2008) *“implica el conjunt de processos per mitjà dels quals els éssers humans organitzats en societat, independentment de la seva situació en l'espai (formació social) i en el temps (moment històric) s'apropien, circulen, transformen, consumeixen i excreten matèria i/o energia del món natural”*.

És per aquest motiu que el metabolisme permet la coexistència dels elements naturals d'un centre urbà amb els valors econòmics i socials, que els seus individus utilitzen i dels ecosistemes que l'envolten, el suporten i que pateixen la seva activitat (Díaz, 2014). El metabolisme urbà contribueix a la medició de la sostenibilitat de les metròpolis a través de la comprensió del complex sistema que el forma i dels problemes associats al seu creixement (Girardet, 1992; Newman, 1999; Haberl, 2001; K'Akumu i Oyugi, 2007). A més, participa de la resolució de problemes ecològics i ambientals al destacar i identificar les demandes d'una ciutat sobre els recursos naturals i les deposicions de residus en els sistemes naturals (Zhang et al., 2009b). També contribueix a *“observar la disponibilitat natural i antròpica dels recursos i el seu ús, de forma que no perjudiqui el medi actual o futur”* (Brunner 2007).

Altres investigadors han utilitzat aquest terme per a determinar el grau d'habitabilitat d'un centre urbà i evidenciar les seves àrees vulnerables (Idrus et al., 2008), per identificar processos crítics en el seu interior (Kennedy et al., 2007) i per a proposar alternatives de reutilització i reciclatge de materials i aigua amb l'objectiu de suplir la creixent demanda dels diferents sectors de l'economia (Hermanowicz i Asano, 1999). Així mateix, el metabolisme és utilitzat per empreses consultores per a

modelar l'oferta i la demanda de recursos en sistemes urbans subjectes a reconstrucció després de successos catastròfics (Camp et al., 2009).

El metabolisme urbà s'ha consolidat com un concepte útil, flexible, certificat i reconegut pels acadèmics, la indústria, la societat i els governs, que ajuda a la comprensió de les ciutats i les seves dinàmiques, en la recerca de la seva continuïtat en l'espai i el temps. Aquest fet és degut a la seva polivalència des de la perspectiva tècnica, multidisciplinària, ecològica i econòmica. A partir de la seva definició permet una lectura des de diverses disciplines: *"tanca l'esquerda entre les ciències socials i les naturals"* (Harbel, 2001); des del punt de vista ecològic, té per objecte promoure la comprensió de les implicacions ambientals en el desenvolupament urbà (K'Akumu i Oyugi, 2007); i des del punt de vista de l'economia ecològica, permet determinar i distingir entre l'aproximació material i l'aproximació intangible de la naturalesa per part dels humans (Toledo, 2008).

En el marc territorial de l'Àrea Metropolitana de Barcelona aquest camp d'investigació, des d'una concepció global, s'ha centrat principalment en dos aspectes:

1. El debat sobre la ciutat compacte o ciutat dispersa o *"sprawl"*, comentat des dels diferents punts de vista en els apartats d'aquest marc teòric, on es formula el model de la ciutat mediterrània compacta i complexa (Rueda, 2002) com un dels models que poden compaginar la seva projecció de futur amb l'ús dels criteris de sostenibilitat i, en conseqüència, amb l'ús dels criteris ambientals. Aquest model urbà que cerca la proximitat d'usos i funcions suposa facilitar l'accés a peu o en transport públic a tots els serveis i activitats de la ciutat, al contrari del que succeeix en el model de ciutat dispersa, on només té accés lliure a la ciutat aquell que té cotxe (el 30% de la població). El model d'ordenació del territori que se'n deriva tindria com a objectiu fer "més ciutat i més camp", al contrari del que representa la ciutat difusa, que té com a conseqüència fer del camp i la ciutat un aiguabarreig que no se sap on comença l'un i on acaba l'altre. La possibilitat d'estendre el model de ciutat compacta a la regió metropolitana suposa, entre altres coses, modificar el model de mobilitat, donant entrada a una proposta de transport fonamentat en l'únic medi que genera nodes: el ferrocarril. El procés d'implantació de nous espais urbans és necessàriament lent, per tal de poder encaixar i relacionar entre ells els diferents components que el configuren en una direcció temporal orientada cap a l'augment de la complexitat (Rueda, 1997). En aquelles parts de la ciutat o en aquells nuclis urbans que s'han desenvolupat lentament i de forma contínua, sense pertorbacions importants, consolidant i renovant les estructures que el suporten, ha anat augmentant la diversitat dels seus components.
2. L'anàlisi de la ciutat de Barcelona realitzat per Terradas et al. (2011) on desenvolupa els aspectes principals de la seva estructura i el seu metabolisme i especialment l'aportació del verd urbà a la regulació del metabolisme i a la qualitat de vida. Sobre l'anàlisi de la ciutat també cal destacar l'aportació realitzada durant l'última dècada per l'Ajuntament de Barcelona que ha seguit l'evolució d'alguns dels paràmetres més importants del metabolisme urbà, que ha considerat com a indicadors ambientals útils pel desenvolupament de l'Agenda 21 i del *"compromís ciutadà"* per a la sostenibilitat.

6.4. CONCLUSIONS DEL MARC TEÒRIC.

Durant l'exposició del marc teòric s'ha aprofundit des de diferents camps del coneixement els aspectes, que s'entenien com a més importants a tenir en compte, per a la renovació urbana en clau del metabolisme urbà dels polígons d'activitat econòmica. Del conjunt d'autors que teoritzen sobre aquests aspectes, es poden treure tot un seguit de conclusions que ajuden a encarar la línia de recerca d'aquest estudi.

Segons l'avaluació dels costos d'urbanització.

1. Es constata una dependència entre les morfologies urbanes i els costos d'urbanització, analitzades mitjançant les eficiències lineal i superficial de la urbanització i la seva repercussió sobre les actuacions, que es multiplica per 1,5 segons el disseny (Herce i Miró, 2002). També s'analitzen segons densitats, encara que aquestes repercussions no són tant significatives.
2. Existeixen uns estàndards i uns mínims urbanístics en les xarxes de serveis urbans que influeixen decisivament en els costos d'urbanització. En els darrers anys s'inicien unes polítiques impulsades des de les institucions, mitjançant la legislació i diferents normatives tècniques, per tal d'incrementar la qualitat de les diferents xarxes de serveis urbans i la quantitat d'oferta de serveis. També s'introdueixen els costos de connexió a les xarxes generals dels serveis urbans, caldrà analitzar la dependència segons la localització i la distància de connexió als serveis en alta.
3. La introducció del discurs de la sostenibilitat en els teixits urbans introdueix uns increments en els costos d'urbanització, caldrà analitzar el pes de cadascuna d'aquestes millores:
 - a. Mesures mediambientals: pantalles acústiques, descontaminació de sòls i aquífers, rehabilitacions de monuments o edificacions històriques, etc...
 - b. Introducció del reg, les xarxes de sanejament separatives, la recollida de residus, etc...
 - c. Urbanització respectuosa del teixit urbà i el seu entorn, sobrepassant a vegades a sòls no urbanitzables: urbanització de parcs urbans, tractament de rieres, etc...
4. Es posa en perill el manteniment de les infraestructures de serveis urbans degut al seu increment de costos en les trames urbanes de baixa densitat i a la pèrdua del nivell de vida produït per l'actual situació de crisi econòmica prolongada.

Segons els elements claus d'anàlisi dels sistemes d'activitat econòmica.

1. Es constata la transformació del model i la tipologia d'empreses, passant d'un model *fordista* de gran producció en cadena a un model de *districtes industrials o clústers* d'especialització flexible. Aquest model requereix d'unes necessitats concretes i diferenciades a l'anterior, relacionades amb l'especialització flexible, les dimensions i les sinèrgies amb altres empreses.
2. L'aglomeració urbana i l'accessibilitat a les infraestructures del transport són factors clau en la productivitat de les empreses. Aspectes com la "*densitat efectiva*" de la que se'n deriven

les economies d'aglomeració o el "*potencial de mercat*" o accés al territori són imprescindibles per entendre les potencialitats dels polígons d'activitat econòmica.

3. Constatació que la localització de les activitats econòmiques tendeixen a una polarització del creixement cap a les infraestructures, entenent polarització com aquells creixements ex novo en relació amb la infraestructura viària bàsica metropolitana, per accessibilitat o exposició visual, i en alguns enclavaments singulars de l'activitat, per economies de localització.
4. El reconeixement d'aquestes geographies localitzatives i les sinèrgies entre les activitats presents en els nous espais de consum, suggereixen el treball sobre nous patrons formals i funcionals a una doble escala d'actuació local i regional.
5. A partir de cada tipus d'activitat i de la morfologia de cada polígon d'activitat econòmica, es podria interpretar la seva estructura espacial com a dependent d'un model d'accessibilitat i d'un tipus de mobilitat concret, que s'hauria de tornar a considerar en un futur en el marc d'un nou sistema de transport d'alta capacitat i vertebrador del territori.
6. En sintonia amb el model anglès del "*business park*" o francès dels "*parcs d'activitat*", els antics polígons industrials són substituïts per nous patrons en els que la presència de la naturalesa i un major nivell d'urbanització, són algunes de les característiques dominants. La presència freqüent de centres de serveis i la seva relació amb les infraestructures viàries principals expliquen el canvi de lògica ocorreguda.
7. La creixent integració entre activitats terciàries i industrials i els inconvenients derivats de la segregació espacial de funcions que serien perfectament compatibles, aconsellen implantar en els projectes de planejament nous patrons de l'espai productiu des de la barreja d'activitats.
8. S'evidencia la inexistència de bibliografia referent a la localització d'activitat econòmica segons l'accessibilitat a les infraestructures de distribució d'energia, del cicle de l'aigua o de tractament de residus.

Segons el metabolisme urbà

1. El procés d'implantació de nous espais urbans és necessàriament lent, per tal de poder encaixar i relacionar els diferents components que el configuren en una direcció temporal orientada cap a l'augment de la complexitat.
2. El model de la ciutat mediterrània compacta i complexa com un dels models que poden compaginar la seva projecció de futur amb l'ús dels criteris de sostenibilitat i, en conseqüència, amb l'ús dels criteris ambientals. Caldrà avançar del discurs a la pràctica en el cas dels polígons d'activitat econòmica.
3. Alguns investigadors han utilitzat el terme metabolisme urbà per a proposar alternatives de reutilització i reciclatge de materials i aigua amb l'objectiu de suplir la creixent demanda dels diferents sectors de l'economia.

6.5. APORTACIONS PRINCIPALS DE LA TESIS.

Derivat de l'aprofundiment en el marc teòric plantejat i en compliment dels objectius anteriorment exposats, les principals aportacions derivades de la culminació de la investigació pretenen ser les que s'exposen a continuació:

Mitjançant la revisió bibliogràfica efectuada s'ha posat de manifest la importància de la relació entre la infraestructura de transport, focalitzada en les grans infraestructures viàries o corredors territorials, i la localització de l'activitat econòmica, a partir de la crisi del model "*fordista*". En aquest camp de la investigació s'ha pogut observar les relacions entre la infraestructura de transport i les aglomeracions, la importància de la localització de l'activitat econòmica en la infraestructura per raons d'accessibilitat i de visualització o màrqueting, l'anàlisi de les morfologies urbanes o d'activitat econòmica creades al voltant de la infraestructura i la infraestructura viària com a localitzadora de centres de consum.

En aquest treball de recerca es pretén posar en valor la repercussió de les infraestructures de serveis urbans en els costos d'urbanització, en funció de les qualitats exigides o estàndards urbanístics i en funció de la connexió amb les infraestructures generals de distribució o transformació. En aquest sentit, la investigació es centrarà en la connexió a la xarxa de subministrament elèctric, el cicle de l'aigua i el transport públic. Sota aquesta nova mirada es vol identificar el potencial de parts del territori respecte d'altres, centrant-nos en la comarca del Vallès Oriental.

Per altra banda, aquest treball de recerca afronta el repte d'establir alguns criteris per a la renovació dels polígons d'activitat econòmica en clau del metabolisme urbà. Aquesta renovació o transformació es realitzarà en clau de coexistència d'activitats, diversitat d'usos i complexitat urbana, sota criteris d'eficiència ecològica, amb el que es pretén canviar la visió tradicional del planejament urbà que percep els polígons d'activitat econòmica com a entitats aïllades del resta de ciutat. Per tant aquest treball de recerca vol fer un pas endavant, passant d'un model teòric de ciutat mediterrània compacta i complexa a una praxi de coexistència d'activitats i usos del sòl.

Tant o més important que les aportacions teòriques que planteja aquest treball de recerca, trobem les seves aportacions metodològiques principalment en el camp del planejament territorial. Igual com passava en camp de la recerca, l'anàlisi de les infraestructures de serveis urbans en el planejament territorial és inexistent, excepte en el cas de les infraestructures de transport viari o ferroviari, així com petites incursions en el transport col·lectiu. Aquest fet queda en evidència en la planificació de les Àrees Residencials Estratègiques, tal com demostra López (2013).

Com a aportacions Pràctiques, aquest treball de recerca desenvoluparà l'anàlisi a la comarca del Vallès Oriental en quan a la localització de potencialitats del territori i en alguns polígons d'activitat econòmica d'aquesta comarca aplicarà les tècniques de renovació urbana en clau de metabolisme urbà.

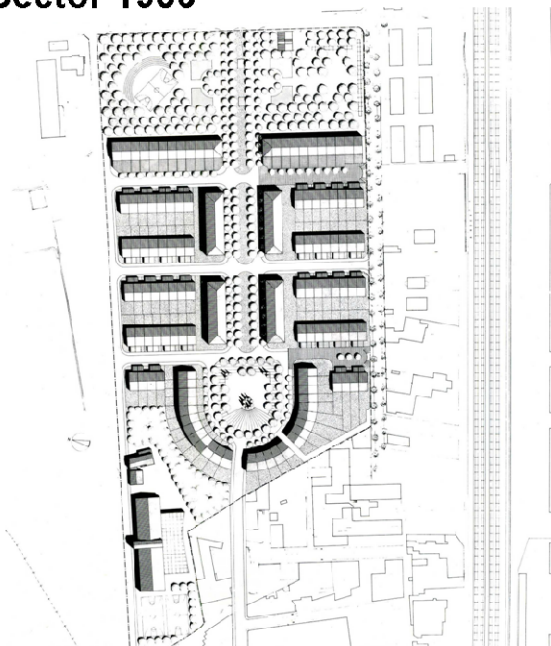
7. PLA DE TREBALL AMB UNA ESTIMACIÓ DE CALENDARI

El pla de treball d'aquesta investigació ve molt marcat pels seus objectius específics i per la metodologia aplicada en cadascun d'ells. Tal com s'ha determinat en el seu apartat corresponent, aquest treball de recerca es divideix en tres capítols molt diferencials en quan a la metodologia d'anàlisi i en la determinació de l'escala on es focalitza l'estudi:

1. Avaluació dels costos d'urbanització i connexió a les xarxes generals de transport, energia i cicle de l'aigua.
2. Localització estratègica dels sistemes d'activitat econòmica en el territori segons l'accessibilitat a les infraestructures generals dels serveis urbans.
3. Renovació dels polígons industrials en clau del metabolisme urbà segons complexitat i mosaics urbans associats a la tipologia dels serveis i del transport.

En el primer capítol es proposa avaluar l'evolució dels costos d'urbanització en els darrers 25 anys mitjançant la comparació entre les actuacions dels polígons residencials realitzades per l'INCASÒL fins el 1986 amb les Àrees Residencials Estratègiques (AREs), elaborades també per l'INCASÒL, en el punt més àlgid dels estàndards urbanístics (Documents aprovats definitivament el març de 2009). Mitjançant aquest anàlisi també es pretén identificar les diferents causes de l'evolució d'aquests costos d'urbanització i la seva relació amb la localització dels sectors d'urbanització respecte les infraestructures generals del transport, de l'energia i del cicle de l'aigua.

Sector 1986



ARE 2009



Figura 1. Comparativa entre sectors d'urbanització promoguts per l'INCASÒL l'any 1986 i el 2009. Plànol d'ordenació urbana.
(Font: INCASOL (1992a) i Departament de política territorial i obres públiques. (2010))

En aquest capítol l'escala de treball és la totalitat del territori de Catalunya, ja que s'analitzen 23 actuacions de desenvolupament urbà promogudes per INCASÒL entre el 1980 – 1986 i 73 sectors d'urbanització de les Àrees Residencials Estratègiques (AREs) projectats per diferents equips de treball i supervisats per l'INCASOL al 2009. Els treballs pel desenvolupament d'aquest capítol, en part ja realitzats, s'emmarquen en un conveni existent entre el Departament d'Infraestructures del Transport i del Territori (ITT) de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB) amb la Comissió d'Urbanisme del Col·legi de Camins.

En el segon capítol es planteja un anàlisi de l'activitat humana i econòmica en el territori amb les seves correlacions amb les infraestructures generals del transport, l'energia i el cicle de l'aigua. En aquest anàlisi es pretén identificar els llocs estratègics pel desenvolupament de l'activitat econòmica, establint així les potencialitats d'inversió per a la renovació dels polígons industrials. El desenvolupament d'aquest capítol i el següent, s'emmarquen en un projecte de recerca encarregat per la Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

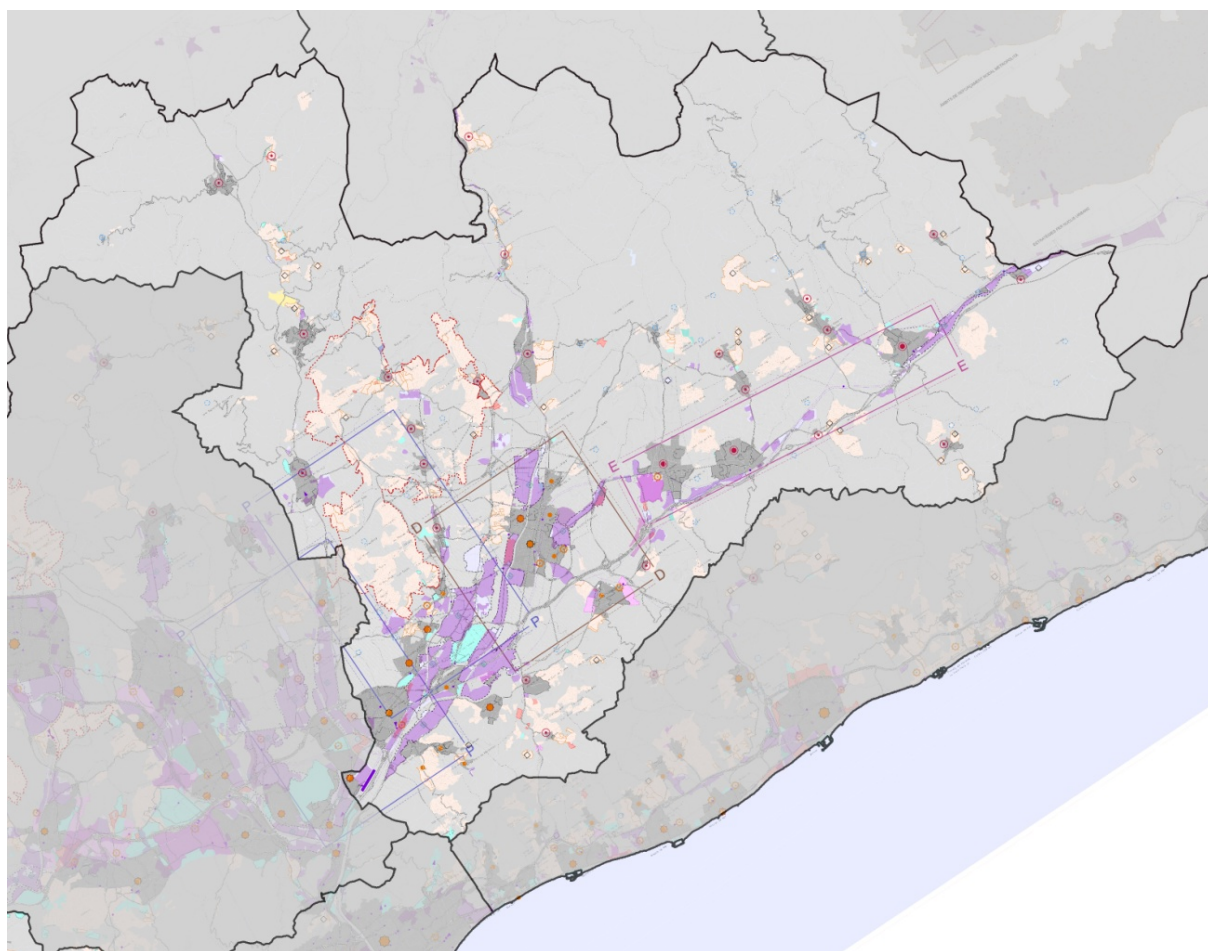


Figura 2. El Pla Territorial Metropolità de Barcelona en l'àmbit de la Comarca del Vallès Oriental i els àmbits d'intervenció estratègics Nodal (D) del Baix Congost, Estructural (P) de la Vall del Tenes, d'Eix (E) entre Cardedeu i Sant Celoni. (Font: PTMB, 2010)

En aquest capítol l'escala de treball la focalitzarem a la comarca del Vallès Oriental, on la normativa del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010) especifica: *“L'àrea urbana de Granollers presenta fortes relacions estructurals pel que fa, entre d'altres qüestions, al mercat de treball, els equipaments públics i col·lectius, els serveis i els nodes de la xarxa de transport”*. En el marc del Pla es plantegen “estudis conjunts de les principals variables que afecten de forma conjunta aquest territori i que permetin desplegar una sèrie de plans directores urbanístics supramunicipals amb propòsits concrets que siguin operatius per al tractament de forma adequada i diferenciada de les problemàtiques i possibilitats de desenvolupament per a diferents parts d'aquest territori.”

Finalment en el tercer capítol es proposa realitzar un anàlisi de detall de la transformació dels polígons industrials en clau del metabolisme urbà, segons complexitat i mosaics urbans associats a la tipologia dels serveis i del transport. En aquest sentit es pretén implantar tècniques avançades capaces d'analitzar i avaluar la sostenibilitat del medi urbanitzat, de forma que es pugui minimitzar el seu impacte i decidir les alternatives més adequades d'acord amb els tres pilars de la sostenibilitat: econòmic, social i ambiental. Entenen el medi urbà com un sistema complex i divers que funciona i evoluciona com una unitat, d'aquí la identificació com a *metabolisme*⁴. Per tant, aquest capítol analitzarà i avaluarà els diferents components del conjunt urbà, incloent l'edificació, els usos o activitats, les infraestructures, els serveis, els equipaments i el transport.

En aquest capítol l'escala de treball serà el polígon industrial o sector d'activitat econòmica. Mitjançant l'anàlisi del capítol anterior localitzarem aquells sectors amb major potencialitat pel desenvolupament de l'activitat econòmica, entre aquests s'escolliran els que per les seves característiques siguin susceptibles de desenvolupar una renovació urbanística. La transformació es realitzarà en clau de coexistència d'activitats, diversitat d'usos i complexitat urbana, sota criteris d'eficiència ecològica i la voluntat d'aconseguir els següents objectius:

- Transformar l'estructura global de la ciutat.
- Creació de noves centralitats territorials.
- Potenciació de la base econòmica de la ciutat.
- Localització de noves activitats en sòl urbà abandonat pel seu anterior ús.

7.1. METODOLOGIA DE LA RECERCA.

7.1.1. Avaluació dels costos d'urbanització i connexió a les xarxes generals de transport, energia i cicle de l'aigua.

En el primer capítol d'aquest treball de recerca s'analitzaran, per una banda, 23 sectors d'urbanització executats per l'INCASOL entre el 1980 i el 1986, i recollits en el treball *“Anàlisis i avaluació dels costos de la urbanització d'algunes actuacions urbanístiques de ciutats catalanes”* de MIRÓ (1986), així com les publicacions sobre estàndards d'urbanització publicats per INCASOL (1985), GUILMANY & ALABERN (1988) i de ALABERN, GUÁRDIA, GUILMANY & HERRERO (1988). Per

⁴ Conjunt de les reaccions bioquímiques que tenen lloc en els éssers vius. (*Enciclopèdia Catalana*)

altra banda s'analitzaran 73 sectors d'urbanització de les Àrees Residencials Estratègiques (AREs) projectats per diferents equips de treball i supervisats per l'INCASOL el 2009. Aquestes actuacions han estat dissenyades sota els criteris o estàndards d'urbanització publicats per INCASOL (2007, 2008a i 2008b). Es pretén comparar aquests dos moments (1986 i 2009), per tal de percebre l'evolució dels paràmetres urbanístics i dels costos d'urbanització i determinar quines han estat les noves tendències que s'han produït en les noves formes d'urbanització.

En el cas dels projectes de l'INCASOL del període (1980-1986), s'han de classificar els costos d'urbanització dels projectes de liquidació de cada sector segons els capítols corresponents a cadascun dels serveis urbans. També s'han de calcular tots els paràmetres urbanístics que es puguin extreure de les certificacions dels projectes executats, completant-los mitjançant la informació assequible a través de la publicació que sobre aquestes actuacions va realitzar l'INCASOL (1992). La recopilació de dades dels sectors de 1986 s'estructurarà, per una banda, amb unes taules amb les diferents partides pressupostàries, inclosos els amidaments i, per l'altra, amb unes taules sobre l'ordenació urbanística de tots els sectors d'urbanització. Aquestes dades s'extrauran de l'última certificació d'obres o liquidació. Així doncs, es tractarà d'uns valors dels costos d'urbanització per a obra executada.

Un segon grup d'informació provindrà de la recopilació de dades referents als 12 plans directors de les AREs de 2009 mitjançant la documentació extreta del registre de planejament urbanístic de Catalunya. A més, es disposa, gràcies a la col·laboració de l'Institut Català del Sòl (INCASOL), de totes les dades dels projectes d'urbanització i dels estudis justificatius dels 73 sectors d'urbanització de les AREs de 2009. L'anàlisi dels plans directors urbanístics ens ofereix una visió del planejament dels sectors d'urbanització, obtenint els diferents paràmetres d'ordenació urbanística de totes les àrees residencials estratègiques. En aquests plans també es disposa del document econòmic de les diferents actuacions, del qual es podran extreure les valoracions econòmiques. Per a la seva anàlisi s'han considerat els tres grans conceptes utilitzats per l'INCASOL: obres bàsiques, obres complementàries i obres singulars.

Els projectes d'urbanització de les AREs dissenyen i calculen les diferents infraestructures de mobilitat i dels serveis urbans, alhora que descriuen els processos constructius i en detallen els seus costos mitjançant cadascuna de les partides d'obra. Aquests projectes d'urbanització es podrien equiparar al desenvolupament del que els plans directors definien com a obres bàsiques, encara que degut a la incorporació de conceptes o infraestructures de nova implantació, i al fet que aquests projectes estan redactats per diferents consultories tècniques, s'observa una barreja de conceptes en les obres bàsiques, complementàries i singulars pels diferents sectors d'urbanització. Aquesta mescla de conceptes comportarà la necessitat d'homogeneïtzar les dades, establint una nova classificació segons tres capítols:

- Serveis Urbans: format per aquelles partides vinculades al subministrament dels serveis urbans als nous sectors, i al propi procés urbanitzador, i que corresponen exactament a les partides de serveis urbans dels projectes de 1986.
- Connexions a les xarxes generals de Serveis urbans: representen el finançament d'aquelles obres de connexió amb les xarxes generals de serveis urbans (sanejament, electricitat i mobilitat) gestionades per empreses públiques o privades, que no existien el 1986.

- Connexió amb la trama urbana i obres especials de serveis urbans: constituïda per les diferents partides procedents de les obres complementàries o de les obres singulars que defineixen elements singulars de les xarxes de serveis degut a la connexió amb la trama urbana existent fora de l'àmbit d'actuació. Actuacions que apareixen a les ARES, i que no ho feien el 1986.

A més, i per tal de poder comparar les actuacions del 2009 amb les actuacions de 1986, i analitzar l'evolució de preus de la construcció entre els dos moments estudiats, s'haurà de realitzar l'actualització de preus mitjançant les fórmules tipus generals de revisió de preus dels contractes d'obres de l'estat.

Una vegada realitzat el tractament i l'homogeneïtzació de les dades es preveu realitzar un anàlisi paramètric per tal de caracteritzar les següents objectius del capítol:

1. Evolució dels costos d'urbanització en el període 1986 – 2009.
2. Estudi dels increments dels estàndards urbanístics i la variació de les morfologies urbanes, segons l'anàlisi de cadascuna de les infraestructures de serveis urbans.
3. Anàlisi dels costos de connexió a les xarxes generals de subministrament de les empreses gestores de serveis urbans.

Per al primer objectiu es realitzarà un estudi mitjançant les mitjanes dels costos unitaris segons diferents paràmetres urbanístics, del qual s'estudiarà l'increment dels costos d'urbanització per l'augment dels estàndards urbanístics i la introducció de noves càrregues en el procés urbanitzador.

Per al segon objectiu es realitzarà un estudi comparatiu entre la mitjana dels costos unitaris dels diferents sectors, segons cada tipologia d'infraestructura de serveis urbans, per tal de poder descriure l'evolució particular de cadascun dels serveis. Es tracta doncs d'un estudi similar al primer objectiu, però aquesta vegada per a cadascuna de les infraestructures de serveis urbans.

Per al quart objectiu s'analitzaran les repercussions sobre els sectors d'urbanització, dels costos de connexió a les xarxes generals de subministrament de serveis urbans. Aquest anàlisi es particularitzarà per aquells serveis gestionats per empreses públiques o privades, que han imposat explícitament un cànon. Aquest és el cas del subministrament elèctric per l'empresa ENDESA, del tractament de les aigües residuals gestionat per l'Agència Catalana de l'Aigua i del dèficit del transport públic derivat de les resolucions dels estudis d'avaluació de mobilitat generada.

7.1.2. Localització estratègica dels sistemes d'activitat econòmica en el territori segons l'accessibilitat a les infraestructures generals dels serveis urbans.

El primer aspecte a treballar en aquest capítol serà la identificació i catalogació de les diferents peces o fragments dels espais de producció i consum en el territori, relacionat amb les infraestructures generals. Aquesta caracterització tradicionalment s'ha realitzat respecte les grans infraestructures viàries o corredors territorials (Font et al, 2012). En canvi, en aquest treball de recerca s'ampliarà aquesta visió analitzant conjuntament les infraestructures de transport (privat i col·lectiu), la xarxa de distribució elèctrica i les infraestructures del cicle de l'aigua. Per donar compliment a aquest

objectiu, en el marc territorial de la comarca del Vallès Oriental, es realitzarà una superposició geogràfica entre les diferents infraestructures generals de serveis urbans i els polígons d'activitat econòmica. A partir d'aquest emmarcament territorial es realitzaran els següents anàlisis:

- a. Avaluació de la disponibilitat de connexió a la xarxa general de distribució elèctrica o la necessitat de generar producció pròpia.
- b. Avaluació de les infraestructures del cycle de l'aigua segons la seva capacitat quantitativa i qualitativa, per tal d'identificar les seves virtuts i mancances segons els usos i les activitats distribuïdes en el territori.
- c. Avaluació dels sectors al voltant de les estacions ferroviàries o altres xarxes de transport públic.

Amb aquests anàlisis detallats de l'accessibilitat o connectivitat a les diferents infraestructures generals dels serveis urbans a les diferents parts del territori, es pretén identificar quantitativa i qualitativament la dependència dels polígons d'activitat econòmica a la capacitat de connexió a les xarxes de serveis urbans (aigua potable, sanejament, transport i energia). Per aquesta tasca s'utilitzarà com a eina d'anàlisi el SIG (sistema d'informació geogràfica), la qual ens permetrà avaluar superficialment el territori segons demanda i disponibilitat de les diferents tipologies de serveis.

Finalment en aquells sectors on es plantegi una renovació urbana dels polígons, s'avaluarà econòmicament la repercussió de la connexió a les xarxes generals de serveis urbans o la possibilitat d'autogeneració o reciclatge.

7.1.3. Renovació dels polígons industrials en clau del metabolisme urbà segons complexitat i mosaics urbans associats a la tipologia dels serveis i del transport.

En aquest tercer capítol es realitzarà un anàlisi les estructures d'activitat urbana o àmbits territorials amb major potencialitat de transformació o renovació segons l'anàlisi del capítol anterior. Per tal de portar a terme aquest anàlisi, en primer lloc es caracteritzarà de forma quantificada les estructures d'activitat urbana en relació a la xarxa viària intermèdia, amb l'objectiu de posar en relleu el rol ordenador del sistema viari comarcal i visualitzant:

- a. Les característiques de la xarxa viària no segregada en funció de la complexitat i de la intensitat de l'activitat urbana que suporta.
- b. Les intensitats i atributs de les dualitats "xarxa viària - agrupacions d'activitat urbana" segons l'abast de les seves relacions topològiques de proximitat mecanitzada i no mecanitzada.

Per portar a terme aquesta quantificació i visualització es proposa:

1. Elaboració de cartografia de diversitat urbana territorial (complexitat i densitat de l'activitat urbana) bolcada sobre els eixos de la vialitat no segregada mitjançant mètodes quantitius d'elaboració pròpia d'escala comarcal.
2. Elaboració d'una cartografia de la topologia territorial i viària d'escala comarcal posant de manifest les agrupacions d'activitat urbana amb llur xarxa viària associada per a les distàncies

de proximitat de 300, 500, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 5.000, 6.000 i 10.000m d'abast de la seva influència.

Una vegada realitzada aquesta quantificació del potencial d'accessibilitat del territori per als diferents modes de transport es dissenyarà la renovació dels polígons d'activitat econòmica en clau del metabolisme urbà, segons complexitat urbana i diversitat d'usos i activitats. La creixent integració d'activitats terciàries en polígons industrials i els inconvenients derivats de la segregació espacial de funcions que serien perfectament compatibles, aconsellen implantar en els projectes de planejament nous patrons de l'espai productiu des de la barreja d'activitats (Font i Vecslir, 2008).

Des d'una perspectiva d'ecologia urbana és evident que cal renovar l'estructura urbana existent, més que no pas, continuar amb el model d'extensió amb límits dels nuclis urbans, sota el discurs fals que estem construint ciutats compactes. En primer lloc s'ha de reconstruir el territori des de la reforma dels teixits de les nodalitats territorials, en segon lloc s'ha d'establir una nova relació entre sistemes urbans i sistemes naturals i en tercer lloc ens hem de preguntar quins són els paràmetres que des de la planificació controlen el cicle de l'aigua, el cicle de l'energia, el cicle dels materials i el cicle dels residus urbans. L'ecologia aplicada a la urbanització i a l'ordenació del territori demana un control en l'eficiència d'aquests cicles territorials. El repte és introduir instruments de planificació que controlin i reconduixin el territori cap a models més sostenibles (Magrinyà, 2010).

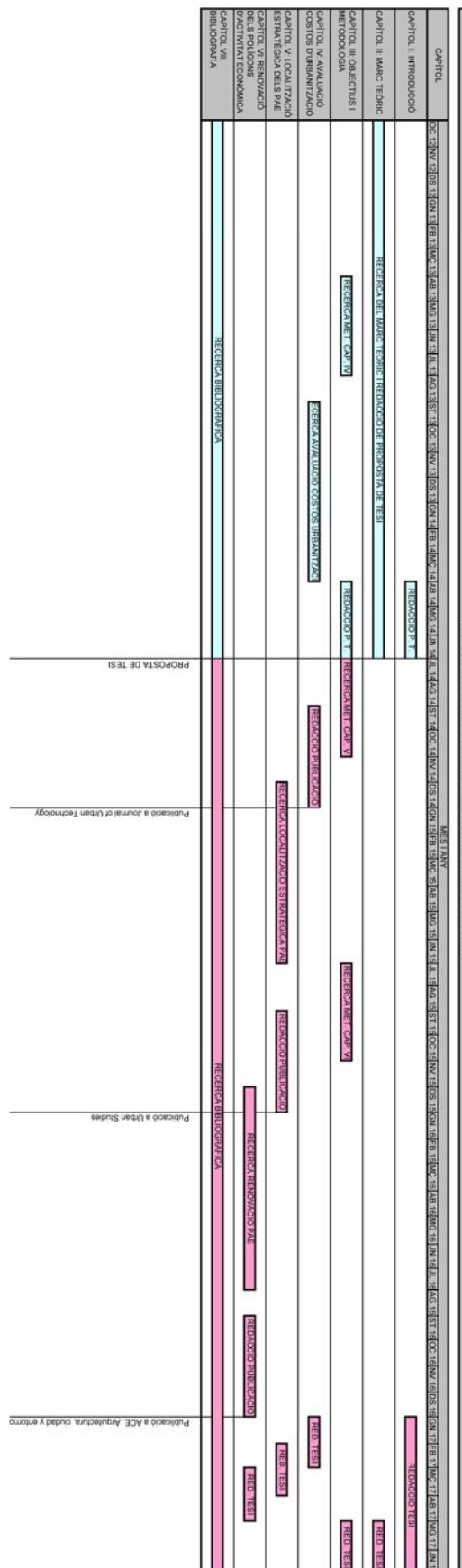
Per tal de plantejar la renovació de polígons d'activitat econòmica cap a models amb major diversitat d'activitats i complexitat urbana, es realitzarà un estudi de detall a escala de polígon/ciutat segons els següents criteris:

- Aspectes relatius a la localització: relacions amb els assentaments urbans propers i amb la infraestructura existent, amb l'objecte d'avaluar el grau d'autonomia o dependència.
- Aspectes relatius a la funcionalitat: tipologia d'usos i possibles sinèrgies entre les activitats presents en una peça de producció o consum, com a factor de localització i com a explicació de la configuració espacial resultant.
- Aspectes relatius a la morfologia: patrons d'organització espacial en diferents tipologies identificables: "*illes*" o fragments de projecte unitari, agrupacions "*espontànies*", elements "*polaritzadors*", etc...

Amb l'objectiu de produir:

- Connexió del teixit urbà i l'activitat econòmica.
- Diversificació de les activitats econòmiques, mitjançant la integració entre activitats terciàries i industrials i la potenciació de sinèrgies entre les activitats presents en els nous espais de consum.
- Presència de centres de serveis i equipaments públics o privats.
- Adaptació del sistema a les infraestructures de serveis urbans: Transport públic, cicle de l'aigua i energia.

7.2. CRONOGRAMA.



8. ACTIVITATS DE DIVULGACIÓ.

8.1. PUBLICACIONS REALITZADES

- CARCELLER, X., TORRENTS, J. M. I LÓPEZ, J. (2006): *POUM. Avaluació ambiental en el Planejament Urbanístic*. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. IMGESA. Centre de Polítiques del sòl i valoracions. Universitat Politècnica de Catalunya. 204. [http://www15.gencat.cat/cads/AppPHP/index.php?option=com_content&task=view&id=206&ModulActualitat=]
- LÓPEZ, J. (2012): *La repercussió del cost infraestructural al producte sòl – sostre per al desenvolupament urbanístic. El cas de les ARE's*. Barcelona, UPC - ETSECCPB. Tesina de Màster Universitari en Enginyeria Civil. 101p.
- MAGRINYÀ, F., MIRÓ, J., GRIMA, R., JANÉ, M. I LÓPEZ, J. (2013): *Evolució de la repercussió del cost infraestructural en el desenvolupament urbanístic. Dels sectors residencials de 1986 a les AREs de 2009*. Barcelona, Col·legi de Camins – UPC. 75p. [<http://intrascapelab.wordpress.com/>].

8.2. PBLICACIONS PREVISTES

- “Avaluació dels costos d’urbanització i connexió a les xarxes generals de transport, energia i cicle de l’aigua”. Revista: Journal of Urban Technology
- “Localització estratègica dels sistemes d’activitat econòmica en el territori segons l’accessibilitat a les infraestructures generals dels serveis urbans”. Revista: Urban Studies
- “Renovació dels polígons industrials en clau del metabolisme urbà segons complexitat i mosaics urbans associats a la tipologia dels serveis i del transport”. Revista: ACE. Arquitectura, ciudad y entorno

9. BIBLIOGRAFIA

ALABERN E., GUÁRDIA, A, GUILMANY, C. i HERRERO, M. (1987): *La Previsió de Costos d'Urbanització pel mètode MSV*. L'Hospitalet de Llobregat, ed. Ramargraf, 194 p.

ALABERN E. i GUILMANY, C. (1988): *Execució, Inspecció i Control de les Obres d'Urbanització*. L'Hospitalet de Llobregat, ed. Ramargraf, 147 p.

ALONSO, J. L. i MÉNDEZ, R. (2000): *Innovación, pequeña empresa y desarrollo local en España*, Madrid, Civitas.

ALONSO, W. (1964): *Location and Land Use*. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press.

ARELLANOS, B.A. i ROCA, J. (2010): *El Urban Sprawl, ¿Un Fenómeno de Alcance Planetario? Los ejemplos de México y España*. en: Barcelona, Architecture, City and Environment, 2010, año IV, num.12 Febrero, pp 115 - 147.

AYMONINO, C. (1973): *La vivienda racional: ponencias de los congresos CIAM 1929-1930*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1973

BAGNASCO, A. (1977): *Tre Italie, la Problematica Territoriale dello Sviluppo Italiano*, Il Mulino, Bologna.

BECATTINI, G. (1979): Dal 'Settore' Industriale al 'Distretto' Industriale. Alcune Considerazioni sull'Unità di Indagine dell'Economia Industriale. *Rivista di Economia e Politica Industriale* (actualmente L'Industria), nº. 1, ene-abr, pp. 7-21.

BECATTINI, G. (1987): *Introduzione: il Distretto Industriale Marshalliano: Cronaca di un Ritrovamento*. En: Becattini, G. (ed.): Mercato e Forze Locali: il Distretto Industriale, Il Mulino, Bologna.

BECATTINI, G. (1992): *El Distrito Industrial Marshalliano como Concepto Socioeconómico*. En: Pyke, F., Becattini, G., y Sengenberger, W. (eds.): Los Distritos Industriales y las Pequeñas Empresas (vol. I). Distritos Industriales y Cooperación Interempresarial en Italia, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.

BECATTINI, G. (2005): *La oruga y la mariposa: un caso ejemplar de desarrollo en la Italia de los distritos industriales, Prato (1954-1993)*, Universidad de Valladolid.

BELUSSI, F. (1992): *La Grande Trasformazione: La Nascita di Nuovi Modelli Organizzativi di Impresa*. en: Belussi, F. (ed.): Nuovi Modelli d'Impresa. Gerarchie Organizzative e Imprese Rete, FrancoAngeli, Milano.

BIANCHI, P. (1991): *Produzione e Potere di Mercato*, Ediesse, Roma.

BIBILONI, A. i PONS, J. (2001): *El lento cambio organizativo en la industria del calzado mallorquina (1900-1960)*. En: Arenas, F., y Pons, J. (eds.): Trabajo y relaciones laborales en la España contemporánea, Sevilla, Mergablum, 355-369.

BOIX, R. i GALLETO, V. (2006): El mapa de los distritos industriales de España. *Economía Industrial*, 359, 95-112.

- BOIX, R. i GALLETO, V. (2008): Innovation and industrial districts: a first approach to the measurement and determinants of the I-district effect. *Regional Studies*, 43:9, 1117-1133.
- BORRACHERO, E. (1999). *Análisis de los Costes de Urbanización*. Barcelona, Departament d'ITT de la UPC, 103 p.
- BOSTON CITY PLANNING BOARD (1934): *Report on the Income and Cost of Six Districts in the City of Boston*. Boston. The Board.
- BOYER, R. (1994): *Las Alternativas al Fordismo. De los años 80 al siglo XXI*. En Benko, G., y Lipietz, A. (eds.): *Las Regiones que Ganan*, Edicions Alfons El Magnànim, Valencia.
- BRADFORD, D. F. et al. (1969): *The Rising Cost of Local Public Services: some Evidence and Reflections*. En: *National Tax Journal* (pre-1986), 22(2): 185-202.
- BRÜCK, L. et al. (2000): *Les surcoûts des services publics collectifs liés à la périurbanisation: les réseaux d'infrastructures et les services de desserte*. Lieja. SEGEFA.
- BRÜLHART, M. i MATHY, N. A. (2008): Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions. *Regional Science and Urban Economics*, 38: 348-362.
- BRUNNER, P. (2007): Reshaping Urban Metabolism. *Journal of Industrial Ecology* (MIT Press Journals) 11, no. 2.
- BRUSCO, S. (1980): *Il Modello Emilia: Disintegrazione Produttiva ed Integrazione Sociale*. En: Brusco, S. (ed.): *Piccole Imprese e Distretti Industriali*, Rosenberg & Sellier, Torino, 1989.
- BURCHELL, R. i LISTOKIN, D. (1978): *The Fiscal Impact Handbook*. New Brunswick. The Center for Urban Policy Research. 617 p.
- BURCHELL, R. W. i MUKHERJI, S. (2003) *Conventional Development Versus Managed Growth: The Costs of Sprawl*. American Public Health Association.
- BURCHELL R. W. i DOLPHIN W. R. (2009): *The costs and benefits of alternative growth patterns. The impact assessment of the New Jersey State Plan*. New Jersey. Edward J. Bloustein School of Planning and Public Policy. 132 p.
- CAMAGNI, R. et al. (2002): *I costi collettivi della città dispersa*, Ed. Politécnico di Milano.
- CAMAGNI, R. (2003): Incertidumbre, capital social y desarrollo local: enseñanzas para una gobernabilidad sostenible del territorio. *Revista Investigaciones Regionales*, , nº 2 pp. 31-57
- CAMAGNI, R., CAPELLO, R. i NIJKAMP, P. (1998). Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus. [doi: DOI: 10.1016/S0921-8009(97)00032-3]. *Ecological Economics*, 24(1), 103-118.
- CAMINOS, H. i GOETHERT, R. (1984): *Elementos de urbanización*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 331p.
- CAMISÓN, C. (2004): Shared, competitive, and comparative advantages: a competence-based view of industrial-district competitiveness. *Environment and Planning A*, 36, 2227-2256.

- CAMISÓN, C. i MOLINA, J. (1997): El distrito cerámico valenciano: ¿mito o realidad competitiva?. *Revista Valenciana d'Estudis Autonòmics*, 22, 83-102.
- CAMP, DRESSER i MCKEE INC. (2009): *Modeling urban metabolism of New Orleans Louisiana*. Massachusetts: cdm.
- CAPÓ, J; MARTÍNEZ, M. T; VALLET, T. i NICOLAU, D. (2009): *Estado actual de la investigación sobre distritos industriales y clusters territoriales. Análisis de contenido de las publicaciones españolas de economía y geografía, 1998-2008*. En: XXXV Reunión de Estudios Regionales, Valencia, 26 y 27 de noviembre de 2009.
- CARRUTHERS, J. I. (2002): *Evaluating the Effectiveness of Regulatory Growth Management Programs: An Analytic Framework*. En: Journal of Planning Education and Research, 21(4): 391-405.
- CARRUTHERS, J. I. i ULFARSSON, G. F. (2003): *Urban sprawl and the cost of public services*. En: Environment and Planning B: Planning and Design, 30(4): 503-522.
- CASTEL, J. C. (2006): Les coûts de la ville dense ou étalée. *Etudes Foncières*, 119.
- CELADA, F. (1999): Los distritos industriales en la Comunidad de Madrid, *Papeles de Economía Española*, 18, 200-211.
- CERDÀ, I. (1867): *Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona*.
- CICCONE, A. (2002): Agglomeration effects in Europe. *European Economic Review*, 46 (2): 213-227.
- CICCONE, A. i HALL, R. E. (1996): Productivity and the Density of Economic Activity. *American Economic Review*, 86: 54-70.
- CLEMENT, P i GUTH, S. (1995): De la densité qui tue à la densité qui paye. La densité urbaine comme règle et médiateur entre politique et projet. *Annales de la recherche urbaine*, 67, 73-83.
- CLEMENTI, A., DEMATTEIS, G. i PALERMO, P. C. (1996): *Le forme del territorio italiano*. Roma-Bari, Laterza, II vol., pp. 125-126.
- COMBES, P. P., DURANTON, G., GOBILLON, L., PUGA, D. i ROUX, S. (2012): The productivity advantages of large cities: distinguishing agglomeration from firm selection, *Econometrica*.
- COMBES, P. P., DURANTON, G., GOBILLON, L. i ROUX, S. (2010): *Estimating agglomeration effects with history, geology, and worker fixed effects*. En Edward L. Glaeser (ed.), The Economics of Agglomeration, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- COOK, S. (1973): Production, ecology and economic anthropology: notes towards an integrated frame of reference. *Social Science Information* (University of California Press) 12, no. 1.
- COSTA, M. T. (1988): Descentramiento productivo y difusión industrial. El modelo de especialización flexible. *Papeles de Economía Española*, 35, 251-276.
- DE LUCA, J. A. i SOTO, G. M. (1995): Los distritos industriales como estrategia de desarrollo regional, Murcia, Caja Murcia.

DEKEL, G. (1995): *Housing density: a neglected dimension of fiscal impact analysis*. En: Urban Studies, 32(6): 935-951.

DEPARATAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES. (2006). *Guia per l'Elaboració dels Plans de Mobilitat Urbana*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, 182 pp.

DEPARATAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES. (2010). *Les Àrees Residencials Estratègiques ARE*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, 439 pp.

DERYCKE, P. (1971): *La Economía urbana*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.

DÍAZ, C. J. (2014): Metabolismo urbano: herramienta para la sustentabilidad de las ciudades. *Interdisciplina 2*, núm. 2: p. 51–70.

DOMINGUES, A. (2002): *Metamorfoses do Centro: dinâmicas de transformação da condição central*. Textes de Maestratge, mimeo.

DOWNING, P.B. i GUSTELY, R.D. (1977): *The public service costs of alternative development patterns: a review of the evidence*. En: P.B. DOWNING Ed, Local Service Pricing Policies and Their Effect on Urban Spatial Structure. Vancouver. University of British Columbia Press.

ESPELT, P. (2011). *Organización de ciudad, consumo energético y emisiones de carbono*. Barcelona, Departament d'ITT de la UPC, 431 pàgs.

EUROSTAT. (2001): *Economy-wide material flow accounts and derived indicator: a methodological guide*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.

FLUVIÀ, M. et al. (2008): *Déficit en la provisión local de servicios públicos y tipología municipal*. En: Revista de economía aplicada, 16 (48): 111-132.

FONT, A. (2003). *Planeamiento urbanístico. De la controversia a la renovación*. Ed. Diputació de Barcelona.

FONT, A., INDOVINA, F. i PORTAS, N. (2004): *L'explosió de la ciutat. Morfologies, mirades i mocions sobre les transformacions territorials*. Barcelona: COAC (in addition to Spain, the cases of France, Italy and Portugal are studied).

FONT, A., LLOP, C. i VILANOVA, J. M. (1999): *La construcció del territori metropolità. Morfogènesi de la regió urbana de Barcelona*. Ed. Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

FONT, A. i VECSLIR, L. (2008): Nuevas geografías de la producción y el consumo en la Región Metropolitana de Barcelona. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de, vol. XII, núm. 270 (107).

FORD, J. (1936): *Slums and Housing with Special Reference to New York City*. Cambridge. Harvard University Press.

FOUCHIER, V. (2001): *Les coûts des densités, problèmes de méthode*. En: Etudes Foncières, 92: 26-28.

FRANK, J. E. (1989) *The costs of alternative development patterns. A review of the literature*. Urban Land Institute.

FUJITA, M., KRUGMAN, P. i VENABLES, A. J. (1999): *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*, MIT Press, Cambridge, MA.

GAROFOLI, G. (1978): *Ristrutturazione Industriale e Territorio*, FrancoAngeli, Milano.

GARRIDO, F. J., MAGRINYÀ, F. i DEL MORAL, M. C. (2011). *La evaluación de la sostenibilidad económica en el planeamiento. Los principales determinantes urbanísticos en los ingresos y costes municipales*. En: Congreso de Urbanismo y Ordenación del Territorio (2º, 2011, Madrid, España). Actas. Madrid. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

GARRIDO, F. J., MAGRINYÀ, F. i DEL MORAL, M.C. (2013). Relación entre variables de ordenación urbanística y coste de explotación de los servicios públicos urbanos: su análisis a lo largo de la historia. *Architecture, City and Environment*.

GIBELLI, M. C. (2007): *Los costes económicos y sociales de la ciudad de baja densidad*. En: F. INDOVINA Ed. La ciudad de baja densidad: Lógicas, gestión y contención. Barcelona. Diputació Provincial. pp. 277-306.

GIBBONS, S., LYYTIKÄINEN, T., OVERMAN, H. i SANCHIS-GUARNER, R. (2012): New Road Infrastructure: the effect on firms. *SERC Discussion Paper*. 117.

GINER, J. M. i SANTA MARÍA, M. J. (2002): Territorial systems of small firms in Spain: an analysis of productive and organizational characteristics in industrial districts. *Entrepreneurship & Regional Development*, 14, 211-228.

GIRARDET, H. (1992) *The Ghaia atlas of cities: New directions for sustainable urban living*. New York: Anchor Books.

GRAHAM, D. J. (2007a): Agglomeration, Productivity and Transport Investment. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41 (3): 317-343.

GRAHAM, D. J. (2007b): Variable returns to agglomeration and the effect of road traffic congestion, *Journal of Urban Economics*, 62: 103-120.

GRAHAM, D. J. i KIM, H. Y. (2008): An empirical analytical framework for agglomeration economies, *Annals of Regional Science*, 42: 267-289.

GUENGANT, A. et al. (1995): *Densités et finances locales. Difficultés de la modélisation*. En: Annales de la recherche urbaine. 67: 65-71.

HABERL, H. (2001): The energetic metabolism of societies. Part 1: accounting concepts. *Journal of industrial ecology* (Wiley InterScience) 5, no. 1.

HANSON G. H. (2005): Market potential, increasing returns and geographic concentration. *Journal of International Economics*, 67 (1): 1-24.

HARRIS, C. D. (1954): The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States, *Annals of the Association of American Geographers*, 44, 315-348.

HARVEY, D. (1977): *Urbanismo y desigualdad social*. Madrid: Siglo XXI de España.

HEAD, K. i MAYER, T. (2004): Market Potential and the Location of Japanese Investment in the European Union. *The Review of Economics and Statistics*, 86 (4): 959-972.

HEAD, K. i MAYER, T. (2006): Regional wage and employment responses to market potential in the EU. *Regional Science and Urban Economics*, 36 (5): 573-594.

HENDERSON (2003): Marshall's scale economies. *Journal of Urban Economics*, 53: 1-28.

HERCE, M. (1991): *Los costes económicos de las aglomeraciones metropolitanas*. En: E. Murgadas (Ed), IV Curso de Planificación territorial. Madrid: Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

HERCE, M. i MIRÓ, J. (2002): *El Soporte infraestructural de la ciudad*, 2ª Ed. Barcelona. Edicions UPC. 175 p.

HERCE, M i MAGRINYÀ, F. (2002): *La Ingeniería de la Evolución de la Urbanística*. Barcelona, Edicions UPC, 236 pàgs.

HERMANOWICZ, S. i ASANO, T. (1999): Abel Wolman's The Metabolism of Cities revisited: a case of study for water recycling and reuse. *Water Scientific Technology* (Elsevier Science Ltda) 40, no. 45.

HERNÁNDEZ, F. i SOLER, V. (2003): Cuantificación del "efecto distrito" a través de medidas no radiales de eficiencia técnica, *Investigaciones Regionales*, 3, 25-40.

HIRSCH, W. (1968): *The Supply of Urban Public Services*. En: S.PERLOFF y L.WINGO Eds. Issues in Urban Economics. Baltimore. Johns Hopkins Press. pp. 477-525.

HOCH, C. *et al.* (2000): *The Practice of Local Government Planning*. 3ª Ed. Washington D.C. The International City/County Management Association.

HOLL, A. (2012): Market potential and firm-level productivity in Spain. *Journal of Economic Geography*, 12 (6): 1191-1215.

HOLMES, T. i PINCETL, S. (2012): *Urban Metabolism Literature Review*. Los Angeles: Center for Sustainable Urban Systems, UCLA Institute of the Environment, Winter.

HORTAS-RICO, M. y SOLÉ-OLLÉ, A. (2010): *Does Urban Sprawl Increase the Costs of Providing Local Public Services? Evidence from Spanish Municipalities*. En: Urban Studies, 47(7): 1513-1540.

HUDDLESTON, J. R. (2005): *The intersection between planning and the municipal budget*. Lincoln Institute of Land Policy.

IDRUS, S., HADI, A., HARMAN, A. i MOHAMED, M. (2008): Spatial urban metabolism for a livable city. *Blue prints for sustainable infrastructure conference*. Auckland, New Zealand.

INCASOL (1985): *Curs Monogràfic d'Execució, Inspecció i Control de les Obres d'Urbanització*. Barcelona, Institut Català del Sòl, 109 p.

INCASOL (1992a): *Actuacions Residencials 1991*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.

INCASOL (1992b): *Actuacions Industrials 1991*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.

- INCASOL (2007): *Sectors d'Activitat Econòmica, Llibre d'Estil*. Barcelona, Institut Català del Sòl, 241 p.
- INCASOL (2008a): *Plec de redacció de projectes d'urbanització II*. Barcelona, Institut Català del Sòl, 45p.
- INCASOL (2008b): *Plec de Prescripcions Tècniques per a la Redacció de Projectes d'Urbanització de les Àrees Residencials Estratègiques*. Barcelona, Institut Català del Sòl, 30 p.
- INDOVINA, F. (1990): *La Città diffusa*. Instituto Universitario di Architettura di Venezia. Daest, Venecia, pp. 19-43.
- ISARD, W i COUGHLIN, R. (1957): *Municipal Costs and Revenues Resulting from Community Growth*. Wellesley, Massachusetts. Ed.Chandler-Davis. 111 p.
- ISTAT (1997): *I sistemi locali del lavoro 1991*, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. — (2006): *Distretti industriali e sistemi locali del lavoro 2001*, Roma, Collana Censimenti.
- K'AKUMU, O. i OYUGI, M. O. (2007): Land use management challenges for the city of Nairobi. *Amsterdam: Urban Forum (Springer)* 18, no. 1: 94–113.
- KENNEDY, C., CUDDIHY, J. i ENGEL-YAN, J. (2007): The changing metabolism of cities. *Journal of Industrial Ecology (mit Press)* (Posted Online May 11, 2007) 11, no. 2: 43–59.
- LADD, H. F. i YINGER, J. (1989): *America's ailing cities: fiscal health and the design of urban policy*. Baltimore. The John Hopkins University Press.
- LADD, H. F. (1992): *Population Growth, Density and the Costs of Providing Public Services*. En: Urban Studies, 29(2): 273-295.
- LADD, H. F. (1994). Fiscal impacts of local population growth: A conceptual and empirical analysis. *Regional Science and Urban Economics*, 24 (6), 661-686.
- LALL, S., SHALIZI, Z. i DEICHMANN, U. (2004): Agglomeration Economies and productivity in Indian Industry. *Journal of Development Economics* (73): 643-673.
- LÓPEZ, J. (2012): *La repercussió del cost infraestructural al producte sòl – sostre per al desenvolupament urbanístic. El cas de les ARE's*. Barcelona, UPC - ETSECCPB. Tesina de Màster Universitari en Enginyeria Civil. 101p.
- LUDLOW, W. H. (1953): *Urban Densities and Their Costs*. En: Coleman Woodbury (Ed), Urban redevelopment: Problems and Practices. Chicago: Ed. Chicago University Press.
- MACE, R. (1961): *Municipal cost revenue research in the united states*. Chapel Hill. Institute of Government, University of North Carolina. 201 p.
- MACE, R. i WICKER, W. (1968): *Do single-family homes pay their way?* Washington: Urban Land Institute.
- MAGRINYÀ, F. (2010): *Planificar el Área Metropolitana desde una lectura cerdaniana: urbanismo de redes y ecología urbana*. En: Fuster, Joan, La Agenda Cerdà. Construyendo la Barcelona metropolitana. Barcelona, Ayuntamiento de Barcelona & Lunwerg Editores, pp.257-290.

- MAGRINYÀ, F. i HERCE, M. (2007): *Los costes ambientales de la ciudad de baja densidad*. En: F. Indovina (Ed), *La ciudad de baja densidad: Lógicas, gestión y contención*, pp. 243-264. Barcelona: Diputació Provincial.
- MAGRINYÀ, F., MIRÓ, J., GRIMA, R., JANÉ, M. i LÓPEZ, J. (2013): *Evolució de la repercussió del cost infraestructural en el desenvolupament urbanístic. Dels sectors residencials de 1986 a les AREs de 2009*. Barcelona, Col·legi de Camins – UPC. 75p. [<http://intrascapelab.wordpress.com/>].
- MARGOLIS, J. (1956): *On municipal land policy for fiscal gains*. En: *National Tax Journal*, 9: 247-257.
- MARSHALL, A. (1920): *Principles of Economics*. 8th edition. London: Macmillan.
- MARTIN, L. et al. (1975): *La estructura del espacio urbano*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili.
- MARTIN, P., MAYER, T. i MAYNERIS, F. (2011): Spatial concentration and firm-level productivity in France, *Journal of Urban Economics*, 69: 182-195.
- MARTÍNEZ J. et al. (1999): *Guía de diseño urbano*. Madrid. Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento. 202 p.
- MINISTERIO FEDERAL DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN (BMBF) (2006): *LEAN2. Kommunale Finanzen und Nachhaltiges Flächenmanagement*. Planersocetaet, Lehrstuhl für Planungstheorie und Stadtplanung an der RWTH Aachen Institut für Raumplanung an der Universität Dortmund (IRPUD) et. al. Dortmund.
- MIRÓ, J. (1988): *Anàlisi i avaluació dels costos de la urbanització d'algunes actuacions urbanístiques de ciutats catalanes*. Barcelona, Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona, 32 pàgs.
- MORLET, O. (2001): *Coûts et avantages des basses densités résidentielles: etat dex lieux*. París: ADEF.
- MUÑIZ, I., GARCÍA, M. A. i CALATAYUD, D. (2006): *Sprawl. Definición, causas y efectos*. Working papers (Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia Aplicada), nº3.
- NAREDO, J. M. (1994): *El funcionamiento de las ciudades y su incidencia en el territorio*. En: *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*, 100: 233-249.
- NAVIN, R. B. (1934): *Analysis of a Slum Area*. Washington: Catholic University of America.
- NEWMAN, P. (1999): Sustainability and cities: extending the metabolism model. *Landscape and Urban Planning* (Elsevier), no. 44.
- OFFICE FÉDÉRAL DU DEVELOPPEMENT TERRITORIAL (2000): *Les coûts des infrastructures augmentent avec la dispersion des constructions*. Dossier 4.00.
- PAULSEN, K. (2009): *The Effects of Land Development on Municipal Finance a Conceptual Overview*. Working Paper del Lincoln Institute of Land Policy.
- PIORE, M. J. i SABEL, C. F. (1990): *The Second Industrial Divide*, Basic Books, New York, 1984; traducció espanyola *La Segunda Ruptura Industrial*, Alianza, Madrid.

PAULSEN, K. (2009): *The Effects of Land Development on Municipal Finance a Conceptual Overview*. Working Paper del Lincoln Institute of Land Policy.

PEISER, R.B. (1989): Density And Urban Sprawl. *Land Economics*, 65 (3), 193.

REAL ESTATE RESEARCH CORPORATION (RERC) (1974): *The Cost of Sprawl, Environment and Economic Costs of Alternative Residential Development Patterns at the Urban Fringe*. Washington D.C. US Government Printing Office.

REDDING, S. i VENABLES, A. J. (2004): Economic geography and international inequality. *Journal of International Economics*, 62: 53-82.

RUEDA, S. (1997). Metabolismo y complejidad del sistema urbano a la luz de la ecología. *Habitat*.

RUEDA, S. (2002): *Barcelona, ciutat mediterrània, compacta i complexa: una visió de futur més sostenible*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Sector de Manteniments i Serveis, Direcció Educació Ambiental i Participació.

SECCHI, B (1989): Lo spessore della strada. *Casabella* 553/554, pp. 38-41.

SECCHI B. (1996): *Un progetto per Prato*. Il nuovo Piano regolatore, re, Alinea, Firenze.

SFORZI, F. (1987): L'identificazione spaziale. en Becattini, G. (ed.), *Mercato e forze locali: il distretto industriale*, Bologna, Il Mulino, 143-167.

SFORZI, F. (1990): *The quantitative importance of Marshallian industrial districts in the Italian economy*, en: Pyke, F.; Becattini, G., y Sengenberger, W. (eds.), Industrial Districts and Interfirm cooperation in Italy, Geneva, ILO.

SHEPHERD, W. G. (1982): Causes of Increased Competition in the U.S. Economy, 1939-80. *Review of Economic and Statistics*, vol. 64, nº. 4, pp. 613-626.

SOLÉ-OLLÉ, A. (2001): *Determinantes del gasto público local: ¿necesidades de gasto o capacidad fiscal?*. En: Revista de economía aplicada, 9(25): 115-156.

SOLÉ-OLLÉ, A. i BOSCH, N. (2005): *On de relationship between local authority size and the costs of providing local services: Lessons for the design of intergovernmental transfers in Spain*. En: Public Finance Review, 33(3): 343-384.

SOLER, V. (2000): Verificación de las hipótesis del distrito industrial: Una aplicación al caso valenciano. *Economía Industrial*, 334, 13-23.

SPEIR, C. i STEPHENSON, K. (2002): *Does Sprawl Cost Us All?*. En: Journal of the American Planning Association, 68(1): 56-70.

STONE, P. A. (1973): *The structure, size and costs of urban settlements*". Cambridge University Press.

TERRADAS, J. et al (2011). Ecologia urbana. *Investigacion y Ciencia*. 422: 52-58.

TRULLÉN, J. (2002): *Barcelona como ciudad flexible. Economías de localización y economías de urbanización en una metrópolis polinuclear*. En: Becattini, G.; Costa, M. T., y Trullén, J. (eds.), Desarrollo local: teorías y estrategias, Madrid, Civitas.

TRULLÉN, J. (2006): Distritos industriales marshallianos y sistemas locales de gran empresa en el diseño de una nueva estrategia territorial para el crecimiento de la productividad en la economía española. *Economía Industrial*, 359, 95:112.

TRULLÉN, J. (2009): *National industrial policies and the development of industrial districts: reflection on the Spanish case*. En: Becattini, G.; Bellandi, M., y De Propris, L. (eds.) (2009), *A Handbook of Industrial Districts*, Cheltenham, Edward Elgar.

UNWIN, R. (1909): *La práctica del urbanismo*. Barcelona. Reed. Ed. Gustavo Gili.

VECSLIR, L. (2007): Paisajes de la nueva centralidad. *Revista Urban* nº12, UPM. *Paisajes de la nueva centralidad. Infraestructuras y polarización del crecimiento en la Región Metropolitana de Barcelona '70-'00*. Tesis Doctoral, UPC, 2005.

VENABLES, A. J. (2007): Evaluating urban transport improvements: cost-benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41 (2): 173-188.

WHEATON, W. i SCHUSSHEIM, M. (1955): *The cost of Municipal Services in Residential Areas*. Washington D.C U.S. Government Printing Office. 105 p.

WINDSOR, D. (1979): *A Critique of the Costs of Sprawl*. En: *Journal of the American Planning Association*, 45: 279-292.

WOLMAN, A. (1965): The metabolism of the city. *Scientific American* 213, no. 3: 179-190.

YBARRA, J. A. (1991): Determinación cuantitativa de distritos industriales: la experiencia del País Valenciano. *Estudios Territoriales*, 37, 53-67.

YBARRA, J. A. (2006): Los distritos industriales en el desarrollo local valenciano. *Quaderns d'Innovació*, 1, 6-18.

ZHANG, Y., YANG, Z., i YU, X. (2009a): Ecological Network and energy analysis of urban metabolic systems: model development and case study of four chinese cities. *Ecological Modelling* (Elsevier) 220.

ZHANG, Y., YANG, Z., i YU, X. (2009b): Evaluation of urban metabolism based on energy synthesis: a case study for Beijing China. *Ecological Modelling* (Elsevier), no. 220.