

Simulación del diseño y la gestión del planeamiento urbanístico en el programa HIPÓDAMOS[©]

Javier GARCÍA-BELLIDO G.^a DE DIEGO & Ricardo SANTOS DÍEZ & Manuel ÁLVAREZ-ARENAS BAYO

Dr. Arq., Subdir. Gral. Adj. & Dr. Ing. CCyP y Lic. Derecho, Jefe Área SGVAU, ambos en M. Fomento & Biólogo, Analista de programas*

RESUMEN: En una primera parte se exponen sucintamente las principales aportaciones del programa de gestión urbanística del Ministerio de Fomento, Hipódamos, pensado para ser útil y válido en todos y cualesquiera planes urbanísticos de los municipios españoles. Está basado en un SIG catastral sobre el que se proyecta la información geométrica y las bases de datos por capas y atributos de cualquier escala de planeamiento urbanístico municipal, permitiendo su gestión y seguimiento continuos, con todo tipo de información registral, urbanística y catastral hasta el nivel de subparcela urbanística y emisión de cédulas, cuadros y estados del planeamiento y su desarrollo. En la segunda parte se analizan en mayor detalle los conceptos clave en que se basa la versión 3.0 aún en gestación, que permitirá utilizarlo como un simulador de planeamiento, auto-calculando las edificabilidades, tipologías, usos y, por tanto, los aprovechamientos unitarios, medios y valores del suelo, comprobando por adelantado el plan municipal entero, cada barrio o cada Plan Parcial, parcela a parcela y edificio a edificio, permitiendo ensayar los diversos escenarios posibles de planeamiento y sus efectos globales en un tiempo mínimo.

Descriptores: Gestión urbanística, Sistemas de información geográfica (SIG); Simulación de usos y tipologías edificatorias; España.

I. SÍNTESIS DEL PROGRAMA INFORMÁTICO HIPÓDAMOS DE GESTIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO (1)

I.1. Objetivos del programa y su evolución

§1. El objetivo central de un programa informático como Hipódamos, concebido, elaborado e íntegramente desarrollado en la Administración pública del Estado, viene presidido por los conceptos de función pública e interés general y de su *uti universitas* que le obligan a ser un producto abierto a una

utilización universal del mismo. Este difícil objetivo en términos generales para cualquier actividad artística, idiomática y políticamente orientada (por tanto singular, peculiar, discreta y coyuntural) como es la planificación urbanística, se ha convertido en su mayor atractivo.

El interés de Hipódamos reside en servir de apoyo o pauta de homogeneización homologable a la enorme y disparatada diversidad de contenidos, formas, vericuetos de cálculo, jergas, definiciones, determinaciones, aplicaciones interpretativas, etc. de los planes en sus

Recibido 20.03.2000
Emilios: garcibelli@mfom.es; rsantos@mfom.es;
malvarez@taugroup.com

(1) Este primer apartado del presente artículo constituye una reelaboración muy sintética del más extenso publicado en GARCÍA-BELLIDO & ÁLVAREZ-ARENAS (1997); el apartado segundo

de simulación del programa es la ponencia presentada en GARCÍA-BELLIDO & SANTOS (1997) y circulada por doquier en fotocopias desde entonces, siendo ahora impresa por vez primera con adiciones, leves retoques y una mínima actualización bibliográfica.

aspectos meramente formal-descriptivos que les hacen ser objetos imposibles de sistematizar y codificar informáticamente para cualquier administración de una Comunidad Autónoma. ¿Cómo meter en una base de datos común los nombres de las zonas de usos u ordenanzas de todos los planes del ámbito jurisdiccional de cualquier Comunidad Autónoma simplemente para poder sumarlos por grupos iguales y ver su efecto agregado? Porque no es suficiente con tener un plano regional con todos los planes generales y parciales que se van aprobando dibujados uno a uno, con manchas de colores de los usos globales y algunos datos selectos, sólo accesibles a los técnicos más implicados en su manejo. Es preciso abrir su lectura e inteligibilidad a todos los ciudadanos y técnicos para que puedan consultarlo y trabajar con ellos, pudiendo incluso simular sus efectos futuros y poder seguir su gestión continua. Para ello, además de una contrastada cartografía común y una base catastral primorosamente ajustadas –dato básico *sine qua non* es posible seguir–, se necesita un programa de *software* adaptable y común a todos los planes que se vayan produciendo, generales y parciales y todo tipo de proyectos, obras y transformaciones físicas y jurídicas del territorio a gobernar.

Los planes urbanísticos, de ser cada uno de ellos una obra de arte y producto señero de la imaginación iconográfica de cada urbanista-autor –y, por ende, intransvasables, incommunicables e incommensurables– necesitan ser volcados, «vacidados» sobre una base común de accesibilidad informática general que les haga devenir productos técnicos globales, comprensibles y manipulables estadística y conceptualmente por y para los muy diversos agentes que han de utilizarlos, interpretarlos y, sobre todo, aplicarlos, no

sólo consultarlos informativamente.

Cabalmente con este objeto los planes deben ser elaborados, producidos también mediante su conformación por ciertas reglas generales de transcripción, lenguaje y conceptos comunes a una amplia comunidad de ciudadanos que, en un futuro inmediato, podrán acceder a ellos vía Internet desde cualquier lugar de España, desde cualquier país de la Unión Europea o del globo.

Los requisitos internos del programa de inmediato se fijaron en su necesaria *universalidad*, válido para cualquier tipo de planeamiento general o parcial español; su imprescindible *precisión* sobre una base catastral de las fincas a gestionar; ser intercambiable o *modular* para su manejabilidad desde cualquier plan y legislación; ser *dinámico* por incorporar el factor tiempo generador de las transformaciones físicas y jurídicas internas; y *no venal*, gratuito para todas las administraciones públicas del sector y técnicos especializados a su servicio, mediante el correspondiente convenio.

Estos son los objetivos básicos de Hipódamos y con este fin se está trabajando desde la Subdirección General de Urbanismo del Ministerio de Fomento al mejorar paulatinamente las prestaciones del programa.

§2. La evolución de la estructura interna del proyecto es un reflejo temporal de la definición progresiva de estos objetivos (2). Las transformaciones del programa se han deslizado por la siguiente secuencia:

1. En una primera fase (1992-1993, v. 1.0) era una simple programación ajustada al planeamiento municipal del cliente, con el objeto restringido de elaborar una base de datos SIG para cubrir las necesidades de emitir cédulas urbanísticas y las limitadas capacidades de gestión del propio plan (3), prácticamente la que preside la inmensa y

(2) La idea inicial de su elaboración fue dirigida e impulsada en 1992 por Antonio Serrano Rodríguez, entonces Director General de Política Territorial y Urbanismo (MOPT), en virtud de un primer convenio con el Ayuntamiento de Mahón (Menorca), con la colaboración de Javier García-Bellido, Ricardo Santos y Joaquín Jalvo dentro de la propia DGPTU del MOPTMA y, como especialistas en programación informática y contratados externos, con Manuel Álvarez-Arenas Bayo y César Caballero Samper. Desde finales de 1993, la extensión, universalización, incluso su propia denominación de HIPÓDAMOS® (rememorando a Hippiódamos de Miletos, s. –V, primer urbanista de nombre conocido y teorizador de la planta urbana reticular) y su concepción como programa de

simulación (v. 2.0, 2.1 y 3.0) está siendo dirigida e impulsada por J. García-Bellido, con la colaboración de R. Santos Díez, de la Subdirección Gral de Urbanismo de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo del Ministerio de Fomento, así como continuando con la colaboración de los mismos analistas-programadores externos iniciales, Álvarez Arenas y Caballero Samper.

(3) El convenio de colaboración entre la Dirección General de Política Territorial, del entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), y el Ayuntamiento de Mahón, Menorca, suscrito en 1992, con el objeto de preparar las bases de datos en un SIG del plan que iban a revisar, anterior a la propia ley del 92 y con una incompleta base catastral.

normal mayoría de programas personalizados que cada Ayuntamiento busca para su propio plan urbano y servicios básicos;

2. En una segunda fase (1994-97, v. 2.0 y 2.1), se universalizaron los conceptos, las variables y el lenguaje para todo tipo de planeamientos municipales, adaptándolo a las novedades tecnológicas del SIG utilizado y a la arquitectura modulada de su concepción para flexibilizarlo.

3. Hasta que finalmente (1997-2000, v. 3.0, ahora en desarrollo) se convierte en un programa tan abierto que no solo facilita las opciones regladas que cada municipio decida introducir con sus parámetros y normas propias, sino que se orienta al escalón inmediato superior, a las Comunidades Autónomas, contemplando las posibles variaciones que cada legislación autonómica pueda introducir en su propio ordenamiento jurídico, dentro del marco y esquemas centrales comunes de la legislación estatal tras la Sentencia del Tribunal Constitucional de 1997 y la avalancha de nueve legislaciones autonómicas diferentes producidas desde entonces hasta hoy. Pero es que, además, su objetivo más específico es que llegue a permitir la simulación integral de cada alternativa o escenario posibles del diseño de cada lugar, pieza o sector para facilitar la comparación entre ellos y la selección de los definitivos que integren la globalidad del plan municipal, así como de sus reformas constantes. De esta manera el plan entero puede ser redactado y testada cada una de sus alternativas de proyecto para saber qué efectos generaría con su aplicación.

Hemos seguido así un proceso de flexibilización y generalización creciente del programa que se despliega como un abanico para que cada Comunidad Autónoma y los planes municipales o parciales de sus municipios puedan adoptar el conjunto de opciones que consideren oportunas, pero homogeneizadas y, con ello, homologables en todas sus determinaciones clave.

§3. Como se observa por las fechas, los primeros tanteos de lo que luego sería el

programa Hipódamos© (4) se inician con indudable oportunidad tecnológica, ya que es por entonces y no antes, muy a comienzos de los 90, cuando acceden al mercado de los PC los primeros GIS (*geographic information systems*) o Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo cual permite adoptar la vía de las soluciones informáticas de bajo coste, que cualquier ayuntamiento pueda abordar, y de sistematización de los dos procesos centrales de las técnicas aplicadas del urbanismo operativo:

- (i) la necesaria simplificación y relativa sencillez del manejo de procesos sistémicos y reiterados, prácticamente rutinas de procedimientos administrativos, jurídico-económicos, cédulas urbanísticas, seguimiento continuo de planes, unidades de ejecución, licencias de obras, plazos de caducidad, órdenes de ejecución, etc; combinadas que todo municipio controla todos los días; y
- (ii) la imprescindible manejabilidad autónoma de *objetos*, cosas o unidades territoriales o urbanas, en tanto que elementos geométricos georreferenciables en un espacio concreto y, por ende, único, individualizado (5), en cada uno de los cuales se puede localizar, identificar y gestionar cada objeto georreferenciado adscribiéndole inequívocamente los anteriores procesos administrativos, históricos y políticos de rutinaria gestión.

1.2. Principales aportaciones conceptuales y técnicas del programa HIPÓDAMOS

A) Transformación de la base catastral para ejecución y adjudicación de las nuevas parcelas del plan

§4. El problema básico que se trata de abordar con Hipódamos es el de las transformaciones precisas para pasar desde un parcelario rústico (el llamado *código catastral*) a otro superpuesto netamente urbano derivado del plan urbanístico (el

(4) La marca HIPÓDAMOS© está registrada a nombre del Ministerio de Fomento en la Oficina Española de Patentes y Marcas desde el 5 de marzo de 1996, con el n.º 2.016.227, y definitivamente, por Resolución de 5 mayo de 1997, desde su publicación en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial de 16 junio de 1997.

(5) Unidad elemental de referencia espacial de cualquier objeto territorialmente fijo, inmóvil, mas no inmutable, que uno de nosotros ya había aislado como concepto crucial y posteriormente denominado con el neologismo de *coranema*, unidad base de la *Coranema* (cfr. GARCÍA-BELLIDO, 1989 y 1994).

llamado *código urbanístico*), donde las parcelas de uno y otro no tienen prácticamente nada que ver. Pero entre ellas hay nexos y vínculos de titularidades, derechos conferidos, valores, aprovechamientos, usos y otros elementos urbanísticos que precisamente constituyen ese vínculo singular y exclusivo del urbanismo español entre propiedades de suelo antes y después del proceso urbanizador y que es, por ello, la clave de la excepcional *reparcelación jurídico-económica* española (6). Todo lo cual puede sintetizarse en que con ello se impone confeccionar un nuevo código catastral con un código urbanístico inserto en él que subdivide las fincas rústicas primigenias en nuevas fincas con derechos urbanísticos y económicos muy diferentes entre sí.

El programa se fundamenta en utilizar la base catastral de los municipios que ya posean digitalizada y depurada (lo que exige una intensa y dilatada labor de «limpieza») la cartografía de todo su término municipal (en sus dos conjuntos diferenciados de urbana y rústica), facilitada por la Dirección General del Catastro dependiente del Ministerio de Hacienda. La importancia de esta base de datos estriba en que no sólo es la más completa información alfanumérica sobre todas las propiedades, titulares y edificaciones que existe de todo el territorio nacional, sino que es un sistema de información nacional suficientemente contrastado y homologado (con las excepciones del País Vasco y Navarra que tienen el suyo propio), muy valioso y envidiado por otros países europeos, aunque siempre sea mejorable. No obstante, cualquier otra base cartográfica convencional, debidamente digitalizada en un entorno SIG, puede también servir de base topológica para aplicar el programa.

El programa Hipódamos genera automáticamente la información necesaria para producir la transformación del parcelario actual en el futuro diseñado por el planeamiento, una vez aprobado y validado el correspondiente proyecto de reparcación. ¿Cómo?

B) Efectos de la clasificación y calificación del suelo: la generación de subparcelas

§5. El cruce o «superposición» de ambos códigos —el catastral o parcelario de base y el urbanístico correspondiente a la ordenación de futuro— implica la no coincidencia de ambos y, por tanto, la generación de *subparcelas* menores, caracterizadas por diferenciarse de las subparcelas contiguas en, al menos, un único elemento, atributo o parámetro que no sea común a ambas, por lo que deben tratarse como unidades u objetos de información diferenciados y estadísticamente independientes (por ello se pueden sumar las superficies libres privadas y las de ocupación construida de suelo de una zona o área, tanto como los futuros viales o zonas verdes públicas a obtener en ejecución del plan).

El programa, pues, trasciende del concepto unitario e indivisible de la parcela de referencia catastral, como unidad mínima de gestión habitual de otros programas de SIG, incorporando las posibles subdivisiones o subparcelas derivadas de las diferentes afectaciones relacionales y objetos urbanísticos que pueda generar el plan sobre dicha parcela unidad de titularidad dominical. Es decir, adoptando el *coranema* como unidad elemental de gestión y cálculo.

Con el programa Hipódamos se aborda la pormenorización de todas las fases de planeamiento y transformaciones espacio-temporales de cada subparcela de la base cartográfica catastral, para permitir la informatización de todas sus *condiciones urbanísticas* (clases de suelo, zonas de ordenación y calificación de usos, planeamientos de desarrollo, fase de ejecución en que se encuentra, valores, derechos y deberes, etc.) que permitan una completa identificación de su situación geográfica y jurídico-económica, facilitando, entre otras cosas, la expedición de la *cédula urbanística* completa de cada unidad parcelaria y subparcelaria con tantas hojas y datos detallados y planos descriptivos como subparcelas diferentes contenga.

(6) En los demás países esa vinculación jurídico-pública no existe, ni existe la reparcación ni nada similar, ya que las transacciones o participaciones entre propietarios de suelo y urbanizador se resuelven por vías estrictamente

económicas de libre compraventa o societaria, pero en todo caso civil o privada como ellos convengan, o por sociedades mixtas y simple expropiación cuando intervenga la Administración.

C) *Dinámica del proceso interno de transformaciones topológicas: la variable tiempo*

§6. Este programa Hipódamos se basa en un preciso control de los elementos y relaciones topológicas y sistémicas entre la *estructura del territorio* y la *variable temporal*, integrándolas como las dos herramientas fundamentales para la gestión urbanística:

- a) *estructura del territorio* (compuesta por el SIG resultante de la superposición del *código de la base catastral* y el *código urbanístico* de las diversas capas de planos temáticos del planeamiento urbanístico local), cuyo sistema queda organizado por *coranemas*, es decir *objetos espaciales* (geométricos) y *relaciones no espaciales* (alfanuméricas) entre dichos objetos.
- b) la *variable temporal o histórica* de cada objeto y de cada relación (plazos de ejecución, licencias, controles de cumplimiento, obligaciones pendientes, caducidad, recursos, etc.) que facilita el seguimiento y evolución transformacional de dichos objetos y de sus cambios de relaciones espacio-temporales que se vayan produciendo en aplicación del plan.

§7. La variable o atributo tiempo ha llegado a adquirir en el urbanismo español una trascendencia jurídico-económica y procedimental de extraordinaria relevancia –insólita en otros urbanismos europeos comparados– por lo que su incorporación al programa Hipódamos es, con certeza, una de las características más singulares y novedosas del mismo: su dinamismo transformacional. Esta variable tiempo debe garantizar que las informaciones de un espacio cerrado cualquiera no son borradas o sustituidas por las modificaciones siguientes del mismo (7), y que se conserva el *pedigree* o genealogía íntegra de la procedencia de las transformaciones físico-

jurídicas históricas del planeamiento.

Es preciso distinguir dos niveles para incorporar el atributo tiempo en el sistema:

- a) *Transformaciones topológicas de proyecto* globalmente consideradas, por las que de una imagen en el tiempo t_0 , el plan o proyecto de desarrollo diseña otra imagen distinta en el momento t_1 , la cual requiere ser detalladamente transformada, parcela a parcela, en el momento t_2 final, pero realizando un proceso transformativo entre ambos momentos para su ejecución práctica. Este proceso es típicamente el de la reparcelación que reestructura la base de datos georreferencial en tantas nuevas parcelas o subparcelas como se deriven del planeamiento, estableciendo una proporcionalidad directa entre las superficies iniciales aportadas y las adjudicadas, tras descontar las cesiones gratuitas, transformación topológica cerrada aún no resuelta por ningún programa informático hasta la fecha (8).
- b) *Transformaciones jurídicas* automáticas, por las que se va midiendo el tiempo transcurrido desde un momento origen de plazos (t_0 , aprobación del plan, por ejemplo) que afecte a una parcela o un conjunto de ellas, y el que resta para producirse el incumplimiento, pudiendo saberse por consulta a la cédula urbanística o mediante avisos singularmente tratados por temas o conjuntos de parcelas en similares condiciones (presentar un plan de desarrollo, un proyecto de obra, un derribo, cumplir una fase de la urbanización, una orden de ejecución, etc., como, por parte de la Administración, notificar, informar, exponer o evitar el incurrir en silencio administrativo, según la Ley); ya que si se incumplen los plazos se derivan determinadas consecuencias, sanciones, denuncias, expropiación, venta forzosa, etc. o el temible silencio administrativo

(7) Es algo así como lo que hace el Registro de la Propiedad, que conserva los asientos íntegros de las sucesivas transmisiones de la misma propiedad y las referencias de sus subdivisiones que procedan de la finca matriz

(8) En ello radica el reto de programación informática que –desde 1986 en que GARCÍA-BELLIDO & SANTOS & JALVO

publicamos *La práctica de la reparcelación. Ejemplos y modelos* (ed. Centro de Estudios Urbanos, IEAL, 518 págs) y en cuya introducción ya asumíamos la necesidad de informatizar totalmente esta técnica– venimos intentando abordar por diversos medios y recursos para sacar una muy solicitada reedición renovada de dicho libro.

positivo. Su importancia es muy considerable para una correcta gestión del urbanismo local, con notables consecuencias económicas y jurídicas de toda índole (9).

D) Arquitectura modular del programa

§8. El programa se ha dotado con una arquitectura diseñada de tal modo que los «ladrillos» o «bloques» estructurantes del sistema adoptan su configuración a partir del análisis reduccionista de los conceptos urbanísticos fundamentales y de sus relaciones sistémicas, de manera que cada bloque acepta múltiples variaciones, no sólo numéricas o paramétricas, sino incluso de los tipos de variables específicas de sus determinaciones urbanísticas. En todo procedimiento linealmente secuenciado –y los procedimientos administrativos o de montaje seriado de un coche u otro producto construible por piezas son así– se detectan procesos recurrentes, reiterativos, secuenciales, de cierta forma, rutinas que han de repetirse del mismo modo, pero en diferentes fases, posiciones y lugares del proceso, aunque con contenidos paramétricos obviamente variables. Estos son los que se han llamado *módulos*.

Dichos elementos básicos no pueden ser elaboraciones únicamente para cada Ley o para cada uno de los planes concretos, sino que se han ajustado a los principios y conceptos fundamentales de la urbanística española, permitiendo asumir futuras variaciones o cambios legislativos de carácter estatal o autonómico, conscientes de que la elasticidad de las legislaciones urbanísticas posibles exige necesariamente esta capacidad de respuesta modulada y ágil. De hecho esto es lo que se ha producido tras la Sentencia del Tribunal Constitucional 61/97 y el inmediato goteo de leyes autonómicas con un amplio abanico de requisitos que necesariamente se mueven dentro de la amplitud de la banda establecida por la ley estatal 6/98, cuya finalidad es exactamente fijar los umbrales de variación para el desarrollo legal autonómico de los grandes temas

fundamentales. Su adaptabilidad a las nuevas leyes autonómicas (y a sus modificaciones) queda asegurada por la arquitectura modular de las bifurcaciones de los grupos decisorios que han articulado el entero programa Hipódamos desde su misma concepción universalista.

§9. Pues precisamente, identificar aquellos módulos que se repiten y sean estructuralmente insertables, como *loops* o lazos colaterales en diversas situaciones y fases del proceso de desarrollo y ejecución ha sido otra de las innovaciones del programa Hipódamos. Esta concepción del proceso urbanístico nos ha obligado a analizar, descifrar y sintetizar en *categorías urbanísticas* homólogas aquellos procesos ocultos que están en la base de la legislación urbanística y que, además, encierran secuencias reiteradas, tal vez sólo diferenciables en pequeñas variables o/y parámetros que singularizan y ajustan el objeto tratado a su momento procedimental adecuado. La universalidad del tratamiento del programa Hipódamos así lo requiere.

Por ejemplo: el módulo de tiempo y aviso de plazos, el de valoraciones, el de ordenanzas homogéneas, el que permite calcular automáticamente la superficie del área de reparto o de la unidad de ejecución y dar el aprovechamiento urbanístico resultante, el de la amplísima gama de usos admisibles o prohibidos, el de ciertos expedientes de expropiación, etc. (por no decir todas las fases genéricas de información, exposición, aprobación, modificación, certificaciones, notificaciones, denuncias, incoación de expedientes, sanciones, etc.). Cada uno de estos módulos, lazos o *loops* tiene su campo propio de inserción en su momento y lugar adecuados y no en otros; como por ejemplo, según la clase de suelo, su zona urbana, su área de reparto, sus condiciones concretas de edificación, etc.

Los posibles formularios o «modelos modulares» de los textos administrativos que fuera oportuno emitir automáticamente para impulsar su tramitación administrativa, derivados en cada caso de cada módulo y de cada fase del proceso (escritos de comunicación, acuerdos,

(9) Recuérdese el reciente Decreto-Ley 4/2000 que instaura, por vez primera en el urbanismo, la aprobación

mecánica por silencio administrativo positivo, tras la información pública, de planes parciales que producen nuevo suelo urbanizado.

aprobaciones, notificaciones, requerimientos, recursos, denuncias, etc.), no se han incorporado todavía a Hipódamos. Este implemento de modelos administrativos sería un programa paralelo simplemente «enchufable» al proceso, única y específicamente urbanístico, que se aborda con Hipódamos (advirtiendo que se tiene intención de adaptar alguno de los ya existentes de gestión administrativa en el mercado).

E) Consultas cruzadas

§10. El programa permitirá elaborar y suministrar respuestas a consultas como conjuntos agregados o temáticos de todos los cruces posibles, obteniendo las mejores prestaciones propias de un SIG.

Por ejemplo: cuánto suelo va a ser necesario urbanizar, obtener por cesiones o expropiar en el próximo año, dónde está y qué valores tiene, para poder preparar los Presupuestos municipales y los proyectos oportunos; dónde está el suelo vacante en la ciudad o en una zona concreta cuyo plazo de urbanización o edificación caduque dentro de un tiempo determinado; edificios con actividades molestas en zonas protegidas; solares cuyos precios estén por encima de un umbral dado; zonas donde se concentran los comercios de tal tipo y regulación de usos generadores de tráfico; distribución geográfica en la ciudad de viviendas vacantes; áreas de reparto, de unidades de ejecución con aprovechamiento excedentario, etc., etc. etc.; consultas que pueden generarse en cada situación que se requieran o tenerlas preprogramadas y obtenerlas periódicamente para el óptimo seguimiento continuo de la gestión municipal.

1.3. Hacia una necesaria interconexión directa entre Catastro, Registro de la Propiedad y planeamiento urbanístico municipal

§11. La Administración local, además, ha de llevar la información continua y actualizada de los siguientes seis registros interconectados y, a veces, solapados:

- 1) *Registro de deberes* efectivamente cumplidos por el propietario de cada finca o conjunto de ellos o que

correspondan a los propietarios de suelo y de ;

- 2) *Registro de transferencias urbanísticas* realizadas al amparo de las actuaciones asistemáticas o aisladas, allí donde sean posibles, de acuerdo con la legislación aplicable y el plan;
- 3) *Registro de solares y terrenos sin edificar* (vacantes y ruinosos) para su eventual sometimiento a venta forzosa o expropiación por incumplimiento de los deberes de los propietarios;
- 4) *Registro del patrimonio municipal del suelo*, derivado de los excesos de aprovechamiento en unidades de ejecución excedentarias, de las TAU, de adquisiciones de suelo por compra o expropiación y del patrimonio de bienes de propios;
- 5) *Registro de zonas afectadas por el ejercicio del derecho de tanteo y retracto municipal*, sometidas a su adquisición preferente, claramente vinculado con el Registro de la Propiedad;
- 6) *Registro de Bienes de Interés Cultural* y sus entornos, y edificios catalogados por el planeamiento, por razones histórico-artísticas y ambientales, en el seno de Conjuntos Históricos o aisladamente; así como otras afectaciones de zonas de servidumbre de todo tipo de bienes de dominio público.

§12. Hipódamos va a permitir que las variaciones parcelarias anteriores (históricas y de situaciones actuales), más las previsiones y desarrollos potenciales futuros que prescribe el planeamiento, además de las obras y construcciones nuevas efectivamente realizadas, derivadas de la gestión urbanística de ejecución del planeamiento local, puedan ser suministradas de inmediato –o consultadas *on line* en su momento– para su incorporación, una vez validadas, a las bases catastrales oficiales. Desde estas bases oficiales se emiten los recibos del Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI) y se siguen otras muchas funciones económico-fiscales sobre la propiedad inmobiliaria o sobre los sujetos domiciliados (padrón municipal, censo de viviendas, Impuesto sobre Actividades Económicas, basuras, multas, contribuciones especiales, impuesto de circulación, plusvalías, servicio

militar, elecciones, redes de agua, gas, electricidad, teléfonos, alcantarillado, cable, etc.). Tanto el Catastro como las Haciendas Locales se beneficiarían de una rápida información de todas las transformaciones o cambios en la masa inmobiliaria y poblacional de su municipio, debidamente actualizados y espacial-territorialmente vinculados.

Todo ello exige tener un sistema georreferenciado de información fluido y continuo, de ida o entrada, desde el Catastro y el Registro, así como para el suministro de información de vuelta o salida a dichos Registros oficiales, con trascendentes repercusiones en la vida económica municipal (10).

Los flujos de información pasan, en una *retroalimentación continua*, desde el Catastro (descripción actual física de la realidad y base de información de partida) al Ayuntamiento (quien mediante el plan y su diaria ejecución dinámica transforma física, económica y jurídicamente la realidad) y de éste al Registro de la Propiedad (donde se retrata la nueva propiedad resultante superpuesta a la anterior), completándose el circuito de flujos con la transferencia de datos desde el Registro al Catastro a sus efectos fiscales. Hipódamos pretende iniciar esta estrecha relación pública entre los Registros oficiales de las fincas y sus titulares y los propios del urbanismo de la Administración local o autonómica.

2. LA SIMULACIÓN EN EL PLANEAMIENTO: EL PROBLEMA CENTRAL DE LOS USOS Y TIPOLOGÍAS Y DEL CALCULO DE LOS APROVECHAMIENTOS

2.1. La simulación *ex post* y *ex ante* del planeamiento urbanístico

§13. Con la nueva versión 3.0 en vías de compleción y calibrado se propone introducir sistemáticamente el proceso de simulación del planeamiento urbanístico para diseñar, probar y simular las diversas

hipótesis o «escenarios» de los grandes y pequeños ámbitos gráficos del planeamiento (ya sea un Plan General, unas Normas Subsidiarias o un Plan Parcial, Estudio de Detalle, Unidad de Ejecución o una sola parcela-solar), a la vez que se introducen todas las determinaciones pormenorizadas de sus variables en la base de datos alfanuméricos y se delimitan e interseccionan o transponen los correspondientes ámbitos-objeto geográficos del SIG sobre su base catastral.

Esta nueva versión de Hipódamos se centra en lo más difícil, laborioso y sutil de la elaboración de los planes urbanísticos españoles, cual es el dimensionar las determinaciones particulares de usos, tipologías, densidades, edificabilidades, aprovechamientos, transferencias, etc., con suficiente grado de detalle y, sin embargo, con flexibilidad para cada nivel de planeamiento y para cada legislación particular. Para ello se han sistematizado y universalizado los conceptos y cruces combinatorios de dichas variables, comunes a todas las ordenaciones urbanísticas, en tanto que permiten combinar los *atributos* genéricos y específicos que han de asignarse a cada espacio concreto con la delimitación del *objeto o ámbito* de aplicación de dichos atributos (zona homogénea, área de reparto o actuación, manzana, parcela o subparcela, incluso pisos o plantas de edificación precisas).

§14. Así, pues, la concepción de Hipódamos en esta nueva versión es la de un programa de simulación del planeamiento urbanístico que permitiría cubrir simultáneamente dos objetivos importantes (véase FIG. 1):

- a) En un plan ya redactado por los métodos tradicionales –ya esté aprobado o no– el programa facilita el vaciado de sus datos urbanísticos de la manera más rápida y eficiente: mediante una serie creciente y autoalimentada (en cascada) de datos relacionales entre *superficies/ámbitos-objeto* y *matrices decisionales* que permiten cubrir todas las variantes posibles de las determinaciones urbanísticas relevantes (definidas con pocas variables universales y autorizando ilimitadas combinaciones tipológicas, de ordenanzas, usos, edificabilidades,

(10) Cfr. el ya temprano trabajo de GARCÍA-BELLIDO & GUIMET, 1993 inmediatamente después de salir la Ley del Suelo de 1990 y su Texto Refundido de 1992.

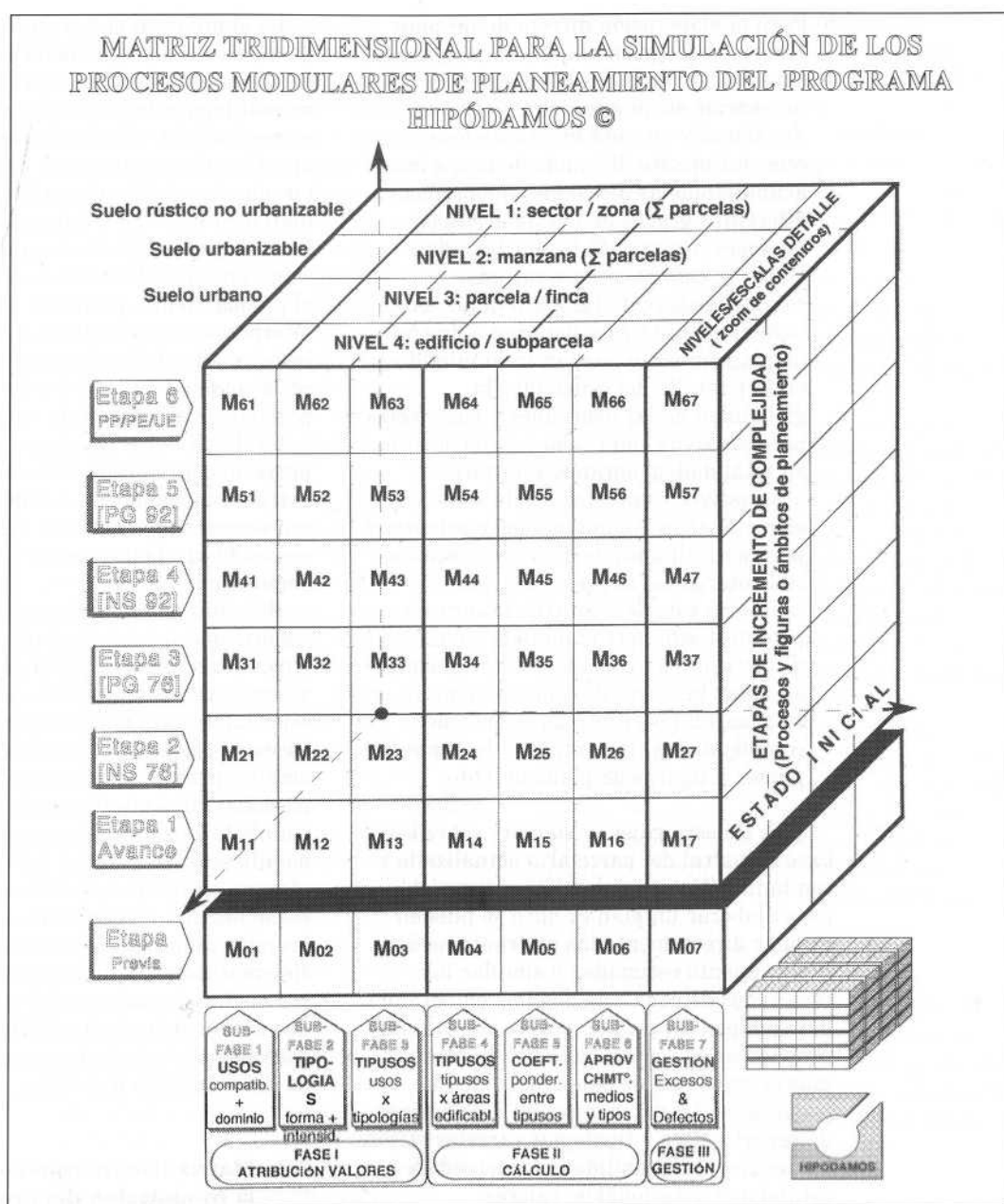


FIGURA I. Fases del desarrollo de las propuestas del Plan.

coeficientes, aprovechamientos, etc.), atribuyendo valores paramétricos, tanto para los niveles espaciales de grandes zonas, clases de suelo, unidades de actuación, planes, etc., como hasta el nivel de detalle de manzana, parcela y subparcela, incluso por niveles de las plantas de la edificación, allí donde lo requiera cada uno de los planes y según

su complejidad, haciendo que el programa recalculase automáticamente por sí mismo todos los datos globales y recomprobando los errores o deficiencias numéricas, en su caso, allí donde se hubieran producido (edificabilidades medias y totales, aprovechamientos medios o tipos según usos globales y sus coeficientes, etc.)

b) Para la elaboración directa de un plan entero, el programa facilita la asignación o atribución de todas las decisiones necesarias en su adecuada *secuencia decisional* y en cada *nivel o ámbito espacial* preciso, llevando de una a otra y acumulando las decisiones adoptadas en diferentes grados de detalle o *etapas* (avances, Normas Subsidiarias, Plan General, con diversas y variadas complejidades); de tal manera que en todo momento y *fase* del propio proceso de planeamiento puedan ir simulándose en la pantalla del ordenador la globalidad de las decisiones y sus efectos precisos sobre cada zona o parcela y en su totalidad, generando escenarios alternativos completos, evaluables, seleccionables y combinables por trozos o partes de algunos de dichos escenarios; se le otorga así al programa una condición complementaria de ser una potente y ágil herramienta de *simulación de alternativas* y de sus efectos globales en todas las fases del planeamiento y, en su caso, en las sucesivas etapas, de complejidades crecientes, de los tipos de planes y figuras de planeamiento.

§15. De esta guisa, y siempre sobre la base catastral del parcelario actualizado y con la información urbanística disponible, para elaborar un plan *ex novo* se pueden diseñar directamente las alternativas de planeamiento estimadas y simular los resultados de cada una de ellas elaborando, por ejemplo, un primer avance con la o las propuestas seleccionadas como mejores o más acordes con los objetivos y metas propuestos. La determinación de las áreas de reparto, usos y tipologías característicos, volúmenes, edificabilidades y densidades, estándares dotacionales, valores, coeficientes de ponderación necesarios para el cálculo de los aprovechamientos lucrativos y de referencia de cada una, el peso concreto de los planes parciales y las unidades de ejecución, incluso los datos del plan para parcelas o edificios determinados, sus excesos y defectos de aprovechamiento, etc., podrían ser valorados en cada una de sus alternativas, según los criterios establecidos para seleccionarlas; de manera que se pueda optar por una solución o por combinaciones de varias de ellas.

La simulación de los efectos urbanísticos de diversa índole que determinadas decisiones puedan implicar, permite la retroalimentación de las bases de partida, corrigiéndolas y haciendo las aproximaciones sucesivas necesarias para encajar la solución deseada en el nuevo plan o en la revisión integral del anterior. Los diferentes escenarios que se diseñen y sometan a prueba/error, mientras se elabora el planeamiento, permiten seleccionar la alternativa idónea del escenario o solución integral adecuada, *dimensionando y calibrando con antelación* los resultados parciales y agregados de cada decisión sobre la totalidad del área, plan o unidad de proyecto considerada. Esto simplifica extraordinariamente su manejo y correcciones, evitando los demoledores costes de cambiar unos coeficientes o superficies.

Si la base de partida es un plan ya vigente que se ha volcado o «vaciado» en Hipódamos, la simulación de las alternativas de un sector o plan parcial o especial se hará por modificaciones sucesivas de éste insertadas en su propio ámbito, permitiendo tomar decisiones parciales cuyo efecto conjunto pueda ser simulado y examinado como propuesta de modificación del mismo. El vaciado de un plan ya aprobado se convierte así en una reelaboración íntegra del mismo por grandes conjuntos de decisiones sistematizadas, sin más que ir rellenando las casillas de cada tipo de determinación que suministra el propio Hipódamos para cada módulo o fase operatoria, etapa y nivel de planeamiento o decisión.

2.2. Matriz tridimensional para la modulación del programa por niveles, etapas y fases en la simulación del planeamiento

§16. El programa Hipódamos en su nueva versión, para su *desarrollo modular y secuencial*, se ha integrado en los sentidos de tres coordenadas, *x, y, z*, en el espacio, vectores o gradientes de creciente complejidad que componen una matriz tridimensional que facilita la simulación de los procesos del planeamiento y gestión en la siguiente manera (FIG. 1):

a) *Por niveles o escalas espaciales*: el grado de definición de las variables y determinaciones necesarias y suficientes de la ordenación varía inversamente proporcional a la escala que se maneje; las grandes zonas de usos en el suelo rústico o urbanizable se diseñan a escala menor que la necesaria para adoptar las decisiones de la ordenación en el suelo urbano, de un Plan Especial o de unas Ordenanzas edificatorias concretas: desde grandes áreas o sectores de suelo (escalas 1:10.000 o 1:5.000), a manzanas o conjuntos agregados de parcelas (escalas 1:2.000 a 1:1.000) y hasta parcelas, subparcelas y edificaciones precisas (escalas 1:500 a 1:100).

b) *Por etapas de planeamiento y su ejecución*: desplegadas como un proceso abierto de acumulación y depuración de información de creciente complejidad en la toma de decisiones, en el que se van introduciendo determinaciones y pormenores cada vez más detallados, correspondientes a los diversos instrumentos de planeamiento y su ejecución, desde los Avances, Proyectos de Delimitación del Suelo Urbano, Normas Subsidiarias y Planes Generales, hasta Planes Parciales, Especiales, Unidades de Ejecución, Reparcelaciones, etc. Las diferencias entre unas y otras etapas del planeamiento o su ejecución están basadas en los distintos grados de detalle o complejidad del sistema de determinaciones manejado.

c) *Por fases de elaboración*: la secuencia operatoria de la elaboración del planeamiento para cada etapa y para cada nivel se realiza mediante decisiones escalonadas sobre ciertas variables (usos, tipologías, aprovechamientos, etc.), cuya acumulación y agregación espacial permite determinar las siguientes fases de la elaboración del plan en los cálculos de cada una de las parcelas afectadas por los parámetros concretos de las ordenanzas urbanísticas (edificabilidad media, aprovechamiento medio o tipo de cada ámbito de referencia). De este modo se identifican los siete *módulos* sucesivos del proceso que definen las siete fases que, agrupadas en sólo tres grandes *fases* de desarrollo de cada propuesta o escenario del plan, son:

- Fase 1, *atribución* de valores o decisiones del plan respecto de las "variables independientes" indicadas (usos, tipologías, etc.);
- Fase 2, *cálculo* de las variables dependientes de acumulación (aprovechamiento total, aprovechamiento de referencia, etc.); y
- Fase 3, *gestión* de lo asignado.

Al término de todas las fases del proceso se obtiene la *imagen propuesta* de una alternativa de cada etapa y para cada nivel considerado o el 'escenario imagen' de dicha proposición.

§17. De esta manera se reconoce y se asume que los croquis iniciales, el prediseño del plan o el avance son tan necesarios en la percepción de las alternativas posibles para permitir la selección de la alternativa idónea, como el desarrollo pormenorizado de la alternativa o escenario definitivo de unas Normas subsidiarias, un Plan general completo, un Plan parcial o especial, un Estudio de detalle, una unidad de ejecución o un proyecto de edificación preciso, dispuestos para seguir sus sucesivas aprobaciones y correcciones/modificaciones posteriores hasta la licencia de obra de cada parcela. Y convergentemente, para cada tipo de instrumento de planeamiento o ejecución, según la clase de suelo y el ámbito, se requiere una escala o nivel de detalle adecuados.

Es decir, definiendo el nivel de complejidad de la etapa o nivel más detallado, los demás «jerárquicamente anteriores» son abreviaciones, síntesis o simplificaciones locales del mayor grado de complejidad. En este principio se va a basar toda la sitemática operatoria, generativo-transformacional y notacional de Hipódamos.

2.3. Usos y tipologías edificatorias: incrementalismo o determinismo y generativismo frente a «listas abiertas»

§18. Concéntrase ahora la atención en los contenidos urbanísticos de las *fases* del proceso de planeamiento, donde reside la innovación preparada para la versión 3 de Hipódamos, ya que los movimientos por los gradientes de los niveles y las etapas son

ejercicios ya conocidos para cualquier diseñador o usuario de un plan urbanístico y, en especial, de un SIG; y, en todo caso, los niveles o escalas espaciales van a quedar subsumidas en los grados de determinación simplificada/detallada de las variables que se decidan utilizar en cada escala, ámbito, clase de suelo o tipo de plan y sus sucesivas etapas.

§19. El primer escalón del programa a este respecto es diferenciar los dos planos característicos e independientes de toda unidad del espacio socialmente producido (de todo coranema):

- el *suelo-soporte*, como finca o parcela soporte de cualquier edificación (o el denominado «corionoema» en la Coranomía) con sus atributos o variables de dominio («ectema») y forma («corioma»); y
- la *edificación-vuelo* posible o previsto, sobre o bajo el suelo (o «ecosema» de la Coranomía), como cosa ampliable, perecedera y frágil, incluso virtual (como el aprovechamiento futuro del plan), con su valor del uso atribuido («econema») y su construcción o edificabilidad («tectema»), en su caso.

§20. El segundo escalón serán los contenidos de uno y otra. En toda determinación urbanística del mundo, los planes –sean vinculantes o flexibles, deterministas y prescriptivos o indicativos y orientadores– siempre van a manejar dos atributos fundamentales y de gran variabilidad combinatoria, comunes a todos los coranemas que actúan como factores u operadores aplicables y determinantes del suelo o/y de la edificación que se erija sobre/bajo él:

- los ilimitados *usos, funciones y actividades* posibles, futuras o deseables (denominado operador «cresema» en la Coranomía), cuya asignación es primordial y determinante, aunque muy variable con el tiempo en cada coranema; y
- las ilimitadas *tipologías edificatorias* previstas o admisibles como opciones para atribuir a cada parcela, zona de ordenación o ámbito espacial geográfico de referencia (llamada operador

«morfema»), cuya determinación es más estable en el tiempo, aunque también con miles de variaciones posibles.

Y además otros dos atributos no menos fundamentales, pero que no ofrecen problemas por ser mucho más simples e inmediatos de determinar, cuyo tratamiento es puntual y asignable por el plan prácticamente caso a caso, parcela a parcela, cuales son:

- los *modos de tenencia o posesión* deseable o futura de cada coranema en concreto, según el plan (llamado operador «ecteseema»), indicador de su gestión jurídica para una de las dos formas básicas de dominio (colectivo-público o privativo-privado) y de su consiguiente forma de adquisición y de sus modos de tenencia o posesión (uso público en dominio público o privado y uso privativo en dominio público o privado).
- los *valores económicos añadidos* por el uso y edificabilidad atribuidos por el plan al coranema e inversiones reales efectuadas en cumplimiento del mismo (llamado operador «timema») que asigna o atribuye directamente un valor económico a cada cosa (sea con fines tributarios o de valoración circunstancial).

§21. Normalmente –y refiriéndonos en adelante sólo a las dos primeras variables conflictivas, usos y tipologías– se suelen definir por conjunciones denominativas de ambas variables a la vez de uso y tipo, del modo: «residencial unifamiliar adosada», «residencial en manzana cerrada» o «en bloque abierto», «industrial aislada», «bajos comerciales», etc., etc. Este habitual proceder conduce a un listado cerrado de alternativas, debiendo predeterminarse para cada una qué es lo que se quiere decir con ello, definiendo, para cada plan o caso concreto, la lista de grados, subgrados y subgrupos, según varíen los parámetros edicios locales y los subusos compatibles o incompatibles con el asignado como general. El callejón sin salida en que cada planificador o usuario del plan se halla es agobiante, porque yugula, no sólo otras posibilidades tipológicas, sino que prejuzga mediante unos pocos estereotipos el

resultado final de cada parcela individual, dejando un sinnúmero de situaciones aisladas imprevisibles, concretas y alternativas sin poder encajar en el marco global asignado con tan cerrada o tan ambigua denominación identificativa. Como el plan siguiente o una modificación del mismo cambie las denominaciones, parámetros y criterios de usos, habrá que volver a repetir todo el vaciado del plan para todas las parcelas y zonas.

Para un programa informático que pretenda servir a cualquier plan y sus transformaciones, como éste, se requiere dejar muy claro que en el plan los parámetros usados se refieren unívocamente a tales denominaciones y no a otras, estableciendo un enorme abanico abierto de posibilidades para todo plan y proyecto posibles; por lo que el «sistema de listado cerrado» es un callejón inviable.

Por ello y de inmediato se plantea la necesidad de sistematizar estas dos variables de usos y tipos morfológicos para que permitan su máximo desarrollo generativo y apertura conceptual.

§22. El cruce de ambos pares de variables, *usos* y *tipologías* edificatorias con *suelo* y *edificación*, permite diferenciar con claridad que la asignación de los usos no es lo mismo para el suelo-parcela que para cada uno de los pisos o niveles de la edificación (incluso subsuelo), debiendo desvincularse ambos pares como variables relativamente independientes; así como que la asignación de las tipologías edificatorias es también independiente del suelo y viene sólo referida a la variable *cosa inmueble* que se asiente en cada espacio, conforme al siguiente cuadro esquemático:

	Usos	Tipologías
Suelo	Usos del suelo o parcela	(no procede)
Vuelo edificación	Usos de la edificación	Tipología edificatoria

§23. De este modo podrá plantearse que las habituales formas simplificadas de denominar una zona de ordenación por la combinación cerrada de usos y tipologías, prefijadas a la vez, puede venir mejor identificada si se seleccionan o determinan, primero, los grandes usos globales del suelo,

luego se diseñan o definen las tipologías posibles localizables en dicha zona y finalmente se establecen y adscriben las limitaciones de usos en cada planta o piso de la edificación, si fuera necesario. La presunción de que a cada uso urbano corresponde una tipología arquitectónica y viceversa es una ensoñación de arquitecto que la realidad de las transformaciones de los usos en la ciudad dentro de los mismos contenedores (y no sólo por manías conservacionistas de los edificios) pone diariamente de manifiesto: las iglesias devienen fábricas, como las viviendas se transforman en oficinas o los hospitales se convierten en museos o comercios y los bancos en viviendas o las fábricas se habilitan como escuelas y un depósito elevado de agua como sala-museo. No otro es el signo de todas las culturas y civilizaciones (reutilizar lo anterior o conquistado con nuevos usos y fines), si bien la cultura arquitectónica del último cuarto de siglo decisivamente se ha orientado hacia la rehabilitación como objetivo cultural en sí de preservación de lo históricamente digno, no ya como reutilización económica o destructora de los símbolos de la cultura conquistada (templos romanos convertidos en iglesias cristianas como éstas en mezquitas, etc.).

Porque los usos son altamente fluidos y cambiantes. Y todo urbanista y usuario de la ciudad sabe que para definir los usos en un mismo edificio o parcela no basta con dar un uso para su globalidad, porque sus plantas no son homogéneas ni todas igualmente válidas para todo. No es lo mismo para los vecinos que los sótanos sean para aparcamientos o almacenes comerciales o que los bajos sean para tiendas o talleres-garaje o bares y salas de fiestas o que las oficinas estén en algunos o todos los pisos o que el edificio entero se destine a gran almacén sustituyendo a todas las viviendas: no basta con hacer una lista de excepciones o usos admisibles e incompatibles en cada caso y edificio concreto de modo aproximado o genérico, ya que la realidad es cambiante y los conflictos, por ende, permanentes y, a veces, muy violentos (la oposición de los vecinos a abrir gasolineras en su manzana o meter bajos con discotecas ...)

De aquí surge, en términos generales, el debate sobre la simple identificación genérica de usos y tipologías, amplia,

flexible y orientadora o, por el contrario, si el plan y sus ordenanzas de cada zona deben descender hasta los detalles de todas las posibles variantes de usos en cada espacio, tanto en la «planta suelo» de la ciudad como en sus pisos o niveles edificatorios, incluso subsuelos.

§24. En la política urbanística de la ciudad caben dos posturas extremas con relación al *control de los usos* que se puedan implantar en el territorio y, en concreto, en los diversos planos de las edificaciones:

- (i) una política *incrementalista*, de tolerancia y *laissez faire* o manga amplia ante el despliegue espacial de las fuerzas «espontáneas» de localización de actividades en abierta competencia selectiva por el espacio, dejando que los conflictos de vecindad resuelvan en cada caso sus problemas por interacciones locales y concretas, incluso ante los tribunales, en una generalización de los principios liberales y de libertad de localización dejando que el triunfo del más fuerte modele la ciudad; y
- (ii) otra política *determinista*, de control riguroso y minucioso de su implantación, conforme a un plan preestablecido, por el que se interviene en las tensiones del mercado dirigiendo y encauzando las formas de ocupación y usos del espacio, tanto en suelos urbanos consolidados como en futuras ocupaciones, según una presunta idea del interés público prevalente, tratando de otorgar seguridad jurídica *a priori* a los usuarios de la ciudad y no someterles a constantes conflictos por usos imprevistos en su puerta de al lado: intervencionismo que acaba evidenciando su inoperancia ante las presiones y demandas reales de cada agente económico.

§25. Desde las primeras formas de diseño del urbanismo decimonónico —que se limitaba a un *zoning* general de las actividades deseables o prohibidas en la ciudad, incluso con alguna perversa utilización de su función depuradora y selectiva (11)— hasta las técnicas actuales de intervención y control de las actividades en el espacio se ha evolucionado poderosamente. Hoy se está más en la línea de entender la actividad urbanística pública como algo más que una simple actitud pasiva o de policía que —como un guardia de tráfico— coordina las demandas existentes para que, tras consultar con los vecinos que van a convivir con dicho uso demandado, dice sí o no al uso pretendido, canalizando los conflictos potenciales para que fluyan sin problemas.

Ahora se tienen suficientes bagajes jurídico-económicos públicos que permiten establecer las condiciones para regular, seleccionar, dirigir, propiciar y decidir *flexiblemente* dónde y cómo se pueden y, en su caso, se deben (activamente) localizar e instalar los usos pormenorizados de la ocupación del espacio en la ciudad, no sólo limitándose a aceptar pasivamente que se instalen en la localización que le venga en gana a cada agente económico. Decisión individualista que puede ser muy conveniente para su negocio privado, pero un desastre para el conjunto de la colectividad cuando muchos como él y acumulativamente deciden localizarse en la misma zona, calle o barrio. La terciarización y vaciamiento de los centros urbanos o la exclusión social de ciertos barrios son simplemente expresiones del mismo comportamiento de la política urbanística del «dejar hacer» y del famoso Nimby anglo-americano (12).

(11) MANCUSO (1978: 195-201) cuenta cómo en el San Francisco de 1870-80 se utilizó el *zoning* urbanístico como instrumento sociopolítico de exclusión racista para expulsar a una comunidad «molesta» e «indeseable» del centro de la ciudad, concretamente a los chinos que se dedicaban básicamente a regentar lavanderías, prohibiendo la apertura o mantenimiento del uso de lavandería sólo en determinadas zonas centrales delimitadas al efecto mediante sectores urbanos concretos, matiz espacial que fue considerado no anticonstitucional por no prohibir genéricamente tales usos, sino sólo en algunos, siendo imitada dicha técnica del *zoning* en numerosas ciudades americanas desde entonces como expresión cimera de la intervención pública dirigiendo la división socioeconómica del espacio.

(12) Acrónimo de la expresión inglesa «*not in my back yard*» (no en el patio trasero de mi casa) utilizada con el objeto de excluir o discriminar la entrada de usos, rentas y razas «molestos» o no deseados por una comunidad local que los expulsa fuera de su seno o de su mera proximidad negándoles la autorización de obra o apertura; práctica política urbanística de tan generalizada y extensa aplicación segregacionista que dio lugar a un informe al presidente Bush en 1991 con ese título («Nimby Report») y ha tenido una célebre y enconada persecución judicial por el Tribunal Supremo del Estado de New Jersey obligando a los *Master Plans* a suprimir de sus *Zoning Ordenances* las condiciones restrictivas que tenían obstaculizando las viviendas sociales (cfr. PONCE, 1999).

§26. Entre ambos extremos de la acción pública –la actitud pasiva y permisiva o la activa y dirigista– se pueden adoptar cualesquiera matizaciones en los modos de intervención pública en el urbanismo, tanto para tomar posiciones estratégicas intermedias globales en toda la ciudad y el territorio, como para diferenciar ámbitos o áreas en las que aplicar técnicas de control y regulación más o menos dirigistas, con criterios más o menos groseros o flexibles.

Para estructurar estas diversas opciones de política urbanística se hace preciso desgranar los gradientes de usos y tipologías de manera más sistemática y manejable informáticamente, ya que discerniendo los elementos desagregados se podrá optar por agregarlos o no, según cada espacio lo requiera, abriendo el abanico de respuestas políticas posibles.

§27. Las diversas formas edilicias, lo que se llaman comúnmente las ‘tipologías edificatorias’, son generadas mediante procesos morfogénicos a partir de un núcleo básico, la celda o *célula elemental* (el coranema básico), que puede crecer por agregaciones sucesivas de superficie construida, tanto en planta como en alzado. Una vivienda unifamiliar adosada a otras en el mismo nivel y repetido el esquema en sucesivas alturas puede configurar una torre o un bloque abierto de muchos pisos, pero su *cualidad* es completamente distinta que la de la vivienda aislada, aunque generativamente la una es resultado de las transformaciones paramétricas de la primera, repetidas en *cantidad*.

Es posible identificar las escasas variables morfológicas que, con diferentes parámetros cuantitativos, sean capaces de explicar, generar y definir inequívocamente *infinitas o ilimitado número de combinaciones* matriciales posibles para todas las tipologías edificatorias imaginables, sin más que variar los parámetros de un reducido número de variables. Identificar esas escasas *variables* y las *reglas* generativas capaces de engendrar infinitas soluciones diversas es la clave de esta investigación. De este modo se podrá superar el callejón sin salida de las listas cerradas descriptivas de las tipologías y usos que suelen contener los planes. Todo plan y para cada zona o parcela debe poder definir unos valores fijos o una horquilla de

valores paramétricos que identifiquen las tipologías posibles o deseables en cada lugar preciso. La diversidad tipológica en la ciudad es como la diversidad genética de las especies: un bien socio-cultural vital para la colectividad urbana.

§28. Mas este proceder generativista y transformacional de las tipologías no es tan fácil o es, por ahora, no abordable para resolver las combinaciones y gradientes de los ilimitados usos posibles del espacio. No tenemos otra posibilidad que la de intentar definir los usos por clases, familias y especies, agrupándolos por grandes conceptos convencionales y subdividiéndolos en listas abiertas y crecientes hasta los usos radicales finales, los necesarios, suficientes y manejables para nuestros concretos fines urbanísticos.

Planteados así los problemas que nos ocupan, veamos sucesivamente la sistematización de las matrices, primero, de las *tipologías*, segundo, de los *usos* y luego del cruce combinatorio matricial de los mismos, en lo que hemos denominado abreviadamente tipusos (tipos y usos edilicios), base ordenadora del urbanismo en todos los países del mundo.

2.4. Las tipologías edificatorias y sus variantes universales

§29. Toda posible tipología edificatoria puede ser identificada por la *forma de la finca* o parcela («corioma») y por la *forma de la edificación* potencial («tectema») que puede instalarse en ella, generando tres conjuntos de variables tipológicas, a saber:

- *Forma* de la parcela o finca en que puede localizarse
- *Posición* relativa de la o las edificaciones en dicha parcela o finca
- *Intensidad* de ocupación de la edificación en dicha parcela o finca.

§30. La *forma* de la parcela o finca se puede definir urbanísticamente, a su vez, por tres variables mínimas que impidan segregaciones o subdivisiones rústicas o urbanas inferiores a la llamada «parcela mínima edificable» (no confundir nunca con la parcela mínima segregable o las

«unidades mínimas de cultivo» de la legislación agraria):

- *Superficie mínima* de la parcela (S_{\min} , en m^2 s de suelo)
- *Frente mínimo* del lado de acceso principal (fr_{\min} , en m)
- *Diámetro mínimo* del círculo inscribible entre sus lados (\emptyset_{\min} , en m).

Estas variables paramétricas permiten que la parcela, según sus proporciones y dimensiones, pueda ser o no edificable, constituyendo parámetros *sine qua non* para decidir su eventual edificabilidad; o, en nuestro caso, sirven además para poder simular o comprobar los parámetros de ordenanza que se introduzcan en cada zona, ya que éstos determinan automáticamente con el SIG si el número de parcelas en dicha zona por debajo de esos parámetros es excesivo o asumible, debiendo aumentar o bajar dichos valores en consecuencia. Estas variables son independientes y mínimos absolutos, decisivos para seguir o no considerando las otras variables posibles (luego se verá en §33 la importancia de estas denominaciones en las ventanas llamadas «codas» o «estribillos», submódulos recursivos generales para la introducción de parámetros).

§31. Las variables de *posición* identifican la colocación de la edificación en la parcela o finca según los márgenes de separación respecto a las dimensiones de:

- *Retranqueos* de los linderos del frente (**f**), laterales izquierdo (**li**) o derecho (**ld**) y testero (**t**) (expresados en m), si la parcela es regular cuadrilátera; en caso de ser poligonal, los tres últimos serían uno sólo; y
- *Distancia de separación* de la edificación principal al edificio más próximo (**d**) (expresada, generalmente, en m) por la relación $d = h/n$, siendo h la altura máxima del edificio o cuerpo más alto contiguo y n un coeficiente fijo (0'5, 1, 1'5, 2, a decidir en cada caso).

En ambos casos los retranqueos y las distancias al edificio más próximo pueden ser máximos o mínimos, según sean los criterios de ordenación (véase *ut infra* §33).

Debe advertirse –como se puede observar en la FIG. 2– que sólo estas variables posicionales ya explican por sí solas las plantas de todas las tipologías globales de la edificación respecto a su parcela, según el número de linderos a los que se adose la misma. Sus posibles combinaciones significativas resultan estar comprendidas, *sensu stricto*, en únicamente dos grandes tipologías globales con 12 pormenorizadas:

- 1) *Aisladas* (no hay contacto por ningún lindero, salvo por el del frente): 2 variantes.
- 2) *Adosadas* (hay contacto por uno o más linderos):
 - i) *Pareadas* (hay contacto por uno de los linderos laterales y, en su caso, por el del frente): 5 variantes, más 4 simétricas.
 - ii) *En hilera*, en línea o en manzana cerrada (hay contacto por dos linderos laterales o más lindes): 5 variantes.

§32. Las variables que definen la *intensidad* de la edificación serían tan sólo seis:

- *Edificabilidad* unitaria (**e**, en m^2t/m^2s).
- *Ocupación* máxima en planta baja o en cada planta (**O**, en % de la superficie total de parcela neta).
- *Altura máxima* (**±h**, en número de plantas o/y en m).
- *Fondo edificable* máximo (**fe**, en m).
- *Ático permisible* (**ati**, por quedar bajo un % de pendiente de la cubierta).
- *Patios vivideros interiores* (**pat**, en m; como el diámetro \emptyset_{\min} o la distancia **d** al cuerpo más próximo)

§33. Además, cada número o cuantía que se marque en cada variable deberá tener *rangos relativos* (en tanto que valor independiente y absoluto por sí mismo o dependiente de otros) y *límites del valor* consignado (como máximo o/y mínimo). Estas cualificaciones de los valores atribuidos en cada casilla se realiza mediante la «coda» o estribillo recursivo de cada dato paramétrico introducido (ver FIGS. 3, 4 y 6).

IDENTIFICACION DE LAS TIPOLOGIAS EDIFICATORIAS GLOBALES, SEGUN LAS
VARIABLES GEOMETRICAS DE RETRANQUEOS DE LINDEROS Y ALTURAS

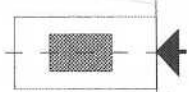
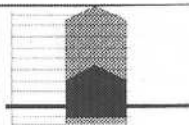
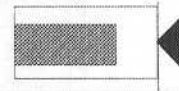
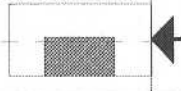
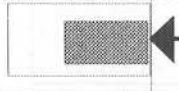
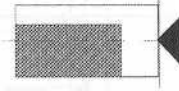
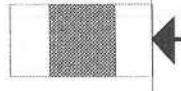
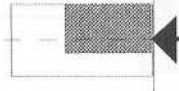
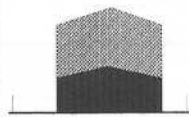
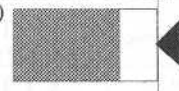
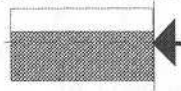
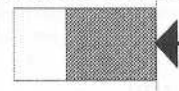
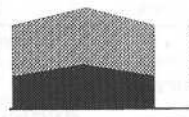
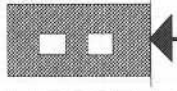
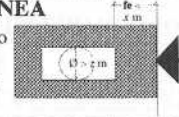
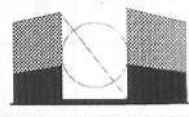

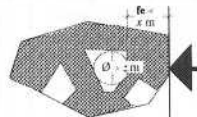
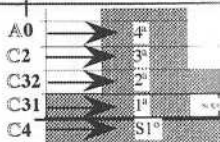

		POSICIONES SEGUN LOS RETRANQUEOS DE LOS LINDEROS			INTENSIDAD POR ALTURA				
		DEL FRENTE f (m)	DE LOS LATERALES l (m) simétricos	DEL TESTERO t (m)	DE -p a +p PLANTAS				
NUMERO DE ADOSAMIENTOS A LOS LINDEROS	AISLADAS	POR 0 LADOS	A0. AISLADA f = x l = y t = z						
		ADOSADAS (PAREADAS O EN FILA, HILERA O MANZANA CERRADA)	POR 1 LADO	P11. PAREADA (trasera) f = x l = y t = 0	P12. PAREADA (lateral) f = x li = 0 ld = y t = z	A12. AISLADA (adosada frente) f = 0 l = y t = z			
	POR 2 LADOS		P21. PAREADA (de cuatro) f = x li = 0 ld = y t = 0	C2. CERRADA O EN LÍNEA f = x li = 0 ld = 0 t = z	P22. PAREADA (frontal) f = 0 li = y ld = 0 t = z				
	POR 3 LADOS		C31. CERRADA O EN LÍNEA (atrasada) f = x l = 0 t = 0	P3. PAREADA (cuatro lateral) f = 0 li = 0 ld = y t = 0	C32. CERRADA O EN LÍNEA (frontal) f = 0 l = 0 t = z				
	POR 4 LADOS		C41. CERRADA O EN LÍNEA (maciza con patios lucas) f = 0 l = 0 t = 0	C42. CERRADA O EN LÍNEA (patio vividero) Si fe > x m: patio f = 0 } % Ocupación > y % St l = 0 } lado men. = h/v > z m t = 0 } Ø circ. inser. > z m					
	REGLA GENERAL	POR m LADOS EN UN SOLAR POLIGONAL DE n LADOS (adosamientos parciales) f = x la = y ln = z para m lados < δ = n x, y, z, ... parámetros de 0 a i metros				Si fe > x m, entonces: patio % Ocupación > y % St lado men. = h/v > z m Ø circ. inser. > z m } Condición interior		A0 C2 C32 C31 C4 	

FIGURA 2. Formación geométrica de las tipologías edificatorias

CUADRO DE VARIABLES PARAMETRICAS DE LAS TIPOLOGIAS EDIFICATORIAS
REFERIDAS SOLO A LA EDIFICACION PRINCIPAL

<div></div> <div>TIPOLOGIAS GLOBALES DE LA EDIFICACION PRINCIPAL</div>			FORMA DE LA FINCA o parcela			FORMA DE LA EDIFICACION											
						DE POSICION						DE INTENSIDAD					
						Retranqueos de lindes				d	e	O	± h	fe	at	pat.int	
			Smin	fr min	Ø min	f	li	ld	t	dist.+próx = h/n *	edicabili- dad unit.	Ocupac. % St	nº plantas iguales **	fondo edif. máx	áticos % pdte tej.	Ømín = h x k *	
AISLADAS	A0																h x k = ≥ ... m
	A1f																h x k = ≥ ... m
ADOSADAS	PAREADAS (uno o dos laterales o frente)	P1t															h x k = ≥ ... m
		P1l															h x k = ≥ ... m
		P2t															h x k = ≥ ... m
		P2f															h x k = ≥ ... m
		P3l															h x k = ≥ ... m
		F2l															h x k = ≥ ... m
	EN FILA O HILERA O MANZANA CERRADA (dos a tres laterales y el frente)	F3t															h x k = ≥ ... m
		F3f															h x k = ≥ ... m
		F4p															h x k = ≥ ... m
		F4c															h x k = ≥ ... m

La tipología seleccionada se atribuye desde planta hasta la planta

+ 8

- 3

sup.

inf.

en cuerpo de la edificación :

secundaria

principal

(en patio interior de manzana, en espacios residuales de retanqueos interiores, etc.)

+ (n+1)

+ n

+ n

ático

nº

3º

2º

PB

± 0 entrpl.

- 1

- 2

...

- m

- 1

- 2

...

- m

S1

S2

Sm

cancelar

OK

JGB/RSD

CODA DE ALTURAS

La tipología seleccionada se atribuye desde planta +8 sup. hasta la planta -3 inf. en cuerpo de la edificación:

secundaria

(en patio interior de manzanas, en espacios residuales de retanqueos interiores, etc.)

+n

+1

-1

-2

...

-m

cancelar

principal

+(n+1) ático

+n n°

... 3°

+3 3°

+2 2°

+1 PB

±0 entpl

-1 S1

-2 S2

...

-m Sm

OK

NOTAS:

* La distancia mínima d al edificio o cuerpo edificable más próximo, así como el diámetro mínimo inscribible (Ø) para los patios interiores de luces (vivideros de casa-patio de luces y ventilación) suele fijarse mediante su relación con la altura máxima h (en m) de la edificación más alta entre las contiguas, multiplicado por un coeficiente (k = 2, 3/2, 1, 3/4, 1/2, etc.), así: d o Ø = h x 3/2 (vez y media la altura); o h x 1 (igual a la altura); etc. Además se suele fijar la distancia mínima d o el diámetro mínimo Ø señalando su valor en m (p.ej.: ≥ 3 m).

** La tipología definida por cada fila de datos completa se refiere a plantas iguales; si varía de una a otra planta, rellenar una tipología para cada grupo de plantas iguales en la misma denominación tipológica y para la misma parcela, con ayuda de la ventana o CODA de ALTURAS.

FIGURA 3. Variables de la parcela y de la edificación y «coda»

SIMULACION (VACIADO Y PRUEBAS) DE LAS TIPOLOGIAS EDIFICATORIAS EN EL PLANEAMIENTO

ASIGNACION DE PARAMETROS DE LAS TIPOLOGIAS GLOBALES Y PORMENORIZADAS DE LA EDIFICACION PRINCIPAL			FORMA FUTURA DE LA FINCA o parcela		FORMA DE LA EDIFICACION PRINCIPAL PLANEADA												
					DE POSICION					DE INTENSIDAD							
					Smin	fr min	Ø min	Retranqueos lindes				d dist.+próx = h/n *	e edificabi- lidad unit.	O Ocupac. % St	± h n° plantas iguales **	fe fondo edif. máx	at áticos % pdte tej.
Denominar	A0								f	li	ld						

PARAMETROS DE LAS TIPOLOGIAS PORMENO- RIZADAS DE LA EDIFICA- CION SECUNDARIA EN RELACION CON LA PRINCIPAL			EDIFICACION SECUNDARIA construcciones adosadas o exentas de la principal										PATIOS INTERIORES				OTRAS							
			DE FORMA		DE POSICION				DE INTENSIDAD				DE LUCES		VIVIDEROS CASA-PATIO		BALCONES Y MIRADORES		TORRN BUHARD					
			S	fr	Ø	f	li/ld	t	d	e/E	%O	h	fe	at	S	fr	Ø	%O	fe	V _{edif}	fr	%O	fr	%O
Denominar	A0																							

CODA O ESTRIBILLO DE ASIGNACION DE PARAMETROS A CADA VARIABLE						
	Número, valor, % o dato y unidades	Unidad (m, m2, %)	RANGO RELATIVO		LIMITE del VALOR	
			Variable independiente o primaria	Variable dependiente o secundaria	Máximo	Mínimo
Valor único (o sólo máx. en caso horquilla)	3,50	m				
Valor inferior (sólo en caso de horquilla)	2,00	m			—	

Intoducir datos y hacer click en la casilla que corresponda	
<ul style="list-style-type: none"> • Si es máximo = mínimo, hacer click en ambas casillas. • Si es un intervalo u horquilla de valores, introducir el máximo en la fila superior y el valor mínimo en la inferior. 	<input type="button" value="cancelar"/> <input type="button" value="OK"/>

CODA DE ALTURAS	
La tipología seleccionada se atribuye desde planta +8 sup. hasta la planta -3 inf. en cuerpo de la edificación:	
<input checked="" type="radio"/> secundaria <small>(en patio interior de construcc. en espacios residuales de retranqueos interiores, etc.)</small>	<input type="radio"/> principal
+n +1 -1 -2 ... -m cancelar	+n +3 +2 +1 ±0 entrpl -1 -2 ... -m cancelar
	ático n° 3° 2° PB S1 S2 Sm OK

JGB RSD



FIGURA 4. Aproximación a algunos de los requisitos exigibles a la parcela edificable y a la edificación

ASIGNACION DE LAS CARACTERISTICAS PARAMETRICAS DE LOS ATRIBUTOS A CADA UNA DE LAS UNIDADES ESPACIALES QUE SE GENERAN EN CADA UNO DE LOS NIVELES POSIBLES DE PLAN URBANISTICO

CUADRO DE VARIABLES PARAMETRICAS DE LAS TIPOLOGIAS

TIPOLOGIAS GLOBALES	TIPOLOGIAS PORMENOR.	DE FORMA S fr. Ø	DE POSICION					DE INTENSIDAD				
			Retranqueos				d	e	O	L	P	le
			f	l	l _d	f	distan	edif	O _{edif}	m ²	pit ²	fondo
AISLADAS												
PAREADAS												
EN LINEA O HILERA O MANZ. CERRADA												

ASIGNACION DE PARAMETROS				
NUMER VALOR	RANGO RELAT		LIMITES	
	Indepen	Depend	Máx	Mín
3,50				

ASIGNAR LOS VALORES Y CARACTERISTICAS ADECUADOS A CADA ESPACIO EN SU RESPECTIVO NIVEL: HACIENDO CLICK DONDE CORRESPONDA

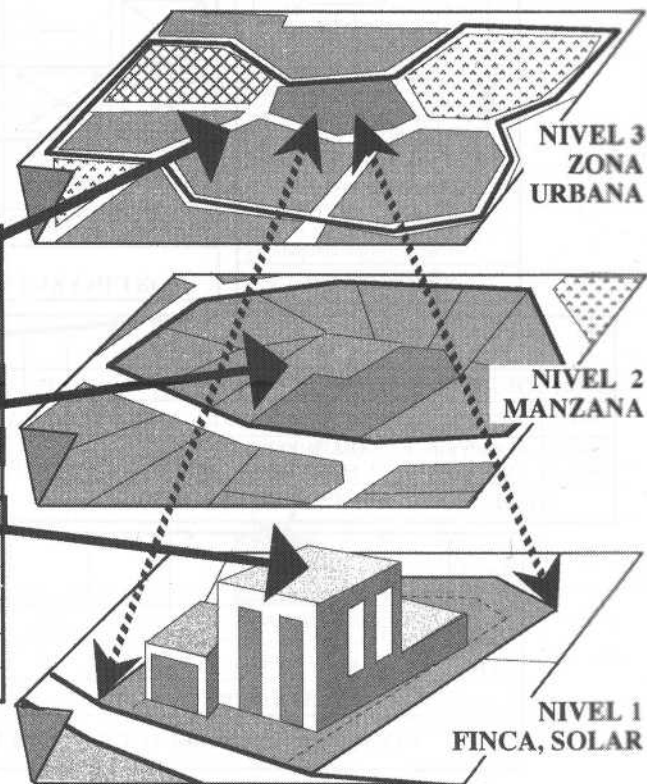


FIGURA 5. Modo de asignación de los valores de las variables urbanísticas

MATRIZ DECISIONAL DE USOS URBANISTICOS (EXISTENTES Y PLANEADOS)

LISTADO ABIERTO DE GRADOS DE COMPLEJIDAD DE USOS POSIBLES			NOCIVIDAD AMBIENTAL Molesto Nocivo Insalubre Peligroso	GRADOS DE COMPATIBILIDAD RELATIVA									NATURA-LEZA USO Público/ Privado	NATURA-LEZA DEL DOMINIO Público/ Privado	
G1 Globales	G2 Semiglo-bales	G3 Porme-norizados		GRADOS PRIMARIOS				GRADOS SECUNDARIOS							
				Dominante (D) ≥% h	Alternativo (A) ≤% h	Tolerable (T) *	Prohibido (P) *	Permitido como (S1) ≤% h	Permitido como (S2) ≤% h	Permitido como (S3) ≤% h					
A	A1	A11	I							20% B+1			Público		
		A12	A			(T)							Público		
	A2	A21	M				(P)						---		
		A22	A			40% PB							Privado		
B	B1		▲	80% ... tod...										Público	Público
	B2									15% -1+1					
C	C1		CODA O ESTRIBILLO DE ASIGNACION DE PARAMETROS A CADA VARIABLE												
			Número, valor, % o dato y unidades	Unidad (m, m2, %)	RANGO RELATIVO		LIMITE del VALOR								
					Variable independiente o primaria	Variable dependiente o secundaria	Máximo ≤ Stot.	Mínimo ≥ Stot.							
		Valor único (o sólo máx. en caso horquilla)	60	%	X	X	X	X							
	Valor inferior (sólo en caso de horquilla)	40	%	X	X	—	X								
Introducir datos y hacer <i>click</i> en la casilla que corresponda													cancelar	OK	
<ul style="list-style-type: none"> • Si es máximo = mínimo, hacer <i>click</i> en ambas casillas. • Si es un intervalo u horquilla de valores, introducir el máximo en la fila superior y el valor mínimo en la inferior. 															

CODA DE ALTURAS
 El uso seleccionado se permite sólo desde planta hasta la planta en cuerpo de la edificación :
 (en patio interior de manzanas, en espacios residuales de retranqueos, intersecciones, etc.)

secundaria	principal	todas
+(n+1)	+n	+3
+n	+2	+1
+1	±0 entrpl	-1
-1	-2	-m
cancelar	cancelar	cancelar

JGB/RSD

FIGURA 6. Generación de las determinaciones de la Ordenanza

La «coda», submódulo recursivo o estribillo, es fundamental para asignar a cada uno de los parámetros que se inserten en todas las variables su condición o requisito de ser una variable primaria o *independiente* de otras y que no debe ser rebasada o disminuida en ningún caso, permitiendo que complementariamente las demás variables que sean *dependientes* o *secundarias* puedan ser mayores o menores que sus límites mínimos o máximos respectivos señalados, al no considerarse que sean fundamentales en sus resultados físicos finales (por ejemplo: en ciertos casos basta con que el planeamiento señale la edificabilidad unitaria, dejando al plan de desarrollo que defina sus volúmenes y alturas como desee, dejando «dependientes» de ésta las demás variables).

Esta versatilidad del programa va a permitir *dialogar* entre el plan y cada parcela y entre el edificio proyectado y las normas del plan, *optimizando el diseño de cada solar concreto*, según sus dimensiones, para encajar y aprovechar al máximo todas las variables consignadas por el plan y aplicables a dicha parcela. Es decir, el programa se encarga de que –al diseñar el edificio concreto e introducir sus datos, según se elabora el anteproyecto de edificación ajustado a las normas– los parámetros señalados como máximos no sean rebasados nunca y los señalados como mínimos no sean disminuidos en ninguna variante, permitiendo sólo que los máximos sean disminuibles y los mínimos superables. Pero si un dato de altura o retranqueos, por ejemplo, se considera primordial en el plan y no debe ser ni rebasado ni disminuido, al simular la ordenanza respectiva, se marcarán las casillas de *máx* y *mín.* a la vez, pudiendo ser que el resto de las variables de edificabilidad, ocupación, fondo, etc., puedan tener valores menores que los máximos señalados.

En caso de que se desee establecer un intervalo u horquilla de valores máximos y mínimos para la misma variable se activarían las casillas «superior» como máximo y la «inferior» sólo con el dato del valor mínimo. Cuando los datos son sobreabundantes se producen desajustes en su aplicación y el programa se encargaría de señalar las variables que, en cada

parcela concreta testada, resultan alteradas en más o en menos, permitiendo corregir las variables independientes del proyecto [véanse FIGS. 4 a 6].

La ventana de la «coda» o estribillo de alturas tiene interés especial, por cuanto permite asignar una tipología determinada a una o varias plantas a la vez, sin más que indicar el intervalo de los pisos que incluye o haciendo *click* en el piso respectivo al que se asigna dicha fila de parámetros; incluso si se refiere a la edificación principal o secundaria (luego se verá que esta coda también sirve convergentemente para asignar los usos por plantas). La posibilidad de encajar entreplantas bajas o semisótanos se recoge, en dicha ventana o «coda» recursiva, como planta ± 0 .

§34. La clave del valor universal de estas 14 variables paramétricas (de forma de la futura finca y de forma de la edificación principal planeada) es que van a permitir definir y denominar inequívocamente cada tipología que se desee crear o describir *para cada planta de la edificación*; de manera que si un edificio debe tener (o tiene ahora) diferentes plantas por pisos (ocupaciones de parcela, retranqueos, fondos o patios, según sean sus plantas sótano, baja, ocupando o no el patio de manzana, plantas superiores, etc.), bastará con abrir una nueva fila descriptiva denominándola como se quiera y señalando en la «coda de alturas» las plantas respectivas en que sea aplicable dicha tipología descrita por sus parámetros, manteniendo, por ejemplo, para el conjunto de ellas en la totalidad de la parcela, la edificabilidad máxima o insuperable.

§35. Las mismas variables de 'forma', 'posición' e 'intensidad' pueden repetirse para definir la *edificación secundaria* permisible adosada junto a la principal o exenta (cobertizos, garajes, casetas, instalaciones auxiliares deportivas, talleres, etc., etc., que consumirán su edificabilidad propia, limitada en su caso a un porcentaje máximo del total de parcela) [FIGS. 3, 4 y 6].

Es evidente que, cuando se trate de asignar, desde el Plan General, tipologías edificatorias globales o menos pormenorizadas para sectores de planeamiento parcial o, desde el Plan

Parcial, señalar tipos generales a las manzanas, Estudios de Detalle o Unidades de Ejecución que lo desarrollen, bastará con activar solamente las variables fundamentales que se consideren, como, por ejemplo, la edificabilidad unitaria y las alturas máximas, dejando indicado solamente la tipología global que se desea (pareada, aislada, en hilera o en manzana cerrada) sin necesidad de introducir los demás parámetros, cosa que se reserva para las ordenanzas del consiguiente Plan Parcial o Especial.

§36. El programa permitirá obtener un listado de las tipologías adscritas a cada zona, unidad ejecución, manzana o parcela, mediante las consultas alfanuméricas en los ámbitos que se deseen; así como –adjudicando un color o trama a cada tipología global y un símbolo o notación convencional a cada tipología o grupo de ellas singularizables– se podrá obtener un plano con todas las grandes tipologías discernibles que se deseen (por ejemplo: aisladas, pareadas, en hilera, en manzana cerrada, en bloques, con más de dos plantas u otros intervalos de altura, por densidades globales, edificabilidades medias para cada sector, zona, manzana o parcela, etc., etc.).

De este modo se procuran al planificador los detalles precisos de tipologías e intensidades para las normas y ordenanzas, los cuadros globales de intensidad, número de viviendas capaces, existentes y nuevas, etc., así como las parcelas inedificables (incluso las que se hubieran olvidado atribuirles valores) y los planos gráficos en colores indicativos de dichas decisiones de planeamiento [FIG. 5].

2.5. Los usos y actividades del suelo y de las edificaciones: compatibilidades y listas abiertas

A) El problema de definición de las compatibilidades e incompatibilidades entre usos en conflicto

§37. Es éste, el de los usos del suelo y de las edificaciones, el primordial aspecto a tener en cuenta en la ordenación urbanística y en los mecanismos de control de la ejecución de un plan. Y es, sin

embargo, uno de los temas más difíciles de encajar conceptualmente de manera racional, sistemática y que, además, sea simple y operativa. La conceptualización de los usos, dada su elusividad y fluidez, es sin duda el problema no sólo de las normas u ordenanzas de todo plan urbanístico de la escala territorial o urbana que sea, sino el problema último de la propia técnica del urbanismo, en tanto que éste versa sobre la planificación de los usos del suelo (como denominan los ingleses *the land use planning* abarcando la globalidad del planeamiento físico).

La primera cuestión a abordar reside en la identificación de las definiciones de qué se quiere decir con «uso permitido», «autorizable», «dominante», «característico», «compatible», «incompatible», «admisible», «inadmisible», «tolerable», «impropio», «nocivo», etc. etc., dada la promiscuidad de denominaciones con que aparece en la propia legislación y que cada plan ha extendido, confundido y revuelto caprichosamente. El problema de la caracterización de los usos del espacio reside en que no son, no pueden ser identificaciones *unívocas, ni absolutas, ni universales*, sino que sólo son entendibles por interacción con otro uso en un mismo lugar o espacio territorial. Es decir, el tratamiento de los usos en el espacio sólo puede manejarse objetivamente si son puestos *en relación o referencia con otro uso* que se considere *dominante o referente principal* en dicho espacio o ámbito. Según donde se localice un uso con relación a otro preexistente o principal en el entorno, así será su admisibilidad, compatibilidad con él o su prohibición.

Los basureros, cementerios de residuos tóxicos o nucleares o industrias químicas podrán asentarse donde su impacto ambiental sea relativamente menor (nunca indiferente) respecto al lugar pensado, siendo en dicha situación «admisibles» o «tolerables» con variados requisitos técnicos para su adecuada instalación; mientras que estará simplemente «prohibido» instalarlos en el medio de la ciudad, en todo caso. Como cualquier uso no puede localizarse en cualquier situación –sino sólo en ciertos lugares donde no cree molestias o perturbaciones a los otros usos y actividades precedentes que estén ya

localizados con anterioridad (o que se prevea vayan a instalarse allí) y que serían, en ese caso, los «principales», más importantes o relevantes *respecto al* «intruso», la cuestión debe replantearse, a diferencia de lo que ocurría con las tipologías, no como definiciones absolutas de su admisibilidad o inadmisibilidad, sino como *cruce de conceptos relativos que interactúan con otros y son interdependientes de ellos*.

§38. La discriminación conceptual entre *actividades, funciones, materias, usos del suelo*, etc. es procedente aquí, aunque no sea más que por un prurito de matizar términos vulgares tan necesitados de un esclarecimiento conceptual.

En GARCÍA-BELLIDO (1990: 180-6) ya abordábamos estos conceptos como instrumental necesario para poder deslindar los campos competenciales de los tres niveles de las Administraciones (estatal, autonómica y local) actuando sobre el territorio, para lo que se diferenciaba entre

- (i) los *sujetos* actuantes, que siempre tienen determinados fines e intereses subjetivos (públicos, privados, económicos, ecológicos, etc.),
- (ii) los *objetos* o materias, substancias, lugares o sectores sobre los que se actúa, y
- (iii) las *actividades* o formas específicas que expresan dicha actuación o intervención del sujeto sobre el objeto.

La misma actividad (p. ej., plantar árboles) en el mismo lugar no es urbanísticamente indiferente si la realiza un sujeto público o privado con fines e intereses y medios lógicamente distintos; como tampoco es indiferente ni, a veces, posible realizar una actividad determinada en cualquier lugar espacio-temporal... Para no perdernos en las ciénagas de las definiciones metafísicas de las categorías aristotélicas de «acto» y «potencia», «substancia», «esencia», «presencia», «forma», «materia», etc., es imprescindible restringir las definiciones al ámbito fiscalista del espacio y lugar en donde cobran un sentido coranómico, es decir espacio-territorial, físico-espacial, y donde

evitar etéreas acciones y actividades como pensar, leer o amar, que pudieran quedar incluidas en la idea abstracta de «actividad».

Así la aproximación de que una *actividad* sea «todo conjunto unitario de acciones que se realizan con suficiente grado de continuidad o permanencia en el tiempo» y que propone que un *uso pormenorizado* sea, por ende, «una determinada agrupación de actividades previamente establecida» (CABILDO TENERIFE *et alii*, 2000: 66), con todo y ser una correcta definición de tales términos abstractos, no posee la intensidad semántica de afectar y connotar de modo específicamente vinculante al espacio-objeto donde se realiza la actividad. En este enfoque queda clara la asimetría o no correspondencia biunívoca entre uso y actividad, ya que toda actividad implica un uso, pero no todo uso implica una actividad, pudiendo haber usos contemplativos que no accionan nada.

El enfoque, por otro lado, que hace AGIRREGOITIA (1997: 21-3) al decir que toda *actividad* es «el conjunto de operaciones, tareas u ocupaciones que realiza una persona», de gran amplitud y ambigüedad, pero cuyo campo semántico se restringe demasiado al añadirle la definición de actividad *económica* —como «acción creadora de valor añadido en la producción de bienes y servicios resultantes de la concurrencia de materiales, trabajo y capital»—, le induce a reformular tales definiciones sobre la más estricta y espacialmente finalista de *uso del suelo* como: «el destino o utilización de un determinado ámbito espacial en el sentido de consignar, señalar o aplicar una cosa o un paraje para un determinado fin», afinando mejor la individualización o vinculación de un bien o cosa (suelo, casa, piso) a acoger una actividad finalista cuya instalación excluye de esa porción de cosa o soporte espacial el establecimiento de otros usos posibles que no sean complementarios de dicha actividad (incorporando así la tríada clave que hicimos de sujeto, objeto y actividad que relaciona uno con otro).

Podríamos acercarnos, pues, sincrética y provisionalmente a una identificación de la *actividad en el espacio* como el conjunto de acciones u ocupaciones de una persona

[física o jurídica; excluyamos a los animales de la definición] cuya concatenación [relaciones causales finalistas integrantes de una operación unitaria] está orientada a un fin concreto, que ocurre en un determinado lapso de tiempo [no son eternas] y que necesita un espacio físico específicamente adaptado [aspecto de la necesidad fisicalista y finalista: pensar o soñar no exigen un espacio específico, mas cultivar, vivir, producir chips o preservar el paisaje o las plantas se hace o se decide no hacer nada en, por y para un espacio *ad hoc* y no en otro cualquiera]. Definición que incluye en su propio seno, no sólo el sujeto, objeto y la acción finalista relacional, sino las otras dos cuestiones: la de «uso» y «función».

Por todo lo anterior, *uso del suelo* sería el conjunto de actividades [por tanto, acciones positivas de hacer y negativas de no hacer] que, para cumplir la finalidad de su función específica [finalismo social del uso del espacio], se agrupan o conectan vinculando un espacio expresamente delimitado [toda actividad tiene límites donde empieza otra distinta, sea un terreno, un piso o el subsuelo] durante un tiempo limitado [la vigencia de la autorización, o de la existencia del mineral a extraer, p. ej.]. De aquí que haya usos del suelo complementarios o secundarios conexos al uso finalista principal.

Y por todo ello también *función* será la «capacidad de acción de un órgano o persona especializada en un determinado sector de actividades, generalmente instrumentales o mediadoras, para conseguir objetivos parciales en el seno de acciones conexas o coordinadas» (GARCÍA-BELLIDO, 1990: 182).

§39. En el programa Hipódamos se ha optado por afrontar la cuestión de los usos del suelo mediante conjuntos de usos que se entrecruzan, como círculos de Venn, definiendo subconjuntos y atribuyendo a los mismos usos cualificaciones variables, según cada lugar, espacio o caso (en absoluto el mismo uso estará siempre en la misma situación ni tendrá la misma cualificación relativa); de modo que todos los usos posibles se atribuyan a uno u otro o varios subconjuntos así identificados, dependiendo de su relativa cualidad

respecto a otros y según su precisa posición espacial.

En adelante se entenderá que en cada una de las zonas y ámbitos en que puede dividirse el espacio urbano o rústico, para estos efectos de clasificación y manipulación urbanística, hay dos grandes clases de usos agrupados por criterios de compatibilidad y nivel jerárquico relativo [véase FIG. 7]:

(i) Por su grado de compatibilidad recíproca:

- *Dominante (D)*, general o principal
- *Compatibles (C)* con el dominante
- *Incompatibles (I)* con el dominante (o con los compatibles de aquél)

(ii) Por su nivel o jerarquía respecto al uso dominante:

Primarios (del suelo de la zona, manzana, parcela o edificio):

- 1. *Dominante (D)*
- 2. *Alternativo (A)* substitutorio del dominante y compatible con él
- 3. *Tolerado (T)* ya existentes, incompatible con el dominante
- 4. *Prohibido (P)*, incompatible con el dominante.

Secundarios (en la parcela o en el mismo edificio y complementarios, auxiliares o suplementarios de cada uno de los anteriores):

- *Secundario* del Dominante (S_1)
- *Secundario* del Alternativo (S_2)
- *Secundario* del Tolerado (S_3)

Que se pueden subsumir en el siguiente cuadro de síntesis:

Grado de compatibilidad	Usos Primarios	Usos Secundarios
Dominante	Primario 1	Secundario 1 del dominante
	Dominante (D)	
Compatible	Primario 2	Secundario 2 del Alternativo
	Alternativo (A)	
Incompatible	Primario 3	Secundario 3 del Dominante
	Tolerado (T)	
	Primario 4	No Procede
	Prohibido (P)	

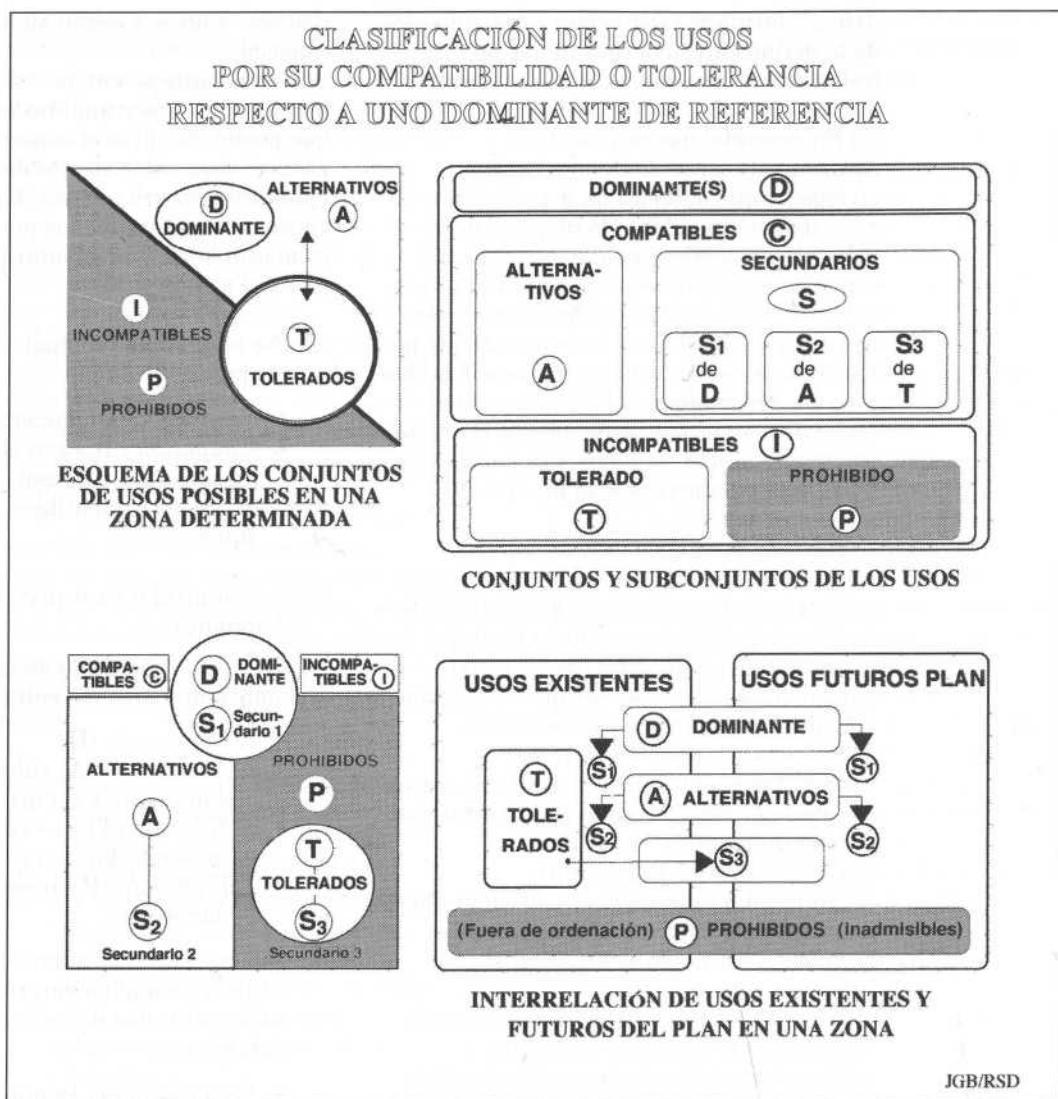


FIGURA 7. Usos del suelo y de la edificación. Sus relaciones recíprocas

§40. Cruzándose con todos ellos, además, estarían aquellos usos que el planeamiento concreto especificase con criterios de vinculación, por razones muy fundadas como:

- **Uso obligatorio**, sea global, pormenorizado o singular del mismo rango para una determinada zona o parcela o edificación especial, normalmente se entiende así cuando se establezca un único uso como dominante o posible en un ámbito determinado (zona verde, vial, escolar, museo, etc.). Puede condicionarse a que se den

determinadas circunstancias para surgir su obligatoriedad.

- **Usos opcionales**, en general siempre que se establezcan varios usos alternativos posibles que serán limitativos, es decir, que no podría aceptarse ningún uso que no estuviese comprendido en los globales o pormenorizados que expresamente se mencionen; además de, en todo caso, quedar limitados por la superficie total que puedan adquirir en relación al porcentaje máximo autorizado (cfr. CABILDO TENERIFE & al., 2000: 68 ss.).

§41. Las definiciones, siempre convencionales, de los términos anteriores serían:

- **Uso dominante (D):** el uso estructurante o principal de una zona o área delimitada por caracterizar la actividad principal que en ella se realiza o se quiere asentar (agrícola, forestal; urbano: comercial, residencial), pudiendo darse dos usos no compatibles entre sí en áreas mixtas (residencial-industrial); el uso asignado para el cálculo del futuro del plan (sería el 'característico' del cálculo de las áreas de reparto de la LS92) y vendría establecido como superficie construida; por ejemplo: $\Sigma D \geq 60\%$ de la total del área o zona.
- **Uso compatible (C) o alternativo (A):** el que parcial y limitadamente puede aceptarse que se implante en sustitución del dominante en puntos, casos y porcentajes tasados, siendo por defecto algunos de los usos restantes que no sean declarados expresamente incompatibles con el dominante y sean autorizables por ser necesarios y complementarios para la vida o producción en la zona; dejando que los demás posibles no incompatibles sean sólo secundarios. Serán usos sustitutorios del dominante necesariamente en finca o edificio completo al que suplen con limitaciones globales que eviten que pueda llegar a acabar desapareciendo el carácter dominante de dicha zona (por ejemplo: superficie construida de $\Sigma A \leq 30\%$ de la edificable total de la zona o manzana), sin excluir que otros varios usos alternativos compatibles entre sí puedan surgir en la misma zona y en diferentes situaciones, pero siempre en edificios completos (por ejemplo, comerciales, espectáculos, culturales, talleres y deportivos en zona dominante residencial) [FIG. 7]
- **Uso incompatible (I):** el que, en relación al dominante establecido por el plan, es declarado expresamente inadmisibles en ciertas situaciones, zonas, edificios o plantas, según dos grados de incompatibilidad:
 - **Grado T, uso tolerado (T):** el uso ya existente ubicado en dicha zona antes del plan actual que, siendo inadmisibles autorizar la repetición de otros nuevos

locales con dicho uso, no obstante, puede permitirse que continúe normalmente donde está, incluso incorporando mejoras de sistemas ambientales que disminuyan sus efectos nocivos o molestos, pudiendo realizar obras necesarias de ampliación para el uso normal de dicha actividad (no deben estar calificados como «fuera de ordenación», sino expresamente «dentro de ordenación»); son usos consentidos, en precario, a extinguir en esa localización, que se podrán transformar en el dominante o sus alternativos cuando, por sí mismos, no por incentivos urbanísticos, devengan obsoletos, cierren o desaparezcan.

- **Grado P, uso prohibido (P):** el que explícitamente se declara inadmisibles en la zona o área, porque es intolerable y radicalmente incompatible con la ordenación pretendida, debiendo quedar directa y expresamente inventariados y declarados «fuera de ordenación» y a extinguir y sustituir en cada zona o área.

§42. Los usos secundarios, como se ha dicho en §39, serían todos aquéllos que sean suplementarios y necesarios para el normal funcionamiento de casi todos los usos dominantes, alternativos o tolerados y que deben instalarse en el propio edificio o parcela del uso respectivo, tales como garajes-aparcamiento, comedor en una industria, despacho profesional en viviendas, deportivo de vivienda, bares y tiendas en estaciones y aeropuertos, etc.; debiendo fijarse obviamente sus límites porcentuales de ocupación de la edificabilidad total como tales (por ejemplo, $S_i \leq 15\% S_t$), aplicándose a ellos, en su caso, las limitaciones de las tipologías de edificación secundaria mencionadas *ut supra* en §35.

B) *Inventario en listado abierto de los usos posibles*

§43. Diseñado y cerrado el conjunto de todos los subconjuntos de usos posibles, desde su enfoque relativo con respecto a un(os) uso(s) dominante(s), no quedaría sino

inventariar la clasificación de familias, grupos y especies de todos los usos posibles, abandonada la eventualidad de poder hacer un sistema generativo de los usos, como se ha hecho con las tipologías edilicias (según se ha comentado ya en el ap. 2.4 de las tipologías).

Las clasificaciones de usos son muy variadas, según sus fines. Así se tiene la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE, RD. 1.560/1992 de 20 de diciembre, BOE: 22/12/92), el viejo y obsoleto listado del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP, Decreto 2.414/1961, de 30 de noviembre), el de actividades que requieren Estudio de Impacto Ambiental (RD-Legislativo 1.302/86, de 28 de junio), el de tipologías constructivas y usos a efectos de valoración de las edificaciones, del Catastro (RD. 1.020/1993, de 25 de junio, BOE: 22/07/93), etc.

§44. Para nuestros efectos, en la v. 3 de HIPÓDAMOS estamos creando un sistema de clasificación abierto, siempre revisable, que abarque todos los usos ordenados en conjuntos globales y subconjuntos comprensivos de usos cada vez más pormenorizados y evidentemente con un claro enfoque de estimar sólo aquéllos que sean relevantes y manejables desde y para el urbanismo. Así se clasifican en cinco grandes rúbricas o clases de usos globales convencionales:

- A, agrarios;
- B, actividades productivas y servicios industriales;
- C, residencial;
- D, equipamientos y servicios (públicos o privados); y
- E, infraestructuras de servicios y comunicaciones públicas (aunque sean concesiones privadas).

Las subdivisiones de estos usos globales en grupos, familias y especies (por usar el símil biológico) de *usos pormenorizados* se contienen en la FIG. 8 adjunta, reelaborando muchos de los conceptos exhaustivos de la CNAE del 92. Tarea ímproba la de intentar encasillar los infinitos usos posibles y sus mixturas, pero siempre abierta a proposiciones para mejorarla. Como se observa, los usos propiamente urbanos alcanzan un grado de detalle superior a los

de carácter agrario o minero (incluido en la industria). Parece también evidente que esta clasificación está pensada para asimilar los usos globales a los dominantes genéricos de grandes zonas o sectores (zonas de las clases de suelo del plan), dejando que los más pormenorizados, de uno a tres dígitos, puedan ser los compatibles, alternativos y tolerados. Se ha dejado un dígito número 9 para «otros» usos posibles en la misma rúbrica o familia.

Si fuese necesario rectificar, corregir un uso del listado o crear un uso nuevo, por no venir claramente identificado en el listado por defecto que se facilita, bastaría con sustituirlo o crearlo activando el que se quiere suplir o insertándolo en su lugar en la clase, rúbrica y familia correspondientes, de modo que para ese plan siempre aparecerán con esa denominación por defecto en su lista [véase la ventana de cambios al final de la FIG. 8c], pudiendo asignarse así a la base de datos del espacio correspondiente como se indica a continuación.

C) Matriz decisional de usos existentes y deseables y sus variables paramétricas

§45. Si se tiene ya en el programa, por defecto, un listado necesario y suficiente de los usos posibles para adscribir o asignar un uso concreto a cada espacio –global o pormenorizado, según el nivel, ámbito, plan o escala a que se esté elaborando la ordenación–, nos bastará con «adjudicar» el uso *existente y deseado* (en dos capas o coberturas distintas y superpuestas) de la lista (en vertical en la FIG. 9a, módulo 1) al espacio geográficamente seleccionado en el plano, cualificando simultáneamente dicho uso según el repertorio de variables de compatibilidad relativa ya vistas (colocadas en horizontal en la FIG. 9a, módulo 1); con ello se completaría la *matriz decisional de usos* de dicha figura.

En las filas o columnas de dicha matriz decisional (para usos existentes y planeados), para cada zona de ordenanzas espacialmente seleccionada y activada, se señalarían las siguientes determinaciones por columnas que irían creando la fila correspondiente al uso escogido y asignándose a la base de atributos alfanuméricos de dicha zona seleccionada (véase *supra* cuadro de §39 y FIG. 6).

USO GLOBAL	USOS PORMENORIZADOS (primero y segundo grado de desagregación) Y GRUPOS	
A AGRARIO (Sector Primario)	1. Caza y pesca 2. Selvicultura y servicios forestales (IA) 3. Producción ganadera 4. Producción agrícola 5. Servicios agrícolas y ganaderos 9. Otros	
B INDUSTRIA, SERVICIOS INDUSTRIALES (Sector Secundario)	1. Industrial y almacenamiento (IA)	1. Extractivas (carbones, petróleo, gas, uranio, torio, minerales metálicos no energéticos. no metálicos. canteras) (IA) 2. Producción, transformación, manufacturas diversas (Industria en general: ver cls. industrial) (IA) 3. Almacenes (de las ind., transp. y comercio al por mayor) (IA) 9. Otros
	2. Talleres industriales, artesanales y de servicios	1. Taller doméstico y servicios artesanales y personales (reparac. industr., lavanderías, etc.) 2. Taller artístico (sólo escultores y otros con máquinas) 3. Talleres automóbiles (reparaciones) 4. Garaje-aparcamiento 5. Estaciones de Servicio (gasolineras) 6. Transportes (de mercancías y otros) (no viajeros , ni FFCC, ni aéreo; en E) 9. Otros
C RESIDENCIAL	1. Vivienda (familiar, libre o VPO, sin despacho anexo, ni taller) 2. Vivienda turística (temporal; apartamentos, multipropiedad; según regiones)	
D EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS (Sector terciario)	1. Hostelería	1. Sin espectáculos (bares, com. prep, restaurant, cafeterías) 2. Con espectáculos (salas de fiestas, restaurantes, tablaos, "boites") 3. Servicios de hospedaje (hoteles, hostales, residencias, moteles, pensiones) 4. Campings, albergues, refugios, colonias de vacaciones, campamentos de turismo. alojamientos turísticos 9. Otros
	2. Comercial	1. Comercio diario al por menor (alimento, bebidas, tabaco), [incluidas galerías de alimentación, mercados de abastos] 2. Comercio ocasional al por menor 1. Textil, confección, calzado, cuero 2. Farmacia, perfumería, droguería 3. Equipo hogar, vehículos, otros comercios 4. Grandes almacenes (no galerías, mercados municipales) 9. Otros
	3. Oficinas	1. Bancos y oficinas financieras, seguros, alquileres, agencias de viajes, turismo (excepto oficinas municipales o de la Administración, Seguridad Social, Agrup. 91 CNAE). Actividades inmobiliarias, Servicios empresariales, informática 2. Servicios privados, despachos, agencias, consultas, asesorías (abiertas al público) 9. Otros

(IA) Actividad para la que puede ser precisa Evaluación de Impacto Ambiental

(IA) Actividad para la que puede ser precisa Evaluación de Impacto Ambiental

FIGURA 8. Categorías de los usos del suelo y la edificación (a)

USO GLOBAL		USOS PORMENORIZADOS (primero y segundo grado de desagregación) Y GRUPOS	
D EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS (Sector terciario)	4. Servicios Administrativos y Municipales exclusivos y obligatorios (puntuales)	1. Admón. Central y Local (oficinas, servicios administrativos, OAAA, justicia, policía y seguridad. Administración Pública. Organismos Extraterritoriales)	
		2. Otros servicios públicos (puntuales) [ver redes en E.6]	1. limpieza 2. basuras 3. bomberos 4. cementerios 9. Otros
	5. Cultural y Educativo	1. Educación, preescolar, EGB, FP, BUP) 2. Educación superior, centros de investigación científica 3. Academias, centros privados independientes. Otros centros de formación 4. Museos, bibliotecas, zoológicos, jardines botánicos, archivos 5. Asociaciones profes., sindic., juveniles, religiosas, etc. 9. Otros	
	6. Sanitario y Asistencial	1. Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios, Seguridad Social (SS) 2. Asistencia social, marginados, asilos, inválidos, guarderías infantiles 3. Servicios veterinarios 4. Diversos servicios personales (lavado, peluquería, pompas fúnebres, gimnasio, balneario) 9. Otros	
	7. Recreativo	1. Parques y jardines públicos (sistema general o local) 2. Espectáculos (cines, teatros, atracciones, toros, circos, verbenas, casinos) 9. Otros	
	8. Deportivo	1. Deportivo, con o sin público (polideportivos cubiertos, campos de golf)	
	9. Religioso	1. Templos, conventos, capillas (no las organizaciones u oficinas)	
	10. Defensa	1. Militar- Defensa (cuarteles, hospitales, academias, instalaciones militares en general) (IA)	
E INFRAESTRUC- TURAS, SERVICIOS Y COMUNICA- CIONES (Sector terciario)	1. Vialito	1. Autopistas-Autovías (IA) 2. Carreteras-caminos (IA) 3. Cañadas, sendas 4. Calles, plazas 5. Paseos peatonales 6. Estaciones de autobuses 9. Otros	
	2. Ferroviario	1. Infraestructuras de Ferrocarriles (IA) 2. Estaciones y servicios anexos (transporte en FFCC)	

(IA) Actividad para la que puede ser precisa Evaluación de Impacto Ambiental

FIGURA 8. Categorías de los usos del suelo y la edificación (b)

GLOBAL	USOS PORMENORIZADOS (primero y segundo grado de desagregación) Y GRUPOS	
E INFRAESTRUCTURAS, SERVICIOS Y COMUNICACIONES (Sector terciario)	3. Aéreo	Aeropuertos civiles y servicios propios anexos e instalaciones espaciales (transporte aéreo y espacial, servicios y pistas)
	4. Marítimo	1. Puertos comerciales (incluso interiores) y servicios propios anexos 2. Puertos deportivos y servicios anexos
	5. Comunicaciones	1. Correos 2. Cable, teléfonos, telégrafos (centros y distribución) 3. Radio, TV (estudios) 9. Otros
	6. Otras infraestructuras de servicios (en redes)	1. Agua (embalse y distribución), alcantarillado y depuración (IA) 2. Energía eléctrica, nuclear, térmica (producción y Transporte) (IA) 3. Gas (producción y distribución) 4. Oleoductos (refino y distribución) 9. Otros

(IA) Actividad que precisa Evaluación de Impacto Ambiental

Para corregir, sustituir o crear un uso:

• Denominación uso:

• Situar en:

FIGURA 8. Categorías de los usos del suelo y la edificación (c)

Para el uso U_{ijk} de la fila escogida se indicará cuál de las siguientes determinaciones le corresponde ser atribuida en esa zona seleccionada:

- *Nocividad ambiental* (listado por defecto de las actividades del RAMINP (o lo que lo sustituya) que aparecerá con una M, I, N o P en la casilla al activar el uso clasificado objetivamente como tal). (FIG. 6)
- *Grados de usos primarios* (indicar un sólo grado que corresponderá a la zona concreta, quedando los demás grados automáticamente excluidos sólo en esa fila):
 - 1. Dominante (con $D \geq \% St$, construida en la zona)
 - 2. Alternativo (con $A \leq \% St$, construida en la zona)
 - 3. Tolerable (T) (puntual)
 - 4. Prohibido (P) (general en la zona).
- *Grados de usos secundarios* (indicar su situación permitida en la ventana de la «coda de alturas», FIGS. 3, 4 y 6).
 - S_1 del dominante (con $S_1 \leq \% S$ de la edificación correspondiente)
 - S_2 del alternativo (con $S_2 \leq \% S$ de la edificación correspondiente)
 - S_3 del tolerable (con $S_3 \leq \% S$ de la edificación correspondiente)
- *Naturaleza del uso en esa posición relativa* (no en absoluto)
 - Público
 - Privado (aparecerá por defecto, si no se señala expresamente que deba ser público)
- *Titularidad del dominio del suelo ya transformado*
 - Público (estatal, autonómico, municipal)
 - Privado

§46. La ventana de la «coda» o estribillo recursivo de asignación de porcentajes máximos o mínimos admisibles para cada uso y de las plantas o niveles en que se admite la apertura de ese uso concreto, especialmente para los usos alternativos y secundarios, se recoge en dicha FIG. 6, análoga, como se puede ver, a la «coda» de las tipologías edilicias (vista en las FIGS. 3 y 4] de *ut supra* §15).

La asignación de superficies construidas mínimas (para los usos dominantes) y

máximas (para los alternativos) no deja de plantear problemas, ya que tiene validez cuando se hace en el Plan General para delimitar los márgenes de usos de los sectores de planeamiento parcial o de desarrollo, marcándoles los límites a que deben restringir sus calificaciones pormenorizadas. Estos planes de desarrollo deberán así ajustar sus usos a los prescritos y limitados en el Plan General, cosa que se podrá comprobar con el programa. Pero los usos dominantes, alternativos y secundarios asignados a los solares y edificaciones en el suelo urbano han de venir referidos a cada edificación o parcela y comprobable en cada proyecto o licencia de apertura; lo que implica un control exhaustivo de tales usos alternativos y secundarios, acumulativo e históricamente seguido, cosa harto improbable, por no decir imposible, en las burocracias municipales de seguimiento de los planes.

Por ello, decir que los usos alternativos admisibles en una zona urbana tendrán un techo máximo del 30% de la superficie total construida en la zona, depende de si se realizan en unos cuantos edificios completos (cuestión prevista en el programa expresamente) o si se instalan en varios edificios espacial y temporalmente discontinuos y con usos alternativos diferentes, en cuyo caso será incontrolable su seguimiento; no digamos cuando se instalen como usos secundarios de múltiples usos alternativos en bajos o plantas dispersas por toda la zona. La idea del límite de los usos alternativos, sustitutorios del dominante, es que la suma de las superficies destinadas a todos los usos alternativos permisibles acumulados en dicha zona no supere dicho umbral límite, porque ello implicaría desplazar de esa zona los usos dominantes pretendidos como óptimos. Es decir: $\sum S_A \leq 30\% S_t$, siendo S_t superficies de techo construibles o construidas, A , cada uno de los usos alternativos A , admisibles en la superficie de techo total construida de dicha zona; y S_t dicha superficie de techo total construida en la zona.

La medición y control acumulativo de dichos usos alternativos plantea –caso improbable por la dificultades que conlleva su agudo seguimiento y comprobación– la delicada cuestión del control de los usos en el margen: el llamado «principio de la cola»,

por el que el último que acapara la superficie edificable con tal uso impedirá que aparezcan más edificios con el mismo u otros usos alternativos, por no poder rebasarse la superficie límite total, obteniendo un beneficio marginal de oportunidad cuasi monopolista. Por contra, la resultante de no controlar ese proceso es que, al final, pueden haber copado toda la superficie edificable los usos alternativos, desplazando decisivamente a los que se pretendieron con el plan que se implantaran y fuesen dominantes, con desproporcionados costes sociales y un sacrificio irreversible de la diversidad urbana (por ejemplo: oficinas y comercios que, inicialmente fueron esporádicos y alternativos en una zona residencial de un barrio de viviendas unifamiliares, acaban dominando la zona y desplazando totalmente los usos residenciales, transformando una zona residencial en un desierto nocturno de oficinas o colegios privados, cosa harto frecuente).

§47. Ha de advertirse que los usos no solamente se «adjudican» o atribuyen al suelo o/y sus edificaciones sobre él, sino que vienen también cualificados por el *titular del dominio* del espacio donde se localizan y que, frecuentemente en el planeamiento, esto se olvida o se trata de forma harto ambigua y ligeramente. No basta con calificar un espacio como zona verde o aparcamiento o deportivo de «uso público», sino que es imprescindible determinar la titularidad futura o planeada de dicho espacio: si el espacio de uso público señalado va a ser de dominio público y ahora es privado implica que deberá ser obtenido (por el sistema que sea de cesión gratuita o expropiación u otro) y si no, no será necesario obtenerlo en mano pública, pudiendo ser de uso público, pero de dominio y explotación privada [sin perjuicio de los problemas e incongruencias que ello puede llegar a significar]; porque si ya es dominio público y va a seguir siéndolo, por ejemplo, bastaría una simple mutación demanial entre administraciones. Cuestión fundamental a la hora de calcular los aprovechamientos porque su superficie aparecerá o no en el denominador de la operación.

En el programa Hipódamos esta cuestión se resuelve en el momento del diseño

gráfico del plan en la determinación de nuevas calles, alineaciones y zonas de calificación de usos pormenorizados de cada parcela, en su caso, con arreglo al siguiente esquema muy general, pero mínimo necesario y suficiente en la inmensa mayoría de los casos presentables:

Usos/Dominios	Dominio público	Dominio privado
Uso público	Dominio y uso públicos	Uso público en dominio privado (servidumbre)
Uso privado	Uso privado en dominio público (concesión)	Dominio y uso privados

Con este esquema bastará señalar la parcela o zona concreta a la que se adscriba el uso en cuestión, añadiendo en las casillas de *naturaleza del uso* y del *dominio* la decisión combinatoria requerida (por defecto y en caso de no señalar «público» será privado), para que el cruce de ambas determinaciones sitúe automáticamente esa parcela o zona en la base de datos del numerador o no del cálculo posterior del aprovechamiento urbanístico objetivo de referencia –aprovechamiento tipo, medio, etc.– del ámbito o área considerados (y, análogamente, si es existente o no existente el dominio público, en el denominador; y, en todo caso, las superficies de dominio privado).

Este listado así rellenado, caso a caso para cada zona de ordenanzas y en cada parcela o área concreta de usos, permitirá obtener un completo cuadro resumen de todas los usos dominantes, alternativos y prohibidos, así como los que sean secundarios admisibles en cada parcela o edificio, para cada zona de ordenanzas delimitada. Dado, además, que los usos dominantes de la zona, los alternativos concretos en cada parcela y, en su caso, los tolerados en su parcela precisa habrán quedado registrados como atributos de esos ámbitos y espacios concretos, podrá obtenerse automáticamente su representación gráfica en las hojas de planos de usos (calificación) a la escala conveniente, con los colores y tramas convencionalmente asignados a cada uso global y con las siglas o notaciones oportunas de sus características y pormenores: es decir, se podrán producir a

la vez y en una sólo acción las normas y ordenanzas del plan y su registro dibujado o representado en los planos de zonas de usos dominantes y pormenorizados. Igual que se habría hecho con las tipologías (véase *supra* §36).

2.6. Usos y tipologías cruzados: los «tipusos» y el calculo de aprovechamientos

§48. Ahora ya se podrán fundir las decisiones adoptadas con respecto a las tipologías de cada zona, manzana o parcela/edificio, asignadas conforme al apartado 2.4, con los usos del suelo y de la edificación, asignados conforme al apartado 2.5. La fusión de ambas capas o coberturas de tipologías y usos será automática, permitiendo obtener un listado unificado, tanto de tipologías y sus características como de los usos y las suyas, así como los planos y gráficos con sus colores, tramas y notaciones correspondientes de las dos capas superpuestas.

Si se han seguido los pasos sucesivos de las dos fases anteriores, la fusión de ambas capas o coberturas de tipologías y usos será automática, permitiendo obtener un listado unificado, tanto de tipologías y sus características como de los usos y las suyas, así como los planos y gráficos con sus colores, tramas y notaciones correspondientes de las dos capas superpuestas. Se tendrán así directamente los planos de «tipusos».

§49. Mas, si el proceso de planeamiento (o el vaciado del plan ya aprobado) ha sido directamente realizado mediante la identificación de usos y tipologías a la vez, en la *matriz decisional de tipusos* se podrán cruzar ambas capas de decisiones, adscribiendo la tipología deseada predefinida (en columnas) con el uso deseado predefinido (en filas) al espacio, zona, ámbito, unidad, manzana o parcela que se seleccione cada vez, pudiendo completar directamente desde esta fase todas las decisiones de usos y tipologías simultáneamente. Cada una de las tipologías previstas deberá denominarse y definirse previamente en el módulo de tipologías (con el grado de detalle o

pormenorización oportuno para cada clase de suelo o zona de ordenanzas), lo mismo que cada uso establecido como dominante, alternativo o prohibido y sus límites de superficie.

Con este proceder, el programa conservará exclusivamente ese listado de tipologías y usos definidos y no otros (sin aparecer los listados 'por defecto'), de manera que, al acudir las tipologías a las columnas sólo aparecerán las expresamente creadas; y al hacer lo propio con los usos sólo aparecerán los pocos o muchos que se hubieran creado para la ocasión. La matriz decisional de *tipusos* contendrá pues sólo esas variables mínimas demandadas y podrán cruzarse en cada espacio, asignando acumulativamente sus atributos al mismo.

§50. De este modo se habrá llegado a completar la fase I de «atribución de valores por el planeamiento» (mencionada en §16 y FIG. 1), como fase primordial de vaciado o/y asignación de valores y determinaciones concretas del plan.

A partir de aquí, las fases siguientes son la fase II, de «cálculo y simulación del plan», y la fase III, de «gestión», que son procesos básicamente alfanuméricos de manipulación de los datos suministrados (atribución de coeficientes a los tipusos, multiplicaciones, sumas, promedios, etc.) para obtener tanto los aprovechamientos medios o tipos de cada área o zona, como los excesos y defectos de todas y cada una de las parcelas del suelo urbano existente (véase FIG. 9 a y b).

Suministrando al programa los datos desagregados en las tres primeras fases, como se ha señalado, las operaciones de cálculo de los aprovechamientos urbanísticos (aprovechamientos tipo o medio) son operaciones matemáticas perfectamente rutinarias y que no merecen ser descritas, por ya conocidas y programadas en multitud de aplicaciones caseras. Mas, con ellas reflejadas en gráficos, tablas y planos se permitirá estudiar los sucesivos «escenarios» o alternativas creadas, introduciendo los cambios o ajustes oportunos en las fuentes de datos de la fase I descrita, y se podrán comparar, prever o simular los resultados y efectos que cada uno de tales escenarios

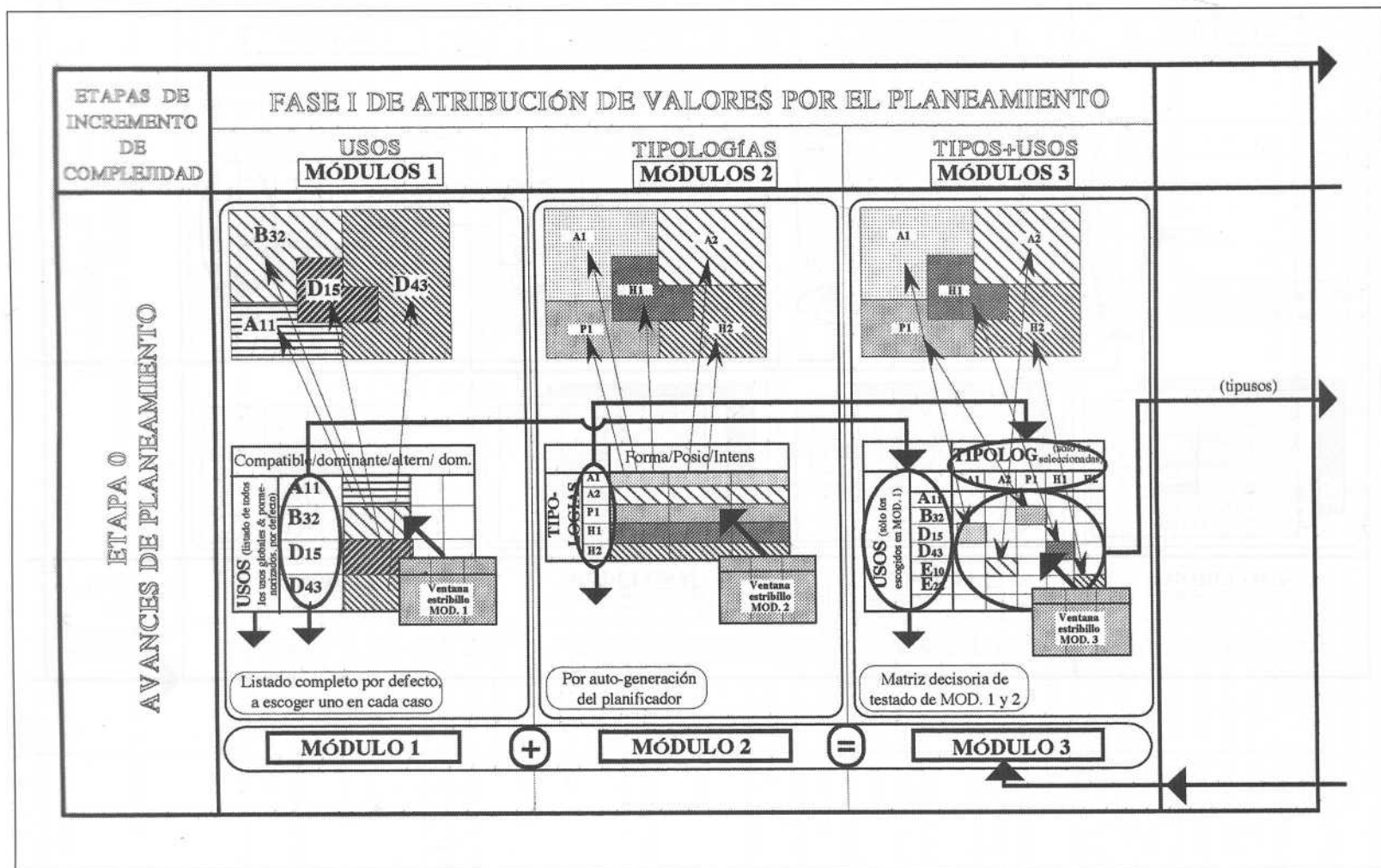


FIGURA 9. Esquema de la simulación del planeamiento (a)

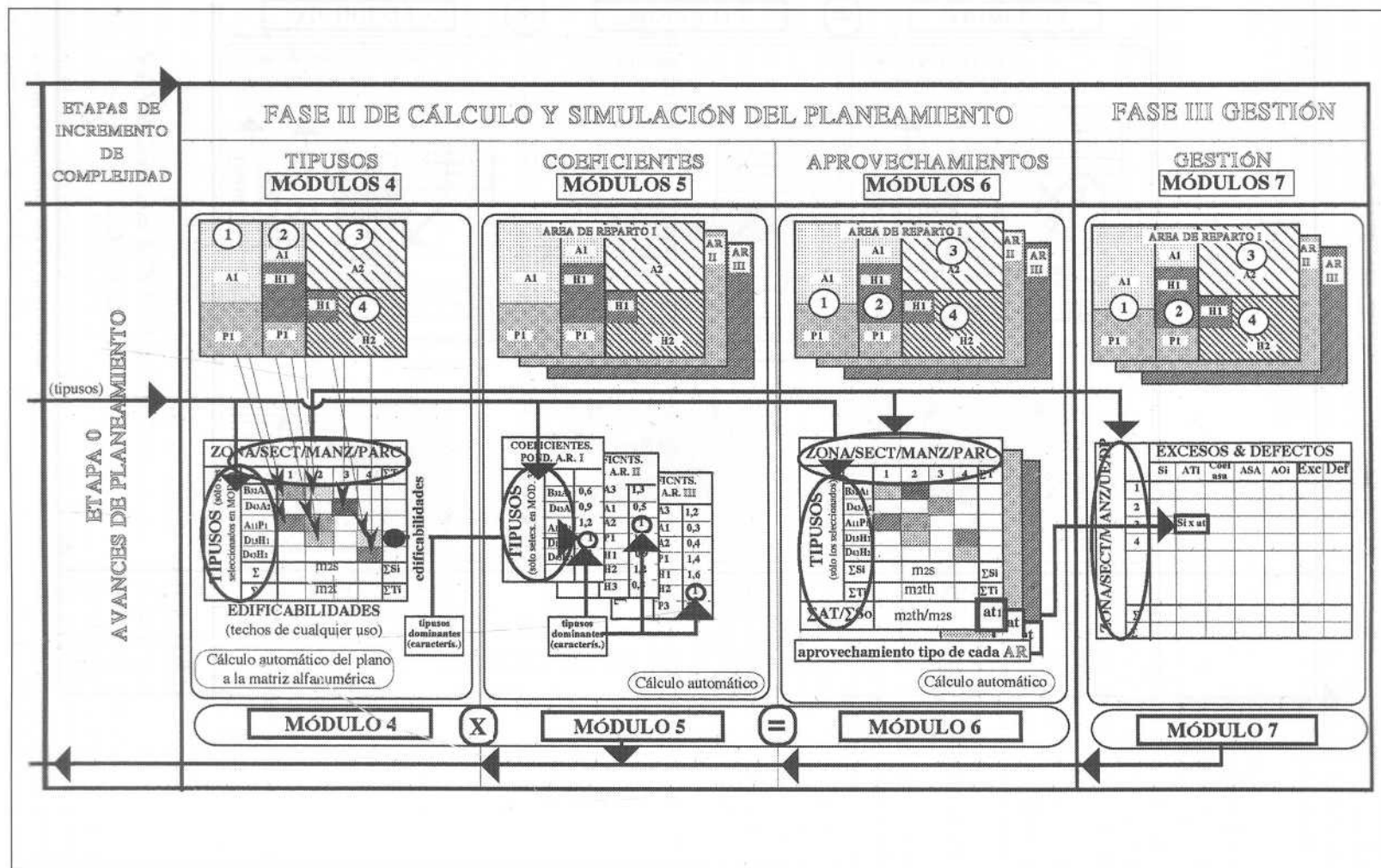


FIGURA 9. Esquema de la simulación del planeamiento (b)

puedan producir en la gestión posterior del plan (costes, indemnizaciones, superficies afectadas, etc.) y, en suma, permitir seleccionar el que mejor responda a los objetivos sociales de la planificación urbana.

3. ESPECIFICACIONES INFORMÁTICAS

§51. Se ha realizado un esfuerzo importante por simplificar los requerimientos informáticos de Hipódamos, reduciendo las dependencias de formatos y paquetes de *software* comerciales y facilitando su integración en la estructura informática de cada Ayuntamiento. Hipódamos integra la gestión de bases de datos alfanuméricas con la de bases gráficas con funcionalidades SIG.

Los formatos SIG no han alcanzado los niveles de estandarización que ya son habituales en otros formatos informáticos (CAD, bases de datos, etcétera) ni existen todavía librerías para desarrolladores que incorporen todas las funcionalidades SIG y permitan la distribución del *software* desarrollado libre de *royalties*. Estas limitaciones en el mercado SIG han condicionado el desarrollo de Hipódamos que ha tenido que hacerse de tal manera que permitiera su distribución mediante convenio, de forma gratuita por parte del Ministerio y, además, mostrara la flexibilidad necesaria para su integración en cualquier sistema informático municipal estándar sobre Windows y Windows NT, independientemente de los sistemas de bases de datos y SIG que instale cada Ayuntamiento.

La componente SIG de Hipódamos se ha desarrollado en Avenue, el lenguaje de macros de ArcView. ArcView es un producto de los denominados *desktop mapping* con funcionalidades limitadas de SIG, muy orientado a usuarios finales y

con buenas opciones de edición e impresión de mapas. Permite, así mismo, la conexión con otras aplicaciones externas. ArcView tiene un formato propio denominado *shape* con la cualidad de ser público y que, por lo tanto, puede ser generado desde otras aplicaciones SIG (o programada la exportación desde otros formatos SIG). Con esto se consigue un alto grado de independencia respecto a las opciones SIG que cada Ayuntamiento pudiera decidir instalar. Hipódamos, no se ocupa de las funciones típicamente SIG de captura, edición y corrección de la cartografía base, que puede ser organizada desde cualquier sistema. El programa trabaja con copias en formato *shape* de estas cartografías.

§52. Por último, el coste de una licencia del producto es relativamente bajo. Este bajo coste, junto al hecho de que Hipódamos no trabaje con la cartografía original sino con copias de la misma, permite a cada Ayuntamiento mantener o diseñar una estructura para su departamento SIG independientemente de este programa.

En lo que se refiere a los datos alfanuméricos, Hipódamos utiliza accesos tipo ODBC, lo que permite a cada Ayuntamiento su organización en numerosos formatos estándar posibles (Oracle, Informix, Access, dBase, etc.)

Hipódamos permite distribuir la aplicación entre un número indefinido de clientes que accederán a los datos del servidor. Esta forma de trabajar en red permite a los responsables de la red organizar los permisos de acceso a la información de acuerdo a sus procedimientos habituales. Aquellos usuarios que vayan a limitar sus consultas a las de tipo alfanumérico pueden ejecutar de manera parcial Hipódamos, sin disponer de una licencia de ArcView.

BIBLIOGRAFÍA

AGIRREGOITIA ARETXABALETA, Antón (1997): *Propuesta para establecer la clasificación normalizada de los usos del suelo de Gipuzkoa*, col. urbanismo y medio ambiente,

IVAP y Diputación Foral de Gipuzkoa, Oñati.

CABILDO TENERIFE & DEPARTAMENTO MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN TERRITORIO Y VIVIENDA GOBIERNO DE NAVARRA (2000): «Borrador de

Instrucciones técnicas para la sistematización de las determinaciones de ordenación del planeamiento», dir. técnico Xavier Adsuara, mimeo de trabajo, dif. restringida, Terra XXI, Madrid.

GARCÍA-BELLIDO, Javier (1989): «Hacia una renovación de la racionalidad urbanística», *Ciudad y Territorio*, 81-82, 3-4/89: 167-222.

— (1990): «Aproximación a la estructura de las relaciones interadministrativas en las intervenciones sobre el territorio», en *Ley de Aguas: Análisis de la Jurisprudencia Constitucional*, Part. VIII, «Política Teritorial y de Aguas», pp.165-226, edit. INAP-MAP, Madrid.

— (1994): «La Coranomía: propuesta de integración transdisciplinar de las ciencias del territorio», *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales II: 100-101*: 265-291, n.º monográf. sobre «Región y Ciudad Ecológicas», verano-otoño 1994.

— & ALVAREZ-ARENAS BAYO, Manuel (1997): «El programa Hipódamos de gestión urbanística y aplicación operativa del planeamiento urbanístico municipal», en *I Jornadas de Ayuntamientos con Tecnología S.I.G.*, celebradas 23-24 enero 1996; public. edit. Ajuntament de Valencia, Generalitat Valenciana, Univ. Pol. Val., aumsa, Esri-España Geosistemas, Valencia, 1997, 109-124.

— & GUIMET PEREÑA, Jordi (1993): «Una nueva disección de la Ley del Suelo de 1992 orientada a su aplicación informática a nivel municipal», *Catastro*, 17: 92-100, rev. Centro de Gestión Catastral, Ministerio de Hacienda, Madrid, julio 1993.

— & SANTOS DIEZ, Ricardo (1997): «Simulación del planeamiento urbanístico en la versión 2.1 del programa Hipódamos», en *II Jornadas de Ayuntamientos con Tecnología S.I.G.* (27 pp, fotocopia), celebr. 28-29 mayo 1997, Valencia.

— (1998): «El programa Hipódamos de simulación del planeamiento y la gestión urbanística: base para un sistema integrado de gestión de los servicios municipales», ponencia en «Territorial 97», I Conferencia sobre Sistemas Avanzados de Gestión Territorial, Las Palmas de Gran Canaria, 19-21 nov 1997.

MANCUSO, Franco (1978): *Le vicende dello zoning*, Il Saggiatore, Milán; vers. esp. R Arqués: *Las experiencias del zoning*, G. Gili, col. Ciencia Urbanística n.º 21, Barcelona, 1980.

PONCE SOLÉ, Julio (1999): «Segregación espacial, Derecho urbanístico y jueces audaces en los Estados Unidos de América», *Revista Española de Derecho Constitucional*, XIX: 57: 329-354, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid, 1999.