

# NUEVOS PLANTEAMIENTOS PARA LA INTEGRACION DEL TRAFICO EN LA ARQUITECTURA

Ignacio Santos de Quevedo  
Dr. Arquitecto

Julio Grijalba Peso  
Arquitecto  
110-4



Es curioso que un artilugio del que se puede afirmar que prácticamente todo el mundo lo utiliza de continuo, al que la mayoría aseá con primor y cuida con el máximo cariño, que despierta casi inconfesables deseos de superación, y por el que muchos nos hemos endeudado alguna vez o estamos incondicionalmente dispuestos a hacerlo, sea al mismo tiempo uno de los blancos constantes de las iras de nuestra sociedad actual. Naturalmente nos estamos refiriendo al artefacto denominado «coche» que, pese a todas las consideraciones anteriores, debe sin embargo tener muy perversas cualidades a juzgar por las críticas, denuestos y desprecios de que es objeto continuamente.

Se quiera o no admitir, el hecho real evidente es que el coche se nos ha hecho imprescindible en la vida actual, y habrá que empezar a suponer que esta servidumbre, voluntariamente aceptada por la mayor parte de la sociedad civilizada, estará en función de las virtudes y ventajas ofrecidas por el coche y no de sus defectos tan aparentemente manifiestos.

Si analizamos un poco más profundamente el tema observamos que el susodicho artilugio generalmente se usa de forma individual y se denigra mucho más frecuentemente de forma colectiva, por supuesto sin que por ello nadie esté seriamente dispuesto a prescindir del mismo. Este fenómeno aparece incluso aumentado y corregido en el mundo intelectual, e igualmente en el profesional del Urbanismo y de la Arquitectura en que resulta de buen gusto criticar ferozmente tan endemoniado invento como un objeto vulgar de consumo, poco práctico e incluso hortera, aunque curiosamente los actos académicos en que se manifiestan solemnemente tales inectivas se procuran organizar en locales de fácil acceso y cómodo aparcamiento, ya que muy pocos de tan sesudos profesionales parecen estar dispuestos a acudir a tales críticas públicas andando o en bicicleta.

Nadie se acuerda de criticar al coche cuando va de viaje o de excursión placentera por una carretera correctamente trazada, o cuando circula por una calle tranquila y sin atascos, lo que por cierto cada vez es más difícil. La crítica, el odio, surgen en los atascos e incomodidades, y fundamentalmente al final de un trayecto en que no hay manera de deshacerse del dichoso artefacto por no encontrar sitio apropiado para él, o tener que abandonarlo finalmente lejos del destino al que nos llevaba, problema que supone una manifiesta incomodidad en múltiples ocasiones, como cuando el clima es adverso o cuando la familia nos hace ir cargados hasta los topes de bultos y trastos.

Hay que reconocerle al coche que el proceso de motorización en que ha embarcado a la sociedad no solamente ha supuesto un cambio en el sistema de movilidad de los individuos, sino un incremento de las posibilidades de movilidad, lo que supone una innegable potenciación de sus posibilidades vitales, de relación humana, etc. Pero la **movilidad (circulación)** debe estar completada por la **accesibilidad**, cuya servidumbre es sin duda el **aparcamiento**. Este concepto de accesibilidad adquiere su pleno sentido como la posibilidad de los vehículos que se desplazan para penetrar has-

ta el mismo punto de destino y aparcar en él a la llegada.

Lo anterior quiere decir que las virtudes de tan extendido artilugio desaparecen cuando el urbanismo de nuestras ciudades no ha previsto su uso generalizado actual o cuando los edificios, destino de nuestros habituales desplazamientos, se han olvidado de incluir en sus programas de necesidades, y por tanto dentro de los mismos, algo tan fundamental como es un acceso rodado claro y unas facilidades para que todos sus usuarios puedan desprenderse de forma cómoda y sencilla de sus respectivos artefactos.

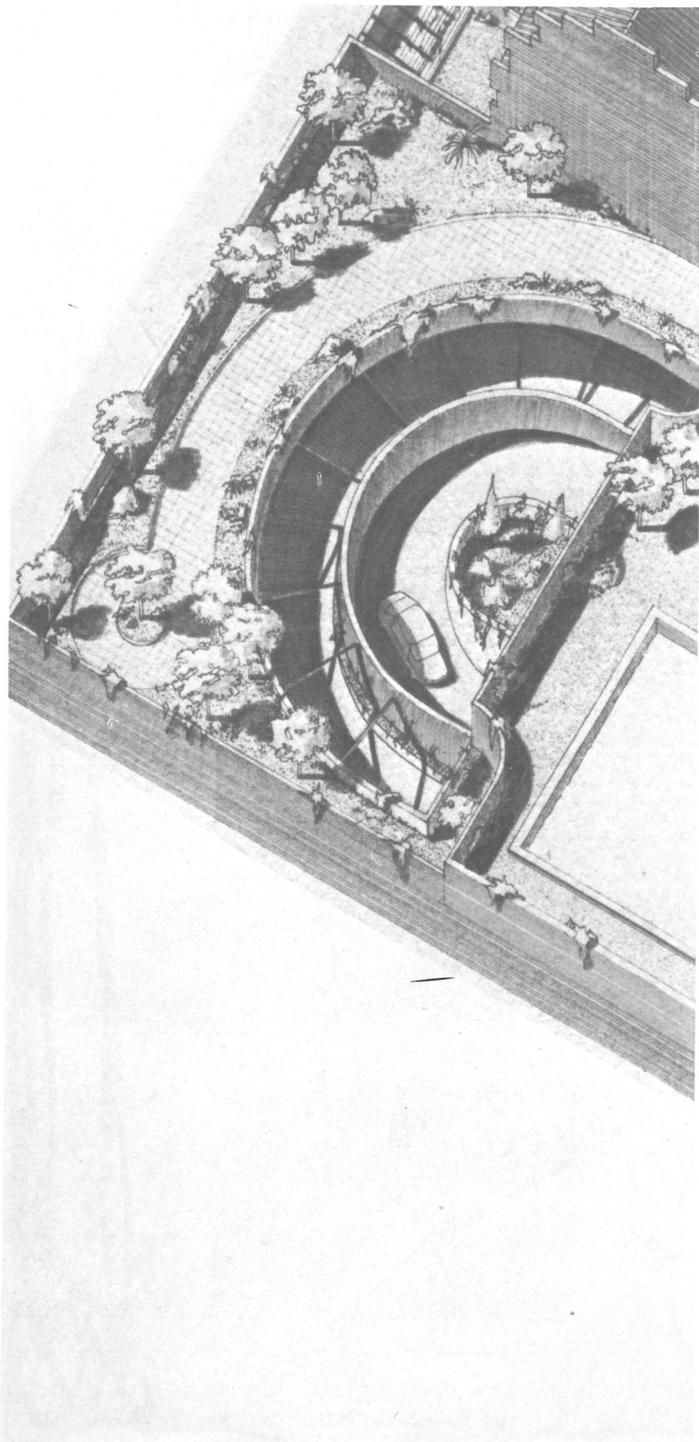
Simplificando diríamos que hay una doble problemática en la integración del tráfico rodado en el marco en que se usa, que es la causante de que aparezca tan manifiestamente el carácter negativo del uso masivo del coche. La primera es la no integración del tráfico en el urbanismo moderno, aunque mejor tendríamos que decir la no integración del tráfico en nuestras ciudades que son en general producto de un urbanismo antiguo, y eso cuando su trazado no responde en su estructura fundamental a una trama de la Edad Media. Por otra parte, en planeamientos más modernos, los trazados se pensaron para ciudades con un número de vehículos que todavía era más bien escaso, y cuyos propietarios por lo general además de tener un coche tenían una cochera propia donde alojarlo cómodamente. Del mismo modo se puede afirmar que la mayoría de las veces las ciudades nuevas, presentan el mismo fenómeno de no integración. Esta problemática urbana no va a ser analizada aquí, pero sí la que plantea la **no integración del tráfico en la arquitectura**, que constituye la segunda problemática en cuanto a los accesos de vehículos y al aparcamiento de los mismos.

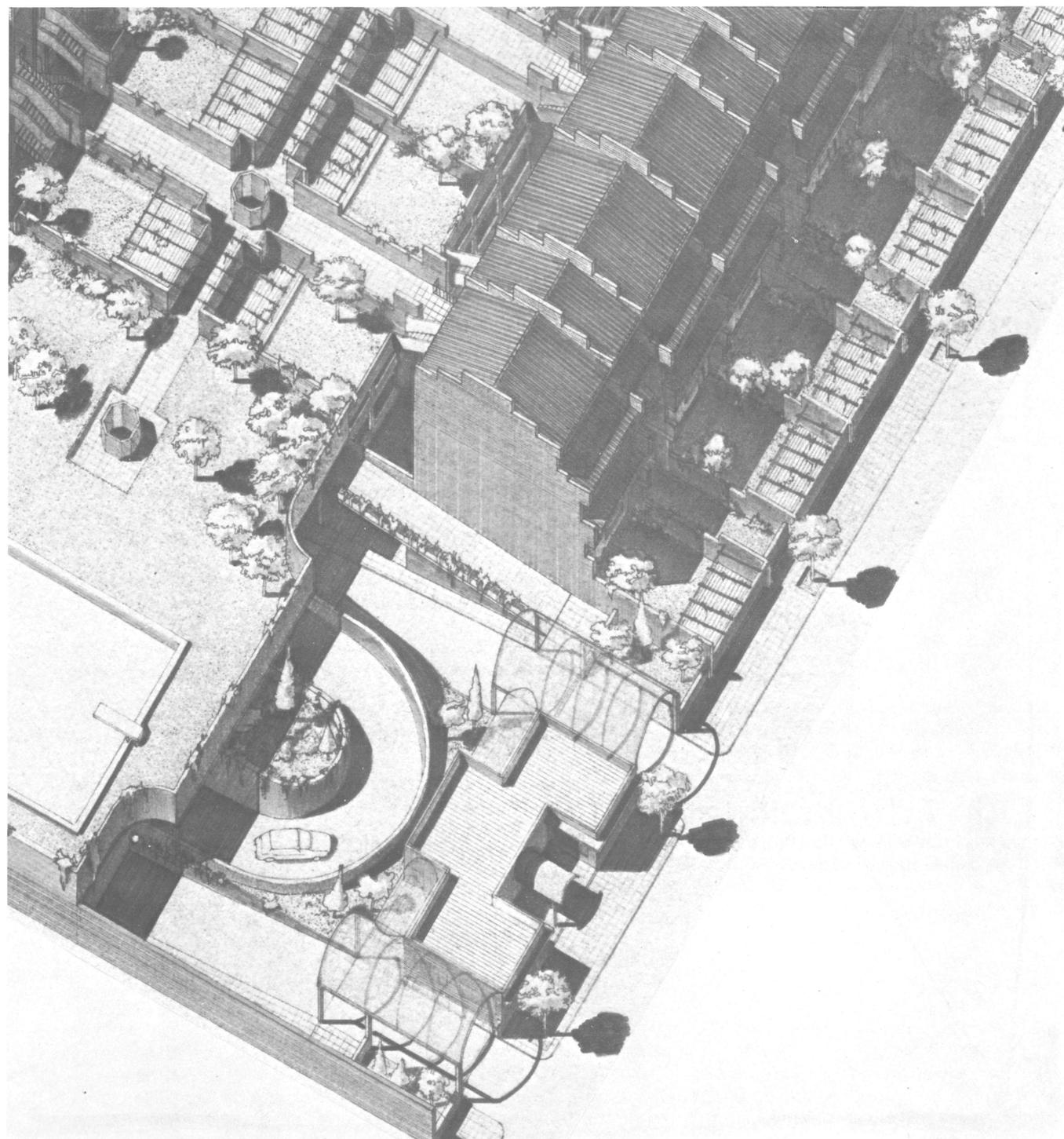
\* \* \*

Empezamos por afirmar rotundamente que esta integración del tráfico en la arquitectura actual es perfectamente viable, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista económico. Esta afirmación no es un simple fruto de la intuición o del deseo inconsciente de confirmar tesis personales, sino que surge tras la investigación minuciosa, análisis y desarrollo de dos Proyectos Prototipo de Arquitectura Experimental realizados por nosotros y que incluyen como parte esencial de su planteamiento la integración absoluta y total del tráfico rodado y su aparcamiento dentro de la estructura arquitectónica de los edificios. El desarrollo y los resultados de dichos proyectos así lo confirman y cualquiera que desee estudiarlos puede hacerlo personalmente, a lo que desde este momento queda invitado expresamente, ya que no son ideas sino unos ejemplos de soluciones ampliamente desarrollados.

Aunque esta afirmación pueda parecer carente de modestia, puesto que supone una aparente con-

cepción nueva de la Arquitectura, un somero análisis de diversas tipologías de edificios realizados a lo largo de la Historia de la Arquitectura demuestra clara y fehacientemente que no hay tal novedad, ya que nuestros aparentemente incultos y destecnicados antepasados asimilaron y desarrollaron perfectamente la integración del tráfico en la arquitectura que les tocó hacer. Integraron perfectamente dicho tráfico, y muchos edificios lo demuestran todavía, a pesar de que las necesidades del tráfico de otras épocas no fueran ni con mucho las actuales.





#### LA MEJORA DEL MEDIO URBANO

La perspectiva superior muestra parcialmente una vista aérea del proyecto de un edificio de viviendas que integra el tráfico rodado en su interior. La consecuencia más inmediatamente evidente de ello es la desaparición del habitual desorden exterior de los aparcamientos que suele acompañar a los bloques planteados en términos convencionales. Esta apreciable mejora del espacio urbano próximo al edificio se ve potenciada además en este ejemplo por la incorporación de plataformas verdes, mediante zonas ajardinadas situadas sobre las zonas del edificio destinadas a integrar el tráfico y aparcamiento. Se establece así una intercomunicación espacial entre el edificio y su medio urbano circundante a través de masas verdes, que simultáneamente configuran entre ellas todo un sistema completo de intercomunicación peatonal, favorecedor sin duda de las posibilidades de relación.

La integración del tráfico rodado no sólo supone mejora del espacio urbano próximo en cuanto a su capacidad de eliminar de él tráfico y aparcamiento de residentes y visitantes, sino que además integra totalmente (y por tanto elimina de la calle) todo tipo de tráfico de servicio: mudanzas a través de los correspondientes muelles de descarga en el interior, abastecimientos o suministros de todo tipo, mercancías, suministros energéticos, recogida de basuras, servicios de mantenimiento, etc., etc. Todo ello desaparece del espacio urbano inmediato con la consiguiente recreación de dicho espacio, rescatándolo así para usos tradicionalmente urbanos imposibilitados actualmente por la avasalladora acción de los problemas planteados por el tráfico.

La mayor parte de los palacios construidos a lo largo de la Historia, así como muchos edificios de viviendas (de lujo) edificados durante el siglo XIX integraron totalmente en su proyecto el acceso y guarda de los elementos que posibilitaban la movilidad y los desplazamientos, y que constituían el tráfico rodado de la época. Es decir, previeron estas funciones un aparcamiento integral. La arquitectura industrial del siglo XIX integró perfectamente el tráfico pues, como era de esperar de la sensatez de nuestros antecesores, a nadie se le ocurrió proyectar un establecimiento fabril en el que los carromatos que lo abastecían, o en ellos se surtían, tuvieran que aparcar a medio kilómetro de distancia. En la casa rural, de larga tradición, siempre se integró el tráfico a través de sus representantes: el carro y la mula, e incluso en algunos casos con características no despreciables de integración energética (aprovechamiento del calor de las bestias), y esta tradición es más que milenaria. Un análisis de las microciudades que realmente eran los monasterios permite igualmente ver cómo se incluía en sus plantas el acceso a todas las dependencias que usaban del tráfico y las dependencias mismas para la guarda de sus elementos. Por terminar estos ejemplos podemos recordar la figura clásica y turística de los castillos que por esencia definitoria y constructiva, integraban bajo su protección accesos, cuadras, establos y almacenes ya que como es lógico suponer no era prudente dejar los caballos fuera de su recinto al alcance de las codiciosas manos de los enemigos. Es decir, **una gran parte de los edificios que a lo largo de la Historia se han construido y en los que el usuario, por las razones que fuere, usaba de carromatos y bestias de carga o transporte, integraba las funciones necesarias para ello dentro del plan general del edificio, formando parte de su programa como planteamiento normal de su propia arquitectura.**

Todo lo anterior pone de manifiesto claramente que nos encontramos no con una necesidad nueva, generada por el aparentemente odiado coche, sino más bien con **una ruptura en el concepto de lo que realmente es una auténtica arquitectura funcional**, en el sentido de que prevea y resuelva las distintas funciones de sus usuarios. Se ha dicho (y ya en el siglo XVIII) que la Arquitectura **«no es un espectáculo sino un servicio»**. El concepto de funcionalidad está absolutamente ligado al de idoneidad, es decir, adecuación de las soluciones a las funciones. Cuando esto es así el resultado es gratificante: si cada una de las partes de un proyecto es idónea, la belleza y la armonía del conjunto son su más clara consecuencia. Para aproximarse más a las razones de la aparición de esta ruptura, que constituye un problema grave y por supuesto incordiante, se debe investigar dónde se ha establecido la ruptura funcional y por qué, y ver si las razones causantes de dicha ruptura siguen siendo válidas o si son inconsistentes

y responden simplemente a un ahorro inútil y contrafuncional.

La aparición de la arquitectura masificada, en el sentido de la construcción de edificios masivos para uso extensivo de las masas, frente a la arquitectura personalizada, nació como consecuencia lógica del desarrollo urbano y éste a su vez como consecuencia del desarrollo industrial. He aquí el punto de inflexión en la solución funcional a los problemas urbanos y arquitectónicos de la gente en el campo a que nos estemos refiriendo. La aparición de esta arquitectura masiva, es decir del bloque, tanto para usos residenciales como laborales (no fabriles), se plantea bajo la hipótesis urbana de utilización de medios colectivos de transporte, ya que sabiamente se consideró que el transporte de las personas realizado por medios colectivos era más lógico que el que cada uno tuviera su carromato con su caballo o mula (de difícil acceso, aparcamiento y mantenimiento en una 4.ª planta). Es decir, realmente hubo en aquel momento unas razones transformadoras de la arquitectura válidas a nivel de los medios técnicos y necesidades de la época. Sin embargo la aparición del coche mecánico, hace ya unos cuantos años, y su extensión social propugnada por la mayor parte de las fuerzas sociales, anula la justificación del mantenimiento de las características mencionadas de la arquitectura masiva en el sentido de prescindir de la integración del tráfico. Hace más de veinticinco años se afirmó por parte de un especialista: **«Todos los adultos de la generación presente desean poseer su propio vehículo; cada uno de los adultos de la generación futura lo poseerá. Es esta situación la que se debe preparar hoy»**. Evidentemente esa situación ya la hemos alcanzado, aunque no es menos evidente que no la hemos preparado adecuadamente. ¿Por qué se han seguido utilizando conceptos obsoletos en el diseño, tanto urbanístico como arquitectónico, cuando las necesidades y sus posibilidades, que no aspiraciones, son radicalmente distintas? Este sería un tema de amplio análisis, pero necesariamente hay que resumirlo y quizás haya que ver tanto una falta de imaginación de los diseñadores profesionales de los edificios y del urbanismo, como una simple consecuencia de las falsas simplificaciones que la aparición de la especulación inmobiliaria lleva consigo, unidas ambas a una supina ignorancia y a veces desprecio hacia los temas urbanos y arquitectónicos por parte de los organismos públicos que deberían haber velado por los intereses públicos, y la calidad urbana es uno de esos intereses más importantes que, como es obvio a la vista de los resultados ni han velado, ni se han desvelado, sino que están simplemente dormidos de espaldas a los mismos. En este sentido, la ciudad como fenómeno económico y social no ha cumplido el papel para el que fue creada, es decir, satisfacer con plenitud las necesidades de los hombres que la habitan.

## CARACTERÍSTICAS DE UNA ARQUITECTURA BASADA EN LA INTEGRACION DEL TRAFICO

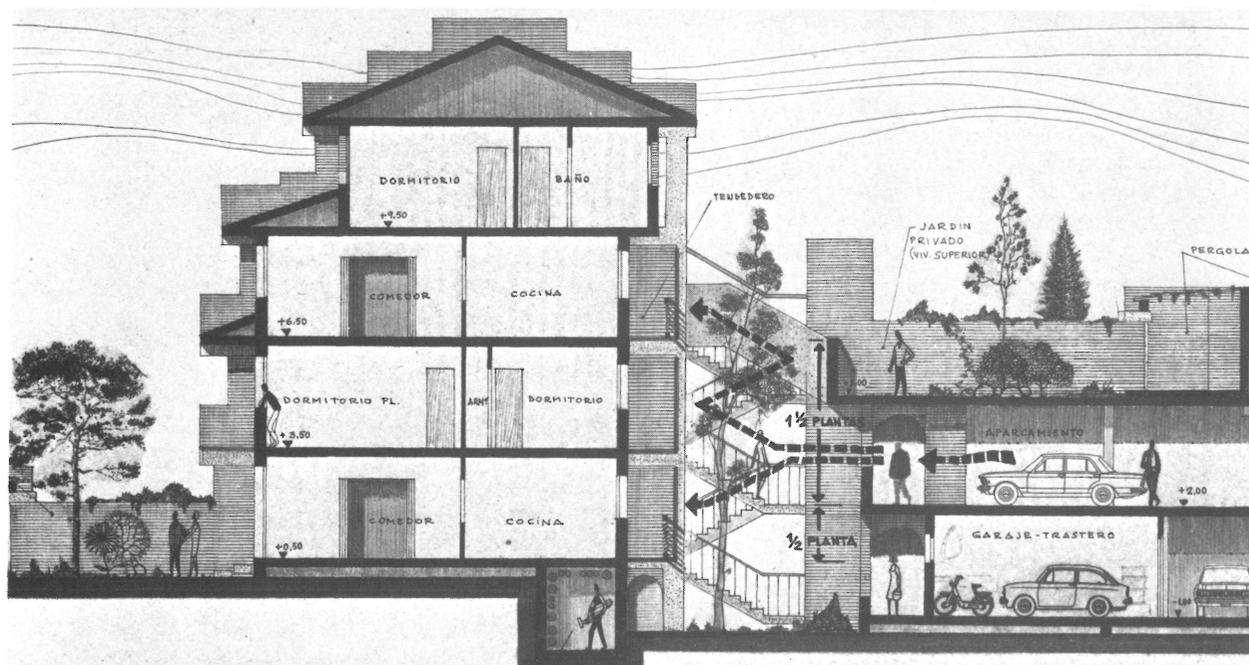
Veamos ahora, a través de algunas de nuestras experiencias, las características más determinantes y nuevas de una arquitectura basada en la integración del tráfico dentro de la misma.

Se han hecho por nuestra parte dos estudios completos y radicales de la integración del tráfico en la arquitectura a través del desarrollo de dos Proyectos-Prototipo para dos usos totalmente distintos. Uno de ellos se ha referido a edificios residenciales de vivienda permanente y el otro a edificios de trabajo de actividades profesionales o de localización de trabajos variados de múltiples tipos, pero carentes de carácter fabril.

Antes que nada aclararemos lo que nosotros definimos como Proyecto-Prototipo y cuál es su carácter y alcances. El carácter de Proyecto-Prototipo significa que un proyecto de un tema dado se ha investigado libremente, sin encargo alguno, y sin estar dirigido a un solar concreto, lo que le

constituye por consiguiente en un **sistema abierto de diseño** arquitectónico de un tema. En virtud de ello los dos proyectos mencionados se han estudiado a dos niveles distintos. En el primer nivel se ha creado un sistema abierto de diseño mediante el desarrollo de una serie de módulos que conforman el edificio y que a través del juego de los mismos puede generar una amplia gama de edificios que, respondiendo a la misma lógica estructural y funcional, presenten amplias posibilidades de adaptación a múltiples características de proyecto. En un segundo nivel de diseño, junto al sistema abierto de proyecto se ha desarrollado además, para cada caso, un ejemplo concreto de aplicación o proyecto de un edificio que responda a características concretas en base a módulos de proyecto concretos.

En ambos proyectos se ha partido de dos hipótesis fundamentales: la primera es que dentro del edificio debía situarse el aparcamiento de todos los vehículos de los usuarios del edificio, así como asumir y resolver en su interior toda la pro-



### APARCAMIENTO JUNTO A LA VIVIENDA

La sección representada sobre estas líneas corresponde al ejemplo concreto de Proyecto-Prototipo dedicado a viviendas permanentes comentado en el texto, y cuyo nombre es «proyecto OLMOS-ALBOS».

Este ejemplo, desarrollado como proyecto de viviendas con integración del tráfico rodado, está compuesto por dos bloques: uno destinado a la función de uso, en el que se sitúan dos viviendas dúplex superpuestas, en conexión con otro bloque destinado al tráfico, y separados ambos por medio de un jardín. Se puede apreciar en el dibujo cómo la planta de acceso rodado y aparcamiento se encuentra solamente a media planta de distancia de la entrada de la vivienda inferior, y a planta y media del acceso a la vivienda superior, lo que en ambos casos supone una distancia mínima.

Como se menciona en el texto, esta condición del aparcamiento junto al acceso de la vivienda, y a una distancia no mayor de 6 metros ha sido una de las hipótesis de partida fundamentales en el planteamiento de este proyecto, por todo lo que supone en razones de comodidad, seguridad, etcétera.

En este caso concreto se ha aprovechado además la cubierta del bloque de tráfico y aparcamiento para situar en ella unas zonas ajardinadas, dado el carácter residencial del edificio, y aumentar así sus propias zonas verdes. Debajo de la planta de aparcamiento se ha colocado otra destinada a trasteros con la posibilidad de ser utilizada al mismo tiempo, si se desea, como garajes. Para ello, se ha dotado también a esta planta del correspondiente acceso de vehículos.

blemática de accesos. La segunda hipótesis prioritaria fue que al menos una buena parte de los aparcamientos estuvieran junto al acceso de la vivienda o junto al acceso del local de trabajo, y a una distancia no mayor de 6 metros.

Del examen de las soluciones alcanzadas a través de los Proyectos-Prototipo, la primera consecuencia que se puede deducir del diseño arquitectónico resultante, desarrollado incluyendo dichas necesidades de tráfico, es que el edificio debe tener una *altura limitada* de plantas, derivado del hecho de que los vehículos acceden a las distintas plantas del edificio por rampas y, como es de sentido común, éstas no pueden ser ilimitadas tanto por razones de confort visual como psicológico. Este número máximo de plantas puede estimarse entre 6 u 8 y siempre que las rampas se proyecten en forma tal que no haya para el conductor más de 4 saltos o tramos de rampa, lo que tiene como consecuencia de diseño la alternativa de elevar el acceso sobre la calle o dar acceso rodado a plantas alternas en parte del edificio.

Otra característica funcional, deducida del análisis del diseño de los edificios que integran el tráfico, es el *tamaño mínimo necesario* que se plantea para estos edificios: lo que más adelante llamaremos «macro-arquitecturas». En función de las necesidades de dimensionamiento de las rampas, en cuanto al desarrollo de su superficie, y por consiguiente de su costo de construcción, la superficie de cada planta debe ser suficientemente amplia para que la repercusión del costo de la rampa sea aceptable. Ello lleva automáticamente a proyectar edificios de dimensiones amplias y desde luego muy superiores a los tradicionales. A efectos de cuantificar esta servidumbre, aunque sea por redondeo, podríamos estimar que los edificios con tráfico integrado deben tener un desarrollo mínimo de unos 10.000 m<sup>2</sup> de superficie de funciones de uso, independientemente de la superficie ocupada por las rampas, el tráfico rodado y su aparcamiento.

Hay que señalar también que, desde el punto de vista del diseño del proyecto, no se presenta ningún inconveniente insalvable para que el coche acceda (tal como se planteaba en las dos hipótesis de partida) prácticamente hasta la misma puerta de acceso a la vivienda o local de trabajo, hecho que consideramos fundamental, siempre que se separen claramente dentro del edificio las zonas destinadas al tráfico y las destinadas a funciones de uso (residencial o laboral). En relación con esto, un aspecto importante es que la integración del tráfico en la arquitectura de los edificios exige una **estructuración clara de las funciones** de las distintas partes del edificio: zonas de uso, de tráfico, de aparcamiento, de acceso, de rampas, etcétera.

Otro aspecto funcional de gran importancia derivado de la asimilación del tráfico en los edificios

estriba en que, como consecuencia de ello, se introducen en los programas de diseño **necesidades nuevas** planteadas por la circulación de vehículos en su interior: aislamiento de ruidos, ventilación de humos, iluminación de zonas amplias, etcétera. Por lógica, tanto en los criterios tecnológicos como en los económicos, el diseño más correcto trata de dar respuesta a esas nuevas necesidades a través de soluciones lo más sencillas y «naturales» posibles, es decir, no implicadas en tecnologías complicadas ni dependientes de complicados mecanismos que generalmente son muy poco económicos, tanto en su instalación como en su mantenimiento. Así, por ejemplo, en las soluciones que nosotros hemos desarrollado al problema de aislamiento de ruidos se responde con el establecimiento de espacios de separación entre zonas (por lo general destinados a jardines); y a los problemas de ventilación de humos y de iluminación se responde mediante el planteamiento de bloques abiertos para las funciones de tráfico y aparcamiento.

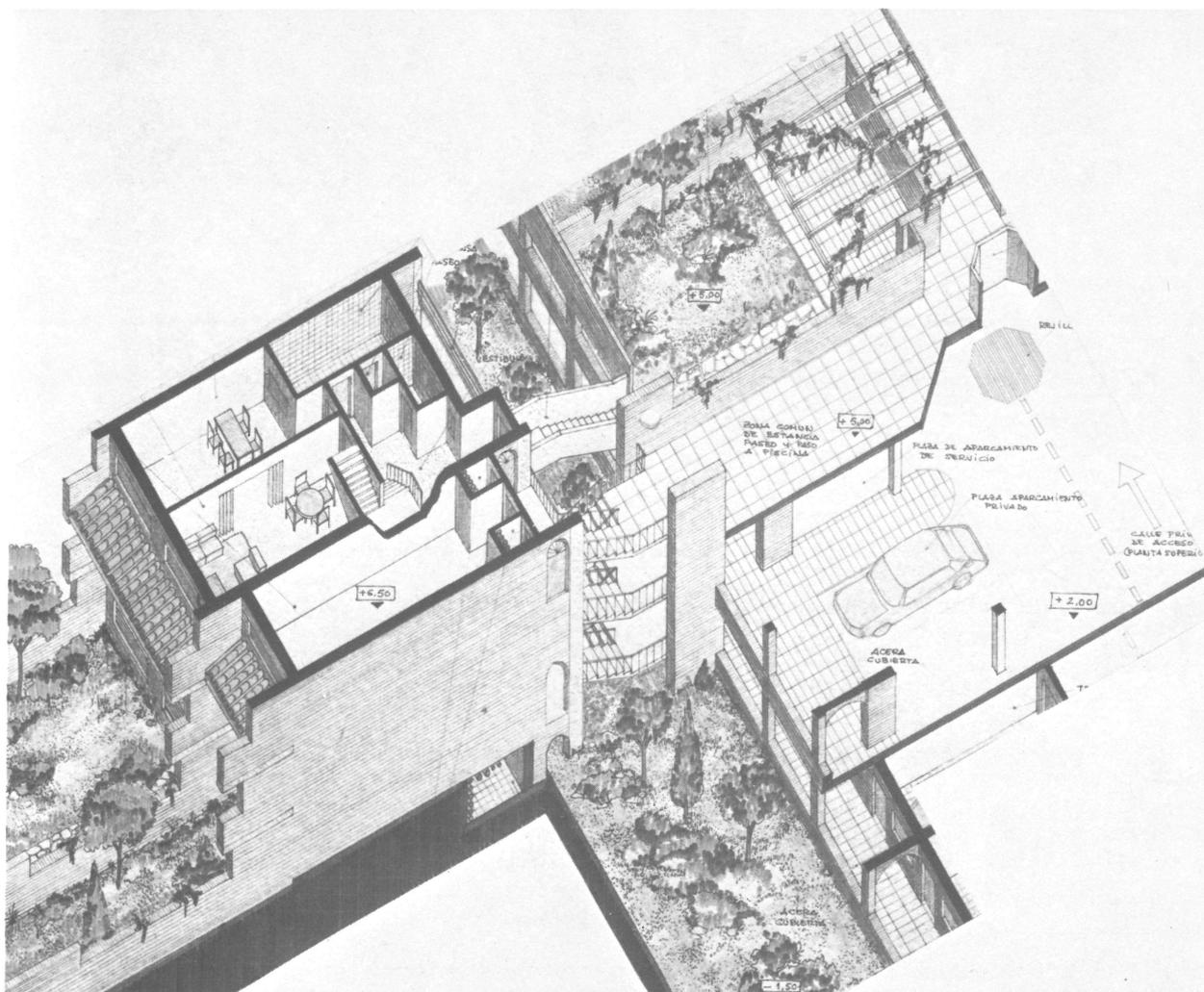
Todo ello nos lleva, en definitiva, a que el diseño de estos edificios es radicalmente distinto de lo que normalmente se conoce como diseño tradicional, ya que en este tipo de edificios aparecen **nuevas formas arquitectónicas** derivadas de la existencia de nuevas funciones, a las que se da solución con ellas. En resumen: aparece una nueva arquitectura no solamente en el aspecto funcional sino en el plástico, lo cual no es ni bueno ni malo, sino simplemente lógico.

Siguiendo esta lógica, la inclusión del tráfico rodado de acceso exige por coherencia funcional la **solución integral a todos los problemas de cualquier tráfico del edificio**, es decir, el acceso o evacuación posible y cómodo de cualquier tipo de mercancía u objeto propio del edificio: mudanzas, basuras, abastecimientos, suministro de energía, mantenimiento y conservación, etc. Podríamos decir que debemos tender a una arquitectura que integre el tráfico en sentido general y en la acepción de dar soluciones inmediatas, sencillas y cómodas a todo tipo de comunicaciones. Ello además carece de dificultad, ya que físicamente quien realmente condiciona este tipo de arquitectura es la integración del tráfico rodado de acceso, dada la magnitud de dimensiones que su incorporación comporta. De ahí que la asimilación de los otros tráficos mencionados se convierta más en un problema de esfuerzo de diseño y de búsqueda de soluciones racionales que de incremento de las dotaciones o medios destinados a absorber estos tráficos.

En relación con este último aspecto, los tráficos de tipo energético (electricidad, gas, etc.), los de suministro de agua y evacuación de residuales, comunicaciones, etc., en una palabra, lo que habitualmente denominamos «instalaciones», por la misma razón de coherencia se plantean con un

sentido de funciones totalmente integradas en cuanto a su sentido de «tráfico». Esto significa que dichas instalaciones deben estar planteadas bajo dos hipótesis básicas: por una parte, que el trazado de sus recorridos responda a esquemas absolutamente lógicos, claros y sencillos; y de otra parte (y esto lo consideramos fundamental) que todas las instalaciones, y en la mayor parte de sus recorridos, sean fácilmente accesibles. De

ambas condiciones no se desprenden más que ventajas tanto para el usuario de las viviendas como de los locales de trabajo. No sólo el mantenimiento y conservación son más sencillos y por tanto más económicos, sino que la actuación sobre éste tipo de instalaciones registrables se hace de una forma que origina las mínimas molestias a los usuarios de las mismas, lo que se traduce en aumento del confort.



#### TRATAMIENTO DIFERENCIADO DE LAS ZONAS DE TRAFICO

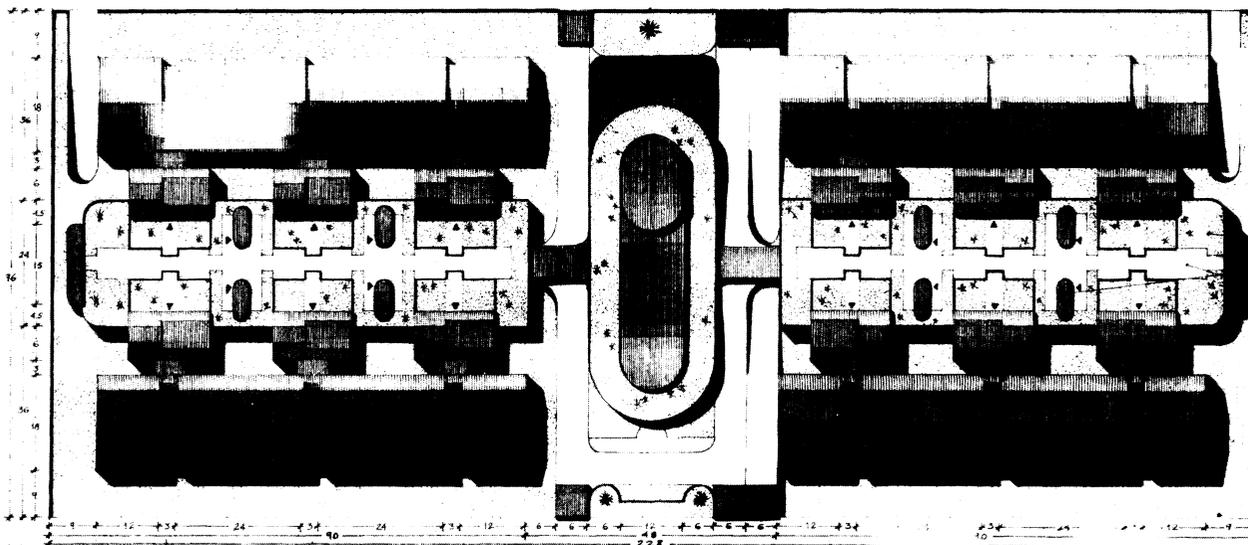
En el fragmento de perspectiva reproducido sobre estas líneas puede apreciarse, en un proyecto de uso residencial (proyecto OLMOS-ALBOS), la separación entre los dos bloques: el destinado al tráfico interior y aparcamiento y el bloque destinado a función de uso, en este caso uso residencial (vivienda). A simple vista puede comprobarse cómo el concepto estructural con que se han concebido ambos bloques es completamente distinto. Mientras el bloque destinado a uso residencial responde a los criterios estructurales habituales en este tipo de edificaciones, el destinado a tráfico y aparcamiento recibe un tratamiento simple que le acerca más al concepto de nave industrial.

Al mismo tiempo es preciso resaltar por encima de todo su carácter de edificio abierto, dotado únicamente de unos simples petos como cerramientos laterales, lo cual contribuye notablemente a facilitar la resolución de los problemas de ventilación que comporta la integración del tráfico rodado dentro del bloque. Igualmente, este concepto de bloque abierto consigue eliminar radicalmente la sensación lóbrega y de tratamiento de segunda categoría que suele acompañar a los sórdidos espacios destinados a usos de este tipo (aparcamientos subterráneos, etc.), espacios a los que suele tocar jugar el papel de pariente pobre en el reparto de papeles de los proyectos.

La separación establecida entre ambos bloques permite por sí misma un aislamiento suficiente para la supresión de ruidos y humos que, gracias a ella, se realiza de forma natural y sin necesidad de recurrir a artilugios complicados ni a instalaciones complejas y costosas de mantener.

Mediante la combinación de la separación entre bloques y el tratamiento abierto del bloque de tráfico se resuelve, igualmente de forma natural, el problema de iluminación de este último, con todas las ventajas tanto económicas como estéticas e incluso psicológicas que ello comporta.

La necesaria interconexión (peatonal) entre los bloques se realiza a través de escaleras abiertas a los jardines de separación.



#### ZONIFICACIONES ARQUITECTONICAMENTE ESTRUCTURADAS

Este dibujo muestra la planta de cubiertas de un edificio de actividades profesionales, es decir, con locales de trabajo para actividades no fabriles y con integración del tráfico rodado. Corresponde al ejemplo concreto de Proyecto-Prototipo desarrollado con el nombre de «POLICENTRO».

En la planta puede apreciarse claramente una zona central de forma oblonga, que alberga en su interior fundamentalmente las rampas de vehículos que intercomunican todo el edificio, y por otra parte dos zonas laterales o grandes cuerpos de edificios simétricos conectados al cuerpo central de rampas.

Cada cuerpo lateral a su vez está constituido por tres partes: una zona central más ancha y dos cuerpos laterales conexionados a ella. La zona central está destinada a acoger el acceso de vehículos y su aparcamiento junto a los locales de trabajo, mientras que los otros dos cuerpos conectados a esta zona son los que contienen las funciones de uso: en este caso los locales de trabajo.

La conexión entre la zona de locales de trabajo y los aparcamientos se establece mediante otras zonas arquitectónicas claramente delimitadas en el dibujo y en las cuales se sitúan las comunicaciones verticales y los servicios de los locales, dado su carácter de interconexión vertical. (Pueden verse seis zonas de este tipo en cada lado del edificio.)

En consecuencia, la resolución de los problemas de integración del tráfico en un edificio de este tipo ha hecho imprescindible que su zonificación arquitectónica sea clara, estructurada y organizada. De igual forma se puede apreciar, a través de las cotas del dibujo, la amplitud de las dimensiones que este tipo de edificios lleva consigo, y que no sólo justifica sino que exige a su vez soluciones con una zonificación arquitectónica estructurada por usos y funciones.

De todas las consideraciones anteriores se desprende que las consecuencias que la asimilación del tráfico en los edificios producen en el diseño de los mismos son altamente positivas, y que en su conjunto contribuyen sustancialmente a mejorar sus niveles de calidad y confort.

#### ASPECTOS ECONOMICOS DE LA INTEGRACION DEL TRAFICO EN LA ARQUITECTURA

Entremos ahora en el tema supuestamente vidrioso de su planteamiento **económico**, que ha sido una de las falsas coartadas utilizadas para no acometer la solución del problema por esta vía.

De la misma importancia que la investigación de la solución formal —en cuanto a diseño gráfico de la arquitectura— ha sido la investigación realizada hasta lograr una solución formal con viabilidad económica contrastada; es decir, se ha analizado si la implicación económica que estas soluciones arquitectónicas llevan consigo son aceptables a los actuales niveles de costo y de nivel de vida en España, y, por tanto, si son asumibles sin demasiado esfuerzo en los proyectos.

Dado que la escala de las necesidades de superficie de los vehículos es siempre ampliamente superior a las necesidades de superficie de las personas, las zonas de los edificios accesibles a los vehículos se han desarrollado con unas características técnicas y económicas completamente distintas a las zonas con funciones de uso. En nuestro caso y en los dos proyectos comentados, estas zonas accesibles a los vehículos se han desarrollado independientes y en forma de auténticas naves superpuestas, de estructura sencilla y uniforme, en las que se prevén unas exigencias mínimas de acabado y en las que la propia estructura conforma el diseño de las mismas a través del tratamiento estructural de forjados y pilares.

El **diseño económico** viene condicionado por el diseño arquitectónico abierto, ya que éste exige una racionalización económica de los módulos que componen el proyecto, para que el juego de las variaciones de agrupación de los mismos se realice siempre dentro de una economía lógica de obra, imprescindible para su viabilidad.

Así por ejemplo, en el edificio residencial proyectado, cada una de las viviendas incluye junto a

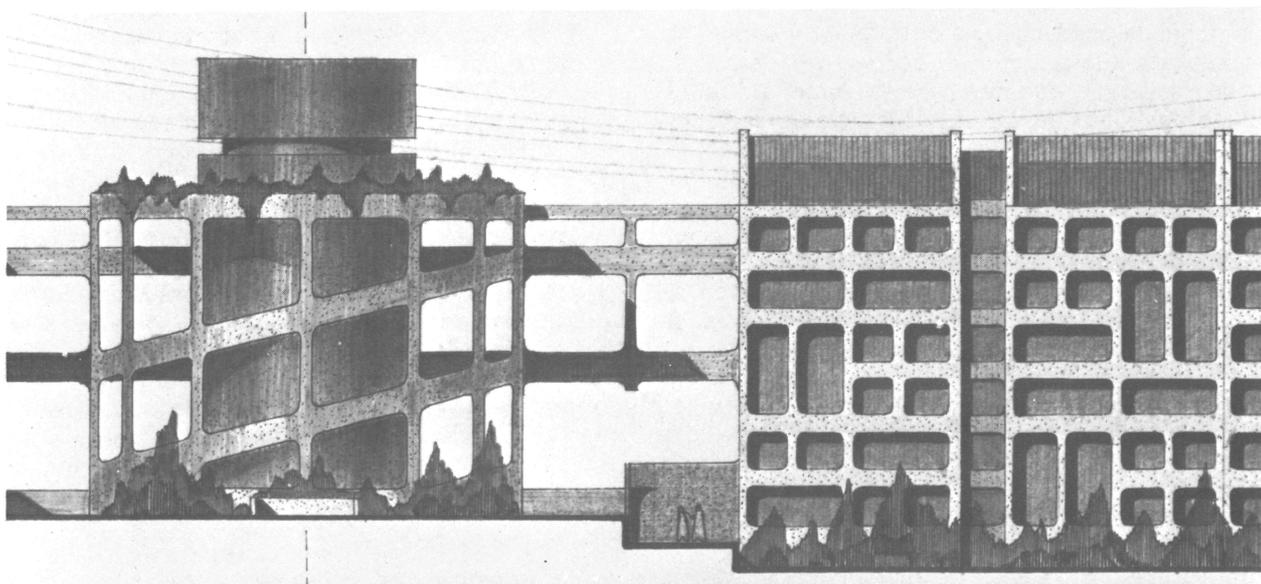
ella, y en proximidad a su acceso, una plaza de aparcamiento de uso privado y una más a repartir entre 4 viviendas para uso de servicios, visitantes, etcétera, con un total de 49 m<sup>2</sup> de superficie por unidad y con un costo que se puede estimar, dadas sus características constructivas, en unas 450.000 ptas. que es lo equivalente a una plaza de garaje convencional, incómoda y oscura, y no precisamente situada junto al acceso de la vivienda.

En el edificio de actividades profesionales proyectado, cada local de trabajo de 300 m<sup>2</sup> se ha dotado de 1,83 plazas de aparcamiento junto al local, lo que viene a suponer unos 55 m<sup>2</sup> de superficie por unidad, y un costo de unas 500.000 ptas., lo cual es igualmente admisible a los precios actuales, sin entrar en las ventajas, confort e independencia que este planteamiento genera.

Lógicamente en este tipo de superficies no se incluye ninguna repercusión económica de solar, ya que tal hecho lo haría inviable y no sería por otra parte mas que una aberración urbanística desde un punto de vista legal, ya que en cierto modo con soluciones de este tipo se está absorbiendo particularmente un costo que hoy día, en teoría, se grava sobre el erario público a través de dejar el problema aparcado (en la calle naturalmente). Ello nos lleva a afirmar que la superficie destinada a estos usos tendrá que tener un tratamiento urbanístico legal diferente e incluso debería ser primada. En este terreno, está claro que este tipo de experiencias está de alguna manera sufriendo las consecuencias de una legislación inadecuada, y

en este sentido sería deseable que se estudiase la forma de establecer normas de carácter general que puedan ser de aplicación en las leyes, reglamentos u ordenanzas locales de tipo urbanístico y constructivo, encaminadas a favorecer estas posibilidades.

Conviene aquí aclarar que los proyectos a los que nos estamos refiriendo han sido desarrollados como una auténtica investigación de diseño, que se ha planteado sobre criterios completamente distintos a los proyectos tradicionales, en el sentido de que estos últimos son proyectos estudiados para la solución de un problema concreto de un promotor dado, y los Proyectos-Prototipo, cuyas consecuencias aquí analizamos se han realizado sin encargo previo de los mismos. En otras palabras, suponen el desarrollo de unas ideas de unos profesionales de manera libre y según su leal saber y entender. Al no estar supeditados este tipo de proyectos a un encargo concreto, y por consiguiente a ninguna dependencia en plazo o costo, se ha tenido una libertad de investigación, proyecto y diseño, y por supuesto del tiempo necesario y adecuado, que ha permitido afrontar nuevas soluciones y planteamientos, así como elaborarlos suficientemente hasta conseguir un nivel lógico y aceptable bajo los aspectos de diseño arquitectónico, tecnológico y económico. Esta vía permite por ello disponer de un ritmo de decantación lenta de la creación arquitectónica, lo que es absolutamente necesario para la depuración total del diseño que se investiga.



#### NUEVAS FORMAS ARQUITECTONICAS

Una de las características más importantes de la arquitectura que integra el tráfico rodado dentro de la misma es la generación de nuevas formas arquitectónicas, que a su vez se deberán integrar en las formas tradicionales. En el dibujo superior puede apreciarse el diseño del cuerpo donde se sitúan las rampas de vehículos que intercomunican todo el edificio de actividades profesionales desarrollado en el proyecto «POLICENTRO», y cuyo diseño responde lógicamente a las necesidades impuestas por el tráfico rodado.

Como se ve claramente esta forma es una novedad dentro de los repertorios formales tradicionales de la Arquitectura. Dado que su escala es distinta que la que se plantea en los bloques de locales de trabajo (escala peatonal), como puede apreciarse en el bloque que se sitúa a la derecha, se separan claramente ambos cuerpos de edificación aunque lógicamente se mantiene la necesaria conexión entre ellos.

## REPERCUSIONES URBANISTICAS DE LA INTEGRACION DEL TRAFICO

Veamos ahora algunas de las más destacadas consecuencias positivas de carácter urbanístico, que se deducen de la aparición en el tejido urbano de una arquitectura en la que se integran el tráfico rodado y los aparcamientos.

De entrada, como es natural, el aparentemente irresoluble problema que plantean los accesos y el aparcamiento, y que tradicionalmente se da por supuesto que se resuelve en la calle, fuera del dominio de responsabilidad de la arquitectura, desaparece del ámbito de la calle. De esta manera la disolución o disgregación del espacio urbano, que normalmente se genera en el entorno más próximo de los edificios como consecuencia de la irresolución de los problemas generados por el tráfico, se transforma en una **recreación del espacio urbano**. El desorden exterior se integra ordenadamente dentro del edificio, rescatando nuevamente para la jurisdicción del peatón jardines, paseos, aceras y zonas verdes que fueron las primeras víctimas de la voracidad del automóvil. El espacio exterior recupera de esta forma su carácter esencial de espacio urbano donde desarrollar los usos tradicionalmente urbanos anteriores a la invasión avasalladora de los vehículos. Los propios usuarios de los edificios que propugnamos serán sus primeros defensores, como primeros usuarios del espacio-entorno rescatado. Esta nueva arquitectura ayuda por tanto poderosamente a recrear la ciudad.

Una segunda consecuencia de carácter urbanístico, del máximo interés, que se deduce del desarrollo de proyectos de edificios que integran el tráfico rodado es la posibilidad de aparición de **arquitecturas polifuncionales**, frente al desarrollo actual de arquitecturas de carácter marcadamente monofuncionales, consecuencia de la aplicación primaria de las ideas contenidas en la Carta de Atenas. Ya hemos visto anteriormente que una de las características de la arquitectura que nos ocupa es la zonificación arquitectónica clara, exigencia de una estructuración, de las funciones de cada una de las partes del edificio. Esto, juntamente con la necesidad de que dichos edificios se desarrollen con una amplia extensión superficial, lleva a que estas construcciones se descompongan en varias unidades arquitectónicas perfectamente articuladas, de cierta entidad cada una de ellas, lo que implica como consecuencia la aparición de **macroarquitecturas**. Al mismo tiempo esta articulación, conjuntamente con el hecho de que el número de usuarios de un edificio de esta clase constituye por lo general un grupo más numeroso que los de los edificios tradicionales, permite, y además hace deseable, incluir en dichos edificios servicios de tipo complementario respecto a su función primaria. Así por ejemplo, en el edificio de locales de trabajo proyectado se ha contemplado como pro-

grama de la función primaria la dotación de 144 locales de trabajo, de 300 m<sup>2</sup> cada uno, lo que puede suponer la existencia de unos 750 a 1.000 usuarios permanentes del mismo. Ello ha permitido incluir en el programa de este proyecto un pequeño repertorio de funciones complementarias compuesto esencialmente por un centro comercial relacionado con las actividades del trabajo, así como una guardería, restaurante, etc.

Así pues estas macroarquitecturas, por su propia dimensión y organización, permiten que junto con una función primaria o predominante del edificio convivan otras funciones de tipo complementario, convirtiendo dichas construcciones en pequeñas **micro-ciudades**. Como se deduce fácilmente, dependiendo de la clase de estructura urbana en que se ubiquen estos edificios, podrán desarrollarse en ellos, en mayor o menor grado, las funciones complementarias, estableciéndose así entre los edificios y su entorno próximo urbano una auténtica función de «vasos comunicantes».

La ampliación de escala de la arquitectura que estamos analizando y la aparición de su posible carácter polifuncional lleva aparejada consigo, a su vez, la exigencia urbanística de que dicha arquitectura sea ampliamente abierta y permeable hacia el exterior, en el sentido de que le sea posible conectarse con el entorno urbano circundante de manera múltiple y flexible, con lo que la intercomunicación de la ciudad y la micro-ciudad será mayor, y los servicios mejor utilizados. Esto se ve además potenciado por generarse un entorno urbano de alta calidad, intercomunicado con el edificio, y todo ello gracias a la desaparición del problema del tráfico generada por el propio edificio. Se resuelve con ello uno de los problemas graves que a nuestro juicio se plantean en la ciudad actual: **la discontinuidad, es decir, la destrucción de la necesaria interrelación entre las partes de una ciudad**. La incoherencia derivada de esta discontinuidad se traduce sin duda en uno más de los factores alienantes que presionan sobre el habitante de la ciudad moderna, por las sensaciones de desconcierto y de inmersión en un medio extraño con el que resulta imposible o muy difícil la comunicación, el intercambio de vivencias. Nuestra propuesta acarrea por consiguiente una clarísima interrelación entre arquitectura y medio urbano, que al contribuir a eliminar la discontinuidad mencionada ayuda indudablemente a elevar de manera apreciable el nivel de calidad de vida.

## CONSIDERACIONES FINALES

El estudio realizado en cuanto a la integración del tráfico se ha desarrollado sobre dos tipos de edificios de distinta función primaria, con soluciones muy concretas para los mismos; pero podemos considerar que el camino está abierto desde el momento que estos primeros ejemplos demuestran la viabilidad tanto funcional como económica

de la integración del tráfico en la arquitectura. Nos hemos limitado en este trabajo a exponer los resultados de los dos edificios mencionados, considerándolos como los ejemplos más radicales de una nueva arquitectura. No obstante hemos desarrollado estas técnicas en otros tipos de proyectos que han venido a confirmar con sus resultados todo lo hasta aquí expuesto.

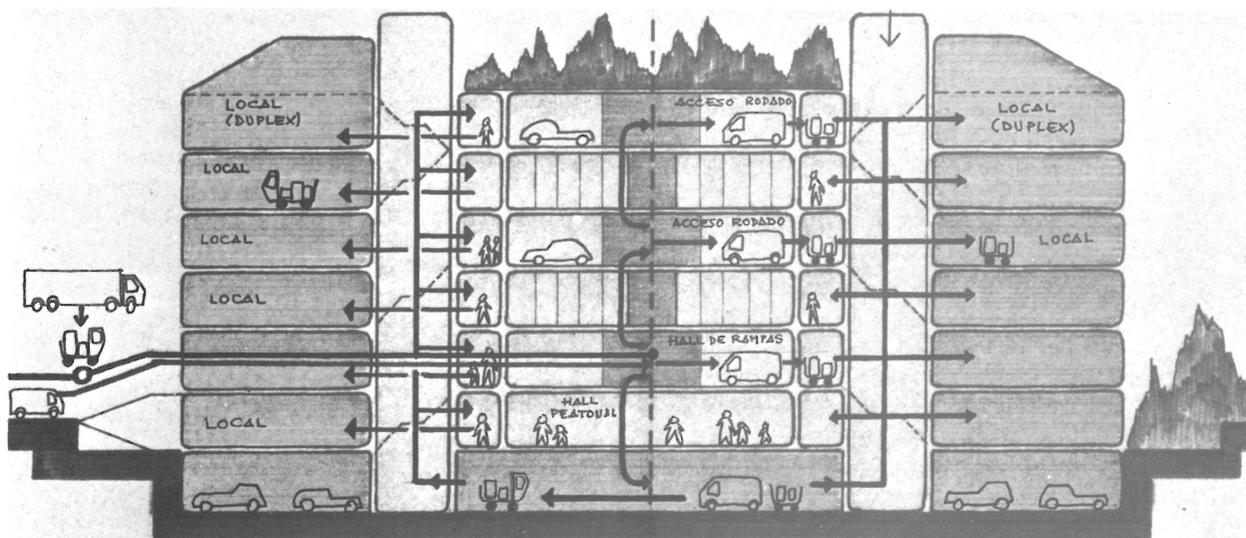
A esta altura de la exposición alguien podría opinar que la integración arquitectónica que defendemos no deja de ser un criterio subjetivo como vía de solución al problema expuesto, pero la realidad es que en el urbanismo de las ciudades desarrolladas en base a densidades medias y altas, como es el caso de España, el camino de la integración del tráfico en la arquitectura es imprescindible en multitud de casos como una de las pocas vías de conseguir un auténtico confort urbano a través de la liberación del espacio para sus usos tradicionales, que no son desde luego los del tráfico siempre creciente y los del aparcamiento indiscriminado, avasallador... y menguante.

Es fácil deducir que en el urbanismo planteado en base a densidades bajas, como se practica por ejemplo en el mundo anglo-sajón, la importancia de este problema queda notablemente diluida. Pero dado que en España el urbanismo se desarrolla sobre bases de media, alta y altísima densidad, entendemos que este problema debe ser

abordado sin pérdida de tiempo en unos planteamientos teóricos, como los aquí expuestos, que sean auténticamente creadores de directrices prácticas si no queremos que se produzcan en la ciudad graves fisuras que lleven a la negación de su razón de ser, y cuyos primeros síntomas por desgracia ya han hecho su aparición y son manifiestamente conocidos por todos. Uno de los primeros síntomas, que ya hemos analizado anteriormente, es el problema sin resolver del aparcamiento y acceso cómodo a los edificios, tanto en lo relativo a sus consecuencias de confort físico y síquico, como a los aspectos de la invasión indiscriminada, prepotente y destructora del espacio público.

Otro síntoma evidente de los efectos de estas deficiencias en nuestras ciudades, aunque generalmente se le atribuyen otros orígenes, es la falsa, artificial y agobiante necesidad de segunda vivienda, que está induciendo a la sociedad a inversiones con carácter de auténtico despilfarro y en cualquier caso totalmente improductivas, como escape artificioso a los fallos de un medio urbano desagradable, buscando una inencontrada liberación.

Por otra parte las ciudades en que vivimos han originado problemas tanto socio-económicos como de índole personal derivados directamente del agresivo marco físico existente en la metrópo-



#### INTEGRACION TOTAL DE TRAFICOS

Dadas las dimensiones de superficie que la asimilación del tráfico rodado ligero exige para su correcta integración en la arquitectura, la incorporación de otro tipo de comunicaciones o tráfico, como ocurre con el caso de las mercancías, es posible realizarla perfectamente dentro de las cuotas de superficie desarrolladas para el tráfico ligero, por lo que es preciso realizar análisis exhaustivos de las necesidades que estos otros tráficos plantean para su inclusión en el programa de los proyectos de este tipo.

En el gráfico superior se muestran algunos de los esquemas de circulación analizados, en los que el tráfico de mercancías se consigue que acceda a todo el edificio de actividades profesionales, en unos casos directamente a través de furgonetas, o en el caso de su acceso por camión al edificio mediante su traspaso a carricoches de tipo estación, ya que éstos son perfectamente útiles y compatibles con la circulación de vehículos ligeros prevista en el interior del edificio.

Por otra parte el tráfico energético y de información debe igualmente plantearse con un sentido de función totalmente integrada, lo que en otras palabras supone que todas las instalaciones sean fácilmente accesibles en todos sus recorridos. Para ello es preciso que estos recorridos respondan a esquemas lógicos, claros y sencillos, en forma de una auténtica arquitectura industrial.

li. Las duras condiciones de la ciudad, unidas a todo tipo de contaminaciones (ambientales, visuales, acústicas, etc.) han originado la presencia cada vez más extendida de neurosis, frustración y crispación que empiezan a enervar a una parte crecientemente amplia de la sociedad, y que hace que la convivencia entre sus miembros (esencia fundamental de la ciudad) sea cada vez más problemática.

Los modelos de arquitectura desarrollados y expresados a través de los **Proyectos-Prototipo de Arquitectura Experimental** abren una vía a nuevos planteamientos en la Arquitectura, que si en este caso se refieren al aspecto de la integración del tráfico en la misma, igualmente pueden ser camino para el estudio y resolución de otros tipos de problemas de la arquitectura actual en su adaptación a las necesidades sociales de cada momento.

Como se indicaba en el encabezamiento de este artículo hemos querido comunicar a través de él nuestra propia experiencia en nuevos planteamientos para la integración del tráfico en la arquitectura. Consideramos que el camino emprendido por nosotros a través de los Proyectos-Prototipo es un camino válido, tanto en cuanto al procedimiento como en lo que se refiere a la obtención de resultados. Solamente tiene un pequeño problema por ahora: hay que autofinanciarlo, lo que sin duda lo autolimita excesivamente, al tiempo que impide una amplia divulgación de sus resultados.

La investigación tanto arquitectónica como urbanística ha venido siendo considerada hasta ahora socialmente como una especie de abstracción de dilettantes a la que por supuesto se ha honrado debidamente... en sus funerales, y eso siempre que hubiera mediado un previo reconocimiento público..., normalmente en el extranjero.

La investigación arquitectónica se ha referido demasiado a menudo a enfoques relativos a la búsqueda de expresiones meramente formales. Pocas veces se ha basado en aspectos no ligados al diseño estético. A nuestro juicio la investigación arquitectónica debe estar basada primordialmente en la resolución de problemas derivados de las cuestiones socio-económicas que se nos plantean a diario (y el tráfico y sus consecuencias es una de ellas).

Lo cierto es que la sociedad actual de nuestro país no propicia ni favorece este tipo de investigaciones, dándose el caso paradójico de que los contados profesionales que se desenvuelven en tareas de este tipo las tengan que plantear en muchos casos en planos casi extraprofesionales, o por lo menos en actuaciones supuestamente heterodoxas.

En una sociedad que en otros planos se manifiesta declaradamente proteccionista sería deseable que los escasos ejemplares de investigadores de los campos de la arquitectura y el urbanismo recibieran al menos las cuotas de interés, preocupación y protección que despiertan las focas o las ballenas. Es preciso no sólo asegurar su subsistencia sino además posibilitar la extensión y conocimiento de los trabajos que desarrollan si se quiere evitar la inutilidad social de sus descubrimientos.

Los Organismos Públicos tienen en estos caminos un nuevo campo de fomento, ayuda y promoción a la investigación de nuevos temas de indudable interés social. La investigación en arquitectura y urbanismo es tan prioritaria al menos como la de cualquier artilugio mecánico o electrónico, y sólo a través de ella se podrán resolver determinados problemas de índole social como el aquí expuesto. Confiamos que así sea.

\* \* \*

publicación del Instituto Eduardo Torroja



## historia del puente en España

### puentes romanos

**Carlos Fernández Casado**  
Prof. Dr. Ing. de Caminos,  
Canales y Puertos

Unos apéndices añadidos a los doce artículos originales informan sobre las variaciones experimentadas por algunos puentes más importantes como la del traslado de las ruinas mejor conservadas del puente de Alconétar, que corrió el peligro de quedar sumergido en el embalse de Alcántara, y la reparación de la cimentación de una de las pilas centrales del puente de este mismo nombre que fue detectada, al quedar durante unos días cortado el curso del Tajo, para realizar el montaje de los desagües de fondo correspondientes a la presa del citado embalse.

Un volumen encuadernado en chuché, a dos colores, de 21 x 27,5 cm, compuesto de 554 páginas, 105 grabados, 14 dibujos, 753 fotos blanco y negro, 24 fotos color y 110 dibujos de línea.

Madrid, 1981.

Precios: España, 3.000 ptas.; extranjero, 43 \$ USA.

Se han reunido en esta publicación doce artículos que fueron apareciendo durante 25 años en la Revista «Informes de la Construcción», a partir del mes de marzo de 1955. El propósito era mucho más ambicioso pues se trataba de hacer una «Historia del puente en España», pero hasta el momento actual sólo se ha revisado la época romana, si bien el autor tiene la intención de prolongar la historia hasta cuando sus años de vida le den lugar.