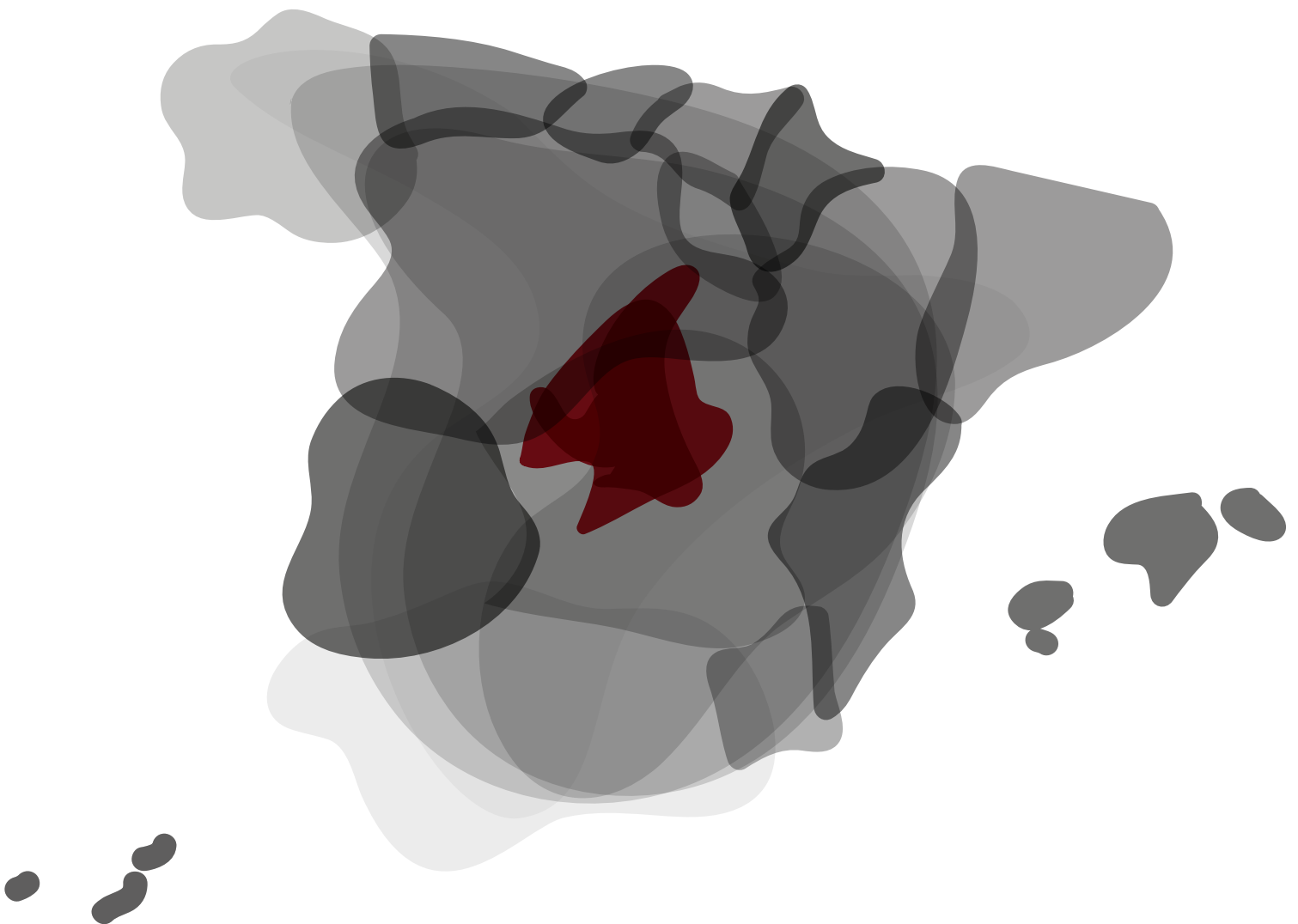


# El metabolismo socioeconómico de la Comunidad de Madrid, 1996-2010

José Manuel Naredo, José Frías



Para referenciar bibliográficamente este capítulo:

**NAREDO, José Manuel; FRÍAS, José**, “El metabolismo socioeconómico de la Comunidad de Madrid, 1996-2010”. En: **CARPINTERO, Óscar** (dir.), *El metabolismo económico regional español*, Madrid: FUHEM Ecosocial, 2015, p. 691-729.



**Usted puede copiar, distribuir y comunicar libremente la obra, bajo las condiciones siguientes:**



**Reconocimiento:** En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.



**No Comercial:** puede copiar, distribuir y comunicar libremente la obra, pero esta obra no puede utilizarse con fines comerciales.



**Sin obras derivadas:** La autorización para explotar la obra no incluye su transformación para crear una obra derivada.

© FUHEM Ecosocial  
Duque de Sesto 40  
28009 Madrid  
TEL. 91 576 32 99  
FAX 91 577 47 26  
[www.fuhem.es/ecosocial](http://www.fuhem.es/ecosocial)  
[fuhem@fuhem.es](mailto:fuhem@fuhem.es)

## Capítulo UNDÉCIMO

---

### El metabolismo socioeconómico de la Comunidad de Madrid, 1996-2010

José Manuel Naredo

José Frías

#### 1. Contexto territorial y socioeconómico de la Comunidad de Madrid

El territorio de la Comunidad de Madrid (CM) alberga una gran aglomeración urbana centrada en el municipio de Madrid que ostenta, no solo la capitalidad política del Estado español, sino también la capitalidad económica, al ser sede de las principales empresas y fortunas del país y la capitalidad financiera, al centralizar la bolsa de Madrid las operaciones en este campo, siendo la puerta de entrada habitual de las inversiones y los negocios transnacionales. Esta capitalidad política, económica y financiera, condiciona enormemente el metabolismo económico regional. Ya que los flujos físicos y monetarios que mueve la CM responden en gran medida a su condición de región metropolitana, en la que predominan los servicios y la actividad inmobiliario-financiera. Aunque también, en el campo de los servicios, destaca su función como plataforma logística redistribuidora y comercializadora de mercancías, con todo su reflejo físico y territorial.

Son los municipios del área metropolitana los que vienen albergando durante el último medio siglo cerca del 95% de la población y moviendo el grueso de los flujos mencionados. Así, aunque el metabolismo económico no sabe de fronteras administrativas, la información estadística que ofrece la CM sobre estos flujos sirve para ilustrar el funcionamiento de la aglomeración urbana más importante del país. Esta coincidencia ha permitido a los autores de este capítulo estudiar desde hace tiempo el metabolismo de la conurbación madrileña<sup>1</sup> con mejores datos de los que se han podido recabar para otros sistemas urbanos<sup>2</sup>. Por ello, en este capítulo se podrá prolongar el análisis de la evolución histórica del metabolismo de la CM

---

<sup>1</sup>Véase: Naredo, J.M. y Frías, J. (1987a): *Panorama general de los flujos de energía, agua, materiales información en la Comunidad de Madrid y de sus contrapartidas monetarias*, Madrid, Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid; Naredo, J.M. y Frías, J. (1987b): “Los flujos de agua, energía, materiales e información en la Comunidad de Madrid y sus contrapartidas monetarias”, *Pensamiento Iberoamericano*, 12, julio-diciembre, pp. 275-325; Naredo, J.M. y Frías, J. (2003) “Metabolismo económico de la conurbación madrileña (1984-2001)”, *Economía Industrial*, 351, pp. 87-114; Naredo, J.M. (coord.), Carpintero, Ó., Frías, J., Gascó, J. M. y Saa, A. (2009), *El agua virtual y la huella hidrológica de la Comunidad de Madrid*, Madrid, CYII, Cuadernos I+D+I, nº 5.

<sup>2</sup>Por ejemplo, las estadísticas de Cataluña desbordan ampliamente la información correspondiente al área metropolitana de Barcelona (que a su vez se refiere a un territorio bastante más amplio con espacios rurales y urbanos bien diferentes).

más allá de la serie temporal (1996-2010) de datos homogéneos elaborada en el presente proyecto para el conjunto de las comunidades autónomas, al contar con el apoyo de datos anteriores y/o, en algunos casos, con datos más desglosados procedentes de los estudios mencionados.

Esta perspectiva temporal más amplia permitirá apreciar que, no solo los flujos físicos de recursos y residuos de la CM se mueven con el pulso de la actividad económica, sino que también se ven influidos por los cambios observados en las estructuras económicas y urbanas hacia modelos cada vez más exigentes en territorio y en recursos naturales.

La experiencia de los estudios anteriores ya referenciados permite observar también una lamentable pérdida de información estadística relacionada con los flujos físicos que mueve la actividad económica, que impide llegar en los análisis a los niveles de interpretación y detalle alcanzados en dichos estudios. Por ejemplo, la información conjunta, física y monetaria, de la producción industrial y las materias primas utilizadas que aportaba la antigua *Encuesta Industrial* del INE permitía relacionar estos extremos, estableciendo ratios de eficiencia y/o de coherencia, lo que hoy no ocurre. A la vez que el inexistente desglose autonómico de los datos físicos de la actual *Encuesta de Productos* impide hoy descender en el análisis elemental de flujos a nivel de actividades concretas (por ejemplo, no se puede analizar, como en otro momento se hizo, separadamente la industria de bebidas, de la de alimentos, como lo hubiera exigido la importancia de este sector en la CM).

### ***1.1. Aspectos territoriales y ocupación del suelo***

Durante el último medio siglo la CM ha multiplicado su población por 2,7 y su ocupación territorial, por usos urbano-industriales y sus servidumbres, por 6,0<sup>3</sup>, duplicándose para estos fines las exigencias territoriales per cápita. Así, estos usos han pasado de ocupar, en 1956, el 3% de la superficie geográfica de la CM (cifrada en 802 mil hectáreas), al 20%, en 2005. Esta ocupación incluye un espacio periurbano muy degradado, al que se añade una extensa huella de sistemas agrarios abandonados, que ocupa el 5% de la superficie geográfica. Como consecuencia de ello, la CM es hoy la comunidad autónoma más urbanizada de España, con una población próxima a los 6 millones de habitantes, con cerca de 3 millones de viviendas y con una ocupación territorial de 155 mil hectáreas o de 200 mil hectáreas, si se incluye también la superficie de cultivos y aprovechamientos agrarios abandonados. Esta ocupación directa e indirecta del proceso urbanizador acelerado por el último boom inmobiliario (1997-2007) acabó afectando, respectivamente, al 20 y 25% de la superficie geográfica del la CM. A

---

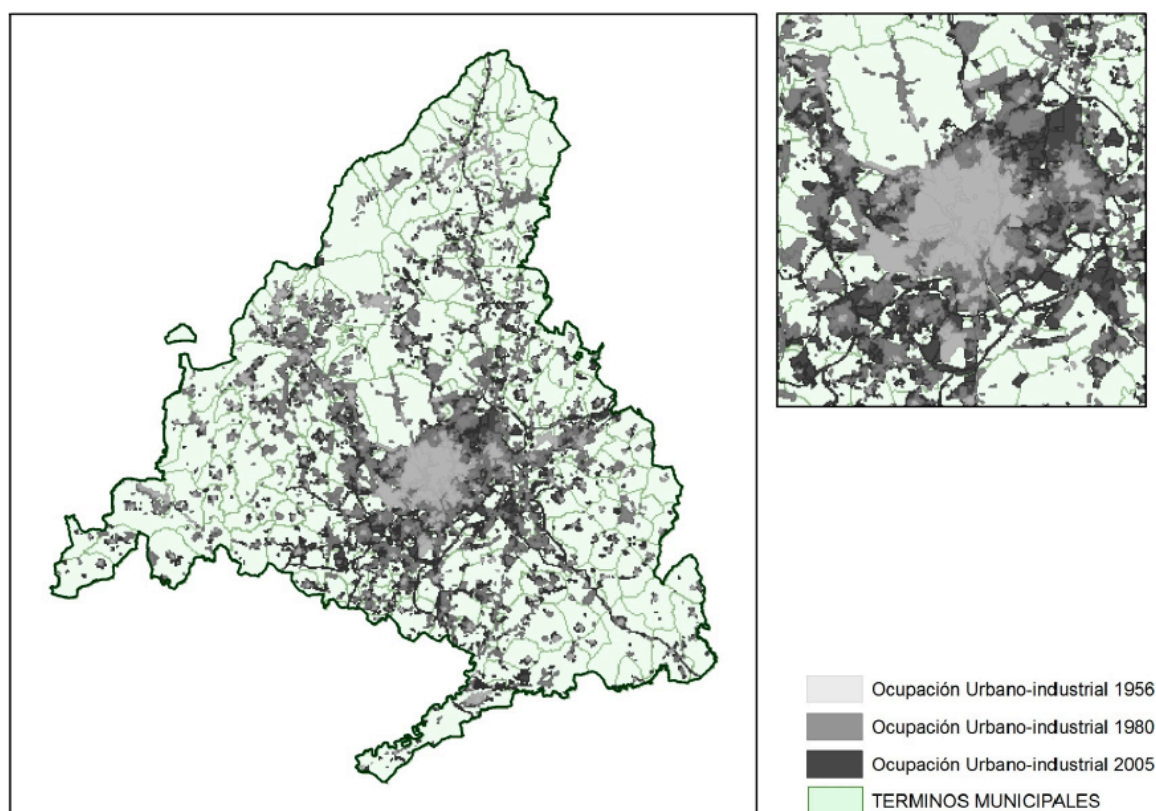
<sup>3</sup>Naredo, J.M. y García Zaldívar, R. (coords.) (2008) *Estudio de ocupación del suelo por usos urbano-industriales, aplicado a la Comunidad de Madrid (1956-1980-2005)*, Secretaría General para el Territorio y la biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, accesible en: <http://habitat.aq.upm.es/oscam/>.

la vez, que los desarrollos previstos por el planeamiento urbano para los próximos años afectaban a 30 mil hectáreas, donde se esperaban construir 300 mil viviendas adicionales, además de edificios para servicios comerciales, de ocio, de oficinas, de eventos, etc. Estos desarrollos se han visto frenados por el pinchazo de la burbuja inmobiliaria, que hizo más gravoso el amplio parque de viviendas y edificios desocupados con el que cuenta la CM, que resulta de haber forzado el crecimiento de la construcción nueva a ritmos muy superiores al crecimiento de la población y de su capacidad de compra y endeudamiento. A la luz los datos de los Censos de vivienda (en 2011 en vez de censo se hizo una encuesta sobre el directorio de un registro de población —el padrón municipal— lo que condujo a infraestimar la viviendas secundarias y desocupadas) cabe estimar que la CM cuenta cerca de 400 mil viviendas secundarias y desocupadas, es decir, tantas o más de las que tenía previsto construir (la mencionada Encuesta “censal” de 2011 estima 425 mil viviendas secundarias y desocupadas). Existe, así, en la aglomeración madrileña una ciudad virtual, de viviendas e inmuebles vacíos, de un tamaño mayor de lo que era la ciudad real en el Censo de 1950. Y para colmo, la presión de inmigrantes sin vivienda y con escasos recursos, aumentó la infravivienda, el hacinamiento y el chabolismo hasta niveles hace poco impensables, evidenciando que las necesidades de vivienda insatisfechas, se solapaban con una sobredosis de viviendas y edificios desocupados. Este absurdo es una de las consecuencias de los cambios producidos en el modelo urbano y territorial durante los últimos decenios, que acentúan sus requerimientos físicos y territoriales y, por ende, su huella de deterioro ecológico.

En el trabajo previo reseñado<sup>4</sup> se constata que los cambios producidos no son el simple reflejo de la expansión de un mismo modelo de ocupación del territorio, sino que van acompañados de un cambio de modelo. El trabajo mencionado documenta la inversión operada desde el modelo territorial caracterizado, en los años cincuenta, por un mar de ruralidad y naturaleza poco intervenida, con islotes urbanos unidos por un viario tenue y poco frecuentado, hacia el actual mar metropolitano, con islotes de ruralidad y naturaleza que ahora se tratan de proteger, unido por un viario mucho más marcado, denso e intensamente frecuentado. Es decir, que la extensión de lo que antes eran islotes o manchas en un continuo, tiende a convertirlo en el nuevo continuo que aísla y reduce a manchas ocasionales los restos del antiguo continuo invirtiendo, así, la topología originaria del territorio.

---

<sup>4</sup>Ibidem.



**Figura 1. Evolución de la ocupación urbano-industrial en la Comunidad de Madrid**

Fuente: Naredo y García Zaldivar (2008).

Se ha encontrado también un estrecho paralelismo entre la estrategia antes apuntada y el comportamiento de las patologías cancerígenas en el organismo<sup>5</sup>. Pues la tendencia al crecimiento del proceso urbanizador se descontrola, desvinculándose incluso de la evolución de la población, al responder ya solo al pulso de la coyuntura económica y destruir en su expansión los sistemas agrarios y los asentamientos urbanos preexistentes. Esto ocurre porque lejos de mejorar la ciudad y la edificación preexistentes, introduce nuevos modelos urbanos y constructivos que tienden a destruirlas. En el campo del urbanismo extiende un nuevo modelo de *urbanización difusa*, que segrega y envía piezas de ciudad a muchos kilómetros a la redonda, generando cada vez mayores necesidades de transporte. Este modelo, en vez de mejorar los asentamientos preexistentes, tiende destruirlos si están lejos, vaciándolos de población y de vida, y a engullirlos, si están cerca, arrojando sobre ellos tal cantidad de edificación e infraestructuras que deja los restos de lo que había como algo testimonial y sin

<sup>5</sup>Este comportamiento se caracteriza por los siguientes rasgos: crecimiento rápido e incontrolado, extensión del proceso hacia puntos alejados, indiferenciación de las células malignas y destrucción de los tejidos adyacentes. Véase Hern, W.M. (1990) "Why are so many of us? Description an diagnosis of a planetary ecpatological process", *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol. 12, nº 1 y Naredo, J.M. (2005) "Diagnóstico sobre la sostenibilidad: la especie humana como patología terrestre", en Hernández Aja, A. (ed. y coord.) *La sostenibilidad en el proyecto arquitectónico y urbanístico*, Madrid, IAU+S, Maireia Libros, pp.58-69. (IAU+S en la red: <http://habitat.aq.upm.es/iau+s/>).

sentido. En el campo de la edificación extiende también un mismo modelo, el llamado *estilo universal*<sup>6</sup>, que separa las distintas partes del edificio, empezando por la estructura, convertida en un esqueleto de vigas y pilares, el cerramiento, la cubierta, ...y la climatización, que trata de hacer habitables los nuevos edificios a base de inyectar en ellos energía para calentarlos o refrigerarlos, a la vez que hace abstracción del clima y de los materiales del entorno, por contraposición a la arquitectura vernácula, que partiendo de éstos consideraba los edificios como un todo. Una de las ventajas del *estilo universal* es que permite maximizar el volumen construido en las parcelas, con lo que basta que la normativa permita aumentar este volumen, para sentenciar a muerte por demolición a los edificios de la ciudad clásica, para sustituirlos por otros de mayor altura.

El trepidante crecimiento del fenómeno urbanizador, al apoyarse en estos modelos urbanos y constructivos, genera procesos de construcción-demolición ecológicamente muy nocivos, pues además de ser muy exigentes en energía y materiales, son también muy invasores de territorio y muy destructivos del patrimonio inmobiliario preexistente. Como este proceso se ha nutrido del empeño generalizado de obtener plusvalías a base de reclasificar y recalificar suelos y de invertir en inmuebles con ánimo especulativo, ha generado un gigantismo y una sobredimensión de la aglomeración urbana madrileña y sus infraestructuras que va de la mano de su creciente ineficiencia en el uso de los mismos y de los recursos naturales requeridos en el proceso, al demandar para su funcionamiento cada vez mayores cantidades per cápita de energía, materiales y territorio. Esta ineficiencia se ve agravada también por cambios operados en el propio modelo económico de la aglomeración, que han generado amplias zonas industriales en declive y, paralelamente, nuevos “parques empresariales”, espacios comerciales, de ocio, de oficinas o de operaciones logísticas. Lo cual, unido a la creciente simplificación y segregación del antiguo tejido urbano<sup>7</sup>, refuerza el modelo imperante de *urbanismo difuso*, con las consecuencias ecológicas negativas ya mencionadas y con una evidente pérdida de calidad y habitabilidad urbanas.

Además el modelo de *urbanización difusa* observa un crecimiento explosivo que acentúa sus necesidades de transporte y sus requerimientos de energía, materiales y territorio. Es decir, que el modelo de aglomeración en desarrollo acentúa su crecimiento en puntos cada vez más alejados del centro, a la vez que alberga bolsas de deterioro territorial y social. También se constata que este crecimiento explosivo se acentúa a medida que se impone el cambio antes indicado en los modelos territorial, urbano y constructivo<sup>8</sup>. Mientras que en el período 1956-1980, se observa un fuerte crecimiento demográfico de los municipios de la corona metropolitana y una pérdida de población en la mayoría de los municipios de la región

<sup>6</sup>Naredo, J.M. (2005): “Diagnóstico...”, op.cit.

<sup>7</sup>Por ejemplo, durante el último decenio, se ha permitido el cierre y cambio de uso de una veintena de cines de barrio, así como la construcción, en algunos puntos de la aglomeración, de nuevos “palacios del cine” que albergan numerosas salas.

<sup>8</sup>Naredo y García Zaldívar (coords.), (2008): *Estudio de ocupación.....*, op.cit.

más alejados del centro, en el segundo periodo de veinticinco años estudiado, 1980-2005, la situación se invierte, extendiéndose y acentuándose el crecimiento demográfico hacia los municipios más alejados, a la vez que decae en los de la corona metropolitana. Así, por ejemplo, el mismo municipio de Madrid fue perdiendo población y, ni siquiera la importante inmigración registrada durante el reciente periodo de auge, le permitió recuperar en 2005 la población que tenía en 1980. Sin embargo, este declive demográfico no fue óbice para que siguiera aumentando el número de viviendas del municipio en casi un 40%, pasando de poco más de un millón en 1980 a cerca de millón y medio en 2005. Lo mismo que siguió aumentando a mayor tasa todavía la ocupación del territorio por usos urbanos y sus servidumbres, evidenciando hasta qué punto la máquina inmobiliaria se ve movida por razones ajenas a la demografía y la renta disponible. De todas maneras, las tasas de crecimiento del parque inmobiliario y de la ocupación del suelo del municipio de Madrid, quedan por debajo de la media de la CM y no digamos de los municipios de fuera de la corona metropolitana, e incluso de fuera de la CM, que se vieron afectados por operaciones urbanas de gran porte, alcanzando en el periodo de referencia crecimientos superiores al mil por cien, ejemplificando el modelo de crecimiento explosivo descrito<sup>9</sup>.

La condición de área metropolitana y de plataforma logística de la CM hace que los servicios tengan un gran peso tanto en el empleo, como en la formación del PIB de la región. Y el peso tan determinante de los servicios en la economía madrileña se ha acentuado con la crisis, al observarse caídas mucho más acusadas del PIB y del empleo en la construcción y en la industria, que en los servicios. De esta manera, los servicios han pasado a explicar en 2011 más del 80% del empleo y de la renta regional, mientras que en la media española apenas superaban el 70%<sup>10</sup>. Cabe resaltar que la construcción de inmuebles e infraestructuras ha sido la otra gran actividad cuyo peso ha superado a la industria en aportación al empleo y al PIB regional durante los años en los que culminaba la burbuja inmobiliaria. Sin embargo, una vez pinchada ésta, el peso de la construcción cayó por debajo del de la industria en empleo y aportación al PIB. Tanto durante el auge, como durante el declive inmobiliario, la aportación de la construcción al empleo y al PIB alcanzó en la CM porcentajes similares a la media nacional, quedando sin embargo muy por debajo de esta media los porcentajes correspondientes a la agricultura y a la industria.

---

<sup>9</sup>Este crecimiento explosivo culmina, en la CM, en el municipio de Arroyomolinos, que muestra un crecimiento del número de viviendas de más del 4 mil por cien en el periodo 1980-2005. Y fuera de la CM en municipios de las provincias limítrofes como Guadalajara (por ejemplo, Yebes) o Toledo (por ejemplo, Seseña).

<sup>10</sup>La crisis también hizo que ganara peso la contribución relativa de los servicios al empleo y a la renta en el conjunto de la economía española. Pues también en ella cayeron con mayor intensidad la renta y el empleo en la construcción y la industria. Así, los servicios pasaron de explicar el 66,8 de la renta y el 65 % del empleo de la economía española, en 2005, a explicar el 71,6 y el 72,8 %, respectivamente, en 2010.

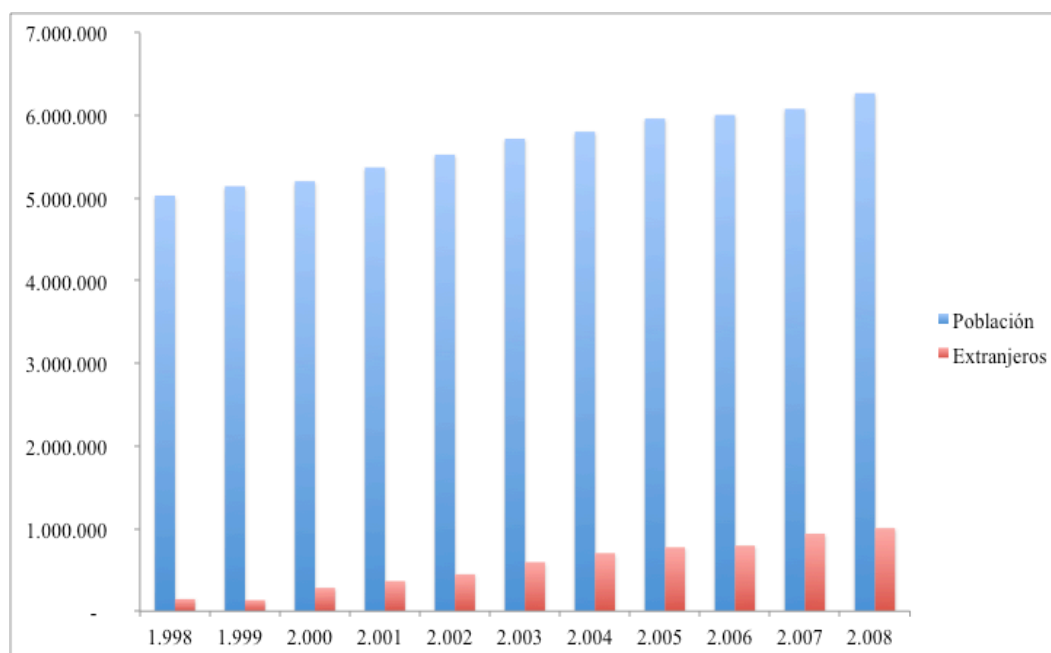


Como consecuencia de lo anterior, puede decirse que la gran aglomeración metropolitana condiciona hoy bastante más que hace medio siglo, el comportamiento de los flujos físicos de la CM, al reducirse el peso económico y demográfico de las actividades agrarias (que apenas contribuyen hoy con unas milésimas a la renta y el empleo de la región) e industriales asociadas al medio rural. Los flujos físicos de la CM reflejan, así, con mayor fidelidad que en el resto de las comunidades autónomas el metabolismo de una gran aglomeración urbana, que extiende su influencia y sus asentamientos más allá del territorio de la propia CM, alcanzando a las provincias limítrofes.

En lo que sigue se analizará el comportamiento del metabolismo de la aglomeración madrileña, asociado a los cambios de modelo antes esbozados. Pero antes de entrar en el estudio detallado de la evolución de los flujos físicos, cabe sintetizar la evolución agregada de la población y el perfil de sus ingresos.

### ***1.2. Evolución de la población y los ingresos totales y per cápita de la CM***

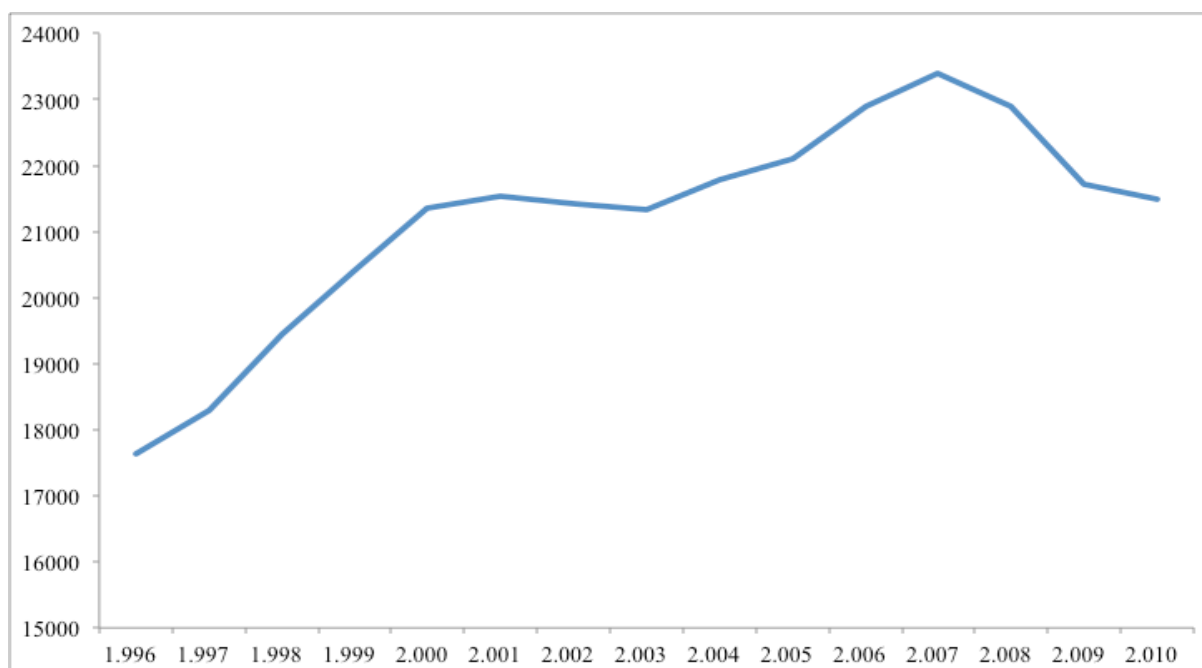
La población de la CM ha aumentado de forma continua durante los últimos 60 años. En los años 50 y 60 del siglo pasado la Comunidad o Provincia de Madrid recibió un flujo considerable de nuevos habitantes que llegaban desde las zonas rurales de las provincias españolas. Sin embargo, desde el año 2000 los aumentos de población se han debido principalmente a la llegada masiva de inmigrantes extranjeros, que además registran mayores tasas de natalidad que los españoles. El número de extranjeros pasó de tan sólo 135.000 en 1999 a más de un millón en 2008. A partir de dicho año se frenó drásticamente la entrada de extranjeros y el aumento de población se ralentizó. En 2011 se produjo, por primera vez en el período analizado, una leve disminución del número de extranjeros residentes en Madrid.



**Figura 2. Evolución de la población en la CM**

Fuente: Instituto de Estadística de la CM

El PIB madrileño per cápita a precios constantes muestra una evolución creciente en la mayoría de los años analizados hasta 2007, excepto un leve descenso registrado entre 2001 y 2003. En 2007 experimenta el valor máximo del período y los años siguientes desciende como consecuencia de la crisis económica.



**Figura 3. Evolución del PIB per cápita de la CM (euros de 2000)**

Fuente: INE

Cabe anticipar que, como veremos en el apartado siguiente, las tasas de crecimiento o de decrecimiento del PIB per cápita son más moderadas que las de los requerimientos de materiales: éstos se mueven con el pulso de la coyuntura económica que marca la evolución del PIB, pero con un perfil mucho más acusado, tanto al alza como al declive. Lo cual pone en evidencia que el PIB soslaya buena parte los componentes especulativos que acentúan de hecho el perfil de los últimos ciclos económicos y de sus requerimientos de materiales. Se verá, también, finalmente que la evolución de los requerimientos de materiales, al resultar más explosiva y volátil que la del PIB, contradice por completo las tendencias descritas por la llamada Curva ambiental de Kuznets, que postula una paulatina moderación en el requerimiento per cápita de recursos y residuos a medida que aumenta la renta.

### ***1.3. Especialización económica: el gran peso de los servicios***

El peso de los servicios es determinante tanto en el empleo como en los ingresos de la CM. La otra cara de la moneda de este hecho es la escasa importancia relativa de la agricultura y de la industria. Sin embargo, la construcción ha venido teniendo en la CM un peso similar a la media nacional, sobrepasando a la industria en su contribución al PIB regional, en los años en los que culmina el boom inmobiliario, para caer después bien por debajo en 2010, 2011 y 2012, tras el pinchazo de la burbuja inmobiliaria. En efecto, la construcción llega a suponer el 10,5 % del PIB (p.m.) en 2008, mientras que la industria suponía el 9,9 %. No ocurre lo mismo con el empleo, que en la construcción se situaba, en 2008, por debajo del de la industria (con un 12,1 % frente al 15,8 % de la industria). Lo cual denota el modesto valor añadido por empleado de la industria madrileña, que estaba por debajo del observado en la construcción. Y con la crisis ha aumentado todavía más el diferencial de productividad monetaria por empleado favorable a la construcción respecto a la industria, al caer el porcentaje de empleados en la construcción del 12,1 % en 2008 al 6,6 % en 2012, cuando su contribución al PIB regional sólo descendió desde el 10,5 al 7,0 %, en ese mismo período, mientras que el peso de la industria madrileña apenas varió en un punto con motivo de la crisis.

El desplome de la construcción hizo que se acentuara el peso de los servicios a raíz de la crisis, tanto en la economía española como en la madrileña. En efecto, como se observa en el cuadro adjunto el porcentaje de empleados en los servicios aumentó en seis puntos entre 2008 y 2012, tanto en la CM como en el conjunto de la economía española. Lo mismo que también aumentó en entre tres y cuatro puntos porcentuales el peso de los servicios en el valor añadido regional y nacional, contribuyendo éstos en más del 80 % al engrosar el PIB de la CM en 2012.

**Tabla.1. Porcentaje de la población ocupada en los servicios**

<b>Años</b>	<b>Comunidad de Madrid</b>	<b>España</b>
2008	78,9	68,1
2009	81,4	71,1
2010	83,5	72,6
2011	84,1	74,0
<b>2012</b>	85,0	74,9

Fuente: *Contabilidad Regional y Encuesta de Población Activa*, INE.

Los servicios abarcan un conglomerado muy amplio de actividades. El grupo de servicios más importante es el que agrupa el comercio, el transporte y la reparación de vehículos, que aporta entre el 16 y 17 % del valor añadido generado, porcentajes ligeramente superiores a la media nacional. Le siguen en importancia los servicios profesionales, con un 12,2 % en 2012, y los de información y comunicaciones, con un 9,8 %, porcentajes muy superiores a la media nacional (7,0 y 3,9 % respectivamente). No ocurre lo mismo con la administración pública, que solo aporta el 6 % del valor añadido (porcentaje similar al la media nacional), lo cual sorprende al albergar la CM la capital de España. Y tampoco los servicios de educación y la sanidad tienen mayor peso en la CM que en la media nacional, con lo que el porcentaje de asalariados empleados en el sector público de la CM en 2012 (20,0 %), se situaba por debajo de la media nacional (21,2 %), según informa la Encuesta de Población Activa del INE. Tras tanto proponer el “adelgazamiento” y la descentralización del Estado, los datos mencionados muestran que ya se han producido, hasta el extremo de hacer que el Estado tenga menos peso relativo en la CM, donde está ubicada la capital, que en el resto del territorio.

## **2. Caracterización del metabolismo económico madrileño**

En este apartado se describen los principales flujos de materiales, energía y residuos que tienen lugar en la C.M. Al carecer ésta casi por completo de recursos materiales y energéticos y aglomerar una importante población, precisa importar cantidades enormes de materiales y de energías para satisfacer las necesidades, no solo de su elevada población, sino también de su creciente actividad como gran centro logístico que atiende al mercado nacional. Así, el transporte es una de las actividades más destacadas en Madrid, siendo el sector que presenta un mayor consumo energético. A la vez que la C.M. se caracteriza por su elevada dependencia física del exterior al ser, no sólo una gran importadora neta de energía y materiales a todos los niveles, sino también una gran importadora y exportadora de productos manufacturados.

## 2.1. Panorama general (1984-2010)

La evolución del metabolismo de la CM acusa dos fases con comportamientos diferentes muy marcados: una fase de trepidante crecimiento y otra de estrepitosa caída. Al igual que los requerimientos de suelo antes analizados, el requerimiento de materiales y energía de la CM vino creciendo durante más de veinte años a ritmos muy superiores a los de la población y la renta, para desplomarse después, a raíz de la crisis iniciada en 2007. En efecto, mientras que el consumo interior de materiales (CIM) y el input material directo (IMD) llegan casi a multiplicarse por tres y por cuatro, respectivamente, en el período 1984-2006, el PIB a precios constantes solo llega a duplicarse y la población no llega a crecer un treinta por ciento. Y en el período 2006-2010, marcado por el declive económico, el CIM y el IMD registran caídas del 36 y del 47 %, respectivamente, mientras que la población y la renta moderan su crecimiento sin alcanzar disminuciones en ese mismo período (Tablas 2 y 3).

**Tabla 2. Síntesis general: evolución de la población y de los flujos físicos y monetarios (1984-2010)**

	<b>Población</b>	<b>PIB (€ 2000)</b>	<b>Input Material Directo</b>		<b>Consumo Interior de Materiales</b>	
	Millones	Miles de millones	Millones de tm	tm/habitante	Millones de tm	tm/habitante
1.984	4,7	59,2	31,4	6,7	25,6	5,4
1.996	5,0	88,5	50,6	10,1	33,9	6,8
2.001	5,4	115,7	81,7	15,1	54,7	10,1
2.006	6,0	137,6	123,4	20,6	71,6	11,9
2.010	6,5	138,8	79,1	12,2	38,2	5,9
<b>Variación</b>	<b>Total %</b>	<b>Total %</b>	<b>Total %</b>	<b>Anual %</b>	<b>Total %</b>	<b>Anual %</b>
1984-1996	6,4	49,4	61,1	3,5	32,4	1,9
1996-2001	8,0	30,7	61,5	8,4	61,4	8,2
2001-2006	11,1	18,9	51,0	6,4	30,9	3,3
2006-2010	8,3	0,9	-35,9	-12,3	-46,6	-16,1
<b>Ratios</b>						
1996-2006	1,20	1,55	2,44	2,03	2,11	1,76
1984-2006	1,28	2,32	3,93	3,08	2,80	2,19
2006-2010	1,08	1,01	0,64	0,59	0,53	0,49

Fuente: Véase anexo estadístico.

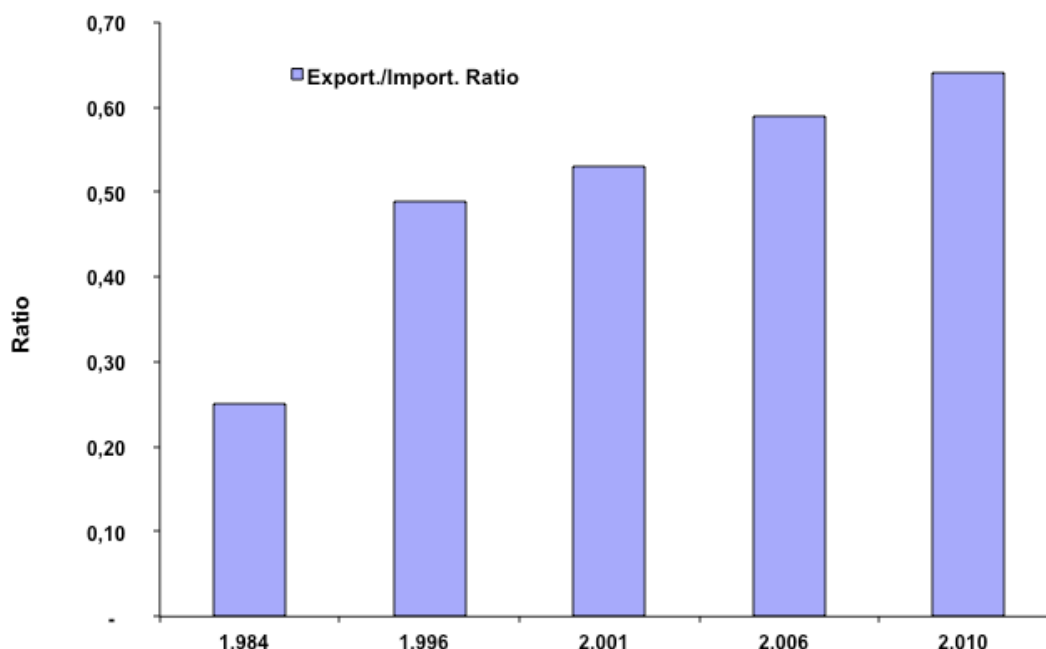
El hecho de que la entrada directa de materiales foráneos (IMD) aumente más durante el auge y disminuya menos durante el declive que el consumo interior de materiales (CIM) resulta del aumento de los materiales en proceso que se observa en consonancia con la creciente importancia de las exportaciones. Pues el tonelaje exportado ha venido aumentando durante el auge a mayor ritmo, y disminuyendo menos durante la crisis, que el importado. Lo cual denota cómo la función de gran centro redistribuidor y comercializador ha ido ganando peso en la economía madrileña. Su creciente papel de economía de enclave, que importa mucho para exportar mucho, se refleja en el continuo aumento del ratio entre el tonelaje exportado y el importado, representado en la Figura 4: mientras en 1984 las toneladas

exportadas apenas suponían la cuarta parte de las importadas, en 2010 suponen ya más del sesenta por ciento. Cabe concluir, así, que desde que en 1984 el grueso de las importaciones se destinaba al consumo interno de la aglomeración madrileña, ha ido ganando peso la fracción de éstas destinada a la exportación más o menos elaborada.

**Tabla 3. Extracción interna e intercambio de materiales (1984-2010)**

	Extracción interna		Importación de materiales		Exportación de materiales	
	Millones de tm	tm/hab.	Millones de tm	tm/hab	Millones de tm	tm/habitante
1.984	9,2	2,0	22,2	4,7	5,8	1,2
1.996	16,8	3,4	33,4	6,7	16,3	3,3
2.001	30,5	5,6	51,2	9,5	27,0	5,0
2.006	35,7	6,0	87,8	14,6	51,9	8,6
2.010	15,4	2,4	63,5	9,8	40,9	6,3
<b>Variación</b>	<b>Total %</b>	<b>Anual %</b>	<b>Total %</b>	<b>Anual %</b>	<b>Total %</b>	<b>Anual %</b>
1984-1996	82,6	4,5	50,5	3,0	180,2	8,8
1996-2001	81,5	10,5	53,3	7,2	66,0	8,7
2001-2006	17,0	1,4	71,5	9,0	92,3	11,5
2006-2010	-56,9	-20,5	-27,7	-33,2	-21,2	-7,5
<b>Ratios</b>						
1996-2006	2,13	1,77	2,63	2,19	3,19	2,66
1984-2006	3,88	3,04	3,95	3,10	8,94	7,00
2006-2010	0,43	0,40	0,72	0,67	0,79	0,73

Fuente: Véase anexo estadístico.



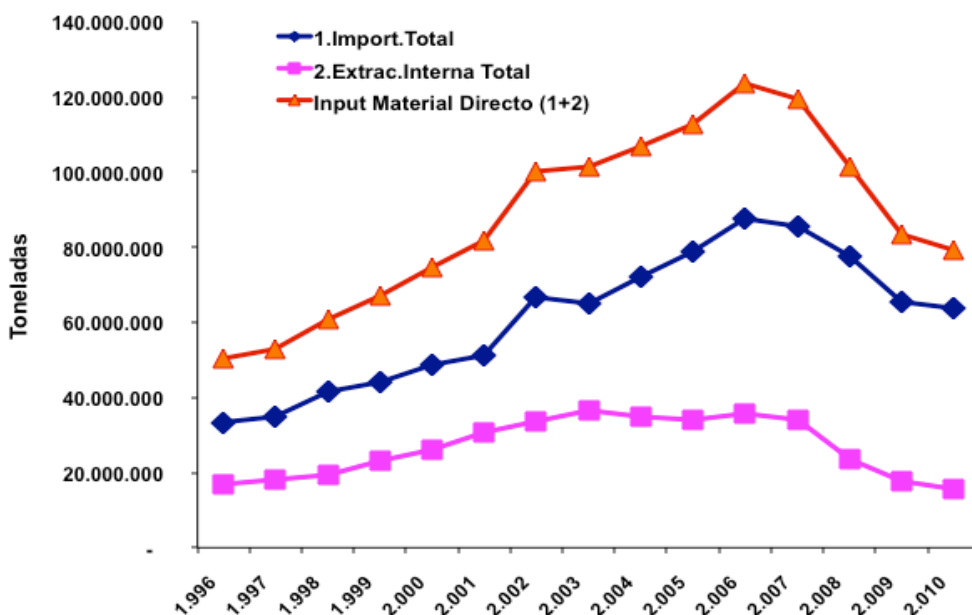
**Figura 4. Evolución de la vocación exportadora de la CM**

Fuente: Véase anexo estadístico.

Desde el punto de vista del IMD y el CMI per cápita, cabe subrayar que la Comunidad de Madrid se encontraba en 2010 (y en general durante todo el período) a la cola en intensidad material por habitante en el conjunto de CCAA, con 5,9 tm/hab de CMI y 12,2 tm/hab de IMD. Esto supone en torno al 50% de la media española. Conviene actuar con cautela ante este resultado pues existiría la tentación de calificar el comportamiento de la región madrileña como de poco intensivo o menos insostenible, esta tentación desaparece cuando se analiza con mayor detalle. En el capítulo segundo ya se profundizó detalladamente en este asunto y se presentaron los argumentos para explicar esta “anomalía” de Madrid y otras regiones centrales. Una “anomalía”, por otro lado que, como se recuerda en ese capítulo segundo, es usual en otras regiones europeas de características similares a la región metropolitana madrileña. En todo caso, baste recordar aquí dos aspectos, entre otros, de este asunto. Por un lado, la metodología aplicada no permite reflejar ni los flujos ocultos de las extracciones ni los indirectos vinculados con las notables importaciones de recursos naturales y manufacturas (la tasa de dependencia de la CM en manufacturas triplica a las de regiones periféricas) y que, al importarlos limpios de residuos, llevan a la CM a la cabeza de las regiones con mayor tasa de dependencia (80% de IMD son importaciones). De otra parte, cabe recordar la importancia de los flujos energéticos canalizados a través del tendido eléctrico que, si bien por motivos metodológicos, no se computan en nuestro estudio a la hora de obtener los indicadores, convierten a Madrid en un sumidero eléctrico a costa del resto de regiones.

## ***2.2. Comportamiento durante el período objeto del presente estudio (1996-2010)***

La evolución del IMD marca con claridad en el período 1996-2010 las dos fases antes apuntadas: una primera de auge (1996-2006) y una segunda de declive (2007-2009). La Figura 5 refleja esta evolución, distinguiendo los dos componentes del IMD: la importación y la extracción interna de materiales. Cabe resaltar el mayor peso en tonelaje de las importaciones, que viene a duplicar el de la extracción interna y acusa un mayor dinamismo durante la fase más alcista del ciclo (Tablas 2 y 3).



**Figura 5. Evolución y composición del input material directo**

Fuente: Véase anexo estadístico.

Sin embargo durante la fase de declive el desplome de la extracción interna es mucho más intenso que el de las importaciones: en el período 2006-2010 registran caídas del 57 y del 27 por ciento, respectivamente. Esto viene explicado por la fuerte presencia de los materiales de construcción en la extracción interna, que se ve así arrastrada a la baja por el pinchazo de la burbuja inmobiliaria y la fortísima caída de la construcción. La importancia de los materiales de construcción en la extracción interna se refleja también en el gran peso que tienen en ella los materiales abióticos, que acusan con gran intensidad el ciclo inmobiliario, tal y como se observa en la Figura 6.



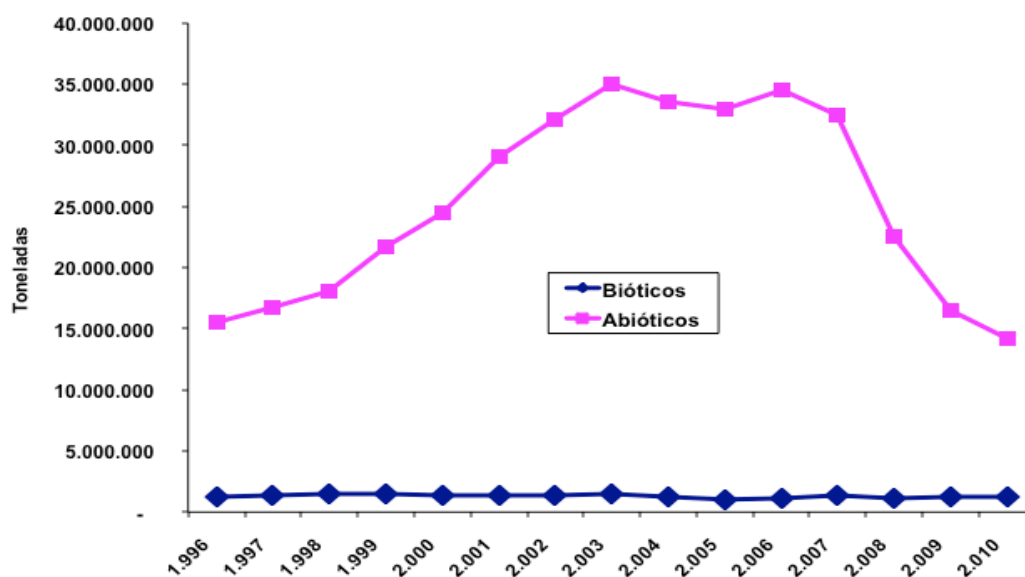


Figura 6. Evolución y composición de la extracción interna de materiales

Fuente: Véase anexo estadístico.

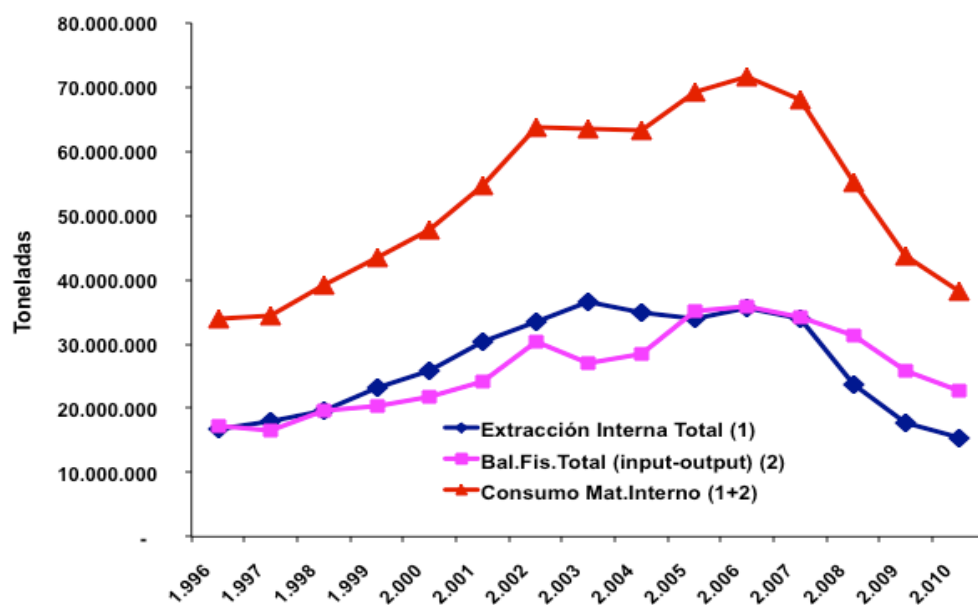


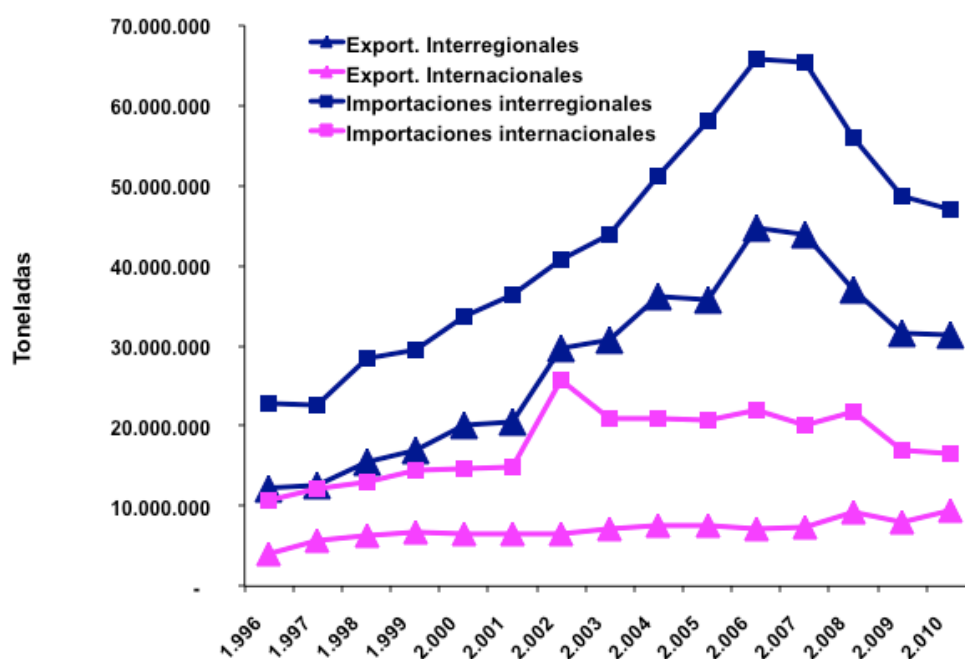
Figura 7. Evolución y composición del consumo de materiales interno

Fuente: Véase anexo estadístico.

La Figura 7 muestra cómo el auge y el desplome de la extracción interna son también más intensos que los del consumo de materiales procedentes de fuera de la región. En efecto, el mayor crecimiento y la mayor caída de la extracción interna hicieron que se situara en tonelaje por encima del consumo de materiales de fuera de la región, para caer finalmente por debajo de ellos. Éstos (medidos por el saldo de entradas menos salidas) cayeron un 37 % en

el período 2006-2010 mientras que, como ya se ha indicado, la extracción interna cayó un 57 % en ese mismo período. Esta variable es la que hace más marcada la caída del CIM representada en el gráfico de la Figura 7.

En lo referente a los flujos de entradas y salidas de materiales de fuera de la CM, hay que resaltar la evolución muy diferente que han registrado las importaciones y exportaciones internacionales y aquellas otras interregionales. Estas últimas son las que más crecimiento y caída registran durante las fases de auge y declive del ciclo económico. El mayor crecimiento de las importaciones y exportaciones interregionales durante el auge hizo que su tonelaje llegara a multiplicar por seis y por tres, respectivamente, al de las internacionales. Cabe explicar el mayor dinamismo alcista y bajista del comercio interregional, por su mayor dependencia del ciclo económico autóctono marcado por la intensidad de auge y del declive inmobiliario, cuya materialidad e incidencia territorial es muy intensa, ya que la construcción de viviendas e infraestructuras es colaboradora necesaria del negocio inmobiliario.



**Figura 8. Evolución composición de las importaciones y exportaciones**

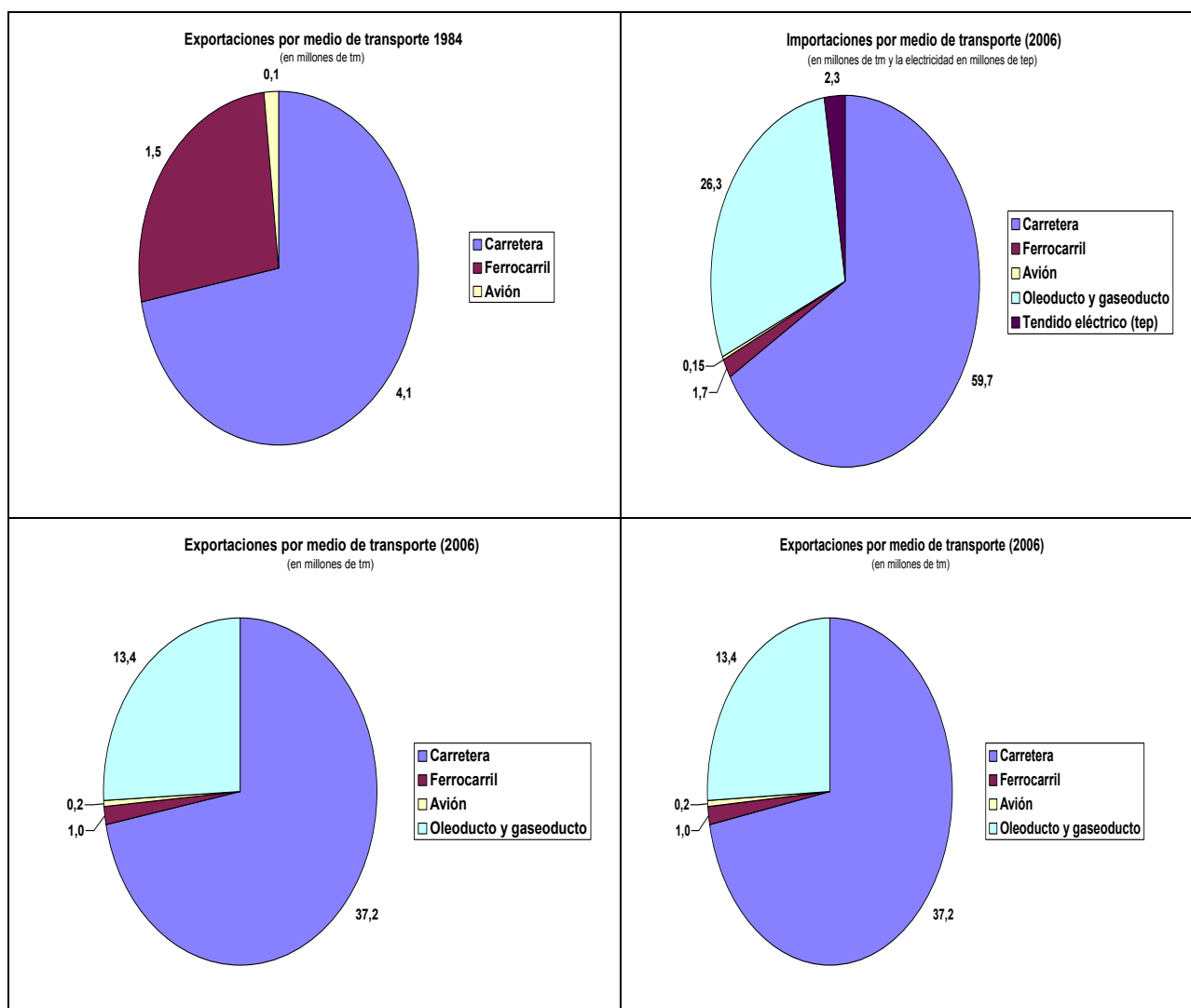
Fuente: Véase anexo estadístico.

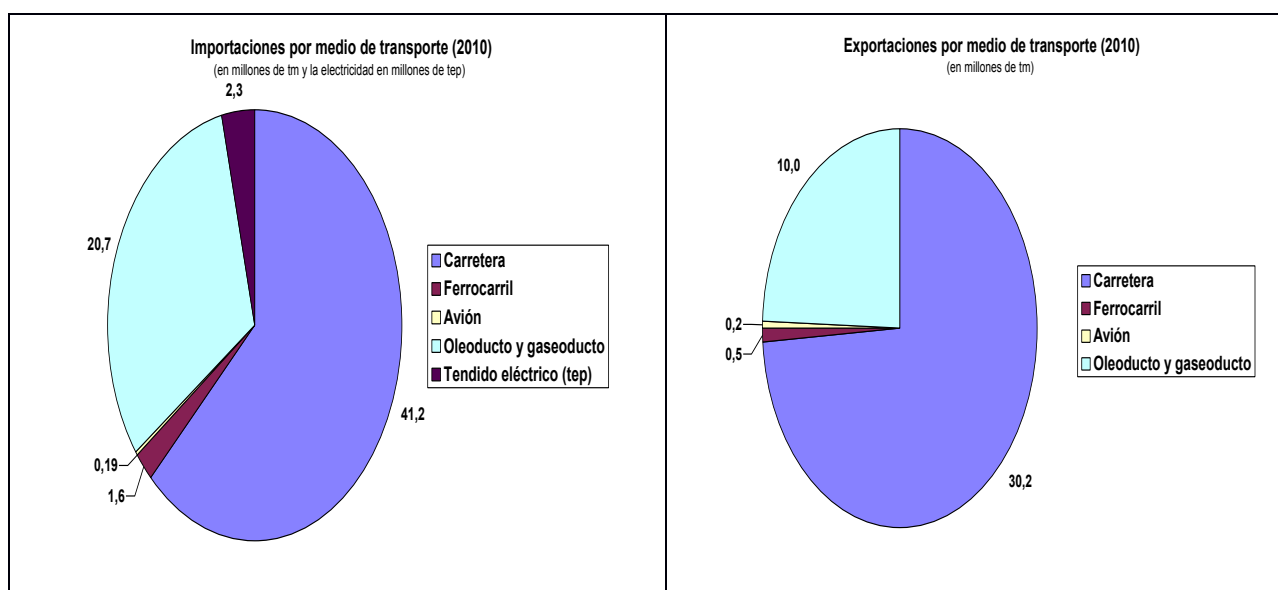
### 2.3. Flujos físicos por medios de transporte

Como se observa en los gráficos adjuntos (incluidos en la Figura 9) el transporte por carretera ha sido el medio más utilizado para movilizar los enormes flujos de materiales importados, extraídos, utilizados o exportados por la CM. Con todo cabe señalar algunos cambios en los medios de transporte observados entre 1984 y 2010. Uno es la continua pérdida de peso del

ferrocarril, hasta el punto de advertir que es el único medio cuyo tonelaje transportado disminuye en términos absolutos a lo largo del período estudiado, lo que llama la atención cuando es un medio energéticamente más eficiente que la carretera. Por otra parte cabe subrayar la creciente importancia que cobran las redes de transporte de productos energéticos: el oleoducto, el gaseoducto y el tendido eléctrico.

El oleoducto ya tenía una importancia manifiesta entre los medios utilizados para transportar el tonelaje importado en 1984, pero no en el exportado, ya que el grueso del petróleo se destinaba al consumo interno (Figura 9). Sin embargo se añadirá más tarde una nueva infraestructura, el gaseoducto, cuya función redistribuidora hará que pese, no solo entre las importaciones, sino también en las exportaciones representadas en las la Figura 9 para 2006. Y en 2010 el oleoducto y el gaseoducto siguen manteniendo un peso significativo entre las importaciones y las exportaciones, aunque disminuya en términos absolutos el tonelaje movilizado con relación a 2006, como consecuencia de la crisis (la Figura 9).





**Figura 9. Flujos comerciales según medio de transporte, 1984-2010**

Fuente: Véase anexo estadístico.

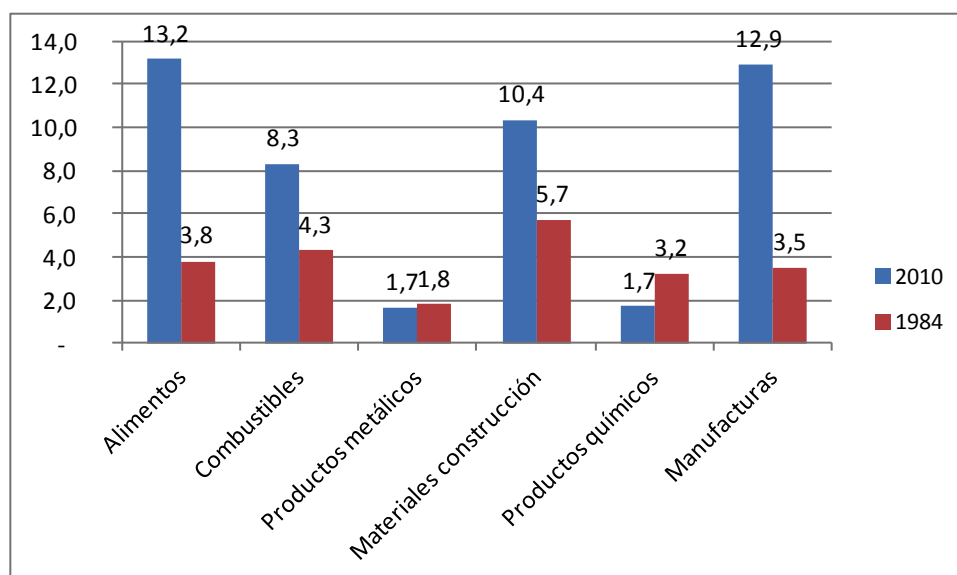
Dada la importancia que tiene la electricidad en el funcionamiento energético de la CM, hemos querido subrayar la función tan relevante que ejerce el tendido eléctrico entre las redes de transporte de la CM. Pues al carecer esta comunidad de grandes plantas generadoras, tiene que recibir por el tendido la casi totalidad de la electricidad que consume. Al estar considerando el tonelaje que mueve el metabolismo de la CM, hemos optado por representar la electricidad importada en Toneladas Equivalentes de Petróleo (tep) unidad de energía abstracta que se asocia, por convención, al contenido energético medio de una tonelada de este combustible. Habida cuenta que la eficiencia de las plantas termoeléctricas se sitúa en torno a un tercio, es decir, que se requieren cerca de tres unidades energéticas en forma de fuel, para obtener una en forma de electricidad, cabría multiplicar por tres las tep importadas en forma de electricidad para dar una idea del tonelaje que tendría que importar la CM si tuviera que obtener in situ con centrales térmicas la electricidad que consume (en 2006 y 2010 se acercarían a los siete millones de toneladas anuales de petróleo). Sin embargo, los habitantes no suelen reparar en estas redes de transporte, cuya importancia es tan manifiesta en el mantenimiento del metabolismo de la aglomeración madrileña.

#### **2.4. Composición de las entradas y salidas de materiales y su evolución temporal**

El hecho de que el grueso de las entradas y salidas de materiales no energéticos se movilice por carretera, permite apreciar su composición a través de los datos que ofrece la *Encuesta de Transporte de Mercancías por Carretera*. En las entradas de materiales referidas a 2010 figuran en primer lugar los alimentos con 13,2 millones de toneladas, necesarias para abastecer a los 6 millones de habitantes de Madrid y a la muy potente industria de alimentos

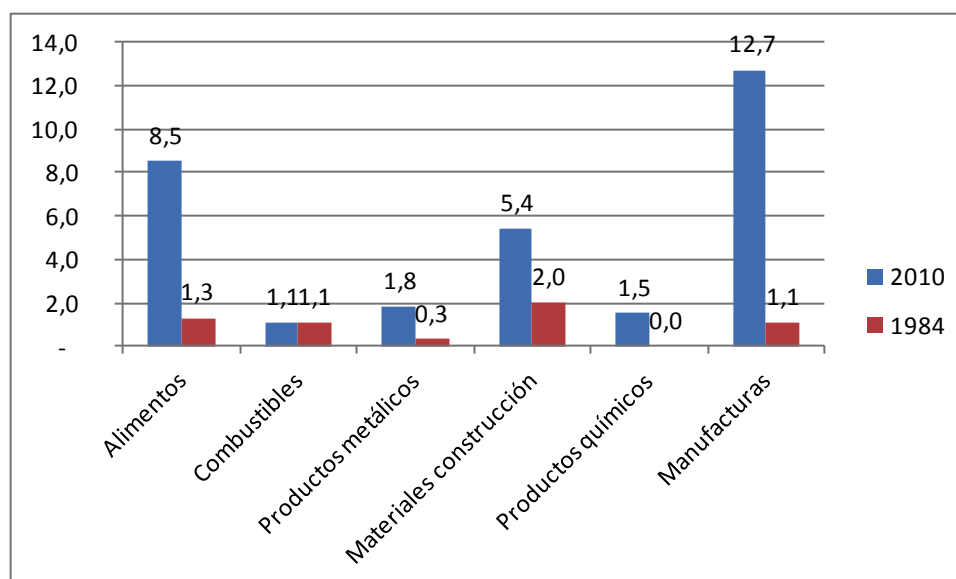
y bebidas que factura alrededor de 10.000 millones de euros anuales y exporta a otras regiones 8,5 millones de toneladas. Le siguen muy de cerca los productos manufacturados con 12,9 millones de toneladas de entradas y una cantidad muy similar de salidas, 12,7 millones de toneladas, como corresponde a la importante actividad madrileña de centro de distribución. Los materiales de construcción se encuentran en tercer lugar con 10,3 millones de toneladas, pero hay que destacar que esta rúbrica es la más afectada por la crisis y debido a la escasa actividad constructiva ya no ocupa el primer lugar en el que solía figurar en años anteriores. Llama la atención la escasa cuantía de los combustibles. Esto es debido a que, como se ha indicado, su entrada en Madrid se realiza mediante oleoducto y gaseoducto. En los últimos años solamente entraba por carretera el carbón, pero en la actualidad su consumo en Madrid prácticamente ha desaparecido, debido al cambio masivo del carbón al gas como combustible en las calderas de calefacción.

En la Figura 10 se realiza la comparación entre las mercancías llegadas a Madrid en 1984 y en 2010. Todos los tipos de mercancías experimentan aumentos muy importantes, especialmente los de alimentos y productos manufacturados que se multiplicaron por 3,5, con la única excepción de los productos químicos y otras materias primas, como consecuencia de la disminución de la actividad industrial debido a la crisis y a la cada vez mayor terciarización de la economía madrileña, volcada de forma progresiva en los servicios.



**Figura 10: Comparación entradas 1984 – 2010.**  
(Millones de toneladas).

Fuente: Véase anexo estadístico.



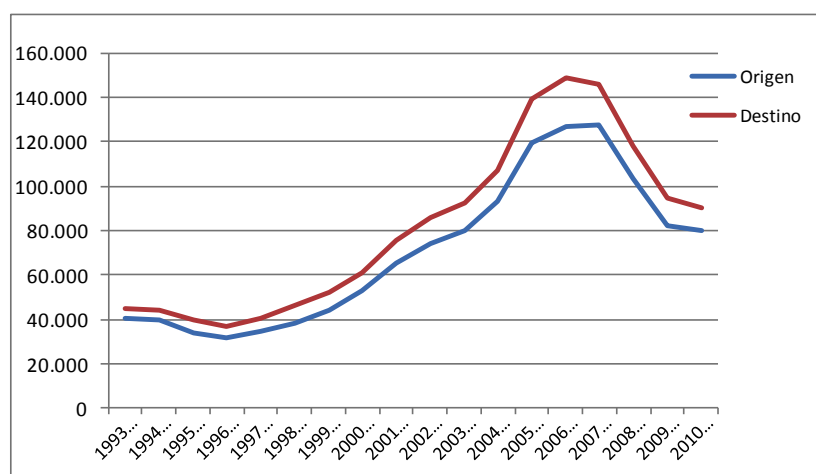
**Figura 11. Comparación salidas 1984- 2010.**  
(Millones de toneladas)

Fuente: Véase anexo estadístico.

En la Figura 11 se presenta la comparación de las salidas de materiales en 1984 y 2010. Las salidas aumentan significativamente en 2010 excepto los combustibles que se mantienen prácticamente constantes. En general, las salidas son inferiores a las entradas, con la excepción de las manufacturas, que se multiplicaron por 11 respecto a 1984, y con 12,7 millones de toneladas, prácticamente igualan a las entradas, 12,9 millones de toneladas, lo que confirma la importancia que ha adquirido la CM como gran plataforma logística, que se subrayará en las conclusiones como una de los cambios más llamativos observados desde 1984. Hay que destacar también la fuerte salida, 8,5 millones de toneladas de alimentos y bebidas, frente a los 1,3 millones de toneladas de 1984, que corrobora el creciente peso de la industria agroalimentaria madrileña. Así como la notable salida de 5,4 millones de toneladas de materiales de construcción, que denota la importancia de esta industria. No en vano el municipio madrileño de Arganda del Rey, ha venido siendo el primer municipio español en tonelaje de carga y descarga de materiales de construcción, según la *Encuesta de Transporte de mercancías por carretera*. Pese a la importancia exportadora de las industrias de alimentos y bebidas y de materiales de construcción, la CM se revela importadora neta de ambos grupos de productos, para abastecer las enormes demandas de la población y de la construcción de inmuebles e infraestructuras, respectivamente.

En la Figura 12 se representa la evolución temporal del transporte por carretera, incluyendo el transporte intracomunitario, donde se aprecia el continuo incremento desde 1995 hasta el año 2006, que registra el tonelaje máximo del período analizado. A partir de dicho año el volumen transportado disminuye rápidamente como consecuencia de la crisis

económica, en una proporción muy superior al moderado descenso del Producto Interior Bruto.



**Figura 12. Transporte de mercancías por carretera en miles de toneladas**

Fuente: Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera

## 2.5. La enorme dependencia del consumo de combustibles fósiles y electricidad importados

La Tabla 4 y la Figura 13 muestran la evolución del consumo de energía final (expresada en miles de toneladas equivalentes de petróleo (ktep)) de la Comunidad de Madrid desde 2000 a 2010. Como se puede observar la serie es creciente hasta 2007 y desciende los tres años siguientes. La práctica totalidad de la energía llega a Madrid por oleoducto, gaseoducto y tendido eléctrico, correspondiendo a las tres principales fuentes de energía utilizada, mientras que el resto ocupan un lugar testimonial (aunque cabe destacar que, como se observa en la Tabla 2.6.1, el carbón va en regresión y la energía geotérmica y los biocombustibles en ascenso).

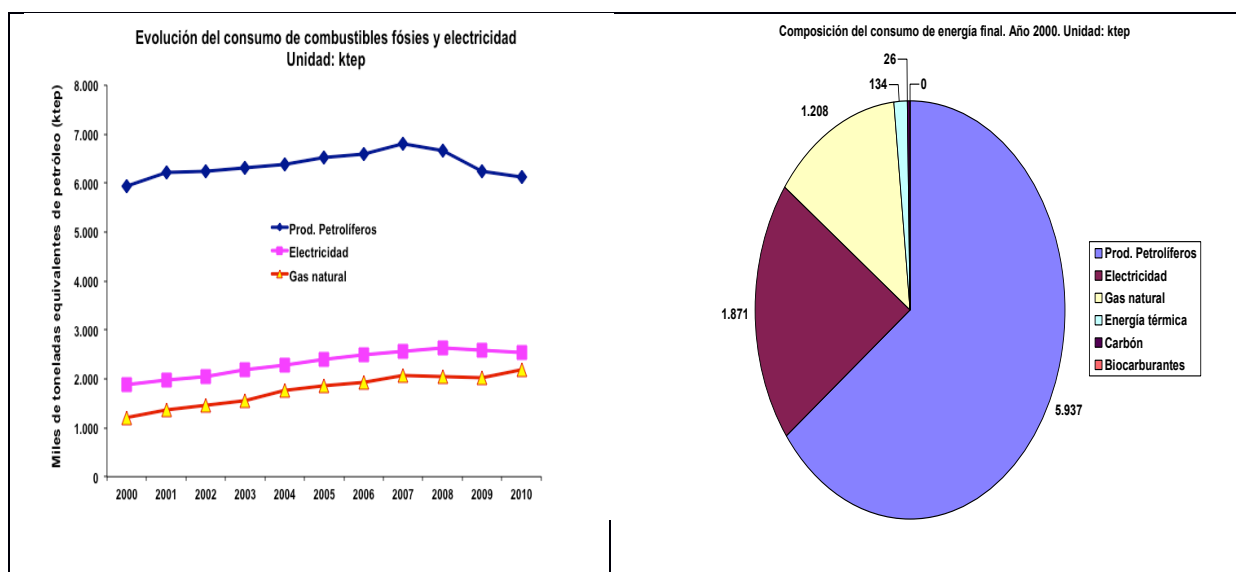
**Tabla 4. Evolución del consumo final de energía en la CM (Ktep)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Prod. Petrolíferos	5.937	6.213	6.250	6.313	6.373	6.516	6.600	6.813	6.673	6.243	6.112
Electricidad	1.871	1.978	2.055	2.182	2.288	2.401	2.496	2.552	2.633	2.577	2.539
Gas natural	1.208	1.357	1.464	1.548	1.758	1.847	1.929	2.073	2.047	2.024	2.192
Energía térmica	134	142	164	184	187	205	197	192	195	166	182
Carbón	26	24	23	21	20	20	19	18	17	15	14
Biocarburantes	0	0	0	0	0	0	3	6	8	10	10
<b>Total</b>	<b>9.200</b>	<b>9.714</b>	<b>9.955</b>	<b>10.248</b>	<b>10.626</b>	<b>10.989</b>	<b>11.242</b>	<b>11.654</b>	<b>11.573</b>	<b>11.035</b>	<b>11.050</b>

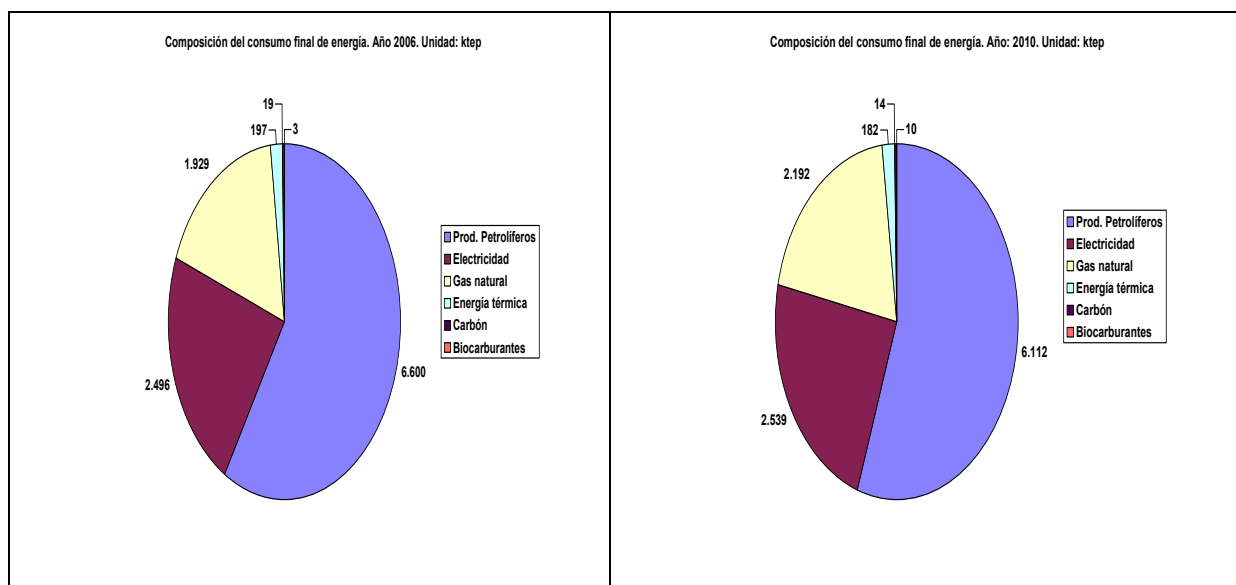
Fuente: Comunidad de Madrid.

La Figura 13 muestra la composición del consumo final de energía en miles de toneladas equivalentes de petróleo (ktep) evidenciando la preponderancia del petróleo, aunque se observa que va perdiendo peso (desde el 65 % en 2000 hasta el 55 % en 2010) a la vez de ganan importancia la electricidad y el gas natural (pasando de representar, respectivamente, el 20 y el 13 % en 2000 al 23 y 20 % en 2010). El resto de las fuentes, aunque hayan ganado peso, apenas llegan a abastecer el 1,8 % del consumo final de energía en 2010. Entre éstas hay que señalar la aparición de los biocombustibles, aunque de momento su aportación no resulta significativa. También hay que destacar que aunque la crisis provoca un descenso del consumo energético (sobre todo de petróleo), éste es de cuantía muy inferior al brusco descenso que se registra en el consumo de materiales.

A pesar de que en la actualidad la red de transporte público y de cercanías en la CM es muy completa y eficiente, el uso del automóvil está muy arraigado en gran parte de la población madrileña y el descenso del tráfico privado es moderado en relación al que cabría esperar dada la gravedad de la actual crisis. Por otra parte las fuertes subidas de las tarifas del transporte público en los últimos años contribuyen de forma importante a perpetuar esta situación irracional que origina graves problemas de contaminación atmosférica en la conurbación madrileña.







**Figura 13. Evolución del consumo energético y su composición**

Fuente: Véase anexo estadístico.

Cabe señalar, por último, que si el consumo de electricidad muestra mayor estabilidad que el de combustibles fósiles, ello se debe en parte a la distinta naturaleza de los datos de base: mientras que en la electricidad las entradas coinciden en buena medida con el consumo, no ocurre lo mismo con el petróleo y el gas natural, que son objeto de procesos de redistribución con instalaciones de acumulación que pueden desfigurar la estimación que se hace del consumo anual como simple saldo de las entradas menos las salidas. Con estas limitaciones respecto a la información utilizada, la Figura 14 muestra que el consumo de electricidad por habitante y por unidad de renta se ajusta más que el de los combustibles fósiles al perfil del ciclo económico, en sintonía con el consumo de materiales. Se observa que el consumo de materiales y energía per cápita y por unidad de renta se acelera durante el auge y decae durante el declive. Es decir, que observan un perfil contrario al que señala la llamada curva de Kuznets, que postula que a partir de un cierto nivel de renta se observa una desmaterialización al menos relativa del proceso económico, al reducirse la exigencia de materiales, energía y residuos por unidad de renta (en parte porque se envían a otros territorios los procesos más exigentes en energía, materiales y contaminación).

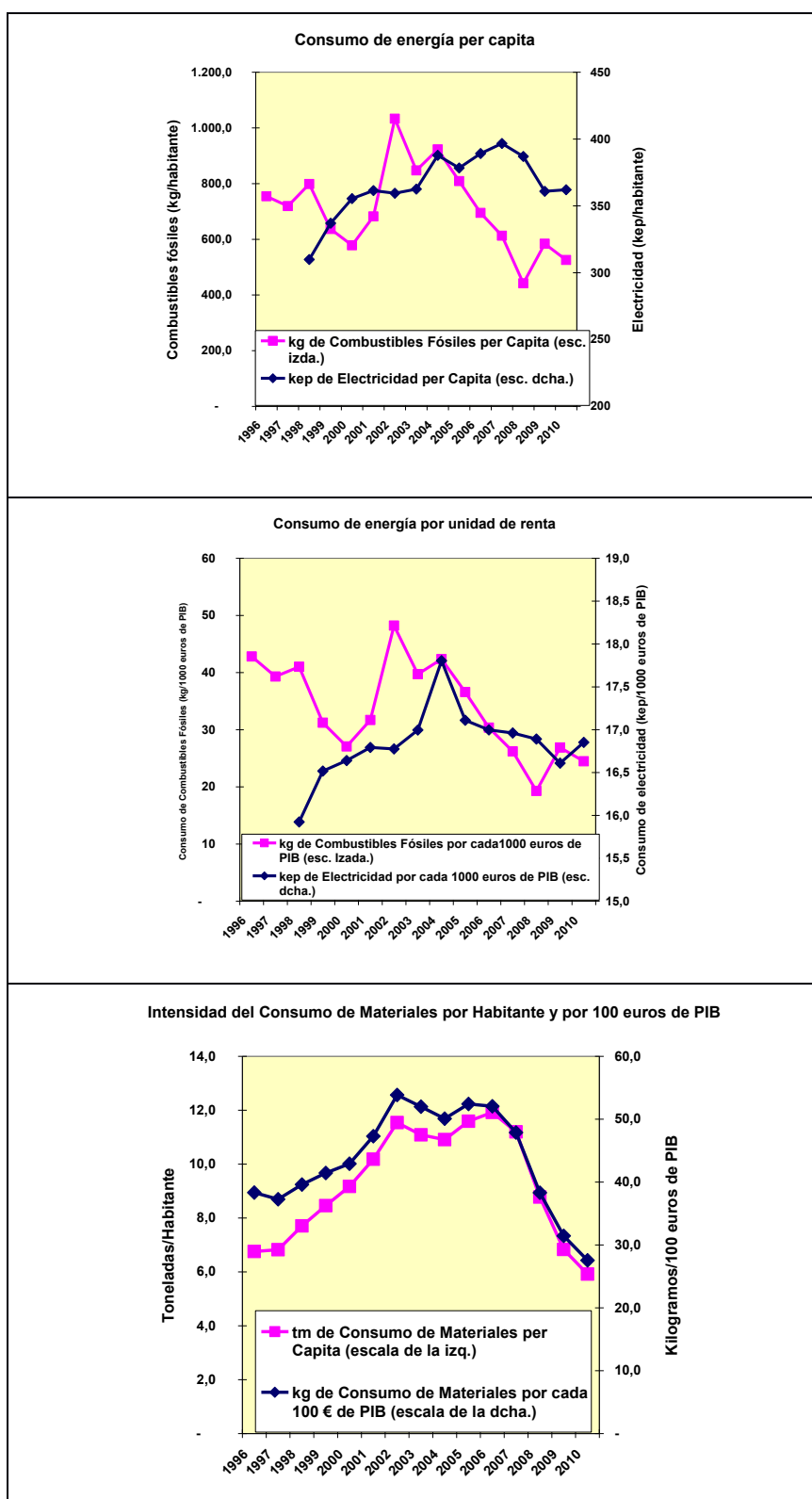
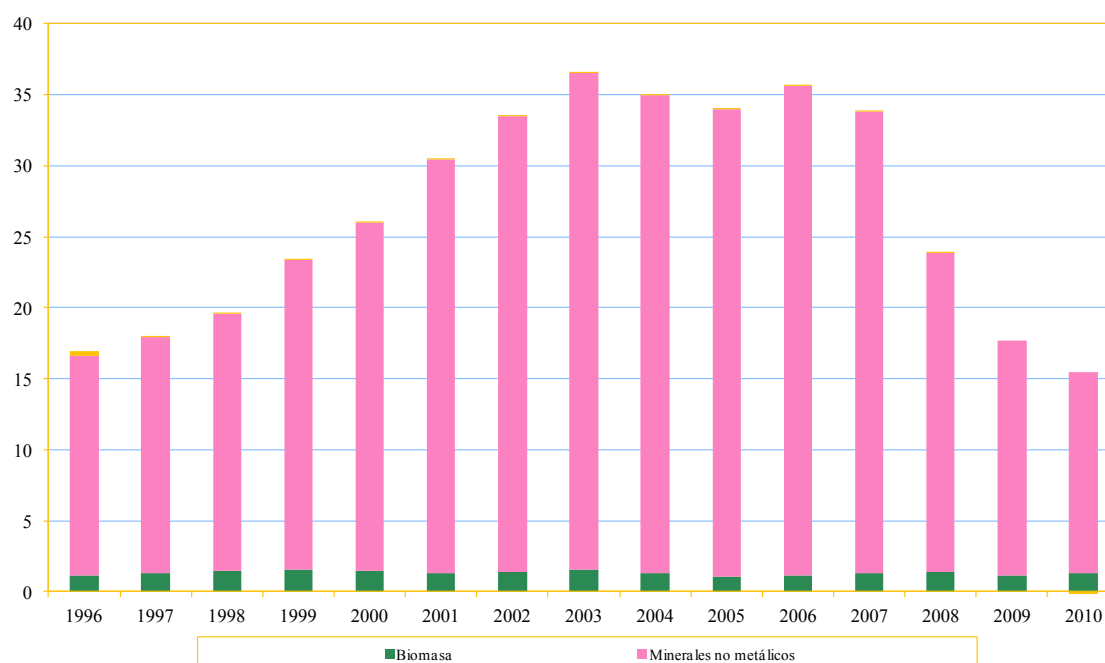


Figura 14. Consumo relativo de energía y materiales, 1986-2010.

Fuente: Véase anexo estadístico.

## 2.6. Extracciones interiores de materiales y cosechas

La Figura 15 recoge la evolución de la extracción interior donde, como se puede observar, el grueso lo compone la extracción de minerales no metálicos. Desde el punto de vista de la biomasa hay que destacar una disminución de los cultivos primarios destinados a la alimentación humana y por el contrario un aumento de los pastos y el forraje para el ganado, que se incluyen en los residuos de cultivos. En la extracción de minerales no metálicos destaca la drástica reducción de la extracción de arena y grava, desde 16,5 millones de toneladas en 2003 a 5,7 en 2010. Una reducción similar ha ocurrido con la piedra caliza, desde 16,9 millones de toneladas en 2006 a 6,4 en 2010 como consecuencia de la fuerte disminución en la actividad de la construcción a la cual están destinados



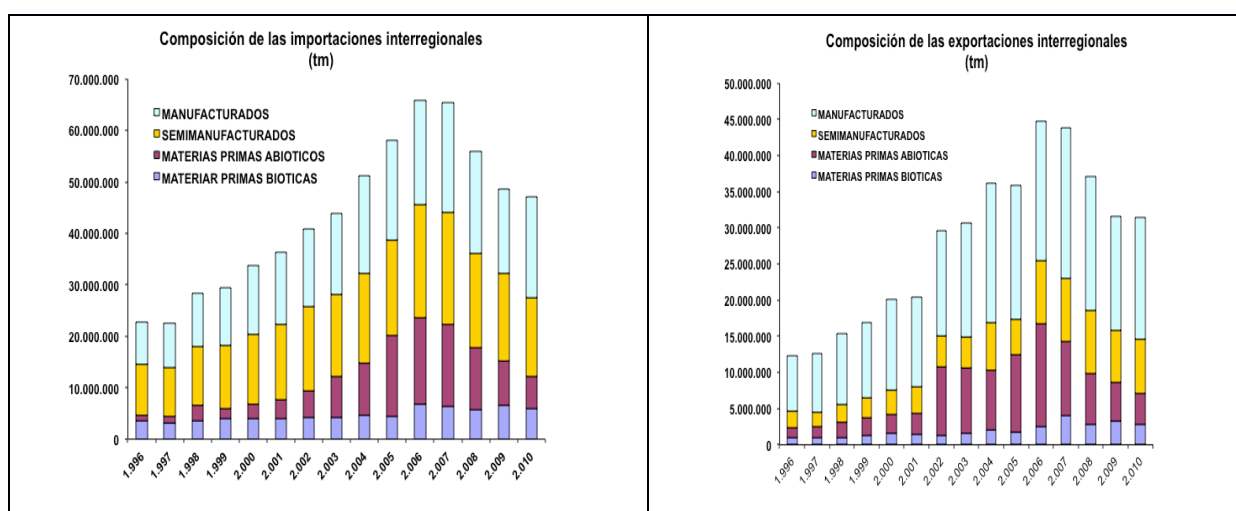
**Figura 17. Extracción total en millones de toneladas**

Fuente: Véase anexo estadístico.

## 2.7. Información detallada de la composición de las importaciones, exportaciones, input directo y consumo de materiales de la CM

La información detallada que figura en los anexos estadísticos de este estudio permite analizar la composición de los flujos que entran y salen de la CM. En el apartado 2.3 de este capítulo ya se subrayó que el tonelaje de las importaciones y exportaciones interregionales es bastante mayor que el de las internacionales. Vimos que el crecimiento más intenso de las importaciones y exportaciones interregionales durante el auge hizo que su tonelaje llegara a multiplicar por seis y por tres, respectivamente, al de las internacionales.

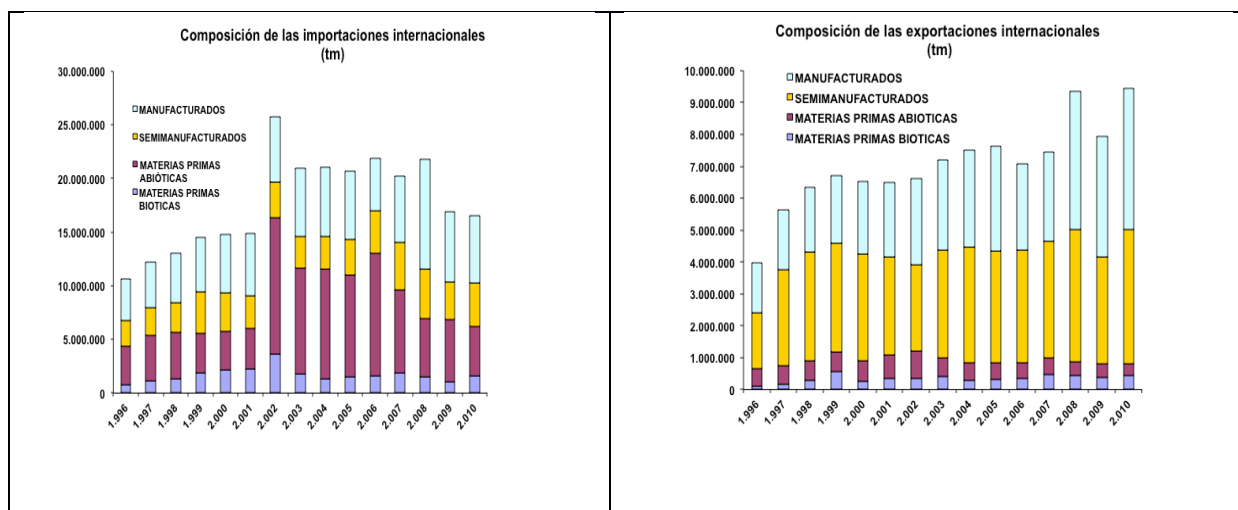
Considerando, para empezar, la composición de las importaciones y exportaciones interregionales (Figura 16) cabe apuntar el mayor peso y dinamismo de los materiales abióticos, al ocupar entre ellos un lugar relevante los materiales de construcción, más vinculados a la coyuntura inmobiliaria, mientras que los materiales bióticos muestran una mayor estabilidad, al estar asociados en buena parte al abastecimiento alimenticio de la aglomeración madrileña. También se observa en las exportaciones interregionales una mayor presencia de los productos manufacturados que en las importaciones, lo que resulta lógico en una metrópolis elaboradora y redistribuidora de productos como es la CM: importa más proporción de materias primas y semi-manufacturas y exporta en mayor medida productos manufacturados. El análisis pormenorizado de los datos al máximo nivel de desglose disponible en el estudio —que supera el propósito del presente capítulo— permite apreciar, por ejemplo, que la CM es generalmente importadora neta de papel, cobre, pólvora...o cemento y exportadora neta de libros, tubos de cobre, municiones,... o prefabricados para la construcción.



**Figura 16. Composición del comercio interregional en la CM, (1996-210)**

Fuente: Véase anexo estadístico.

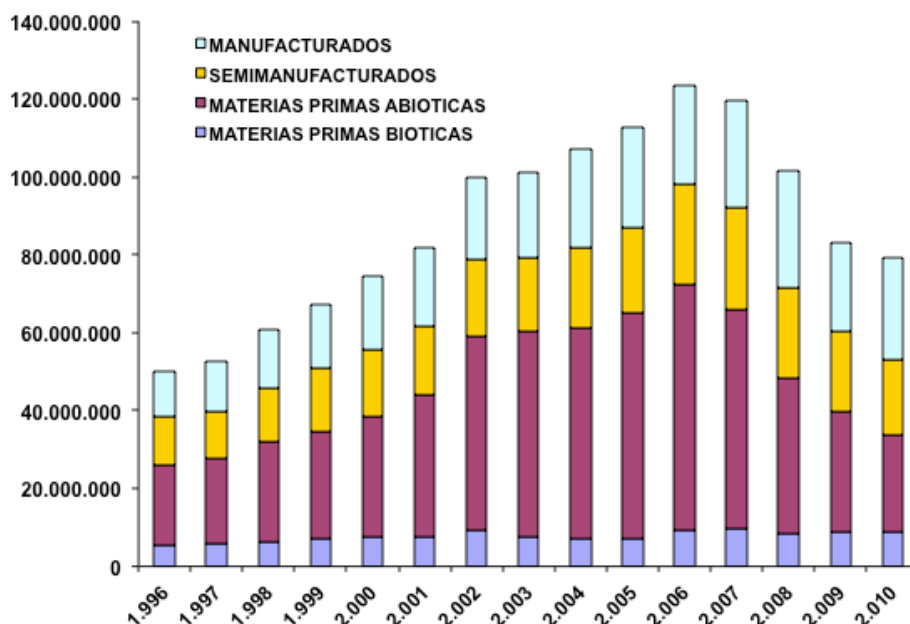
Algo parecido ocurre con las importaciones y exportaciones internacionales (Figura 17): se observa que tienen más peso los productos manufacturados y semi-facturados en las exportaciones que en las importaciones. La mayor presencia en estas últimas de las materias primas se explica en buena medida por el importante peso de los productos petrolíferos importados, que llegan a Madrid por el oleoducto y el gaseoducto.



**Figura 17. Composición del comercio internacional en la CM, (1996-210)**

Fuente: Véase anexo estadístico.

Por último, la Figura 18 da cuenta de la composición del Consumo Interior de Materiales (CIM) observándose el gran peso que tienen las materias primas abióticas, engrosadas sobre todo por dos componentes: los materiales de construcción y los combustibles fósiles. La importante presencia de los materiales de construcción en el consumo de materiales abióticos, acentúa el comportamiento cíclico de esta rúbrica.



**Figura 18. Composición del Consumo Interior de Materiales**

Fuente: Véase anexo estadístico.

## 2.8. Los residuos generados

Las actividades desarrolladas en el territorio de la Comunidad de Madrid generan anualmente 16,6 millones de toneladas de residuos sólidos cuantificados y 24,6 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. Las mayores cantidades se generan en las aguas residuales y en las actividades de demolición y construcción, para las que no existen series estadísticas solventes<sup>11</sup>.

El sistema español de inventario (SEI), regulado en el art. 27 de la ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera muestra, para cada año de la serie inventariada, el flujo anual de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de otros contaminantes de la atmósfera.

**Tabla 5. Emisiones de CO2 equivalente por Comunidades Autónomas**

<b>base 1990 actualizado</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Andalucía	36.473	41.822	52.222	65.158	64.599	66.397	57.541	55.485	54.323
Aragón	15.661	17.617	19.826	21.814	21.525	22.241	20.940	17.956	16.514
Asturias	27.470	28.652	33.737	34.358	31.090	33.502	26.132	22.781	21.484
Baleares	5.704	6.487	8.476	9.982	10.173	10.434	10.551	10.323	10.234
Canarias	7.633	8.039	13.440	16.356	15.514	15.652	16.428	14.547	14.687
Cantabria	4.262	5.148	5.536	6.964	7.055	7.063	7.012	6.297	6.323
Castilla y León	35.070	36.648	42.078	45.873	42.846	43.434	39.594	31.112	26.793
Castilla-La Mancha	17.924	17.775	23.756	26.348	26.760	27.930	24.787	24.020	21.878
Cataluña	39.121	45.508	51.490	56.786	55.101	55.254	52.194	48.206	47.772
Comunidad Valenciana	17.351	20.735	27.344	32.047	31.784	31.799	31.851	29.018	28.828
Extremadura	5.376	5.735	7.464	8.488	9.144	9.247	9.080	8.595	8.624
Galicia	28.132	30.971	33.582	35.170	33.974	35.016	29.671	27.513	25.893
Madrid	15.643	17.921	23.887	27.700	27.310	27.150	25.162	23.378	23.501
Región de Murcia	5.821	5.696	7.480	8.137	10.066	11.088	12.323	10.045	9.073
Navarra	4.308	4.779	5.761	7.945	7.729	7.646	7.860	7.317	7.473
País Vasco	17.068	16.940	19.915	25.085	24.796	23.466	23.247	22.494	21.762
La Rioja	1.574	1.732	2.225	3.991	4.074	3.878	3.664	2.802	2.605
Ceuta y Melilla	431	493	557	632	708	816	840	824	872
Total España	285.022	312.697	378.776	432.834	424.247	432.009	398.876	362.713	348.641

Fuente: MAGRAMA.

La Tabla 5 presenta la estimación de las emisiones, en toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> con el año base actualizado, el año 1990, y desde el año 1995 hasta el año 2009, desagregadas territorialmente para cada Comunidad Autónoma. En la CM la cantidad asciende a 24,6

<sup>11</sup>No obstante, en Naredo, J.M. (coord.), Carpintero, Ó., Frías, J., Gascó, J. M. y Saa, A. (2009): *El agua virtual...op.cit.*, p. 119, se estima para los últimos catorce años un vertido medio anual de “aguas grises” de 634 hm<sup>3</sup> anuales, lo que supone cerca del 40% del agua que sale del territorio de la CM por infiltración o escorrentía (esta estimación incluye las aguas lixiviadas por los cultivos de regadío de la CM).

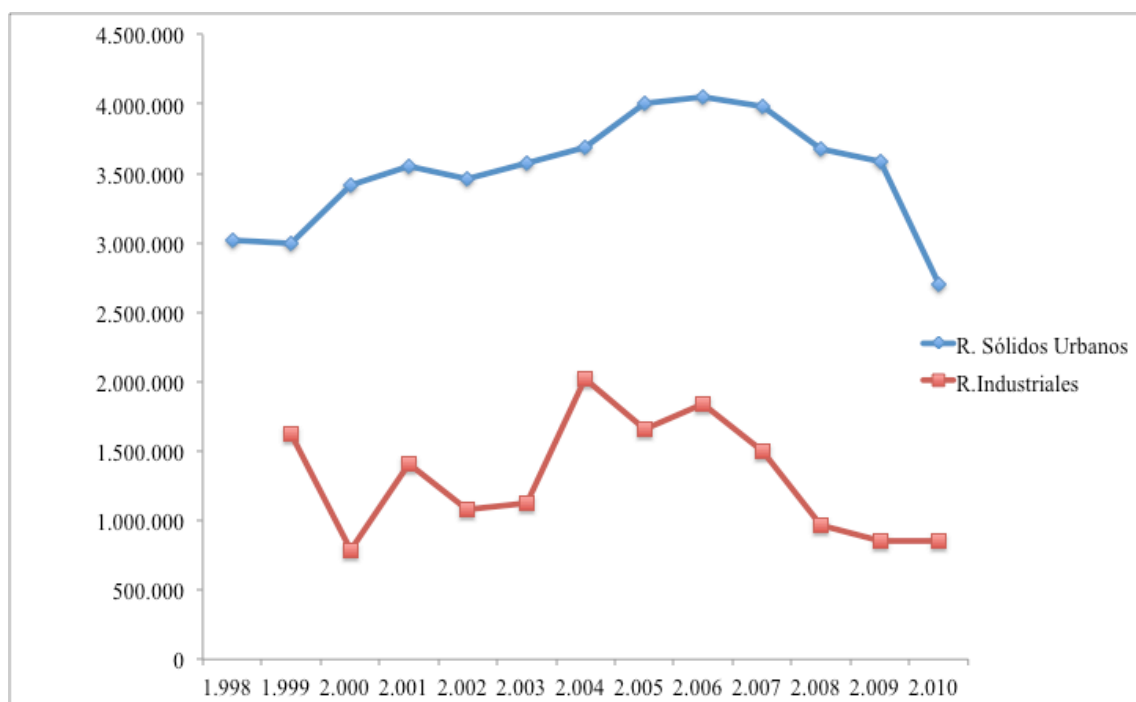
millones de toneladas en 2009, después de los descensos registrados en los dos últimos años, por primera vez desde que se elaboran estas series.

Desde el punto de vista de los residuos sólidos generados en la Comunidad de Madrid, la estimación del total por el INE en sus *Cuentas de Residuos* para 2006 asciende a 16,6 millones de toneladas. El mayor volumen de residuos sólidos cuantificados, 6,8 millones de toneladas se genera como es lógico en el sector de la construcción, que en 2006 era, como ya se ha resaltado la actividad predominante en Madrid en consumo de materiales. En segundo lugar figuran los residuos urbanos con 3,4 millones de toneladas. Los residuos de los servicios ocupan el tercer lugar con 2,5 millones de toneladas. A continuación se encuentran los residuos industriales con 1,8 millones de toneladas. El sector del reciclaje y el saneamiento generan otros 1,6 millones de toneladas de residuos sólidos. Los residuos agrícolas y ganaderos son tan sólo 0,3 millones de toneladas, en consonancia con el escaso peso que tiene el sector primario en la Comunidad de Madrid<sup>12</sup>.

Respecto a la evolución de la generación de residuos sólidos tan sólo se dispone de información (tampoco demasiado fiable) de los urbanos e industriales. Sin embargo, hay que señalar que los residuos procedentes de la construcción forzosamente han tenido que sufrir una fuerte disminución debido al desplome de la actividad constructiva. Los residuos procedentes de las actividades de reciclaje y saneamiento muy probablemente se habrán mantenido en niveles similares dada la estabilidad que han presentado en la última década. Por su parte los residuos procedentes de los servicios presentan habitualmente una evolución similar a los urbanos.

---

<sup>12</sup>Estos datos corresponden a las Cuentas de los residuos en 2006 elaboradas por el INE. Hay que destacar que las cifras parecen infravaloradas y ni siquiera coinciden con otras facilitadas por el propio INE para las series históricas de algunos tipos de residuos como los urbanos y los procedentes de los servicios.



**Figura 19. Residuos sólidos urbanos e industriales en la CM  
(toneladas)**

Fuente: INE

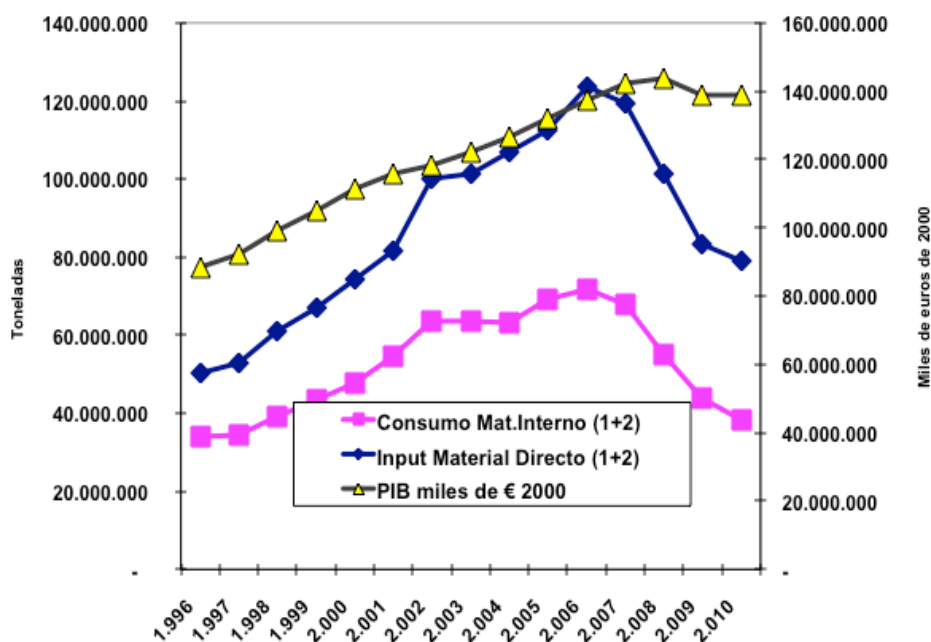
En la evolución de la generación de los residuos sólidos urbanos se observa un aumento constante desde 1998 hasta el año 2006 que registra el valor máximo del período, excepto una leve disminución en 2002. En los años siguientes se produce un descenso como consecuencia de la fuerte reducción del consumo, tanto en textil como en alimentación y todo tipo de bienes de consumo, motivada por la crisis.

La evolución de los residuos industriales resulta algo más errática como consecuencia en parte a la menor fiabilidad de los datos recogidos por el INE (por ejemplo, no resulta creíble que en el año 2000 los residuos industriales hayan caído a la mitad respecto al año precedente, o que casi se dupliquen entre 2003 y 2005). Sin embargo, los datos acusan perfectamente la disminución observada a partir del año 2006, debida a la menor actividad industrial registrada en estos últimos años de crisis económica. De hecho los residuos industriales generados en 2009 no llegan a la mitad de los más de dos millones de toneladas registrados en 2004.



### 3. Curva de Kuznets y conclusiones finales sobre la intensidad en el requerimiento de materiales

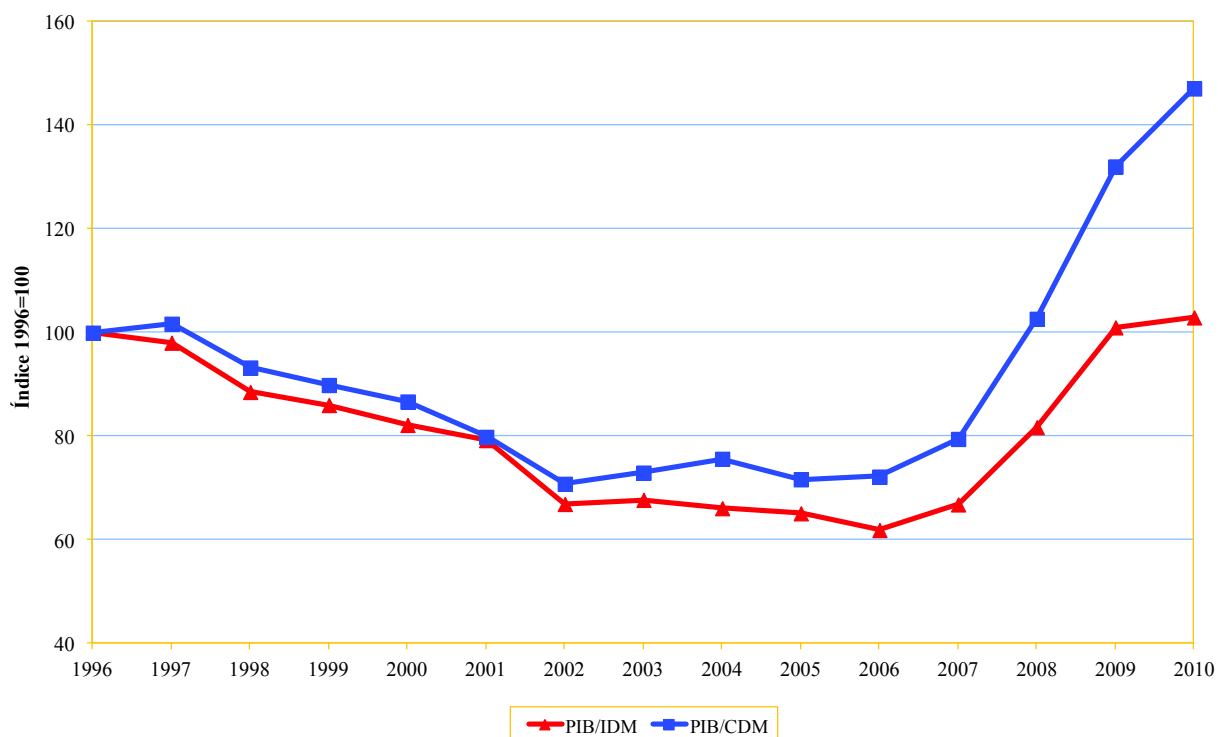
En la figura 20 se muestra la evolución del PIB a precios constantes y las del Input y el consumo directo de materiales. Se observan claramente los fuertes incrementos de los materiales hasta el año 2006 y los bruscos descensos que se registran a partir de dicho año.



**Figura 20. Evolución comparada del PIB (escala derecha), Input y Consumo directo de materiales (escala izquierda), 1996-2010.**

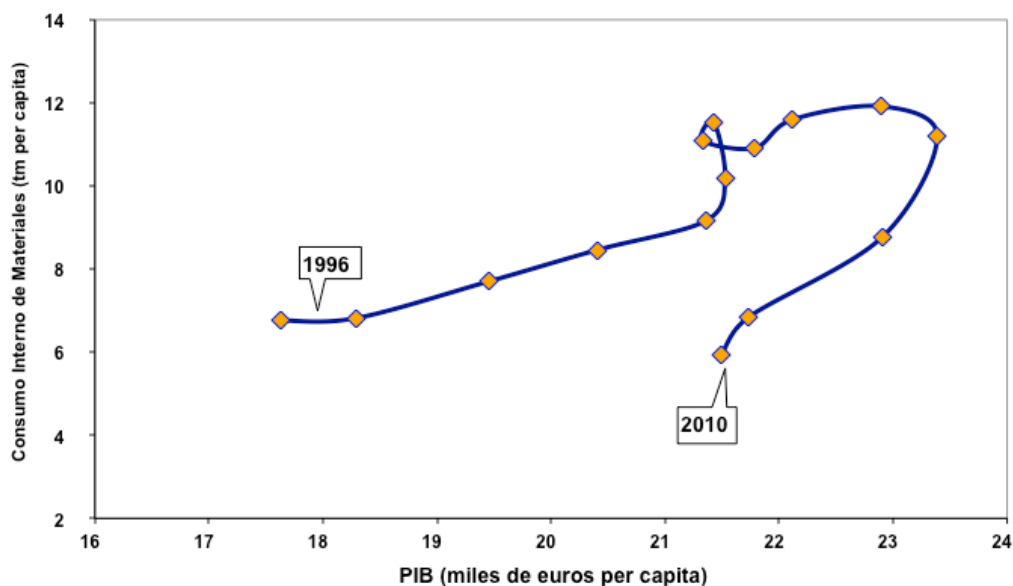
Fuente: Véase anexo estadístico.

La evolución de la productividad material se presenta en la Figura 21. Se aprecia el casi continuo descenso, con la excepción de 2003 y 2004, hasta el año 2006 y el vertiginoso incremento que se registra a partir de dicho año de comienzo de la crisis económica, lo que hace recuperar al índice las pérdidas sufridas hasta 2006 y situarse en 2010 casi un 50% por encima del valor de 1996.



**Figura 21. Evolución de la productividad material de la CM, 1996-2010**

Fuente: Véase anexo estadístico.



**Figura 22. La curva ambiental de Kuznets de la CM**

Fuente: Véase anexo estadístico.

En la Figura 22 se representa la llamada curva ambiental de Kuznets para el período analizado. La curva ambiental de Kuznets relaciona la evolución de la renta, aquí se ha

elegido el PIB per cápita, y un indicador del deterioro medioambiental, para el que se ha escogido el consumo directo de materiales per cápita, que obviamente está estrechamente correlacionado con la generación de residuos.

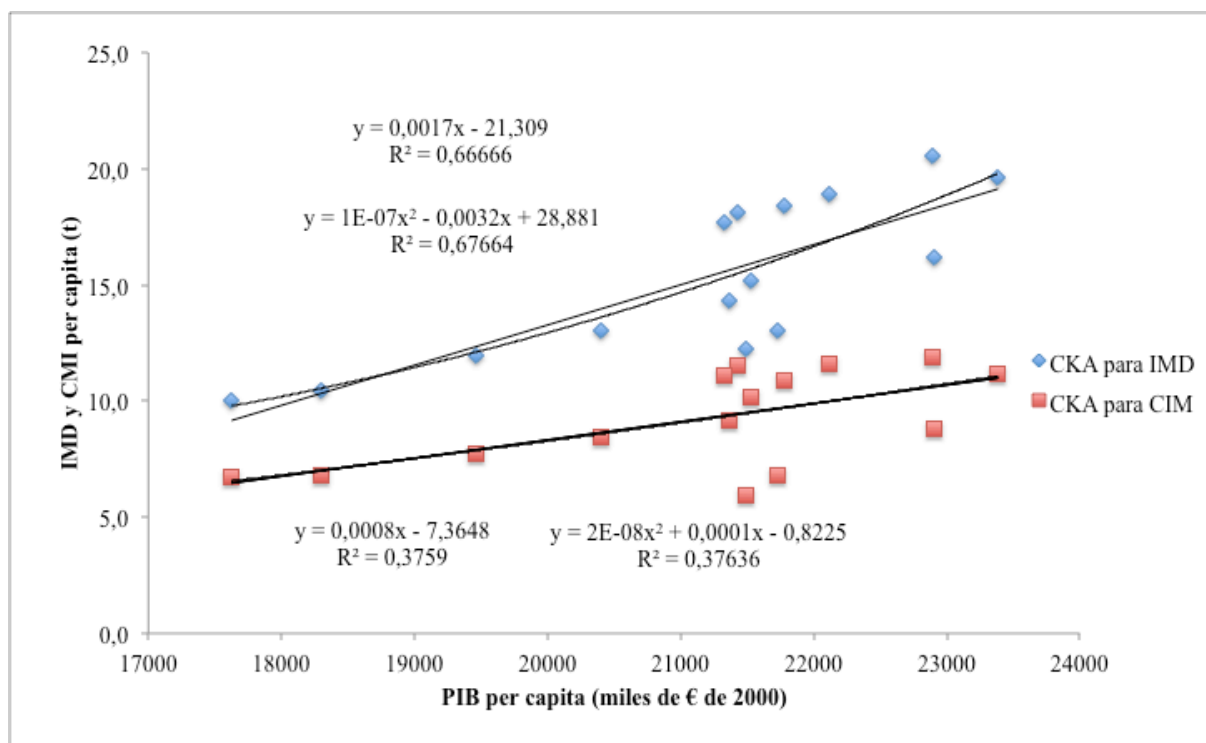
Se observa que, solamente en los primeros años, la evolución de los datos se acomoda un poco a la que podría ser la forma usual de la curva ambiental de Kuznets<sup>13</sup>. En esos primeros años el crecimiento del PIB y del consumo directo de materiales no resulta muy dispar, subiendo la curva moderadamente. Sin embargo, en los años siguientes este comportamiento es totalmente ajeno al de la citada curva. Primero el consumo de materiales se dispara, en vez de moderarse, con el aumento de la renta. A ello contribuye directamente la enorme materialidad que arrastra el boom inmobiliario e, indirectamente, al acelerarse el consumo a través el “efecto riqueza” provocado por las revalorizaciones bursátiles y, sobre todo, inmobiliarias. Pero cuando sobreviene la crisis y la burbuja inmobiliaria se pincha, fallan todas las premisas de la curva de Kuznets. En primer lugar, la renta disminuye varios años, en vez de aumentar. Pero, además, el consumo de materiales acusa altibajos muy bruscos y ajenos al comportamiento de la renta, alejándose por completo del perfil marcado por esa curva. De ahí que los ajustes entre las variables físicas y el PIB, presentados en la Figura 23 sean bastante poco significativos. Lo único que muestran los datos representados, es que el consumo de materiales se mueve con el pulso de la coyuntura económica, pero amplifica mucho el crecimiento de la renta, durante el auge, y el decrecimiento, durante el declive. Ya se ha comentado que la naturaleza especulativa del auge explica, en buena medida la disparidad en el crecimiento y decrecimiento de ambas variables. Ya que la renta no recoge bien las plusvalías y el enriquecimiento patrimonial generados durante el auge, ni las minusvalías y empobrecimientos generados durante el declive. Además de sospechar que el procedimiento de estimación de la renta haga que, en España, esta variable muestre especial aversión a la baja al disminuir, sobre todo al principio de la crisis, bastante menos que en los otros países de la UE, a la vez que el empleo se desplomaba bastante más<sup>14</sup>. El paradójico resultado de este singular proceso, es que los marcados descensos observados en el consumo de materiales, han acabado situando en 2009 este consumo a niveles próximos a los de 1996, mientras que el PIB se mantiene muy por encima, como se ve en la Figura 23 adjunta. De esta manera al decrecer bastante más el consumo de materiales que la renta, puede decirse que la tan añorada “desmaterialización económica” y/o la meta del “decrecimiento” se han acabado

---

<sup>13</sup>Kuznets formuló esta curva con ánimo de mostrar que a medida que crecía la renta de los países, mejoraba su distribución de la renta. Actualmente se ha reutilizado su curva con la pretensión de mostrar que a medida que aumenta la renta de los países, mejora su medio ambiente. Si de verdad esto ocurriera (y si se representa en el eje de ordenadas un índice relacionado con el deterioro ambiental y en el de abscisas la renta per cápita) la curva tendría forma de U invertida: aumentaría cada vez menos el deterioro ambiental a medida que aumenta la renta, hasta llegar incluso a moderarse y disminuir ese deterioro.

<sup>14</sup>Y eso que se ha criticado la falta de “flexibilidad del mercado de trabajo” en España y que se ha tratado aumentar todavía más dicha flexibilidad con la reforma laboral, facilitando con ello mayores aumentos del paro.

logrando al fin con especial crudeza, por obra y gracia de la crisis, ayudada posiblemente también por la peculiar aversión a la baja que muestra durante el declive económico, el agregado de renta o producto nacional.



**Figura 23. Ajustes de la curva de Kuznets elaborada con el IMD y el CMI**

Fuente: Véase anexo estadístico.

#### 4. Conclusiones: Rasgos esenciales de la evolución del metabolismo de la CM

En primer lugar, la CM y todos sus municipios, han arrojado en los últimos cinco lustros tasas de crecimiento de la ocupación del suelo y del parque inmobiliario muy superiores a las que registran la población y su renta disponible. Lo cual, unido a los cambios observados hacia modelos territoriales, urbanos y constructivos más exigentes en recursos y territorio, explicaría por sí solo que el requerimiento de materiales de la CM haya venido creciendo a tasas muy superiores a los de la población y su renta disponible a precios constantes. En efecto, mientras que el PIB (a precios constantes) de la CM se ha multiplicado por 2,3 en el período 1984-2006, el input directo de materiales lo hizo por 3,9 y el consumo interior de materiales se multiplicó por 2,8. El aumento de los requerimientos de materiales per cápita a las tasas recogidas en la Tabla 2 muestra rasgos inequívocos de insostenibilidad, al duplicar dichos requerimientos en períodos relativamente cortos de tiempo<sup>15</sup>. Solo el pinchazo de la

<sup>15</sup>Por ejemplo, el crecimiento del input material directo al 6,4 % anual, registrado para el período 1984-2006, hace que dicho requerimiento se fuera duplicando cada 11 años. Y este requerimiento se acelera en el período

burbuja inmobiliaria y la crisis económica hicieron que estos requerimientos disminuyeran, evidenciando su íntima asociación con el pulso de la coyuntura económica como se ha visto anteriormente en las tablas y gráficos presentados. El hecho de que estos requerimientos disminuyeran bastante más drásticamente que los agregados de producto o renta de la CM, evidencian también su conexión con el componente especulativo inmobiliario-financiero, mucho más castigado por la crisis, unida a su conexión con plusvalías inmobiliarias y bursátiles que no recoge los agregados usuales de renta o producto (PIB).

En segundo lugar, la dispersión urbana y el cambio de modelo económico han acentuado las exigencias de transporte de mercancías, haciendo que éste aumente también a tasas muy superiores a las del crecimiento de la población y de la renta. En efecto, mientras que la renta de la CM apenas llega a multiplicarse por 1,6 entre 1996 y 2006, el tonelaje total importado se multiplica en ese mismo periodo por 2,6. El cambio operado hacia una “nueva economía”, en la que los fabricantes de mercancías deslocalizan los procesos y encargan la gestión de stocks a empresas especializadas en *logística*, ha convertido la economía madrileña en un gran centro redistribuidor de mercancías y servicios. Lo cual, unido a la expansión del modelo de *urbanismo disperso*, explica que el crecimiento del transporte intracomunitario de mercancías crezca también a tasas próximas a las del transporte extracomunitario, llegando ambos a multiplicarse por 3 en el periodo antes indicado. El desglose del transporte intracomunitario por tipo de mercancías confirma esta interpretación, ya que sus dos grandes componentes han venido siendo los materiales asociados a la construcción de inmuebles e infraestructuras, que exige la expansión del modelo inmobiliario descrito, y los productos manufacturados, ligados a la importante actividad logística desarrollada en el territorio.

Este último extremo aparece también confirmado por el enorme crecimiento de la importación y exportación de productos manufacturados, que marca uno de los cambios más significativos observados en el metabolismo de la CM. Éstos, que tenían escasa entidad en los datos de 1984, cobran una importancia inusitada, superando incluso en tonelaje a los materiales de construcción tras su desplome con el pinchazo de la burbuja inmobiliaria. Se observa, así, que la CM es, a la vez, una gran importadora y exportadora de productos manufacturados: entran gran cantidad de productos manufacturados que, tras operaciones muchas veces someras de elaboración y embalaje, salen de nuevo con algo más de peso y valor para comercializarse fuera de su territorio. Este extremo ha sido confirmado también por las enormes entradas y salidas de agua virtual asociada a importación y exportación de mercancías de la CM<sup>16</sup>).

---

2001-2006, al crecer al 8,6 % anual, tasa a la que se duplicaría cada 9 años. Al igual que el crecimiento medio anual del consumo interior de materiales al 4,8 %, registrado en el periodo 1984-2006 supone que dicho consumo se duplique cada 15 años. Mantener el crecimiento de estas variables per cápita a las tasas algo más moderadas recogidas en la Tabla 2.2.1 se revela igualmente insostenible a largo plazo.

<sup>16</sup>Véase, Naredo, J.M. (coord.), Carpintero, Ó., Frías, J., Gascó, J. M. y Saa, A. (2009): *El agua virtual...*, op.cit.

Es evidente que la propia estructura radial de la red de transportes contribuye a reforzar la posición de la CM como gran plataforma logística redistribuidora de mercancías y servicios. Pero el hecho de que esto ocurra sin que Madrid disponga de puerto marítimo, de estuario o de un gran río navegable, hace de este rasgo de la economía madrileña íntimamente asociado al transporte de materiales, una peculiaridad digna de mención. Pues se da la paradoja de que la CM acuse lo que se ha llamado “efecto Róterdam”<sup>17</sup>, sin disponer de nada parecido al puerto de Rotterdam.

En tercer lugar, cabe advertir el importante papel que desempeñan las tres infraestructuras que facilitan el abastecimiento de energía de la CM: el oleoducto, el gaseoducto y el tendido eléctrico. Sin ellas la economía madrileña difícilmente podría desempeñar sus funciones actuales, cuando además su territorio carece de recursos energéticos, de refinerías y plantas generadoras de electricidad de cierta importancia. El hecho de que cada una de estas tres infraestructuras mueva por si sola más toneladas equivalentes de petróleo (tep)<sup>18</sup> que las toneladas físicas de materiales que mueve el ferrocarril y que en conjunto las tep de petróleo, gas y electricidad consumidas en la CM en 2010, representaron el 17 % del tonelaje importado, el 14 % del imput material directo y el 28 % del consumo interior de materiales, evidencia su función clave en el metabolismo de la CM. Por lo que no cabe analizar el transporte en la CM sin hacerles cumplida referencia. Pues el aporte energético del petróleo, el gas y la electricidad que posibilitan el funcionamiento del metabolismo de la CM, plantearía graves problemas si tuviera que abastecerse con combustibles transportados por ferrocarril y/o carretera. El funcionamiento de este tipo de infraestructuras, así como el abastecimiento nocturno de los mercados, al no estar a la vista de la gente, hacen que el mito de la desmaterialización económica se sostenga, ignorando la intensa materialidad del proceso económico analizada en este estudio.

En cuarto lugar, si el presente trabajo trata de poner juntas las distintas piezas que integran el metabolismo de la CM, hay que hacer al menos una mínima referencia al tema del agua. Pues el agua constituye la primera materia prima en tonelaje que nutre a la CM. La mayor parte del agua entra por precipitación y por aportaciones externas de los cauces de la cuenca del Tajo, en la que se inserta. Pero también el abastecimiento artificial de agua, tanto para riego, como para usos urbanos-industriales, se sitúa uno o dos órdenes de magnitud por encima de los flujos de materiales y energía hasta ahora comentados y lo mismo ocurre con

---

<sup>17</sup>Se dice “efecto Róterdam” por analogía con la economía de enclave que origina el puerto marítimo más importante de Europa, que canaliza buena parte del comercio de mercancías holandés y europeo.

<sup>18</sup>Tanto en el caso de la electricidad como en del gas, el tonelaje transportado se mide en toneladas equivalentes de petróleo (tep). Pero hay que advertir que, a diferencia de los otros combustibles, la medición en tep de la electricidad enviada por el tendido, refleja solo su importancia energética y no el transporte de un tonelaje efectivo, ya que el tep es una mera unidad abstracta de energía, como los julios, los kw o las calorías. Precisamente las redes eléctricas permiten transportar energía sin necesidad de mover toneladas de materiales, facilitando así el abastecimiento energético de las ciudades.

los vertidos. La integración del agua con el resto de los flujos físicos que componen el metabolismo de la CM se ha realizado en Naredo, J.M. (coord.), Carpintero, Ó., Frías, J., Gascó, J. M. y Saa, A. (2009). No se trata de repetir, sino de remitir aquí a los análisis pormenorizados de ese trabajo. Valga simplemente apuntar una conclusión importante. Al ser el agua un factor limitante para el desarrollo de la aglomeración madrileña, ubicada en la árida meseta, a seiscientos metros sobre el nivel del mar, el crecimiento del consumo de agua ha sido bastante más moderado que el de los otros flujos físicos aquí analizados. El consumo industrial y agrario<sup>19</sup> de agua han disminuido y el de abastecimiento urbano per cápita siguió un crecimiento moderado y ha tendido a estabilizarse. La moderación en el consumo real de agua para abastecimiento urbano ha sido posible por el paralelo aumento del consumo de *agua virtual*, es decir del agua asociada a la obtención de mercancías cuya importación aumenta<sup>20</sup>.

En quinto lugar, para completar las piezas relacionadas con los residuos, hay que señalar su orden de magnitud. Su importancia en tonelaje viene encabezada, como ya se ha apuntado, por las aguas residuales, que superan en varios órdenes de magnitud al resto de los residuos. La escasa capacidad de dilución de los cauces que surcan en el territorio de la CM, plantea un serio problema para evacuar los vertidos. Las *aguas grises* que se pasan por las depuradoras, aportan más del 40% del agua que sale del territorio de la CM (Naredo, J.M. (coord.), Carpintero, Ó., Frías, J., Gascó, J. M. y Saa, A. (2009). Entre los residuos de la aglomeración urbana madrileña, el segundo lugar en tonelaje lo ocupan las emisiones de CO<sub>2</sub>. Ya que los intensos procesos de combustión que tienen lugar en la CM, asocian el oxígeno atmosférico a las toneladas de carbono quemadas, multiplicando por tres el peso de éste, en la emisión de CO<sub>2</sub>. La tercera posición la ocupan los llamados vertidos inertes, procedentes mayoritariamente de los intensos procesos de construcción-demolición arriba mencionados. La falta de una estadística que registre solventemente la evolución de este tipo de residuos, deja su estimación a conjeturas en las que no cabe entrar aquí, y que se analizan en el capítulo II de este informe. Aunque cabe suponer que su evolución se ha visto estrechamente asociada a la coyuntura inmobiliaria y a la generación del inmenso espacio periurbano degradado que pudimos cifrar en 57 mil hectáreas para el período 1980-2005)<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup>Esta reducción del consumo agrario está relacionado con la reducción de cultivos que se observa en la CM, comentada más adelante.

<sup>20</sup>Por ejemplo, en vez de gastar mil litros de agua para obtener un kilo de maíz en el territorio madrileño, se tiende a importar ese kilo de maíz, cuya obtención requirió en otro territorio esa cantidad de agua. Es decir que se importan mil litros o una tonelada de *agua virtual*, asociada a la obtención del kilo de maíz.

<sup>21</sup>Veáse: Naredo y García Zaldívar, (Coords.), op cit. En el período estudiado esta categoría ha ido albergando suelo rústico que, a modo de “barbecho urbano”, esperaba ser recalificado y consumido por usos urbanos, teniendo por lo tanto una presencia destacada en este consumo de suelo no ocupado por usos urbanos. Se formaron así, entre 1980 y 2005, 50.552 ha de suelo “improductivo” nuevas en el stock de suelo no ocupado, a las que hay que añadir las 6.949 ha planimetradas como “terrenos afectados”, pero todavía no urbanizados, incluidas como suelo ocupado. Cabe cifrar así la formación entre 1980 y 2005 de 57.501 ha el “barbecho urbano”, es decir de sistemas agrarios abandonados a la espera de ser reclasificados y consumidos por usos urbanos. Esta superficie creada por abandono de aprovechamientos agrarios existentes en 1980, supone el 7,2 %

El cuarto lugar de residuos en tonelaje lo ocupan los llamados residuos sólidos urbanos, sujetos al régimen ordinario de recogida, seguidos en quinto lugar por los residuos generados por los servicios, lo cual parece lógico, dada la fuerte especialización en este campo que observa la CM<sup>22</sup>, aunque no en servicios públicos, pese a estar ubicada en Madrid la capital de política del Estado. Pues, como advertimos al principio, el peso que tiene la administración pública en la CM, en términos de empleo o de renta, es inferior al del resto de las comunidades autónomas (lo cual ocurre tanto incluyendo como excluyendo la sanidad y la educación). Y solo ya en el sexto puesto en tonelaje, figuran los residuos industriales, a los que se acostumbra a limitar, junto con los urbanos, el razonamiento en el tema de residuos.

Por último, en sexto lugar, hay que subrayar que prácticamente todos los flujos físicos, de energía y materiales, de recursos y residuos, de productos primarios y mercancías elaboradas, rompen su marcada tendencia al crecimiento para disminuir con la crisis económica desencadenada a partir de 2007. Lo cual evidencia la fuerte materialidad de la vida económica, asociada a la evolución de los agregados monetarios, pese al gran peso que tienen los servicios. El hecho de que los flujos físicos caigan con mucha mayor intensidad que los flujos monetarios del cuadro macroeconómico habitual puede encontrar dos explicaciones no excluyentes entre sí. Una, que se infravalore la caída de los agregados monetarios, utilizando métodos de cálculo que tienen aversión a la baja. Las muchísimo más intensas caídas del empleo inducen a sospechar que una tal infravaloración pueda haberse producido. Otra, que la caída de los flujos físicos se ve en buena medida acentuada por el pinchazo de la burbuja especulativa y el colapso de la construcción. Pues la construcción arrastra gran tonelaje de materiales, a la vez que las plusvalías inmobiliarias y bursátiles generadas provocan durante el auge el consabido “efecto riqueza” que acelera el consumo, la inversión, el endeudamiento,... y la recaudación de impuestos, a ritmos superiores a los que crecen los agregados de producto o renta nacional. Pero lo contrario ocurre con el declive de la actividad: el pinchazo de la burbuja especulativa hace que al antiguo “efecto riqueza” mude en “efecto pobreza”, desplomando el consumo de materiales y energía a ritmos muy superiores a los del agregado de renta o producto regional, que registra solo las actividades ordinarias y no las notables minusvalías y caídas de los ingresos atípicos originadas por la crisis. Y si el enorme *boom* especulativo-inmobiliario llevó durante la fase de auge el crecimiento de todas estas variables físicas bastante más allá del registrado por la renta o producto nacional, resulta lógico que en su caída los haya hecho declinar también con más fuerza. Cabe advertir que son los criterios de valoración y el marco institucional imperantes los que incentivan esta mayor volatilidad al

---

de la superficie geográfica y el 8,1 % de la superficie no ocupada en 1980 de la que procede. Su evidente importancia muestra una de las servidumbres que segrega el modelo urbano imperante: el deterioro de los sistemas agrarios que lo circundan y la ruderalización de una parte importante del territorio.

<sup>22</sup>Según la Estadística de Residuos de los Servicios elaborada por el INE. Entra la duda de en qué medida estos residuos se solapan con los residuos sólidos urbanos, sujetos al régimen ordinario de recogida.



alza y al declive de los flujos físicos y de la ocupación del territorio, con respecto al perfil cíclico más moderado del PIB. Los criterios de valoración, porque se valoran las cosas por el coste de extracción y no el de reposición, propiciando el doble deterioro asociado a la extracción de recursos y la emisión de residuos, en vez de favorecer la reutilización y el reciclaje. Y el marco institucional porque ha promovido, sobre todo, la especulación inmobiliaria, cuyas colaboradoras necesarias son la construcción de inmuebles e infraestructuras, que tienen grandes requerimientos materiales e impactos territoriales.