



12

**MADRID, UNA
MEGALOPOLIS EN BUSCA
DE PROYECTO**



MADRID
a las puertas del
FUTURO

PLAN ESTRATEGICO

INDICE

	<u>Págs.</u>
LA ENCRUCIJADA ACTUAL	1
 CARACTERISTICAS DE LA CONNURBACION MADRILEÑA Y DE SU ENTORNO TERRITORIAL	 9
Territorio y paisaje	9
Clima e hidrología	13
La configuración de la megalópolis	27
 EL MODELO DE FUNCIONAMIENTO: FLUJOS FISICOS, MONETARIOS Y DE INFORMACION	 39
Introducción	39
El agua	41
Los materiales	44
La energía	56
Los residuos sólidos	67
La contaminación atmosférica	77
Los flujos de información	86
Los flujos monetarios	90
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 103
 NOTAS	 117

LA ENCRUCIJADA ACTUAL

Al igual que otras megalópolis de nuestra época, Madrid, ha crecido de forma errática e incontrolada, con apariencia de «mancha de aceite» o más bien de hidra tentacular que no sabe de centro ni de orientación posible, multiplicando por cuatro su población durante la postguerra y por ocho su ocupación territorial directa e indirecta. Sin embargo, cuando la crisis económica y el cambio político rompieron las tendencias e *indujeron a reflexionar sobre la naturaleza y el sentido* del «arrecife humano» así configurado, nos encontramos con que la desorientación de la ciudad había calado también en la mente de los ciudadanos dificultando la formulación vigorosa y la aceptación generalizada de nuevas metas y proyectos capaces de evitar las irracionalidades y las desigualdades del pasado. Así, no debemos ignorar que la falta de fines consistentes resulta hoy un problema mucho más preocupante que la falta de medios, para modificar el *statu quo* madrileño.

Iniciemos esta reflexión resaltando algunos antecedentes históricos que marcaron la actual morfología de la megalópolis. El hecho curioso de que Felipe II eligiera el Escorial para erigir su grandioso monasterio como *centro* del poder universal de su imperio, hizo que la corte, hasta entonces trashumante, encontrara sosiego en la villa más próxima de Madrid, condicionando así el futuro de la ciudad. Por contraposición al cuidadoso diseño, cargado de simbolismos, del monasterio del Escorial y de las ciudades fundadas en América, la villa de Madrid acusó durante el siglo XVI un crecimiento rápido y desordenado que le dio una planta indigna de ciudad imperial. Los nuevos edificios, monumentos, jardines y las ampliaciones posteriores de su palacio real dieron realce a la ciudad, pero no modificaron lo esencial de su trazado, como tampoco lo rompieron las ampliaciones y cambios emprendidos en el siglo XIX que acabaron haciendo de la capital, en el primer tercio del presente siglo, una ciudad moderna de un millón de habitantes con unas dotaciones relativamente equilibradas, aunque sin la grandiosidad de un París o de un Londres con sus puertos fluviales y monumentos.

Es un hecho en extremo paradójico que el afán de dar a Madrid ese porte de ciudad imperial que en su día no tuvo, ocurrió a destiempo, bajo el impulso de los nuevos aires fascistas que barrían la Península tras la guerra civil. Realzar el Nuevo Estado exigía realzar su capital: había que construir el Gran Madrid, que superara en importancia poblacional, económica..., industrial a las otras ciudades del país (eclipsando además a Barcelona, a Bilbao, a Valencia, que habrían permanecido fieles a la República). Y para construirlo había primero que planificarlo. El Plan de Ordenación Urbana de Madrid y sus alrededores de 1941

cumplió este cometido con una calidad técnica y una amplitud de miras nada despreciables, aunque supeditadas a la simbología del Nuevo Estado «nacional-sindicalista»: «las rutas imperiales» orientaban en forma de avenidas —de la Victoria, con su Arco de Triunfo al fondo, de las Américas, etc.— el nuevo trazado ciudadano, al que se añadían edificios que —como el Ministerio del Aire— completaran la fachada monumental de ese Gran Madrid.

A pesar de que las destrucciones de la guerra facilitaban la realización del Plan, la especulación trastocó el amplio diseño previsto, cerrando el paso al nuevo carácter monumental de la ciudad e incluso dando al traste con el antiguo. Pues al calor de la política centralizadora del Nuevo Estado, se reforzó la posición de Madrid como centro rector de la actividad política, administrativa y económica del país, e incluso cobró importancia como ciudad industrial, dando pie al crecimiento antes mencionado y, en paralelo, a una especulación inmobiliaria sin precedentes y a una disciplina urbanística cada vez más degradada. De esta manera, buena parte de los «anillos» y «espacios verdes» previstos en el Plan se vieron edificados, lo mismo que se destruyeron construcciones y perspectivas que hasta entonces daban singular realce a la ciudad, en aras de la mayor densidad y altura de sus edificios. Los rascacielos de la Plaza España empujaron al Palacio Real rompiendo la fachada que ofrecía la capital desde la Casa de Campo, al igual que tras la Puerta de Alcalá asomó insolente la Torre de Valencia... La generalización de soluciones tanto más lucrativas cuanto estética y funcionalmente poco recomendables, no sólo modificó el paisaje de la antigua urbe, sino que se extendió por los suburbios y pueblos cercanos donde alcanzó sus logros más sórdidos, llamados a acoger buena parte del aluvión migratorio. La grandeza de Madrid se consiguió, así, en lo que a tamaño se refiere, al multiplicarse su población, su extensión y su esfera de influencia, pero ello fue a costa de un creciente desorden y despersonalización del tejido urbano. El nuevo Plan de 1963, referido al Área Metropolitana¹, tuvo que aceptar los hechos consumados, limitándose a ordenar lo que todavía era ordenable tras la ola de construcciones (y demoliciones) operada y a rediseñar las infraestructuras que ya no se ajustaban a las nuevas demandas. Sin embargo, este Plan no supuso una ruptura en el binomio de expansión-especulación, que prosiguió durante el auge de los años sesenta, dando al Gran Madrid la forma de ese gran «arrecife humano» de todos conocido que ya habían ejemplificado otras megalópolis². Así, cuando la crisis económica de los setenta quebró las tendencias expansivas y el posterior cambio de régimen propició la reflexión sobre el devenir de la megalópolis, el caos en ella organizado había alcanzado ya una dimensión tal que dificultaba enormemente su reordenación a partir de otros criterios.

La instauración de la democracia parlamentaria y del nuevo perfil territorial del Estado, con las Comunidades Autónomas, el acceso al gobierno primero del Ayuntamiento y después de la Comunidad de Madrid y de la nación, de personas y grupos políticos críticos del antiguo orden de cosas, hacían presagiar cambios en la forma de concebir y de gestionar la «connurbación»³ madrileña.

Pero la configuración de una capital y sus aledaños es, ciertamente, tributaria de la sociedad y del Estado cuyas actividades concentra, representa y dirige, (cosa que habría quedado más clara si la provincia de Madrid se hubiera declarado «distrito federal» o territorio extrarregional, en vez de convertirla en una de las diecisiete «autonomías» en que se dividió el territorio del país). Dado que ni el advenimiento de la democracia, ni el del gobierno socialista introdujeron cambios radicales en el orden social y económico del país no cabe sorprenderse que tampoco ocurrieran en la megalópolis madrileña. Pues a diferencia de lo acaecido tras la guerra civil, cuando el cambio de régimen político vino acompañado de alteraciones muy profundas en la sociedad española, el reciente cambio de régimen se construyó sobre el compromiso de los partidos intervinientes de postergar cualquier empeño de radicalismo y ello tuvo su reflejo sobre la megalópolis madrileña.

Tras la guerra civil no se aplicó el Plan Regional de Madrid esbozado durante la República, sino que se diseñó otro más acorde con los propósitos del Nuevo Estado (aunque recogiera, como es lógico, iniciativas anteriores). Sin embargo, tras la muerte de Franco, y del franquismo, no se repitió la historia en sentido inverso: esta es la hora que desde 1963 no se realizó ningún nuevo Plan del Área Metropolitana o de la Región de Madrid. Varios factores han podido motivar este hecho digno de mención. La amplitud sin precedentes del *statu quo* madrileño y la consiguiente dificultad de modificarlo, convergió con el destierro de todo radicalismo que impuso el pacto político en favor de la democracia: se trataba de gestionar mejor la realidad más que de cambiarla. De esta manera, a las propias dificultades de acometer cambios se sumó la inoportunidad política de formularlos y, por ende, el desinterés de pensarlos, alimentando el vacío de metas antes señalado.

Por otra parte, las reacciones en contra que suscitaron los enfoques, los planes y la terminología del antiguo régimen sobre el Gran Madrid y su Área Metropolitana, no favorecieron el replanteamiento de los problemas de la megalópolis en su justo término, ni favorecieron la elaboración de un nuevo plan supramunicipal. En los primeros tiempos de la democracia se acusó una euforia descentralizadora en parte fomentada por los excesos centralizadores del Estado franquista y el consiguiente reforzamiento de la capital. En ese momento producía hasta vergüenza hablar de La Capital, del Gran Madrid... o del Área Metropolitana. La región administrativa que respondía a esta denominación perdió su vigencia tanto porque la expansión de la megalópolis había sobrepasado sus límites, como porque se suprimieron la normativa y los órganos de gestión que le daban vida administrativa. La Comunidad Autónoma de Madrid, recogió las competencias de la antigua Comisión de Planeamiento y Coordinación del Área Metropolitana de Madrid, las de la antigua Diputación Provincial y las acordadas por la Constitución para las nuevas entidades «autónomas».

Hay que advertir así que la Comunidad de Madrid nació como simple agrupación de tierras, habitantes y competencias de gobierno, resultado de la arbitraria división política del Estado, careciendo por lo tanto de definición universal y utópica diferenciada. Este contexto explica, aunque no justifica, el hecho a primera vista sorprendente de que la Comunidad de Madrid, —cuya demarcación territorial coincide con la antigua provincia— no se impusiera la tarea de elaborar un nuevo plan supramunicipal, sino que se conformara con preparar unas directrices que orientaran los planes a realizar por los ayuntamientos. Y más sorprendente aún es que hoy los principales ayuntamientos dispongan ya de sendos planes generales de ordenación de sus términos municipales, sin que las directrices hayan sido todavía ultimadas.

Resulta así en extremo paradójico, que cuando el planeamiento supramunicipal se mostraba más necesario que nunca para orientar el futuro de la «connurbación» madrileña, se abandonara la figura de los planes metropolitanos o regionales ya asumida durante el franquismo, e incluso esbozada durante la República. La realización de los planes municipales sin la existencia previa de un plan regional vino a complicar la situación a remover a la hora de incidir planificadamente sobre el futuro de la megalópolis. El haber diseñado las partes antes que el todo plantea y planteará serios problemas para el futuro planeamiento de la megalópolis, al ser mucho más difícil atender *a posteriori* las exigencias supramunicipales aunque sean meramente conservacionistas del orden establecido o busquen simplemente encajar ciertas infraestructuras poco atractivas —vertederos, cárceles....— que no habían sido contempladas en los planes municipales.

Por otra parte, la ausencia de metas generales clara e inequívocamente formuladas en un *Plan Regional*, ya se a a nivel autonómico o simplemente metropolitano, favoreció la enunciación desordenada de deseos, objetivos y proyectos, en ocasiones, contradictorios o poco consistentes con el status y la vocación de la megalópolis. Empezando por el principio, la advocación del municipio de Madrid a un santo labrador, como San Isidro, cuando el

municipio no tiene ya tierras de cultivo dignas de mención, no deja de ser un arcaísmo poco orientador de la problemática actual. Como también lo es relanzar a estas alturas el proyecto de construcción de una catedral gótica —la de la Almudena— que podría haber suscitado el entusiasmo popular hace varios siglos, pero no ahora. Tampoco cabe pensar que la resurrección de antiguas fiestas y folklores locales, la subvención de equipos de football, ... o el apoyo a la «movida madrileña», vayan a cubrir las aspiraciones de la desarraigada población de la megalópolis: es sabido desde épocas bien antiguas que el *panem et circensis* puede contribuir más a adocenar que a culturizar e incentivar las cualidades de un pueblo. Así, aunque extender el ambiente festivo pueda resultar agradable, más que contribuir a la solución de problemas sirve para evadirlos y, en cualquier caso, resulta contradictorio con el calvinismo que rezuman otros proyectos encaminados a hacer altamente competitiva la aglomeración madrileña en determinados campos de la industria y los servicios o con la sistemática supresión de días feriados y «puentes» y la implantación de una disciplina cada vez más homogénea de trabajo.

Hay que advertir que el documento antes citado hacia el que derivó el proyecto de directrices, no está exento de este tipo de ambigüedades y contradicciones. Escapa al propósito del presente trabajo comentar a fondo dicho documento, pero tampoco cabe ignorarlo cuando se ha presentado como «base para suscitar el debate político y social». Quizá el carácter preelectoral del mismo explique su debilidad como directrices y, más aún, como esbozo de Plan, al tratar de justificar la gestión reciente y de contentar a todo el mundo, a costa de incurrir en contradicciones que no hubieran podido permitirse en un Plan o documento con objetivos concretos y vinculantes⁴.

Más que descubrir contradicciones relativas a determinados objetivos y políticas, cabe señalar aquí que la principal limitación del documento es que no identifica con claridad los problemas y tendencias actuales a los que debe enfrentarse la futura ordenación y planificación del territorio madrileño. Por ejemplo se reconoce que «el acceso masivo al centro metropolitano no puede basarse en el vehículo privado» como si la política seguida en los últimos tiempos no hubiera provocado el reciente auge del transporte privado y la disminución o estancamiento del público (que comentaremos en otro apartado). Lo mismo que se habla de dar una «orientación preferente al inquilinato» sin advertir que ello exigiría romper con la política favorable a las viviendas en propiedad que se viene aplicando desde el franquismo. Política que, dicho sea de paso, dificulta la movilidad del lugar de residencia y amplía el problema del transporte.

Pero uno de los problemas más graves ignorados en el documento es la enorme ola de especulación y subidas de precios del suelo y de los inmuebles observada en los últimos tres años. El que se haya permitido que en un período tan corto de tiempo se multiplicaran los precios de las viviendas por dos e incluso por tres en las zonas más cotizadas y los precios de los solares por cuatro y por cinco, no es una cuestión baladí, sobre todo para los grandes especuladores que han sabido beneficiarse de este proceso, ganando puestos en el ranking de las principales fortunas del país. El mencionado encarecimiento ha acentuado la desigualdad entre los no propietarios y los propietarios y, en especial, respecto aquellos que podían especular al ir su propiedad inmobiliaria mucho más allá de la vivienda que habitaban. Lo cual dio al traste, de hecho, con el deseo enunciado en el documento de «dar prioridad a la función social de la vivienda que palie las desigualdades actuales». Lo mismo que recortó drásticamente la posibilidad de «recuperación social del territorio para una mayor igualdad» al hacer mucho más onerosa una intervención pública en el mercado del suelo como la que se sugiere, una vez más, en el documento. Hay que recordar, por ejemplo, que buena parte de los espacios verdes y deportivos con que cuenta la ciudad de Nueva York proceden de que la bancarrota privada de la Gran Crisis de 1929 posibilitó reforzar las dotaciones de suelo público. Que otro tanto ocurrió con el papel de la crisis

alemana de 1919 en el diseño del Gran Berlín... y un sinnúmero de ejemplos más (Londres, Viena...). Valga decir que lo ocurrido recientemente en Madrid va en sentido opuesto, al igual que lo fue el boom inmobiliario de la postguerra. Aunque hoy se mantenga una mayor disciplina urbanística, se están aceptando, con difícil marcha atrás, densidades de edificación muy fuertes y consolidando modernidades obsoletas, como ese Manhattan de pueblo que es Azca, que llevarán la congestión a las zonas hasta ahora más despejadas del norte de la megalópolis. Cabe señalar sin embargo, una diferencia importante entre el *boom* inmobiliario de la postguerra y el actual: aquel significó de hecho el éxito de unos gobiernos cuya principal razón de ser era dejar hacer fortuna a los grupos y clases que habían ganado la guerra civil, sin embargo, el actual boom inmobiliario puede significar el fracaso de un ideario socialista que responda a objetivos y expectativas de la población bien diferentes y en cualquier caso, reñidos con la especulación y los problemas que genera.

Las contradicciones y golpes de péndulo señalados reflejan una desorientación sobre el qué hacer con la megalópolis que resulta tanto más inquietante en cuanto que el gran capital nacional y extranjero sí parece tener bien claro el esquema de la misma y apuesta por él todos los días. Así frente al objetivo enunciado en las «Directrices» de revalorizar el Sur de la megalópolis para paliar su actual discriminación, el boom inmobiliario se ha centrado en el Norte revalorizándolo mucho más como zona de ubicación preferente de sedes de empresas y residencias de alto *standing*. De esta manera las zonas del Norte y Noroeste han ganado posiciones de hecho no sólo frente al Sur y Sureste, sino también frente al antiguo centro. Mientras la Administración discutía la manera de paliar las desigualdades propias del territorio metropolitano, la iniciativa privada las acentuó notablemente. Ninguna empresa prestigiosa, ni ninguna familia afortunada, fijarían hoy su domicilio en la antaño valorada Gran Vía. E incluso en el mismo Norte, la zona de Azca oficialmente predestinada, por su «avanzado» diseño, para albergar las actividades más prestigiosas, ha perdido puntos antes de alcanzar su remate, al revelar *de facto* sus cualidades de nicho ecológico favorable para la actividad de prostitutas y matones, comprometiendo así los más altos destinos oficiales de este «polígono», que no variaron sustancialmente con el cambio de régimen político⁵.

Otra diferencia importante entre el *boom* inmobiliario de los años sesenta y el actual, es que aquel se apoyó en una expansión general de la actividad económica, del empleo y de la población de la megalópolis, mientras que este surgió cuando la baja actividad económica había provocado un notable aumento del paro y una disminución de la población resaltando así el contenido especulativo del proceso. Hay que advertir que esta especulación inmobiliaria se encuadra en aquella otra mucho más general de compra-venta de sociedades y acciones, de activos reales y financieros, que se desarrolló en los últimos tiempos al calor de la entrada de capitales y empresas extranjeras deseosas de hacer negocio en el nuevo país de la Europa comunitaria. Esta ola de especulación, de acomodo de nuevos negocios y de reestructuración de los antiguos, ha tenido especial impacto en ese centro de la economía y de la política que es la megalópolis madrileña, desarrollándose toda una serie de actividades de intermediación y de gestión con las consiguientes demandas anexas. La confluencia de las enormes plusvalías, comisiones y rentas obtenidas en el curso de este proceso, con la estabilidad en los precios de los alimentos merced a las buenas cosechas continuadas y la caída de los precios del petróleo y de otros bienes importados, ha creado una sensación de bonanza económica sin precedentes en el último decenio. Por otra parte, las finanzas municipales están más saneadas que nunca, habida cuenta, primero, las importantes transferencias del Estado en favor de los ayuntamientos democráticos y, después, las enormes posibilidades recaudadoras que brinda la revisión al alza de los valores catastrales, las contribuciones y los precios y tasas pagados por los servicios públicos, que se habían mantenido hasta ahora a niveles muy bajos. En cualquier caso, son las

rentas percibidas por los ciudadanos, y no los valores catastrales imputados, las que limitarán de hecho las posibilidades de aumentar las recaudaciones.

La situación un tanto peculiar descrita brinda a la vez amplias posibilidades y peligros. El estado saludable de las arcas locales permite resolver grandes problemas, pero también incurrir en grandes despilfarros. En primer lugar hay que llamar la atención de los gestores públicos sobre el hecho de que la boyante situación actual no debe considerarse permanente⁶, por lo que debe aprovecharse con gran juicio. Para ello se revela conveniente, insistimos, encuadrar los proyectos concretos de los municipios en el marco de un plan supramunicipal que los ordene, pensando además en reducir costes futuros y evitar obsolescencias prematuras. Y una vez seleccionados los grandes proyectos prioritarios, sus realizaciones ganarían mucho en calidad con la plena publicidad del proceso de adjudicación propiciada por la convocatoria internacional de premios, exposiciones y debates sobre los proyectos presentados. De esta manera se evitarían situaciones como la sustitución de las farolas instaladas en la Puerta del Sol tras su reforma: el debate se hubiera producido antes de la adjudicación del proyecto de reforma y no después de haberlo realizado, con el consiguiente coste para el Ayuntamiento.

En lo que concierne a la «bonanza» de la economía privada madrileña hay que advertir que el gran componente especulativo que la apoyó en el origen puede también socavar su futuro. Aunque hoy día se considere que producir es revender con beneficio, y el aparato estadístico y contable al uso no permita distinguir con claridad entre plusvalías y rentas o entre producción y especulación, el hecho es que la simple revalorización de activos reales o financieros preexistentes no trae la riqueza de un país, sino la de sus propietarios frente al resto de la población. Y que el auge de los ingresos obtenidos en el curso de un proceso especulativo es, por fuerza, efímero si no encuentra apoyo en la economía real. El problema estriba en que la especulación detrae recursos de la producción al prometer ganancias más fáciles y cuantiosas, lo que sería muy a tener en cuenta al razonar sobre un territorio concreto. Pero hay que advertir que en su condición de capital de los negocios, la especulación gestionada desde la megalópolis madrileña afecta a todo el país y no sólo al territorio de la región o Autonomía de Madrid, lo cual plantea mayores interrogantes sobre los límites del proceso y mayores dificultades para controlarlo, al haberse producido una mayor especialización del «centro» en los negocios especulativos⁷. En cualquier caso parece bastante seguro que no estamos en los inicios de una nueva etapa de expansión generalizada de la megalópolis del tipo de aquella de los años sesenta, lo que debe aceptarse como un hecho favorable por la mayoría de la población, aunque no para los especuladores.

La mencionada concentración de actividades especulativas ha tenido otras consecuencias graves sobre la vida de la megalópolis, al haber embotado el sentido moral, acentuado el comportamiento agresivo e insolidario y debilitado las preocupaciones culturales de sus habitantes. Así, pese a los loables intentos de contrarrestar estas tendencias mediante actuaciones de las autoridades municipales y regionales, se observa la gran paradoja de que tras el advenimiento de la democracia parlamentaria y de la descentralización administrativa —e inauguración de la Comunidad de Madrid— se extendieron en la megalópolis madrileña rasgos característicos de esa quinta y última fase de degradación de la conciencia cívica y comunitaria que Lewis Mumford definió con el nombre de «tiranópolis»⁸.

Frente a ese deterioro cultural hacia el que apunta Mumford, se observa el afán de los gobiernos de propiciar la producción artística, científica y empresarial de la megalópolis. Sin embargo, la proliferación de un lenguaje cada vez más ambiguo y vacío de contenido, refleja también en este campo una acusada desorientación. Hablar del establecimiento de «zonas tecnológicas», «parques de empresarios», «edificios inteligentes», «espacios cultos», «suelo industrial moderno» o de «espacios sociales democráticos que propicien el progreso y la modernidad», no deja de ser una guía tan imprecisa como poco favorable, para desig-

nar objetivos de una planificación que haga algo más que confundir deseos con realidades o recubrir con bellos colores las imágenes grises que de hecho se observan. Si tratamos de separar el grano de la paja en este género de formulaciones destaca, por una parte, el aspecto meramente publicitario: se puede vender mejor y más caro un «edificio inteligente», un «espacio culto» o un «suelo industrial moderno» que otros edificios, espacios o suelos que, aunque sean susceptibles de acoger usos similares, carecen de tales etiquetas. Por otra parte, cabe apreciar el empeño real de establecer un marco propicio para la creatividad, favoreciendo así las contribuciones artísticas, científicas, técnicas, políticas o empresariales, que constituyen las principales aportaciones que puede hacer la megalópolis al resto del territorio. El problema estriba en que la creación suele producirse de puertas adentro, en estudios y laboratorios, como fruto de situaciones complejas cuya consecuencia trasciende de las posibilidades de los gestores de la megalópolis madrileña. Y que la creación está reñida con la persecución obsesiva del poder y del dinero y con la actividad de puertas afuera que se ha multiplicado en los últimos tiempos.

Varias cosas habría que decir para orientar el tema cultural. Una que la Administración pública, en sus diversos niveles, debiera centrar su atención y su presupuesto en mejorar las instituciones culturales permanentes de la sociedad y no tanto aquellas de verano, de otoño o referidas a celebraciones y actos singulares que desaparecen sin dejar rastro, como vistosas pompas de jabón. Ello además de las labores típicas de ayuda y patronazgo de las actividades de creación y ampliación de conocimientos. Otro aspecto altamente incentivador de la creación consistiría en rodearla de un marco institucional que, a modo de caja de resonancia, fuera capaz de recoger, divulgar y aplaudir sus logros por sí mismos, en vez de comportarse, como hoy ocurre, como una gran caja negra que ahoga los destellos de creatividad, para dar luz y movimiento a un carrusel de «personalidades». Valga, pues, como objetivo saludable para Madrid —y para cualquier megalópolis de nuestro tiempo— revalorizar su papel de centro de una cultura universal. Pero para conseguirlo deben utilizarse los medios adecuados, evitando distraer recursos en favor de actividades intrascendentes, e incluso contrarias al objetivo propuesto.

Lo hasta ahora expuesto apoya la afirmación inicial de que el problema actual no reside tanto en la falta de medios como en la falta de fines y en la consiguiente desorientación de los proyectos llamados a configurar el futuro de la megalópolis. Y cuando no hay meta no hay dirección, ni plan fundamental, ni consenso, y, por lo tanto, no hay acción práctica eficaz, pese a que la eficacia sea un objetivo prioritario dentro del pragmatismo reinante.

Como es obvio, el presente informe no puede suplir el actual vacío de finalidad y de proyecto global, pero sí puede ayudar a superarlo. En primer lugar, llamando a las cosas por su nombre e identificando claramente los problemas claves que definen la presente encrucijada. Después, informando sobre la morfología y el modelo de funcionalidad implícita de la megalópolis y sus condicionamientos actuales y tendencias de evolución.

Aceptando la conveniencia de disponer de un esquema o plan global de actuación, corresponde a los políticos y gestores del territorio sobre el que se informa optar por la aplicación de uno u otro modelo de orden⁹ y obtener el respaldo necesario para llevarlo a la práctica. En el momento presente existe la posibilidad de elegir entre dos líneas de actuación bien diferentes:

La primera consistiría en dejar que las cosas sigan su curso actual, permitiendo que los intereses económicos en juego continúen «ordenando» las actividades y el territorio de la región¹⁰ y estableciendo las correcciones oportunas para garantizar la viabilidad del modelo resultante. En este caso, el plan de los gestores de la megalópolis sería más bien un plan de «marketing» tendente a «vender» lo mejor posible sus dotaciones y servicios y un plan de «concertación» con los promotores para asegurar que contribuyan a financiar las infraes-

estructuras y los *estándares* mínimos exigidos. La preparación de este género de planes podría delegarse sin problemas en consultores privados, ya que no exigen una definición política, ni un consenso previo.

La segunda opción, tendría como objetivo un modelo de orden económico, social y territorial más igualitario y atento a las condiciones del entorno natural. En este caso la labor planificadora no podría delegarse, dado que se vería condicionada por la definición de un modelo ideal y por las decisiones políticas previas sobre el grado de radicalismo a adoptar en la imposición de los nuevos objetivos y en el tratamiento de los intereses contrapuestos.

El análisis de la racionalidad que subyace al modelo de orden actual y a sus tendencias de evolución, la definición de las características de su entorno y de sus mutuos condicionamientos que se exponen en este informe, pueden servir para orientar cualquiera de las dos líneas de actuación enunciadas, aunque no se oculte la mayor simpatía de los redactores por la segunda de ellas. Lo que no se debe es confundir ambas líneas de actuación, lanzando proyectos contrapuestos y proponiendo alcanzar a la vez los objetivos de ambas. La elección de una u otra se hace apremiante, no con ánimo de implantarla de modo dogmático y extremado, sino como guía para distinguir lo estratégico y fundamental del parcheo y la contemporización que impone la política diaria, evitando así la improvisación y el despilfarro.

CARACTERISTICAS DE LA CONNURBACION MADRILEÑA Y DE SU ENTORNO TERRITORIAL

Territorio y paisaje

El paisaje constituye el *marco*, la *decoración* y el *escenario* donde nos desenvolvemos. Produce sensaciones e ideas intuitivas pero por, su naturaleza, difíciles de explicar. Por ello nos limitamos a analizar los ecosistemas desde su estructura y funciones, en la medida en que afectan al territorio de la Comunidad de Madrid¹¹.

El territorio de la Comunidad de Madrid es un espacio representativo de una subcuenca afluente en el tramo medio de un río tan grande como el Tajo. Comprende casi todo el Jarama (salvo la cuenca alta), la parte baja del Henares, casi todo el Guadarrama, un tramo del Alberche, y principalmente el Manzanares. También incluye la parte baja del Tajuña y el tramo del Tajo correspondiente al Real Sitio de Aranjuez. Al norte, el límite lo forma la divisoria de aguas entre el Duero y el Tajo. Al este, el límite es arbitrario, desde la deshabitada Alcarria con la sierra pobre, al NE, hasta la provincia de Guadalajara que cede la parte baja de la cuenca del Henares, incluyendo la ciudad de Alcalá, y la del Tajuña, Chinchón y parte del Páramo pontiense calizo. El límite sur se sitúa así en el río Tajo, sobrepasándolo tanto respecto a Cuenca como a Toledo. Toledo no cede en cambio la Sagra que constituye el límite suroeste. Hacia el noroeste invade los terrenos de acceso a los puertos que conducen a Avila, con tradición trashumante de tanto relieve histórico como Guisando. Vemos, por lo tanto, que la delimitación del territorio de la Comunidad obedece a razones meramente administrativas y no constituye ninguna región natural, ni tampoco ninguna comunidad de tierras con la que la población pueda identificarse históricamente.

Anticipemos que, en el territorio considerado, el principal factor limitante a las actividades humanas es el agua y que es ésta, y no el suelo, la que debería marcar el precio de la escasez. Lo que no impide que la naturaleza se vea sometida a regulaciones más o menos adecuadas y, sobre todo, a trasvases de cuenca a cuenca que con tal de combatir esa escasez originan deterioros ecológicos considerables.

El escenario de la Comunidad de Madrid viene definido por la Fisiografía, que depende en parte de la Litología. Esquemáticamente cabe distinguir *tres grandes unidades fisiográficas*:-

1. La *sierra y sus rampas*, resultantes de la elevación de la sierra y su lento y acentuado desmantelamiento posterior:

— Relieves neísicos: Robledo de Chavela, Abantos, Cuerda Larga, Montes Carpetanos, Somosierra; y el macizo independiente de San Pedro. Este último arrastra en su proceso de elevación los materiales circundantes del cretácico y del oligoceno (calizas y margas de Torrelaguna).

— Granitoides: Peña de Cadalso, Almenara, Las Machotas y Cuelgamuros (al sur); Hoyo de Manzanares, la Pedriza y Siete Picos (en el centro; y la Cabrera (al norte).

— Entre estas elevaciones de tendencia longitudinal quedan algunas fosas tectónicas o depresiones: el Paular o el Alto Lozoya; y la periférica de Guadalix-Manzanares el Real.

Los ecosistemas apoyados en estas formaciones dependen principalmente del condicionante litológico más o menos distrófico (piornal y jaral, en los substratos más pobres; y rebollar en los menos ácidos); del criotérmico (matorrales almohadillados y camefitos); y de la acusada estacionalidad en suelos sin apenas reserva de agua (matorral en vez de pradera o bosque).

Excepto en las formaciones calizas de Torrelaguna, no cabe esperar que se produzcan infiltraciones de aguas importantes, por lo que las aguas son preferentemente superficiales en esta zona que es la única con un régimen de humedad excedentario (la precipitación supera a la evapotranspiración anual). En el resto del espacio de la Comunidad de Madrid los suelos presentan un balance deficitario. Debemos resaltar que en los suelos más erosionados, con menos reserva y retentividad de agua, la escorrentía es mayor, y dado el interés del agua, en ocasiones se ha actuado favoreciendo la erosión o el drenaje de los pequeños humedales con desaparición de los mismos. Los prados han sido desecados y sobre ellos se han establecido urbanizaciones, con gran perjuicio para los humedales y contribuyendo a la eutrofización y contaminación de las aguas desde sus mismísimos orígenes. La cuestión es tanto más importante, cuanto que se trata del agua superficial que abastece a la Ciudad de Madrid, que ha de ser clorada o reciclada.

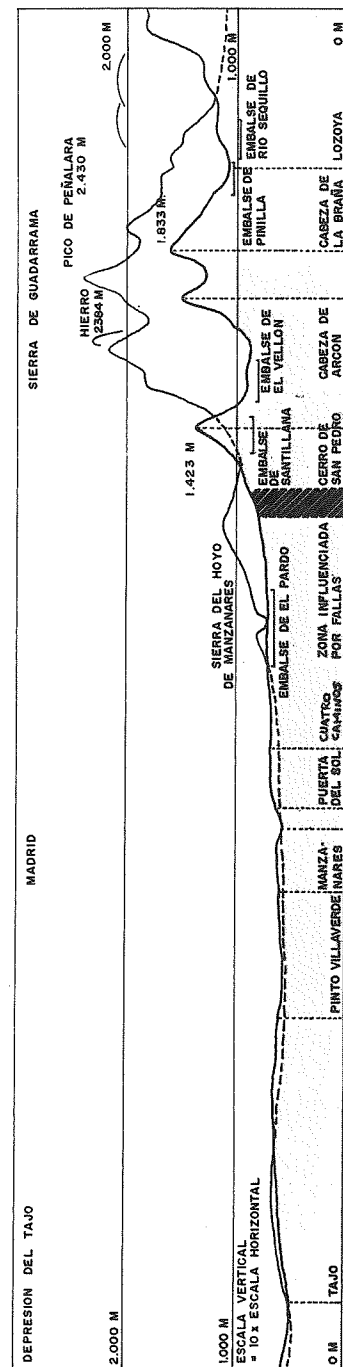
Los pinares de *Pinus sylvestris* (pino de Valsaín) y hacia el suroeste, en zonas más bajas de *Pinus pinaster* (pino resinero) son comunes en la sierra madrileña, conformando un paisaje agradable aunque de aspecto algo monótono.

La *penillanura centro-occidental* se rellenó durante el Terciario, colmatando la fosa del Tajo con espesores notables de sedimentos detríticos más o menos finos erosionados desde la sierra y erosionables; tanto que al encajarse la red fluvial durante el Cuaternario, han podido ser remodelados, dando lugar a la penillanura sobre la que se asienta Madrid y su alfoz (Graf. 2). El suelo es un Alfisol con horizonte argílico de acumulación de arcilla iluviada.

La vegetación natural es un encinar más o menos deteriorado; a veces adehesado, a veces substituido por un retamal; y en sus zonas más bajas cultivado de cereal (cebada o trigo) o de viña. Las vaguadas están eutrofizadas; las del Pardo por la orina de la caza; el resto, por los residuos líquidos urbanos.

Es en esta zona donde se encuentra la más importante reserva de aguas subterráneas, a tener en cuenta en la planificación. Las aguas superficiales, fuertemente eutrofizadas discurren en arroyadas estacionales o en ríos más caudalosos, como el Guadarrama o el Manzanares, siempre con un acusado estiaje. La irregularidad de los caudales no es solamente estacional sino también interanual. Por ello, las obras de regulación resultan insuficientes unas veces y excesivas otras. En todo caso han afectado a la estacionalidad y a los ecosistemas dulceacuícolas. Por esto, la limpieza estacional de las avenidas ha de ser realizada artificialmente en evitación de mayores males. La limpieza de los cauces o la depuración

GRAFICO I
TOPOGRAFIA E HIDROGRAFIA



SECCION TOPOGRAFICA (ORDENADA UTM 4.4)

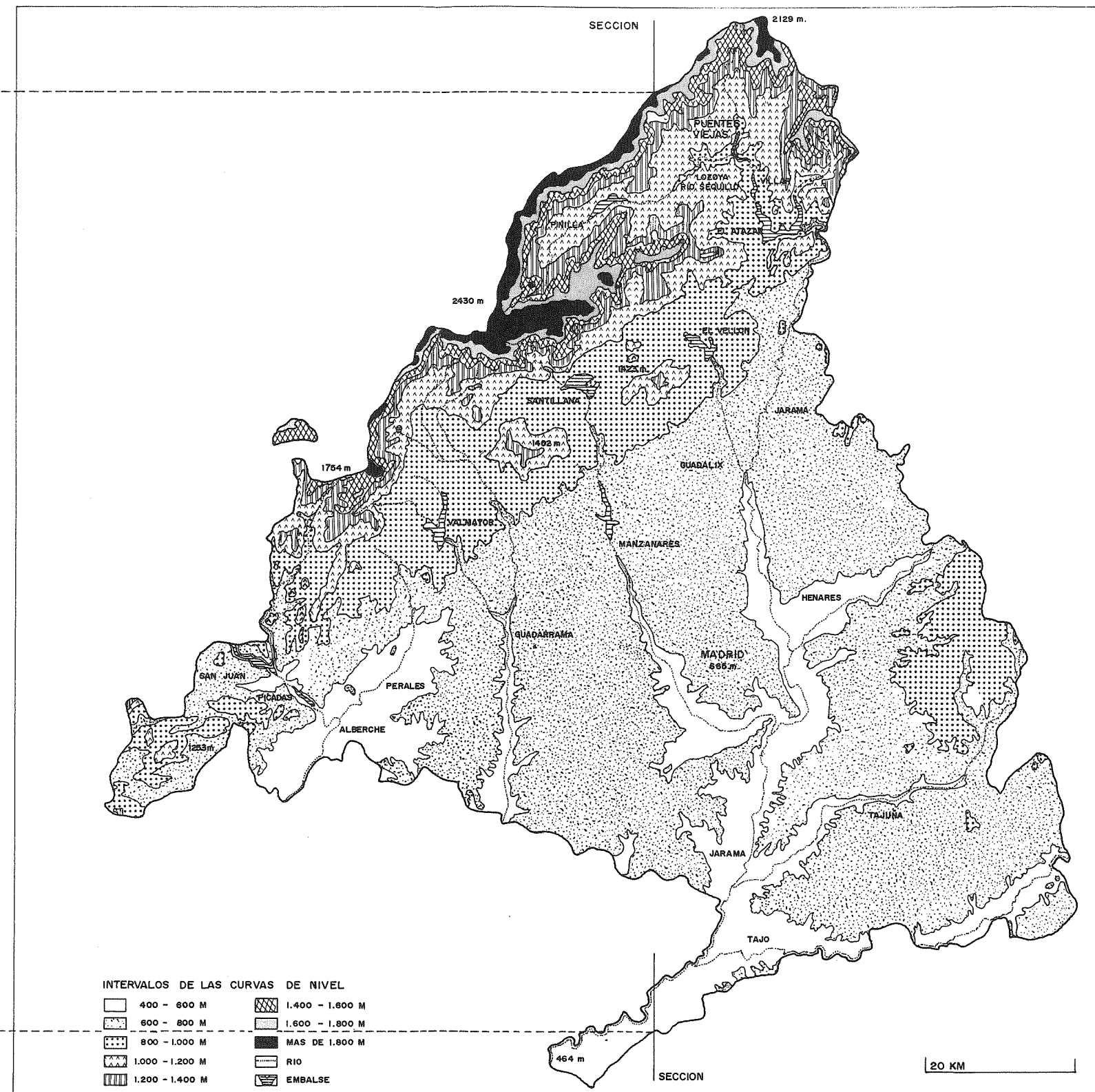
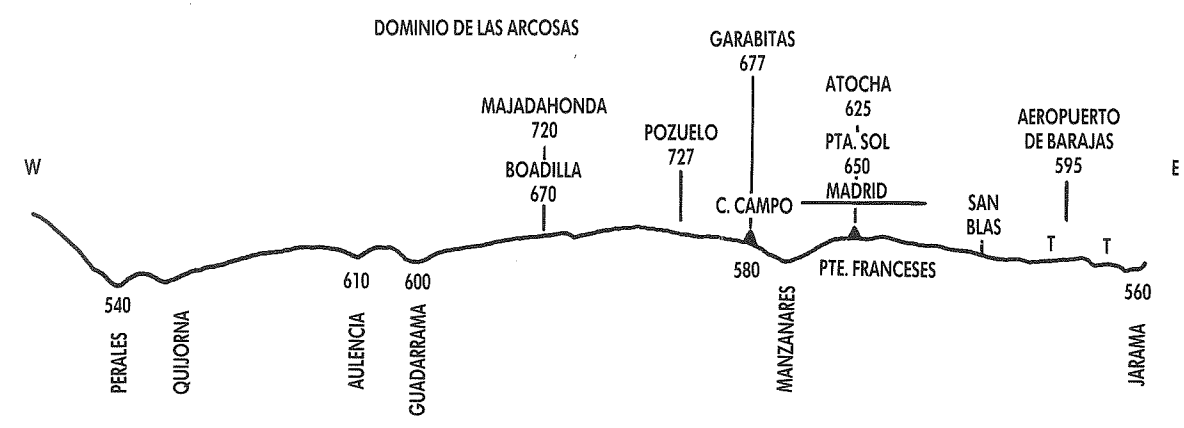


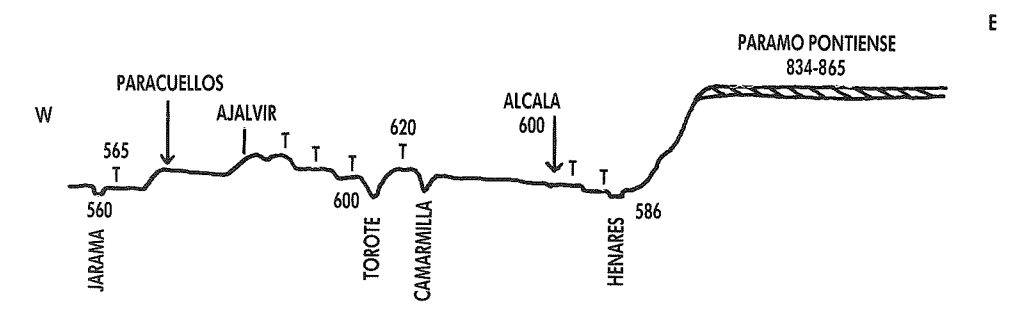
GRAFICO 2

ZONA OCCIDENTAL



ZONA ORIENTAL

DOMINIO DE LAS TERRAZAS Y RAÑAS, Y DEL PARAMO PONTIENSE



de las aguas requieren actuaciones mucho más enérgicas que las actualmente adoptadas. Principalmente en el Manzanares, cuyo parque lineal y su cauce deben ser pensados para los hombres y no para los patos solamente.

El arroyo Culebro, al sur, merece especial atención. Al no poder romper los estratos calizos más duros de Pinto y Valdemoro, sobre sedimentos arcillosos más impermeables, el agua circula en la dirección contraria a la de su nivel de base en el Tajo. Por ello va a contracorriente, de oeste a este, de la misma manera que el Manzanares se dirige a Vaciámadrid. El resultado es la formación de algunas charcas y humedales y las propias vaguadas que han adquirido un grado de contaminación que seguramente es un record mundial.

No cabe duda que en cualquier planificación se ha de considerar la estructura de esta red de desagüe integrada por los cauces de los ríos y sus riberas. Antes de la regulación mediante embalses la anchura de la red estaba en correspondencia con la estacionalidad de las avenidas y el grado de erosión, pero tras la regulación esta anchura resulta desmesurada. Dada la propiedad pública tanto de los cauces como de sus riberas, su red constituye un elemento básico a tener en cuenta por la Administración: parques lineales y jardines, lagos artificiales que revelen el estado sanitario de las aguas, campos deportivos y paseos, servicios y vías de comunicación, son proyectos y usos que pueden y deben ser compatibles en estos espacios de propiedad pública.

La Llanura desecada oriental se sitúa al este del río Jarama. En este caso, los materiales que rellenan la fosa del Tajo proceden de la zona este de Somosierra y de los más lejanos del Sistema Ibérico. Las pizarras y cuarcitas de la Sierra de Ayllón y de la de Ocejón suministran no solamente elementos finos, sino también elementos gruesos y resistentes capaces de proteger a los suelos frente a la erosión. Por ello aparece la superficie llana de la ría surcada por profundos valles excavados en los materiales más blandos subyacentes. También se han podido formar las sucesivas terrazas donde se sitúa el aeropuerto de Barajas y también el de Torrejón. El Henares va socavando hacia el sur el Páramo Ponticense y sus materiales blandos subyacentes que contienen sales solubles abundante por lo que las aguas profundas carecen de interés dada su salinidad (por ejemplo: agua de Carabaña). La llanura del Páramo está poco poblada debido a la escasez de agua y al limitado espesor del suelo. Solamente en los bordes, en el contacto de las calizas con el nivel impermeable subyacente, aparecen fuentes, que han permitido los asentamientos de Santorcaz, Los Santos de la Humosa, Chinchón y Colmenar de Oreja. Las laderas son cuestas muy pronunciadas y erosionables. Los valles tienen las mejores tierras (erosión de la «terra rossa») pero su extensión superficial es escasa.

El suelo de las terrazas en un Alfisol con grado de enrojecimiento del argílico concordante con la edad del suelo. El ecosistema es un encinar, pero prácticamente ha sido destruido en su totalidad, cultivándose de cereal. En la parte baja del Jarama se explotan las gravas, constituyendo una de las áreas más expoliadas de la Comunidad. Su restitución presenta ciertas dificultades, dado que los materiales de relleno han de ser más finos que los gruesos extraídos, disminuyendo la permeabilidad y acentuando los problemas de hidromorfismo aguas arriba; máxime si se tiene en cuenta que se trata de aguas muy contaminadas, al igual que los sedimentos (tanto los del Jarama como los del Henares). En el Páramo se asiste al desmonte del encinar y a su sustitución por cultivos sin futuro, dada la rocosidad superficial: sería un espacio natural a proteger.

La vegetación de ribera y vaguada cambia desde los pastos con fresnos y rebollos dispersos y adhesados, en bosquetes o setos, en la sierra, hasta las olmedas en las arcosas de la penillanura, o las olmedas, chopaledas y saucedales de las terrazas bajas y vagas de la llanura.

Lo más significativo de la decoración natural es su *carácter estacional*, pasando del acogedor y marrón otoño, al frío y oscuro invierno, a la luminosa, verde y florida primavera, y finalizando en el estío veraniego con su calor sofocante. Esta decoración cambiante es perceptible en la vegetación natural, en el rebollar, en las alamedas, en el matorral; pero no tanto en el monoespecífico pinar; aunque el hombre de la ciudad que se aventura en el campo necesita de referencias constantes y aprecia el desértico y monótono pinar, siempre del mismo color, siempre en el mismo sitio, siempre sin hierba debajo. Esta simplificación es buscada porque en el pinar no abundan las alimañas, ni los insectos, ni los pájaros y por tanto resulta más cómodo para el picnic de fin de semana al que tan aficionados son los madrileños.

Es esta estacionalidad lo que más caracteriza a una ciudad en clima mesomediterráneo, xérica en cuanto al régimen de humedad y mésica en cuanto al régimen de temperatura. Es su signo de identificación natural que debe resaltarse frente a tanta abundancia de especies exóticas, mutiladas más que podadas en las calles y jardines.

El alejamiento del paisaje natural madrileño y la pérdida de sus signos de identidad es notorio. El emblema de la ciudad ejemplifica esta cuestión: el oso y el madroño representan un territorio donde no existen ni el uno ni el otro. ¿Qué mejor símbolo de la artificialidad de la megalópolis y del desarraigo con su propio territorio?

Clima e hidrología

La estacionalidad viene determinada por la inclinación de los rayos solares; por ello los langley/día (calorías por centímetro cuadrado y día) recibidos varían de un mes a otro, con un máximo que coincide con los días más largos (en torno a la noche de San Juan que es el 24 de junio: el solsticio de verano es el 21), y un mínimo en diciembre (en torno a la Navidad, el solsticio de invierno es el 21). Estas variaciones en la energía recibida (Cuadro 1) determinan en parte la variación de la temperatura e influyen en el desarrollo y el crecimiento vegetal. La demanda de agua por parte de las plantas aumenta en verano, coincidiendo con la época de mayor consumo por evaporación (evapotranspiración) influyendo sobre ella la baja humedad relativa de esta época del año en que el agua es el mayor factor limitante y de ahí el interés de disponer de cantidad suficiente para el riego.

La precipitación es mayor en invierno, coincidiendo con el momento en que las bajas temperaturas limitan el crecimiento vegetal y la demanda de agua. En esta época del año se produce un exceso de agua en los suelos, que debidamente embalsado puede paliar, en parte, la deficiencia veraniega (fig. 1, 2, 3, 4 y 5). Solamente en los observatorios de Buitrago, Rascafría y Navacerrada (Cuadro 2) la precipitación anual supera a la demanda o evapotranspiración ($P/ETP > 1$). El balance en las subcuencas es en todo caso negativo y ahí radica el interés de la megalópolis en ocupar los suelos de regadío para otros usos, ya que disminuye esta demanda consuntiva a la vez que aumenta la disponibilidad de agua para los preferentes usos urbanos. Interés que converge con la erosión de los suelos de la sierra, ya que al disminuir su espesor disminuye la reserva de agua y consecuentemente aumentan la escorrentía y el caudal de agua que afluye a los embalses. Ambos intereses son, a nuestro entender, intrínsecamente perversos porque solamente consiguen desplazar unos años el problema del abastecimiento (el tiempo suficiente para que el crecimiento de la demanda sea suficiente para consumir ese agua adicional y en cambio el daño causado al territorio se puede considerar irreversible, tanto que es capaz de *modificar el edafoclima* o clima del suelo, que si bien influye poco en el clima (atmosférico), sí que produce modificaciones espectaculares y desertificantes en los ecosistemas y en el paisaje, tanto que a cualquier experto le causan horror y desesperación.

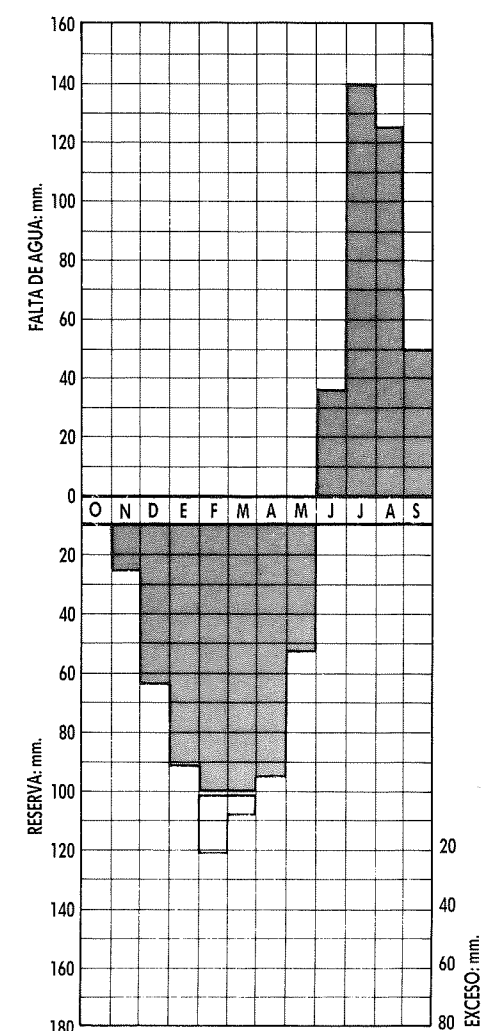
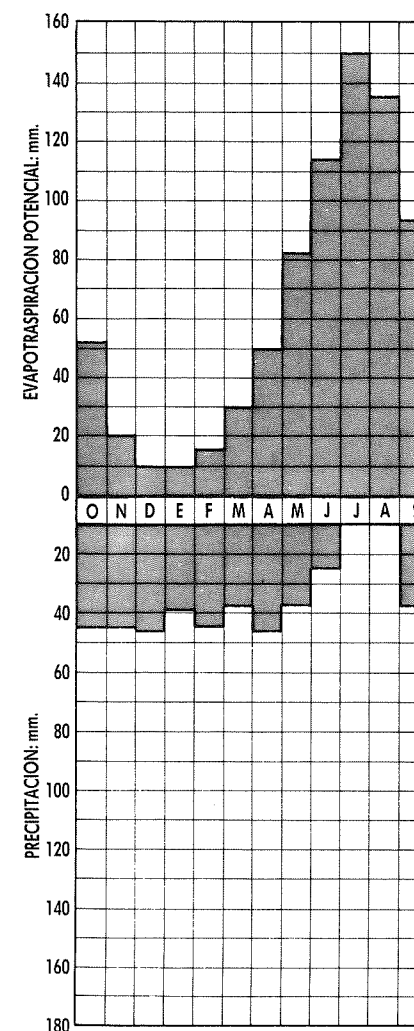
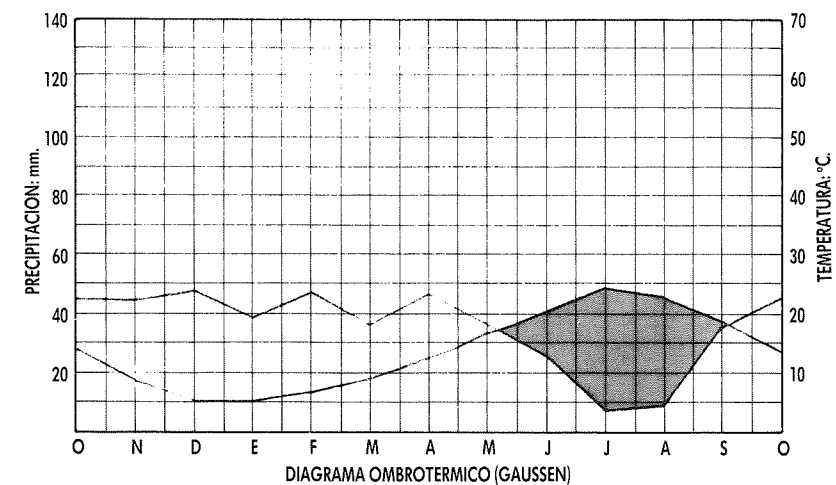
Cuadro 1
RADIACION GLOBAL INCIDENTE
Langleys/día ($\text{cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{día}^{-1}$)

OBSERVATORIOS	M E S E S											
	Octu.	Nov.	Dici.	Ener.	Febr.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.
Madrid-Retiro	286	191	149	175	259	327	466	519	591	641	564	416
Alcalá de Henares	275	191	146	168	249	313	424	481	511	593	541	379
Navacerrada (Puerto)	210	155	116	149	208	253	356	405	502	564	503	344

Cuadro 2
TABLA GENERAL DE DATOS CLIMATOLOGICOS

OBSERVATORIO	COORDENADAS			DATOS BASICOS			RELACIONES	
	Longitud 03°	Latitud 40°	Altitud m	T °C	P mm	ETP mm	Δ mm	P/ETP
Aranjuez	36'	02'	490	13,7	425	754	-329	0,56
Fuentidueña	09'	07'	571	14,1	452	773	-321	0,58
Barajas	34'	28'	595	14,4	469	783	-314	0,60
Meco	19'	33'	613	13,6	474	770	-296	0,61
Getafe	43'	18'	623	14,2	445	785	-340	0,57
Cuatro Vientos	47'	22'	690	13,9	478	761	-283	0,63
Torrejón	28'	29'	600	14,0	446	767	-321	0,58
Hortaleza	38'	29'	707	14,6	531	807	-276	0,66
Retiro	41'	25'	667	13,9	438	758	-320	0,58
Buitrago	38'	60'	974	10,6	725	652	73	1,11
Mangirón	34'	59'	1.000	11,3	650	681	-31	0,95
Rascafría	53'	53'	1.159	10,1	895	631	264	1,41
Navacerrada (Puerto)	60'	47'	1.860	6,4	1.170	520	690	2,25

FIGURA 1
OBSERVATORIO ARANJUEZ



HISTOGRAMA DEL BALANCE DE HUMEDAD

FIGURA 2
OBSERVATORIO GETAFE

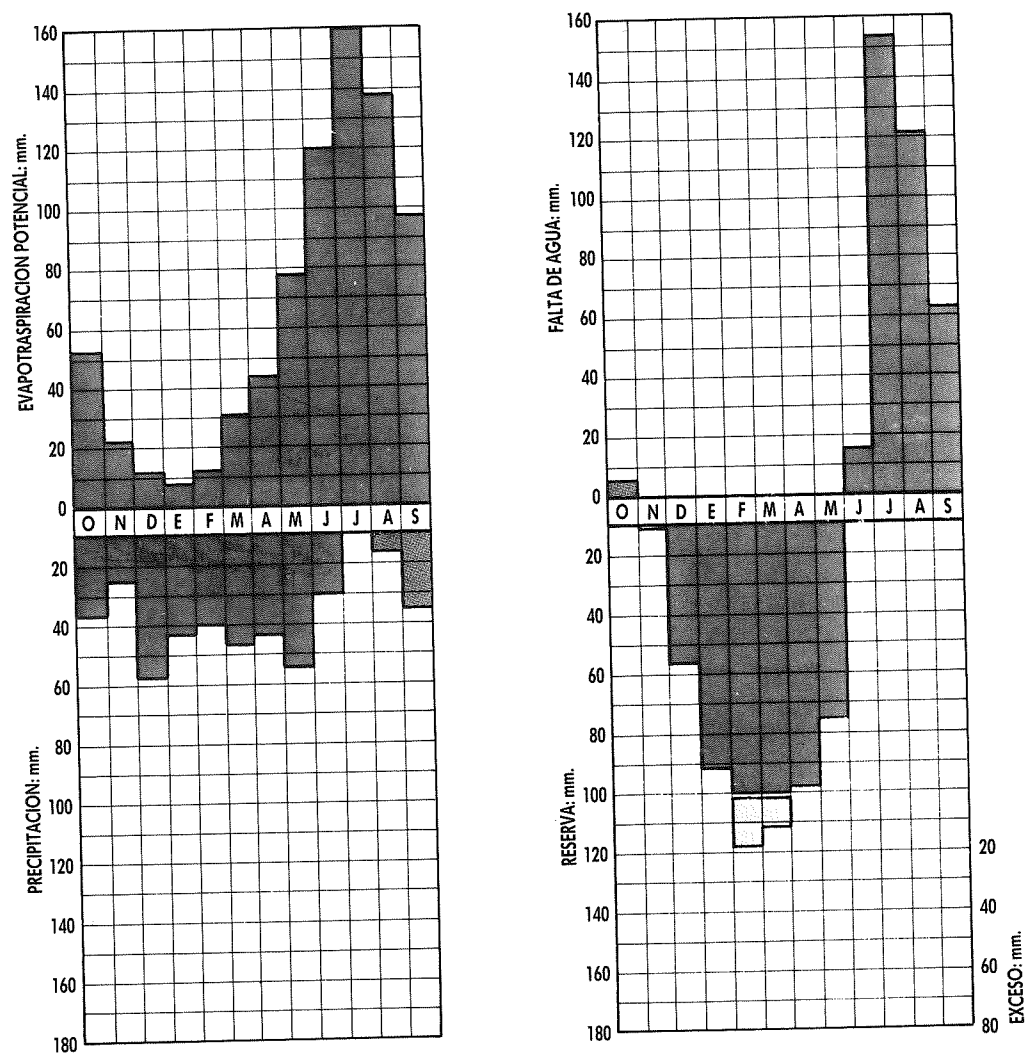
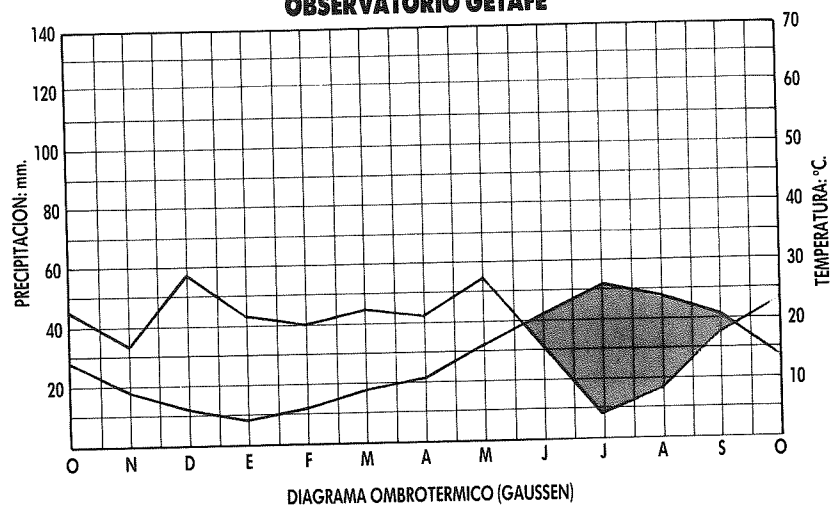


FIGURA 3
OBSERVATORIO HORTALEZA

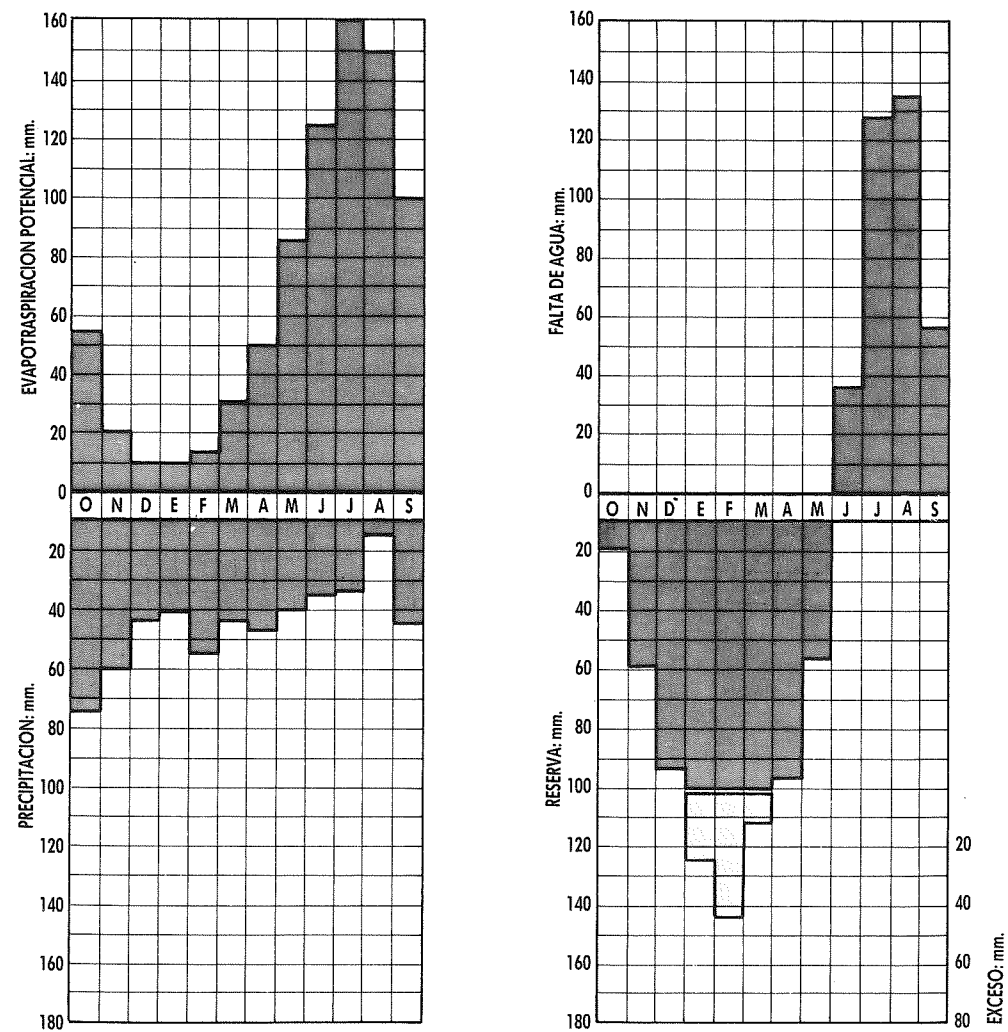
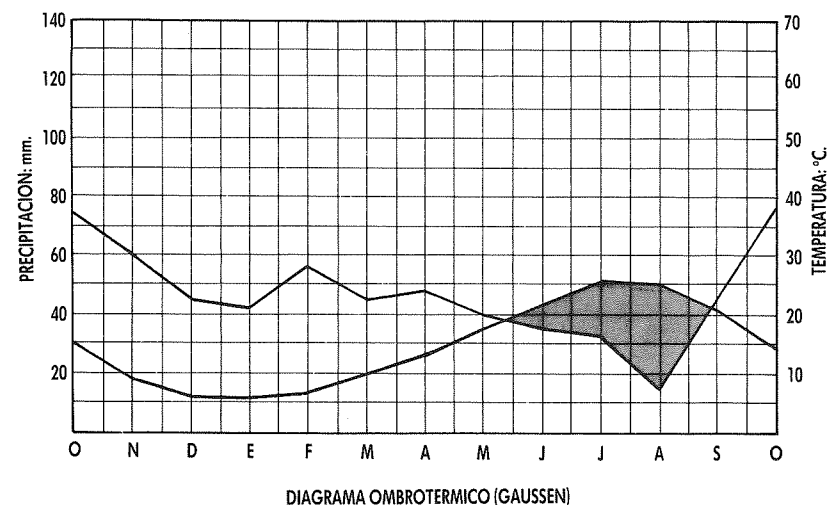
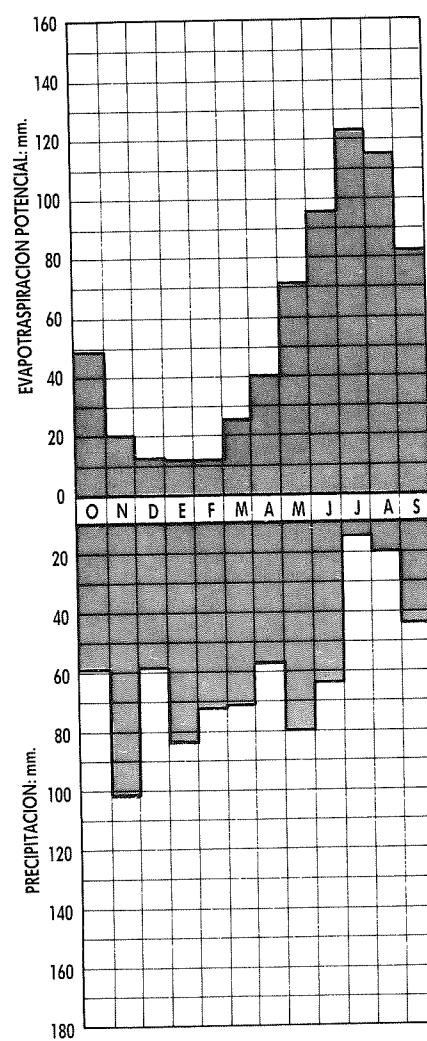
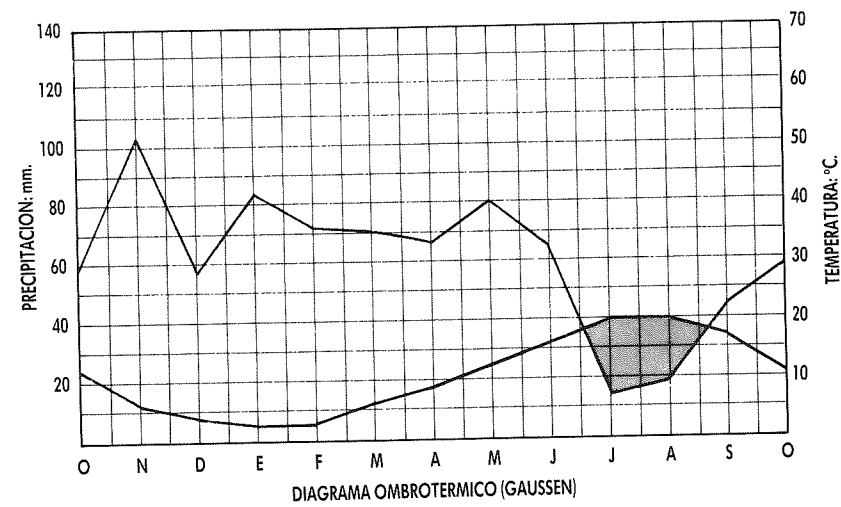


FIGURA 4
OBSERVATORIO BUITRAGO



HISTOGRAMA DEL BALANCE DE HUMEDAD

FIGURA 5
OBSERVATORIO NAVACERRADA

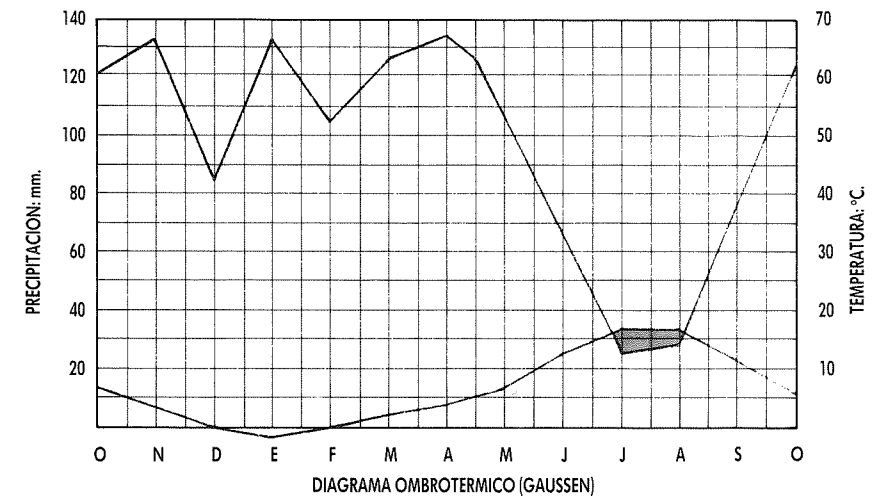
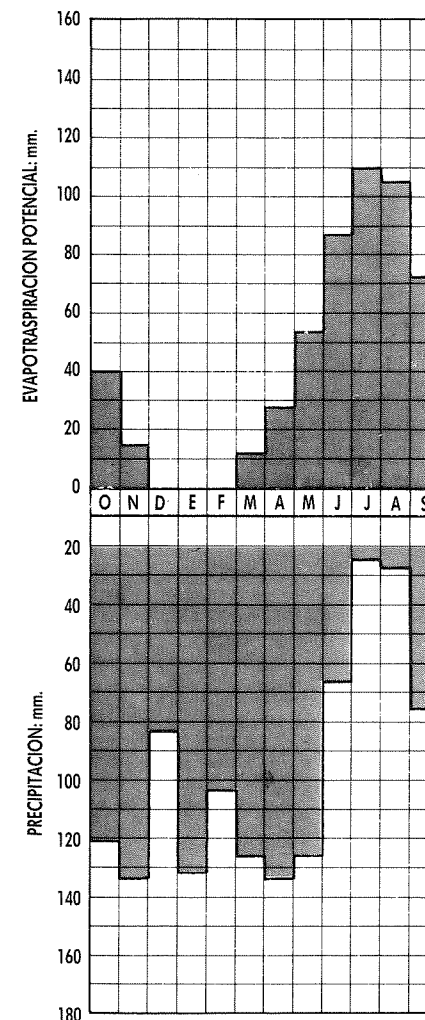
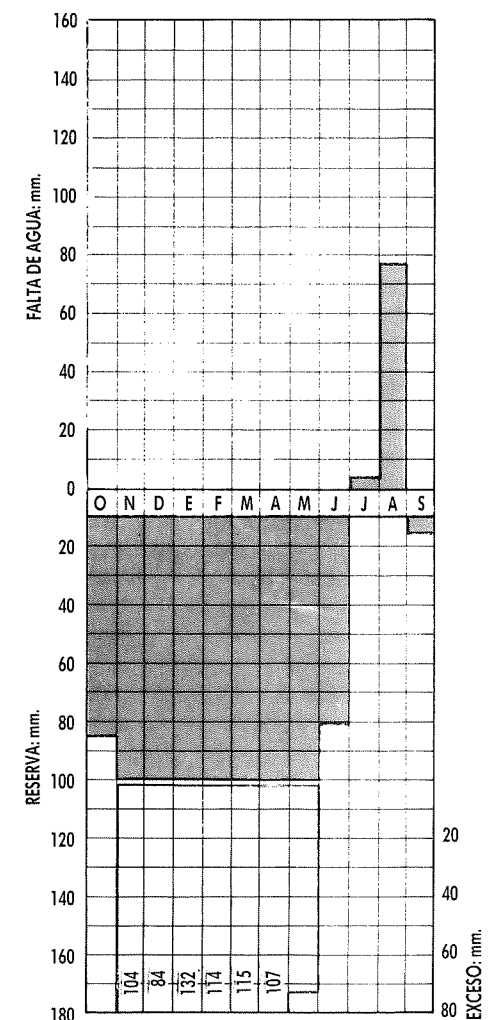


DIAGRAMA OMBROTERMICO (GAUSSEN)



HISTOGRAMA DEL BALANCE DE HUMEDAD



Para que los usuarios de este informe puedan tener una visión más sintética de los parámetros meteorológicos (temperaturas en ° C, y lluvias, P, en milímetros de altura de agua o litros por metro cuadrado) adjuntamos las gráficas de las figuras 6, 7 y 8, donde se aprecia su ley de variación con la altitud y correlativamente con la latitud y la longitud. Estas gráficas apuntan la dirección noroeste como la de mayor aumento de la precipitación y disminución de la temperatura, dirección que marca la secuencia de los ecosistemas y también la del eje sobre el que se produce el alejamiento de los dos pueblos que habitan Madrid: el de las clases dirigentes siguiendo el sentido noroeste y el proletario en la misma dirección pero en el sentido opuesto sureste.

En cuanto al *viento*, cabe señalar que los períodos de calma son los más frecuentes, con una proporción temporal de casi el 40 por 100, que corresponde a las situaciones anticiclónicas. La inmovilidad aumenta el riesgo de contaminación atmosférica; por lo que el cantado cielo azul de Madrid ha perdido su color, siendo muy frecuente las alergias y las enfermedades ligadas a este tipo de contaminación. Las *brisas* adquieren una mayor importancia, por ello no se deben taponar los canutos naturales, los valles y sus laderas (el estadio del Manzanares es un ejemplo de tapón; al igual que los edificios altos de la avenida de Valladolid;... y también los de la Plaza de Castilla) (fig. 9).

El microclima de ciudad favorece también la contaminación debido a que se producen con frecuencia situaciones de «inversión térmica», en las que la temperatura aumenta con la altitud en vez de disminuir. En estas condiciones de quietud produce los más graves casos de contaminación. Por este motivo, se debe favorecer la mezcla de las masas de aire para diluir los contaminantes, y adoptar medidas drásticas siempre demoradas respecto a las calefacciones, circulación de vehículos, transporte público, etc. La enorme importancia del problema de la contaminación atmosférica para la urbe madrileña requiere un análisis más profundo que se efectúa en un apartado específico posterior.

Teniendo en cuenta el balance de humedad en las vertientes y en la Comunidad, y la estacionalidad del ciclo hidrológico, se puede afirmar que Madrid es la ciudad más árida del mundo entre las de su tamaño no sólo atendiendo a sus posibilidades de abastecimiento sin regulaciones ni trasvases, sino sobre todo, a su limitación para diluir vertidos contaminantes.

La necesidad de abastecimiento de agua ha podido ser satisfecha gracias a los trasvases de diferentes ríos (Jarama, Guadarrama, etc.). Debemos resaltar que trasvases como los citados presentan notables lagunas en su formulación jurídica, además de sus fuertes implicaciones ecológicas, ya que en todo caso suponen el deterioro de una cuenca en beneficio de otra. Este asunto exige un amplio debate porque, en el momento actual, el argumento de la «deformidad» (aquí sobra, allí falta) es inconsistente, ya que en todas partes falta agua.

Una característica diferenciada de las aguas que abastecen a Madrid es que se trata de *aguas superficiales* (fig. 10) y son más susceptibles de ser contaminadas y eutrofizadas. Por ello, al extenderse las urbanizaciones por la sierra, las aguas van perdiendo la calidad, agravándose a medida que se desciende hacia la ciudad. Si en otro tiempo Madrid dispuso de fuentes para beber, hoy sólo dispone de aguas tratadas o recicladas, cuyo coste soportan los madrileños. El mayor efecto contaminante lo ejerce la propia ciudad de Madrid, según puede apreciarse en la fig. 11, donde se expone el promedio bacteriano como índice de contaminación biológica. La ciudad del sur, pobre, soporta el mayor peso en esta cuestión.

Se ha argumentado con frecuencia que Madrid vierte al Tajo más agua que la del Manzanares natural; sin embargo debe añadirse que se trata de aguas contaminadas, con caudal carente de regulación y por tanto no utilizable para el riego (por ejemplo, en enero no se riega), aparte de la pésima calidad para esta finalidad. Cuando se ha utilizado (y se utiliza) ocasiona numerosas enfermedades, siendo paradigmática la incidencia de la hepatitis en Madrid. El

FIGURA 6
VARIACION DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL Y LA PRECIPITACION CON LA ALTITUD

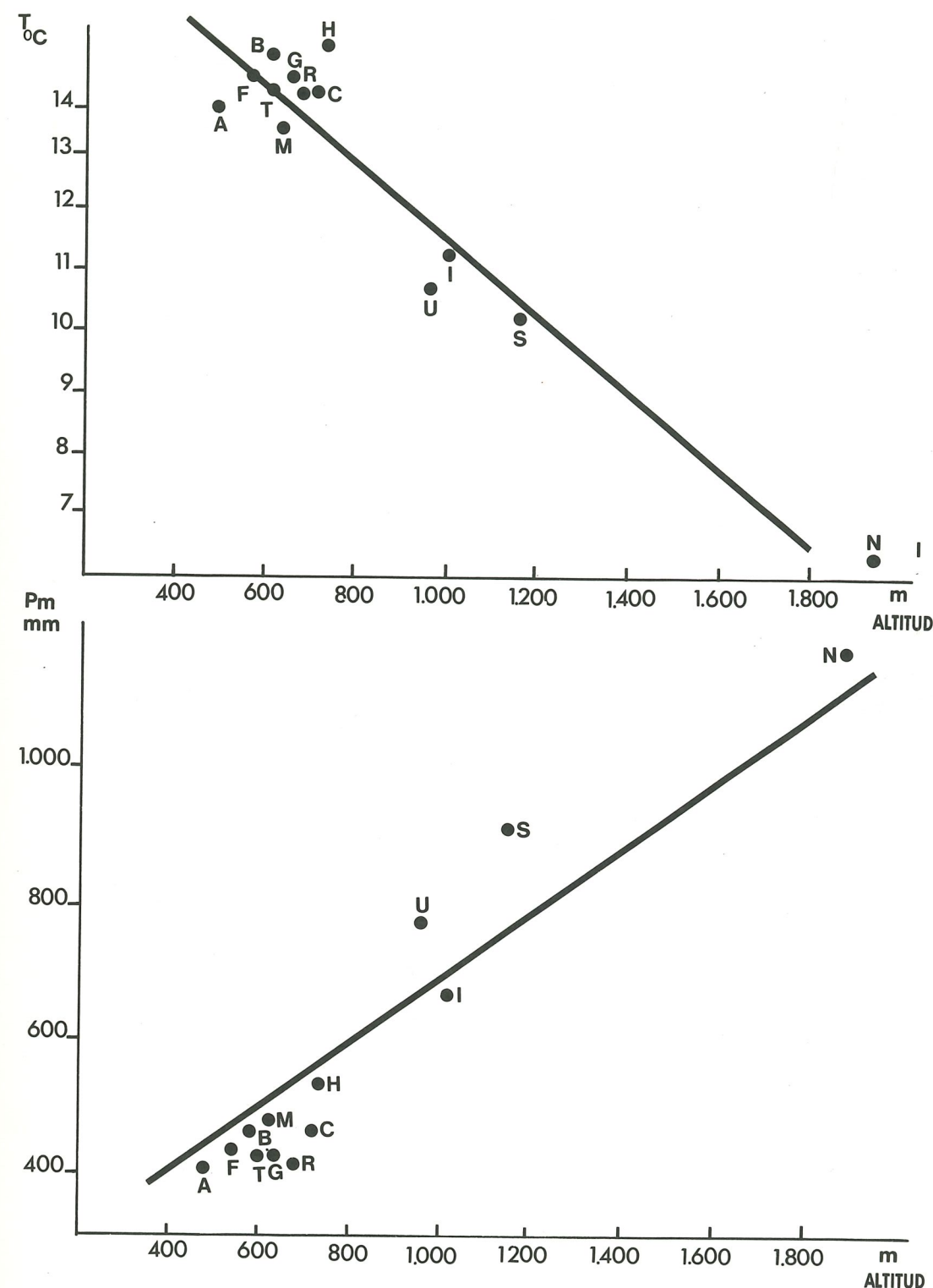


FIGURA 7

VARIACION DE LA TEMPERATURA Y LA LLUVIA CON LA LATITUD

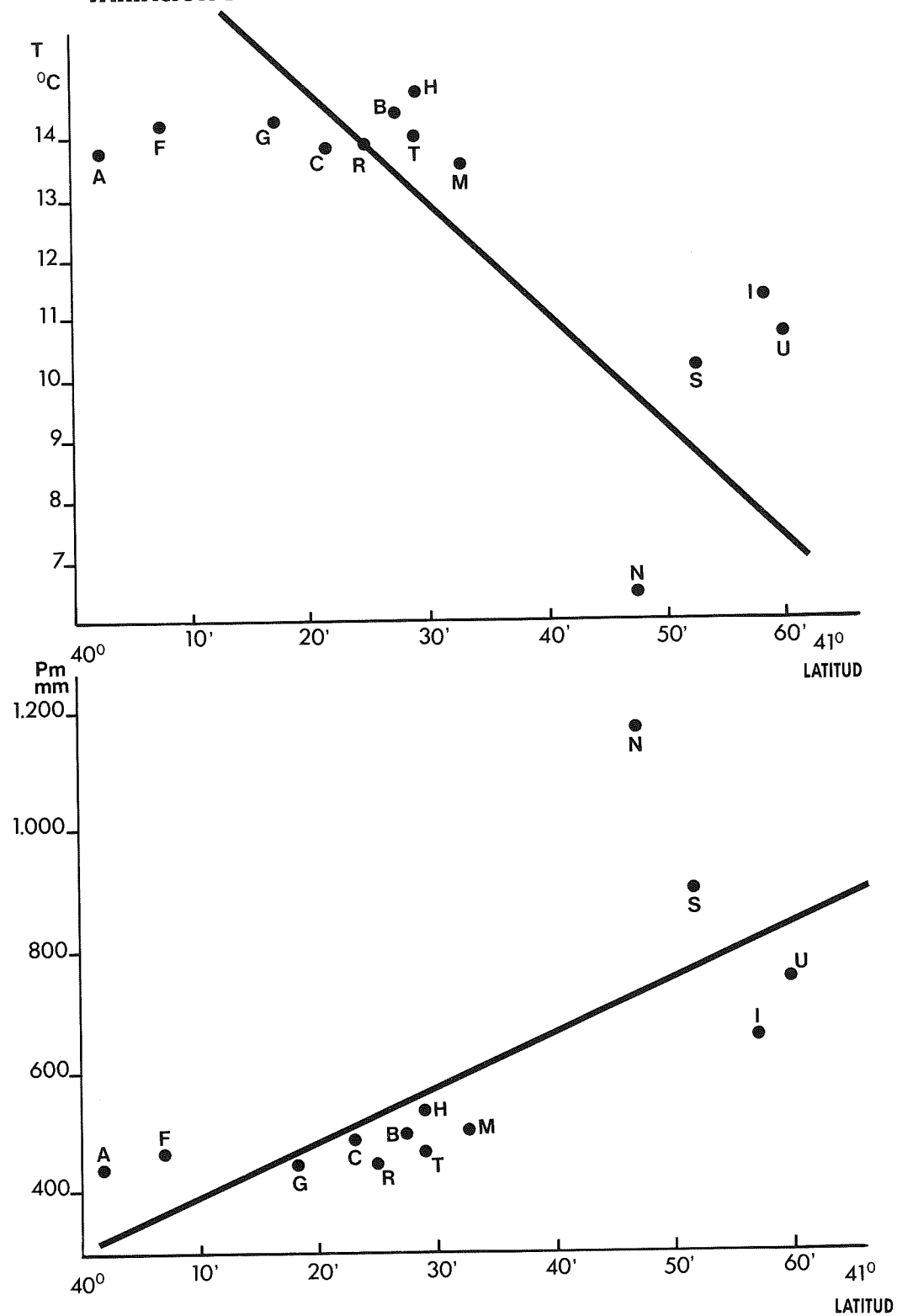


FIGURA 8

VARIACION DE LA TEMPERATURA Y LA LLUVIA CON LA LONGITUD

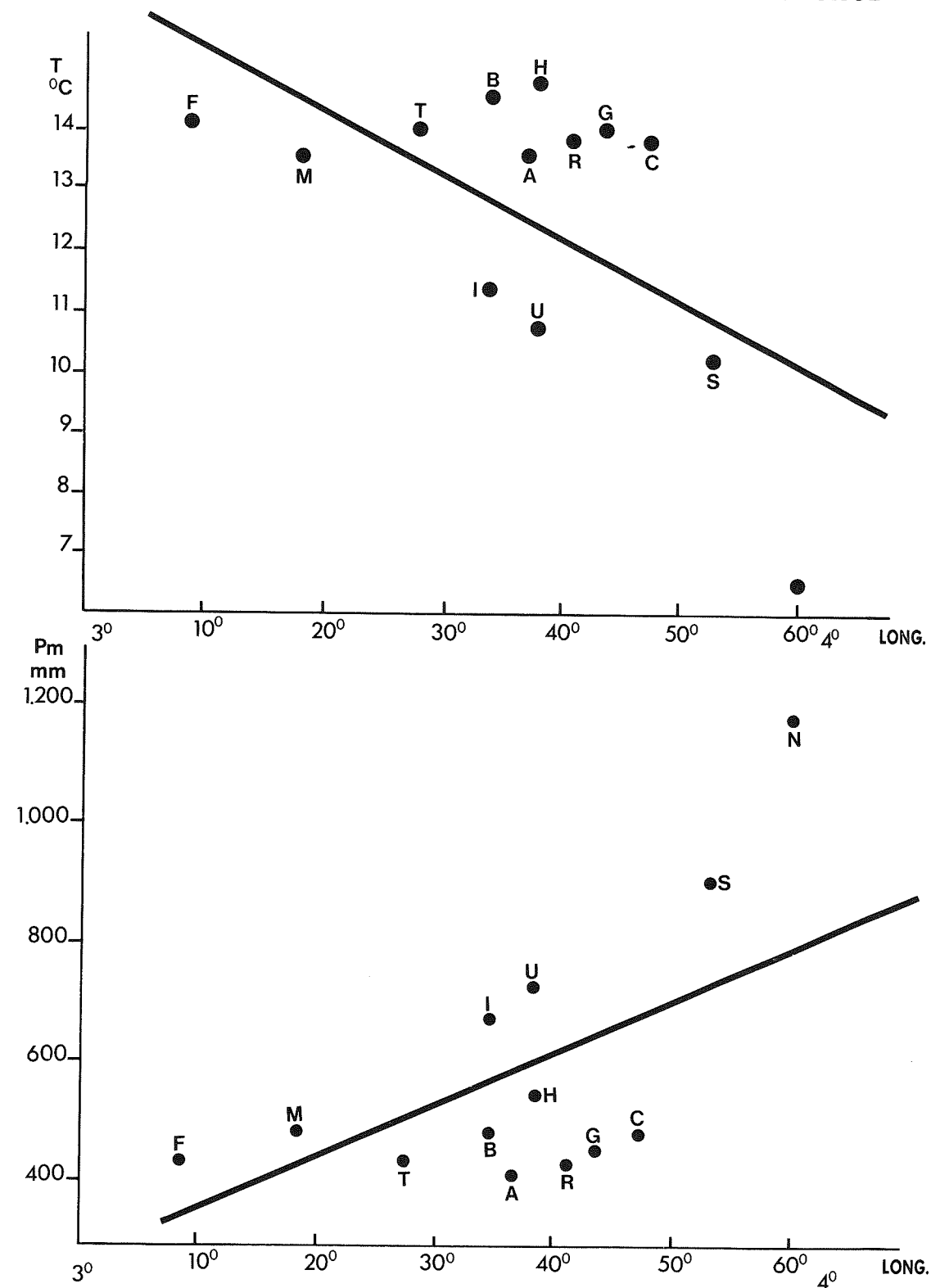
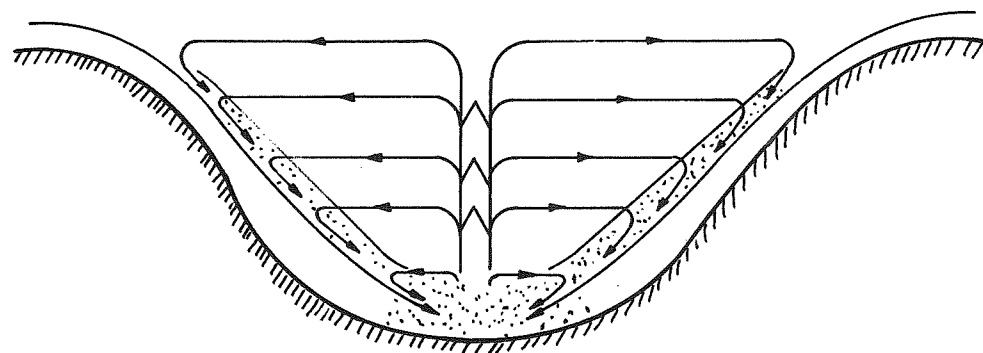


FIGURA 9
BRISAS NOCTURNAS EN EL VALLE



esfuerzo realizado en la puesta en marcha de instalaciones depuradoras del agua residual madrileña se ha revelado, aunque notable, insuficiente y en el momento actual la velocidad de aumento de la contaminación supera a la de las medias depuradoras con un resultado contaminador neto.

En la parte correspondiente a los flujos físicos que utiliza y genera la megalópolis madrileña volveremos a enjuiciar la gestión del agua, analizando la racionalidad de sus usos y de las tarifas en vigor. Valga decir por ahora que no cabe que siendo el agua de propiedad pública, desde la actual *Ley de aguas*, y constituyendo el factor más limitante, debe ser gestionada en beneficio de la Comunidad, con mayor importancia que el suelo, cuyo valor depende de ella. No obstante, la naturaleza impone unos condicionamientos ecológicos, que deben ser tenidos en cuenta.

La idea fundamental que surge del estudio del clima e hidrología madrileñas es la imperiosa necesidad de favorecer la circulación del aire y del agua limpios a través de la ciudad. Esta idea entronca con el proyecto del parque lineal del Manzanares, con su lago, jardines, paseo y mirador hacia el oeste y el aumento de sus recreativos: remo, natación, pesca, etc. Este proyecto requeriría una drástica reducción de la circulación de vehículos en la zona, ya que obviamente no resulta compatible con la existencia de una autopista atascada, M-30, por las riberas del río, ni tampoco con las barreras arquitectónicas existentes de edificaciones densas y de gran altura.

En suma, el objetivo principal sería alejar la circulación de vehículos contaminantes de los alrededores de la única vía fluvial de la ciudad hacia una autopista de circunvalación periférica (IV Cinturón), favoreciendo la circulación del aire y agua a través del eje noroeste-sureste de la megalópolis de forma que alcancen la zona desheredada en condiciones de calidad que permitan disfrutar de aire limpio y de los usos recreativos del agua que se proponen.

FIGURA 10
PROCEDENCIA DEL AGUA

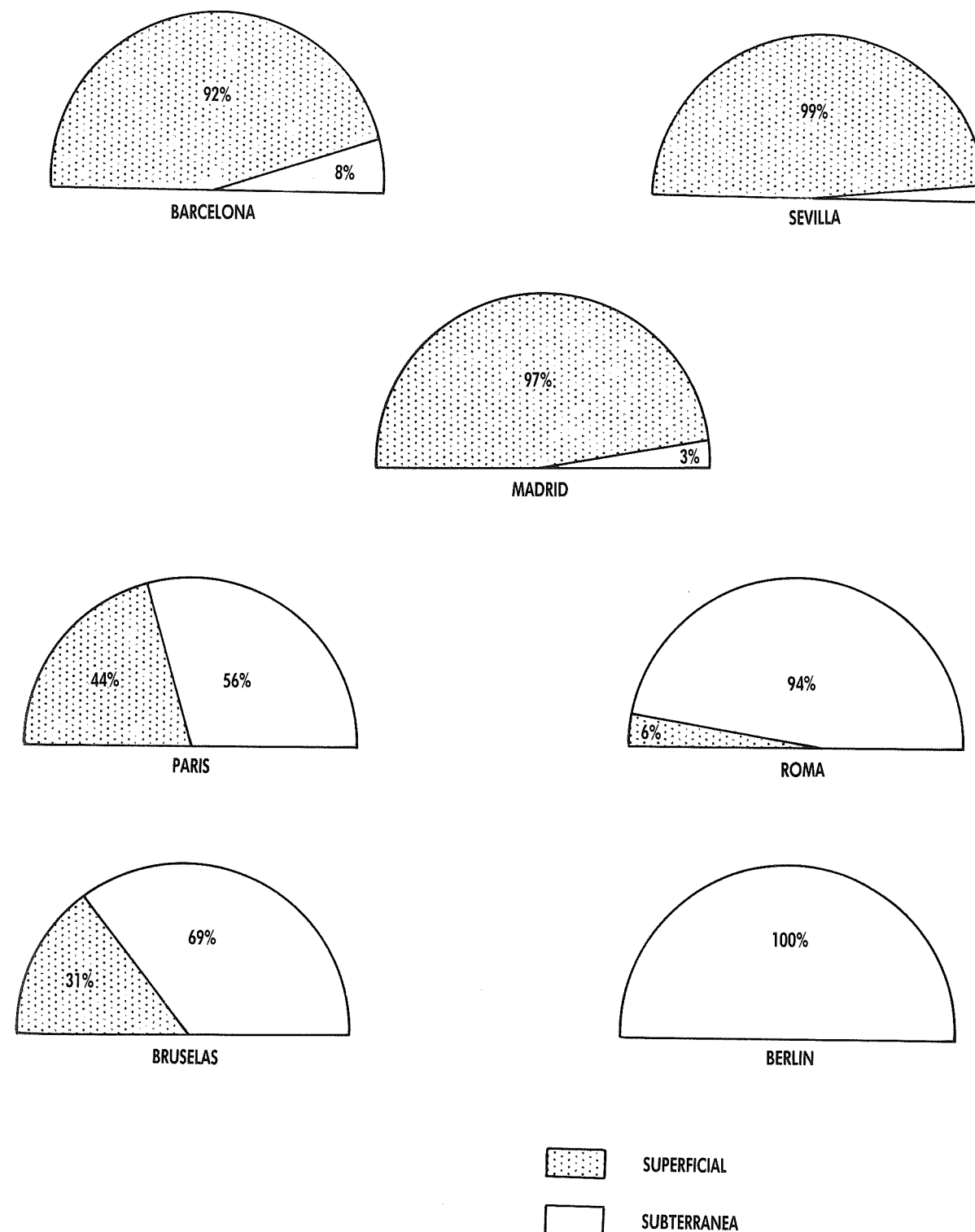
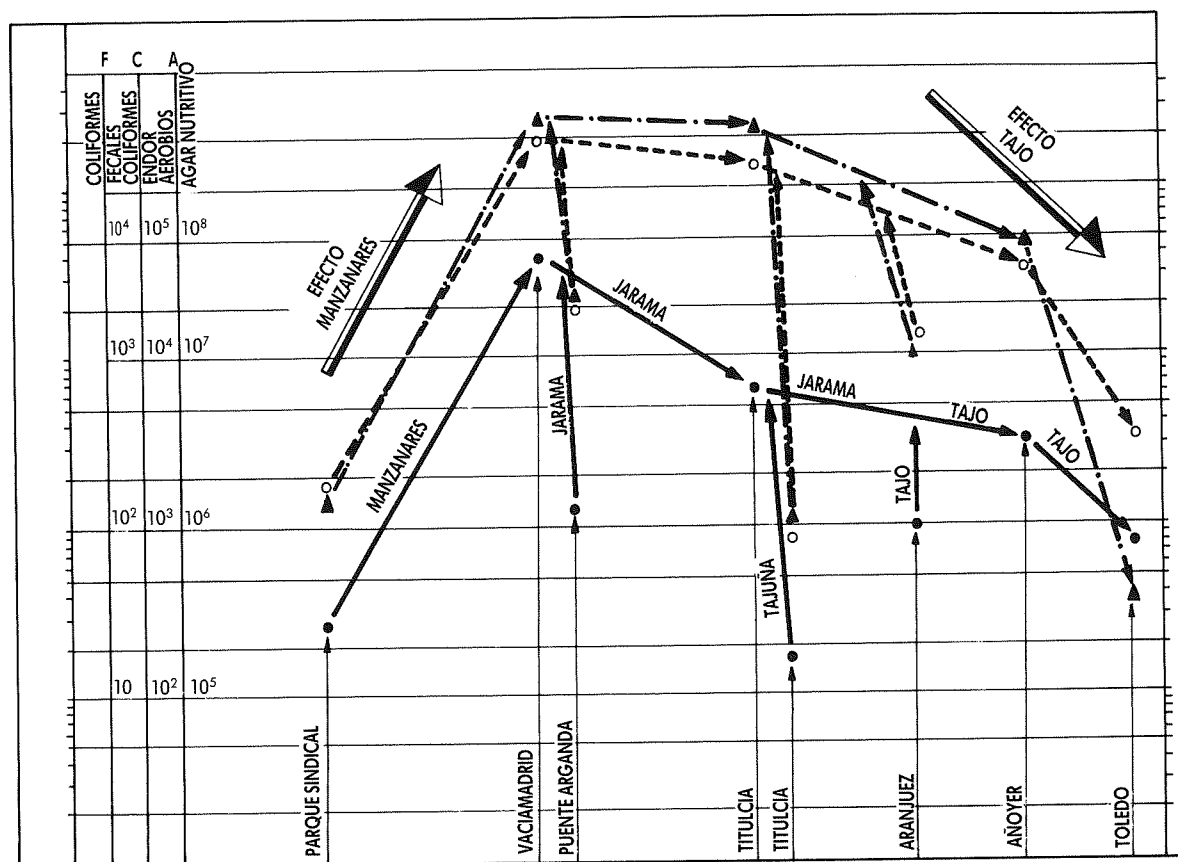


FIGURA 11
PROMEDIO BACTERIANO
(Por ml.)



Basado en J. Catalán Lafuente y colaboradores.

La configuración de la megalópolis

La Comunidad Autónoma de Madrid es la más densamente poblada de las 17 existentes en el país. No se trata, pues, de una «comunidad de tierra» porque sus 799.089 hectáreas son insuficientes para alimentar a una población de 4.780.600 habitantes, sobre todo si se tiene en cuenta que el «suelo agrícola» disponible es tan sólo de 330.996 hectáreas, lo que supone unas 0,07 Ha/persona, que es muy inferior a las 0,5 que en teoría se necesitan; es decir, que el territorio tendría que ser unas siete veces mayor. El cálculo detallado de las necesidades alimenticias de la población y su comparación con la cosecha regional neta, que se efectúa en el apartado correspondiente a los flujos de materiales, rebaja esta estimación teórica, ya que se obtiene un grado de autoabastecimiento del 21 por 100, lo que significa que la Comunidad necesitaría una superficie cinco veces mayor dedicada a usos agrarios.

Sin embargo, la ocupación del territorio madrileño ofrece densidades de población muy dispares: la antigua región administrativa del Área Metropolitana, con sólo el 21 por 100 del territorio de la Comunidad, agrupa el 94 por 100 de sus habitantes, alcanzando una densidad de 27 habitantes por hectárea frente a los 0,5 correspondientes al resto del territorio.

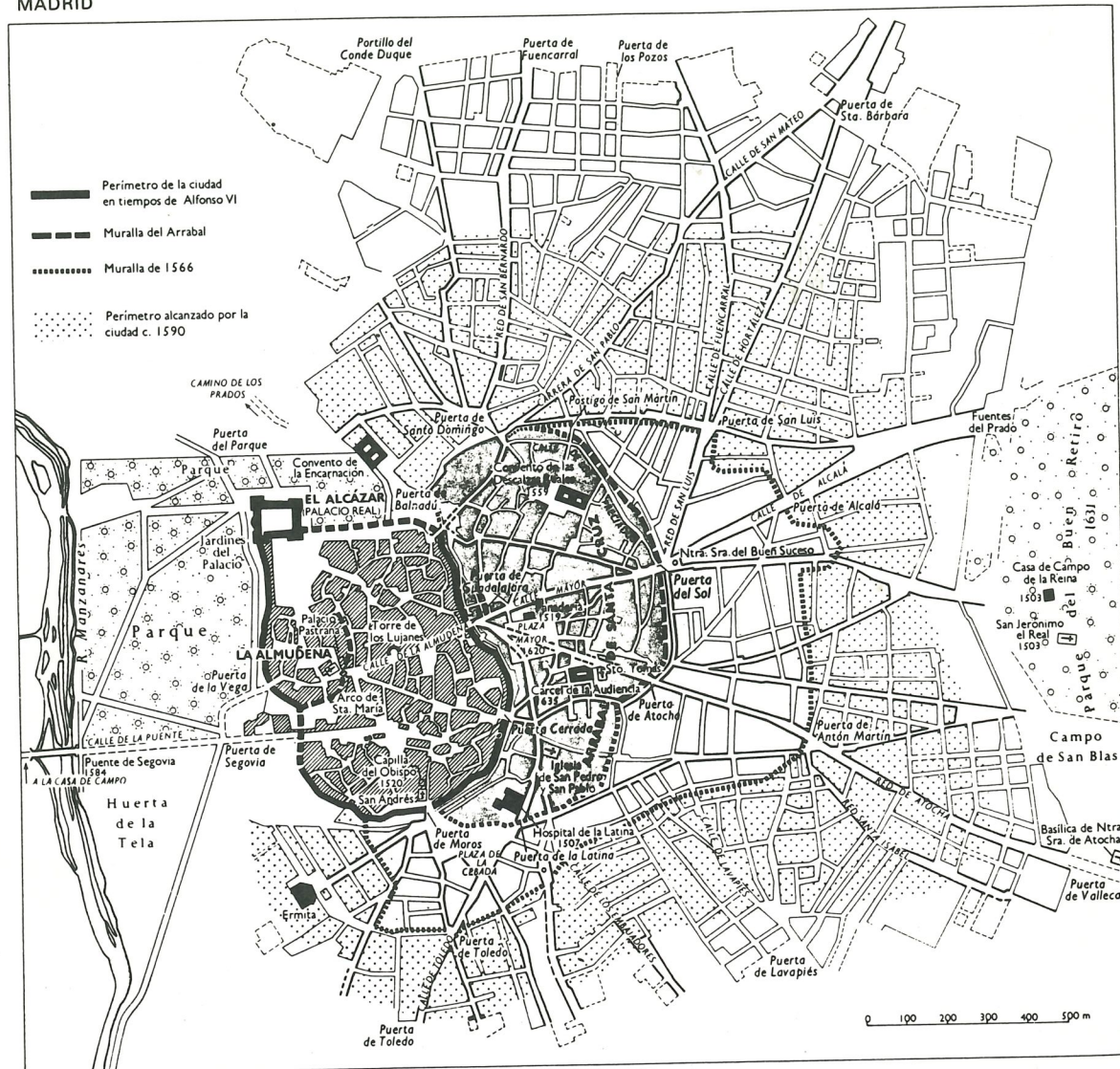
El crecimiento de la ciudad de Madrid empezó a producirse siguiendo círculos tangentes al río Manzanares en el sitio mercado por el Palacio Real (tal y como se observa en el Mapa 1) desplazándose el centro de dichos círculos por el eje que va desde la Almudena hacia la Puerta del Sol-Plaza de Cibeles. La ciudad deja así, poco a poco, la «cuesta oculta» que mira al Manzanares, para proseguir su expansión hacia el este, que completaría el cuadrícula ensanche del siglo XIX (Mapa 2) dándole una configuración que no cambiaría esencialmente hasta la guerra civil, aunque se fuera completando con infraestructuras más modernas y adaptadas a una población que se dobló desde 1900 hasta 1935, alcanzando ya el millón de habitantes.

Pero el verdadero crecimiento en extensión y en población, que hizo tomar a la ciudad el carácter de megalópolis, se produjo durante la postguerra, culminando con el boom inmobiliario de los años sesenta que rompió los moldes previstos en los planes. El Mapa 2 evidencia el corte existente entre el estricto orden cuadrícula del ensanche del siglo XIX y la ortogonalidad mucho más irregular que caracteriza al crecimiento posterior. Al mismo tiempo, la irregularidad en el perímetro de la conurbación, rompe con la lógica del crecimiento circular antes indicado, a medida que pierde sentido el antiguo concepto de «casco» o agrupación urbana en corto redondo (Mapa 3). De esta manera, la configuración central de la megalópolis viene determinada por la superposición de tres ciudades o modos de urbanización diferentes: el recinto antiguo, con sus diversas ampliaciones del siglo XVI; el ensanche del XIX y, por último, su extensión posterior a la guerra civil. Hay que advertir que este proceso expansivo ha entrañado también una continua demolición y reconstrucción de la parte antigua de la ciudad, que si bien no llegó a modificar lo esencial de su trazado, le hizo perder a la vez su anterior personalidad y funcionalidad sin atribuirle otras nuevas. Hoy resulta palpable que el casco antiguo no sólo dejó de ejercer su papel de *centro*, sino que va camino de convertirse en *gheto*, si no se pone remedio¹².

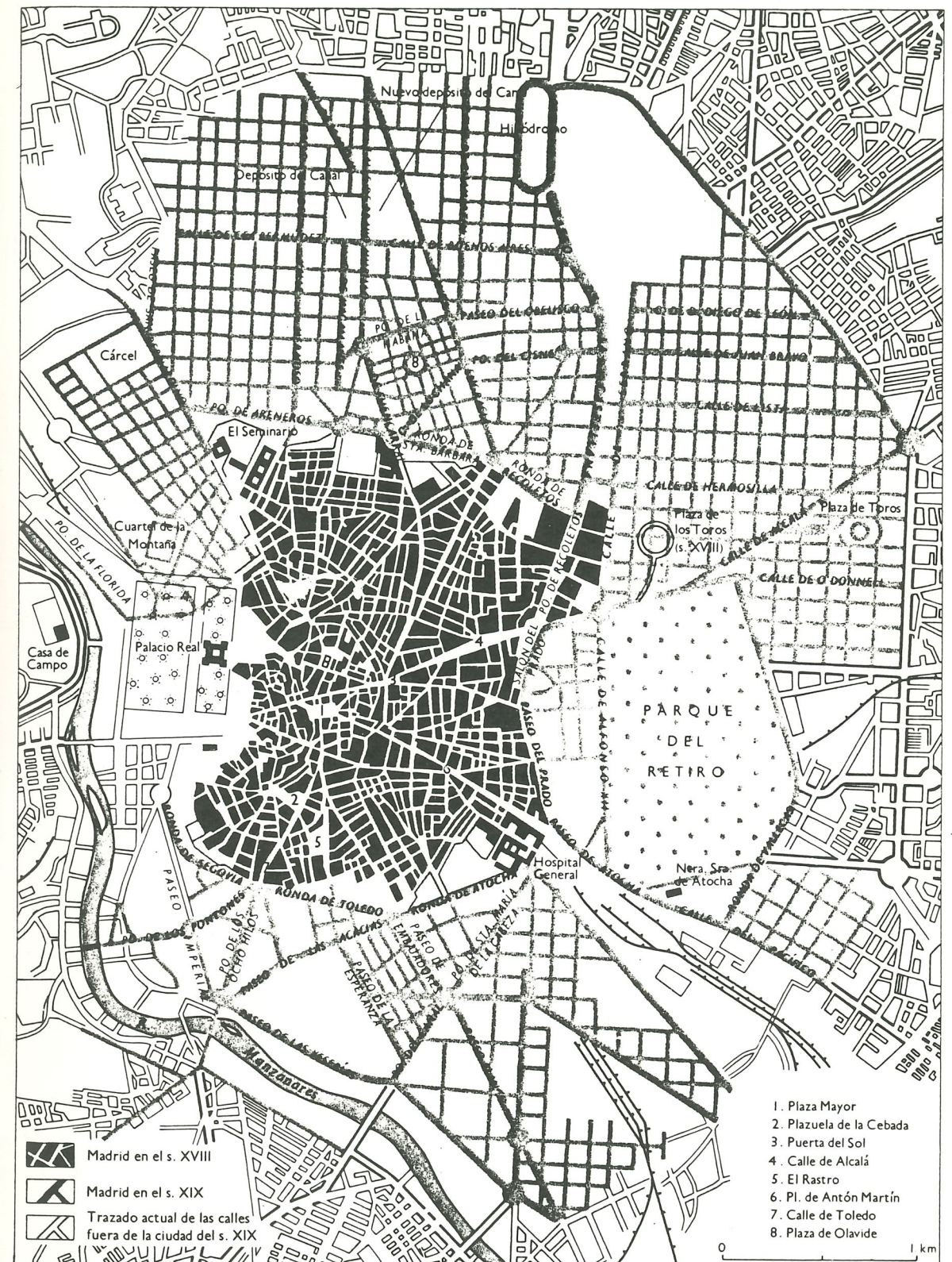
La expansión multidireccional, la irregularidad en el trazado, en el contorno, la pérdida de sentido del centro propias de la megalópolis, ofrecen una apariencia de marcado desorden a los observadores que la contemplan y comparan con los trazados anteriores. Sin embargo, tras esa apariencia de desorden se esconde una nueva racionalidad subyacente que está ordenando y jerarquizando el territorio con un rigor comparable a los antiguos criterios.

MAPA 1

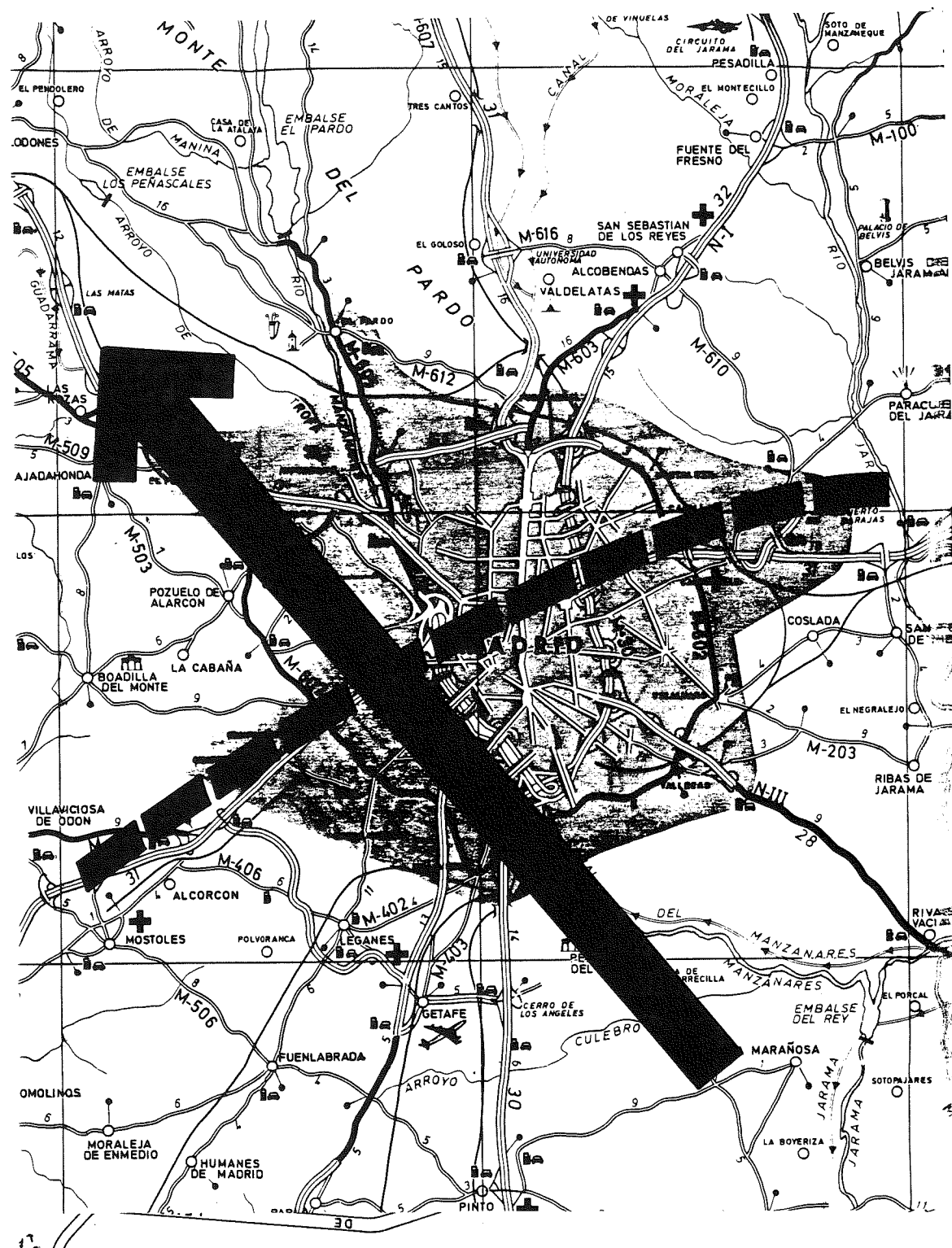
MADRID



MAPA 2



MAPA 3



En una primera etapa del crecimiento de la megalópolis, pervivían aún los antiguos criterios de ordenación en círculo. La urbe se vio así rodeada por una corona de suburbios e «infraviviendas», que abarcaba todo su contorno. No sólo se asentaban al sur los barrios populares de Carabanchel, Usera o Vallecas, sino también los de Tetuán y Hortaleza al norte o los de Pueblo Nuevo y Canillejas al este, estando el oeste de la ciudad defendida por la Ciudad Universitaria y la Casa de Campo. En el orden de los asentamientos más precarios, lo mismo se extendió al sur el Pozo del Tío Raimundo que se instalaron al norte los traperos de Valdevivar, las chabolas de Querol o las del Cerro de los Perros. Al igual que se construyen suburbios proletarios de nueva planta en Alcobendas y San Sebastián de los Reyes, al norte, como en Leganés, Getafe, Villaverde o Torrejón, mirando a otros puntos cardinales. La pervivencia de antiguos criterios de jerarquización del espacio atendiendo a su proximidad a un centro, a la vez que éste perdía su antiguo significado y que se diluía la demarcación de un nuevo casco, acentuaron la imagen caótica de la megalópolis que se fue construyendo hasta que le puso coto la crisis económica de los setenta.

Habría que esperar al boom inmobiliario de los ochenta para que se abandonara esa mezcla de criterios y se clasificaran, de hecho, aquellos que inspiraban el nuevo orden metropolitano. Porque, a diferencia de lo ocurrido en los años sesenta, este último boom no se ha dirigido a extender en superficie la megalópolis. La estabilidad e incluso la regresión de la población y del empleo originados por la crisis no lo hubieran justificado ahora. El reciente boom inmobiliario de mediados de los ochenta apuntó, más que a extender, a reordenar la megalópolis, más que a ampliar, a colmar el suelo ya urbanizado, jerarquizando los espacios y homologando los usos. Expongamos la morfología de la megalópolis para concluir sobre la lógica del orden subyacente.

La demanda de suelo urbanizado de «calidad» se ha dirigido con preferencia al noroeste, hacia la parte menos contaminada y el clima más saludable de la ciudad, apuntando a la sierra, en la dirección marcada desde antiguo por el poder, simbólicamente emplazado en El Escorial. Los hacendados y cortesanos abandonaron tempranamente los palacetes del Viso y los altos del hipódromo para instalarse en las ciudades residenciales de Puerta de Hierro, La Florida y sus aledaños. Se desplazó también a esas zonas el nuevo hipódromo y en ella cobraron funcionalidad, primero, el Palacio del Pardo, después, el de la Zarzuela y, por último, el de la Moncloa como residencias del antiguo Jefe de Estado, del actual Monarca y del Presidente del Gobierno. Mientras que el antiguo Palacio de Oriente vio reducido su uso a la celebración de ciertas solemnidades y a las visitas turísticas.

El ferrocarril, primero, y la autopista de La Coruña, después, facilitaron el paso del Manzanares y, con ello, el «asalto» de la ribera oeste, sólo frenado por la Casa de Campo y, más al sur, por la zona militar de Campamento, que impedía el cierre de la nueva urbe por el oeste. Hoy este cierre aparece ya prácticamente concluido por la zona residencial que va desde Aravaca-Pozuelo hasta Humera, Somosaguas y Prado del Rey. Los antiguos «parques» y barrios llamados a acoger a la nueva clase de profesionales que no cabía en el ensanche (Parque de las Avenidas, Barrio de la Estrella, ...) se vieron en parte desplazados en su papel por un continuo urbano que alcanzó por el noroeste hasta Majadahonda y bajó hasta Boadilla por el sur, presuponiendo el uso diario del automóvil. Estos nuevos asentamientos se confundieron, en el límite, con el fenómeno de la segunda residencia, que se extendió también en dirección a la sierra, lo mismo que el turismo de fin de semana, destruyendo los usos agrarios, contaminando las aguas y deteriorando los ecosistemas. Aguas abajo, la ciudad padecerá las consecuencias de esta «remontada». Todo ello a la vez que se densificaba el centro de la ciudad.

Otras demandas importantes se han dirigido hacia la cuenca del Jarama-Guadalupe-Bodonal (Alcobendas-San Sebastián de los Reyes); hacia el «americanizado» Torrejón, con el Hena-

res de soporte (corredor Madrid-Alcalá-Guadalajara). Entre ellas, el aeropuerto de Barajas ha tirado de la ciudad, propiciando tanto la creación de nuevas áreas residenciales como de nuevos barrios-dormitorio, sin que al parecer las molestias derivadas del ruidoso tráfico aéreo hayan desalentado esta expansión. Sorprende la escasa derivación del área ocupada por el aeropuerto, hacia otros usos compatibles: espacios verdes, instalaciones deportivas, huertos familiares... Se produce así una desviación de la demanda de suelo de calidad hacia este área completando un arco comprendido entre las carreteras nacionales de La Coruña y Barcelona.

Finalmente, la dirección sur-este marca la expansión más industrial, proletaria y hacinada, donde vierte sus aguas sucias la Comunidad, con el agravante de que una barrera natural de sedimentos muy finos tuerce sus cauces a contracorriente, hacia el este en dirección a Vaciamadrid (arroyo Culebro y el propio Manzanares) frenando las corrientes de agua y originando zonas fangosas de especial insalubridad (Mapa 3).

Junto a la nueva orientación de la demanda de suelo de «calidad», la generalización del uso del automóvil, permitió la multiplicación desordenada de «ciudades dormitorio» para las clases más modestas a lo largo de las distintas salidas de la urbe, originándose una dinámica de flujos de ida y vuelta que todo lo atasca, a pesar de las sucesivas adaptaciones del viario. La M-30, con sus diversos «nudos» se añade al paisaje de la ciudad como prótesis obligada para evitar su colapso, permitiendo que el tráfico invada el arroyo Abroñigal y el propio cauce del Manzanares. De esta manera los «cinturones» rodados intervienen, de hecho, como sustitutos de las antiguas murallas, en la delimitación de los cascos de las modernas megalópolis. Cuando esta delimitación estaba pronta a completarse, se plantea ya la necesidad del IV Cinturón, como nueva autopista periférica de circunvalación, llamada a sustituir la congestionada M-30 en su objetivo de alejar el tráfico del centro, con un trazado más en consonancia con la dimensión actual de la megalópolis.

La ocupación del suelo en la Comunidad de Madrid y su evolución desde 1956 hasta 1980 han sido evaluadas planimétricamente con identificación de los usos mediante las técnicas de fotointerpretación. Los resultados se exponen en las tablas 1, 2 y 3¹³. Cabe destacar que entre 1956 y 1980 los usos urbano-industriales han «consumido» más suelo (11,6 por 100 de la superficie geográfica) que desde la fundación de la villa hasta 1956 (0,3 por 100). Y lo que caracteriza al modelo de expansión adoptado por la megalópolis es su falta de respeto por el entorno, que se cifra en su preferencia por los suelos más llanos y fértiles y por la ocupación de arroyos y vaguadas, con la consiguiente destrucción indiscriminada de los suelos de calidad agrícola, de la red hidrológica y de los ecosistemas del territorio. Lo cual es grave en una región y en un país en los que la fragilidad de sus ecosistemas va unida a la limitación de sus dotaciones de agua y de suelo fértil.

En efecto, tal y como se recoge en el Cuadro 5, los nuevos usos sólo han ocupado un 5 por 100 de los suelos no agrícolas, mientras han afectado al 13 por 100 de los suelos de regadío y al 12 por 100 de los correspondientes a cultivos de secano, (originando además el abandono de once mil hectáreas de cultivos todavía no ocupadas). El uso industrial ha sido el más ávido en suelos de vega, instalándose el 37 por 100 de la industria madrileña de ese período sobre antiguos suelos de regadío.

Frente a la idea de que la densificación de los núcleos urbanos, mediante la edificación en altura supuso un ahorro de suelo, los datos del citado estudio demuestran lo contrario. Pues hay que tener en cuenta que por cada seis hectáreas ocupadas para uso urbano-industrial directo, se han ocupado cuatro por usos indirectos. Entre estos algo más de dos hectáreas corresponderían a embalses, usos de extracción y vertido y suelo «en promoción» (es decir ocupado pero todavía no construido) y algo más de una hectárea a viario e infraestructuras. La importancia de estos usos indirectos que alcanzan mucho más allá del municipio de Madrid y del Área Metropolitana, muestra que la actual distribución territorial

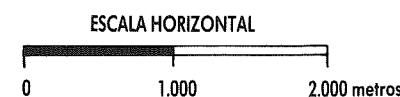
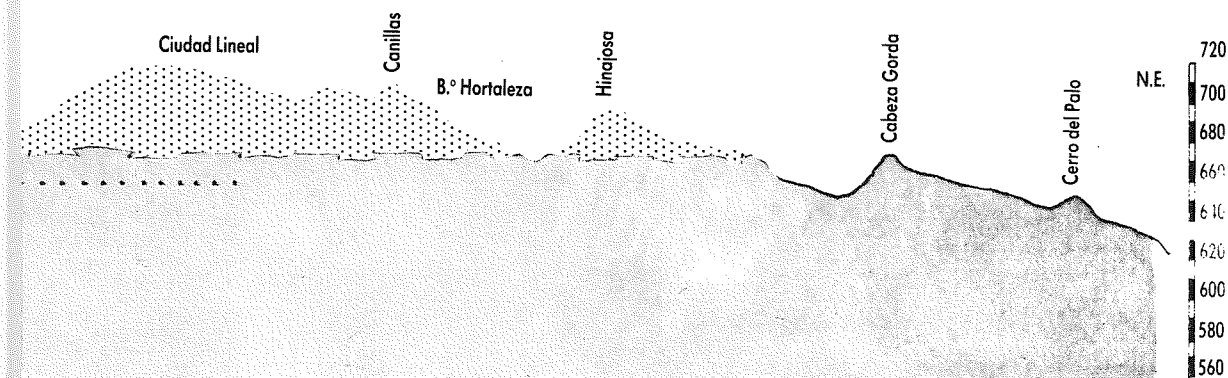
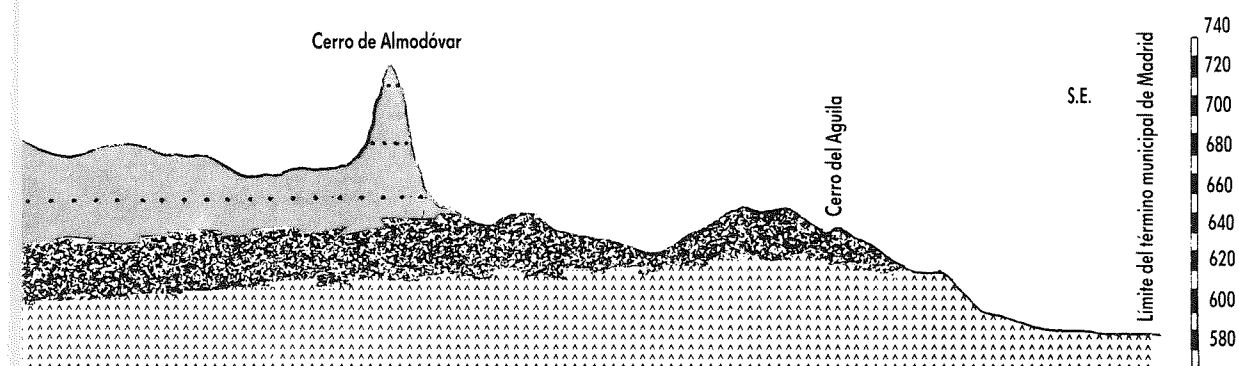


GRAFICO 3
CORTES GEOMORFOLOGICOS

FUENTE: Escario, V.-1985. "Síntesis geotécnica de los suelos de Madrid y su alfoz". D.G.I.T., Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, Madrid, 80 p.

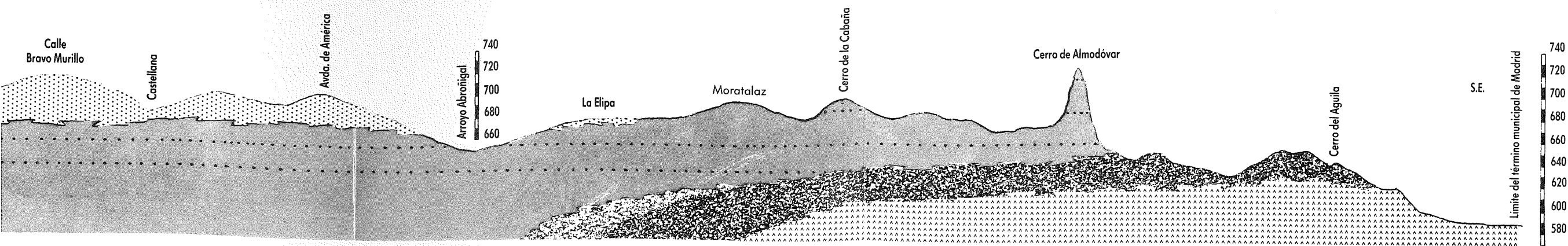


FIGURA A-A. SOMONTES - VALLECAS. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID

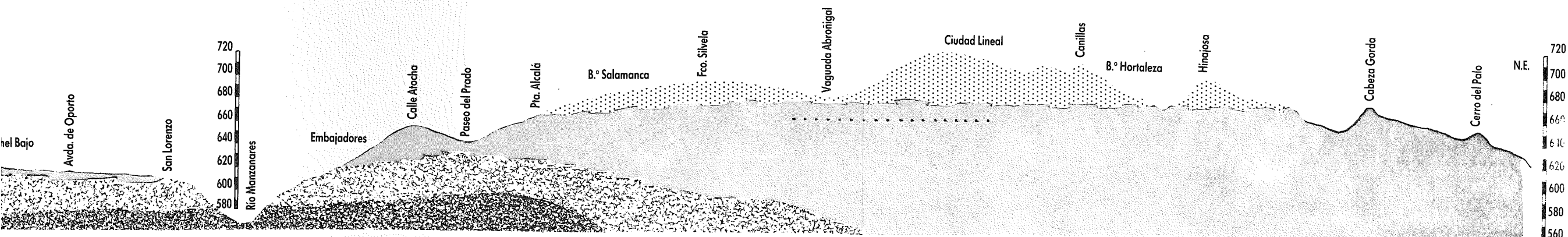


FIGURA B-B. CARABANCHEL - HORTALEZA. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID

PEÑUELA GRIS CON MARRON
 FORMACIONES YESIFERAS
 PROBABLES TRAMOS DE ALTA PLASTICIDAD, SILEX, ETC.
 CONTACTOS POR CAMBIO DE FACIES

ESCALA HORIZONTAL

0 1.000 2.000 metros

GRAFICO 3
CORTES GEOMORFOLOGICOS

FUENTE: Escario, V.-1985. "Síntesis geotécnica de los suelos de Madrid y su alfoz". D.G.I.T., Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, Madrid, 80 p.

de Barajas
les como
so tráfico
ocupada
eportivas,
alidad ha-
de La Co-

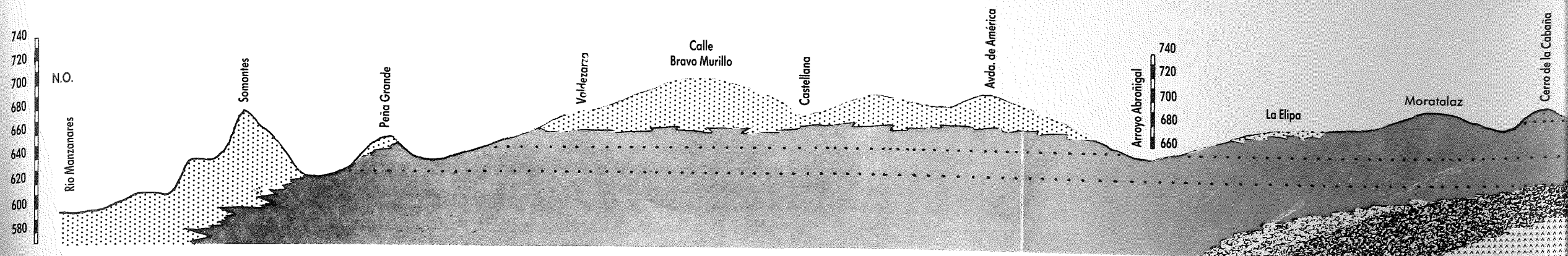
hacinada,
ra natural
dirección
de agua y

ración del
prio» para
se una di-
ptaciones
mo próte-
Abroñigal
tervienen,
cascos de
, se plan-
ación, lla-
entro, con

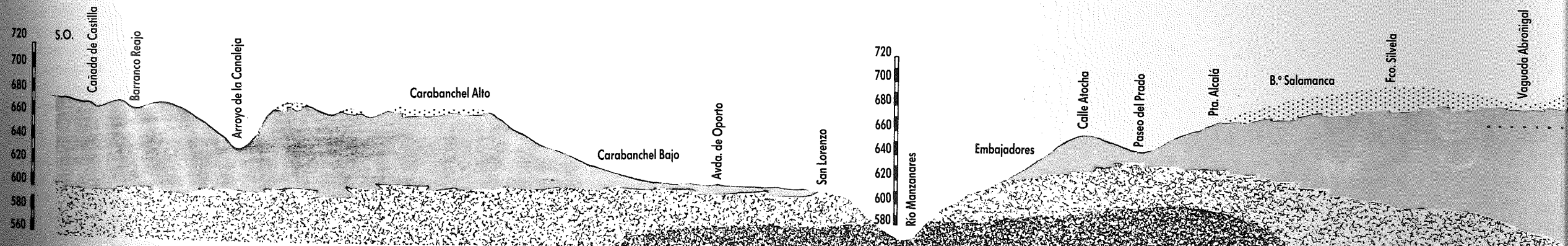
hasta 1980
s técnicas
e destacar
(11,6 por
por 100).
u falta de
y fértiles
criminada
territorio.
osistemas

upado un
los suelos
ando ade-
industrial
a madri-

ndificación
contrario.
o urbano-
ás de dos
omoción»
iario e in-
ás allá del
territorial



CORTE ESTRATIGRAFICO A-A. SOMONTES - VALLECAS. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID



CORTE ESTRATIGRAFICO B-B. CARABANCHEL - HORTALEZA. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID

ARENAS DE MIGA

TOSCO

PEÑUELA MARRON CON GRIS

PEÑUELA GRIS CON MARRON

FORMACIONES YESIFERAS

PROBABLES TRAMOS DE ALTA PLASTICIDAD, SILEX, ETC.

CONTACTOS POR CAMBIO DE FACIES

de impuestos y gastos incumple el principio «quien deteriora paga», asumido en la normativa de la CEE. Si a esto se añade que la densificación de los cascos ha contribuido a disparar el fenómeno de la segunda residencia, tenemos que el suelo ocupado por habitante para usos urbano-industriales directos o indirectos era en 1980 más del doble que en 1956 (197,7 m²/ habitante frente a 95,8 en 1956).

La continuidad de estas tendencias a los ritmos del pasado, resulta, a la vez inviable y no deseable. En efecto, el suelo consumido por los usos directos e indirectos de la megalópolis creció a un ritmo anual acumulativo del 5,7 por 100 entre 1956 y 1980 pasando de ocupar del 3 al 11 por 100 de la superficie geográfica de la Comunidad de Madrid. Si se prolonga esta tendencia, bastarían poco más de 30 años para que la megalópolis ocupara la totalidad del territorio provincial y, dada la preferencia por la ocupación de suelos agrícolas de calidad, estos serían consumidos mucho antes. Los problemas que plantean los abastecimientos y los vertidos de la connurbación señalarían con anticipación la inviabilidad del proceso.

En lo que concierne a los cauces y riberas, se está completando un largo proceso de invasión más o menos deshonesto, habida cuenta la propiedad pública de estos espacios. Frente a la antigua tendencia a preservarlos, urbanizando los altos y laderas, pero no el fondo de los valles se ha asistido, en el propio corazón de la megalópolis a la ocupación de arroyos, vaguadas y vías pecuarias: la Castellana, con ley propia, por la que corría el arroyo del Carcavón, se ha convertido en la principal avenida de la nueva ciudad y el arroyo Abroñigal y el mismísimo Manzanares han sido invadidos por el tráfico rodado y edificados sus márgenes. A orillas del Manzanares la edificación en altura corta el aire de ese corredor, cuya ocupación culmina con el estadio Vicente Calderón, «solución» insólita en los anales del urbanismo. Por otra parte, el arroyo de la Veguilla y el del Fresno habían sido colonizados en su parte baja por la Ciudad Puerta de Hierro y posteriormente se inició la ocupación remontante: primero Peñagrande y más arriba la Ciudad de los Periodistas, el Barrio del Pilar y Mirasierra. Finalmente la controvertida «Vaguada» con los nuevos proyectos de enlaces y vías rápidas de tráfico rodado en esa misma zona¹⁴.

Los perfiles geomorfológicos que se adjuntan, sirven de recordatorio a la destrucción indiscriminada de cauces y riberas que, en una ciudad tan carente de estos espacios, deberían haber sido preservados y revalorizados, en vez de ser inmolados todos ellos en aras de la especulación y el tráfico rodado. A su vez, los perfiles orográficos de la megalópolis evidencian una vez más la mayor altitud de las zonas más cotizadas del norte y la preferencia por el granito frente a los yesos y arcillas.

El boom inmobiliario de los ochenta ha tenido la virtud de aclarar los criterios que guían espontáneamente la ordenación del espacio en la megalópolis, ya por completo desgajados de los esquemas del pasado. Frente a la ordenación en círculo que jerarquizaba el espacio por su proximidad al centro, la ordenación del territorio se ha visto orientada por el eje Madrid-El Escorial, atendiendo a razones a la vez climáticas e histórico-cortesanas, eje que coincide con el cauce del Manzanares a su paso por la ciudad. A su vez, esta valoración *in crescendo* del territorio a lo largo de este eje, se va solapando con los cortes geomorfológicos y litológicos perpendiculares al mismo que van modificando los materiales y la textura del terreno desde los granitos y calizas del noroeste hasta las arcillas, yesos y gravas del sureste. Atendiendo a la morfología de la propia urbe se podría dividir el territorio en dos mitades, separadas por la línea que une la carretera de Extremadura con la de Barcelona y el aeropuerto de Barajas, coincidente *grosso modo* con los cortes geológicos: una mitad al noroeste de dicha línea, más valorada y, por lo tanto, llamada a albergar y representar al poder y la riqueza, otra al sureste más pobre, industrial y proletaria. (Graf. 3 y 4). Al norte, el granito y la pizarra; al sur, el ladrillo y el estuco.

Cuadro 3
RESULTADOS DE LA EVALUACION
(Conjunto del territorio estudiado - Superficie (Has): 799.089)

OCUPACION POR USOS	N.º	Ocupación en 1956 (Has)	Ocupación en 1980 (Has)	INCREMENTO DE OCUPACION ENTRE 1956 Y 1980 (Has)				
				Total	Sobre cultivos secano	Sobre cultivos de vega	Sobre pastos y cultivos	Sobre suelo agrícola
Residencial unifamiliar	1	6.219,22	33.267,94	27.048,72	9.723,29	1.801,35	4.345,13	15.869,77
Residencial colectiva	2	6.736,33	13.329,48	6.593,15	5.399,46	618,48	248,70	6.266,64
Industrial	3	1.227,44	9.128,64	7.901,20	4.523,12	2.909,30	127,40	7.559,82
Verde y deportivo	4	2.419,16	4.175,63	1.706,47	740,35	141,21	179,04	1.060,60
Institucional	5	5.358,57	11.356,24	6.177,67	3.357,40	745,72	669,63	4.772,75
Suelo en promoción	6	36,25	5.196,71	5.160,46	1.614,34	379,09	847,52	2.840,95
Canteras y extracciones	7	20,84	9.222,13	9.201,29	4.228,05	1.339,44	323,27	5.890,76
Escombreras y basureros	8	137,73	2.043,85	1.906,12	1.227,56	288,23	25,35	1.541,14
Embalses	9	2.150,80	4.814,99	2.664,19	300,52	534,38	584,62	1.419,52
TOTAL		24.356,34	92.715,61	68.359,27	31.114,09	8.757,20	7.530,66	47.221,95

Evolución de las variables básicas	Población	Ocupación %	Ocupación Tot. por hab.	Ocupación Resid. por hab.	Ocupación Indus. por hab.
En 1956	2.535.628	3,04	95,82	50,86	4,84
En 1980	4.685.617	11,59	197,74	99,32	19,48
Variación	2.149.989	8,55	101,92	48,46	14,64

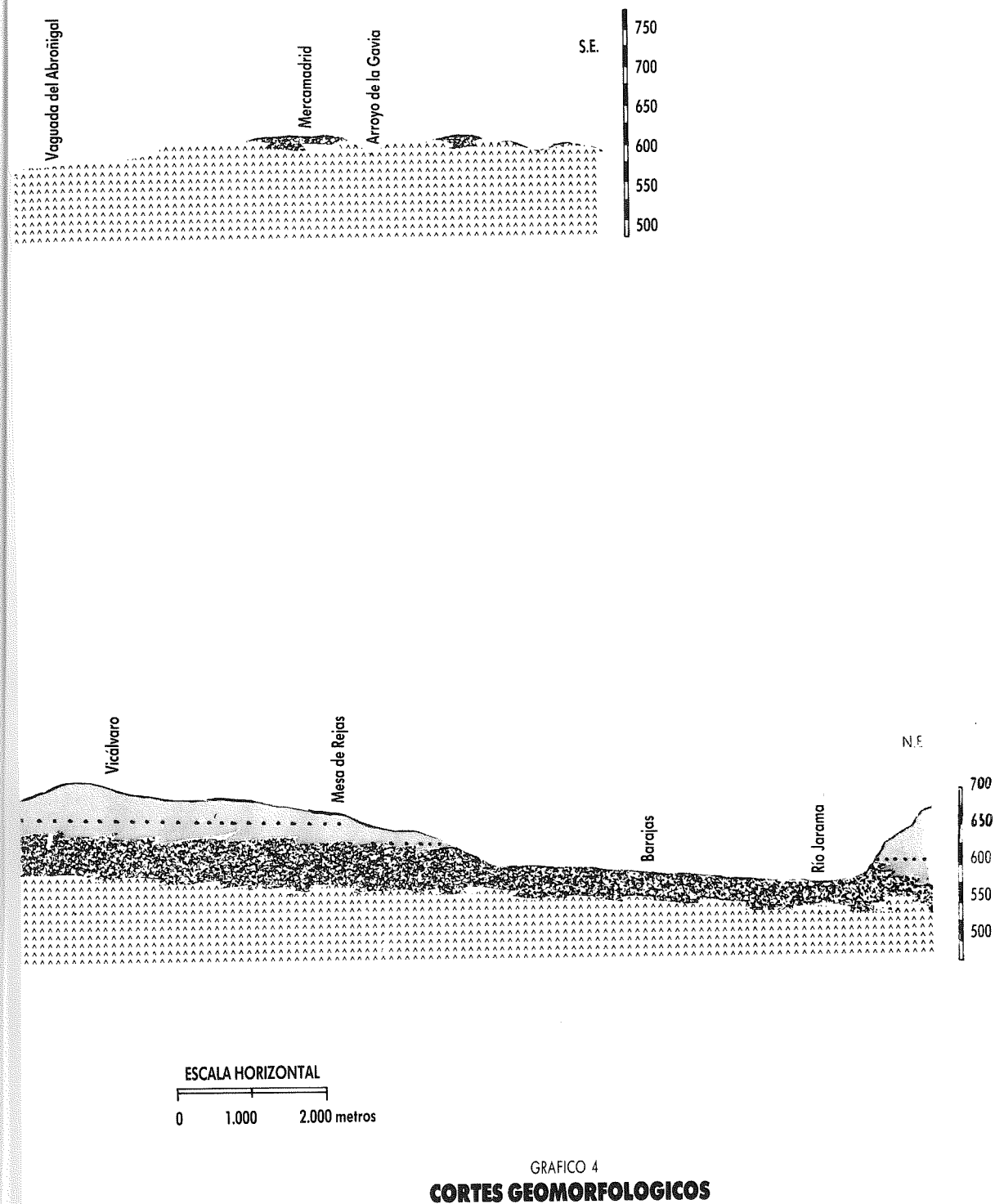
OBSERVACIONES: La ocupación por habitante está expresada en metros cuadrados (m²)

Cuadro 4
SUPERFICIE OCUPADA POR LOS USOS URBANOS

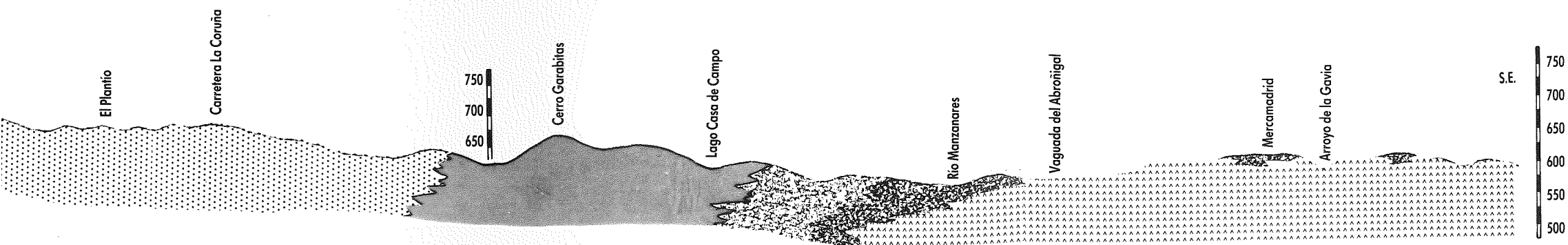
OCUPACION POR USOS	N.º	Ocupación en 1956 (Has) (a)	Ocupación en 1980 (Has) (b)	INCREMENTO DE OCUPACION ENTRE 1956 Y 1980		
				(Has) (c) = (b) - (a)	%	Variación porcentual (c) / (a) × 100
Residencial unifamiliar	1	6.219,22	33.267,94	27.048,72	39,09	439,2
Residencial colectiva	2	6.736,33	13.329,48	6.593,15	9,5	97,9
Industrial	3	1.227,44	9.128,64	7.901,20	11,4	643,7
Verde y deportivo	4	2.469,16	4.175,63	1.706,47	2,5	69,1
Institucional	5	5.358,57	11.536,24	6.177,67	8,9	115,3
Suelo en promoción	6	36,25	5.196,71	5.160,46	7,4	14.325,8
Canteras y extracciones	7	20,84	9.222,13	9.201,29	13,3	44.152,1
Escombreras y basureros	8	137,73	2.043,85	1.906,12	2,7	1.384,0
Embalses	9	2.150,80	4.814,99	2.664,19	3,8	123,9
TOTAL		24.356,34	92.715,61	69.359,27	100	281,4

Quadro 5
EVOLUCION DE LAS VARIABLES BASICAS PARA EL CONJUNTO DEL TERRITORIO ESTUDIADO

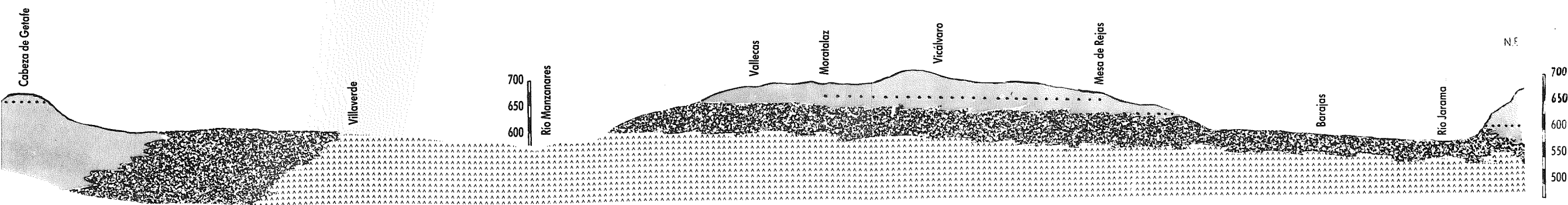
VARIABLES	1956 (1)	1980 (2)	VARIACION 1956 - 1980	
			En términos absolutos (3) = (2) - (1)	Porcentaje de incremento (4) : (3)/(1) x 100
Ocupación total (Ha)	24.356,34	92.715,61	68.359,27	281,4 %
Población (de hecho)	2.535.628	4.685.617	2.149.989	84,8 %
Ocupación/habitante (m ²)	95,82	197,74	101,92	106,4 %
% Ocupación s / sup. geográfica	3,04 %	11,59 %	8,56	281,6 %
Ocupación residencial (Ha)	12.895,55	46.537,42	33.641,87	260,9 %
Ocupación no residencial (Ha)	11.400,79	46.118,19	34.717,4	304,5 %
Suelo agrícola disponible (Ha)	389.382,69	330.996,52	-58.386,17	-14,9 %



FUENTE: Escario, V - 1985. "Síntesis geotécnica de los suelos de Madrid y su alfoz". D.G.I.T., Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, Madrid, 80 p.



CORTE ESTRATIGRAFICO I-I. TORRELOZONES - CUMBRES DE VALLECAS. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID



CORTE ESTRATIGRAFICO II-II. HUMANES - PARACUELLOS. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID

IGA EL PARDO-MADRID

PEÑUELA MARRON CON GRIS

FORMACIONES YESIFERAS

PEÑUELA GRIS CON MARRON

PROBABLES TRAMOS DE ALTA PLASTICIDAD, SILEX, ETC.

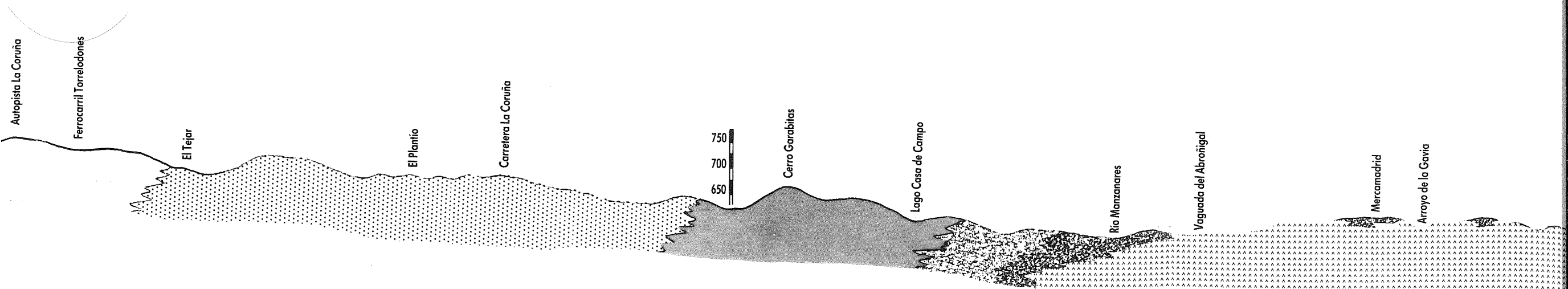
CONTACTOS POR CAMBIO DE FACIES

ESCALA HORIZONTAL

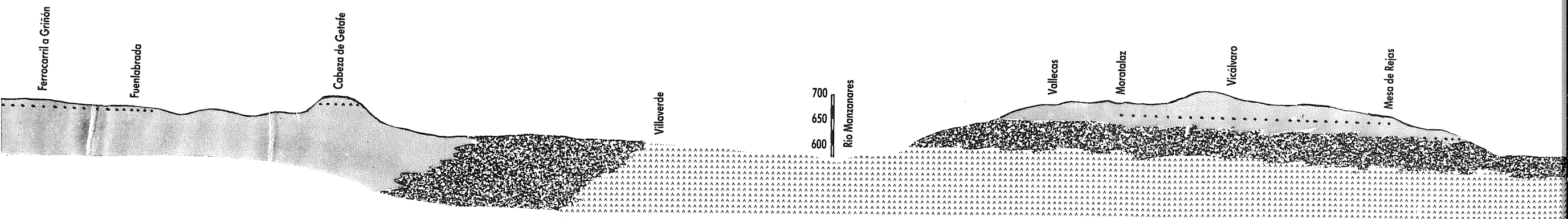
0 1.000 2.000 metros

GRAFICO 4
CORTES GEOMORFOLOGICOS

FUENTE: Escario, V - 1985. "Síntesis geotécnica de los suelos de Madrid y su alfoz". D.G.I.T., Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, Madrid, 80 p.



CORTE ESTRATIGRAFICO I-I. TORRELOZ - CUMBRES DE VALLECAS. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID



CORTE ESTRATIGRAFICO II-II. HUMANES - PARACUELLOS. DEL SUBSTRATO TERCIARIO DE MADRID

ARENAS DE MIGA LAS MATAS

ARENAS DE MIGA EL PARDO-MADRID

PEÑUELA MARRON CON GRIS

FORMACIONES YESIFERAS

ARENAS DE MIGA LAS ROZAS

TOSCO

PEÑUELA GRIS CON MARRON

PROBABLES TRAMOS DE ALTA PLASTICIDAD, SILEX, ETC.

CONTACTOS POR CAMBIO DE FACIES

ESCALA HORIZONTAL

0 1.000 2.000 metros

Al norte, la nobleza y el patrimonio; al sur, en palabras del Antiguo Régimen, «la chusma». O, desde el punto de vista cultural, al norte, la Universidad; al sur, la Ciudad de los Muchachos.

Esta era la nueva jerarquización clara e inequívoca del territorio, que tomó como base el reciente boom inmobiliario, con el consiguiente reflejo en los precios del suelo y de los inmuebles. La construcción de viviendas e inmuebles libres se centró, evidentemente, en las zonas más valoradas y demandadas del norte y del oeste, colmatando el suelo urbanizado vacante e incluso dando nuevo uso al ya construido. Así, las zonas de infravivienda, de casitas modestas o de industrias existentes en esa zona, se han ido invadiendo por nuevas construcciones más densas y en consonancia con los nuevos usos «de calidad», eliminando poco a poco la disparidad anterior. Así, curiosamente, tras el advenimiento de la democracia se está imponiendo en la megalópolis una jerarquización del espacio mucho más rígida y clasista que la existente durante el franquismo.

Además, la aparente unidad de la megalópolis queda rota por la dificultad de conectar ambas partes de la ciudad, habida cuenta el congestionado canuto del Manzanares, el tapón del nudo sur y la barrera de la estación de Atocha. En efecto, el cierre de la ciudad por el oeste con la zona militar de Campamento y la Casa de Campo y por el este con el antiguo casco, hace que la parte más valorada del noroeste se vaya estrechando hacia el mencionado canuto del Manzanares como paso obligado hacia el sur, precedido por el Palacio de la Moncloa, que ocupa un lugar central para recoger lo sugerido por los hacendados y poderosos, situados aguas arriba, y para recibir las manifestaciones del sur a contra corriente. Se entiende que el «centro» ocupara ese espacio para elaborar los Pactos de la Moncloa, pero no como hábitat permanente del Presidente del Gobierno, expulsando de su sede al organismo encargado de la investigación agraria y contaminando con hombres armados el mundo de las pacíficas ideas universitarias. El embudo se abre en dirección opuesta para dar paso a la zona industrial, con sus barriadas proletarias, a la cárcel, al manicomio, a los cementerios y, más allá, a los vertederos de Vaciámadrid.

En resumidas cuentas, la megalópolis ocupa actualmente los espacios interfluviales del río Manzanares y sus arroyos afluentes, el Carcavón (La Castellana) y al Abroñigal (M-30), extendiéndose al este hacia el Jarama; al sur cerrada por el recodo del Manzanares, que se dirige a contracorriente del oeste al este (al igual que el arroyo Culebro, el arroyo de Butarque y el de Prado del Rey) y al norte por los arroyos de la Vega, del Fresno, de Pozuelo, Valdemarín y la Zarzuela. Estos cauces naturales, con sus paralelas vías pecuarias, han sido invadidos, en vez de ser protegidos; las edificaciones, estaciones, «nudos», etc., no han dejado lugar nada más que a la Casa de Campo y Parque del Oeste (junto al Manzanares), el Retiro, y las zonas verdes testimoniales de Chamartín de la Rosa, Pinar del Rey, Fuente del Berro, La Elipa y Entrevías (junto al abroñigal). El resultado es una ciudad contaminada y atascada, que desprecia su antiguo centro para buscar una salida hacia el norte y el oeste, reservando el desagüe del sureste para la ciudad industrial y la suburbial.

Aparecen así dos pueblos cada vez más diferenciados, uno patrimonial y otro desheredado; uno esquilante de territorio de «calidad» y otro que ocupa los espacios muertos. En medio, una ciudad de profesionales, gestores y comerciantes de la que han huído sus clases dirigentes.

Cualquier intento de planificación debe tomar posición frente a este modelo hacia cuya consolidación apuntan las tendencias del presente, para rematarlo, para corregirlo o para cambiarlo, según cuáles sean los objetivos de los planificadores. Hay que advertir que cambiarlo, atendiendo al objetivo de conseguir un medio social más igualitario y un espacio urbano menos discriminatorio, exigiría tomar medidas bastante más enérgicas que las actualmente en curso. El derribo de la barrera de Atocha no es suficiente para resolver la desigualdad y los problemas de esos territorios del sur. Como no lo son tampoco las ayudas al arreglo

de fachadas para revitalizar el casco antiguo. No se trata sólo de compensar el sur con dotaciones culturales, centros comerciales, parques, etc., de sus seculares carencias en infraestructuras y servicios públicos. Ni de buscar soluciones puntuales a tal o cual zona de «infravivienda», mediante acciones de reordenación urbana, que a menudo benefician más a los promotores que a los antiguos residentes. Para que las intervenciones parciales cobren eficacia deben encuadrarse en un plan necesariamente supramunicipal —por ejemplo, Vaciámadrid, Getafe o Leganés, no pertenecen al municipio de Madrid— que replantee el funcionamiento global de la megalópolis con el fin de modificar el actual desequilibrio. En caso contrario, las acciones puntuales se diluirán en el *statu quo*, como gotas de agua dulce que caen sobre el océano. Aisladamente, ni siquiera un proyecto tan ambicioso como el de la Universidad Sur está exento de ambivalencia: tratando de equilibrar la situación cultural puede contribuir a perpetuar el desequilibrio, si se constituye una universidad de segunda fila, o, simplemente, más volcada a las aplicaciones y técnicas, reproduciendo la diferencia clasista que se observa entre el bachillerato y la enseñanza laboral.

Recordemos que, como se puntualizó en el capítulo introductorio, no es el cometido de este informe suplir la presente falta de planificación global. Cabe, sin embargo, resaltar, a la luz del análisis anterior, algunos aspectos clave para el futuro de la megalópolis que debe considerar con cuidado cualquier planificación que trate de paliar los desequilibrios e irracionalidades del pasado. Un primer aspecto pasa por ordenar y canalizar el ansia urbanizadora que recae sobre las zonas más valoradas y menos densas del noroeste de la ciudad. Se trataría de poner los medios para evitar, por una parte, concentraciones excesivas que congestionen y hagan inhabitables los nuevos asentamientos y, por otra parte, que la destrucción se siga centrando de forma indiscriminada y gratuita sobre aquellos espacios que tienen un mayor interés hidrológico, agronómico y ecológico, haciendo por primera vez una ordenación del territorio respetuosa de sus cualidades y condicionantes indicados en los apartados anteriores. La figura de protección del Parque Natural del Manzanares muestra una sensibilidad en este sentido, que debería prolongarse aguas abajo. La solución que se le dé al canuto del Manzanares que conecta por el oeste la parte más valorada y rica de la ciudad con la más devaluada y pobre, condicionará el modelo de ordenación de la megalópolis en el futuro. Habida cuenta que el proyecto del cuarto cinturón se acabará imponiendo, habría que aprovecharlo para restituir al Manzanares su antiguo papel a revalorizar en una ciudad tan carente de espacios hídricos. En su aspecto estructural el proyecto ya citado de parque lineal *del Manzanares y su entorno* supone plasmar en algo más que una autopista la comunicación Norte-Sur de la ciudad. El río y sus brisas, el agua y aire limpios igualmente para los ciudadanos del Norte y del Sur, puede ser a la vez un proyecto eficaz en su funcionamiento real de potenciación artificial del escaso Manzanares a la vez que un signo emblemático de la nueva orientación de la ciudad.

EL MODELO DE FUNCIONAMIENTO: FLUJOS FÍSICOS, MONETARIOS Y DE INFORMACION

Introducción

En este capítulo se intenta definir el modelo de funcionamiento de la megalópolis. Para ello se trata en primer lugar de cuantificar en unidades físicas los principales flujos de agua, energía y materiales durante sus ciclos completos, es decir, desde la etapa inicial de apropiación (extracción o entradas netas en el territorio de la Comunidad de Madrid), transformación, utilización y su abandono o vertido final como residuos, así como la importante contaminación que se genera en estos procesos. En segundo término se aborda el estudio de los flujos monetarios y de información que respectivamente sufragan, y en alguna medida explican los flujos físicos. Pues hay que recordar que para orientar juiciosamente la gestión de algo hay que saber primero cómo funciona de un modo integrado.

La importancia del análisis de los flujos físicos radica en que la utilización de auténticas unidades de medida en términos físicos permite aislar los fenómenos que realmente tienen lugar de la ambigüedad inherente a las valoraciones monetarias. Los diagramas de flujos facilitan una visión sintética y de conjunto de la utilización de los recursos naturales, de su procedencia y de su destino final, así como de las principales interacciones y dependencias que ocurren entre las diferentes partes del sistema socioeconómico, posibilitando la discusión sobre bases reales acerca de la racionalidad de su estructura y funcionamiento actuales.

Como es fácilmente comprensible, la tarea de elaboración de flujos detallados para cada sustancia resulta un trabajo ingente al no contar con un sistema estadístico que incorpore en su diseño la finalidad de recoger información sobre los flujos físicos que entrañan las actividades a analizar. Al no existir tal sistema, resulta imposible abordar su realización completa. Por ello se ha optado por efectuar a partir de las informaciones parciales existentes unas estimaciones detalladas, pero presentando los resultados a un nivel de agregación elevado en unidades físicas: toneladas para los materiales¹⁵ y tep para la energía¹⁶ con el ánimo de conseguir al menos una visión general de la situación.

Los esquemas de flujos de materiales que se presentan a continuación resultan de las estimaciones realizadas en el marco de un estudio que hicieron los autores del presente informe, para la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid¹⁷.

A diferencia de lo ocurrido con los materiales, en el caso de la energía existía ya una información de partida, que ha servido de base para una parte de los análisis realizados en el trabajo de referencia. No obstante fue necesario reestimar en ese trabajo los consumos de energía por ramas de actividad de la industria, ya que los balances de energía existentes se realizan a partir de las informaciones facilitadas por los suministradores de energía, que en bastantes casos no pueden precisar con exactitud el destino final de sus ventas¹⁸.

En lo relativo a los flujos de información, se han utilizado datos reveladores de su importancia, procedentes de las estructuras de los servicios de comunicación, de los mensajes emitidos, del número de profesionales, de los trámites resueltos, etc... Pero estos datos, aunque resultan indicativos de las funciones desempeñadas, no son suficientes para permitir la formulación de juicios sobre la calidad de la información y sobre la funcionalidad de la megalópolis, como centro desde el que se gestiona el Estado y las principales empresas del país, o como fuente de educación, investigación y cultura.

Por desgracia las informaciones sobre los flujos monetarios propios de la Comunidad de Madrid no son mucho más sólidas ni adaptadas a nuestros propósitos de análisis que las referidas al resto de los flujos. El cúmulo de informaciones disponibles en términos monetarios y su profusa utilización hacen olvidar los graves problemas teóricos y estadísticos que conlleva su obtención a nivel regional, que suelen empañar la calidad de los resultados, rodeando las estimaciones de un halo de incertidumbre difícil de precisar.

En otra ocasión se expuso¹⁹ cómo los agregados económicos usuales, entre los que el *valor añadido* ocupa un lugar central, inclumplen los requisitos matemáticos propios de las magnitudes físicas, no pudiendo dar lugar a verdaderas medidas con las que construir análisis cuantitativos en el sentido riguroso de este término. Puntualicemos ahora que cuando se desciende en la estimación de los agregados económicos a escala regional, e incluso local, se acentúa sensiblemente el carácter de pseudomedidas propio de tales estimaciones.

El principal problema que surge cuando se desciende en el cálculo del valor añadido de la actividad productiva de un país hacia el de algunos de los espacios territoriales más reducidos que lo componen, viene dado porque muchas de las actividades que se desarrollan a escala estatal no son estrictamente divisibles y asignables a otros territorios más pequeños.

Existe otro problema metodológico adicional que afecta incluso a la regionalización de los valores añadidos de aquellas actividades que mejor se prestan a ser regionalizadas. Es el que plantea la ubicación de las sedes y oficinas centrales de las empresas en regiones distintas de las que albergan sus establecimientos (problema que desaparece a escala agregada al encuadrarse empresas y establecimientos dentro de las fronteras de un Estado).

Las dos estadísticas que ofrecen información agregada sobre la actividad económica regional, la del INE²⁰ y la del Banco de Bilbao²¹, tienen así que centrarse en el cálculo de la renta regional por el lado de la producción, mediante «la regionalización de los valores añadidos nacionales por medio de indicadores adecuados, siempre que la información disponible no permita realizar la estimación regional de modo directo»²². Y como es frecuente que esto ocurra, el reparto de valores añadidos nacionales por medio de indicadores se extiende mucho más allá de las actividades difícilmente repartibles, alcanzando incluso a las estimaciones por el lado de los ingresos recogidas en la publicación del Banco de Bilbao, acentuando el carácter de pseudomedidas propio de los agregados regionales.

Lo anteriormente expuesto permite concluir que el componente arbitrario de las estimaciones del valor añadido regional se acentúa con el peso de aquellas actividades cuya atribución territorial resulta confusa, ya sea por motivos teóricos o por insuficiencia de datos, lo que recorta seriamente el interés del «agregado» resultante.

Sin embargo, los problemas teóricos que suscitan las actividades que por naturaleza resultan difícilmente repartibles, quedan eclipsados por el hecho de que la carencia de información impone que los valores añadidos del conjunto de los servicios hayan de ser imputados aplicando algunos de los pocos indicadores disponibles y que corresponde a los servicios el 70 por 100 del valor añadido que el INE atribuye a la Comunidad de Madrid. A lo cual si se sumara la asignación incierta del valor añadido que se hace a las sedes de las empresas multirregionales que suelen acomodarse en Madrid, tendríamos que cerca del 80 por 100 del valor añadido estimado para este territorio es un simple indicador o pseudomedida fruto de la aplicación de diversos indicadores teóricos cuya selección no está exenta de arbitrariedad.

En consecuencia, la homogeneidad en el tratamiento de los distintos territorios que busca conseguir el INE aplicándoles los mismos criterios de distribución del valor añadido, se rompe así por el simple hecho de que esos territorios son diferentes y que un mismo criterio puede contribuir a la vez a engrosar artificialmente el valor añadido asignado a unos y recortar el de otros.

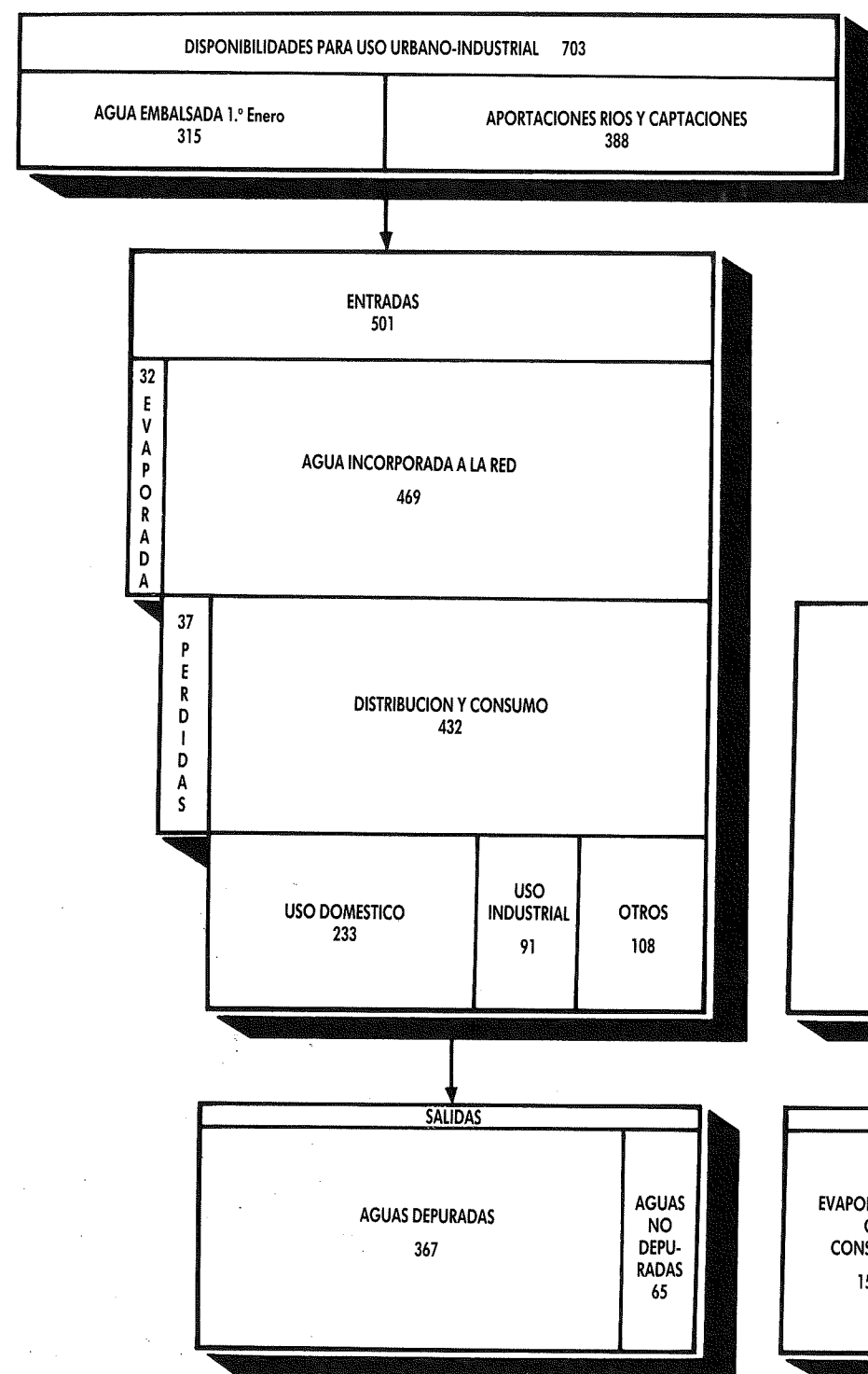
La naturaleza de simples indicadores abstractos, fruto de imputaciones y cálculos indirectos, que caracteriza a las estimaciones de los agregados económicos regionales publicadas por el INE y el Banco de Bilbao, explica su existencia desvinculada de los flujos de energía, materiales e información propios de la Comunidad de Madrid y de las clasificaciones adaptadas a la interpretación de los fenómenos que en ella ocurren. En lo que sigue trataremos, no obstante, de esbozar estos vínculos y clasificaciones aunque sólo sea de modo hipotético y tentativo, echando mano de todas las informaciones que hemos podido manejar.

El agua

El agua constituye, con mucho, el recurso utilizado por el hombre que adquiere un mayor volumen en la Comunidad de Madrid. La precipitación total que recibe el territorio en año hidráulico medio es de 4.730 millones de Tn (o de Hm³). La lluvia recogida por el sistema, con las actuales infraestructuras, superó en año hidráulico medio los mil millones de Tn. El Canal de Isabel II constituye la institución que dispone de una red que capta y distribuye el 93 por 100 de los consumos urbano-industriales de la Comunidad de Madrid. Los esquemas 1 y 2 recogen la información de esta cantidad, que junto con el agua para riego tiene un peso dominante en la gestión del ciclo hidrológico.

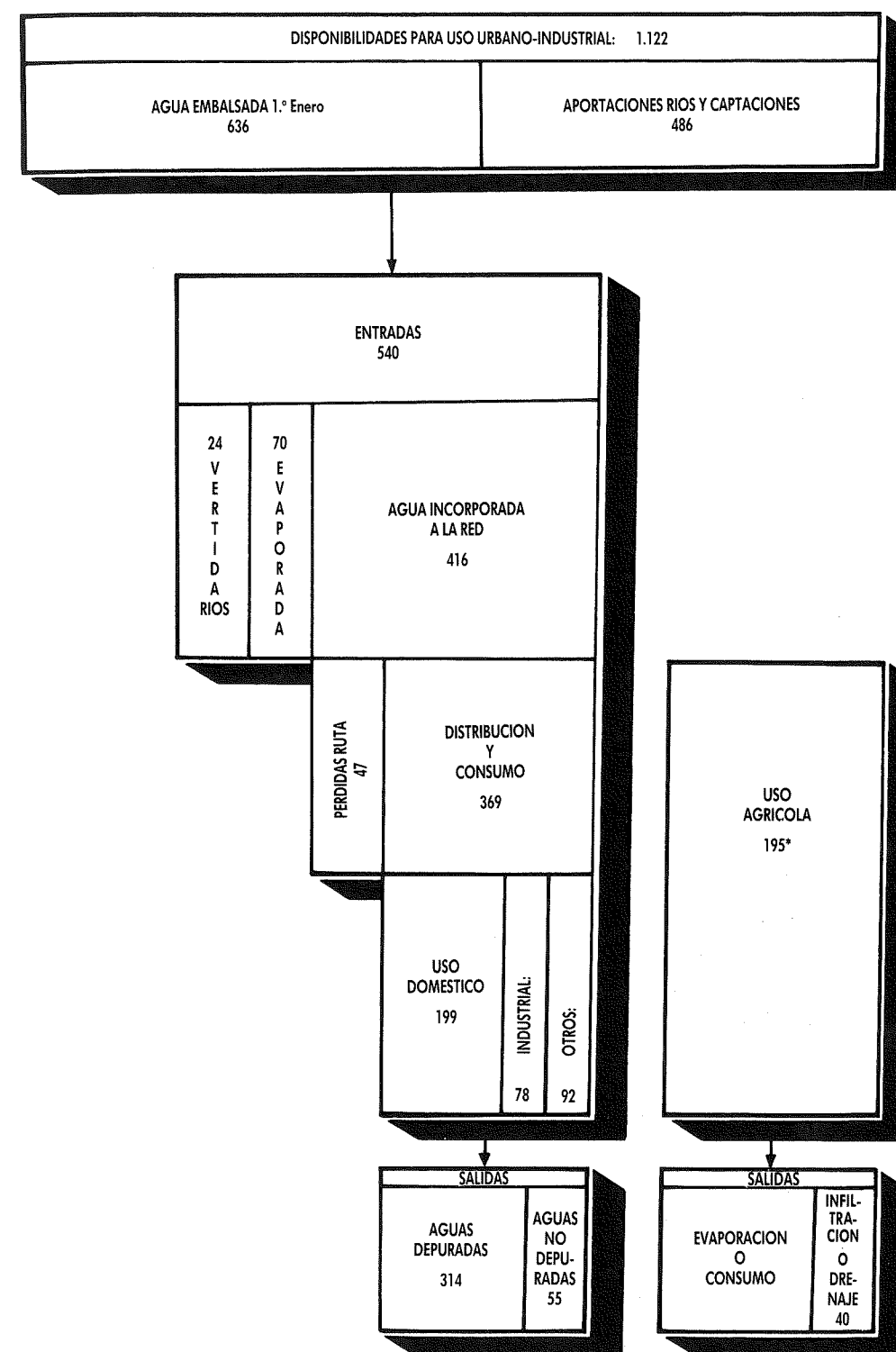
Las disponibilidades de agua captadas por el sistema varían sensiblemente con la pluviometría. Por eso se han completado los datos de 1983, año con pluviometría inferior a la media con los de 1985. Así, mientras que en 1983 las disponibilidades del sistema se cifran en 703 Hm³, en 1985 alcanzan los 1.122 Hm³. Sin embargo, en este segundo año los consumos fueron menores al haberse visto afectados los usuarios por la fuerte subida de tarifas que tuvo lugar en 1983. Así, el consumo urbano-industrial una vez deducidas las pérdidas originadas en la distribución, pasó de 0,25 a 0,21 m³ por habitante y día, cifra que no parece muy elevada en comparación con las de otras ciudades. Cosa que cabe destacar dada la aridez propia del territorio donde se encuentra enclavada la connurbación madrileña, y a la ausencia de grandes ríos, estuarios o puertos cuya proximidad suele caracterizar a las grandes concentraciones urbanas. La artificialidad en la elección del emplazamiento lleva así a la necesidad de recoger y verter artificialmente un enorme volumen de agua. Al consumo urbano-industrial hay que añadir el agrícola, que resulta poco conocido, pero importante. Si añadimos este último, cifrado en 195 Hm³/año obtendríamos un consumo por habitante y día de 0,36 m³ en 1983 y de 0,32 en 1985. La mayoría del agua utilizada en la Comunidad de Madrid procede de su propio territorio aunque se efectúan algunos

ESQUEMA 1
FLUJOS DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE MADRID EN 1983
 (Hm³ o millones de toneladas anuales.)



* Imputación teórica en año medio (IGME.)

ESQUEMA 2
FLUJOS DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE MADRID EN 1985
 (Hm³ o millones de toneladas anuales.)



* Imputación teórica en año medio (IGME.)

trasvases en detrimento de otras cuencas hidráulicas. Pero más grave aún, es el problema causado por el importante volumen de aguas residuales originado, ya que pese a la depuración de que es objeto, redundo en graves perjuicios para los ríos y territorios vecinos que lo reciben.

Con relación a la gestión del agua cabe resaltar el vacío de información existente sobre los datos cuantitativos y monetarios de los consumos agrícolas. La enorme disparidad de precios del agua para consumo doméstico, industrial y agrario, resulta incompatible con una gestión razonable del recurso, ya que a fin de cuentas en todos los usos el recurso procede del mismo ciclo hidrológico. Aunque el uso doméstico deba amortizar obras de abastecimiento más costosas que el agrícola, a primera vista no tiene sentido que aquel multiplique el precio de este por 20 cuando, en general, el primero permite (tras incurrir en costes adicionales de depuración) devolver el recurso a la red en condiciones de cantidad y calidad no muy diferentes, mientras que su uso para riego implica su evaporación en gran escala y su drenaje con un mayor contenido en sales que suele imposibilitar su reutilización. Tampoco resulta lógico que los consumos de agua de las empresas industriales contaminantes sean facturados a precios notablemente inferiores a los domésticos. Todo esto debe ser discutido y para ello hace falta, en primer lugar, clarificar el actual panorama algo confuso de la facturación para usos urbano-industriales, relacionándolo con los costes de la distribución y con la incidencia el uso sobre la calidad y su ulterior depuración. En segundo lugar, debe recabarse una información hoy inexistente que permita incluir el agua para riego en el conjunto de la gestión del ciclo hidrológico²³.

El panorama actual de la gestión del agua no puede ser así más antieconómico: se regala prácticamente el agua para riego (agrícola y urbano), se cobra a tarifa mínima el uso industrial del agua (pese a que a veces, no se devuelve a la red —p.e.: industrias de bebidas gasificadas— o se devuelve muy contaminada) y, por último se cobra a los precios más elevados a los usuarios domésticos que son los que menos contaminan y más la devuelven a la red. De esta manera, la escalada de las tarifas observada en los últimos años tiene un sentido meramente recaudatorio y ha ampliado la desigualdad en el tratamiento de los usuarios con un criterio contrario al de «quien contamina paga»: se discrimina en contra de los usuarios domésticos que son los que hacen una utilización más respetuosa del recurso. Esperemos que la introducción en las tarifas de los cánones de vertido que contempla la nueva ley del agua pueda si no invertir, al menos paliar la presente discriminación, aunque no parece que ello vaya a ocurrir en un futuro inmediato.

Los materiales

Hemos preparado la Figura 1 adjunta con ánimo de ofrecer una visión sintética de los principales flujos de energía, agua y materiales que se operan en la Comunidad de Madrid. Siendo la finalidad principal dar una idea del volumen y orientación de estos flujos, se ha elegido la tonelada métrica como unidad de cuenta, reduciendo las entradas energéticas a toneladas equivalentes de petróleo (tep) y dibujando a escala sobre esta unidad las flechas que representan los principales flujos.

Tal como se observa en dicho esquema y como se ha analizado en el apartado anterior, el agua constituye, con mucho, el recurso utilizado por el hombre que adquiere un mayor volumen en la Comunidad de Madrid. La precipitación total que recibe el territorio en año hidráulico medio es de 4.730 millones de Tn (o de Hm³) y la lluvia recogida por el sistema, con las actuales infraestructuras, supera en año hidráulico medio los mil millones de Tn.

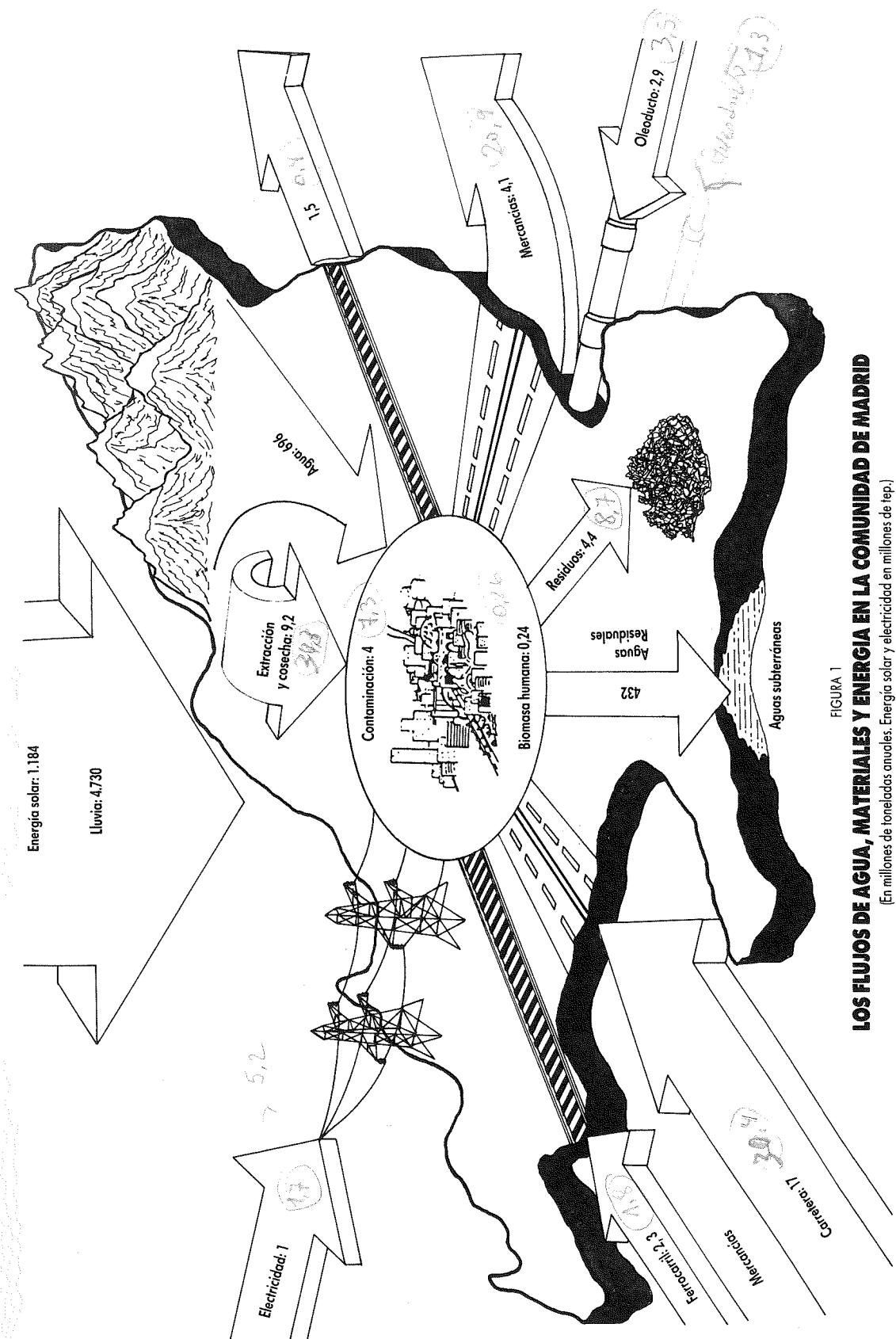


FIGURA 1
LOS FLUJOS DE AGUA, MATERIALES Y ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID
(En millones de toneladas anuales. Energía solar y electricidad en millones de tep.)

FUENTE: Elaboración propia.

Así pues, dejando aparte el agua, en la Comunidad de Madrid entran anualmente 22,2 millones de toneladas que unidas a los materiales extraídos, o cosechados en el propio territorio, 9,9 millones de Tn, y 0.4 millones de Tn procedentes de los productos reciclados totalizan 32,5 millones de Tn que están disponibles para su utilización o transformación en la región.

A grandes rasgos lo que sucede con esta enorme cantidad de materiales es lo siguiente:

Los 15,5 millones de Tn procedentes de las actividades extractivas, entradas de materiales y acero para la construcción se utilizan de la forma que describe el esquema 2: 12,5 millones de Tn se incorporan al territorio en forma de construcciones de viviendas y obras civiles, dos millones se exportan y el millón restante acaba en forma de residuos.

Cuatro millones y medio de Tn, monto total de las entradas de productos alimenticios y cosecha neta propia, se emplean del modo que refleja el esquema 3 dando lugar a algo más de un millón de Tn de salidas de productos alimenticios transformados, y 650.000 Tn de residuos, consumiendo la población tres millones y medio de alimentos y bebidas, además de agua procedente de la red de distribución.

De los 4,3 millones de Tn de combustibles, petróleo y carbón, que entran en la Comunidad, 3,2 millones se queman, y «salen» de esta en forma de contaminación atmosférica y térmica. El resto, 1,1 millones de Tn se redistribuyen nuevamente fuera del territorio madrileño sin haber sufrido transformación alguna, simplemente un cambio de modo de transporte. La mayoría de productos petrolíferos llegan a Madrid por oleoducto y la abandonan por carretera.

Las entradas de productos siderúrgicos ascienden a 1,2 millones, además de los 0,6 millones de Tn para la construcción contabilizados ya en esa actividad. Su empleo se describe en el Esquema 4. 0,9 millones de Tn son empleadas por la industria, exportándose casi 300.000 Tn. El caso del acero es el único en que la recuperación de la chatarra es prácticamente total en lo referente a los usos industriales y constructivos y sólo queda sin reciclar la mayor parte de la fracción contenida en los residuos urbanos.

Un millón de toneladas de madera importada se emplea como materia prima en la industria del mueble y fabricación de embalajes y pasta papelera. En la fabricación de pasta se utiliza también una parte considerable de papel y cartón viejo, no obstante es preciso importar otro millón de Tn de pasta, papel y cartón para aprovisionar las importantes actividades de imprenta y edición.

Las actividades industriales restantes utilizan 3,2 millones de Tn para producir 2,7 millones de Tn de mercancías, generando otro medio millón de residuos y exportando 1,1 millones de Tn. El resto de los productos importados 1,8 millones de toneladas son utilizados directamente por los servicios, familias y agricultura.

Esta primera visión global de los flujos de materiales nos proporciona ya elementos para un primer análisis. La Comunidad de Madrid al albergar un conglomerado humano altamente concentrado, y carecer casi por completo de recursos minerales y energéticos, precisa importar cantidades enormes de materias primas, productos energéticos, alimentos y mercancías para satisfacer las necesidades de su elevada población. Estas necesidades se concretan en primer lugar en las básicas humanas de vivienda y alimentación. Así los flujos principales que entran en la Comunidad se corresponden precisamente con los destinados a la construcción y a la alimentación. Siguen a continuación los correspondientes a combustibles y a más distancia los productos siderúrgicos de los que una parte sustancial están también destinados a actividades constructivas. Estas necesidades de importación implican que el sector del transporte sea una de las actividades regionales fundamentales y que la energía utilizada por él supere con creces la requerida por las actividades industriales.

A continuación se presentan los esquemas detallados de los principales flujos de materiales, comenzando por el más importante cuantitativamente, el de materiales de construcción. El Esquema 3 refleja los flujos más importantes y en el 3 bis se detallan los referentes al cemento. Hay que hacer la advertencia previa de que a pesar de ser la construcción la actividad más importante de la Comunidad no existen datos estadísticos sobre ella, ya que ha sido la única rama de actividad de la Encuesta Industrial del INE no investigada. Así pues, las cifras de materiales utilizados en la construcción son el saldo resultante de los empleos conocidos por lo que pueden acumular los errores de las estimaciones realizadas. Como además las informaciones existentes sobre las salidas son sólo parciales, estas pueden ser mayores y en consecuencia menores las cantidades de materiales utilizados en las actividades constructivas. Sin embargo, a partir de las estimaciones que hemos realizado sobre los consumos de materias primas en las industrias de materiales de construcción y sus respectivas producciones y los datos existentes sobre las actividades extractivas se ha podido cerrar el esquema con un grado de verosimilitud razonable. Persiste, como es lógico, un cierto nivel de incertidumbre sobre las salidas, que pueden considerarse las mínimas detectadas, y sobre los consumos reales en la construcción.

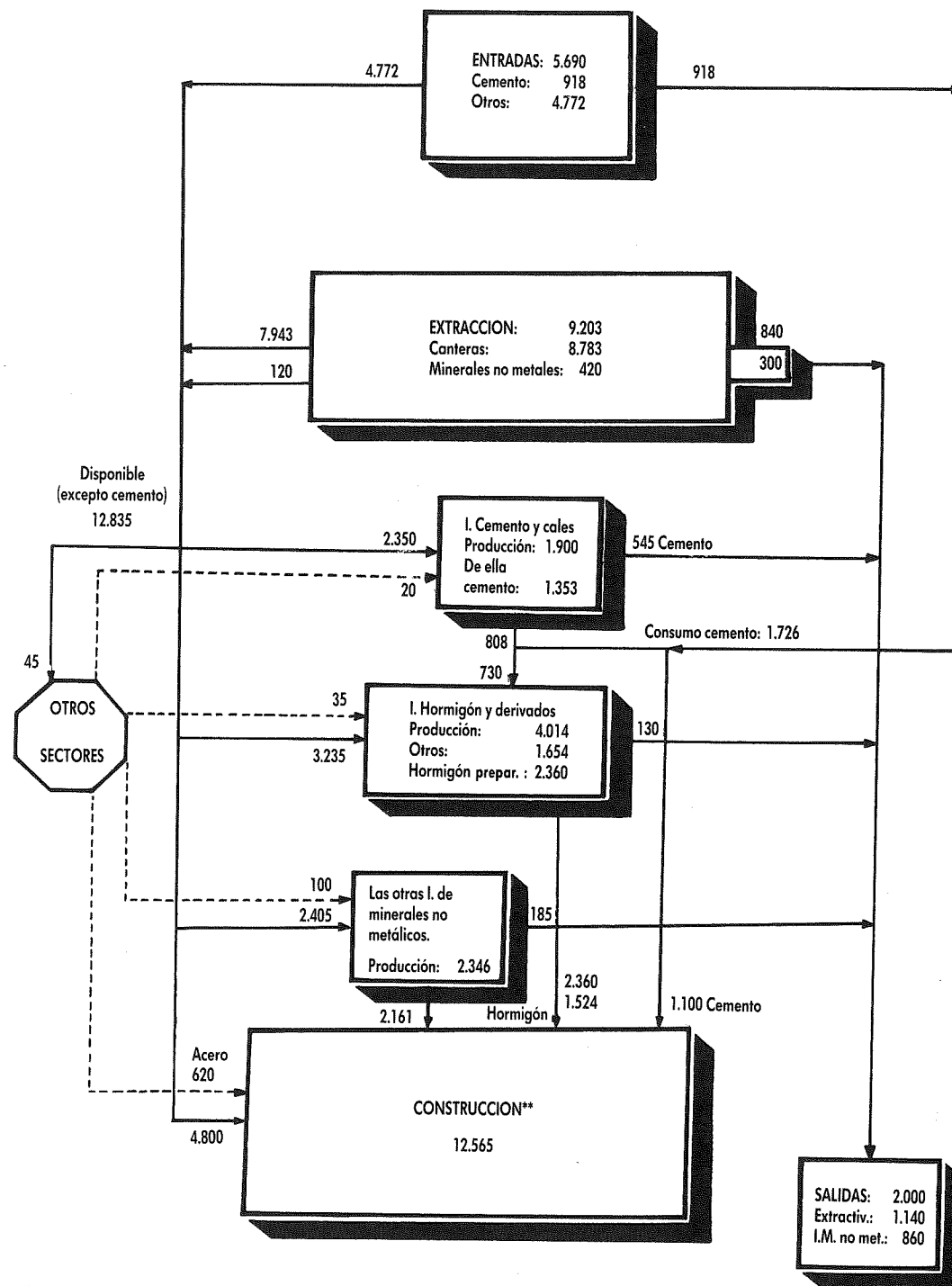
En el citado Esquema 3 se observa cómo las entradas de materiales de construcción, acero y las actividades extractivas introducen unas disponibilidades de 15,5 millones de Tn que van siendo utilizadas en las industrias del cemento, del hormigón y demás materiales de construcción y en la propia actividad constructiva. Esta utiliza buena parte de los productos de su industria auxiliar, que además exporta fuera de la región 0,5 millones de Tn de cemento y 315.000 de otros materiales de construcción. Así, aunque los datos disponibles no permiten acotar con precisión el volumen de materiales de construcción exportados, se observa que si a las cifras anteriores añadimos una exportación directa de las actividades extractivas de 1,1 millones de Tn no resulta justificado pensar que esta salida pueda sobrepasar mucho los dos millones de Tn que se han estimado.

Quizá lo más destacable del Esquema 3 sea el acabar con el concepto erróneo de que la construcción necesita importar la mayor parte de los materiales que utiliza del exterior de la Comunidad. En efecto, las entradas netas (entradas-salidas) sólo representan 3,7 millones de Tn, frente a los 9,2 millones de Tn extraídas del propio territorio de la Comunidad. En segundo lugar hay que destacar la gran importancia de las industrias auxiliares de la construcción que producen 8,3 millones de Tn, y el hecho de que, a pesar de ser deficitaria en materiales de construcción, la Comunidad exporta dos millones de Tn, de los cuales casi un millón procede de las industrias de materiales de construcción y el resto de canchales y extracción de minerales no metálicos²⁴.

En el Esquema 3 bis se detallan los flujos del cemento. Se pone una vez más de manifiesto las irracionalidades y paradojas que en numerosas ocasiones originan las políticas comerciales de las empresas. Importar casi un millón de Tn de cemento para exportar más de medio millón no tiene mucha lógica desde un punto de vista de una planificación global²⁵. La Comunidad tiene capacidad de producción de cemento suficiente para cubrir las necesidades de su industria de la construcción a sus niveles de 1983. Presentando, incluso en la actualidad un exceso de capacidad, a pesar de la reactivación de la construcción que ha tenido lugar en el último bienio 1986-87. La fabricación de cemento es la actividad que consume más energía en unión de la fabricación de cerveza, y dada la carencia de recursos energéticos convencionales de la Comunidad, y, sobre todo, el carácter contaminante de esta industria y el bajo valor unitario del producto, no debería ser una actividad a estimular.

Sin duda esta recomendación, obvia desde un punto de vista de la gestión global de los recursos puede chocar con el afán de ampliar el número de trabajadores empleados en la construcción. Pero la actividad de la construcción podría mantenerse intensificando la orien-

ESQUEMA 3
FLUJOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
(En miles de toneladas anuales.)

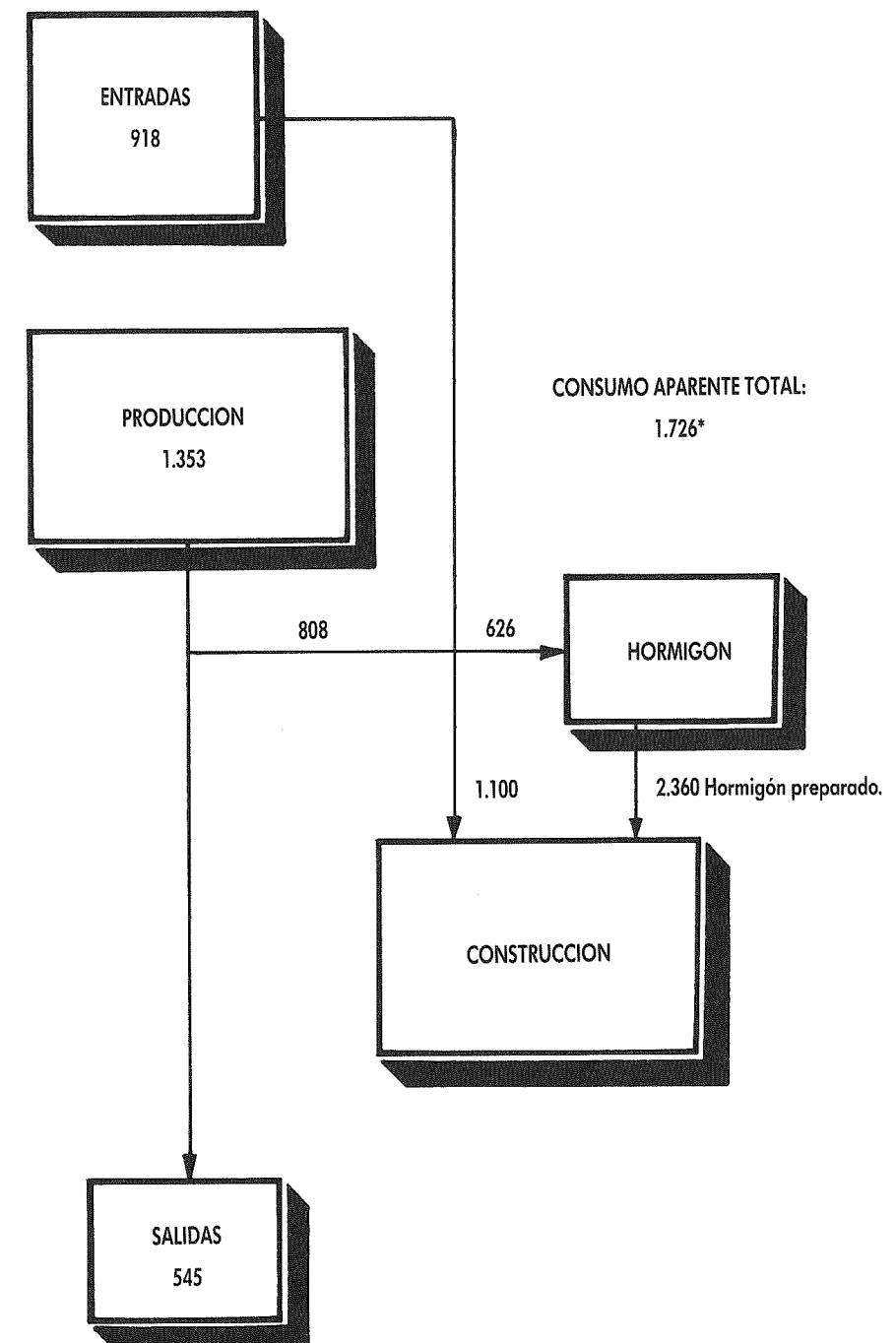


* Incluye los flujos de minerales no metálicos.

** Al no existir información sobre la construcción, las cifras que aparecen son simplemente el saldo resultante de los empleos conocidos. Como sobre las salidas, la información es sólo parcial, éstas pueden ser mayores, y en consecuencia menores los consumos de la construcción.

FUENTE: Elaboración propia.

ESQUEMA 3 bis
FLUJOS DE CEMENTO
(Miles de toneladas anuales.)



* Producción + Entradas - Salidas.

FUENTE: Elaboración propia.

tación actual hacia la rehabilitación masiva de viviendas, actividad que es más intensiva en mano de obra que la construcción de nuevas viviendas.

En el Esquema 4 se presentan los flujos totales de alimentos y bebidas expresadas en unidades físicas (miles de toneladas anuales) que tienen lugar en la Comunidad de Madrid. Los alimentos constituyen el grupo de productos cuyo volumen sigue en importancia a los materiales de construcción, con una entrada de 3,8 millones de Tn anuales y abastecimiento interior al territorio de la Comunidad de 0,7 millones. La producción agraria de la Comunidad alcanza a abastecer el 21 por 100 del consumo humano. Lo cual indica que esta requeriría grosso modo multiplicar por cinco la superficie agraria en calidad o en cantidad para lograr el autoabastecimiento alimenticio. Pero la tendencia a ocupar las mejores tierras de cultivo por las extracciones, construcciones y vertidos de residuos no resulta favorable al desarrollo de la agricultura madrileña²⁶. Se ha procedido a hacer una estimación del consumo total de alimentos y bebidas (excluido el consumo de agua de la red) a partir de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) elaborada por el INE para 1980-1981. Esta estimación ha resultado extraordinariamente laboriosa, ya que ha sido preciso resolver varios problemas fundamentales para completarla, estimando las cantidades de alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar, aquellas otras consumidas por la población no residente en hogares y actualizando todas las estimaciones al años 1983 que se está tomando como base de este estudio. Como se aprecia en el citado esquema esta estimación arroja un total anual de alimentos y bebidas de 3,9 millones de Tn, lo que equivale a un consumo de 2,2 kilos diarios por habitante que, junto con el oxígeno atmosférico y el agua no embotellada, constituyen los elementos esenciales para el mantenimiento de la biomasa humana que puebla la Comunidad de Madrid, concentrada en su mayoría en la conurbación a la que ha dado lugar la capital.

La estimación de la producción y de los consumos intermedios de la industria alimenticia se ha realizado al igual que las otras ramas de actividad a partir de la muestra de la Encuesta Industrial del INE y las estadísticas del Ministerio de Agricultura. Una vez obtenidos estos datos y examinando la producción y los consumos de materias primas al máximo nivel de desagregación se ha realizado la estimación de los residuos.

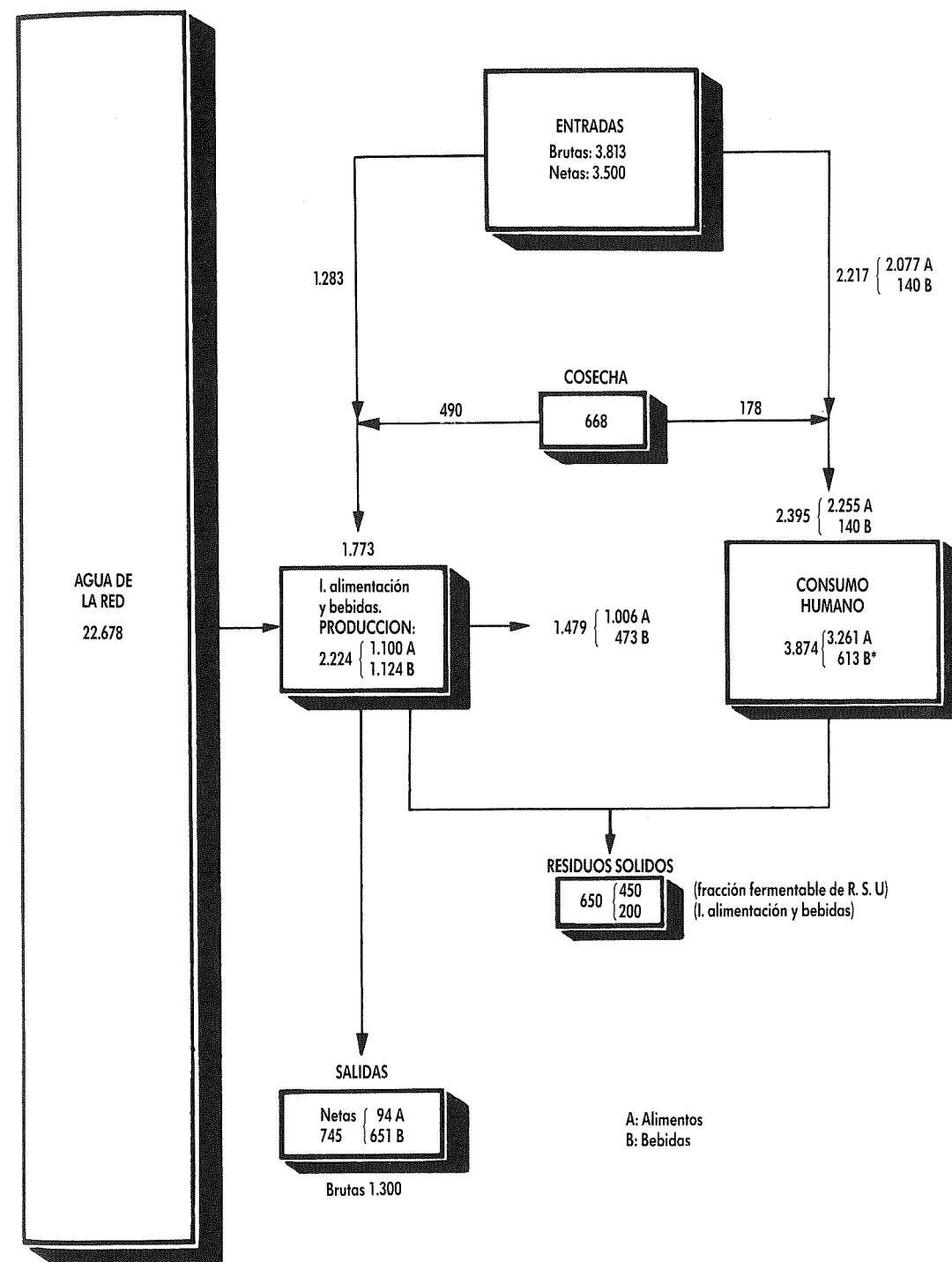
El dato de entradas brutas se ha calculado a partir de los porcentajes que figuran en la estadística del transporte, pero se ha realizado un contraste mediante la estimación de las necesidades de importación para obtener la cifra de entradas netas y que parece razonable respecto a las brutas. Se han realizado estimaciones para obtener los saldos desagregados de bebidas, para completar las necesidades de entradas netas totales y el sobrante de bebidas destinado a la exportación.

El apartado del transporte no ofrece ninguna información sobre las salidas de materiales, por lo que la cifra de alimentos exportados solamente se puede obtener como saldo final del diagrama, es por ello menos fiable que el resto de las estimaciones, ya que puede acumular los errores en ellas contenidos.

En el Esquema 4 solamente en las entradas y salidas brutas se incluyen, para considerar el tonelaje total, los envases y embalajes. El resto del diagrama está en términos netos. Las áreas de los recuadros son proporcionales a las cantidades físicas expresadas en miles de toneladas.

En los flujos se ha distinguido entre alimentos y bebidas, ya que si no sería imposible explicar la aparente contradicción que plantea una industria alimentaria, con 1.773.000 Tn de materias primas, que produce 2.224.000 Tn además de 200.000 Tn de residuos sólidos. La explicación es sencilla, ya que como se observa, más de la mitad de la producción corresponde a bebidas, conservas y otros productos a cuya composición se añade agua tomada de la red, de la que la industria de alimentación utiliza casi 23 millones de Tn.

ESQUEMA 4
FLUJOS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS
(Miles de toneladas anuales.)



* La estimación del consumo humano no incluye el agua tomada de la red ni el tabaco, que tampoco figura en la industria de alimentación y bebidas.

FUENTE: Elaboración propia.

Se destaca claramente el enorme déficit de productos alimenticios que existe en la Comunidad. La cosecha final, descontados los reempleos, fundamentalmente alimentación para el ganado es sólo ligeramente superior a los residuos de productos alimenticios que se producen antes de que los alimentos sean ingeridos por la población: 200.000 Tn en la industria de alimentación y 450.000 Tn en la preparación de alimentos en el hogar y hostelería, esta cifra corresponde a la fracción fermentable de los residuos sólidos urbanos.

A pesar de la necesidad de importar casi el 80 por 100 de los alimentos consumidos, la industria alimentaria es muy importante e incluso exporta una cantidad apreciable (745.000 Tn anuales) la mayor parte en bebidas (651.000 Tn) correspondientes a cervezas y gaseosas con sabor.

No deja de ser paradójico que Madrid, una de las capitales que destaca en el mundo por la aridez del territorio en el que se ubica, disponga de una industria alimentaria tan consumidora de agua, que exporta más del 30 por 100 de su producción. Tampoco deja de llamar la atención la existencia de una industria de conservas de pescado relativamente importante, que puede encontrar su justificación en la peculiaridad de los circuitos comerciales, pero no en una racionalidad económica global, ya que el transporte desde las costas del pescado entero, con un sobrepeso del 20 al 30 por 100 respecto al producto final, aumenta las manipulaciones de carga y descarga y no puede incidir más que en detrimento de su calidad.

En lo que concierne a los productos siderúrgicos se ha elaborado el Esquema 5 que relaciona las entradas de hierro y acero con las actividades siderúrgicas y las utilidades de estos materiales en la industria y la construcción que tiene lugar en la Comunidad de Madrid. Resalta la importancia que tiene la chatarra empleada como materia prima en la industria local, cosa por otra parte lógica habida cuenta que es el resultado de la acumulación de productos y desechos, en este caso reutilizados, que se opera en la Comunidad de Madrid.

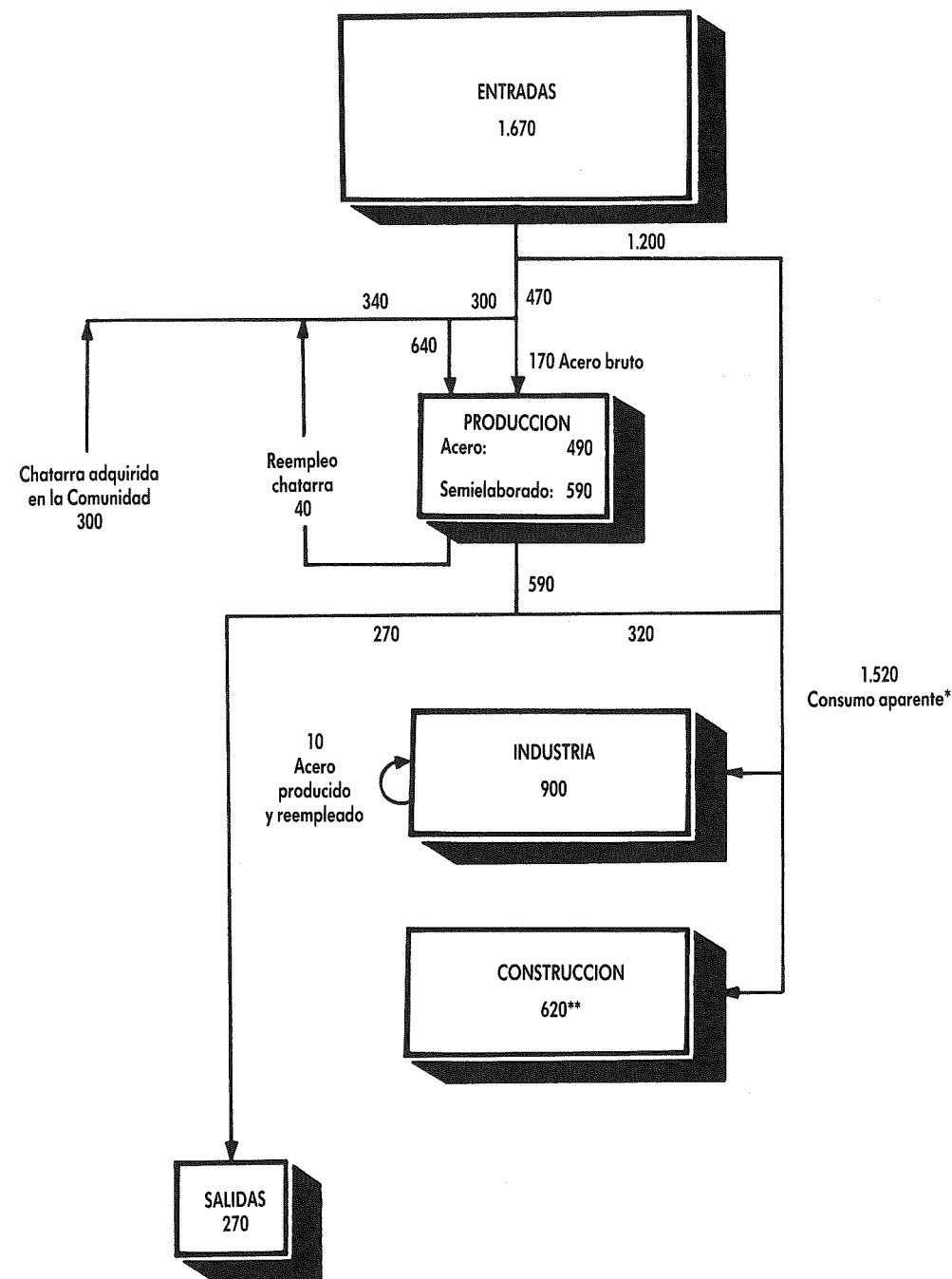
Una vez más la falta de información sobre los materiales utilizados en las actividades de construcción impide cerrar el esquema con una estimación más precisa de las salidas: si la construcción utiliza cantidades inferiores a las que se le han atribuido, las salidas serán algo mayores, pero no parece probable que sobrepasen en demasía la cifra estimada de 270.000 Tn.

En el Cuadro 1 se presenta el balance global de las entradas y salidas de materiales. Materiales cuya utilización se ha explicado en los diagramas precedentes. Según se observa en dicho balance las salidas de materiales no llegan a los 6 millones de Tn. Lo cual contradice el único dato existente sobre el volumen de salidas: el ofrecido por la Encuesta de Transporte por Carretera del INE que las cifra, para 1975, en 9,5 millones de Tn.

Un dato más sólido que el propio volumen de salidas es la relación de estas con las entradas: el balance global que se ha elaborado arroja una relación de 0,25 Tn exportadas por cada tonelada que entra. Este panorama es bien diferente del que se ha venido barajando con el único apoyo de la Encuesta de Transporte por Carretera antes mencionada, que ofreció para 1975 una relación de 0,6. Añadiendo a los datos de la carretera las Tn transportadas por ferrocarril y avión se llegan a estimar para 1975 unas entradas de 16,5 millones de Tn y unas salidas de 9,6 obteniéndose una relación de 0,58. Eliminando de nuestros datos el petróleo transportado por oleoducto y los combustibles «en tránsito» para calcular una relación comparable en 1983, nuestras estimaciones del Cuadro 1 arrojan un ratio de 0,22.

Parece sorprendente que una información tan elemental como es aquella de las entradas y salidas de materiales que se operan en la Comunidad de Madrid haya estado sumida en una desinformación tan grave, manejándose un único dato completo de hace diez años que, como hemos visto, resulta inconsistente con las informaciones sobre los flujos de materia-

ESQUEMA 5
FLUJOS DEL HIERRO Y ACERO
(Miles de toneladas anuales.)



* Producción + Entradas - Salidas. En las salidas sólo están contabilizadas las realizadas por ferrocarril.

** Al no existir ninguna información sobre la construcción, esta cifra es simplemente el saldo resultante del ciclo; puede ser más pequeña si existe alguna salida de productos siderúrgicos por carretera, o bien si en el año analizado ha existido un aumento de existencias de los almacenistas.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro 1
BALANCE GLOBAL DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS
DE MATERIALES EN LA COMUNIDAD DE MADRID
(Miles de toneladas)

ENTRADAS		SALIDAS	
Materiales de construcción	6.344 5.690	Extractivas y materiales de construcción	3.263 2.000
Alimentos y bebidas	6.623 3.813	Extractivas	1.140
Materias primas	1.383	Industrias min. no metálicas	860
Productos consumo	2.430	Alimentos y bebidas	2.641 1.300
Combustibles	6.894 4.306	Alimentos	100
Petróleo	3.582	Bebidas	1.200
Carbón	724	Combustibles	1.093
Productos siderúrgicos	1.684 1.668	Petróleo	906
Materias primas	470	Carbón	187
Productos semielaborados	1.198	Productos siderúrgicos	865 270
Otros productos	7.396 6.752	Otros	7.210 1.100
Materias primas	3.220		
Productos	3.532		
TOTAL GENERAL	22.229	TOTAL GENERAL	5.763

Fuente: Elaboración propia.

22.555 (-comb.)

12.973 (-comb.)

Transporte interregional = 228
I. interna + 893 10³ toneladas
Total recibida neta = 8.866 x 10³ tn

les que hemos obtenido para el año 1983. Resulta, pues, evidente la conveniencia de mejorar la información sobre los flujos de materiales, ya que el desconocimiento de estos flujos dificulta la formulación de políticas de gestión adecuadas.

Los materiales en la industria

La estimación de los flujos de materiales en la industria se ha realizado al mismo nivel de desagregación con que publica el INE la Encuesta Industrial, 80 sectores, sin embargo los resultados por ramas de actividad se presentan a nivel de agregación de dos dígitos según la NACE, clasificación oficial de actividades de la CEE, o en algunos casos desagregados a tres dígitos porque la importancia del sector así lo haya aconsejado y se hayan podido realizar las pertinentes estimaciones con la suficiente fiabilidad.

Los flujos de materiales por ramas de actividad de la industria recogen así la producción física, los consumos de materias primas y los consumos de energía, en toneladas y tep. Las cantidades estimadas de producción y materias primas no incluyen los envases y embalajes, con la única excepción de la industria farmacéutica en la que por su peculiaridad ha sido preciso incluirlos.

Hay que advertir que la fiabilidad de las estimaciones es diferente según las ramas de actividad. Para las industrias del cuero no ha sido posible estimar ni siquiera aproximadamente su producción física. Igualmente ha sido muy problemática la estimación de la producción en la confección, por lo que la cifra real puede ser bastante diferente, sobre todo si tenemos en cuenta que es una actividad en la que tiene una gran importancia la llamada «economía

Cuadro 2
PRODUCCION Y CONSUMOS DE MATERIAS PRIMAS Y ENERGIA EN
CANTIDADES FISICAS, POR RAMAS DE ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA
DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID

Ramas de actividad	Producción Miles de toneladas	Consumo Materias primas	Consumo Energía (tep)
Prod. y Transf. Hierro y Acero	595	815	66.955
Prod. y Transf. de metales no férreos	23	26	5.241
Extracción de minerales no metálicos	9.203	126	22.017
Materiales de Construcción	8.260	8.875	235.341
Química	596	883	63.358
Fabricación de artículos metálicos	513	594	50.104
Fabric. de maquinaria y material mecánico	93	134	12.356
Maq. oficina, eléctrico y electrónico	137	140	24.200
Construcción de automóviles	317	332	50.738
Construc. de otro material de transporte	46	49	12.291
Fabric. de instru. de precisión y óptica	34	35	881
Alimentación, bebidas y tabaco	2.230	1.780	148.544
Industria textil	9	10	4.354
Industria del cuero	—	—	5.263
Industria del calzado	2	2	182
Confección y peletería	12	12	9.818
Madera, corcho y muebles	211	230	11.677
Pasta, papelera, papel y cartón	404	435	30.664
Artes gráficas y edición	199	210	10.314
Industria del caucho y plástico	115	121	20.606
Otras industrias manufactureras	5	6	36.227
TOTAL	23.004	14.815	821.131

sumergida», que no ha sido considerada, como es lógico ni en esta ni en otras actividades y que puede haber dado lugar a un cierto sesgo a la baja. Sin embargo, esto puede haber sido compensado por la utilización de un directorio «inflado» en el que no se han actualizado adecuadamente las bajas. Este factor alcista se ha intentado corregir en la medida de lo posible, atendiendo a la evolución de la población activa que ha venido registrando la Encuesta de Población Activa del INE.

El sector del mueble es también particularmente incierto por la tremenda movilidad que se registra en él. Cada temporada un gran número de empresas, desaparecen y vuelven a aparecer con nombre distinto, los almacenes se denominan fábricas a efectos publicitarios, etc.

En el Cuadro 2 se presenta el resumen de los resultados obtenidos. La producción y el consumo de materias primas están expresadas en miles de toneladas. Se añade una columna con el consumo de energía en tep. No se incluyen los sectores energéticos y la captación y distribución del agua. El sector energético no aparece porque la producción de energía es prácticamente inexistente. Además de la pequeña producción hidroeléctrica, tan sólo se produce gas manufacturado a partir de 130.000 Tn de naftas. La construcción tampoco se incluye porque no existe ningún tipo de información sobre ella, no obstante, como ya se ha indicado, en el esquema de materiales de construcción se asignan unas cantidades hi-

potéticas como consumo de la construcción que son los saldos resultantes de los empleos conocidos.

Así pues, en el Cuadro 2 al no incluirse el agua y la construcción, la actividad que mayor cantidad de materiales produce es la extracción de minerales no metálicos, con 9,2 millones de Tn, seguida de las industrias de materiales de construcción con 8,3 millones de Tn y la alimentación y bebidas con 2,2 millones de Tn. En esta rama de actividad se da la aparente paradoja de que el consumo de materias primas, 1,8 millones de Tn, es inferior a la producción, esto es debido a que en estas no hemos incluido el agua, que es un componente fundamental en la fabricación de las bebidas.

La producción y primera transformación del hierro y el acero y la química con 0,6 millones de Tn ocupan el cuarto lugar, seguidas por la fabricación de productos metálicos que supera también el medio millón de Tn anuales. La fabricación de pasta, papel y cartón sobrepasa las 400.000 Tn de producción. La construcción de vehículos automóviles produce más de 300.000 Tn. En consonancia con el prominente papel de centro difusor de información, la industria madrileña de artes gráficas y edición alcanza una producción anual de 200.000 Tn.

La energía

La principal entrada energética de la Comunidad es, ciertamente, la irradiación solar recibida por su territorio, que se puede estimar en 1.184 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep). Esta entrada es la que contribuye a crear el clima favorable para el desenvolvimiento de la vida en el territorio y a paliar, a través de la fotosíntesis, el déficit de oxígeno y alimento originado por la concentración urbana madrileña, e incluso a imprimir movimiento al ciclo hídrico que la abastece de agua.

La energía consumida en forma de alimentos viene a suponer 0,5 millones de tep, representando un consumo de unas 2.900 Kcal por habitante y día. El Esquema 6 indica que la producción de alimentos, aunque modesta, 112.000 tep, es la principal producción energética de la Comunidad de Madrid, ya que la energía eléctrica en ella obtenida sólo alcanza 9.000 tep, cifra ésta casi despreciable en comparación con los 5,5 millones de tep anuales que entran en la Comunidad en forma de combustibles fósiles y de electricidad, transportados en su mayoría por tendido eléctrico, oleoducto y ferrocarril, y dirigidos a la conurbación madrileña. La dependencia del abastecimiento externo de la Comunidad en electricidad y combustibles es casi total, pero el consumo inferior a 1 tep por habitante y año resulta moderado en comparación con otras áreas urbanas, debido al poco peso que tienen en ella las actividades muy consumidoras de energía y que se introduzca ésta en condiciones de ser destinada al consumo final, como denota la práctica ausencia de refinerías y centrales térmicas. Sin embargo, esta relativa moderación en el consumo energético se traduce en fuertes entradas de productos como el cemento, los metales o el papel, cuya obtención reclama fuertes cantidades de energía.

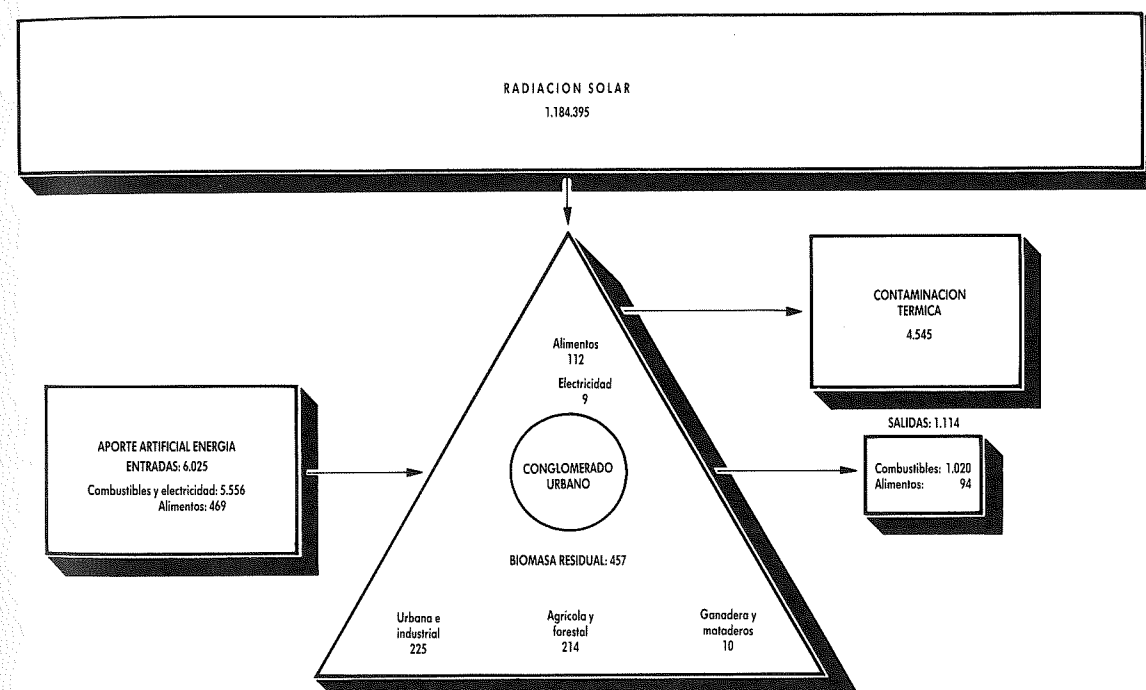
En el Esquema 7 se recoge el balance de energía de la Comunidad de Madrid para el año 1984 expresado en miles de tep²⁷. El consumo final asciende a 4.430.000 tep y tal y como se destaca claramente está basado fundamentalmente en el petróleo y sus derivados, de los que como es sobradamente conocido la Comunidad carece absolutamente de recursos, y de los que procede casi el 75 por 100 de la energía final consumida.

El gas manufacturado que se consume en Madrid capital y alrededores se produce a partir de naftas, siendo por tanto un derivado del petróleo. Desde hace algunos meses se está procediendo a su sustitución por gas natural, combustible que hasta la fecha apenas ha sido utilizado y que presenta la importante ventaja de generar una contaminación atmosférica

muy inferior al gas manufacturado. El gas natural llega a la Comunidad madrileña por medio de un gaseoducto, por lo que no plantea problemas de transporte. El único problema que presenta es su mayor peligrosidad potencial, por su mayor poder calorífico por m³, lo que exige una adecuación de la red de distribución y una mejora de los sistemas de vigilancia y control de fugas.

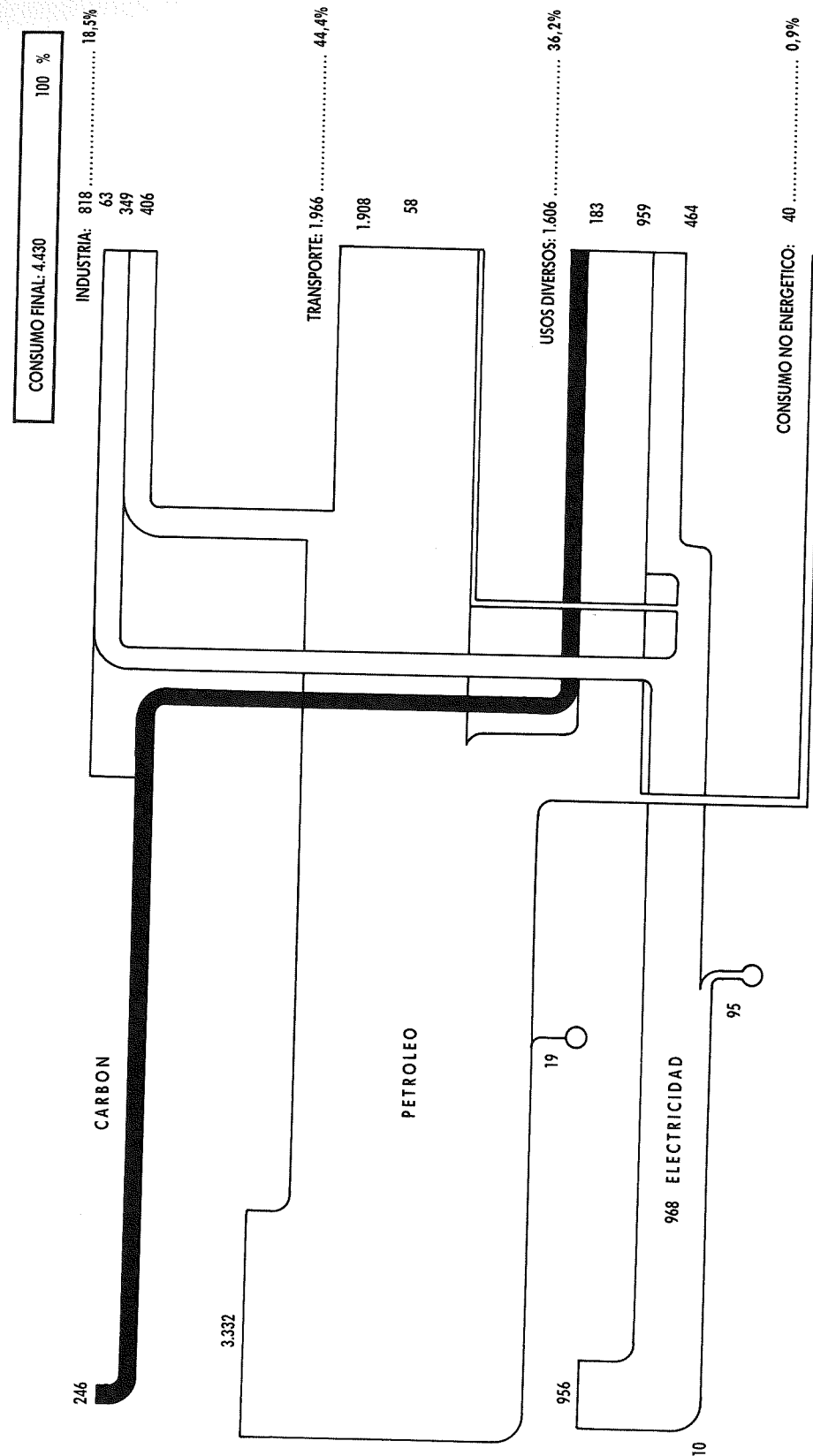
La electricidad ocupa un segundo lugar con el 20 por 100 del total de energía consumida. Procede casi en su totalidad del exterior de la Comunidad ya que la hidroelectricidad producida en Madrid apenas representa el 1 por 100 del total de electricidad consumida. El resto de la energía consumida, 5 por 100, es aportado por el carbón para uso doméstico.

ESQUEMA 6
FLUJOS DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID
(Miles de tep anuales.)



FUENTE: Elaboración propia.

ESQUEMA 7
COMUNIDAD DE MADRID: BALANCE ENERGÉTICO EN 1984
 (En miles de t.e.p.)



FUENTE: "Balances Energéticos Regionales", Santamaría, J.

Las únicas fuentes potenciales de energía importantes que posee la Comunidad están constituidas por la energía solar, debido a que disfruta de una intensa insolación la mayor parte del año, 1.184 millones de tep/año, cantidad 263 veces mayor que el aporte artificial de energía y por la enorme cantidad de residuos de todo tipo generados que contienen un potencial energético de 457 millones de tep/año, es decir, más de un 10 por 100 del total de energía final consumida en la actualidad.

Paradójicamente estas energías de carácter renovable, y que en el caso de la solar y derivadas no producen ningún tipo de contaminación atmosférica, no son aprovechadas más que excepcionalmente, a pesar de ser los únicos recursos energéticos propios y que su utilización puede producir importantes beneficios ambientales. Por ello su desarrollo debe ser un objetivo prioritario en la política energética madrileña.

Como se ha señalado la Comunidad de Madrid en su conjunto no consume demasiada energía. Los 4.545.083 tep de energía bruta consumidas en 1984 suponen un consumo de 934,2 Kg equivalentes de petróleo por habitante y año, cifra muy inferior a los 1.791 Kgep de España y los 3.087 Kgep de la CEE. Sin embargo a pesar de esta moderación en el consumo global, el uso por sectores de la energía presenta unos desequilibrios profundos e incluso derroches que sería preciso intentar corregir teniendo en cuenta que los despilfarros se producen en sectores que originan graves problemas ambientales a la Comunidad, como, por ejemplo, la contaminación atmosférica producida por el excesivo uso de automóviles privados.

El Cuadro 3 presenta la estructura porcentual del consumo de energía final durante el año 1984. El transporte representa el 44,8 por 100 del total de energía consumida, a continuación, los otros usos el 36,6 por 100 mientras que la industria solamente consume el 18,6 por 100. El consumo sectorial de energía indica ya a primera vista que estamos ante una sociedad volcada en su actividad en el sector terciario y con unos consumos energéticos en transporte desmesurados, y la inexistencia, con algunas excepciones, de industrias intensivas en el consumo de energía.

El consumo energético en transporte resulta enormemente desproporcionado: 44,8 por 100 frente al 32,7 por 100 en España y al 24,8 por 100 en la CEE. Esta desproporción está producida fundamentalmente por el consumo de los vehículos automóviles: 28,3 por 100. Los vehículos automóviles de la Comunidad de Madrid consumieron en 1984: 1.243.477 tep. Este consumo al realizarse en su mayor parte en el área relativamente pequeña de la capital y cercanías supone el mayor aporte permanente de contaminantes atmosféricos que hacen de Madrid el principal núcleo de contaminación atmosférica del país. El transporte aéreo absorbió el 14,5 por 100 de la energía final consumida, lo que supone un peso demasiado elevado y no totalmente imputable a la Comunidad ya que incluye el combustible suministrado a aeronaves extranjeras en tránsito.

Después del transporte, el sector doméstico es el mayor consumidor de energía con 1.182.597 tep que supone un 26,9 por 100 del consumo final total y 0,252 tep de consumo per cápita durante 1984. La energía consumida en los hogares se distribuyó de la forma siguiente:

Calefacción	44,6 %
Agua caliente	21,8 %
Cocina	16,4 %
Electrodomésticos, alumbrado, ascensores, etc.	17,2 %
TOTAL CONSUMO DOMESTICO	100,0 %

Cuadro 3
ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL CONSUMO FINAL ENERGETICO

TOTAL CONSUMO FINAL	100,00 %
TOTAL INDUSTRIA	18,64 %
TOTAL TRANSPORTE	44,78 %
Ferroviario	1,99 %
Carretera	28,32 %
Aéreo	14,47 %
TOTAL OTROS USOS	36,59 %
Domésticos	26,94 %
Comercio y servicios	3,80 %
Administración	3,39 %
Alumbrado público	0,38 %
Agricultura y ganadería	0,48 %
Otros consumos no sectorizados	1,61 %

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos que figuran en el Balance energético de J. Santamarta publicado en «El Sector Energético en la Comunidad de Madrid».

Como se observa en el reparto porcentual, la calefacción doméstica es la mayor consumidora de energía en los hogares, 44,6 por 100 en 1984 que equivalen a 527.438 tep. En el Cuadro 4 se realiza la estimación para 1985 obteniéndose 563.779 tep, con la siguiente estructura por tipo de combustible utilizado:

Gasóleo C	50,3 %
Carbón	31,4 %
GLP	7,3 %
Electricidad	7,0 %
Gas ciudad	4,0 %
TOTAL	100,0 %

El gasóleo C es el combustible más utilizado para calefacción seguido por el carbón, y entre los dos suponen más del 80 por 100 del total, siendo los responsables máximos de la contaminación atmosférica de Madrid capital en invierno.

AÑOS	80	81	82	83	84	85
Temperatura media invernal	7,6° C	9,0° C	8,5° C	8,7° C	7,3° C	7,4° C
Miles de t. de gasóleo C	501,3	302,4	480,7	474,8	517,6	511,4

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Temperatura en Madrid-Retiro y para consumo de gasóleo C, el Informe General de CAMPSA.

El alto consumo de combustible en calefacción viene impuesto por la dureza climática de los inviernos madrileños, viviendas con aislamientos deficientes y falta de otras alternativas. Como es lógico el consumo depende muy estrechamente de la temperatura ambiente. Si se toma como indicador el gasóleo C consumido en los hogares y servicios, que además de calefacción sirve para cubrir las necesidades de agua caliente, se observa la fuerte correlación existente con la temperatura media invernal.

En el Cuadro 5 se refleja la evolución del consumo de productos petrolíferos en el período 1979-87. Lo más destacable es sin duda el enorme peso que tienen los combustibles de automoción que al principio del período suponían el 44,2 por 100 del total y en 1987 alcanzaban ya el 57,3 por 100. En el Cuadro 6 se presentan los porcentajes de variación en el período, estos porcentajes crecen moderadamente, e incluso disminuyen en 1982 para dispararse en 1986 y 1987 con porcentajes del 16,2 por 100 y 18 por 100. Este explosivo crecimiento tendrá sin duda continuidad durante 1988 por la nueva baja de los combustibles y el consiguiente encarecimiento relativo del transporte público. Las consecuencias negativas de este hecho para la ciudad y sus habitantes son muy importantes ya que el uso intensivo de los vehículos automóviles es el principal responsable de la contaminación atmosférica de la capital. En el mismo Cuadro 6 se refleja el descenso continuado del número de viajeros transportados por los servicios públicos urbanos. Este descenso sólo se ve frenado en 1987 por la introducción de la tarjeta de transporte que supuso un ligero abaratamiento para el usuario. Pero esta medida se ha revelado claramente insuficiente no ya para incrementar, sino tan sólo para recuperar el número de viajeros transportados al comienzo de la década.

Cuadro 4
VARIACIONES ESTACIONALES DEL CONSUMO DE ENERGIA DOMESTICA REGISTRADAS EN 1985

	Consumo medio mensual en invierno (enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre)	Consumo medio mensual del resto del año (excluyendo agosto)	Diferencia	Total anual de energía consumida imputable a calefacción	
				Unidades	Tep
Gasóleo C (miles m³)	96,76	30,43	66,33	331,65	283.561,80
GLP envasado (miles Tn)	17,22	11,12	6,10	30,50	33.519,50
GLP granel (miles Tn)	5,86	4,40	1,46	7,30	8.022,70
Gas ciudad (miles m³)	31.076,20	20.400,00	10.676,20	53.381,00	22.420,00
Energía eléctrica (miles Mwh)	359,00	267,88	91,12	455,60	39.181,60
Carbón (miles Tn)				288,00	177.074
Total de energía consumida en calefacción doméstica					563.779,60

Fuente: Elaboración propia sobre datos del «Boletín de Coyuntura», III Trimestre de 1986, de la Comunidad de Madrid. Coeficientes de transformación EUROSTAT.

Cuadro 5
EVOLUCION DEL CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLIFEROS EN LA COMUNIDAD DE MADRID
(En toneladas)

CONCEPTO	AÑO	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Combustibles automóvil		1.105.164	1.141.839	1.202.454	1.175.411	1.177.744	1.200.962	1.220.439	1.418.109	1.673.134
Gasolinas auto		732.745	723.329	743.966	737.108	730.763	736.705	735.920	835.445	959.670
Gasóleo A		372.419	418.510	458.488	438.303	446.981	464.257	484.519	582.664	713.464
Gasóleo B		104.935	95.940	55.622	95.864	96.113	94.322	88.464	124.683	153.249
Gasóleo C		631.424	589.469	371.677	553.386	559.791	590.122	576.753	629.169	647.754
Fuel-oil 1		342.323	340.329	308.849	303.897	293.325	278.727	235.047	310.769	307.641
Fuel-oil 2		121.137	97.235	148.736	30.814	8.090	5.589	2.313	18.928	19.121
Fuel-oil B1A		9.255	17.890	23.692	21.948	23.679	24.638	27.613	38.956	26.307
Naftas		122.619	130.045	115.978	118.106	129.178	136.630	138.629	91.373	—
Otros		61.852	58.344	932.725	477.488	376.640	345.029	382.063	152.575	92.265
SUMAS AUTONOMIA		2.498.709	2.471.091	3.159.733	2.776.914	2.664.560	2.676.019	2.671.321	2.784.562	2.919.471

Fuente: CAMPSA.

2001

1.085.822
1.518.732
143.740
63.186
41.372
36.805
5.173

Cuadro 6
PORCENTAJES DE VARIACION ANUAL EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE AUTOMOCION
Y NUMERO DE VIAJEROS DEL TRANSPORTE PUBLICO URBANO

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Consumo de combustibles de automoción	3,3	5,3	-2,3	0,2	2,0	1,6	16,2	18,0
Viajeros transportados	3,5	-1,3	-1,9	-0,7	-3,1	-1,8	-1,2	2,3

Los costes de la energía

En el Cuadro 7 se han calculado los costes de la energía consumida en la Comunidad de Madrid en 1984, que alcanzan un total de 331.638 millones de pesetas de los que un 33 por 100, 108.840 millones correspondieron a electricidad, a pesar de que en términos energéticos no aportó más que el 19,8 por 100 al consumo final energético de la Comunidad.

En el Cuadro 8 se presentan los precios de las energías en el período 1980-1985. Lo más destacado es sin duda el disparatado precio de la electricidad, especialmente para el sector doméstico y la pequeña industria que tienen gran peso en la Comunidad. Esto hace que consumiendo el 10 por 100 del total nacional de electricidad, la Comunidad de Madrid facture el 15 por 100.

El Cuadro 9 muestra la evolución de los precios de las energías finales más utilizadas en la Comunidad para ese mismo período. La electricidad para la pequeña industria subió un 168,3 por 100 y todas sus tarifas lo hicieron muy por encima del Índice de Precios al Consumo, que para Madrid aumentó un 75,5 por 100. A pesar de esa evolución y de las bajadas de precios de los productos petrolíferos, las empresas eléctricas solicitaron para 1987 una subida de tarifas entre el 11 por 100 y el 17 por 100. Las tarifas eléctricas no tienen nada que ver con los costes de generación por una serie de razones ajenas a las características técnicas de estos procesos. De algunas de estas razones hay que dejar constancia aquí, ya que la electricidad es la fuente energética preferida por el punto de vista del consumo por su limpieza y seguridad.

Régimen de monopolio frente al usuario

La zonificación territorial entre las distintas compañías eléctricas provoca una situación práctica de monopolio en la que el consumidor final no tiene más remedio que aceptar el servicio ofrecido por la compañía detentadora de la exclusiva en su zona.

Política nuclear

Las enormes inversiones necesarias para la construcción de centrales nucleares, aventura en la que se han embarcado todas las empresas eléctricas importantes del país, ha provocado un desmesurado aumento de las cargas financieras que éstas tienen que soportar y que ha repercutido directamente en los precios finales a pagar por los usuarios²⁸. Esta situación hay que recordar que ha sido alentada por la propia Administración Central que es la que en última instancia autoriza los precios de la energía eléctrica, y la construcción y funcionamiento de las centrales nucleares.

Cuadro 7
COSTES DE LA ENERGIA EN LA COMUNIDAD DE MADRID (1984)

	Toneladas	Miles litros	Precio Ptas/l	Coste en miles ptas
Gasolina 90	128.819	176.488	87	15.354.456
Gasolina 96	581.577	775.333	93	72.105.969
Gasolina 98	17.658	23.400	97	2.269.800
Subtotal gasolinas	728.054	975.221	92	89.730.225
Keroseno aviación	371.416	465.142	42,5	19.768.535
Gasolina aviación	6.685	9.310	75	698.250
Keroseno corriente	2.786	3.493	60	209.580
Subtotal	380.887	477.945	43,3	20.676.365
Gasóleo A	453.071	539.884	58	31.313.299
Gasóleo B	89.172	106.258	42	4.462.836
Gasóleo C	589.717	697.312	41	28.589.805
Subtotal gasóleos	1.131.960	1.343.454	47,9	64.365.940
Fuel BIA	24.637		30.200 (a)	744.037
Fuel n.º 1	264.545		29.400 (a)	7.777.623
Fuel n.º 2	5.588		27.200 (a)	151.994
Subtotal fuel	294.770		29.425	8.673.654
Butano envasado	185.078 { 183.558	200 { 89.476	64,4 (b)	11.821.135
Butano a granel	1.520		62,6 (b)	95.152
Propano envasado	99.456 { 23.356	264.115 { 1.241.032	72,0 (b)	1.681.632
Propano a granel	76.100		78,1 (b)	5.943.410
Subtotal GLP	284.534		68,7	19.541.329
Gas manufacturado	1.467.448 (c)		—	9.310.597
Carbón	351.000 tep { 600.000 (d) → 24.935 Tep		17,5	10.500.000
Electricidad	10.132.393 (e)	21.618.671	—	108.839.918
TOTAL	810.591 tep	1.729.494		331.638.000

Fuente: Elaboración propia

- (a) Pesetas tonelada.
(b) Pesetas kilogramo.
(c) G. cal.
(d) Toneladas.
(e) Mwh.

Los últimos accidentes de centrales nucleares parece que han conseguido convencer a la opinión pública de su peligrosidad. Peligrosidad a la que hay que añadir el problema irresuelto de los residuos nucleares originados en condiciones normales de funcionamiento, y que hacen totalmente desaconsejable su utilización en gran escala.

Se da así la paradoja de que las centrales nucleares no sólo no han resuelto el problema energético, sino que al repercutirse sus costos sobre toda la electricidad generada por otros medios han elevado sus precios a niveles prohibitivos para el sector doméstico, y pequeñas y medianas empresas²⁹.

Falta de programas de racionalización del consumo

El escaso desarrollo de programas de racionalización del consumo de energía eléctrica, pro-

Cuadro 8

PRECIOS DE ENERGÍAS FINALES MAS REPRESENTATIVAS (Valores al 31 de diciembre de cada año)

	Unidad	Ptas/Unidad					Ptas/Termia						
		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1. SECTOR RESIDENCIAL													
1.1 Energía Eléctrica (*)													
— 3 kw · 600 h	kwh	700	951	10.82	11.87	13.51	14.	8.144	11.057	12.577	13.798	15.705	16.834
— 4 kw · 3.600 h	kwh	5.47	8.42	9.57	10.64	12.11	12.	6.948	9.786	11.122	12.375	14.084	15.038
— 8 kw · 10.000 h	kwh	5.28	7.53	8.58	9.96	11.33	12.	6.154	8.758	9.974	11.579	13.176	14.032
1.2 Productos Petrolíferos													
— Butano (bot. 12 kg)	kg	36.00	44.00	58.00	68.40	68.40		3.025	3.697	4.873	5.748	5.748	5.916
— Propano canalizado	kg	47.50	53.00	60.00	63.00	63.00		3.992	4.453	5.042	5.294	5.294	5.462
— Gasóleo C	l	24.00	31.50	37.00	37.00	41.00	48.00	2.725	3.520	4.201	4.201	4.655	5.450
1.3 Gas Manufacturado (Madrid)													
— 2.500 te/año	te	4.037	4.773	5.280	6.328	6.864	7.603	4.037	4.773	5.280	6.326	6.864	7.603
— 7.500 te/año	te	3.573	4.264	4.722	5.521	5.862	6.3	3.573	4.264	4.722	5.521	5.862	6.317
1.4 Gas Natural (Barcelona)													
— 2.500 te/año	te	4.334	4.955	5.494	6.590	6.977	7.9	4.334	4.955	5.494	6.590	6.977	7.955
— 7.500 te/año	te	3.816	4.468	4.925	5.859	6.165	6.643	3.816	4.468	4.968	5.859	6.165	6.643
2. SECTOR INDUSTRIAL													
2.1 Electricidad (**)													
— 300 kw · 2.000 h	kw	4.19	5.98	6.68	8.53	9.79	11.24	4.762	6.949	7.770	11.380	13.074	13.074
— 2.500 kw · 4.000 h	kw	3.96	5.74	6.38	7.76	8.89	9.	4.609	6.680	7.412	10.335	10.945	10.945
— 15.000 kw · 6.500 h	kw	3.58	4.52	4.96	6.24	7.08	7.54	4.163	5.250	5.773	8.235	8.770	8.700
2.2 Productos Petrolíferos													
— Fuel-Oil n.º 1	ton	15.000	21.925	27.000	29.400	29.400	34.400	1.471	2.150	2.647	2.882	2.282	3.373
— Fuel-Oil n.º 2	ton	14.200	20.926	24.600	27.200	27.200	32.700	1.420	2.092	2.460	2.720	2.720	3.270
2.3 Gas Natural													
— 7500 te/año	te	1.859	3.045	3.045	3.496	3.604	4.3	1.859	3.045	3.045	3.496	3.604	4.371
— 12 x 10 ₆ te/año	te	1.415	2.463	2.463	2.918	3.125	3.396	1.415	2.463	2.463	2.918	3.125	3.395
— Interrumpible	te	1.323	2.289	2.289	2.675	2.813	3.	1.323	2.289	2.675	2.813	3.108	3.108
— C. Térmicas	te	1.6942	2.5539	2.800	3.1789	3.3801	3.7	1.6942	2.5539	2.800	3.1789	3.3801	3.701
3. SECTOR TRANSPORTE													
— Gasolina 96	l	61.00	71.00	86.00	93.00	93.00	87.00	7.251	8.416	10.194	11.024	11.024	10.313
— Gasolina 90	l	55.00	65.00	79.00	87.00	87.00	81.00	6.520	7.705	9.365	10.313	10.313	9.602
— Gasóleo A	l	34.00	43.00	52.00	58.00	58.00	52.00	3.566	4.946	5.981	6.761	6.761	7.131
— Keroseno	l	28.00	30.50	40.50	40.50	40.50	41.50	3.248	3.578	4.751	4.751	4.751	4.868
4. AGRICULTURA Y PESCA													
— Gasóleo B	l	25.50	32.00	37.50	42.00	50.00	2.933	3.681	4.313	4.831	4.831	5.751	
— Riegos (160 kw - 1.500 h)	kwh	3.48	5.07	5.79	6.01	7.44	8.662	4.049	5.895	6.738	8.651	10.072	10.072

(*) Electrificación mínima, media, máxima.

(**) Utilización corta, media, alta.

Fuente: S. G. de la Energía y Recursos Minerales 1985.

Cuadro 9
PORCENTAJES DE AUMENTO DE PRECIOS DE LAS ENERGIAS FINALES MAS UTILIZADAS
EN LA COMUNIDAD DURANTE EL PERIODO 1980-1985

	%
1. Sector residencial	
1.1 Energía eléctrica	
— 3 kw - 600 h	106,9
— 4 kw - 3.600 h	136,4
— 8 kw - 10.000 h	128,6
1.2 Productos petrolíferos	
— Butano (bot. 12,5 kg)	95,6
— Propano canalizado	36,8
— Gasóleo C	100,0
1.3 Gas manufacturado	
— 2.500 te/año	88,3
— 7.500 te/año	76,8
2. Sector industrial	
2.1 Electricidad	
— 300 kw - 2.000 h	168,3
— 2.500 kw - 4.000 h	137,6
— 15.000 kw - 6.500 h	110,6
2.2 Productos petrolíferos	
— Fuel-oil n.º 1	129,3
— Fuel-oil n.º 2	130,3
3. Sector transporte	
— Gasolina 96	42,6
— Gasolina 90	47,3
— Gasóleo A	82,4
— Keroseno	48,2
4. Agricultura	
— Gasóleo B	96,1
— Electricidad riegos	148,9

Fuente: Elaboración propia sobre datos de la S.G. de la Energía y Recursos Minerales «La Energía en España», 1985.

mocionando su utilización en horas nocturnas con tarifas reducidas para calefacciones domésticas y agua caliente, es otro factor que impide una utilización económica de la energía eléctrica.

Esta situación, aunque desborda el ámbito de competencias de la Comunidad madrileña, tiene unas gravísimas repercusiones en cuanto al uso racional de la energía y ha provocado desviaciones hacia otras energías más baratas pero más inapropiadas que provocan graves problemas de contaminación y que afectan especialmente a las grandes concentraciones urbanas como Madrid.

La energía en la Industria

Los balances energéticos que se manejan habitualmente presentan el defecto de que al estar elaborados a partir de las informaciones facilitadas por los suministradores de energía

estos no conocen el destino final de sus ventas. Así ocurre que el balance de energía que hemos utilizado³⁰ asigna sesgadamente la mayor parte del consumo energético industrial (198.952 tep) a la agrupación de la CNAE «Otras industrias».

Hemos elaborado por tanto unas nuevas estimaciones que se presentan en el Cuadro 10. Este cuadro se refiere al año 1983, como la mayoría de las estimaciones que hemos realizado ya que es la fecha de referencia de la muestra de la Encuesta Industrial del INE, en la que se basan la mayoría de ellas. El cuadro incluye toda la electricidad consumida, adquirida o de producción propia y los combustibles utilizados para fuerza motriz, calor, vapor y transporte propio, es decir, el realizado con medios propios de las empresas de cada rama de actividad.

Como se observa en dicho cuadro las industrias más consumidoras de energía son: materiales de construcción con 235.341 tep, el 29 por 100 del total de la industria, debido principalmente al consumo en las dos fábricas de cemento. Las industrias de alimentación y bebidas le siguen a continuación con 148.544 tep, el 18 por 100 del total industrial, destacando dentro de este grupo el alto consumo de la industria cervecera que necesitó 40.957 tep. La producción y primera transformación del hierro y acero ocupa el tercer lugar a bastante distancia con 66.955 tep, 8 por 100. La química, fabricación de artículos metálicos y construcción de automóviles sobrepasan también los 50.000 tep anuales.

Para permitir una comparación más homogénea con los balances de energía existentes se ha elaborado el Cuadro 11, en el que se han suprimido los consumos de energía destinada a transporte propio, gasóleo A y gasolina. Se observa, como habíamos advertido, que el consumo de «Otras industrias» al que se le asignaba un total de 198.952 tep se reduce en este Cuadro 11 a 24.876 tep que es una cantidad razonable en relación al número de industrias que corresponden realmente a ese epígrafe de la CNAE.

Esta aclaración reviste especial importancia de cara a la planificación de la industria madrileña, dada la carencia de recursos energéticos propios y su incidencia sobre la contaminación. Indudablemente no se puede abordar cualquier política de utilización racional de la energía o programas de ahorro energético sin conocer los usos reales de la energía.

Los residuos sólidos

La entrada masiva de materiales, unida a la extracción y cosecha efectuadas dentro de la Comunidad supone la utilización dentro de los límites regionales de una gran cantidad de materiales que finalizan su ciclo en forma de residuos. Nos referimos aquí, a efectos de su cuantificación, a los residuos entendidos en su acepción más usual, es decir: «todo material en estado líquido, sólido o gaseoso que su poseedor destina al abandono»³¹. Aunque utilizamos también el criterio más amplio de «subproductos no deseados» para incluir aquellos materiales que se recuperan cuando existe demanda de ellos y en los restantes casos acaban en los vertederos.

Los residuos generados por las actividades humanas de producción y consumo deben de constituir una parte fundamental e inseparable de cualquier política medioambiental y de gestión de recursos naturales razonable, que intente resolver los problemas existentes desde una perspectiva global. La importancia de una gestión adecuada de los residuos, viene dada por el doble carácter que poseen: mientras que por una parte son recursos materiales potenciales, cuando son vertidos o abandonados de forma incontrolada, son generadores de impactos ambientales negativos que provocan graves daños, en muchos casos irreversibles, en otros recursos naturales escasos e indispensables para la vida. Este es el caso evidente de la contaminación del agua y la atmósfera de Madrid.

Cuadro 10
CONSUMO DE ENERGIA EN LA INDUSTRIA (en tep)

Ramas de Actividad	Elect.	C.Vegetal	C.Miner.	Fuel-oil	Gas. A	Gas. C	Gasolina	G.Manuf.	G.L.P.	TOTAL
Captación y distribución del agua	24.200	0	0	0	0	533	0	0	44	24.777
Producción y transformación de hierro y acero	33.451	0	0	33.459	2	11	0	0	32	66.955
Producción y transformación de metales no ferreos	2.556	0	0	1.230	51	778	62	0	563	5.240
Extracción de minerales no metálicos	2.573	0	0	15.412	4.008	0	24	0	0	22.017
Materiales de Construcción	28.906	2.823	105.825	82.603	5.542	3.575	214	21	5.833	235.341
Química	23.156	35	374	30.365	738	7.185	557	41	906	63.358
Fabricación de artículos metálicos	20.313	615	2.700	9.520	2.568	7.597	1.258	538	4.997	50.104
Fabricación de maquinaria y material mecánico	5.681	18	2	1.990	773	2.370	481	78	963	12.356
Máquinas de oficina, eléctrico y electrónico	10.771	2	198	2.363	1.127	6.732	1.246	590	1.171	24.200
Construcción de automóviles	14.360	4	3.093	16.032	10.708	2.031	442	0	4.069	50.738
Construcción de otro material de transporte	3.636	146	2	3.198	2.143	1.464	75	6	1.622	12.291
Fabricación de instrumentos de precisión y óptica	428	0	23	41	1	316	19	28	26	881
Alimentación, bebidas y tabaco	27.393	591	475	65.621	12.392	37.588	931	572	2.982	148.544
Industria textil	936	73	31	2.190	138	842	25	0	120	4.354
Industria del cuero	1.191	0	0	2.190	411	1.418	24	9	21	5.263
Industria del calzado	156	0	0	16	0	10	0	0	0	182
Confección y peletería	3.718	118	26	490	630	4.661	108	7	59	9.818
Madera, corcho y muebles	5.673	122	53	1.881	2.105	1.098	682	1	62	11.677
Pasta papelera, papel y cartón	9.669	2.086	0	16.268	583	1.115	173	0	772	30.664
Artes gráficas y edición	5.839	4	222	706	320	2.447	216	91	469	10.314
Industria del caucho y plástico	9.947	0	16	6.324	1.845	2.011	278	41	142	20.606
Otras industrias manufactureras	1.501	16	0	141	8.480	22.543	2.872	88	586	36.227
TOTAL	236.053	6.654	113.040	292.041	54.563	106.324	9.686	2.111	25.437	845.908

* El carbón vegetal incluye leña.

Cuadro 11
CONSUMO DE ENERGIA EN LA INDUSTRIA (en tep)

Ramas de Actividad	Elect.	C.Vegetal	C.Miner.	Fuel-oil	Gas. C	G.Manuf.	G.L.P.	TOTAL
Captación y distribución del agua	24.200	0	0	0	533	0	44	24.777
Producción y transformación de hierro y acero	33.451	0	0	33.459	11	0	32	66.953
Producción y transformación de metales no ferreos	2.556	0	0	1.230	778	0	563	5.127
Extracción de minerales no metálicos	2.573	0	0	15.412	0	0	0	17.985
Materiales de construcción	28.906	2.823	105.825	82.603	3.575	21	5.833	229.586
Química	23.156	35	374	30.365	7.185	41	906	62.063
Fabricación de artículos metálicos	20.313	615	2.700	9.520	7.597	538	4.997	46.279
Fabricación de maquinaria y material mecánico	5.681	18	2	1.990	2.370	78	963	11.103
Máquinas de oficina, eléctrico y electrónico	10.771	2	198	2.363	6.732	590	1.171	21.828
Construcción de automóviles	14.360	4	3.093	16.032	2.031	0	4.069	39.589
Construcción de otro material de transporte	3.636	146	2	3.198	1.464	6	1.622	10.073
Fabricación de instrumentos de precisión y óptica	428	0	23	41	316	28	26	862
Alimentación, bebidas y tabaco	27.393	591	475	65.621	37.588	572	2.982	135.222
Industria textil	936	73	31	2.190	842	0	120	4.191
Industria del cuero	1.191	0	0	2.190	1.418	9	21	4.829
Industria del calzado	156	0	0	16	10	0	0	182
Confección y peletería	3.718	118	26	490	4.661	7	59	9.080
Madera, corcho y muebles	5.673	122	53	1.881	1.098	1	62	8.890
Pasta papelera, papel y cartón	9.669	2.086	0	16.268	1.115	0	772	21.745
Artes gráficas y edición	5.839	4	222	706	2.447	91	469	17.941
Industria del caucho y plástico	9.947	0	16	6.324	2.011	41	142	18.482
Otras industrias manufactureras	1.501	16	0	141	22.543	88	586	24.876
TOTAL	236.053	6.654	113.040	292.041	106.324	2.111	25.437	781.689

* El carbón vegetal incluye leña.

El problema de los residuos, incluidos los tóxicos y peligrosos, sólo puede ser resuelto a partir del conocimiento cualitativo y cuantitativo de las cantidades generadas. Esta información puede ser obtenida con bastante fiabilidad mediante la elaboración de los diagramas de flujos de materiales detallados que permitan el seguimiento completo de cada sustancia. Por otra parte estos diagramas de flujos pueden también facilitar el conocimiento de los movimientos de las sustancias peligrosas. No tiene mucho sentido regular solamente las sustancias peligrosas cuando se consideran residuos y despreocuparse de ellas cuando son utilizados como materias primas.

La legislación en materia de residuos, especialmente los tóxicos y peligrosos, debería estar enmarcada dentro de una ley de medioambiente, lo mismo que la gestión de los residuos debería estar incluida en una planificación de los recursos naturales. En el resto de los países de la CEE el tema de los residuos ha sido objeto de una atención creciente, mientras que en España en el curso de los últimos años se ha visto sumido en el patente abandono. Las carencias de normativa jurídica global y del marco institucional necesario, unidas a la dispersión de competencias y responsabilidades administrativas configuran un panorama desolador, del que es fiel reflejo la falta de estadísticas fiables y homogéneas³¹.

Ante el escaso interés y falta de iniciativa de la Administración Central, resulta más meritoria y encomiable la tarea de la Comunidad de Madrid de elaborar planes de actuación para la gestión de los residuos urbanos e industriales³³. Si bien hay que señalar que, aunque muy importantes, tan sólo son aspectos parciales del problema. En el caso de los residuos industriales los datos básicos de generación, que presenta el Plan de Actuación, son de dudosa fiabilidad al haberse efectuado su estimación sin contar con una estadística de producción industrial que proporcione las cantidades físicas de materias primas utilizadas. Apparently las estimaciones se basan en datos de población activa industrial desfasados e inexactos.

Atendiendo al sector en que se generan los residuos se pueden clasificar en:

- Residuos urbanos: Residuos sólidos urbanos (RSU) y lodos de depuradora.
- Residuos agrícolas.
- Residuos ganaderos.
- Residuos forestales.
- Residuos industriales.
- Residuos de actividades extractivas.
- Residuos de la construcción.

El conglomerado urbano-industrial produce además una importante contaminación atmosférica como resultado de la combustión de 3,2 millones de toneladas de combustibles fósiles. También se origina la correspondiente contaminación térmica derivada de la utilización de esos combustibles fósiles y la electricidad. Existe asimismo una importante contaminación acústica procedente en especial del tráfico aéreo y de vehículos terrestres propulsados por motores de explosión, que escapa al marco de este estudio. Hay que reseñar que a pesar de la existencia de Directivas de la CEE de obligado cumplimiento en España no se ha promulgado hasta la fecha ningún tipo de legislación respecto al ruido. Entre los residuos industriales cabe resaltar la existencia de un volumen importante de residuos radioactivos que se encuentra depositado en las instalaciones de la Junta de Energía Nuclear (hoy CIEMAT) en plena Ciudad Universitaria madrileña. No obstante, habida cuenta que la gestión de estos residuos es una competencia clara de la Administración Central, a través de la empresa pública especializada (ENRESA), no los incluiremos dentro de este apartado. Aunque cabría llamar la atención sobre el hecho insólito de que se almacene en el centro de la ciudad este tipo de residuos, que han originado ya incidentes por su vertido al alcantarillado. Esta situación es más incomprensible desde el cierre del reactor nuclear en 1985. Lógicamente debería acabarse con estas prácticas de forma inmediata y evitar los

peligros de la propia manipulación de residuos, así como los transportes que atraviesan constantemente con su peligrosa carga las zonas urbanas madrileñas, que son las más densamente pobladas del país.

Cuantificación de los residuos generados

En el Cuadro 12 se presenta una estimación de las cantidades de residuos sólidos o semisólidos generados anualmente atendiendo al sector de procedencia. Según se aprecia en dicho cuadro la cantidad más importante de residuos la constituyen los urbanos con casi millón y medio de toneladas anuales en residuos sólidos, cifra que unida a los lodos procedentes de depuradoras de aguas residuales se aproxima a los dos millones de toneladas. En volumen suponen más de 8,2 millones de m³ y como resalta el Programa Coordinado de Actuación de la Comunidad: con un espesor de 20 cm ocuparía cada año 41 Km², es decir, la superficie total del término municipal de Brunete³⁴.

Los residuos sólidos urbanos son los que mejor se conocen al existir recogida organizada en la práctica totalidad de los municipios de la Comunidad, lo que no quiere decir que la situación sea satisfactoria ni mucho menos, ya que no existen vertederos adecuados en muchos de los municipios pequeños, mientras que en los grandes los residuos industriales se mezclan indiscriminadamente con los urbanos.

Cuadro 12
GENERACION DE RESIDUOS EN LA COMUNIDAD DE MADRID
(En toneladas/año)

TIPO DE RESIDUO	TONELADAS/AÑO
RSU	1.460.000
Lodos de depuradora	400.000
Subtotal Residuos Urbanos	1.860.000
Forestales	172.600
Subtotal Residuos Forestales	172.600
Leñosos y frutales	34.100
Cereales	328.500
Cultivos industriales	3.800
Subtotal Residuos Agrícolas	366.400
Estiércol	794.000
Subtotal Residuos Ganaderos	794.000
Asimilables a RSU	89.000
Inertes	475.000
Especiales	196.200
Subtotal Residuos Industriales	1.760.000
TOTAL RESIDUOS	3.953.000

Fuente:

Residuos Urbanos: Programa Coordinado de Actuación Residuos Sólidos y Urbanos. Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda. 1984.
Residuos Forestales y Agrícolas: Aspectos económicos del aprovechamiento energético de la biomasa residual (ENADIM-SA, 1983).
Residuos Ganaderos: Anuario de Estadística Agraria, 1983, MAPA.
Residuos Industriales (asimilables a urbanos): Programa de Actuación Residuos Industriales. Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda, 1985.
Residuos Industriales (inertes y especiales): Estimación propia.

En el Cuadro 13 se detalla la composición media de los RSU. Como en la actualidad sólo se recicla el 9,3 por 100 —44.000 Tm anuales— en la planta de Valdemingómez operada por ENADIMSA³⁵, y 100.000 Tm en la de Toriles se pierden unas cantidades muy importantes de materiales útiles y de energía.

Cuadro 13
COMPOSICION MEDIA DE LOS RSU

	Toneladas	Porcentaje %
Fracción fermentable (materia orgánica)	448.660	30,7
Fracción combustible	302.510	20,7
— Papel y cartón	209.510	14,4
— Plásticos	50.080	3,4
— Textiles	22.480	1,5
— Madera	15.330	1,1
— Cuero	5.110	0,3
Fracción inerte	270.830	18,6
— Vidrio	31.680	2,2
— Metal	26.570	1,8
— Otros	212.580	14,6
Fracción húmeda (contenido en agua)	438.000	30,0
TOTAL RSU	1.460.000	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de los totales del Cuadro 1.

En el Cuadro 14 se presentan los residuos industriales generados anualmente en la Comunidad de Madrid según la estimación del Programa Coordinado de Actuación de Residuos Industriales que ascienden a 493.200 Tm con el siguiente desglose según su peligrosidad: Inertes 340.000 Tm; asimilables a urbanos 89.000 Tm y especiales 64.200 Tm. Como se observa en dicho cuadro la distribución espacial de la generación de residuos industriales está concentrada en sus 2/3 partes en el propio municipio de Madrid.

A partir de las estimaciones de flujos físicos que hemos realizado, resulta que la Industria madrileña excluyendo las actividades extractivas, produce 13,8 millones de toneladas de pro-

Cuadro 14
GENERACION DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Zona	TIPO DE RESIDUO		
	Inertes	Asimilables a Urbanos	Especiales
Municipio Madrid	225.000	61.000	39.000
Alcalá	59.000	9.800	11.300
Aranjuez	5.200	2.800	4.000
Colmenar	1.600	3.600	1.400
Getafe	48.000	10.500	8.300
Navalcarnero		Cantidades muy poco significativas	
El Escorial		Cantidades muy poco significativas	
TOTAL	340.000	89.000	64.200

Fuente: Programa Coordinado de Actuación Residuos Industriales.

ductos para lo que utiliza 14,7 millones de toneladas de materias primas (sin contar los envases y embalajes). Así que sin contabilizar estos, los residuos generados son aparentemente 900.000 Tm. Ahora bien la situación cambia al excluir las Industrias de alimentación y bebidas, que emplean menos materias primas que productos, 1,8 millones frente a 2,2 por la gran cantidad de agua de la red no contabilizada como materia prima que incorporan las bebidas producidas³⁶. Estas industrias producen 200.000 Tm de residuos. Para el resto de la industria la producción es de 11,6 millones de toneladas conseguida a partir de 12,9 millones de materias primas, por lo que producirían 1,3 millones de toneladas de residuos que unidas a las de industrias de alimentación suponen 1,5 millones.

De estos 1,5 millones podemos deducir 150.000 Tm correspondientes a las chatarras metálicas que las propias industrias se encargan de recuperar, y como mucho 100.000 Tm de otras sustancias³⁷. Obtenemos así una cifra de 1.250.000 Tm como total de residuos industriales, acorde con la definición que hemos dado de sustancias que su poseedor destina al abandono, cifra que sobrepasa notablemente la estimación del Programa Coordinado (recogida en el Cuadro 14).

En el caso de los residuos especiales el Programa Coordinado presenta un cuadro detallado que totaliza 81.600 Tm, pero luego se rebaja la cifra a tratar a 64.200 alegando unas razones un tanto discutibles. Aunque indudablemente mientras no se promulgue el Reglamento de Residuos tóxicos y peligrosos cualquier cuantificación exacta que se haga de ellos será arbitraria desde un punto de vista legal, sin embargo se puede presuponer que la actual Ley de Residuos peligrosos tendrá un desarrollo reglamentario lógico, que debe adaptarse a las directivas de la CEE, y se podrían estimar de forma aproximada los residuos que «probablemente» deban considerarse tóxicos o peligrosos, en el caso de existir un Inventario de residuos.

Para estos residuos especiales hemos tenido que recurrir a un método de estimación indirecta que si bien no tiene gran fiabilidad en su desglose sectorial, si puede dar una idea más aproximada del orden de magnitud de los residuos especiales generados en la Comunidad.

A partir del estudio del Ministerio de Industria y Energía sobre los residuos industriales especiales, para toda España, se han calculado los de Madrid según la relación porcentual existente entre las cantidades de materias primas y energía consumidas en cada sector, a nivel regional y nacional. El resultado se presenta en el Cuadro 15. El total es de 163.000 Tm, lo que significa dos veces y media la cifra del Programa Coordinado³⁸. Pero, además hay que tener en cuenta que al no existir todavía el Reglamento de Residuos tóxicos y peligrosos, se sigue practicando en bastantes casos la mezcla de éstos con los inertes, con lo cual se puede multiplicar la cifra de residuos peligrosos: 1 Tm de residuos de cianuros mezclada en 100 Tm de ladrillos rotos produce 101 Tm de residuos peligrosos.

Aunque no es el objeto de este estudio global realizar un análisis pormenorizado del Programa Coordinado, hay que señalar por su trascendencia la propuesta de eliminar una serie de residuos peligrosos mediante incineración, ya que entre ellos figuran nada menos que los PCBS. Estas sustancias que ya resultan peligrosas en condiciones normales de temperatura, por contactos prolongados o contaminación de alimentos, originan sin embargo productos extraordinariamente venenosos al ser quemados y que resultan letales, incluso, en concentraciones atmosféricas insignificantes.

A los residuos industriales le siguen en orden de importancia cuantitativa los residuos ganaderos, que solamente en estiércol ascienden a las 794.000 Tn. No se incluyen en el Cuadro 12 por tratarse de residuos líquidos, los más de 1.600.000 m³ de aguas residuales producidas en los mataderos.

Los residuos forestales de la Comunidad pueden superar las 172.600 Tn anuales correspondiendo 115.640 a coníferas y 56.960 a frondosas, en el caso que se efectuaran las operaciones de poda y clareo con la periodicidad aconsejable.

Cuadro 15
ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS ESPECIALES GENERADOS EN LA COMUNIDAD DE MADRID
(En toneladas anuales)

Rama de Actividad	Madrid	España (Miner)
Pasta, papel, edición	58.000	400.000
Transformados metálicos	47.000	350.000
Industria Química	42.800	460.000
Industrias Metálicas básicas	7.000	140.000
Cuero, calzado	3.000	47.000
Alimentación	2.000	35.000
Cerámica, vidrio, cemento	1.400	5.000
Otras industrias	1.000	12.000
Madera y muebles	800	16.000
Textil	—	45.000
TOTAL	163.000	1.510.000

Fuente: Madrid, elaboración propia; España; MINER.

Los residuos agrícolas ascienden a 366.400 Tn anuales de las que 328.500 corresponden a cereales de grano, 34.100 a cultivos leñosos, repartidos prácticamente en partes iguales entre olivares y viñedos y 3.800 generados en los cultivos industriales.

Además de los residuos detallados aquí existen cantidades muy importantes de residuos inertes procedentes de las actividades extractivas, demolición de edificios y desguaces de vehículos, de las que se carece en absoluto de información. Estos residuos en su mayoría son inertes y carecen de peligrosidad pero por su volumen presentan problemas de ocupación de suelo y estéticos de importancia, explicando buena parte de las casi dos mil hectáreas ocupadas por los vertidos entre 1956 y 1980 (Cuadro 3 del Capítulo anterior).

La Comunidad de Madrid ha estimado en 13 millones de Tn la cantidad anual de escombros generada, cifra que parece demasiado elevada en comparación con el volumen de materias utilizado en la construcción. En cualquier caso habría que investigar este tipo de residuos que ocupan el primer lugar en volumen y diferenciar lo que es simple movimiento de tierras, por excavación de cimentaciones (que pueden ser reutilizadas en la actividad), de los vertidos de escombros en sentido estricto.

Valoración energética de la biomasa residual

La biomasa está constituida por el conjunto de compuestos orgánicos que han obtenido la energía necesaria para la formación de sus enlaces químicos a partir de la radiación solar mediante el proceso de fotosíntesis vegetal, que posibilita la síntesis de moléculas de cadena larga a partir de moléculas de menor tamaño (CO_2 y H_2O). Se suele denominar biomasa primaria a la constituida por la flora a partir de la cual se desarrolla la biomasa secundaria, fauna, mediante las correspondientes cadenas tróficas.

La biomasa residual es la fracción no aprovechada en los procesos productivos o de consumo efectuados por el hombre y por tanto sin valor monetario. Como constituyente fun-

Cuadro 16
CUANTIFICACION Y VALORACION ENERGETICA DE LA BIOMASA RESIDUAL

Tipo de residuo	Toneladas/año	Tep/Año
RSU (fracciones fermentable y combustible secas)	751.170	210.000
Lodos depuradora	400.000	2.500
Subtotal residuos urbanos	1.151.170	212.500
Forestales	172.600	85.650
Subtotal residuos forestales	172.600	85.650
Leñosos y frutales	34.100	14.660
Cereales	328.500	112.220
Cultivos industriales	3.800	1.200
Subtotal residuos agrícolas	366.400	128.080
Estiércol	794.000	17.000
Mataderos (*)	1.652.600	960
Subtotal residuos ganaderos	794.000	17.960
Asimilables a RSU (fracciones fermentable y combustibles secas)	45.750	12.800
Subtotal residuos industriales	45.750	12.800
TOTAL BIOMASA RESIDUAL	2.529.920 y 1.652.600 m ³ de aguas residuales de mataderos	456.990

(*) En m³/año.

Fuente: Elaboración propia utilizando para la valoración energética los poderes caloríficos del estudio «Aspectos económicos del aprovechamiento energético de la biomasa residual», ENADIMSA, 1983.

damental de los residuos se encuentra englobada en la definición usual que hemos dado de estos: «todo material en estado líquido, sólido o gaseoso que su poseedor destina al abandono». La biomasa residual está constituida pues por las fracciones fermentables y combustibles de los RSU y de los industriales asimilables a los urbanos, los residuos forestales, agrícolas y ganaderos, incluyendo las aguas residuales procedentes de los mataderos³⁹.

El en Cuadro 16 se presenta una cuantificación de la biomasa residual generada en la Comunidad de Madrid y su correspondiente valoración energética. Las 456.990 tep generadas anualmente suponen el 10,3 por 100 del consumo final energético de la Comunidad madrileña, cantidad nada despreciable teniendo en cuenta además la carencia absoluta de combustibles fósiles.

Los RSU son los que tienen un mayor contenido energético: 210.000 tep. Sin embargo, lo más apropiado no es quemar su fracción combustible, sino realizar la recuperación de los materiales contenidos y reciclarlos: papel, cartón, plásticos y textiles. Como ejemplo el ahorro de energía al reciclar el plástico alcanza el 97 por 100.

La fracción fermentable y los lodos de depuradora tienen su aprovechamiento más aconsejable en la producción de biogás para su utilización como combustible y compost para mejora de suelos agrícolas. El problema del compost es que debe estar exento de metales pesados, vidrio y otros elementos extraños.

Si se realizase una recogida selectiva de basuras la calidad del compost mejoraría considerablemente y se abaratarían los costes. Evidentemente es preferible no mezclar las basuras

previamente para luego separarlas en costosas estaciones de clasificación. Parte de las inversiones podrían dedicarse a campañas para lograr la colaboración ciudadana en esta recogida selectiva, limitada por ahora al vidrio. Muy probablemente la mayoría de las personas aceptarían esta colaboración si fuesen conscientes de la gravedad del problema de los residuos y se les repercutiesen directamente, rebajando sus aportaciones económicas, los beneficios obtenidos con una recogida selectiva de basuras.

Desde el punto de vista puramente energético, el aprovechamiento de los residuos forestales y agrícolas es el más importante, representan el 46,8 por 100 del potencial energético total de la biomasa residual, y también es el técnicamente más sencillo, ya que el proceso de conversión más aconsejable es la simple combustión, realizable en las mismas calderas y quemadores que utilizan en la actualidad combustibles fósiles, efectuando unas mínimas modificaciones. Los estudios económicos realizados en las plantas y proyectos pilotos confirman su viabilidad, aunque la planificación de su uso debe partir de la existencia de unas cantidades y calidades de la biomasa residual suficientes, para lo cual es preciso disponer de datos estadísticos más fiables y detallados que los existentes en la actualidad.

Los residuos ganaderos, al igual que los lodos de depuradora, no tienen un gran contenido energético, sin embargo su aprovechamiento mediante biometanización y fermentación aerobia para obtener compost es muy importante para reducir un tipo de contaminación muy peligrosa por su naturaleza y concentración geográfica. Madrid tiene planteado un grave problema con las 400.000 Tn anuales de lodos procedentes de la depuración de las aguas residuales. El compost obtenido a partir de estos lodos está muy contaminado por metales pesados, lo cual impide su utilización con fines agrícolas.

La recuperación

La recuperación y posterior reciclado de los residuos es la segunda mejor forma de evitar sus impactos negativos. Indudablemente la primera y mejor manera de solucionar el problema de los residuos es disminuyendo al mínimo posible las cantidades generadas en los procesos de transformación y utilización de materiales.

La recuperación en España, y en Madrid, es una actividad de gran importancia económica y de la que se desconoce casi todo. En 1985 España importó 6,1 millones de Tn solamente en chatarra de hierro y acero por valor de 114.000 millones de pesetas. A través de contactos directos con la Agrupación Nacional de la Recuperación y las estimaciones que se derivan de los diagramas de flujos de materiales que hemos elaborado, se puede esbozar someramente el panorama. La recuperación de materiales en Madrid debe rondar las 400.000 Tn anuales.

Metales: La recuperación alcanza a la mayor parte de los residuos producidos en la industria, desguaces y demolición. Se puede afirmar que sólo acaban en vertederos los metales contenidos en los RSU que no se clasifican y reciclan que suponen más de 24.000 Tn perdidas. En Madrid el total de chatarras recuperadas debe estar cerca de las 300.000 Tn anuales repartidas a partes iguales entre las procedentes de la industria por un lado y desguaces, demolición y equipamientos domésticos por otro.

Cartón, papel y textil: se recuperan casi todos los residuos generados en las industrias, comercios y oficinas pero se envían al vertedero la mayor parte de los contenidos en los RSU. El 75 por 100 de la pasta para papel fabricada en Madrid procede de papeles y trapos viejos.

En España la recuperación de papel viejo es la siguiente:

	(MILES t)			
	1980	Porcentaje recuperación	1985	Porcentaje recuperación
Consumo papel	1.203	—	1.669	—
Papel viejo recuperado	992	82 %	1.290	77 %
Papel viejo importado	229	—	395	—

Fuente: Agrupación nacional de la recuperación.

Tanto la recogida de chatarras como las de papeles, cartones y trapos usados se han visto intensificados en los últimos años por el gran aumento de la población marginada que no tiene posibilidades de acceso a un puesto de trabajo estable. Por eso, aunque el aumento del reciclado de materiales pueda considerarse positivo, hay que lamentar que sea debido a un empeoramiento de la situación de las clases sociales más desfavorecidas y se realice en la mayoría de los casos en condiciones penosas y con escasa compensación económica.

Vidrio: El caso del vidrio es el único en que ha colaborado la Administración a través de los ayuntamientos, mediante convenios con los recuperadores y fabricantes de vidrio. En 1985 en España se reciclaron 13.318 Tn que significaron un ahorro de 1.715 tep y además un ahorro adicional para los ayuntamientos al disminuir la cantidad de basuras a recoger.

En Madrid la recogida del vidrio se ha iniciado más recientemente y en 1985 se reciclaron 1.200 Tn, mientras en Barcelona fueron 5.000 las Tn de vidrio doméstico recicladas.

Si consideramos el reciclado total del vidrio, doméstico e industrial, en varios países europeos y los porcentajes que suponen sobre el consumo de vidrio, España, con el 13 por 100, todavía queda lejos de los porcentajes de los Países Bajos, 53 por 100 y Suiza 45 por 100.

Es ésta, pues, una actividad a estimular, pero mejor todavía que reciclar vidrios rotos es fomentar el uso de recipientes de vidrio retornables. En varios países avanzados en la protección del medio ambiente se exige un cánón a las empresas utilizadoras de envases no retornables, que cubra los altos costes de «eliminación». Estos costes son especialmente elevados en el caso de los envases tipo Brik fabricados a base de cartón y metal. La difusión de estos envases se había visto frenada en España porque los empresarios temían que se adoptasen medidas similares, pero ante la pasividad de la Administración y la falta de una ley de Medio Ambiente, han comenzado a proliferar.

La Contaminación atmosférica

La contaminación es una de las consecuencias derivadas de la gran cantidad de residuos generados en los procesos de utilización de los materiales y energía. Procesos que, como hemos visto a lo largo de este estudio, se localizan en un área geográfica reducida.

La contaminación se suele identificar con la polución atmosférica y del medio ambiente en general y no se suele prestar atención a la contaminación térmica producida por los aportes artificiales de energía. Sin embargo esta contaminación térmica tiene gran importancia porque la mayor parte termina disipándose en el medio físico circundante. Tan sólo una fracción muy pequeña se puede considerar que «permanece» incorporada a algunos productos, cuando en su fabricación se han producido modificaciones de su estructura química realizadas con absorción de energía.

La contaminación térmica que se produce en Madrid anualmente está por tanto muy próxima a los 4,5 millones de tep del aporte artificial de energía. Esta alteración del balance térmico local tiene una gran influencia en la dispersión de los contaminantes químicos atmosféricos. A continuación se analizan estos dos tipos de contaminación atmosférica: térmica y química, así como la fuerte relación existente entre ellas.

Hay que advertir que está fuera de las posibilidades de este estudio el realizar una cuantificación exacta de la contaminación atmosférica según las tres fuentes principales de emisión: vehículos, calefacciones e industria y sólo ha sido posible realizarla para la primera de ellas⁴⁰. No obstante se puede señalar que la aportación total de contaminantes químicos es de 4 millones de Tn anuales, 3,2 millones correspondientes a la cantidad de combustibles fósiles quemados a los que hay que añadir 0,8 millones de Tn de CO₂ procedentes de la respiración de la biomasa humana.

Contaminación Térmica

Factores que alteran el equilibrio térmico natural

Las temperaturas que existen en la Tierra corresponden a un punto de equilibrio térmico en el que la radiación solar absorbida por el aire, agua y suelo es exactamente igual a la energía irradiada bajo la forma de luz infrarroja desde la superficie de la Tierra al espacio⁴¹. Este equilibrio térmico se altera por dos razones principales:

1. Si se modifican las propiedades de la superficie variando sustancialmente los coeficientes de reflexión y absorción. Por ejemplo, mediante pérdidas de masas húmedas, modificaciones del contenido de CO₂ o del ozono atmosférico, etc.
2. Mediante el aporte artificial de grandes cantidades de calor procedentes de combustibles fósiles o materiales de fusión en reactores nucleares.

Como es sabido cualquier proceso termodinámico de utilización de energía conlleva unas pérdidas de calor, que se disipa al ambiente circundante. En la parte referente a la contaminación atmosférica química, que se analiza a continuación, se señala que la ineficiencia de los procesos de combustión es particularmente grave en el caso de los automóviles, resultando la principal responsable de la contaminación química. Pero además el rendimiento térmico habitual de los procesos de usos energéticos suele ser muy bajo por lo que las cantidades de calor disipado son muy importantes.

Naturalmente para que la alteración del equilibrio térmico sea perceptible, la energía aportada por las actividades humanas debe alcanzar un cierto nivel en comparación con la energía solar recibida en el territorio analizado. Esto es habitual que ocurra en las grandes aglomeraciones urbanas y sus cinturones industriales utilizadores de cantidades enormes de energía, que además, como se ha puesto de relieve en el caso de Madrid, proceden en un 75 por 100 de combustibles fósiles. Esta cuestión se analiza a continuación mediante la realización de estimaciones del porcentaje alcanzado por el aporte artificial de energía respecto a la energía solar recibida.

Estos procesos de uso masivo de la energía tienen lugar en una superficie bastante reducida que además presenta una serie de características que favorecen la acumulación de calor:

1.^a Conductividad térmica

Los materiales habituales de construcción de viviendas y pavimentación de calles suelen tener una conductividad térmica dos o tres veces superior a la de un suelo arenoso natural

con una humedad media, lo cual hace que en el mismo período de tiempo puedan acumular mayor cantidad de calor.

2.^a Absorción y reflexión

La complejidad de formas y estructuras constructivas diversas, concentradas en el espacio relativamente reducido que ocupa la ciudad, da lugar a una serie de reflexiones sucesivas de la energía solar y en cada una de ellas se absorbe parte de la energía. Este fenómeno no ocurre en el campo, donde se produce habitualmente una sola reflexión de energía.

3.^a Eliminación del calor

Los edificios altos y las calles estrechas forman barreras que dificultan el paso del viento, con lo que se disminuye considerablemente la cantidad de calor que puede evacuarse por medio del contacto directo de las masas de aire con las superficies calientes.

La propia contaminación atmosférica con sus partículas en suspensión evita la emisión de calor al aire, aunque este efecto es en parte contrarrestado porque también impiden el paso de parte de la radiación solar que se refleja en ellas.

La red de alcantarillado a la que va a parar la mayor parte del agua de lluvia, impide que como sucede en el campo el proceso de evaporación absorba una cantidad significativa de calor.

Importancia relativa del aporte artificial de calor respecto a la irradiación solar

La Comunidad de Madrid recibe una media diaria de radiación solar de 4,7 Kwh/m², es decir, 147.533 tep/km² año, lo que para la superficie total de la Comunidad suponen 1.184.394.942 tep/año. Frente a esa cifra el consumo de energía bruta en la Comunidad en 1984, 4.545.083 tep, supone tan sólo un 0,38 por 100.

Sin embargo, este consumo de energía se realiza en su mayor parte en un área reducida que comprende el término municipal de la capital y algunos de los municipios que forman parte de la anteriormente denominada área metropolitana.

Los doce municipios de mayor población y a la vez concentración industrial que forman parte de este área totalizan (en 1986) 4.264.000 habitantes. El 89,2 por 100 de la población de la Comunidad habita por tanto en una superficie de 1.105,6 km²⁴². Se puede suponer que ese porcentaje poblacional es el mismo que la energía consumida dentro del límite del área considerada respecto del consumo energético total de la Comunidad. En este área:

$$\text{Porcentaje de aporte artificial de energía} = \frac{\text{Energía consumida}}{\text{Energía solar recibida}} \times 100 = \frac{4.054.442 \text{ tep}}{163.112.485 \text{ tep}} \times 100 = 2,48 \%$$

Así pues para el área ocupada por los doce municipios más poblados de la Comunidad el porcentaje del aporte artificial de energía frente a la energía solar resulta ya significativo incluso en términos anuales.

Si realizamos estos cálculos para los meses invernales, este porcentaje sube enormemente, ya que el consumo de combustibles se incrementa por la utilización de calefacciones domésticas, mientras que la energía solar recibida disminuye notablemente. En diciembre pueden sucederse varios días nublados en los que la radiación solar media diaria no supere los 0,5 Kwh/m², lo que significa 47.540,8 tep/día invernal, en el área ocupada por los doce municipios más poblados a la que nos venimos refiriendo.

El consumo diario energético en la Comunidad, excluido el debido a la calefacción, es de 10.584 tep/día al que hay que añadir en los días invernales las 3.516 tep/día consumidas por las calefacciones. Bajo la misma hipótesis conservadora utilizada anteriormente de que

en el área analizada se consume el 89,2 por 100 de la energía utilizada en la Comunidad, resulta un aporte artificial de energía de 12.563 tep/día invernal, que suponen un 26,4 por 100 de la energía solar recibida en los días nublados de diciembre.

Si se dispusiese de datos desagregados de consumo energético por distritos de la capital, muy probablemente se obtendrían porcentajes superiores al 50 por 100 para los distritos residenciales mejor equipados de sistemas de calefacción y con mayores consumos energéticos.

En cualquier caso queda claro que las cantidades de calor aportadas artificialmente por las actividades humanas resultan significativas, para el área de la capital y alrededores, respecto de la energía solar recibida y existe por tanto una «contaminación térmica» que produce una serie de efectos sobre el medio ambiente urbano, principalmente elevando su temperatura y modificando las condiciones de dispersión de los contaminantes químicos, por medio de los fenómenos de «inversión térmica» que ocurren en ciertas circunstancias meteorológicas, propiciadas por la diferencia de temperatura existente entre la ciudad y su entorno.

El aumento de las temperaturas medias en Madrid

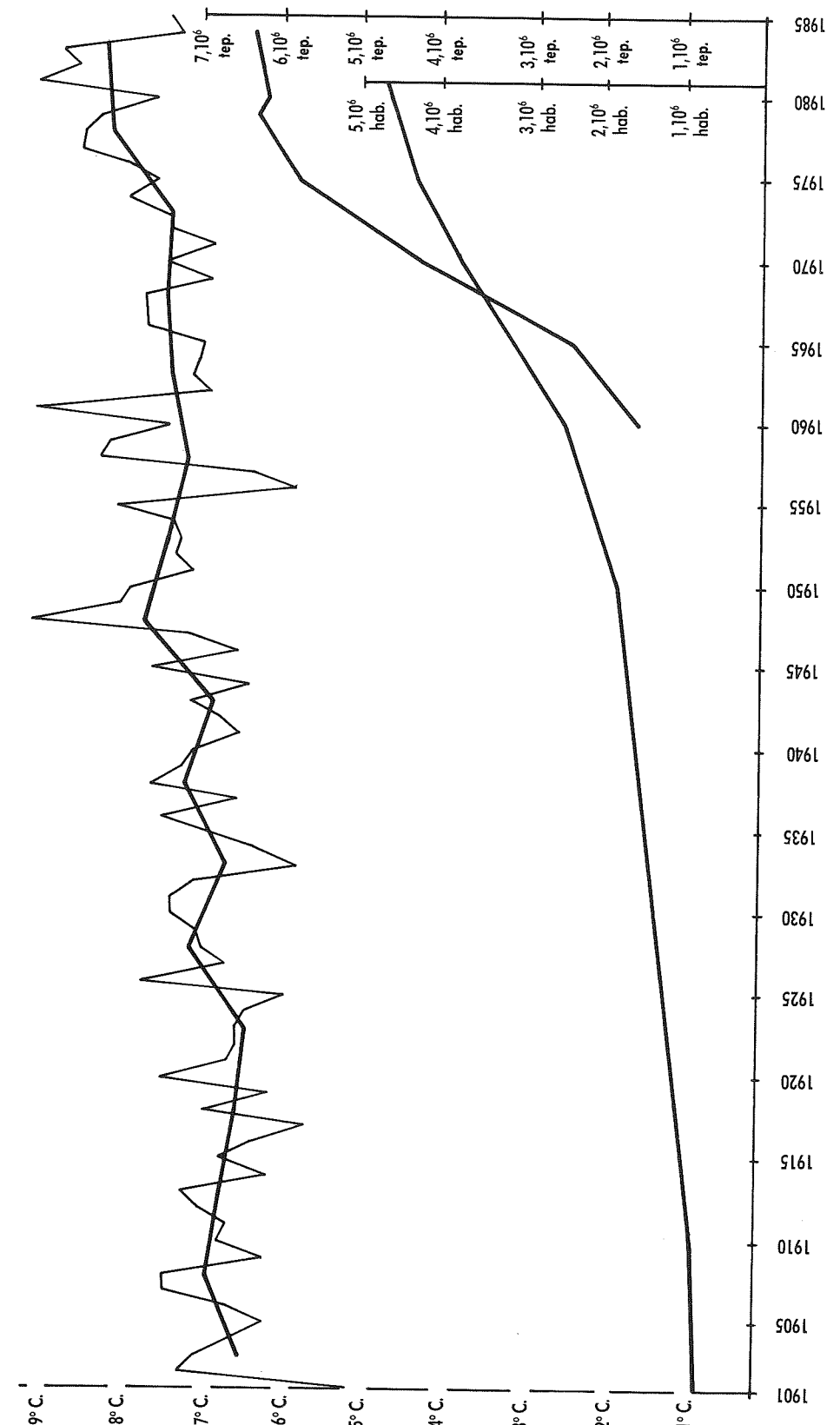
Así, pues, en Madrid capital, al igual que en la mayoría de las grandes ciudades de los países industrializados, se reúnen las dos principales causas de alteración del equilibrio térmico natural. Esta alteración local del equilibrio térmico se pone de manifiesto en la diferencia de temperatura existente entre la capital y el entorno rural, y en la tendencia al aumento de la temperatura media en la capital. Este último fenómeno es debido a la importancia creciente en las últimas décadas de los factores de influencia locales: expansión de la ciudad con la consiguiente modificación de las propiedades térmicas superficiales y aumento del consumo de energía. Aunque también hay que considerar el incremento de temperatura a nivel planetario debido al aumento artificial del bióxido de carbono en la atmósfera, y posiblemente incluso el efecto de que una pequeña elevación de temperatura trae consigo una disminución de la cobertura de nieve en invierno. Como la vegetación natural y el suelo tienen una absorción más alta de radiación solar que la nieve (bosques 95 por 100, nieve 10 por 100), la cantidad de radiación solar absorbida puede incrementarse significativamente aumentando la temperatura ambiente hasta alcanzar un nuevo equilibrio, repitiéndose el proceso todos los inviernos.

En el Gráfico 1 se pone de manifiesto este fenómeno de elevación de las temperaturas medias que viene produciéndose en Madrid a lo largo del presente siglo. En él se recogen las temperaturas medias invernales (enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre) registradas en la estación meteorológica del Retiro, así como los promedios quinquenales y la evolución de la población y del consumo de energía en la Comunidad madrileña. Aunque se trata de medir un efecto en la capital, estos últimos datos se han tomado de toda la Comunidad para evitar, en el caso de la población, los saltos debidos a la absorción de municipios, y en el de la energía por la imposibilidad de realizar una desagregación fiable.

En dicho Gráfico 1 se observa la tendencia creciente de las temperaturas medias invernales. Tendencia que parece más acusada en los dos últimos quinquenios, y que coincide con la máxima utilización de energía en la capital y alrededores. La media del último decenio 1976-85 es de 8,1° C, superior en 0,7° C a la del decenio anterior, 1966-1975, que fue de 7,4° C. Si se eligen unos períodos de comparación más largos, a fin de que se puedan considerar meteorológica y estadísticamente más significativos, se confirma el aumento de temperaturas medias: la temperatura media invernal del período 1901-30 fue de 6,6° C frente a los 7,7° C de 1961-85 que ha resultado 1,1° C más caliente.

GRAFICO 1
EVOLUCION EN °C DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS INVERNALES

(Enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre) y promedios quinquenales en Madrid capital. Población y consumo de energía en la Comunidad.



FUENTE: Elaboración propia sobre datos de temperaturas de la estación meteorológica del Retiro; Población: INE y consumo de energía: COPLACO.

Esta alteración local del equilibrio térmico se debe fundamentalmente a las razones ya citadas, con el siguiente probable orden de importancia:

1. El enorme consumo de combustibles fósiles en la reducida área urbana. Parece el motivo más importante, porque como se ha dicho, el mayor incremento de temperaturas coincide con el mayor consumo energético registrado en la última década.
2. El aumento de temperatura a nivel planetario, producido por el aumento de la concentración de CO_2 en la atmósfera⁴³ sobre el que existe ya un acuerdo casi unánime. Aunque se sigue discutiendo su cuantía, la mayoría de las estimaciones oscilan alrededor de $0,4^\circ \text{C}$ en lo que va de siglo.
3. La expansión de la ciudad con la consiguiente ocupación de suelo ha producido una modificación sustancial de los coeficientes de absorción y reflexión superficial. En la década de los sesenta en que este factor tuvo su pleno apogeo y la energía consumida era más pequeña, la temperatura media invernal apenas sobrepasó en una décima de grado la de la década anterior.
4. La disminución de la cobertura de nieve no debe haber ejercido demasiada influencia por el escaso número de días de nieve que registra Madrid capital. El número de días de nieve ha descendido en los últimos años, desde 24 en el período 1971-75, 23 en 1976-80, a 21 en el último quinquenio 1981-85⁴⁴. Sin embargo, es un período algo corto para analizar un pequeño número de sucesos, sobre los que ejercen influencia decisiva las penetraciones de masas de aire polar. Una sola «ola de frío» puede provocar unos cuantos días consecutivos de nieve que alteren la posible tendencia.

Aunque se ha realizado esta ordenación de factores que han influido en el aumento local de temperatura observado, no se puede aislar el efecto del primer y tercer factor de índole local, que conjuntamente son los principales responsables de esta alteración.

La inversión térmica

La contaminación térmica existente en Madrid capital tiene una serie de consecuencias importantes. Se puede decir que el clima local es bastante diferente del que existiría en ausencia de la ciudad. La consecuencia más notable es, como se ha dicho, el diferencial de temperaturas respecto al entorno rural, así como el aumento de las temperaturas medias. En principio puede pensarse que este incremento de temperaturas invernales es beneficioso ya que supone una disminución de las necesidades de calefacción, con el consiguiente ahorro de energía. Sin embargo existen otros efectos perjudiciales, siendo el más importante la «*inversión térmica*», fenómeno que afecta de forma negativa a la capacidad de dispersión de los contaminantes químicos.

La limpieza de la atmósfera depende fundamentalmente de la lluvia y los movimientos naturales de masas de aire. De ordinario el aire es más templado en el suelo y más frío arriba, lo que produce unas corrientes verticales ascendentes que provocan la dispersión de gran parte de los contaminantes, aunque en ausencia de vientos puede formarse una «*cúpula de polvo*» persistente que mantiene en su interior una circulación cerrada de aire que progresivamente va aumentando la concentración de contaminantes, ya que solamente una fracción de las partículas en circulación se va depositando en los alrededores de la ciudad.

Este efecto perjudicial se ve considerablemente agravado cuando se producen las llamadas «*inversiones térmicas*» en las que se forma un estrato de aire más caliente a altura elevada mientras se mantiene a nivel del suelo un estrato de aire más frío. Esta inversión del gradiente de temperatura hace que la base forme una tapadera sobre la ciudad que impide incluso

la ascensión de las corrientes de aire, con lo que prácticamente se anula la dispersión de contaminantes y su concentración aumenta muy rápidamente hasta límites inadmisibles.

El mecanismo de origen de las inversiones térmicas es el siguiente: los edificios y materiales de calles y aceras de la ciudad contienen una mayor cantidad de calor que el entorno y además poseen una mayor capacidad de emisión de calor que el suelo rural. Por ello al anochecer se enfrían muy rápidamente y sobre los tejados se forma una capa de aire frío por debajo del nivel de aire caliente que ascendió en la primera fase de enfriamiento. Esta capa de aire frío a nivel superficial es la que imposibilita cualquier movimiento ascensional del aire.

En determinadas circunstancias meteorológicas esta inversión térmica puede persistir durante el día siguiente e incluso durante varios días, produciendo situaciones de elevada contaminación. En la inversión térmica que ocurrió en Madrid en noviembre de 1979 se alcanzaron los $1.800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2 y los $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de partículas en suspensión, situación que se estima produjo el fallecimiento de 700 personas afectadas de enfermedades respiratorias o cardiovasculares⁴⁵.

Contaminación química: principales causas

La contaminación atmosférica en las grandes urbes es un fenómeno que ha venido preocupando de forma creciente desde mediados de este siglo. La neblina marrón oscura que cubre habitualmente Madrid puede contemplarse desde bastantes kilómetros de distancia y la pregunta que viene a la mente es cómo pueden vivir las personas respirando esa mezcla de humos, gases y polvo. Sin embargo es evidente que una vez en el interior de la ciudad la mayoría de la gente no sufre problemas respiratorios inmediatos y se acostumbra a la contaminación como un hecho normal.

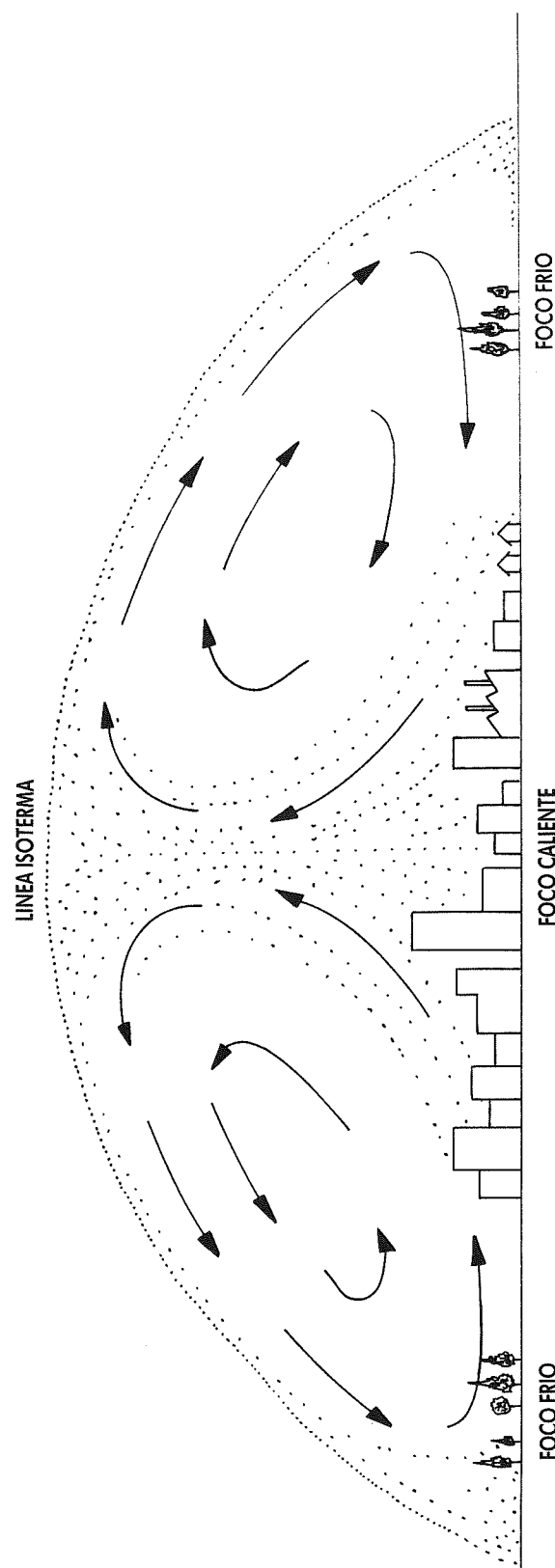
El problema de la no existencia de una relación inmediata causa-efecto desfavorable para la salud es quizá uno de los motivos de que la contaminación atmosférica no haya sido tomada demasiado en serio, a pesar de que las encuestas epidemiológicas han establecido la relación entre contaminación y aumento de las enfermedades pulmonares, aumento de tensión arterial y otros problemas físicos.

La limpieza de la atmósfera de Madrid ha corrido a cargo casi exclusivamente de la lluvia y los movimientos naturales del aire. Sin embargo este mecanismo natural falla si el viento es demasiado débil, menos de 27 km/h , y se produce una cúpula de polvo persistente o bien cuando se origina el proceso ya descrito de «*inversión térmica*». Los propios contaminantes forman una «*cúpula de polvo*» originada por las partículas sólidas en suspensión procedentes de polvo y humos producidos en la ciudad, que ascienden con el aire más caliente de la superficie urbana y permanecen suspendidos, circulando lentamente a cierta altura formando una cúpula permanente, que está siendo alimentada por la continua emisión de partículas sólidas procedentes de la urbe. Esta cúpula persistirá mientras el tiempo permanezca en calma y no aparezcan lluvias o vientos fuertes que la deshagan. Ver Gráfico 2⁴⁶. Por las noches al enfriarse las partículas, se convierten en núcleos donde la humedad se condensa como niebla. Madrid registra una media de 38 días de niebla, mientras en su aeropuerto de Barajas solamente se presenta en 10 días al año⁴⁷.

Los focos principales de emisión de contaminantes los constituyen las calefacciones domésticas, los vehículos automóviles propulsados por motores de explosión y las industrias.

La mayoría de los contaminantes proceden de procesos de combustión. Los productos finales de una combustión completa son simplemente agua y bióxido de carbono que resultan inofensivos. Sin embargo en la práctica las combustiones son incompletas. Así, el auto-

GRAFICO 2
CIRCULACION DE LAS PARTICULAS SOLIDAS EN SUSPENSION SOBRE LA CIUDAD EN DIAS DE CALMA



FUENTE: Elaboración propia.

móvil resulta la fuente permanente más importante de polución del aire debido a la ineficacia con la que quema su combustible. Para lograr que un automóvil arranque con cualquier temperatura y posea una gran capacidad de aceleración, los fabricantes construyen motores con relación de compresión elevada, que necesitan gasolinas de alto octanaje. Este combustible se quema de forma muy poco eficaz, excepto en condiciones operativas óptimas que no se dan en la práctica. Los vapores de gasolina inquemada salen por el tubo de escape, además de las pérdidas del carburador y depósito de combustible.

Investigadores estadounidenses estiman la emisión total diaria de cada 1.000 automóviles en funcionamiento en un área urbana en:

- Monóxido de carbono (CO): 3,2 Tn/día.
- Vapores de hidrocarburos (C_nH_m): 0,2-0,4 Tn/día.
- Óxidos de nitrógeno (NO_x): 0,05-0,15 Tn/día.

Además de otras cantidades más pequeñas de otros contaminantes⁴⁸. Estas cifras tienen una gran relación con la cilindrada de los motores, así que podría considerarse que, como los automóviles que circulan por Madrid tienen aproximadamente la mitad de cilindrada que los americanos, sus emisiones serán la mitad que éstos⁴⁹. La emisión total anual de cada 1.000 vehículos sería:

- CO: 384 Tn
- C_nH_m : 55 Tn
- NO_x : 18 Tn

El parque automovilístico madrileño se componía en 1984 de 1.554.521 vehículos y el Ayuntamiento estima en un millón los vehículos que circulan habitualmente por la capital. Bajo esta hipótesis, las emisiones totales anuales debidas a los automóviles serían:

- CO: 384.000 Tn
- C_nH_m : 55.000 Tn
- NO_x : 18.000 Tn

Estas cifras dan una idea aproximada de las cantidades más importantes de contaminantes atmosféricos originados por el tráfico. Sin embargo al no haberse hecho distinciones entre los vehículos utilizadores de gasolina o gasóleo A, se sobrevaloran las emisiones de CO, menores en los motores diesel, y se infravaloran las de óxidos de nitrógeno que son algo mayores en este tipo de motores. Utilizando la tabla de emisión de contaminantes por litro de combustible para los vehículos en circulación urbana de la CEE⁵⁰ se puede efectuar una estimación más ajustada, distinguiendo entre los tipos de combustible utilizado.

EMISION DE CONTAMINANTES POR LITRO DE COMBUSTIBLE

Contaminante	Vehículo con motor de gasolina (gramos)	Vehículo con motor diesel (gramos)
CO	360	7
C_nH_m	30	40
NO_x	15	20
Partículas	1	14

En Madrid se consumieron durante 1984, 975.221 miles de litros de gasolina de automoción y 539.884 miles de litros de gasóleo A⁵¹ con lo que se obtienen los siguientes resultados:

Contaminantes	Emisiones totales de vehículos (Tn)	De motor de gasolina (Tn)	De motor diesel (Tn)
CO	354.859	351.080	3.779
C _n H _m	50.852	29.257	21.595
NO _x	25.426	14.628	10.798
Partículas	8.553	975	7.558

Se puede observar que las dos estimaciones que hemos realizado coinciden con bastante aproximación y las diferencias que presentan son las esperadas al distinguir los tipos de combustible.

El MOPU estimaba que las emisiones totales vertidas a la atmósfera de Madrid durante 1980 fueron de:

- CO: 193.865 Tn
- C_nH_m: 24.847 Tn
- NO_x: 19.965 Tn
- SO₂: 37.979 Tn
- Partículas en suspensión: 10.578 Tn
- Partículas sedimentables: 2.578 Tn
- Pb: 188 Tn

Dada la poca variación existente en los consumos de gasolina y gasóleo de automoción entre 1980 y 1984 probablemente la emisión de contaminantes procedentes de automóviles no haya sufrido gran alteración, por lo que parece que las cifras del MOPU, referidas no sólo a automóviles sino a todas las fuentes contaminantes, subestiman mucho el volumen total de las emisiones de CO y C_nH_m.

En cualquier caso las cifras expuestas dan idea de la importancia de la contaminación existente, que no ha experimentado reducción en los últimos años; por el contrario tiende a aumentar al mismo ritmo que el consumo de combustibles de automoción, tal como muestra el Cuadro 17; lo cual resulta lógico dado que no se han tomado apenas medidas significativas en los últimos años, aparte de la prohibición del uso de fuel-oil en las calefacciones domésticas y su sustitución por gasóleo C. También se ha procedido a la disminución del contenido en plomo de las gasolinas como consecuencia obligada del ingreso de España en la CEE⁵², aunque nuestro país mantiene el máximo contenido en plomo permitido por la Comunidad Europea. Actitud en consonancia con la pasividad mostrada por nuestra administración en toda el área medioambiental.

Los flujos de información

El análisis precedente de los flujos físicos que tienen lugar en la región madrileña pone claramente de manifiesto los enormes déficits existentes de materiales y energía que tienen que ser cubiertos mediante importaciones procedentes del exterior.

La tendencia a considerar los sistemas urbanos a partir de símiles biológicos organicistas debe ser tomada con cautela. Pues, como se ha destacado en otra ocasión⁵³, la estructura de funcionamiento de las actuales megalópolis tiene mucho de mecánico y, aún apurando el símil biológico, resulta difícil identificarla con la de un organismo adulto, permaneciendo más bien al nivel de fetos en los que las redes de abastecimiento y de vertido hacen las veces de cordones umbilicales por los que obtienen los materiales, el agua y la energía requeridos a partir de un entorno social y territorial que se encarga de nutrirlos y de absor-

Cuadro 17
CONTAMINACION ATMOSFERICA. VALORES MEDIOS DE LOS CONTAMINANTES MAS IMPORTANTES DEL MUNICIPIO DE MADRID
(Media anual)

CONTAMINANTES	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Anhidrido sulfuroso (SO ₂) (1)	74	75	74	69	81	72	81	86
Partículas en suspensión (1)	65	62	60	60	67	55	60	57
Monóxido de carbono (CO ₂) (2)	2,6	4,2	5,1	4,9	6,3	5,3	6,4	7,0
Oxidos de nitrógeno (NO _x) (1)	—	—	—	—	194 (3)	169	174	194
Dióxido de nitrógeno (NO ₂) (1)	—	—	—	—	79 (3)	79	78,5	84

(1) Microgramos por metro cúbico.

(2) Miligramos por metro cúbico.

(3) Media de 9 meses. Se comenzó en abril de 1983.

Fuente: Ayuntamiento de Madrid.

ber los detritus generados. Sin embargo, esta situación desequilibrada resultaría incomprensible 1) sin la existencia de un marco institucional que dote a la ciudad de medios de pago o de presión con los que asegurar sus abastecimientos y 2) sin que los ciudadanos intervengan en la gestión e información del entorno social y territorial que los nutre. La eficacia con que los ciudadanos desempeñen estas funciones puede hacer que la ciudad se aleje del símil antes mencionado del feto, hasta erigirse en cabeza del cuerpo social en el que se integra. En la realidad las ciudades suelen ocupar un punto intermedio entre estos dos símiles extremos, que varía según que los ciudadanos sean más o menos emprendedores y que la ciudad adopte una mayor o menos funcionalidad y adaptación con vistas al cuerpo social y territorial en que se inserta.

En el caso que nos ocupa, el de la Comunidad de Madrid, con su Area Metropolitana, intentaremos esbozar el análisis de los dos puntos antes mencionados: flujos monetarios y flujos de información que respectivamente explican y, en alguna medida, justifican el panorama de los flujos físicos y las consideraciones territoriales que constituyen el centro de este trabajo.

En relación con la exportación de información separada de los materiales hay que recordar, en primer lugar, que Madrid no sólo es la capital del Estado sino también de las principales fortunas y empresas del país. En consecuencia, puede decirse que esta ciudad constituye el principal centro de gestión política, económica y financiera, lo cual se refleja en las ocupaciones de la población y se traduce en la emisión-recepción de un volumen de información muy elevado.

La importancia de la capitalidad política se refleja en el sobredimensionamiento del Sector Público con relación a otras comunidades autónomas y provincias. El último Censo de Población referido a 1981 muestra que el 24 por 100 de la población ocupada en el país en la Administración Pública, Defensa y Seguridad Social residía en la Comunidad de Madrid (recordemos que esta región alberga el 12 por 100 de la población española). Si se añade

la población ocupada en los servicios públicos no destinados a la venta (sanidad, educación, etc.) este porcentaje se reduce algo, pero Madrid sigue albergando la quinta parte del personal del Estado y los servicios públicos y una proporción algo mayor de retribuciones, en consonancia con el mayor peso de los órganos directivos. Así, el cuarto de millón de personas que cobran en Madrid sueldos de los presupuestos del Estado supone el 16 por 100 de la población ocupada de la Comunidad y sus ingresos alcanzaban en 1983 (según una estimación del Banco de Bilbao) la quinta parte de los sueldos y salarios cobrados en su territorio. Un análisis más afinado de la incidencia de la capitalidad política exigiría distinguir las actividades dependientes de la administración central, autonómica y local, así como las funciones desempeñadas.

El hecho de que más de la mitad del capital suscrito y desembolsado por las empresas españolas corresponda a sociedades domiciliadas en Madrid⁵⁴ y de que la mayoría de las representaciones de empresas extranjeras en España estén también en esta ciudad, deja bien claro su importancia como centro de gestión empresarial. Y el hecho de que los bancos madrileños dispongan de más de la mitad del capital desembolsado y de las reservas de la banca privada española y capten cerca del 60 por 100 de los recursos ajenos, cuando esta región apenas llega a aportar el 22 por 100 de los depósitos, sería suficiente para justificar que Madrid ejerce también las funciones de capital financiera. Afirmación que se afianza si se considera el liderazgo de la Bolsa de Madrid en el mercado nacional de valores, habiéndose contratado en ella el 55 por 100 del valor efectivo de los títulos negociados en 1984. Y más aún si recordamos que el 68 por 100 de los 300 financieros más importantes del país tenía su domicilio, único o compartido, en Madrid⁵⁵.

Existen así abundantes datos sobre la centralización actual de la actividad financiera en Madrid y, lo que es más importante, sobre la tendencia a reforzarse en el futuro.

En segundo lugar, y en relación con lo anterior, se concentra un volumen importante de servicios a particulares y empresas (sanidad, consultoría, publicidad, servicios comerciales, informáticos, etc.) que hacen de la connurbación madrileña un gran centro de exportación de este tipo de informaciones y servicios, ya sea directamente, o a través de la Administración del Estado y de las sedes de las empresas. En lo referente a sanidad, justicia y comercio se puede observar que estos servicios se encuentran sobredimensionados con relación a la media del país, no sólo en beneficio de los residentes, sino porque los utilizan personas foráneas. Insistamos en que en estos campos también se observa una concentración de sedes de empresas y organismos en Madrid.

En tercer lugar, y también en relación con los dos aspectos anteriores, Madrid es un centro de cultura y de ocio que aporta instalaciones de enseñanza, deporte, espectáculos, etc., cuyos mensajes y usuarios sobrepasan ampliamente el territorio de la Comunidad de Madrid. En lo relativo a la enseñanza, es en la universitaria en la que se observa más esta concentración: en Madrid estudiaba el 22 por 100 de los alumnos universitarios matriculados en el país en 1983. Este porcentaje es mucho mayor en algunas enseñanzas específicas: en 1983 el 42 por 100 de los estudiantes de escuelas técnicas superiores cursaba sus estudios en Madrid, lo mismo que el 57 por 100 de los estudiantes de música (terminando sus estudios en los centros madrileños de estas enseñanzas el 43 y 84 por 100 respectivamente de los que lo hicieron en el país). El hecho de que el 61 por 100 de las visitas a museos del Estado en 1984 haya tenido lugar en la Comunidad de Madrid o de que en ella se encuentre el 39 por 100 de los volúmenes de las bibliotecas públicas del país, constituyen otros tantos botones de muestra de su carácter de centro cultural. En los espectáculos los datos de aforos y recaudaciones ponen de manifiesto que la importancia de Madrid como centro de diversión sobrepasa el lugar que le correspondería en razón de su población.

En cuarto lugar, Madrid ofrece instalaciones para acoger a una considerable población flotante de turistas y gestores que acuden a este centro singular de la política, la economía, la cultura... o la diversión. En efecto sólo en hoteles y hostales se registró la entrada de más de tres millones de viajeros en 1984, pudiendo estimarse la población flotante antes indicada en cerca de 38.000 personas diarias⁵⁶. La estancia de esta población se reduce a una media cercana a los dos días (inferior a la media nacional) evidenciando que Madrid no es un área de vacaciones, sino que aparece como escala hacia otras zonas más típicamente turísticas o como lugar obligado para hacer gestiones y resolver negocios. En este punto se observa también la tendencia a la concentración de las sedes antes indicada, al domiciliarse en Madrid el 21 por 100 de las agencias de viajes, pese a que no es una ciudad típicamente turística. La población estudiantil foránea constituye un contingente de unos cuantos miles de personas, no incluido en el cómputo antes mencionado al ser ajeno a los circuitos hoteleros.

Por último, y en consonancia con lo hasta ahora dicho, la connurbación madrileña concentra una importante actividad que maneja los medios capaces de movilizar los enormes volúmenes de información que aquella capta, elabora y difunde.

Todo lo cual explica que en Madrid se encuentre el 23 por 100 del personal directivo y de servicios administrativos del país y el 19 por 100 de los profesionales liberales y técnicos, superando ambos contingentes el medio millón de personas y representando el 39 por 100 de la población ocupada de la Comunidad de Madrid (según el Censo de Población 1981). Así, Madrid, es en primer lugar una ciudad burocrática y, como tal, dedicada al manejo de la información y el uso intensivo de los medios de comunicación: el 34 por 100 de la correspondencia ordinaria, el 32 por 100 de los telegramas, el 17 por 100 de las llamadas telefónicas del país parten de Madrid, donde además se encuentra instalada la cuarta parte de los servicios de télex. En lo relativo a la difusión cultural y a los llamados medios de comunicación social Madrid ocupa también un lugar muy destacado: en Madrid se edita el 36 por 100 de los libros, la mayoría de las revistas y periódicos publicados en España, además de contar con el 31 por 100 de los servicios centrales de agencias publicitarias y de concentrar el grueso de las emisiones de televisión y de las agencias de noticias. Todo lo cual se ve lógicamente acompañado de una concentración de la población ocupada en estos menesteres, residiendo en Madrid el 24 por 100 del personal del sector de comunicaciones, el 23 por 100 del de papel, artes gráficas y edición, etc.

El enfoque económico habitual, con su cajón de sastre de la producción y sus clasificaciones sectoriales al uso, no ofrece una red analítica adecuada al estudio de este conglomerado de funciones que resulta determinante a la hora de explicar lo ocurrido con los flujos de agua, materiales, energía e información que tienen lugar en la Comunidad de Madrid. Por ejemplo, mientras que se considera a los funcionarios y demás personal contratado por el Estado, como productores de hipotéticos servicios colectivos que se valoran en función de los sueldos y otros gastos devengados, no ocurre lo mismo con el personal directivo y administrativo de las sedes de las empresas, cuyas funciones y sueldos se engloban en los sectores correspondientes a sus actividades mercantiles principales. Este proceder lleva a encubrir la importancia de esa ciudad burocrática que es parte tan consustancial de Madrid, habida cuenta que cerca de los dos tercios de las personas que trabajan en ella pertenecen al sector privado, tal y como sugieren los datos del último Censo de Población⁵⁷. La conclusión de que la burocracia privada madrileña sobrepasa en importancia a la pública, parece razón suficiente para sugerir que se le dedique más atención en futuros análisis que permitan precisar su importancia, funciones, ingresos y ubicación sectorial, hoy por hoy desconocidos. Pero ello exige trascender de las clasificaciones usuales y de los formalismos de rigor que arrojan un halo de imprecisión sobre la tantas veces mencionada «ter-

ciarización» de la economía madrileña: sólo cuando los servicios comerciales, publicitarios... o de estudios de una empresa se desgajan de su sede central para constituirse en sociedades independientes, pueden reflejarse como tales en las clasificaciones al uso, lo que hace difícil distinguir entre el significado real y el meramente formal de la evolución de los datos estadísticos. Evidentemente las limitaciones expuestas impiden profundizar en el estudio de cada uno de los cinco aspectos antes reseñados como característicos de la economía madrileña y de sus relaciones mutuas.

Pero, lo más llamativo de esta área de flujos de información es quizá el profundo deterioro en que se encuentran los sistemas de comunicaciones públicos o controlados por la Administración, que constituyen una parte fundamental del soporte físico imprescindible para su transmisión. Como ejemplo del deterioro de los servicios postales se puede citar que frente a los 15,1 millones de envíos de correspondencia urgente en 1980, en 1985 no se alcanzaron ni siquiera los cinco millones. Así en este período los servicios de mensajería privados, antes casi inexistentes, tuvieron un desarrollo espectacular. Los miles de motoristas de estos servicios privados, jugándose el tipo entre el difícil y peligroso tráfico madrileño han pasado ya a integrarse en el paisaje urbano de la capital.

Los usuarios de los servicios postales han optado claramente por pasarse a los servicios privados, y otro tanto hubiera ocurrido, si fuera factible, con los servicios telefónicos. El régimen de monopolio de que disfrutaba la Compañía Telefónica Nacional de España, o si se prefiere el nuevo, moderno y original nombre de Telefónica de España, le ha permitido simultanear unas tarifas más elevadas que el resto de los países europeos y una calidad de servicio similar a la de los países africanos pobres.

El mal funcionamiento de las comunicaciones constituye una restricción que afecta de forma especial a las pequeñas y medianas empresas. Las empresas de mayor tamaño y medios pueden solventar en parte el problema al contar con sus propios servicios de télex, telefax o mensajerías y centrales de teléfonos. Sin embargo, estos medios están fuera del alcance de las pequeñas empresas que resultan por ello discriminadas y ven aumentar notablemente sus gastos de comunicación y reducirse sus posibilidades de negocio.

Este abandono lamentable de los servicios públicos de comunicaciones contrasta sobremanera con el convencimiento y declaración de intenciones oficiales de que el futuro de Madrid se encuentra en el área de la información, la ciencia, la investigación, la cultura y sus soportes informáticos. No estaría de más que la Administración hiciera un esfuerzo para que la «capital cultural de Europa» en 1992 tuviera unos servicios públicos de comunicaciones que funcionasen con mayor eficacia. Incluso aunque su funcionamiento estuviera basado en las tecnologías actuales y no en «tecnologías punta del siglo XXI». La implantación del correo, del telégrafo y, por último, del teléfono tuvieron un efecto igualitario, al poner a disposición de todos los ciudadanos medios de comunicación rápidos que antes sólo estaban al alcance de los poderosos. Esperemos que las nuevas tecnologías terminen apuntando en el mismo sentido, y es tarea de la Administración procurar que tal cosa ocurra, aunque de momento no haya sido así.

Los flujos monetarios

Lo anteriormente expuesto sobre los flujos de materiales pone de manifiesto que, según nuestras estimaciones referidas a 1983, las salidas de mercancías representaban en toneladas sólo entre una quinta y una cuarta parte de las entradas. A lo que se unen las entradas

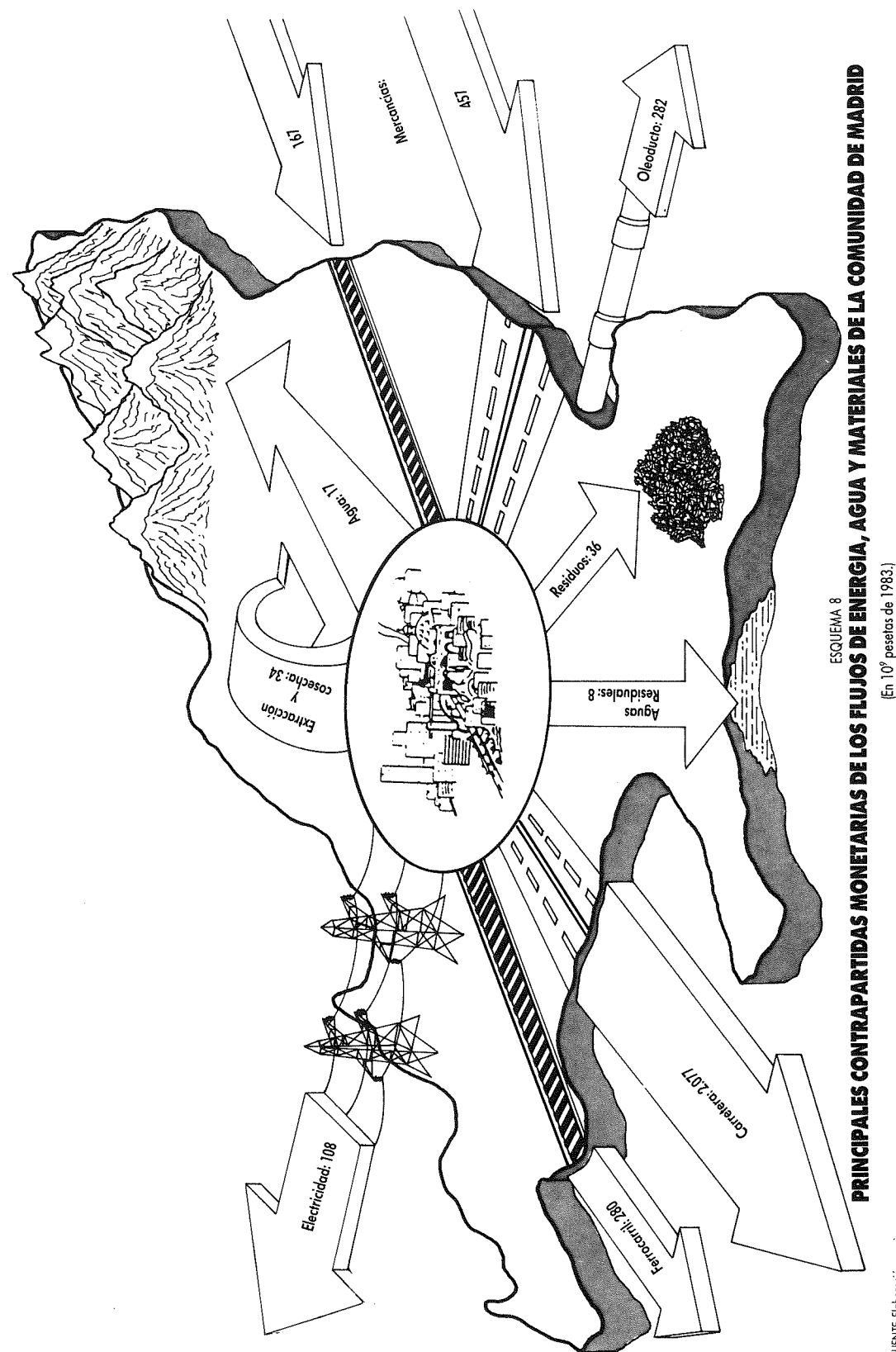
netas de combustible y electricidad y las captaciones de agua dentro y fuera del territorio de la Comunidad. Esta situación deficitaria en términos físicos se refleja también, como veremos, en un déficit en términos monetarios.

Multiplicando las toneladas de entradas y salidas de cada grupo de productos por los valores unitarios obtenidos de las estadísticas disponibles⁵⁸ hemos estimado los valores en pesetas de 1983 correspondientes a las entradas y salidas de mercancías, que aparecen recogidos en el Esquema 8. Este esquema viene a ser el negativo de aquel otro en el que se representaron los flujos físicos al recoger ahora las contrapartidas monetarias de esos flujos. Se aprecia que aquellos flujos más voluminosos (de agua, extracciones y vertidos) cuya importancia evidenciaba el esquema expresado en términos físicos, pasan ahora a muy segundo plano en términos monetarios, al tener para la megalópolis un coste de abastecimiento, vertido y tratamiento muy bajo. El Cuadro 18 añade información sobre el grueso de los flujos monetarios, que están vinculados a las entradas y salidas de materiales.

Una creencia generalizada que corrige y matiza la información del Cuadro 18 es la de que la Comunidad de Madrid importa sobre todo materiales de construcción, alimentos, productos siderúrgicos y otras materias primas de bajo valor unitario, mientras que exporta básicamente manufacturas de elevado valor unitario. En contra de esta creencia, los datos del Cuadro 18 muestran que en 1983, frente a un valor medio de 108 ptas/kg de mercancías exportadas, las importadas arrojan un valor medio de 118 ptas/kg. Este hecho, a primera vista sorprendente, encuentra su justificación en el mayor peso relativo que tienen en las salidas los productos de actividades extractivas y materiales de construcción, así como los alimentos y bebidas con bajo valor unitario. En efecto, en el Cuadro 18 se puede comprobar que mientras las industrias extractivas y de materiales de construcción explican el 35 por 100 y los alimentos y bebidas el 22 por 100 de las salidas de materiales, sólo representan el 26 y el 17 por 100 de las entradas, respectivamente. A lo cual se añade el menor valor unitario del grupo de alimentos y bebidas debido a la importancia de estas últimas y, sobre todo, de la cerveza y las bebidas gasificadas que, con el consiguiente peso de los envases, arrojan un valor unitario muy bajo. De esta manera, y habida cuenta que los combustibles y los productos siderúrgicos tienen en las salidas un peso similar al de las entradas, el 19 por 100 restante de otros productos exportados, cuyo valor unitario es bastante alto, resulta insuficiente para elevar el valor medio de las salidas por encima del de las entradas.

Insistimos en que este resultado corresponde a un año en el que la actividad de la construcción estaba particularmente deprimida en la Comunidad de Madrid, lo que ha debido originar un mayor volumen de exportación de materiales de construcción y productos de cantera, por lo que cabe suponer que con una construcción en alza, se vería bastante modificado el valor medio de las exportaciones. Por ejemplo, si la actual coyuntura alcista de la construcción recortara en un millón de toneladas las salidas de materiales de construcción y de cantera, el valor medio del total exportado se situaría muy por encima del de las entradas (129 ptas/kg frente a 108) a diferencia de lo ocurrido en 1983.

En cualquier caso, el valor unitario relativamente bajo de la media de productos exportados denota la sobredimensión de algunas actividades poco adaptadas a las condiciones de la megalópolis y su entorno. Nos referimos a actividades en las que el bajo valor unitario de sus producciones corre paralelo a un consumo importante de territorio, de agua y de energía (y a la emisión de contaminantes). Buena parte de las industrias extractivas, de materiales de construcción, de transformación primaria de los productos y de bebidas estarían comprendidas en este caso, creando más problemas que beneficios a la Región Metropolitana. Estas industrias han podido desarrollarse en el territorio debido a que los gestores del mismo no les obligaron a cargar en sus costes los recursos consumidos o deteriorados, ofreciéndoles incluso concesiones de terrenos o dotaciones de agua y energía a



Cuadro 18
VALOR MONETARIO DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE MATERIALES
DE LA COMUNIDAD DE MADRID EN 1983
(Miles de millones de pesetas de 1983)

ENTRADAS		SALIDAS	
Materiales de construcción	15,7	Extractiva y materiales de construcción	19,9
Alimentos y bebidas	302,0	Extractivas	3,6
Materias primas	88,0	Industrias min. no metálicas	16,3
Productos consumo	214,0	Alimentos y bebidas	71,8
Combustibles	295,1	Alimentos	47,8
Petróleo	282,4	Bebidas	24,0
Carbón	12,7	Combustibles	74,7
Productos siderúrgicos	58,4	Petróleo	71,4
Materias primas	8,4	Carbón	3,2
Productos semielaborados	50,0	Productos siderúrgicos	11,3
Otros materiales y productos	1.968,0	Otros productos	447,0
Materias primas	534,0		
Productos	1.434,0		
TOTAL GENERAL	2.639,2	TOTAL GENERAL	624,6

Fuente: Elaboración propia.

precios muy inferiores a los de los usuarios domésticos, como hemos indicado anteriormente. Carece de sentido económico, por ejemplo, que después de trasvasar agua de otras cuencas para abastecer las necesidades de la megalópolis, se le ceda un volumen importante a la industria de bebidas a tarifas muy inferiores a las de los usuarios domésticos, para que hagan negocio luego vendiéndola y exportándola embotellada (en forma de bebidas gasificadas y cervezas). Al igual que carece de tal sentido que, habida cuenta los miles de hectáreas del territorio de la Comunidad que ocupan las actividades extractivas con el consiguiente deterioro del mismo, estas actividades se hayan desarrollado por encima de las necesidades de la megalópolis y exporten, directamente, o a través de las industrias de materiales de construcción, una parte importante de sus productos.

Lo más razonable sería que la megalópolis madrileña redoblara su especialización en productos de más elevado valor unitario, adaptándose mejor a la idea intuitiva que se tenía de su funcionamiento. Ello, no sólo en razón de los problemas de agua, suelos, vertidos, etc., que dificultarían la implantación de actividades contaminantes y muy consumidoras de recursos naturales, sino para aprovechar también las dotaciones privilegiadas de la megalópolis al reunir centros de formación e investigación, plantas y laboratorios con equipos de alta precisión o especialización y, en general, técnicas y personal muy cualificados. Así la vocación industrial de la megalópolis apunta hacia productos con alto contenido de información, aconsejando limitar, o adaptar a las exigencias del propio consumo, aquellas otras actividades que implican contaminación o trasiego masivo de materiales o energía.

Los datos manejados permiten apreciar que la relación entre el valor de las importaciones y de las exportaciones de productos no es muy diferente del ratio antes indicado para las

Cuadro 19
BALANCE GLOBAL DEL COMERCIO DE MERCANCIAS EN TERMINOS MONETARIOS
(10⁹ ptas.)

	RECURSOS			EMPLEOS			
	Importaciones (1)	Producción (2)	Total recursos (3) = (1) + (2)	Consumos intermedios de la producción de mercancías (4)	Resto de los consumos (5)	Exportación (6)	Total empleo (7) = (4) + (5)
Agua	-	17	17	3	14	—	17
Electricidad	108	1	109	27	82	—	109
Mercancías	2.639	1.479	4.118	722	2.772	624	4.118
TOTAL	2.747	1.497	4.244	752	2.868	624	4.244

Fuente: Elaboración propia.

toneladas de entradas y salidas: por cada peseta de importaciones salen 0,23 de exportaciones. Lo cual arroja un déficit en el comercio de mercancías de dos billones de pesetas, que los residentes de la megalópolis financian en su casi totalidad junto con el uso de los productos del propio territorio de la Comunidad.

El Cuadro 19 permite completar las corrientes monetarias ligadas a los flujos de materiales, con aquellas otras que corresponden a los flujos de agua y de electricidad que se demandan en el territorio. Las estimaciones de los valores monetarios del agua y la electricidad se han obtenido multiplicando las cantidades de kwh y m³ recogidas en los esquemas anteriores por sus precios correspondientes en 1983⁵⁹. Mientras que la electricidad procede casi toda, como hemos visto, de fuera del territorio de la Comunidad de Madrid, ocurre lo contrario con el agua. La electricidad acentúa así el déficit observado en el comercio de mercancías propio de la Comunidad. Saldando el valor total de las mercancías producidas en el territorio con los consumos intermedios que de ellas hacen las actividades que las producen, obtenemos su valor añadido de 0,7 billones de pesetas que, junto con la importación neta de mercancías abastecen al resto de los consumos intermedios o finales que tienen lugar en la Comunidad de Madrid⁶⁰. Resto que alcanza 2,8 billones de pesetas siendo abastecido en un 74 por 100 por la importación neta de mercancías y en un 26 por 100 por el valor añadido de mercancías producidas en la Comunidad.

Veamos quién compra estos 2,8 billones de pesetas que suponen las disponibilidades totales de mercancías una vez deducidas las exportaciones y los consumos intermedios.

Una parte de esas mercancías es adquirida como consumos intermedios de la construcción⁶¹ y de las actividades de servicios. Otra se destina al consumo de las familias y la restante a la inversión pública y privada (excluida construcción).

El consumo intermedio de materiales que hace la construcción podríamos estimarlo en torno a los 0,2 billones de pesetas. El consumo intermedio de materiales que hacen las actividades de servicios podríamos cifrarlo, como mera hipótesis de trabajo, en 0,7 billones de pesetas. El consumo de la población podríamos estimarlo, apoyándonos en la información de

la Encuesta de Presupuestos Familiares, en 1,5 billones de pesetas. Correspondiendo a la inversión un resto de 0,4 billones de pesetas⁶².

Cabe por último preguntarse cómo se pueden financiar estas compras de mercancías tan cuantiosas. Los consumos intermedios y demás ingresos de la actividad de construcción, se financian por la Administración Pública, por particulares y por empresas (dedicadas a la producción de mercancías o a la construcción y los servicios) en la proporción en la que demandan obras y edificaciones (Vid. tabla input-output citada). En lo que concierne a los consumos intermedios de las actividades que se incluyen en el «sector servicios» hay que diferenciar al menos entre las compras de las administraciones públicas, que se financian a través del presupuesto y aquellas otras demandadas por las empresas de este sector. Valga insistir ahora en su importancia, relacionada con que Madrid alberga cerca de la quinta parte del personal que trabaja en este sector en el país. Como dato parcial indicativo podemos decir que la Administración Pública consumió 0,5 millones de MWh de electricidad en 1983 que, sin contar el alumbrado público (0,2 millones de MWh) representaba la mitad de todo lo consumido en una actividad tan amplia como el comercio. Pero buena parte de estas compras y de estos funcionarios no corresponden a la administración autónoma o local de la propia Comunidad de Madrid, sino al hecho de que esta sea la sede del Gobierno y de los servicios centrales del Estado. De esta manera si, como ocurre en las estimaciones usuales, se le imputa al Estado una producción de servicios colectivos, no parece razonable atribuir su consumo íntegramente a la Comunidad de Madrid, sino que una buena parte del valor imputado de estos servicios debe ser asignado al consumo del resto de los territorios y ciudadanos del Estado. Analizar la contribución de los distintos territorios a financiar los consumos intermedios, el valor añadido (constituido por los sueldos de los directivos y funcionarios) de los servicios centrales de la Administración del Estado y la inversión pública, que tienen lugar en la Comunidad es una tarea difícil que desborda el marco de este estudio. Pues no se trata sólo de comparar el gasto público corriente o de inversión de las distintas administraciones y territorios con sus respectivos ingresos fiscales, sino de ver también hasta qué punto esta recaudación responde a actividades que realmente tienen lugar en los mismos o, por el contrario, es fruto de un mero formalismo de domiciliación fiscal de empresas o familias, cuyo patrimonio e ingresos se extienden mucho más allá de su domicilio fiscal, aspectos estos que no han sido hasta el momento bien estudiados.

Nos contentaremos, pues, con recordar que otros estudios⁶³ han llegado a concluir que las administraciones públicas de la Comunidad de Madrid arrojan un saldo financiero positivo al, por una parte recaudar más de lo que cabría imputar a la región como consumo público y, por otra, arrojar un saldo favorable frente a las familias y las empresas debido a que recaudan más por impuestos, cotizaciones sociales y rentas de la propiedad y de la empresa de lo que aportan por prestaciones⁶⁴, transferencias y subvenciones. Este saldo contribuye a financiar el sobredimensionamiento del Sector Público de la región, con una población ocupada de cerca de un cuarto de millón de personas.

Los consumos intermedios, los valores añadidos o las inversiones realizadas por las actividades de «servicios destinados a la venta», encuentran buena parte de su financiación en las compras que de ellos hacen las administraciones públicas, empresas y familias en el propio territorio de la Comunidad. Especial importancia revisten las actividades de transporte y comercio encargadas de movilizar y distribuir los flujos de mercancías que hemos tratado de cuantificar: los notables consumos energéticos de estas actividades, recogidos en el apartado correspondiente, revelan esta importancia. Su financiación es lo que motiva la diferencia entre los precios de salida de fábrica de las mercancías, sobre los que hemos venido razonando, y los precios al consumo más elevados.

Entre la enorme casuística que ofrecen las actividades incluidas en este cajón de sastre de los servicios, que no podemos analizar aquí, se aprecia una exportación neta, en este caso

real, no imputada, cuya importancia monetaria ha sido estimada mayor que las compras de servicios al exterior⁶⁵ contribuyendo así a financiar el consumo de mercancías, que como hemos visto origina un déficit con el exterior. Esta exportación neta de servicios corresponde en parte a las salidas de información a las que nos hemos referido con anterioridad. Pero existen otras salidas de información que transcurren al margen de estos «servicios destinados a la venta». Una es la que tiene lugar desde la sede del Estado hacia sus órganos periféricos, que aparece recogida entre los hipotéticos servicios colectivos que éste genera. Otra es la que se opera desde las sedes y servicios centrales de las empresas productoras de mercancías, hacia sus plantas y sucursales ubicadas en otros territorios. Este flujo de información no encuentra un encaje adecuado en las clasificaciones sectoriales al uso, ya que a diferencia de lo que ocurre en los servicios del Estado, no se le asigna ningún valor englobándose confusamente junto con los valores añadidos de las más diversas actividades. Un ejemplo aclarará este punto. Veamos cuál es el tratamiento que se da en la tabla input-output citada a la rama de la producción 50, correspondiente a la 151 de la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE/TS) denominada «Energía eléctrica». Esta rama ofrece el interés metodológico de, por una parte, carecer casi por completo de plantas de producción de energía eléctrica dentro de la Comunidad de Madrid. Y, por otro, concentrar en este territorio un núcleo importante de sedes de las empresas dedicadas a la producción de electricidad. Así, mientras que Madrid sólo producía en 1983 el 0,065 por 100 de los kWh obtenidos en el país, albergaba el 8,4 por 100 de la población ocupada en las empresas de este sector y, al tomar la población ocupada en las actividades como instrumento para el reparto de sus contribuciones productivas, la tabla input-output cifra en un 8,4 por 100 la contribución de la Comunidad de Madrid al valor añadido que genera la producción de energía eléctrica para el conjunto del país. Como la Comunidad de Madrid consume el 10 por 100 del total de kWh consumidos en el país, y factura el 15 por 100 del consumo nacional, la aportación productiva atribuida al sector eléctrico de la Comunidad de Madrid en la tabla input-output, cubre así buena parte del consumo que tiene lugar en el propio territorio: en los cuadros de resultados de la investigación citada se concluye que los consumos intermedios y finales de energía eléctrica son abastecidos en un 65 por 100 con «recursos propios» de la Comunidad de Madrid, presentándose además esta rama de actividad como la que tiene mayor «tasa de productividad» de todas las de la industria⁶⁶.

La conclusión de que el sector más productivo de la industria en la Comunidad de Madrid carezca de plantas de producción es, cuando menos, curiosa y evidencia los resultados engañosos a los que conduce la aplicación indiscriminada de las clasificaciones y los enfoques contables de rutina. Pues ya hemos visto que la producción de electricidad brilla por su ausencia en la Comunidad de Madrid, teniendo que abastecerse su consumo en un 99 por 100 mediante importaciones, y no haciendo las empresas de electricidad más que recibir, distribuir y cobrar la energía procedente de otros territorios. Así los dos tercios de la población que trabaja en el «sector eléctrico» de la Comunidad de Madrid son técnicos, administrativos y subalternos ocupados en las oficinas de las sedes y de los servicios comerciales de las empresas que, en puridad, corresponden a actividades de servicios, por contraposición al resto del país, donde los obreros representan cerca del 60 por 100 de la población ocupada en el sector eléctrico, denotando unas características bien diferentes.

Los anteriores comentarios sobre la confusión a la que induce el tratamiento del «sector eléctrico» en las estadísticas económicas se extienden al conjunto del «sector energético». En efecto, la información de los anuarios y boletines estadísticos de la Comunidad de Madrid presenta el «sector energético» como un sector industrial en expansión tanto en cifras de empleo como de valor añadido, cuya estimación en pesetas corrientes se ha más que duplicado entre 1980 y 1984 ampliando notablemente su peso en la «industria» madrileña. Sin embargo, el cierre de alguna de las pocas plantas existentes y la reducción del

número de obreros empleados, denota que lo que se expande de hecho son los servicios vinculados al sector energético y en ningún caso la obtención o elaboración de productos energéticos. La reciente llegada del gas natural a Madrid pone nuevamente de actualidad este problema de interpretación, al suponer el cierre de la planta de producción de gas ciudad. La actividad de la empresa Gas Madrid se limitará así en el futuro a la distribución y facturación del gas que llegue por el nuevo gaseoducto y no a su producción, mientras que a efectos formales continuará engrosando el peso de la «industria» madrileña.

Valgan los comentarios de estos hechos singulares para llamar la atención sobre cómo los procedimientos usuales de evaluación ofrecen un panorama deformado de las actividades económicas que tienen lugar en la Comunidad, inflando la importancia productiva de aquellas empresas que tienen plantas y establecimientos fuera del territorio, al confundir lo que son verdaderas producciones industriales con simples prestaciones de servicios a terceros o a sus propias organizaciones empresariales. Así, si se separaran convenientemente los servicios prestados por las empresas, de la actividad estrictamente industrial de sus plantas, la Comunidad de Madrid dejaría de ser la tercera región en importancia de su industria, perdiendo puestos en el ranking. Sin embargo, se resaltaría su importancia real como productora de servicios al considerar como tales aquellos de gestión administrativa, comercial, etc., prestados por las sedes de las empresas que, como se ha indicado, ocupan un volumen importante de población y demandan unos gastos considerables. Esta omisión impide hoy estimar la corriente de ingresos que sufragará los gastos de los servicios centrales de las empresas con establecimientos y actividades que desbordan el territorio de la Comunidad, cuya importancia parece manifiesta. A esta corriente se añadiría aquella otra de «rentas de la propiedad y de la empresa» que fluye hacia Madrid no sólo en razón de que más de la mitad del capital suscrito y desembolsado del país corresponde a empresas domiciliadas en este territorio, sino porque también concentran en él su residencia las familias más adineradas, que son propietarias de las empresas. La diferencia entre las rentas de la propiedad y de la empresa originadas en el territorio de la Comunidad y aquellas otras que entran (en términos netos) de fuera, aparece estimada en casi 0,2 billones de pesetas de 1975 en la contabilidad regional que acompaña a la tabla input-output ya citada.

Los fenómenos indicados contribuyen a engrosar los ingresos de los residentes en la Comunidad de Madrid bien a través de los sueldos más elevados de los directivos, técnicos, profesionales liberales y altos funcionarios que se concentran en ella o mediante las rentas de la propiedad y de la empresa que se perciben en mayor medida en este territorio, empujando al alza el gasto por hogar que permite financiar, junto con los otros componentes, el déficit neto de mercancías antes indicado. Y cabe mencionar que la población flotante de turistas, gestores, congresistas... o estudiantes contribuye también, con sus gastos, a financiar el déficit mencionado y a sostener los importantes servicios de acogida, cultura y esparcimiento que existen en la Comunidad de Madrid.

Por último, hay que recordar que junto con la concentración de las sedes de empresas industriales y de servicios, tiene lugar la ya mencionada de empresas e instituciones financieras que ofrecen a la Comunidad de Madrid unas posibilidades privilegiadas para financiar inversiones con ahorro procedente del exterior: ya hemos mencionado la importancia de la banca madrileña y el hecho de que capta unos recursos ajenos muy superiores a los del propio territorio de la Comunidad⁶⁷. Así, las entradas netas de mercancías que acusa la Comunidad de Madrid se explican no sólo en razón de los mayores ingresos, sino también de los mayores medios de financiación disponibles.

Al panorama general descrito de los ingresos y gastos «normales» de la megalópolis, se añaden el aumento reciente de las entradas netas de capitales, de los ingresos de intermediación y gestión y las importantes plusvalías obtenidas durante el *boom* especulativo al que ya hicimos referencia en el capítulo introductorio. En lo que concierne al aumento de

la entrada de capitales del resto de la región sólo cabe presentar como indicador del proceso, la fuerte expansión de las inversiones extranjeras en España, teniendo en cuenta que una parte importante de las mismas encuentra a Madrid como destino o paso obligado. En el Cuadro 20 se observa que su volumen se aproxima al billón de pesetas en 1987. La multiplicación espectacular del volumen de negocio de la bolsa de Madrid y de las cotizaciones observada durante los últimos años es de obligada referencia dada su importancia. (Cuadro 21).

Evidentemente esta expansión de la actividad bursátil ha tenido que traducirse en una expansión de las rentas de las actividades de intermediación y gestión, además de las plusvalías obtenidas cuya importancia sigue siendo manifiesta, a pesar del recorte introducido por la crisis bursátil de 1987.

También es conocida, pero escasamente documentada, el alza de los precios del suelo y de los inmuebles. El hecho de que el impuesto de plusvalía inmobiliaria recaudado por el Ayuntamiento de Madrid se doblara en dos años consecutivos (pasando de $2,1 \times 10^9$ pesetas en 1984 a 5,2 en 1985 y a 10,1 en 1986) y ganara peso respecto al resto del territorio de la región, refleja la aceleración simultánea de las transacciones y de los precios en el mercado inmobiliario y su concentración en el municipio de Madrid.

No hay datos para precisar el volumen y el destino de las plusvalías y de los ingresos derivados del proceso de especulación inmobiliaria. Parece claro que la influencia del dinero «negro» buscando refugio en el mercado inmobiliario y la entrada neta de capitales foráneos contribuyeron a desencadenar el proceso. Lo mismo que el mayor recurso al crédito⁶⁸ permitió ampliar la demanda y con ello las subidas de precios al dar medios adicionales a los adquirientes para adecuar sus posibilidades a sus deseos de compra. La entrada neta de capitales en el mercado y el mayor endeudamiento han beneficiado a los grandes propietarios de suelo e inmuebles de la megalópolis que supieron aprovechar las posibilidades especulativas que brindaba la reciente coyuntura alcista. La promoción y construcción inmobiliaria acentuaron también notablemente su ritmo de actividad, para abastecer la presión de la demanda sobre las zonas más apreciadas del norte de la megalópolis, como se ha comentado en capítulos precedentes.

El movimiento especulativo indicado y el relanzamiento de ciertas actividades tradicionales —construcción, automóvil,... y otras más modernas o relacionadas con las nuevas demandas que genera la integración en la CEE— crearon un nuevo dinamismo económico que se hizo sentir con fuerza en ese centro de los negocios que es la megalópolis madrileña. El crecimiento del empleo en la construcción, en algunas ramas de la industria y, sobre todo, en los servicios (en más de cien mil personas en los dos últimos años) denota el mencionado dinamismo, al igual que el mayor número de empresas creadas⁶⁹. La conjunción de otros datos coyunturalmente favorables —baja de los precios de petróleo, estabilidad de los precios de los alimentos y, en general, de los precios al consumo⁷⁰, mejora del déficit público, balanza de pagos sin problemas,... unido a una ostentación consumista cada vez más exacerbada, dan una sensación de desahogo económico cuyo fundamento real resulta difícil de precisar, cuando las estadísticas al uso no reflejan las situaciones atípicas que abundan en el actual proceso de readaptación de los negocios madrileños: empresas tradicionales más o menos desahuciadas que ven inusitadamente revalorizado su patrimonio y modificado su objeto social, por obra y gracia de la especulación inmobiliaria; industrias que son adquiridas a buen precio por empresas multinacionales pensando más en sus redes de comercialización que en sus plantas,... Así, en los últimos años se han ampliado y, sobre todo, modificado, los participantes en ese mercado de tres billones anuales de pesetas que se dice constituye la megalópolis madrileña. En cualquier caso parece razonable advertir que muchos de estos procesos no pueden servir de base a un progreso económico duradero y a una erradicación del grave problema del paro. El mismo boom inmobilia-

Cuadro 20
EVOLUCION DE LAS INVERSIONES PRIVADAS EXTRANJERAS EN ESPAÑA
(10⁹ pesetas)

Inversiones	1985	1986	1987
Directas	164	284	322
En cartera	82	235	435
En inmuebles	159	191	221
Otras	7	7	19
TOTAL	412	717	997

Fuente: Boletín Estadístico del Banco de España.

Cuadro 21
VOLUMEN MEDIO MENSUAL DE CONTRATACION DE LA BOLSA DE MADRID
(10⁹ pesetas)

	1983	1984	1985	1986	1987
Nominal	18,7	32,0	48,6	97,8	94,2
Efectivo	18,4	34,8	58,3	185,5	329,4

Fuente: Boletín Estadístico de la Comunidad de Madrid.

rio parece estar tocando techo: las alzas de precios de las viviendas empiezan a moderarse y las variables demográficas y económicas plantean unos límites claros a la demanda no especulativa de viviendas.

Las finanzas de los ayuntamientos se han beneficiado de los mayores precios del suelo y de los inmuebles, no sólo en virtud de las mayores cantidades recaudadas por el impuesto de plusvalía a las que se hizo mención, sino también por las posibilidades recaudatorias que brinda la revisión al alza de los valores catastrales que sirven de base a la contribución urbana. En el Cuadro 22 se muestra cómo estas revisiones permitieron a la Contribución Territorial Urbana multiplicar por tres su recaudación entre 1983 y 1986 y las actuales revisiones en curso prometen también aumentos sustanciales. De esta manera la recaudación por ambos impuestos pasó de representar el 12 por 100 de los ingresos corrientes de la hacienda municipal en 1983 al 25 por 100 en 1986, siendo previsible que esta tendencia se prolongue en el futuro inmediato, explicando en parte la desahogada situación presupuestaria del Ayuntamiento de Madrid que reflejan el ahorro y el superávit recogidos en el Cuadro 22 (por otra parte, los gastos e ingresos financieros están bastante compensados y no modifican sustancialmente el panorama que ofrece el cuadro mencionado). Este orden de cifras ofrece un margen de maniobra suficiente para evitar que la gestión de los servicios públicos se vea mediatizada por criterios meramente rentabilistas (p.e. el déficit de la EMT fue en 1987 sólo de 1,8 miles de millones de pesetas).

Advirtamos que la mejora de la situación financiera de las haciendas locales ha sido una tendencia observada en el conjunto del país, como consecuencia de la política general seguida en este terreno. No obstante, cabe destacar que el funcionamiento de los municipios implica más costes por habitante a medida que aumenta su tamaño, con lo que el peso de la recaudación y el endeudamiento por habitante aumenta notablemente (vid. Cua-

dro 23) lo que coloca a núcleos de población importantes en una situación económica más delicada. Los datos del Cuadro 22 muestran para el municipio de Madrid unos ingresos de 34.000 pesetas por habitante, que no resultan muy elevados en relación con la media de 40.000 para los municipios españoles de más de un millón de habitantes (Cuadro 23). Dato este que unido al relativamente escaso nivel de endeudamiento ofrece buenas posibilidades de ampliar los recursos en el futuro. Por otra parte, la Comunidad de Madrid dispone de un presupuesto algo mayor que el del Ayuntamiento, lo que sitúa ya el total de recursos manejados por los gestores de la región por encima de los presupuestos de muchos de los pequeños Estados existentes en el mundo. Los recursos económicos disponibles son, pues, de una cuantía suficiente para acometer proyectos de envergadura que supongan cambios sustanciales para el territorio madrileño.

Cabe decir, por último, que mientras que el alza de los precios en el mercado inmobiliario ha beneficiado así a los grandes promotores y a los ayuntamientos, no ocurre lo mismo con el resto de la población. Evidentemente las subidas de los precios de viviendas y locales no han mejorado sus valores de uso y, por lo tanto, la mayor riqueza de sus propietarios sólo se hace realidad si los abandonan y venden. Como esto no puede ocurrir de forma generalizada, la reciente coyuntura se ha traducido, para los propietarios, en el pago de mayores impuestos y para los no propietarios en la mayor dificultad de acceder a la propiedad, acentuando la desigualdad económica entre los beneficiarios de la especulación y el resto de los madrileños.

Cuadro 22
INGRESOS Y GASTOS DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID
(Valores realizados en 10⁹ pts.)

CONCEPTO	A Ñ O S			
	1983	1984	1985	1986
Ingresos corrientes	64,1	79,4	84,9	101,6
de los cuales:				
— Contribución territorial urbana	4,9	9,6	11,4	15,3
— Impuesto de plusvalía	2,8	2,1	5,7	10,1
Gastos corrientes	54,0	58,2	62,6	71,7
Ahorro bruto	10,1	21,2	22,3	29,6
Ingresos totales no financieros	64,2	79,7	85,3	104,6
Gastos totales no financieros	54,0	58,4	64,1	77,9
Superavit no financiero	10,2	21,3	21,2	26,7

Fuente: Anuario Estadístico del Ayuntamiento de Madrid, 1987.

Cuadro 23
RECURSOS FINANCIEROS POR HABITANTE REQUERIDOS EN 1986
POR LOS AYUNTAMIENTOS SEGUN EL TAMAÑO DE LOS MUNICIPIOS

Habitantes	(1) Deuda/habitante (ptas.)	(2) Ingresos ordinarios/ habitante (ptas.)	(1) + (2)
Menos de 20.000 habitantes	5.519,73	19.386,86	24.906,34
De 20.000 a 50.000 habitantes	12.487,28	25.501,87	37.989,15
De 50.000 a 100.000 habitantes	14.110,97	27.270,57	41.381,54
De 100.000 a 500.000 habitantes	16.581,52	27.610,38	44.191,90
De 500.000 a 1.000.000 habitantes	17.035,94	28.747,67	45.783,61
Más de 1.000.000 de habitantes	31.508,30	39.903,94	71.412,24
TOTAL	13.713,84	25.935,94	53.617,78

Fuente: Informe sobre el Sector Público Local en 1986, Banco de Crédito Local.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El problema actual no reside tanto en la falta de medios como en la falta de fines capaces de orientar, mediante un proyecto global, el futuro de la megalópolis madrileña y del territorio de la Comunidad en el que se inserta. El presente informe no puede llenar este vacío, pero trata de contribuir a superarlo exponiendo los problemas que plantea la presente encrucijada y analizando la racionalidad que subyace al modelo de orden imperante, para orientar su consolidación o su corrección.

2. Dos líneas de actuación bien diferentes se ofrecen en el momento actual para orientar el proyecto de la megalópolis, correspondiendo a los políticos y gestores de la misma optar por alguna de ellas. La primera consistiría en que las autoridades se limitaran a permitir que los intereses económicos dominantes ordenen las actividades y el territorio de la región y a establecer las correcciones que requiere la viabilidad del modelo resultante. En este caso el Plan de los gestores de la megalópolis sería más bien un plan de «marketing» de la ciudad y de «concertación» con los promotores de la realización de ciertas infraestructuras o el cumplimiento de ciertos estándares, y del obligado «parcheo» a posteriori.

Una segunda opción pasaría por la definición de un modelo ideal de orden económico, social y territorial, con ánimo de reconducir el futuro de la megalópolis hacia ese modelo, a los ritmos que permita el margen de maniobra político y económico disponible. La elección de una u otra vía se hace cada vez más apremiante para poder distinguir lo estratégico y fundamental de lo accesorio y vinculado a los problemas del día a día, jerarquizando así las actuaciones, y las inversiones, y evitando la improvisación y el despilfarro. Los datos y análisis contenidos en el presente informe pueden servir para fundamentar los dos tipos de actuaciones mencionadas.

3. En relación con los aspectos condicionantes resalta en primer lugar la limitada dotación del propio territorio: Madrid es la más densa en población de las diecisiete regiones administrativas con que cuenta el país y ofrece, a su vez, fuertes disparidades al agrupar el 94 por 100 de su población en los municipios del Área Metropolitana, que ocupan el 21 por 100 de su superficie. La disponibilidad de suelo agrícola por habitante apenas alcanza las 0,07 Has siendo en proporción, más limitada que la de territorio en general y estando lejos de las 0,5 Has que en teoría se requerirían para conseguir el autoabastecimiento alimenticio.

4. En la Comunidad de Madrid predomina el clima Xérico, observándose un déficit hídrico estival que alcanza a todo el territorio, con la excepción de algunos puntos de la Sierra. El agua constituye así el principal factor limitante al desarrollo de las actividades humanas, siendo necesario trasvasar aguas de diversas cuencas para abastecer a la concentración urbana madrileña.

La conservación de los cauces y sus riberas se revela esencial para combatir esta limitación y hacer más habitable el entorno de los asentamientos humanos. El territorio de la Comunidad observa un aumento de la humedad y un descenso de las temperaturas que apuntan en dirección noroeste, guiados por la proximidad de la Sierra. En lo concerniente a los vientos hay que resaltar la importancia de los periodos de calma y la conveniencia de respetar las brisas y flujos locales para mantener la renovación del aire en la megalópolis madrileña. La invasión de los cauces y la edificación en altura en las márgenes y en los fondos de valle ha supuesto la creación de barreras artificiales que impiden el paso de las brisas, agravando los problemas de contaminación de la concentración madrileña.

5. La configuración actual de la megalópolis viene determinada por la superposición de tres ciudades o modos de urbanización diferentes: el recinto antiguo, con sus diversas ampliaciones del siglo XVI; el ensanche del XIX y su extensión posterior a la guerra civil. El crecimiento de la ciudad se fue produciendo en forma de círculos, tangentes al río Manzanares en el punto ocupado por el Palacio Real. La última fase de expansión de la ciudad que le hizo tomar el carácter de megalópolis, rompió con los antiguos criterios ordenadores que jerarquizaban el espacio atendiendo a su proximidad a un centro y la agrupaban en coto redondo. Pero habría que esperar el boom inmobiliario de los ochenta para que se afirmaran con claridad los nuevos criterios, distanciándose por completo de los antiguos.

6. Hay que destacar que entre 1956 y 1980 la expansión de la megalópolis ha «consumido» más suelo (11,6 por 100 de la superficie geográfica provincial) que desde la fundación de la villa hasta 1956 (3 por 100). Y lo que caracteriza al modelo de expansión adoptado es su falta de respeto por el entorno, que se cifra en la ocupación preferente de los suelos más llanos y fértiles y en la destrucción de la red hidrológica, lo cual es grave en un territorio, y en un país, en los que la fragilidad de los ecosistemas va unida a la limitación de sus dotaciones de agua y de suelo fértil.

7. El reciente boom inmobiliario ha jerarquizado el territorio siguiendo el eje Madrid-El Escorial, coincidente con el eje climático antes indicado y con el cauce del Manzanares a su paso por la ciudad. La valoración incrementando del suelo de la megalópolis siguiendo ese eje, se va solapando con los cortes geomorfológicos y litológicos perpendiculares al mismo y con la consiguiente modificación de los materiales y la textura del suelo. Atendiendo a la morfología de la propia urbe, la línea que une la carretera de Extremadura con la de Barcelona y el aeropuerto de Barajas (coincidente *grosso modo* con los cortes geológicos) divide la ciudad en dos mitades: una mitad al noroeste de dicha línea, más valorada y, por lo tanto, llamada a albergar a los representantes del poder y la riqueza; otra al sureste, más pobre, industrial y proletaria, que ocupa el desagüe natural de la megalópolis, con el agravante de que una barrera natural de sedimentos muy finos tuerce los cauces a contracorriente, hacia el este, originando zonas fangosas y especialmente insalubres. El boom inmobiliario de los ochenta apuntó, más que a extender, a reordenar la megalópolis y a colmatar el suelo ya urbanizado atendiendo a estos criterios, e imponiendo una jerarquización del espacio mucho más rígida y clasista que la existente durante el franquismo.

8. En lo que concierne al modelo de funcionamiento de la megalópolis y a sus relaciones con el entorno, hay que resaltar que la carencia de materias primas en la región, con la excepción de los materiales de construcción, hace necesaria la importación de enormes cantidades de materiales, que apenas utilizan el ferrocarril y provocan un movimiento exce-

sivo de transportes por carretera, que atraviesan la propia capital y colaboran en la producción de graves colapsos circulatorios. Madrid importa 4,6 Tn de mercancías por habitante y año, con la siguiente composición:

- 1.185 kg de materiales de construcción
- 794 kg de alimentos.
- 896 kg de combustibles.
- 347 kg de productos siderúrgicos.
- 670 kg de otras materias primas.
- 734 kg de productos acabados.

A pesar de esta carencia de materiales, la región madrileña exportaba el año de referencia alrededor de dos millones de Tn anuales de minerales no metálicos y productos de las industrias auxiliares de la construcción.

9. El agua constituye con mucho el recurso utilizado por el hombre que adquiere un mayor volumen en la Comunidad de Madrid, captando más de mil millones de Tn en año hídrico medio para los diversos usos. El consumo total por habitante y día se sitúa entorno a los 0,36 m³, correspondiendo 0,25 m³ a usos urbano-industriales.

El panorama actual de la gestión del agua no puede ser más antieconómico: se regala prácticamente el agua para riego (agrícola y urbano), se cobra a tarifa mínima el uso industrial del agua (pese a que a veces, no se devuelve a la red —p.e.: industrias de bebidas gasificadas— o se devuelve muy contaminada) y, por último se cobra a los precios más elevados a los usuarios domésticos que son los que menos contaminan y más la devuelven a la red. De esta manera, la escalada de las tarifas observada en los últimos años tiene un sentido meramente recaudatorio y ha ampliado la desigualdad en el tratamiento de los usuarios con un criterio contrario al de «quien deteriora paga».

10. En general la industria madrileña acusa cierta falta de complementariedad y adaptación a la demanda y a la vocación productiva de la megalópolis. Prueba de ello es que la producción agraria de la Comunidad puede abastecer solamente el 21 por 100 del consumo humano de alimentos y bebidas. No obstante se importan más productos alimenticios de los estrictamente necesarios para el consumo humano, con el fin de abastecer una industria de alimentación y bebidas de gran capacidad, que exporta 0,8 millones de Tn de alimentos y bebidas, aunque la mayoría son bebidas de bajo valor unitario que no requieren demasiadas materias primas por estar compuestas fundamentalmente de agua. Pero como se ha indicado esta no es tampoco un recurso abundante y existen graves problemas de calidad por vertidos residuales incontrolados.

11. Madrid en su conjunto no es excesivamente consumidora de energía, lo que no significa que no existan despilfarros ya que ello es debido únicamente a que no posee apenas industrias consumidoras intensivas de energía. Resulta excesivo el consumo de energía, sobre todo, en el transporte y en menor grado en las calefacciones domésticas, e inadecuado al utilizarse mayoritariamente productos petrolíferos que en su combustión provocan graves problemas ambientales de contaminación atmosférica, química y térmica.

La región carece de recursos energéticos fósiles, pero sin embargo tiene amplias disponibilidades de energía solar, geotérmica, eólica y sobre todo, de biomasa residual que apenas han sido utilizadas hasta la fecha.

12. Madrid es el más importante centro nacional de difusión de información debido a la conjunción de los siguientes factores:

—Capitalidad política y económica.

—Concentración de los servicios a particulares y a las empresas: sanitarios, jurídicos, consultoría, publicidad, comerciales, informáticos, etc.

—Centro de cultura y ocio: 22 por 100 alumnos universitarios del país. 42 por 100 de enseñanzas técnicas, 57 por 100 de música, 61 por 100 de visitas a museos, etc.

—Servicios de acogida a la población flotante de casi 40.000 personas, que diariamente pernoctan en Madrid y un importante contingente que por vivir cerca o estar en tránsito no hacen noche en la ciudad.

La acumulación de estas circunstancias hace que en la capital se concentre el 34 por 100 de la correspondencia ordinaria, el 32 por 100 de los telegramas, el 17 por 100 de las llamadas telefónicas, el 25 por 100 de los servicios de télex, el 36 por 100 de los libros editados, el 23 por 100 de las artes gráficas y edición y el 31 por 100 de los servicios publicitarios... A pesar de esta posición dominante en cuanto a flujos de información, los necesarios soportes físicos de transmisión de datos que controla la administración se encuentran en un estado desastroso. El deterioro de los servicios postales se ha visto suplido por la proliferación de las mensajerías privadas. Más difícil ha sido el cubrir los fallos del servicio telefónico y sólo las empresas importantes que disponen de sistemas propios de comunicaciones pueden paliar en parte el problema.

13. La mala situación de las comunicaciones unida a la complejidad burocrática de la administración y la mala ubicación de los centros comerciales y de servicios hacen necesario multiplicar los desplazamientos en el interior de la ciudad. Asimismo, las necesidades de abastecimiento de la megalópolis unidas a la importancia de industrias como las extractivas y auxiliares de la construcción y a la configuración radial de la red de transportes, hacen que Madrid sea teatro de un enorme trasiego de materiales. Las deficiencias y coste relativamente elevado de los transportes públicos colectivos y de la red de ferrocarril (que mueve menos toneladas que el oleoducto), explican el estado crónico de congestión que observan tanto los accesos como el interior de la ciudad.

Esta situación ha provocado un explosivo crecimiento, 37,1 por 100 en el bienio 1986-87, del consumo de combustibles para automoción. Este disparatado aumento tendrá sin duda continuidad durante 1988 por la nueva rebaja del precio de los productos petrolíferos y los enormes aumentos del número de nuevas matriculaciones. Las consecuencias negativas de este hecho son de gran importancia, ya que el uso intensivo de los vehículos automóviles es por una parte el principal responsable permanente de la contaminación atmosférica de la capital y por otra parte la causa de continuos atascos y colapsos de tráfico que dificultan extraordinariamente las comunicaciones y encarecen el coste del transporte público de superficie.

El continuo descenso del número de viajeros transportados por los servicios públicos urbanos sólo se ve ligeramente frenado en 1987 por la introducción de las tarjetas de transporte, que supusieron un ligero abaratamiento para los usuarios. Pero esta medida se ha revelado claramente insuficiente, no ya para incrementar, sino tan sólo para recuperar el número de viajeros transportados al comienzo de la década de los ochenta.

14. Madrid produce cantidades ingentes de residuos, de demolición, domésticos e incluso la mayoría de los industriales, por encontrarse el grueso de la industria ubicada en la propia megalópolis. A los residuos se les ha dedicado tan escasa atención que apenas se conocen las cantidades generadas, que en este estudio hemos estimado en 823 kg por habitante y año. La recuperación de materiales y energía se realiza sólo en una pequeña parte de los residuos urbanos. Desgraciadamente el aumento de la recuperación de papeles, cartones, chatarra, etc., sólo se ha producido en paralelo con el incremento de la población marginada en el límite de la subsistencia que no tiene posibilidades de acceder a puestos de trabajo estables.

Sin temor a la exageración se puede afirmar que Madrid posee un amplio y profundo muestrario de todos los problemas medioambientales, con la única excepción de la contaminación marina y ello debido a la insalvable imposibilidad geográfica, ya que no a la preocupación mostrada por las autoridades hasta la fecha. Afortunadamente parece que la situación presenta algunos síntomas de mejoría con la creación de la Agencia para el Medio Ambiente de la Comunidad madrileña.

15. La contaminación atmosférica de Madrid propiciada por las circunstancias que hemos citado de alta utilización de combustibles fósiles, congestiones de tráfico, mala calidad y carestía del sistema de transporte público, calefacciones, etc... es sin duda el mayor problema ambiental que padece la megalópolis.

La limpieza del aire madrileño corre a cargo exclusivamente del viento y la lluvia. Pero la edificación de cauces y vaguadas, márgenes del Manzanares, etc., con edificios y construcciones de elevada altura ha taponado los canales naturales de circulación de las brisas y corrientes de aire purificadoras, agravando considerablemente el problema.

16. La falta de planificación en la mayoría de los casos, y en otros la carencia de normativa legal, hace que sea previsible que, en ausencia de actuaciones públicas, las tendencias negativas actuales que presenta Madrid se mantengan e incluso se acentúen. Así los problemas ambientales de contaminación, ruidos y colapsos circulatorios que ya constituyen importantes restricciones en la actualidad para el desarrollo de cualquier actividad y especialmente del sector servicios y turismo pueden llegar a constituir barreras insalvables en el futuro.

17. Las ventajas comparativas de Madrid respecto al resto del país radican en primer lugar en la composición de su población. La mayoría de los habitantes procede del resto de las regiones españolas y la variopinta mezcla resultante posee sin duda un amplio grado de tolerancia, iniciativa y apertura de ideas exento de provincianismos.

En segundo término las mejores dotaciones universitarias y de centros de investigación, de calibración, de proyecto, etc., proporcionan una ventaja relativa para el desarrollo de actividades científicas, técnicas o culturales tanto por las propias infraestructuras existentes, como por la cualificación profesional de la población activa madrileña que supera a la media nacional.

18. El valor unitario relativamente bajo de la media de productos exportados denota la sobredimensión de algunas actividades poco adaptadas a las condiciones de la megalópolis y su entorno. Nos referimos a actividades en las que el bajo valor unitario de sus producciones corre paralelo a un consumo importante de territorio, de agua y de energía (y a la emisión de contaminantes), que crean, de hecho, más problemas que beneficios a la comunidad.

19. Los datos manejados permiten apreciar que por cada peseta de materiales importados salen 0,23 de exportaciones. Lo cual arroja un déficit en el comercio de mercancías de dos billones de pesetas, al que se añade el importe de los productos originados y consumidos en el propio territorio de la Comunidad. En total, la Comunidad compra mercancías por valor de 2,8 billones de pesetas, siendo abastecidas en un 74 por 100 por la importación neta de mercancías y en un 26 por 100 por el valor añadido de mercancías producidas en la Comunidad. Los componentes de esos 2,8 billones de pesetas se distribuyen *grosso modo* así: una parte de esas mercancías es adquirida como consumos intermedios de la construcción (0,2) y de las actividades de servicios (0,7). Otra se destina al consumo de las familias (1,5) y la restante a la inversión pública y privada (excluida construcción) (0,4 billones).

20. Los procedimientos usuales de evaluación ofrecen un panorama deformado de las actividades económicas que tienen lugar en la Comunidad, inflando la importancia productiva de aquellas empresas que tienen plantas y establecimientos fuera del territorio, al confundir lo que son verdaderas producciones industriales con simples prestaciones de servicios a terceros o a sus propias organizaciones empresariales. Así, si se separaran convenientemente los servicios prestados por las empresas, de la actividad estrictamente industrial de sus plantas, la Comunidad de Madrid dejaría de ser la tercera región en importancia de su industria, perdiendo puestos en el ranking. Sin embargo se resaltaría su importancia real como productora de servicios.

21. Hay que recordar que junto con la concentración de las sedes de empresas industriales y de servicios, tiene lugar la de empresas e instituciones financieras que ofrecen a la Comunidad de Madrid unas posibilidades privilegiadas para financiar inversiones con ahorro procedente de fuera de la región: por ejemplo, la banca madrileña capta unos recursos ajenos muy superiores a los del propio territorio de la Comunidad. Así, las entradas netas de mercancías que acusa la Comunidad de Madrid se explican no sólo en razón de los mayores ingresos, sino también de los mayores medios de financiación disponibles.

22. Al panorama general de los ingresos y gastos «normales» de la megalópolis, se añaden el aumento reciente de las entradas netas de capitales, de los ingresos de intermediación y gestión y de las importantes plusvalías derivadas de la especulación bursátil e inmobiliaria de los últimos años.

23. El movimiento especulativo indicado y el relanzamiento de ciertas actividades dan una sensación de desahogo económico cuyo fundamento real resulta difícil de precisar, cuando las estadísticas al uso no reflejan las situaciones atípicas que abundan en el actual proceso de readaptación de los negocios madrileños.

24. La reactivación económica que presenta Madrid en los dos últimos años no parece estar beneficiando por igual a toda la población. Más bien se ahondan las diferencias entre los especuladores, los profesionales y trabajadores más cualificados, que aumentan notablemente sus remuneraciones y poder adquisitivo, y la población trabajadora peor cualificada que sigue manteniendo elevados niveles de paro y subsiste a base de trabajos marginales, prestaciones de desempleo, mendicidad, prostitución, tráfico de drogas, etcétera.

No parece probable que esta tendencia se rompa, porque no es fácil que por mucho que aumenten las ocupaciones en las actividades en expansión alcancen a cubrir los déficit producidos en la industria y parte de los servicios en recesión: las actividades especulativas, que como se ha dicho están en plena expansión, requieren en la mayoría de los casos poco más que una secretaria y un teléfono.

Hay, pues, que aceptar el hecho de que será muy difícil que en el futuro se alcancen en Madrid los niveles de población ocupada de la pasada década. Estamos asistiendo a una ligera pero continuada disminución de la población en la capital que posiblemente se extienda a la Comunidad.

25. El fuerte descenso del empleo que ha tenido lugar en la industria durante la última década ha finalizado. En 1986 y 1987 incluso se han producido aumentos de importancia, 12,3 por 100 en el último año. Aunque los problemas estadísticos ya reiterados de separación del personal ocupado en las sedes centrales de las empresas inducen a pensar que el empleo real en la industria ha crecido varios puntos por debajo de esta cifra. En una perspectiva a medio y largo plazo es probable que el conjunto industrial, en el mejor de los casos mantenga sus niveles actuales de ocupación o presente ligeras disminuciones. Aunque el pronóstico es difícil dado el alto grado de penetración de las empresas multinacionales en la industria madrileña, ya que las decisiones de aumento o disminución de

plantillas están más ligadas a la propia estrategia de las empresas que a las situaciones coyunturales o tendencias de fondo regionales o nacionales. Se puede considerar que las perspectivas más claras de aumento de actividad se concentran en las industrias de alimentación, por su potencia actual y su mercado de cinco millones de consumidores y las relacionadas con la defensa, por los planes existentes de modernización del material de las fuerzas armadas y la voluntad del gobierno central de contar con una industria bélica potente.

La reactivación de los dos últimos años también alcanzó a la construcción, en gran medida debido al aumento de las construcciones industriales y de servicios, lo que posibilita un incremento sostenido de la actividad industrial y comercial durante los próximos años. Pero es la construcción de viviendas la que presenta un cambio de tendencia más acusado al orientar su actividad hacia la rehabilitación de viviendas más que hacia las viviendas de nueva construcción lo cual está en consonancia con la disminución de la población en la capital aunque en contradicción con la especulación inmobiliaria que ha disparado los precios de viviendas y solares.

26. Las finanzas de los ayuntamientos se han beneficiado de los mayores precios del suelo y de los inmuebles, no sólo en virtud de las mayores cantidades recaudadas por el impuesto de plusvalía, sino también por las posibilidades recaudatorias que brinda la revisión al alza de los valores catastrales que sirven de base a la contribución urbana. El estado saludable de las arcas locales permite resolver grandes problemas, pero también incurrir en grandes despilfarros. De ahí la urgencia de clarificar objetivos y priorizar proyectos en el marco de un plan supramunicipal.

27. El *boom* especulativo ha contribuido, al igual que cualquier proceso de ese tipo, a acentuar las desigualdades existentes, afectando negativamente a los intereses de la mayoría de la población. De ahí que si el *boom* inmobiliario de la postguerra significó, de hecho, el éxito de unos gobiernos cuya principal razón de ser era dejar hacer fortuna a los grupos y clases que ganaron la guerra civil, el actual puede significar el fracaso de unos gobiernos socialistas que respondieron a objetivos y expectativas de la población bien diferentes y, en cualquier caso, reñidos con la especulación y los problemas que genera.

Recomendaciones

Necesidades de un plan regional

La primera recomendación que se desprende del presente estudio es la conveniencia de elaborar un plan supramunicipal que permita jerarquizar los proyectos y orientar los planes municipales que condicionarán al futuro de la megalópolis. Parece elemental delimitar nuevamente la extensión espacial y poblacional de la *connurbación madrileña* y su ámbito de influencia económica, territorial, medioambiental, etc., dentro y fuera de la Comunidad, para saber de qué se está hablando y lo que se pretende planificar. Ya que no se debe confundir la Comunidad de Madrid con la *connurbación madrileña* y sus áreas de servicio e influencia.

Elección del tipo de planificación

Los responsables políticos deben tomar postura entre los dos tipos extremos de planificación que cabe realizar en el momento actual: una planificación global acorde con los objetivos socialistas de lograr una mayor equidad, capaz de corregir las enormes y crecientes desigualdades personales y territoriales existentes, o bien una mínima intervención administrativa para hacer más viable y llevadero para la mayoría el modelo de ordenación territorial que están aplicando los promotores inmobiliarios. Hay que señalar que la indefinición o demora en la toma de postura presupone la aceptación implícita de esta última posibilidad.

Objetivos

Objetivos generales a cualquier planificación

Cualquier tipo de planificación a adoptar debería buscar una mejor integración de la megalópolis en su entorno territorial, atendiendo a la vez a objetivos de orden económico, ecológico y estético. En el capítulo II se señalan las características más marcadas de este entorno, los errores del modelo de ocupación del territorio seguido por la megalópolis y de su propia configuración, a evitar en el futuro. La conveniencia de adoptar una ordenación del espacio más respetuosa de los cauces y sus riberas, de los suelos y los ecosistemas más adaptados y característicos del territorio, plantea dos tipos de sugerencias. Por una parte, la necesidad de establecer, como guía de la gestión, un inventario ágil y actualizado de los espacios hídricos y clases de suelo, de la diversidad biológica y el estado de los ecosistemas, a cruzar con los usos del territorio, incluidos las redes, el viario y las cañadas (cuya condición de espacio público se debe reivindicar y aprovechar). Por otra, la conveniencia de trascender la política de parques naturales, acometiendo también en el corazón mismo de la megalópolis algún proyecto ejemplar de recuperación que muestre el cambio de actitud en este sentido.

Cualquier tipo de planificación debería tratar también de racionalizar las redes de abastecimiento y de vertido, así como la selección y ubicación de las actividades de la megalópolis, evitando el actual divorcio entre planificación territorial y planificación sectorial o entre el *planeamiento* urbanístico y la *planificación* económica. En el capítulo III, después de exponer el modelo de funcionamiento de la megalópolis en términos físicos, monetarios y de información se extraen algunas recomendaciones. En primer lugar se observa la conveniencia de llenar las lagunas de información que hoy impiden precisar algunos aspectos esenciales de ese modelo de funcionamiento, ya que para gestionar bien es preciso conocer lo que se gestiona. En segundo lugar, hace falta disponer de medios de intervención de los que, en ocasiones, carecen las autoridades municipales y regionales. Tal es el caso, por ejemplo, de las entradas de capitales foráneos y de la cuantía y el destino de los ingresos derivados de la especulación mobiliaria e inmobiliaria, con notable incidencia sobre la economía madrileña. O bien, a otro nivel, la dificultad de incidir sobre el uso de los productos energéticos cuando su precio viene fijado de antemano a nivel estatal. Sin embargo, la distribución y tarificación del agua, los transportes públicos o el tema de la contaminación, son competencias municipales y regionales que, a nuestro juicio, no han sido aprovechadas adecuadamente: en el capítulo III se hacen las recomendaciones oportunas en cada caso. Por otra parte, se plantean problemas derivados del sobredimensionamiento de algunas actividades poco acordes con las condiciones de la megalópolis y su territorio y la conveniencia de desarrollar otras más adaptadas (entre las que se cuentan aquellas de recuperación y tratamiento de los residuos, como actividades de indudable futuro, habida cuenta su retraso en comparación con los otros países de la CEE).

Objetivos de una planificación acorde con los propósitos ecológico e igualitario

Una planificación más acorde con esos propósitos tendrían que añadir varios objetivos específicos a los generales antes indicados. El objetivo de corregir las actuales desigualdades personales y territoriales se impondría en primer lugar. Una vez más se aprecia aquí la interferencia de instrumentos, políticas y realidades que escapan al control de la gestión municipal y regional condicionando básicamente la distribución de la renta y la riqueza del país, y, en particular, de los habitantes de la capital. Sin embargo, como muestra este informe, los presupuestos y las competencias regionales y municipales brindan todavía amplias posibilidades para emprender acciones correctoras de las desigualdades territoriales, para favorecer áreas y servicios colectivos (transportes, equipamientos,...) e incluso para intervenir en el mercado del suelo y de la vivienda, cortando la especulación e invirtiendo la política franquista de promoción de viviendas en propiedad por la de viviendas en alquiler. Pues hay que recordar que la especulación no sólo se enfrenta a los propósitos igualitarios en razón de la desigualdad que genera, sino también por las distorsiones que plantea al elevar el afán de lucro de los propietarios por encima de los otros criterios que deben orientar la ordenación del territorio y de las actividades que en él se desenvuelven.

El triunfo de la intermediación frente a la producción, del vendedor frente al fabricante, de la imagen frente al contenido y, en general, de la especulación frente a la creación empresarial, artística o científica, empujan a una afirmación cada vez más absoluta de los valores pecuniarios en detrimento de las otras dimensiones de la vida. Tendencia ésta que se ha hecho sentir con fuerza en esa capital de los negocios y de la política que es la megalópolis madrileña, al calor del auge de la especulación mobiliaria e inmobiliaria observada en los últimos tiempos, despreciando notablemente el ideario socialista tradicional. Hay que tener muy presente que una planificación acorde con ese ideario tiene que ir a contracorriente de las tendencias indicadas en el párrafo anterior debiendo, por lo tanto, contrarrestar su influencia actuando en varios sentidos. Por una parte, cortando la especulación y combatiéndola con los instrumentos de que se disponga. Pero, sobre todo, definiendo un modelo ideal de ciudad y de su entorno regional a plantear como objetivo último, a modo de *utopía positiva* a enfrentar a la *utopía negativa* a la que nos lleva el actual orden de cosas (negativa en el doble sentido de inviable y de no deseable para la mayoría). Sólo un planteamiento global y claro que apunte a restablecer las funciones propias de la ciudad en la actual megalópolis y la funcionalidad ecológica en su entorno territorial, puede atajar la desorientación moral y cultural en curso y revitalizar el interés de la población, hacia la planificación y sus realizaciones. Para ello es imprescindible diferenciar con claridad el horizonte que se propone como objetivo último, de aquellos otros más modestos y alcanzables con inmediatez, que le vayan dando realidad a pesar de las dificultades existentes. Lo importante es que la batería de actuaciones y proyectos concretos a incluir en la planificación, con sus plazos y presupuestos, apunten inequívocamente hacia la consecución del horizonte propuesto.

Hay que resaltar que la disparidad de tipos de planificación y de objetivos se traduce también en una disparidad de proyectos. El primer tipo de planificación indicado, centraría su interés en proyectos tendentes a atraer hacia la megalópolis demandas de instalaciones o prestación de servicios, para darles después satisfacción con los consiguientes beneficios económicos, políticos o culturales. El caso de la futura olimpiada de Barcelona constituye un buen ejemplo de promoción exitosa en este sentido. En su lógica este enfoque propugnaría cualquier proyecto que contribuya a expandir la población, las actividades y, en general, los negocios de la megalópolis, apareciendo esa expansión como finalidad más o menos explícita. Sin embargo, para el segundo tipo de planificación, promover la concentración de instalaciones y actividades en la megalópolis no constituye un fin en sí mismo. Sobre todo cuando, en el caso de Madrid, ya el franquismo se ocupó de alentar esa concentra-

ción de población y de actividades, originando la megalópolis de hoy día y cuando las tendencias actuales apuntan a reforzar su papel de centro en la Península Ibérica, tal y como ha reflejado el reciente auge de la especulación y los negocios madrileños. En tales condiciones fomentar indiscriminadamente estas tendencias concentradoras, puede ser interesante para los promotores privados e incluso para las arcas de los ayuntamientos, pero no para la mayoría de la población, si lleva una vez más a que los hechos vayan por delante de los planes y escapen a su control. El segundo de los enfoques mencionados trata de invertir esa situación anteponiendo la planificación a los proyectos acogiendo y orientándolos con arreglo a su propio modelo de ciudad y de ordenación del territorio. Para ello además de acoger proyectos e iniciativas que incidentalmente vayan surgiendo, sería conveniente formular otros que fueran particularmente afines al modelo adoptado.

Acciones y proyectos

Entre las acciones de interés general tendentes a mejorar la información y la gestión del territorio y del modelo de funcionamiento de la megalópolis cabe citar sin ánimo de exhaustividad las siguientes:

Industria de alimentación

Partiendo de las enormes necesidades de alimentos que requiere la capital y de la existencia de una potente industria de transformación de alimentos, habría que estimular el desarrollo de esta actividad hacia la complementariedad con las producciones agrarias propias de la región y una mayor adaptación a la demanda madrileña.

Recuperación

Se debería elaborar un plan de fomento de la recuperación de materiales. Para ello sería preciso contar con la información estadística adecuada sobre los residuos y materiales desechados susceptibles de ser reciclados. El plan debería contemplar los siguientes puntos:

- Recogida selectiva de basuras urbanas.
- Regulación de los envases no retornables, aplicando un cánón que cubra los costes de su recogida, tratamiento y depósito controlado.
- Disminución de las cargas impositivas a las empresas dedicadas a la recuperación.
- Establecimiento de un sistema de precios mínimos garantizados para los productos de recuperación que permita a la población marginada, primer escalón de la recuperación sin el cual esta no sería posible, alcanzar unos ingresos suficientes.

Conservación de energía y energías renovables

Debería establecerse un programa para incentivar la conservación y el ahorro de la energía y el recurso a fuentes renovables orientado sobre todo a reducir contaminación térmica y química de la atmósfera, cuya importancia hemos puesto de manifiesto, haciendo más viable el futuro de connurbación madrileña. Por otra parte, Madrid cuenta con medios idóneos para desarrollar un programa de investigación sobre el tema adaptado a los problemas del país, de la Comunidad y de la megalópolis.

Pero además de estas recomendaciones de incentivar o desarrollar aspectos sectoriales, hay que abordar una serie de acciones que eliminen o disminuyan los aspectos negativos que presenta la ciudad y que constituyen restricciones importantes para el desarrollo de cualquier actividad. El aspecto negativo más acusado que presenta la capital es la contaminación atmosférica. Para su resolución se requiere la toma de una serie de medidas radicales que se apuntan a continuación.

Contaminación procedente de vehículos

Las acciones a tomar deben basarse en una disminución de las cantidades de combustibles consumidas en transporte mediante:

- a) Planificación racional de los centros de servicios que eviten desplazamientos innecesarios y mejora de las comunicaciones postales y telefónicas.
- b) Fomento del alquiler de viviendas que aumente la movilidad de las personas y permita a la mayoría vivir cerca de sus centros de trabajo.
- c) Medidas disuasorias del empleo del transporte privado, mejorando y abaratando el público. La preocupación por el déficit económico de los sistemas de transporte público, debe ser sustituida por una visión global del problema, ya que los beneficios ambientales, en la salud de las personas, y la mejora de la rapidez de los traslados con el consiguiente ahorro de tiempo y esfuerzo, pueden compensar con creces la existencia de pérdidas en las empresas de transporte. Pérdidas económicas, que lógicamente deben ser sufragadas por todos los ciudadanos que resultan beneficiados por la existencia de un transporte público eficaz y no contaminante.

Habría que romper la dinámica de la última década, en la que se ha pretendido paliar los déficit crecientes de las empresas públicas de transportes mediante subidas de tarifas, lo que ha llevado a una disminución ininterrumpida del número de viajeros y a la absurda situación de que el transporte colectivo es mucho más caro que el uso del automóvil privado. Sólo un cambio radical de actitud efectuando unas drásticas bajadas de tarifas podría invertir la tendencia y conseguir recuperar e incluso aumentar el número de viajeros de hace diez años con lo que se podría conseguir el objetivo de reducir las pérdidas económicas de las empresas de transporte público.

La otra vía a utilizar para reducir la contaminación procedente de los vehículos consiste en variar los combustibles utilizados y mejorar la eficiencia en su utilización. En el transporte urbano sería necesario sustituir los autobuses por transportes eléctricos en los tramos en que resulte más factible y emplear combustibles gaseosos en el resto. Para 1987 el Ayuntamiento preveía la entrada en servicio de 200 autobuses utilizadores de GLP como combustible. Sería deseable una mayor rapidez en la sustitución, ya que esta cifra representa tan solo el 2 por 100 de los autobuses que circulan por Madrid. Para los vehículos privados habría que comercializar la gasolina sin plomo, exigir el empleo de catalizadores para los humos de escape, y realizar de forma rigurosa las inspecciones técnicas de vehículos, prohibiendo la circulación de los que superen unos topes de emisión que es preciso reglamentar, ya que hasta la fecha sólo existen límites de inmisión.

Contaminación procedente de calefacciones domésticas

En primer lugar habría que lograr disminuir las necesidades energéticas de calefacción mediante la orientación y el aislamiento adecuados de las viviendas, exigiendo el cumplimiento

to de normas sobre el comportamiento térmico para las viviendas nuevas y las antiguas en proceso de rehabilitación.

En segundo lugar habría que promover la sustitución de las calefacciones domésticas a base de carbón y gasóleo por sistemas de calefacción menos contaminantes utilizando gas natural, energía solar y eléctrica en sus modalidades más eficientes: acumulación nocturna y bomba de calor. El tema de los precios de la energía, ya tratado anteriormente, es de una importancia vital.

Contaminación procedente de las industrias

Además de las medidas comunes con los otros focos de contaminación, disminución del volumen de combustibles consumidos y sustitución de los más contaminantes, en las instalaciones fijas industriales es posible utilizar medidas correctoras de las emisiones de humos, ya que existe la tecnología apropiada de sistemas de filtración.

Es preciso promulgar una legislación adecuada, inexistente en la actualidad, que fije los límites de emisión máximos y arbitrar los medios de control mediante sistemas de vigilancia y sanción eficaces. Por supuesto el control debe extenderse a las nuevas industrias que se instalen. No vale por tanto la actitud de reindustrialización a ultranza para solucionar el paro cerrando los ojos a los impactos contaminantes negativos que afectan a toda la población.

Sin duda varias de las medidas propuestas sobrepasan las competencias de los gobiernos locales y autonómicos: aspectos legislativos, precios de la energía, etc., pero en cualquier caso es preciso intentar buscar solución a este problema. En general los gobiernos centrales han favorecido el desarrollo de las grandes ciudades permitiendo y promoviendo el trasvase de recursos para sus sostenimiento, sin embargo en ocasiones, los intereses de la capital y región madrileña chocan con las directrices de la política económica nacional. Es en estos casos donde se pone a prueba la eficacia de las autonomías regional y municipal y su capacidad de negociación y presión ante el gobierno central para modificar determinadas políticas en beneficio de los intereses de los ciudadanos de la capital y región que representan o para subvencionar determinadas recomendaciones.

Cabe relacionar, por último, algunas actuaciones y proyectos que además de tener un claro contenido territorial, sean más acordes con el modelo de orden más igualitario e integrado en su entorno al que venimos haciendo referencia. Hay que precisar también que la siguiente relación no tiene ninguna pretensión de originalidad ni de exhaustividad y se realiza exclusivamente a título de ejemplo, para mostrar la conveniencia de jerarquizar las acciones y proyectos atendiendo a una finalidad.

Revalorizar la Ruta de la Plata

La integración de la Península Ibérica en la Comunidad Económica Europea, plantea la conveniencia de facilitar el acceso natural por carretera desde Irún hacia Lisboa y Sevilla por el oeste, revalorizando la antigua Ruta de la Plata y su entorno, en vez de reforzar el papel de Madrid en la «red radial» agravando sus problemas de congestión.

Aeropuerto del suroeste

La apertura al tráfico de un aeropuerto al sur de la ciudad (sea o no en la zona de Getafe, como se indica en el documento de las Directrices) sería un proyecto que contribuiría inequívocamente a paliar el actual desequilibrio entre el norte y el sur de la megalópolis.

Parque lineal del Manzanares

Como proyecto ejemplar de remodelación de la ciudad más amplio y ambicioso que el de Atocha, que apunte a restablecer el equilibrio entre el noroeste y el suroeste de la megalópolis, incluyendo, no sólo el cuidado de las márgenes, sino también de la cornisa facilitando las vistas de los ciudadanos hacia la Casa de Campo.

Revitalizar el casco antiguo

La rehabilitación de edificios del casco antiguo, debe apoyarse en un proyecto global en el que se renueve su funcionalidad devolviéndole, al menos, parte del papel que la propia Administración le había retirado: por ejemplo, restituir al Palacio de Oriente sus antiguas funciones de residencia real o, en su defecto, de residencia del Presidente y sede del Ejecutivo, sería una actuación modélica en este sentido.

Proyecto ejemplar de edificación con diseño y materiales adaptados al entorno

Si se insiste en tomar la modernidad como objetivo, en vez de propiciar la construcción de copias de los añejos rascacielos norteamericanos de acero y de cristal, debería apoyarse la búsqueda de soluciones constructivas más propias del siglo XXI, que sean a la vez más económicas y menos agresivas con el entorno. Como ejemplo de una iniciativa de este tipo se adjunta en anexo un proyecto holandés de un centro de oficinas diseñado cuidando su adaptación al entorno y su buen comportamiento en el ahorro y recuperación de materiales y energía. Según sus autores, este proyecto compite ventajosamente con los bloques de oficinas convencionales en economía, funcionalidad y estética, ofreciendo especial interés para Madrid por la reciente expansión de la demanda de espacios para oficinas y, sobre todo, por contar con unas condiciones de suelo y clima mucho más propicios para la implantación de este tipo de experiencias que las vigentes en Holanda.

La anterior relación de proyectos tiene, entre otros, el interés de mostrar la conveniencia de vincular coherentemente, dentro de un mismo enfoque, los niveles suprarregionales y regionales, con los (supramunicipales) relativos a la connurbación o área metropolitana y con los municipales de la propia capital y de sus barrios, hasta descender a la escala de microproyecto, incidiendo sobre las técnicas de construcción y las características de las edificaciones en relación con su entorno. Valga también para indicar la conveniencia de hacer una sólo planificación que abarque tanto aspectos sectoriales como territoriales, evitando el usual divorcio entre planeamiento y planificación.

Por último cabe insistir en que el tipo de planificación al que nos estamos refiriendo además de racionalizar la gestión de la megalópolis, debe entroncar con las aspiraciones de sus habitantes e incluso, en ocasiones, despertarlas e incentivarlas. Lo cual exige dar una amplia publicidad a los objetivos y proyectos, y favorecer su discusión antes, y no después, de haberlos aprobado y realizado. La elección de Madrid como Capital Cultural brinda la oportunidad para tratar estos temas en un contexto más abierto y universal: sería lamentable no aprovechar esa celebración para que redundara en beneficio de la orientación futura de la ciudad y de su entorno territorial.

NOTAS

¹ Región administrativa que comprendía el municipio de Madrid y varios otros circundantes.

² Nótese que empleamos el término «arrecife humano» utilizado por Patrick Geddes para referirse al Gran Londres de principios de siglo (en su libro *Ciudades en evolución*, 1915) recordando que existe una larga tradición de análisis de la problemática que suscitan las modernas megalópolis y de búsqueda de soluciones urbanísticas más razonables, en las que no insistimos por considerar que ello queda fuera del cometido del presente trabajo, pero que deberían ser muy tenidas en cuenta en la búsqueda de «alternativas» al *statu quo*.

³ Término también acuñado por Patrick Geddes, para designar a las modernas megalópolis diferenciándolas de las antiguas ciudades, y retomado por Lewis Mumford en su amplia obra sobre la cultura y los asentamientos humanos.

⁴ Tras haber redactado estas líneas hemos tenido acceso a una nueva versión de las *Directrices de Ordenación Territorial* elaborada por la Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid en abril de 1988. Pese a su mayor valor analítico, el documento sigue siendo acreedor de las observaciones que siguen. Esta nueva versión tiene el mérito de incluir propuestas de actuación más concretas que no es nuestro propósito enjuiciar aquí, aunque sigue llamando la atención la insuficiente integración de estas propuestas en un plan general.

⁵ El frontispicio de Miró, con un payaso tumbado, que realza la fachada del Palacio de Congresos, es el exponente más significativo del cambio de régimen político en la zona comentada: se ha tumbado un payaso pero el plan constructivo sigue su curso.

⁶ No hay más que estudiar las cuentas de las corporaciones locales para apreciar que en España, lo mismo que en otros países, cuesta mucho más cara por habitante la vida en las grandes aglomeraciones de población, lo que hace que la penuria financiera sea su situación más frecuente.

⁷ El caso del empresario Revilla, que saltó a las páginas de la prensa con motivo de su secuestro, es sintomático a este respecto. Tras vender su industria chacinera de Soria a buen precio aprovechando el interés de los compradores extranjeros por instalarse en España, utilizó el producto de la venta para entrar en la especulación inmobiliaria madrileña.

⁸ Lewis Mumford, *La cultura de las ciudades*, EMECE, Buenos Aires, s/f, Tomo II, p. 119-120.

⁹ Vid. José Manuel Naredo, «sobre los distintos modelos de orden», cap. VI del texto «La ordenación del territorio, sus presupuestos y perspectivas en la actual crisis de civilización», *Curso de ordenación del territorio*, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1983.

¹⁰ Hay que recordar que tanto los grandes propietarios particulares de suelo, como los ayuntamientos están interesados en que prosigan las subidas de precios de terrenos e inmuebles: los primeros por razones especulativas, los segundos por motivos recaudatorios.

- ¹¹ Para un mayor rigor y detalle se puede acudir al «Estudio ecológico de la subregión de Madrid», COPLA-CO, en el que se describen 382 formaciones vegetales; o al «Estudio del medio físico», Roquero, C., 1987, en el que se analiza la Geología, Climatología, Edafología e Hidrología de la Comunidad de Madrid.
- ¹² La ubicación de la presidencia de la Comunidad de Madrid en la Puerta del Sol, presupone una voluntad de combatir esas tendencias, dando nueva funcionalidad al antiguo centro.
- ¹³ García-Zaldivar, R.; Gascó, J. Ma.; Linaje, J. y Naredo, J. M.: «Evaluación de la pérdida de suelo agrícola debido al procesos de urbanización en la Comunidad de Madrid». Dirección General de Acción Territorial y Urbanismo, MOPU, Madrid, 1983.
- ¹⁴ Recordemos que la anchura de los cauces alcanzada por las riadas se redujo notablemente a medida que se fueron regulando las aguas con embalses y drenajes, facilitando el procesos de apropiación y uso indicados.
- ¹⁵ Ha habido que realizar la conversión a Tn de casi una treintena de diferentes unidades utilizadas en las estadísticas a partir de las cuales se han realizado las estimaciones.
- ¹⁶ Tep: toneladas equivalentes de petróleo. Las conversiones se han realizado utilizando los coeficientes adoptados por EUROSTAT, que son los de uso oficial en la CEE.
- ¹⁷ El trabajo citado constaba de las siguientes monografías:
- I. Medio físico
 - II. Panorama general de los flujos de energía, agua, materiales e información en la Comunidad de Madrid y sus contrapartidas monetarias.
 - III. Los flujos de agua.
 - IV. Los flujos de materiales.
 - V. Los flujos de energía.
 - VI. Los residuos.
- ¹⁸ Los capítulos I y III fueron realizados por un equipo de diferentes expertos, corriendo a cargo de los autores de este informe todo el resto. En los capítulos IV, V y VI, se encuentran la mayoría de las estimaciones y elaboraciones detalladas que han permitido confeccionar el capítulo II dedicado al panorama general de flujos.
- ¹⁹ Vid. J. M., Naredo: *La axiomática de la versión usual del sistema económico y sus consecuencias*. Información Comercial Española, nº. 634, junio, 1986.
- ²⁰ *Indicadores estadísticos regionales (Una aproximación a la Contabilidad Nacional)*, Ine, Madrid, 1984.
- ²¹ *La renta nacional de España 1983 y su distribución provincial*. Banco de Bilbao, Vizcaya, 1986.
- ²² *Indicadores estadísticos regionales*. INE, Madrid, 1982.
- ²³ No se descarta la posibilidad de subvencionar este o cualquier otro uso, pero ello debe ser una decisión política cuyos costes han de conocerse y contabilizarse.
- ²⁴ Entre las actividades extractivas independientes de la construcción fuertemente exportadoras, cabe destacar la importancia que tiene la extracción y exportación de sepiolita en la Comunidad de Madrid. Aunque esta importancia es más destacable por su valor que por su volumen (las 304.000 Tn obtenidas suponían en 1983 cerca de la mitad del valor total del producto vendible de las actividades extractivas). La sepiolita supuso en el año de referencia una exportación de 272.000 Tn. También cabe destacar, por su volumen, las salidas detectadas de 760.000 Tn de rocas calizas.
- ²⁵ Esta consideración puede verse algo atenuada por el hecho de que las dos fábricas de cemento existentes se encuentren cerca de los límites territoriales de la Comunidad.
- ²⁶ El aumento de las entradas de alimentos en la Comunidad de Madrid en 1,5 millones de Tn anuales que se observa durante el último decenio, denota posiblemente un menor autoabastecimiento.
- ²⁷ *El sector energético en la Comunidad de Madrid*. Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda. El balance energético está realizado por J. Santamarta.
- ²⁸ Según la patronal del sector, UNESA, el endeudamiento a finales de 1987 ascendía a 4,1 billones de pesetas.
- ²⁹ Las empresas eléctricas, no obstante siguen teniendo beneficios, según la propia UNESA, 87.000 millones en 1986, un 13 por 100 más que el año anterior.
- ³⁰ *El sector energético en la Comunidad de Madrid*. Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda.
- ³¹ Definición basada en la contenida en la Ley francesa de 15 de julio de 1975 sobre eliminación de desechos y recuperación de materiales. Esta definición implica por supuesto que una misma sustancia pueda en ocasiones considerarse subproducto = residuo con valor monetario, o bien desecho, porque las circunstancias geográficas de su generación u otras cualesquiera no le otorguen un «precio» suficiente que compense su reutilización o venta.
- ³² *Los residuos como fuente de energía y materiales en el marco de la integración en la CEE*: Frías San Román, José. Información Comercial española, nº. 634, junio, 1986.

- ³³ *Programa Coordinado de Actuación Residuos Sólidos Urbanos*: Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda, 1984.
- Programa de Actuación Residuos Industriales*: Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda, 1985.
- ³⁴ *Programa coordinado de Actuación Residuos Sólidos Urbanos*: Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda. Comunidad de Madrid, 1984.
- ³⁵ Esta planta se encuentra cerrada desde diciembre de 1986 por falta de acuerdo entre esta empresa y el Ayuntamiento sobre la financiación de las pequeñas pérdidas monetarias sufridas al parecer por no haberse conseguido comercializar la mayor parte del compost producido.
- ³⁶ Ver esquema 3 del apartado III. 3. Los materiales.
- ³⁷ No es probable una cifra de recuperación mayor, ya que en el cálculo no hemos incluido envases y embalajes, materiales en los que se centra la recuperación.
- ³⁸ La estimación indirecta que hemos realizado se ha visto corroborada en algunos casos. Por ejemplo el Programa Coordinado estima en 700 Tn anuales los residuos de amianto y asbesto y hemos comprobado por las cantidades físicas manejadas que dichos residuos deben ser más de 1.400 Tn anuales.
- ³⁹ «Posibilidades de aprovechamiento económico de la biomasa residual», Frías San Román, J. *Agricultura y Sociedad*, nº. 34, enero-marzo, 1985.
- ⁴⁰ La contaminación procedente de vehículos es responsable del 99 por 100 del CO y Cn Hm, el 73 por 100 del NOx y del 50 por 100 de las partículas que contaminan la atmósfera de Barcelona. La industria sólo es responsable mayoritaria en el caso del SO₂ del que produce el 95 por 100. Estos datos figuran en *Ecología d'una ciutat: Barcelona*. Centre del Medi Urbà y Programa MAB, UNESCO, Barcelona, 1985.
- ⁴¹ Las radiaciones infrarrojas emitidas por la Tierra son como las de cualquier emisor, proporcionales a T⁴ (T = temperatura absoluta). La cantidad de energía emitida es considerable: 3,16 · 10¹⁰ Kwh/seg, ya que su superficie tiene una temperatura de 293° Kelvin (20° C). El espacio exterior sólo tiene 0° K.
- ⁴² Resultados provisionales del Padrón de 1986 de la Comunidad de Madrid. La relación de los doce municipios de mayor población es la siguiente: Madrid, Móstoles, Leganés, Alcalá de Henares, Alcorcón, Getafe, Fuenlabrada, Torrejón de Ardoz, Alcobendas, Coslada, Parla y San Sebastián de los Reyes.
- ⁴³ Aumento de temperatura reconocido de forma oficial por primera vez en *Changing climate*. Report of the carbon dioxide assessment committee. National Academy Press. Washington, D.C., 1983.
- ⁴⁴ Datos del Centro de Documentación del Instituto Nacional de Meteorología procedentes de la estación Madrid-Retiro.
- ⁴⁵ Informe publicado en el diario *El País* el 2-12-1979.
- ⁴⁶ *El clima de las ciudades*: P. Lowry en Scientific American. *El hombre y la ecosfera*. Ed. Blume, 1979.
- ⁴⁷ *Climatología de España y Portugal*: Inocencio Font Tullot. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid. 1983.
- ⁴⁸ *Contaminación del aire y salud pública*, Wals McDermott en Scientific American, op. cit., *El hombre y la Ecosfera*.
- ⁴⁹ Esta hipótesis es moderada ya que las emisiones dependen también en gran medida de la vejez y puesta a punto de los motores y sin duda, la vetustez del parque automovilístico madrileño es superior a la americana.
- ⁵⁰ Sanz Sa, J. M.: *La contaminación atmosférica*, MOPU, 1985.
- ⁵¹ Memoria 1984. Delegación del Gobierno en CAMPSA.
- ⁵² En períodos prolongados de inversión térmica las únicas medidas adoptadas han sido las limitaciones horarias para la utilización de las calefacciones domésticas.
- ⁵³ José Manuel Naredo: *La Ordenación del Territorio. Su evolución y perspectivas en la actual crisis de civilización*, «Curso de Ordenación del Territorio». Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1984, p. 92.
- ⁵⁴ En efecto, los datos del último *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España* indican que, en 1978, el 35,3 por 100 de las sociedades del país, con el 52 por 100 del capital nominal y el 51,8 por 100 del capital desembolsado, tenían su sede en Madrid.
- ⁵⁵ Vid. Juan Muñoz: *El poder de la banca en España*, Ed. Zero, Algorta, 1969. Segunda Ed. 1970, p. 315. Este porcentaje debe de ser hoy más elevado sobre todo por la presión de ETA sobre la burguesía vasca.
- ⁵⁶ El paso diario de personas por la capital será seguramente mayor habida cuenta que hay muchas que vuelven en el día o que pernoctan en casa de familiares o amigos. Sólo las entradas de viajeros por avión y tren alcanzan los diez millones de personas anuales (a los que habría que detraer los viajeros en tránsito).
- ⁵⁷ En efecto, el Censo de Población de 1981 cifra en 348.500 la población ocupada en Madrid como «Directivos de las Administración Pública, directores y gerentes de empresas y personal de servicios administrativos y similares». Si de esta población deducimos las 119.900 que trabajan en la «Administración Pública y Seguri-

dad Social» (excluimos los profesionales de las fuerzas armadas y los profesionales de la medicina y la educación) nos quedarían 228.600 personas que trabajan en el sector privado como personal directivo y administrativo, que supone el 66 por 100 del total antes indicado. La importancia dominante de esta burocracia privada se ve reforzada por los 194.000 ocupados en profesiones liberales y técnicas que registra el Censo de Población.

⁵⁸ El grueso de estos valores unitarios proceden de nuestra elaboración de la Encuesta Industrial y de las estadísticas de la agricultura y las actividades extractivas de la Comunidad de Madrid.

⁵⁹ Mientras que los precios de la electricidad y del agua para consumo urbano-industrial son conocidos, no ocurre lo mismo con el agua para riego. En este último caso hemos aplicado el cánón por hectárea de regadío que cobraban las Confederaciones en 1983 al número total de hectáreas de regadío. Relacionando este importe con la estimación que hace el IGME del agua consumida para este fin en la Comunidad de Madrid, sale un precio de 1,3 ptas./m³ que resulta ridículo en comparación con las 39 pesetas que se cobraron, por término medio, en este año para los otros consumos.

⁶⁰ «El resto de los consumos» que figura en la columna 5 del Cuadro 2 recoge los consumos intermedios de la construcción y los servicios y las demandas finales de las familias, las empresas y las administraciones públicas.

⁶¹ Hemos separado la construcción del resto de las actividades agrarias e industriales cuyos productos integran los flujos de materiales analizados, porque la construcción produce inmuebles vinculados al territorio y no flujos de productos. Así, a los efectos de este estudio, la construcción consume un importante flujo de materiales pero no origina flujo de materiales, salvo en el caso ya comentado de los vertidos de escombros, incluyéndose entre las actividades consumidoras, pero no productoras de mercancías.

⁶² Recordemos que el consumo público es un consumo teórico constituido por el valor añadido atribuido a las Administraciones públicas. Por lo tanto no debe incluirse el consumo público como consumo de materiales, sino de servicios imputados. Sin embargo, los consumos intermedios de la Administración pública sí pueden tener el carácter de consumo de materiales, como los de las otras actividades de servicios y estarían incluidos entre los 0,7 billones de pesetas de consumos intermedios de los servicios.

⁶³ Véase, sobre todo, el esbozo de Contabilidad Regional que acompaña a la publicación de la *Tabla Input-Output de Madrid* de 1975 y los datos más parciales que ofrece la publicación del Servicio del Banco de Bilbao, *La renta nacional de España y su distribución provincial* (en 1983) ya citada.

⁶⁴ El hecho de que en la Comunidad de Madrid sean mayores las cotizaciones a la Seguridad Social que las prestaciones sociales recibidas, indica que esta institución origina una transferencia en favor de otros territorios con mayor proporción de pensionistas. Pero también hay que recordar que las cotizaciones sufragán los gastos de los servicios centrales de la Seguridad Social y la concentración de servicios sanitarios con que cuenta la Comunidad.

⁶⁵ La única información que precisa este aspecto es el de la citada *Tabla Input-Output* de 1975, que arroja un saldo favorable a la Comunidad en el comercio de servicios que contribuye a reducir el saldo exterior desfavorable del comercio de mercancías.

⁶⁶ Cfr. Op. Cit., cuadros p. 66 y 55, respectivamente.

⁶⁷ En otra ocasión tuvimos ocasión de analizar cómo el sistema financiero originaba una transferencia neta de ahorro desde los territorios con rentas más bajas hacia los grandes núcleos urbanos —Madrid, Barcelona, Bilbao...— cuyas inversiones sobrepasaban al volumen de sus propios ahorros (Cfr. J. Muñoz, J. M. Naredo y otros *Extremadura saqueada. Recursos naturales y autonomía regional*, Cap. I. 4, Ed. Ruedo Ibérico, París & Ibérica de Ed. y Publicaciones, Barcelona, 1978).

⁶⁸ El crédito hipotecario vio crecer sus saldos a un ritmo sostenido durante los últimos años, pasando de 2,5 billones de pesetas en 1982, a 3,7 en 1985, 4,3 en 1986 y 5,1 en 1987. (Datos para el total nacional, ya que no se dispone de datos para Madrid.) La baja de los tipos de interés de este tipo de créditos desde el 17-18 por 100 al inicio de la presente década, hasta las actuales del 13-14 por 100 pudo favorecer el mayor endeudamiento. Los saldos de las cuentas de crédito libre del Banco Hipotecario de España son indicativas del mayor crecimiento observado en Madrid de este tipo de créditos, al pasar de 3,3 miles de millones de pesetas en 1983, a 7,8 en 1984 y a 13,1 en 1985, aunque desconocemos la evolución de la cuota de mercado de esa entidad y, con ello, el grado de representatividad de estos datos respecto a la evolución del resto del crédito hipotecario.

⁶⁹ Mientras que en 1981 se crearon poco más de mil sociedades en Madrid, en los dos últimos años se aproximaron a 5.000. La construcción de 87.900 m² de nueva planta para oficinas en 1985, de 74.600 en 1986 y de 216.700 en 1987, reflejan la importancia que están cobrando las actividades burocráticas madrileñas.

⁷⁰ El hecho de que el precio de las viviendas en propiedad no esté bien reflejado en el Índice de Precios al Consumo explica que éste haya permanecido insensible a las recientes y acusadas alzas del mercado inmobiliario.



C/. Serrano, n.º 1

28001 Madrid

Teléf. 435 90 45
