



**institut d'economia i empresa**  
**Ignasi Villalonga**

**L'IMPACTE DELS AEROPORTS EN LA CONFIGURACIÓ DE NUCLIS  
EMPRESARIALS**

**Ricardo Flores i Fillol**

Beques Convocatòria 2005

Papers EURAM  
**Institut d'economia i empresa Ignasi Villalonga**

# 1 Objectiu

Aquest treball pretén analitzar la formació de *aerotropolis* (o ciutats-aeroport) que es defineixen com grans concentracions empresarials amb gran densitat d'empreses que es desenvolupen al voltant d'un aeroport (normalment especialitzat en el transport de mercaderies). Aquest objectiu és assolit a través de l'anàlisi de tres casos particulars: Vitòria-Foronda (VIT) i Köln-Bonn (CLG) que són aeroports especialitzats en cargo; i l'aeroport Madrid-Barajas (MAD) que és un aeroport especialitzat en transport de passatgers. Ens hauria agradat presentar el cas de l'aeroport de Barcelona-El Prat (BCN) però finalment no ha estat possible degut a la manca de les dades necessàries.

## 2 La creixent importància dels aeroports

La realitat urbana que ens envolta està fortament marcada per molts factors que determinen el seu desenvolupament. Sense cap dubte, i això ho tenen clar els governants, un dels factors més importants són les grans infraestructures. Aquestes importants obres serveixen de nucli dinamitzador de l'economia local i regional i, a més a més, constitueixen una força centrípeta creadora d'incentius a la inversió a la zona on es situen. Parlant de grans infraestructures, els aeroports mereixen una atenció particular. Els aeroports creen incentius a l'establiment d'empreses al seu voltant per tal de minimitzar els costos de transport i per beneficiar-se d'economies d'escala externes derivades de la proximitat amb altres empreses d'activitats complementàries a l'activitat pròpia (factors de producció, serveis financers o logístics etc.).

Tres elements són claus per entendre el context d'aquest creixent protagonisme dels aeroports en el moment actual:

1. *"Efecte multiplicador" sobre l'activitat empresarial i sobre l'ocupació del transport aeri.*

En la regió en la que es desenvolupa l'activitat del transport aeri (bàsicament al voltant dels aeroports cargo), l'impacte econòmic acostuma a ser força pronunciat. Tal i com es recull a la circular 292-AT/124 de l'ICAO (2004): "Cada US \$100 de producció i cada 100 llocs de treball creats pel transport aeri, provoquen una demanda addicional de US \$325, el que representa 610 llocs de treball en altres indústries". De fet el transport aeri representa al voltant de 4.5% del PIB mundial.

Per mesurar la contribució econòmica global del transport aeri, ens hem de fixar en els seus efectes sobre un grup d'indústries proveïdores de elements necessaris per la indústria de l'aviació, així com aquelles indústries de tot tipus que depenen d'alguna manera de la presència d'un aeroport per desenvolupar la seva activitat. Més en concret (i seguint la classificació de l'ICAO), l'impacte econòmic del transport aeri es pot analitzar mitjançant el seu *efecte sobre l'ocupació*, així com el seu *efecte sobre la renda* d'una determinada regió ubicada al voltant d'un aeroport.

Hem de tenir en compte que aquests efectes són produïts per les activitats intrínscament vinculades al transport aeri (*activitats directes*); però també per les activitats relacionades de manera indirecta amb la indústria del transport aeri (*activitats indirectes o induïdes*). Els efectes indirectes són molt importants i donen lloc al denominat *efecte multiplicador* del transport aeri (al que es refereix la circular 292-AT/124 de l'ICAO).

La repercussió econòmica dels aeroports es produeix fonamentalment a nivell regional, encara que de vegades la seva importància assoleix rellevància a nivell nacional. De totes maneres, aquest impacte varia de manera substancial depenent de cada cas particular.

En aquest context, sembla adient comentar que els aeroports poden classificar-se en dues categories: els aeroports cargo (especialitzats en el transport de mercaderies) i els aeroports passatgers (especialitzats en el transport de persones). No obstant, aquesta diferenciació no és sempre evident, degut a l'existència d'aeroports que combinen les dues activitats. Sigui com sigui, hi ha trets comuns als dos tipus existents d'aeroports com els mètodes de finançament, amb ingressos derivats d'activitats purament aeroportuàries (bàsicament el lloguer de "slots" d'entrada i sortida) i d'altres derivats d'activitats

no purament aeroportuàries com poden ser els pàrkings, el lloguer de magatzems a l'aeroport, etc. Hem de tenir en compte llavors les analogies i les diferències existents entre els dos tipus d'aeroports, tot sabent que hi ha aeroports "híbrids" que combinen ambdues activitats.

## 2. *Creixent importància de la logística.*

A més a més, aquest efecte multiplicador del transport aeri és coetani amb la creixent importància de la logística, que comença a veure's com una part de l'activitat empresarial capaç de crear valor i no simplement com un cost que ha d'ésser minimitzat. Fent-nos ressò de unes declaracions del Senyor Lueck (vice-president de AMB i gestor d'actius): "Podeu tenir el millor producte, el millor I+D i el millor marketing, però si no aconsegiu moure eficientment el vostre producte al llarg de la cadena d'oferta, perdreu..." "...La logística és molt més que la manera de moure una caixa d'aquí fins allà".

## 3. *Generalització del comerç electrònic.*

De manera progressiva, la proporció de població fent servir el comerç electrònic per comprar tota mena de productes ha crescut fins arribar a percentatges realment considerables. És veritat que el comerç electrònic és virtual i el mercat on es produeixen les transaccions és la "gran xarxa", però també és veritat que totes les operacions virtuals que es produeixen a Internet, acaben per traduir-se en transaccions reals que tenen fortes implicacions logístiques, com assenyala el Professor Kasarda: "... tan valuós com és Internet en generar vendes, la Web no pot moure una caixa...".

### 3 Concepte d'aerotropolis

En aquest context (caracteritzat pels tres elements anteriors), els aeroports (sobre tot els aeroports cargo) són percebuts per les empreses com un nou tipus de centre d'atracció o "*Central Business District (CBD)*" agafant la terminologia anglesa. A la revista *The Economist* del 24 de Novembre de 2005, trobem un article que emfatitza aquests aspectes que acabem de mencionar: "Al segle XIX, les ciutats i els negocis creixien al voltant de la xarxa de ferrocarrils; al segle XX, el creixement de carreteres i autopistes va ser la clau del desenvolupament. En canvi, actualment, els centres d'atracció empresarial són els aeroports. Amb tanta importància d'estratègies *just-in-time* i professionals que necessiten agafar avions a diari, els aeroports s'estan transformant en centres de les seves pròpies ciutats".

Aquest article de *The Economist*, fa referència al concepte de ciutat-aeroport o *aerotropolis*, un concepte emprat per primera vegada pel Professor Kasarda al seu article "Logistics and the Rise of Aerotropolis" publicat en *Real Estate Issues*. De fet, el Professor Kasarda caracteritza al seu article els trets que defineixen un aerotropolis. Bàsicament, un aerotropolis és una gran concentració empresarial amb gran densitat d'empreses que es desenvolupa al voltant d'un aeroport cargo.

Arend, Bruns i McCurry al seu article "The 2004 Global Infrastructure Report" publicat en *Site Selection Magazine*, ens proporcionen una definició més detallada d'aerotropolis. Aquets autors consideren que un aerotropolis pot arribar ocupar 32 kilòmetres (20 milles), incloent diverses activitats i infraestructures com centres logístics de distribució, parcs industrials lleugers, parcs tecnològics, zones destinades al comerç internacional, espais habilitats per conferències... inclús zones residencials. Tot això pot contribuir de forma rellevant a la competitivitat de les empreses situades en la regió.

Aquesta seria més o menys l'aparença d'un aerotropolis:

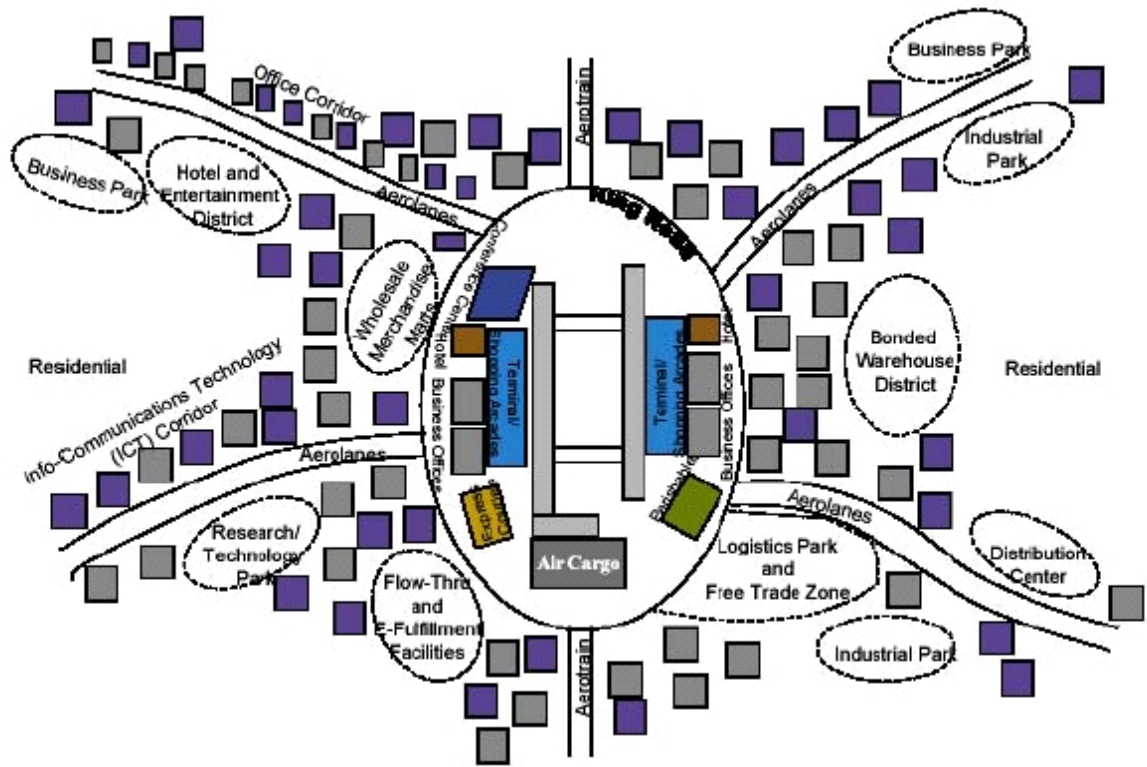


Figura 1: Aerotropolis

El centre està ocupat per les terminals de l'aeroport cargo i les activitats intrínscament lligades a l'ús de l'aeroport. Una mica més lluny, es situen altres empreses que creen un veritable i particular parc industrial al voltant de l'aeroport.

En aquest punt, podem constatar l'existència d'alguns aerotropolis en l'actualitat i d'altres que es troben en projecte, tal i com mencionen Arend *et al.* (2004). Parlarem primer dels aerotropolis que existeixen en l'actualitat. Amsterdam-Schiphol

(AMS) es troba al mig d'una important concentració de parcs empresarials i industrials de tota mena, i representa sense cap dubte un dels millors exemples d'un aerotropolis amb història. A més a més, també ofereix moltes facilitats en termes de magatzems, hotels... i un servei de tren que connecta amb la ciutat d'Amsterdam i amb altres ciutats i centres logístics d'Europa Occidental. Els casos de Memphis (MEM) i Louisville (SDF) als Estats Units; els casos de Köln-Bonn (CLG) i Vitòria-Foronda (VIT) en Europe també podrien ser considerats com centres de zones *aeropolitanes* (es a dir, zones que formen part d'un aerotropolis) consolidades.

Els aeroports de Memphis (MEM) i Louisville (SDF) mereixen una atenció particular, ja que es podrien definir com "air-express mega-hubs" (es a dir, centres de distribució), perquè constitueixen la base d'empreses com FedEx (a MEM) i UPS (a SDF). Aleshores, els "e-tailers" (empreses que venen mitjançant internet) que treballen sovint amb FedEx i UPS tindran un gran incentiu a establir les seves seus a les rodalies d'aquests aeroports.<sup>1</sup>

D'altra banda, el cas de Dallas-Ft. Worth (DFW) constitueix un exemple clar d'*aerotropolis en construcció*. En particular, ubicat a l'est de l'aeroport es troba la zona de "Las Colinas" que representa 790,000 metres quadrats d'espai industrial lleuger, 121,000 metres quadrats d'espai destinat a indústria minorista, 13,000 vivendes unifamiliars, 3,700 habitacions d'hotel i més de 75 restaurants. Companyies com AT&T, Hewlett-Packard, Exxon, Abbot Laboratories, GTE o Microsoft ja es troben actualment instal·lades (Kasarda, 2000). Un altre exemple d'aerotropolis en construcció és la zona logística "PLAZA" a Saragossa, representada a la figura següent:<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Per exemple, *Barnesandnoble.com*, *Planetrx.com*, *Toysrus.com* o *Williamsonoma.com* es troben al voltant de MEM; mentre que *Nike.com*, *Drugemporiun.com* o *Gess.com* es troben a les proximitats de SDF.

<sup>2</sup>Per més informació, consulteu *www.plazadosmil.com*.



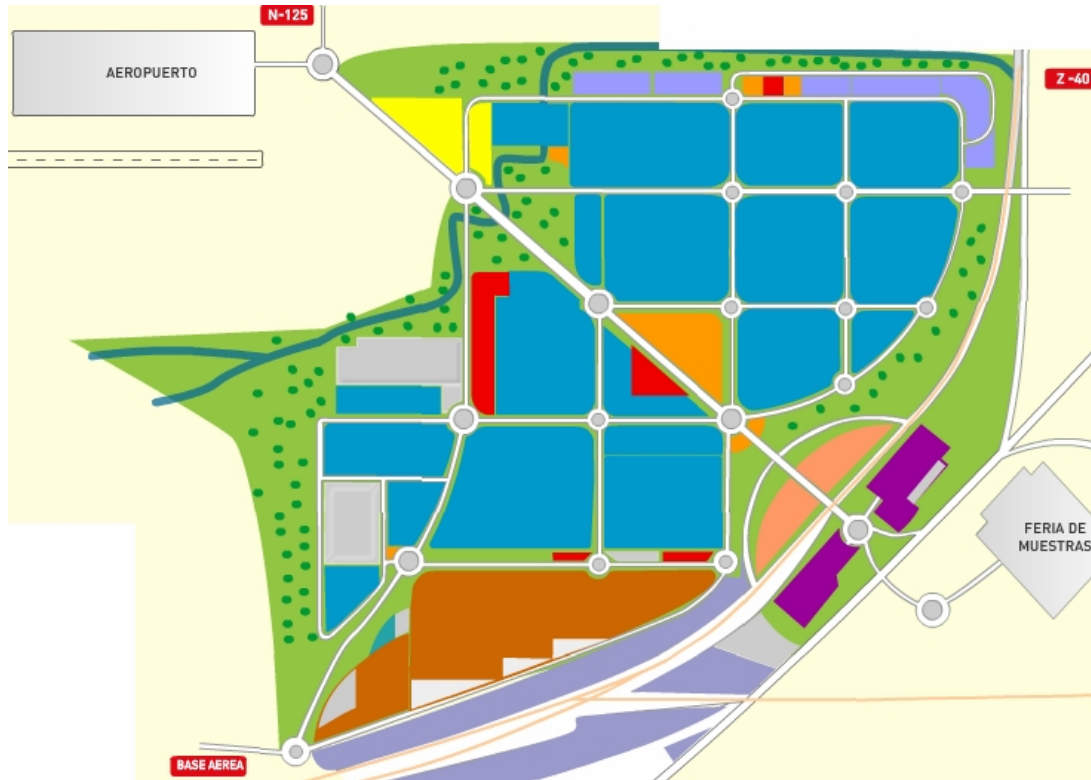


Figura 2: El projecte "PLAZA" a Saragossa

Donada la clara orientació comercial dels aerotropolis, sembla força intuïtiu pensar que aquestes configuracions puguin ser més freqüents al voltant d'aeroports cargo.<sup>3</sup> A l'anàlisi que segueix, tindrem en compte la divisió dels aeroports en cargo o passatger, observant la naturalesa predominant de les seves operacions (veure Airports Council International per obtenir estadístiques detallades pel que fa al transport de passatgers i carga).

<sup>3</sup>Hem de tenir en compte que, contràriament al que succeeix als Estats Units, a Europa no hi ha una diferenciació clara entre aeroports cargo i aeroports de passatgers. De fet, els aeroports més destacats en cargo són també els més importants en transport de passatgers.

## 4 Fonaments teòrics

Des de la modelització realitzada per Von-Thünen en 1826, hi ha hagut nombrosos models que han tractat d'explicar la configuració de les ciutats on els consumidors s'han de desplaçar a diari al seu lloc de treball que es troba al CBD i formen aglomeracions urbanes al voltant d'aquest centre.<sup>4</sup> De fet, tal i com suggereixen Fujita i Thisse (2002), la novetat de Von-Thünen consisteix a introduir la noció de "bid-rent function" que capta el màxim que els agents d'un cert grup estan disposats a pagar per una unitat de terra situada a una certa distància del CBD. Llavors, la terra no és un bé homogeni i es assignada als individus que estan disposats a pagar més per ella. El gràfic de sota representa l'essència del model de Von-Thünen on podem observar les diferents "bid-rent functions" dels agents i l'equilibri resultant que determina la repartició de la terra al voltant del CBD.

---

<sup>4</sup>Veure Fujita and Thisse (2002) per tenir una visió de conjunt de l'evolució de la literatura de *l'Economia de les Aglomeracions*.

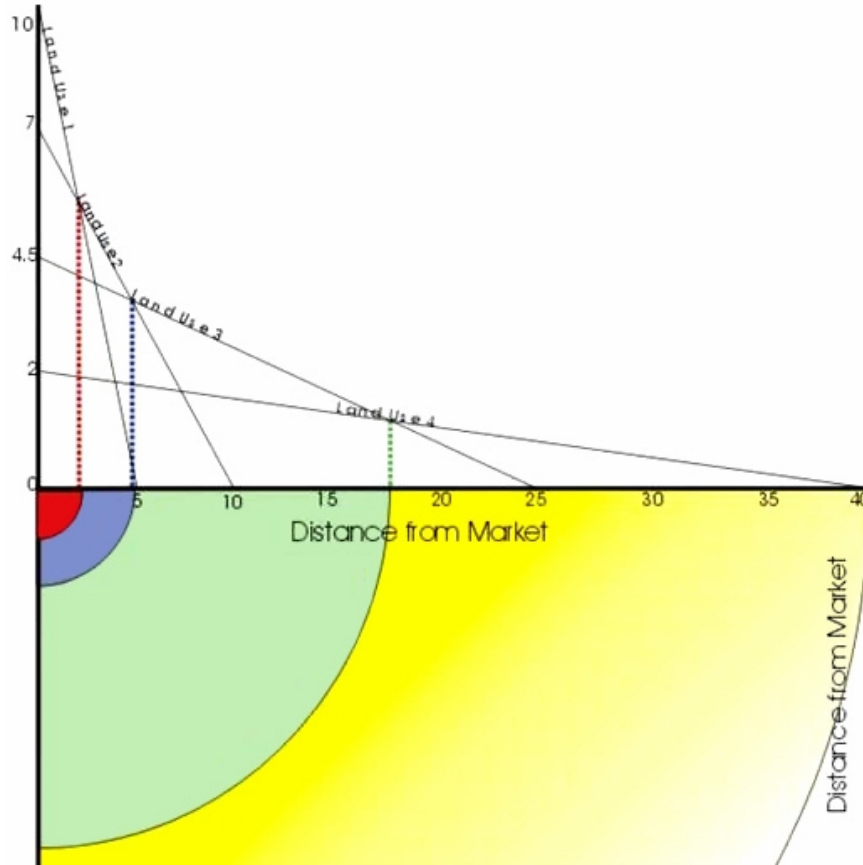


Figura 3: El model de Von-Thünen

Segons Alonso (1964), que va adaptar el model de Von-Thünen a un context urbà, el màxim que pot oferir cada agent per una unitat de terra es troba condicionat per l'estalvi en costos de transport respecte de la zona més allunyada del CBD. La terra es consolida com un bé heterogeni i els agents no estan disposats a pagar res al punt més distant (perquè no poden estalviar cap cost de transport).<sup>5</sup> De la seva banda, Fujita i Thisse (2002) proven la heterogeneïtat espacial generada a

<sup>5</sup>Per evidència empírica, consulteu Muto (2006).

partir d'un CBD exogen ens permet escapar del anomenat "Spatial Impossibility Theorem".<sup>6</sup>

Glaeser i Kahn (2004) estudien les agrupacions de grups d'individus (que desenvolupen activitats diferents) analitzant la densitat i superfície ocupada per cada grup. El seu estudi original pretenia explicar la distribució i la concentració de la població a les zones metropolitanes. L'equilibri del model ve determinat pel valor que cada agent assigna a la terra a cada distància possible del centre o *Central Business District* (CBD), que se suposa que és el punt més valuós pels agents (als agents els agradaria situar-se el més a prop possible del CBD).

En el cas dels aeroports, sembla que les empreses que operen a l'aeroport (empreses aeroportuàries) proporcionen *serveis de transport aeri* i *altres serveis* (en anglès es denominen normalment non-aviation services) a les empreses usuàries de l'aeroport. Aquests serveis denominats com *altres serveis* inclouen nombroses activitats complementàries com: magatzems de diferents característiques, *handling* mecànic, conservació en fred d'aliments, inspecció de carn fresca, anàlisis sanitàries, càmeres de descompressió, centre express/courier, equipaments per tractar materials radioactius o d'altres materials perillosos, equipaments per materials molt pesats, etc.<sup>7</sup>

A més a més, les empreses aeroportuàries generen externalitats que constitueixen un atractiu addicional per la resta de empreses que volen situar-se a prop per

---

<sup>6</sup>"Spatial Impossibility Theorem": no existeix cap equilibri competitiu amb transport en una economia formada per dos regions amb un nombre finit de consumidors i empreses, espai homogeni, transport costós i preferències localment no sàciades (Fujita i Thisse, 2002, pàgina 35).

<sup>7</sup>Veure [www.azworldairports.com](http://www.azworldairports.com) per conèixer els denominats *altres serveis* als aeroports més importants del món.

poder aprofitar-se'n. Aquest tipus d'externalitats han estat sovint tractades en la literatura com a actius intangibles que redueixen els costos operatius de les empreses (veure Chipman, 1970). La idea d'introduir externalitats com a actiu intangible que influeix en la localització dels agents no és nou. De fet, hi ha alguns estudis que emfatitzen la importància de les externalitats en la configuració dels nuclis urbans. Per exemple, a Brueckner *et al.* (1997), la localització relativa dels agents (classificats per nivell de renda) depèn de la distribució espacial d'externalitats a la ciutat (externalitats que es refereixen a proximitat amb la natura, proximitat a centres històrics...). Cavailhès *et al.* (2004) explica la presència de cinturons híbrids al voltant de les ciutats (ocupats per pagesos i llars) com a conseqüència de la voluntat de les llars de viure a la mateixa àrea que els pagesos, ja que valoren les externalitats produïdes pel món rural.

Aquest treball presenta l'anàlisi d'una sèrie d'aeroports, deixant la modelització teòrica per futurs treballs.

## 5 L'estudi d'alguns casos reals

En aquesta secció presentem l'evidència empírica que dona suport a l'estudi. Partint de la base de que els aeroports poden ser cargo o passatger, ens agradaria fixar-nos en aeroports de les dues categories. La comparació entre els dos tipus ens hauria de permetre diferenciar els principals trets que caracteritzen un aerotropolis, ja que sembla que aquest fenomen normalment es produeix al voltant d'aeroports cargo. De moment disposem de dades per l'aeroport de Vitòria-Foronda (VIT), l'aeroport de Madrid-Barajas i l'aeroport de Köln-Bonn (CLG) a Alemanya.

Els aeroports cargo són la base de *integrated carriers* que donen serveis porta-a-porta i transport express. En canvi, en aeroports de passatgers com Madrid-Barajas (MAD) o Barcelona-El Prat (BCN) operen principalment *combination carriers* que combinen les activitats de cargo i passatgers.

- **Vitòria-Foronda (VIT).**

VIT és el tercer aeroport espanyol en activitat cargo, després de Madrid-Barajas (MAD) i Barcelona-El Prat (BCN). En 2004, VIT va registrar un trànsit de 0.095 milions de passatgers i 0.04 milions de tones mètriques de mercaderies.<sup>8</sup> L'aeroport, que és el centre d'operacions d'empreses com FedEx, DHL i TNT, té una superfície total de 150,000 metres quadrats i es troba prop de la zona industrial de Vitòria, com ho mostra la gràfica següent:

---

<sup>8</sup>Dades de l'Informe Anual d'AENA (2004).



Figura 4: VIT

on els números representen els parcs industrials que, com es pot observar, es troben al voltant de l'aeroport. Aquests són els parcs industrials:

VIT	Distància fins l'aeroport (km)	Extensió ( $m^2$ )	Nombre d'empreses
Technological Park	7	1,117,000	81
CTV	10	500,000	52
Jundiz	12	4,854,220	307
Goain	18	1,613,190	205
Agurain	31	460,564	12
Asparrena San Millan	36	1,317,700	19
Lantaron	40	827,000	12
Okiturri	36	145,322	6

Quadre 1: Parcs industrials 40 km al voltant de VIT

Amb les dades de l'Agència de Desenvolupament d'Àlaba,<sup>9</sup> la distribució espacial d'activitats al voltant de VIT és així:

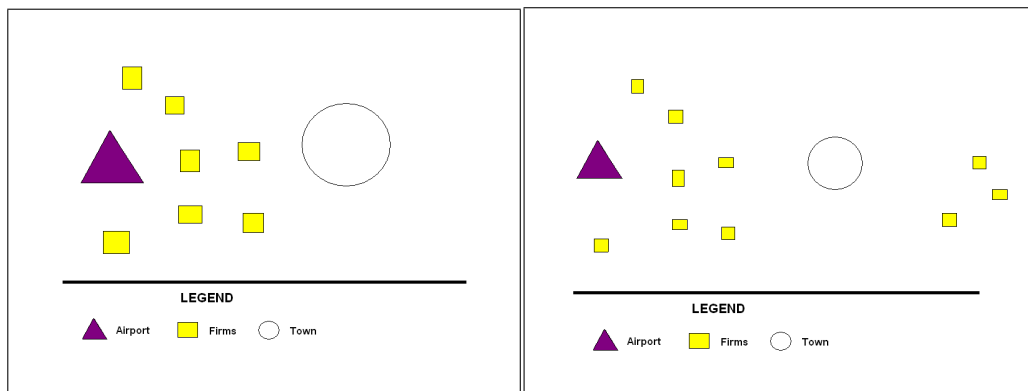


Figura 5: VIT (25 km al voltant)

Figura 6: VIT (40 km al voltant)

<sup>9</sup> Aquesta agència depèn del Govern Provincial d'Àlaba (veure [www.alavaagenciadesarrollo.es](http://www.alavaagenciadesarrollo.es)).



Agafant VIT com a punt de referència, i centrant-nos en un radi de 25 km, els parcs industrials es situen a 13.12 km de l'aeroport en mitjana. Quan el radi s'estén a 40 km, les noves aglomeracions industrials que apareixen semblen respondre a l'atracció de la ciutat de Vitòria. Llavors, les externalitats produïdes per l'aeroport es suavitzen (veure Henderson, 2003) i altres arguments expliquen la distribució de la terra.

- **Madrid-Barajas (MAD).**

Encara que MAD combina activitats de cargo i transport de passatgers, es pot considerar com un aeroport de passatgers donada la naturalesa predominant de les seves operacions. En 2004, MAD va registrar un trànsit de 38.71 milions de passatgers i 0.34 milions de tones mètriques de mercaderies.<sup>10</sup> MAD es un exemple clar de centre d'operacions de *combination carriers* que combinen les activitats de transport de passatgers i carga.

Aquest aeroport ocupa una superfície total de 39,000,000 metres quadrats (de fet, aquesta és la superfície total des de Gener de 2006 quan l'aeroport es va ampliar de 24,000,000 metres quadrats a 39,000,000 metres quadrats).

La distribució espacial d'activitats al voltant de MAD és la següent:

---

<sup>10</sup>Dades de l'Informe Anual d'AENA (2004).

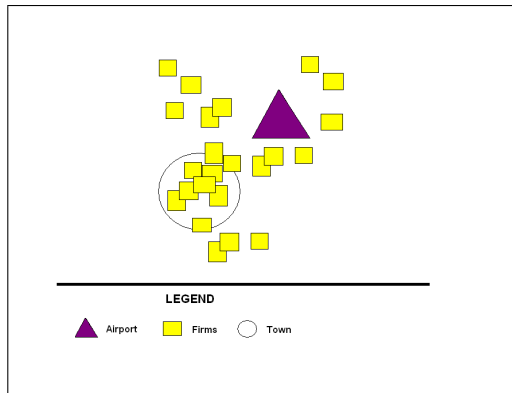


Figura 5: MAD (25 km al voltant)

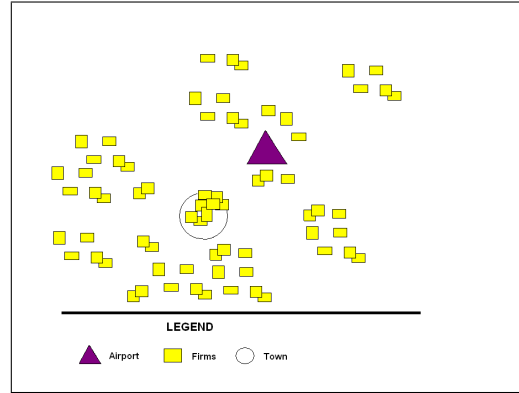


Figura 6: MAD (40 km al voltant)

El més tret més sorprenent de les rodalies d'aquest aeroport és l'elevat nombre de parcs industrials sense ordre aparent. Aquesta disposició dificulta prou l'adaptació a cap patró preestablert. Segons les dades proporcionades per l'Institut Madrileny de Desenvolupament (IMADE)<sup>11</sup> i per la Cambra de Comerç de Madrid,<sup>12</sup> els parcs industrials localitzats a prop de MAD (en un radi de 25 km) es troben a 14.13 km de l'aeroport en mitjana. Dins d'aquest radi, la distribució d'activitats és bàsicament la mateixa que la de l'aeroport de VIT. Lògicament, a mesura que ens allunyem de les terminals, les externalitats disminueixen i la distribució espacial esdevé menys clara.

A l'Apèndix es detallen els parcs industrials situats al voltant de l'aeroport de MAD.

- **Köln-Bonn (CLG).**

<sup>11</sup>L'IMADE es troba sota l'autoritat del Govern de la Comunitat Autònoma de Madrid (veure [www.imade.es](http://www.imade.es)).

<sup>12</sup>"Cámara de Madrid" (veure <http://www.camaramadrid.es/>).

CLG és el segon aeroport amb més activitat d'Alemanya, després de Fràncfort-Main (FRA) i es troba aproximadament a la mateixa distància de Colònia i de Bonn (al voltant de 15 km). En 2004, CLG va tenir un trànsit de 8.4 milions de passatgers i de 0.6 milions de tones mètriques de mercaderies.<sup>13</sup> A més a més, CLG constitueix un veritable centre d'operacions per FedEx i UPS.

L'aeroport ocupa una superfície total de 450,000 metres quadrats i es caracteritza per ser centre d'atracció d'un gran nombre de parcs industrials que es troben al seu voltant. Agafant un radi de 40 km, hi ha uns 90 parcs tenint compte dels existents i dels que estan en fase de construcció, segons dades de la Cambra d'Indústria i Comerç de Colònia.<sup>14</sup>

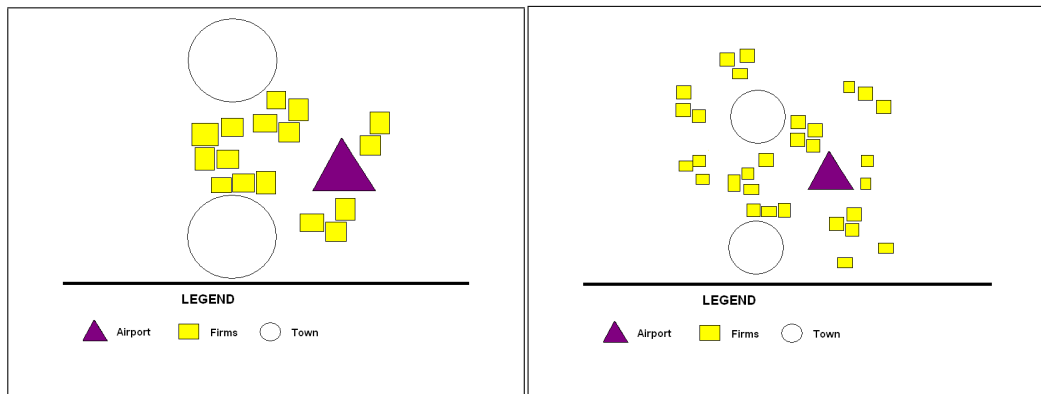


Figura 7: CLG (25 km al voltant)      Figura 8: CLG (40 km al voltant)

En canvi, si considerem ara un radi de 25 km, els parcs industrials es troben en mitjana a 15.56 km de les terminals de l'aeroport, es a dir una mica més lluny que als casos de VIT i MAD. Sembla interessant comparar les distribucions industrials de les Figures 7 i 8. Dins del radi petit, les agrupacions industrials

<sup>13</sup>Dades de *Airport International* (exemplar juny/juliol 2005).

<sup>14</sup>"Industrie-und Handelshammer zu Köln" (veure [www.ihk-koeln.de/index.jsp](http://www.ihk-koeln.de/index.jsp)).

es troben entre les dues ciutats i l'aeroport; mentre que el radi gran dibuixa una distribució menys clara i apareixen parcs més enllà de les ciutats.

A l'Apèndix es detallen els parcs industrials situats al voltant de l'aeroport de CLG.

## 6 Evidència a partir dels casos estudiats

Un aerotropolis requereix certes condicions per poder formar-se. Dividim l'anàlisi en dues parts considerant de forma separada els casos dels radis de 25 km i 40 km al voltant de les terminals de l'aeroport. Els quadres següents resumeixen les dades observades amb l'objectiu de calcular la densitat dels parcs industrials.<sup>15</sup>

Aeroport	Extensió de l'aeroport ( $m^2$ )	Distància Mitjana Ponderada (km)	Densitat d'Empreses $(\frac{i}{\sum S_i(x)}) \cdot 100$
VIT	150,000	13.12	0.008
MAD	39,000,000	14.13	0.007
CLG	450,000	15.56	0.005

Quadre 2: VIT, MAD i CLG (25 km al voltant)

Aeroport	Extensió de l'aeroport( $m^2$ )	Distància Mitjana Ponderada (km)	Densitat d'Empreses $(\frac{i}{\sum S_i}) \cdot 100$
VIT	150,000	14.72	0.006
MAD	39,000,000	25	0.005
CLG	450,000	25.89	0.006

Quadre 3: VIT, MAD i CLG (40 km al voltant)

---

<sup>15</sup>Dades de: Agència de Desenvolupament d'Àlaba (VIT); IMADE i Cambra de Comerç de Madrid (MAD); i Cambra d'Indústria i Comerç de Colònia (CLG).

Pel que fa a la grandària de l'aeroport, sembla clar que els aeroports cargo són més petits que els aeroports especialitzats en transport de viatgers. En canvi, a partir de la distància mitjana ponderada<sup>16</sup> no podem extraure cap conclusió sobre la presència d'un aerotropolis. La zona industrial al voltant d'un aeroport amb aerotropolis hauria de ser més gran que en absència d'aerotropolis (aleshores, la distància mitjana ponderada també hauria de ser més gran en presència d'un aerotropolis). Llavors, la segona columna dels Quadres 3 i 4, no ens dóna informació clara perquè la distància no segueix una evolució monòtona respecte de la categoria de l'aeroport. Probablement, aquesta distància es troba molt influïda per la situació geogràfica de l'aeroport en la regió/nació on es troba.

Respecte de la densitat d'empreses si que podem donar alguna informació rellevant per tal de diferenciar un aerotropolis de una zona industrial estàndard. La mesura de densitat proposada és el quocient entre el nombre d'empreses d'un parc industrial (anomenat  $i$ ) i la superfície total de tots els parcs industrials ( $\sum S_i$ ). Observem que als aeroports cargo hi ha una densitat major que als aeroports de passatgers (el que constitueix un indicatiu de possible presència d'un aerotropolis). A Espanya, la densitat dels parcs industrials disminueix a mesura que ens allunyem de les terminals (comparar Quadre 2 i Quadre 3); i la densitat de l'aeroport cargo considerat (VIT) és sempre més gran que la de l'aeroport de passatgers (MAD). El cas de CLG és més complicat d'analitzar perquè no disposem de dades d'un aeroport de passatgers per comparar. Si ens fixem en VIT i CLG, la regió que es troba al voltant de CLG és més gran (la distància mitjana ponderada és més gran), el que podria explicar una densitat una mica menor.

---

<sup>16</sup>És la mitjana de distàncies de cada parc industrial respecte de l'aeroport, ponderat pel nombre d'empreses instal·lades a cada parc.

En conclusió, podem dir que podria haver indicadors de l'existència de un aerotropolis a VIT i CLG, encara que no queda totalment clar.

## 7 Conclusió

Aquest treball ha tractat d'analitzar les regions ubicades a les rodalies d'alguns aeroports europeus per tal d'identificar la possible presència de zones aeropolitanes. Sembla que un aerotropolis (gran zona industrial caracteritzada per una gran densitat d'empreses) necessita desenvolupar-se al voltant d'un aeroport cargo que es constitueix com a centre d'atracció d'empreses.

Ens agradaria estendre aquest estudi amb dades de l'aeroport de Barcelona-El Prat (BCN) així com d'un aeroport de passatgers a Alemanya (com Fràncfort-Main (FRA)) per comparar-lo amb el de CLG. També ens agradaria desenvolupar una anàlisi teòrica per explicar aquest fenomen que hem observat.

Sembla que la formació de zones aeropolitanes és beneficiós a nivell regional/nacional, ja que el transport aeri té un efecte multiplicador sobre l'economia. Aleshores, els governs regionals/nacionals poden estar interessats en crear les condicions adients pel desenvolupament d'aquestes configuracions.



## Referències

1. **Alonso, W. (1964)**, “Location and Land Use”, *Harvard University Press*.
2. **Arend, M., Bruns, A., McCurry, J.W. (2004)**, “The 2004 Global Infrastructure Report”, *Site Selection Magazine*.
3. **AAVV (2005)**, “Business on the Fly”, *The Economist*, issue 24.11.2005, electronic edition.
4. **Brueckner, J.K., Thisse, J.F., Zenou, Y. (1999)**, “Why Central Paris is Rich and Downtown Detroit Poor? An Amenity Based Theory”, *European Economic Review*, 43, 91-107.
5. **Cavallhès, J, Peeters, D., Sekeris, E., Thisse, J.F. (2004)**, “The Peri-urban City: Why to Live Between the Suburbs and the Countryside”, *Regional Science and Urban Economics*, 34, 681-703.
6. **Chipman, J.S. (1970)**, “External economies of scale and Competitive Equilibria”, *Quarterly Journal of Economics*, 87, 347-385.
7. **Fujita, M., Thisse, J.F. (2002)**, “Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth”, *Cambridge University Press*.
8. **Glaeser, E.L., Kahn, M.E. (2004)**, “Sprawl and Urban Growth”, *Handbook of Regional and Urban Economics* (Henderson, J.V. and Thisse, J.F. Eds), 2482-2527.
9. **Henderson, J.V. (2003)**, “Marshall’s Scale Economies”, *Journal of Urban Economics*, 53, 1-28.

10. **ICAO (2004)**, “Economic Contribution of Civil Aviation” circular 292-AT/124.
11. **Kasarda, J.D. (2000)**, “Logistics and the Rise of Aerotropolis” *Real Estate Issues*, winter 2000/2001, 43-48.
12. **Leinbach, Th.R., Bowen, J.T.Jr (2004)**, “Air Cargo Services and the Electronics Industry in Southeast Asia”, *Journal of Economic Geography*, 4, 299-321.
13. **Muto, S. (2006)**, “Estimation of the bid rent function with the usage decision model”, *Journal of Urban Economics*, 60, 33-49.
14. **Passatore, R.(Ed) (1998)**, “Gli Aeroporti Europei: Profili Organizzativi ed Economici”, *Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma*.
15. **Thünen, J.H. von (1826)**, “Der Isolierte Staat in Beziehung auf landwirtschaft und Nationalökonomie”. *Hamburg: Perthes*. English translation: “The Isolated State”. *Oxford: Pergamon Press (1966)*.
16. **Zenou, Y. (2005)**, “Urban Labor Economic Theory. Efficiency Wages, Job Search and Urban Ghettos”. Mimeo.

## Apèndix

MAD	Distància fins l'aeroport (km)	Extensió ( $m^2$ )	Nombre d'empreses
Ajalvir	14.5	1,234,142	218
Alcalá de Henares	28.8	14,217,882	303
Camarma de Esteruelas	32.9	1,295,480	60
Coslada	11	3,423,062	332
Daganzo de Arriba	27	855,000	105
Los Santos de la Humosa	29.7	407,400	0
Meco	31.1	3,108,704	50
Paracuellos del Jarama	11	821,560	80
San Fernando de Henares	17	2,847,381	382
Torrejón de Ardoz	17.6	3,538,207	330
Torres de la Alameda	31	1,017,577	2
Villalbilla	28	734,750	0
Madrid Municipio	5.5	23,143,842	320
Morata de Tajuña	36	50,019	0
San Martín de la Vega	39	1,515,000	3
Alcobendas	11.4	4,853,124	770
Algete	21.2	2,013,025	180
Cobeña	19	289,970	1
Colmenar Viejo	39.7	1,035,980	144
Fuente el Saz	15.4	285,514	33
S. Sebastián de los Reyes	19	2,491,735	497
San Agustín de Guadalix	27	1,489,496	15
Torrelaguna	53	282,347	0
Tres Cantos	28	3,108,020	109
Boadilla del Monte	35.5	782,400	24
Las Rozas de Madrid	32.2	2,867,473	254

Quadre 4: Parcs industrials 40 km al voltant de MAD (PART 1)

MAD	Distància fins l'aeroport (km)	Extensió ( $m^2$ )	Nombre d'empreses
Majadahonda	30.5	388,319	0
Pozuelo de Alarcón	30.7	1,154,369	12
Alcorcón	36.7	5,417,676	397
Fuenlabrada	36.8	7,871,224	985
Getafe	27.2	12,468,213	305
Leganés	30.3	7,433,936	331
Moraleja de Enmedio	34	323,779	3
Navalcarnero	54	1,043,361	0
Parla	38.2	7,116,771	1
Pinto	36.5	3,349,207	259
Valdemoro	39.1	5,795,250	38
Arganda del Rey	31.6	5,611,863	771
Campo Real	34	1,193,950	2
Loeches	26	1,210,700	6
Mejorada del Campo	24.3	1,118,000	8
Rivas Vaciamadrid	28	2,670,675	17
Velilla de San Antonio	31	604,400	3

Quadre 5: Parcs industrials 40 km al voltant de MAD (PART 2)

CLG	Distància fins l'aeroport (km)	Extensió ( $m^2$ )	Nombre d'empreses
AirLog	8	530,000	10
Airport Business Park	6	815,000	n.a.
JunkersRing	8	380,000	6
Hotel Europa	8	60,000	n.a.
Chemiepark Knapsack	16	1,600,000	18
City Forum	12	320,000	n.a.
Rheinbach Nord	35	300,000	n.a.
Rheincach Nord II	35	206,755	80
Lindlar Klaus	35	557,000	112
Wesseling Süd	25	164,000	7
Bonn West	28	255,000	10
Rösrath Hoffnungsthal	12.7	34,000	1
Alfter Witterschlick	35	82,500	12
Eitorf Alzenbach	35	166,000	24
Bad Honnef Rottbitze	39	160,000	41
Bad Honnef Süd	35	128,300	50

Quadre 6: Parcs industrials 40 km al voltant de CLG (PART 1)

CLG	Distància fins l'aeroport (km)	Extensió ( $m^2$ )	Nombre d'empreses
Bornheim-Kardorf	31	63,100	n.a.
Pullheim Brauweiler	27.7	590,000	70
Brül Ost	16	100,000	n.a.
Engelskirchen Broich	35	35,900	10
Kerpen-Sindorf	35	271,500	7
Frechen Ost	23	1,180,000	46
Erfstadt Gymnich	38	66,500	21
Kerpen-Sindorf	35	350,000	69
Hennef - Hossenbergl	28	230,000	1
Hennef - Stadtzentrum	25	46,000	3
Reinbach Nord	35	400,000	n.a.
Hürth - Hermülheim	16	183,100	9
Köln-Buchheim	13	35,000	n.a.
Köln-Ostheim	7	55,000	n.a.
Köln Porz/Eil	5	62,200	n.a.
Köln-Rath/Heumar	6	115,000	n.a.
Königswinter-Nierdoll.	20	257,200	8
Erfstadt Köttingen NW	33	346,800	15
Kürten-Broich	29	112,000	23
Köln-Merkenich	24	510,000	n.a.
Leichlingen West	35	250,000	n.a.
Lohmar Nordwest	10	180,000	32
NeiderKassel Ost	14	100,000	6
Hürth - Hermülheim Ost	16	1,246,900	100
Oveath Hammermühle	26	98,100	9
Oveath Vilkerath	26	6,500	0
Pulheim Süd Ost	27.4	260,000	0
Pulheim Süd Ost (II)	27.5	85,000	20
Rösrath Brand	12	1,195,000	10
Rösrath Leimbach	14	50,000	6
Ruppichterorth Nord	35	58,800	7
Ruppichterorth Winter.	33	25,500	3
St Augustin Zentrum	15	104,000	n.a.
St Augustin Buisdorf	15	150,000	n.a.
St Augustin Menden	15	360,000	n.a.
St Augustin Menden Süd	15	307,000	n.a.
St Aug. Zentr. BP113	15	22,000	n.a.
Rösrath Vierkotten	10.3	49,500	0
Siegburg Zange	15	246,900	n.a.
Siegburg Zentrum	15	14,900	n.a.

Quadre 7: Parcs industrials 40 km al voltant de CLG (PART 2)

CLG	Distància fins l'aeroport (km)	Extensió ( $m^2$ )	Nombre d'empreses
Siegburg Deichhaus	15	157,000	n.a.
Siegburg Stalberg	15	14,500	n.a.
Erfstadt Lechenich	14	568,100	90
Leichlingen Zentrum NW	35	48,000	n.a.
Leverkusen Steinbüchel	20	29,500	9
Troisdorf Zentrum	10	1,277,500	60
Troisdorf West	12	50,000	30
Leichlingen Zentrum W	35	190,000	n.a.
Alfter Nord	30	126,000	3
Wermelskirchen Ostrin.	36	130,000	n.a.
Wesseling Berzdorf	25	172,300	5
Wesseling NW Berzdorf	30	115,000	1
Köln-Ossendorf	20	26,000	n.a.
Brühl Nord	16	192,000	22
Bergisch Gladbach Hand	20	657,000	9
Köningswinter Oberpleis	25	113,500	n.a.
Bornheim Roisdorf J-P	28	164,600	15
Bornheim Hersel Alex.	28	276,250	n.a.
Bornheim-Sechtem	28	36,000	60
Köningswinter Rutt.	25	200,000	13
Alfter Nord	30	517,700	n.a.
Leverkusen Manfort	20	13,320	3

Quadre 8: Parcs industrials 40 km al voltant de CLG (PART 3)