

Las torres de Bidebieta en San Sebastián (1962-1966). Un avance de altura para la construcción de la vivienda pública

Lauren Etxepare Igiñiz
Iñigo Lizundia Uranga
Maialen Sagarna Aranburu
Eneko Uranga Santamaría

El crecimiento demográfico, el desarrollo de los instrumentos de planeamiento y la investigación que en torno al tipo residencial fue llevada a cabo en el seno del colectivo de arquitectos, hicieron que a comienzos de los años 60 del siglo XX diera inicio en el País Vasco la vía arquitectónica basada en la vivienda en altura. Las 12 torres de Bidebieta, proyectadas por Luis Alustiza y construidas en San Sebastián a partir de 1964, reflejan, mejor que ningún otra promoción de la época, cómo la inviabilidad económica de un sistema convencional ante un nuevo tipo arquitectónico no necesariamente incompatible con él, obligó al empleo de un sistema estructural que ya venía empleándose en otros países avanzados, en los que innovación tipológica y progreso tecnológico evolucionaban estrechamente unidos.¹

EL CRECIMIENTO Y LAS NUEVAS HERRAMIENTAS DE PLANEAMIENTO

En los años sesenta del siglo XX, como consecuencia de la fuerte inmigración y debido también al crecimiento vegetativo, el incremento de la población del País Vasco llegó a ser el doble que en décadas anteriores: si con anterioridad a 1950 la población experimentaba un crecimiento medio de un 15% por década, a partir de entonces la tasa llegó a duplicarse. La evolución demográfica del territorio de Gipuzkoa durante aquellos años apenas difiere de la del resto de territorios vascos: la población experimentó un incre-

mento del 27% entre 1950 y 1960, y del 32% entre 1960 y 1970, alcanzando los 630.000 habitantes. Este fue el contexto en el que se construyeron las 12 torres residenciales del Polígono de Bidebieta, en San Sebastián, que supusieron un hito notable en el País Vasco de los años 60, no sólo desde el punto de vista tipológico, sino también desde el punto de vista estructural.

A mediados del siglo XX, ya fuera a nivel municipal como a escala territorial, la gestión urbanística vino a dotarse de herramientas urbanísticas más eficaces para el desarrollo del planeamiento. En lo que respecta a Gipuzkoa, fue la época del *Plan de Ordenación Territorial de Guipúzcoa* (1944), y de los Planes municipales como el Plan General de Ordenación de Tolosa (1954), el de Rentería (1955) y el de Eibar (1959); de aquella época es así mismo el primer Plan Nacional de Vivienda (1955), entre cuyos objetivos estaba el de construir 550.000 viviendas amparadas en la Ley de viviendas de Renta limitada. Más tarde, en 1959, el Gobierno aprobaba el Plan de Estabilización, que daría inicio a la era del desarrollismo; de su mano llegaría el Plan de Desarrollo, ejecutado entre 1964 y 1967, cuyo objetivo consistía en elevar al máximo la tasa de crecimiento del Producto interior Bruto.

Pero tan determinante como los diversos Planes fue la entrada en vigor de la Ley del Suelo de 1956, que implantaba un análisis integral del territorio mediante figuras de planeamiento de diversa escala: el Plan Provincial, el Plan General de Ordenación Ur-

bana, el Plan Parcial y los Proyectos de Urbanización (Moya 1994). Una de las herramientas novedosas que dispuso la Ley, habida cuenta de su competencia para convertir el suelo de reserva en suelo urbano, fue el Polígono, cuya creación constituía el primer paso para la construcción de futuros barrios. El Ayuntamiento, una vez seleccionadas una serie de parcelas diseminadas en la periferia del municipio, las agregaba conformando un polígono, unidad urbanística sobre la que se habrían de llevar a cabo los futuros trabajos de urbanización y edificación.

El desarrollo del Polígono correspondía a la figura denominada Plan Parcial, quien definía todas sus características urbanísticas: alineaciones, alturas, volumen y aprovechamientos, así como otras cuestiones referentes a los equipamientos (Vinuesa 1991). Esta figura resultó primordial a la hora de ensayar los nuevos tipos residenciales. Entre ellos adquirió un especial protagonismo el polígono compuesto de una serie de esbeltas torres, solución novedosa sobre la que recayó la misión de anunciar la inminente llegada del futuro. Consistía en una solución rentable, dado el aprovechamiento del suelo que generaba, gracias a la cual las clases medias pudieron acceder a una vivienda en propiedad, incluso en lugares de verano hasta la fecha destinados a las élites aristocráticas. Sirva como ejemplo la promoción de las 8 torres de Vista Alegre (1958), en Zarautz, proyectada por Luis Peña Ganchegui y Juan Manuel Encío Cortázar, a pesar de que tan sólo una de ellas resultara siendo construida.²

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS PRIMERAS TORRES DE VIVIENDAS DE GIPUZKOA

Fue precisamente la de Vista Alegre, la primera torre construida en Gipuzkoa. Nunca antes en el territorio había sido construida una torre residencial, si bien el calificativo de torre, en este y otros casos, viniera dado no tanto por la altura que alcanzaban sino por las proporciones que adoptaban; al fin y al cabo, en ningún caso sobrepasaban los 15 pisos, siendo la altura media de unas once o doce plantas. A partir de entonces, durante aproximadamente 15 años, el polígono formado por un conjunto de torres residenciales se convirtió en una solución recurrente que fue llevada a cabo en muchos municipios del territorio. Del estudio de otras torres de aquella época, como la le-

vantada por los mismos arquitectos en Mutriku,³ o las cinco torres para la cooperativa de San Juan Bautista, en Tolosa⁴ o las torres Urkizu de Eibar,⁵ las del Polígono Rentería-Oyarzun,⁶ o las del alto de Capuchinos en Rentería,⁷ y a la vista de la pluralidad de soluciones en ellas empleadas a la hora de organizar las viviendas y las plantas tipo, se deduce que las primeras torres construidas en Gipuzkoa fueron resueltas con audacia y ambición en lo que a la solución tipológica y arquitectónica se refiere.

Dicha actitud pionera, sin embargo, no vino acompañada de significativos avances constructivos ni desarrollos tecnológicos relevantes; no al menos de igual magnitud. En lo que a los cerramientos y fachadas se refiere, todas ellas fueron construidas a base de soluciones convencionales, que consistían en la habitual doble hoja cerámica, apoyada entera o parcialmente en el borde de los forjados, carente de aislamiento en su interior por no haber entrado en vigor aún la NBE-CT-79, y en la cual eran insertadas una serie de ventanas con sencillas carpinterías de madera y vidrios simples (Lizundia 2011). No aportaron, por otra parte, significativos avances en lo relativo a las instalaciones y servicios: tendidos de instalación eléctrica convencionales, sistemas de saneamiento típicos, ventilación natural, calefacción basada en radiadores eléctricos, una absoluta indiferencia por la cuestión de los puentes térmicos y sólo cierta complejidad relativa al suministro de agua y a su impulsión hasta los últimos pisos. Tampoco suponían, desde el punto de vista conceptual o material, un avance en lo que a la estructura se refiere. Esta consistía generalmente en una superposición de forjados unidireccionales, sustentados sobre pórticos de hormigón armado y dotados a lo sumo de algún elemento rigidizador, como las pantallas de hormigón a las que Peña Ganchegui y Encío Cortázar recurrieron en sus primeras torres. No había, en suma, mayores avances estructurales, ya fuera en su vertiente material como en la conceptual o tipológica, y parece razonable pensar que la limitación común de todas estas torres, en lo que al número de pisos se refiere, y que incluso trascendió a los criterios de planeamiento, respondía no tanto a la impotencia del sistema estructural adoptado como a las limitaciones de las que los sistemas auxiliares necesarios para la construcción en altura adolecían en aquella época: andamios, grúas, elevadores, bombas de impulsión y montacargas.

LAS TORRES DE BIDEBIETA Y SU PROYECTO INICIAL

Las 12 torres del Polígono de Bidebieta de San Sebastián fueron promovidas por el Instituto Nacional de la Vivienda (INV), encargándose de la construcción la Organización Sindical del Hogar y la Arquitectura (OSHA).⁸ El INV encomendó en 1961 a la Gerencia de Urbanización el proyecto de expropiación, plan parcial y proyecto de urbanización para la formación de un polígono en el término municipal de San Sebastián denominado Bidebieta, para ser destinado a la construcción de más de setecientas viviendas de protección oficial. Ultimada la gestión expropiatoria de todas las fincas integrantes de dicho polígono y formando todas ellas un solo cuerpo de bienes afecto al mismo fin urbanístico, fueron inscritas a favor del INV en el Registro de la Propiedad de San Sebastián.

A finales de 1963, el arquitecto donostiarra Luis Alustiza terminaba de redactar el Proyecto de 732 viviendas y 24 locales para garajes. El conjunto residencial se componía de doce torres, de las cuales 6 respondían al modelo C2b y otras 6 al C3b (figura 1). Las diferencias entre ambos modelos, no obstante, eran poco significativas: ambos, de 15 pisos de altura, adoptaban una planta en forma de aspa en cuya parte central, a modo de espina vertebral, se organizaban las escaleras y ascensores (figura 2). La planta tipo de cada uno de los modelos estaba cuidadosamente estudiada, desarrollando en su interior cuatro viviendas adecuadamente distribuidas, que junto con la del portero, sumaban 61 por cada una de las torres. Los bajos albergarían 24 locales, de los cuales la mi-



Figura 1
Fotografía de las torres de Bidebieta. (Fototeca Kutxa)

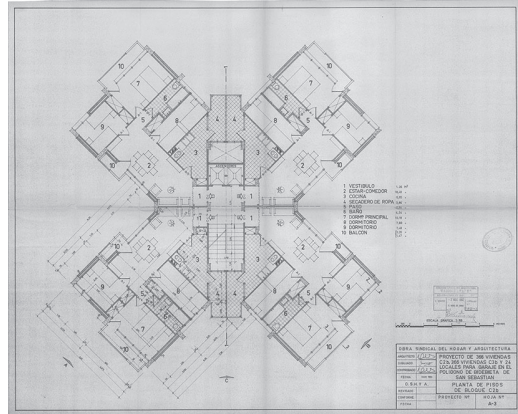


Figura 2
Planta tipo del modelo C2b extraída del proyecto original. (Archivo General del Gobierno Vasco)

tad serían destinados a garajes y la otra mitad a locales comerciales.

Desde el punto de vista estructural, la memoria, el pliego y el presupuesto del proyecto de ejecución reflejan y describen una estructura en hormigón armado con forjados unidireccionales de vigueta realizada in situ, y un cierre de fachadas a realizar mediante dos tabicones de ladrillo hueco, acabado exteriormente con baldosa de cemento y material vítreo. Tanto el planteamiento estructural como la solución de las fachadas eran representativas de la concepción constructiva integral de las 12 torres: una concepción que no hacía más que reproducir los estándares constructivos establecidos en España a mediados de siglo, y que no aportaba ninguna mejora ni avance respecto a aquellos (Argiles 2000).

El hecho de que un avance tipológico tan evidente en el ámbito de la vivienda pública no hubiera venido acompañado de innovaciones tecnológicas de ningún tipo, es una evidente muestra de retraso, fácilmente contrastable mediante la observación de la edificación que durante aquellos años se estaba llevando a cabo en Francia, donde los arquitectos y la industria, auspiciados por el estado, decidieron ir de la mano para acometer de manera efectiva, rápida y novedosa, la reconstrucción del país, destruido durante la Segunda Guerra Mundial. En Bayona, sin ir más lejos, una ciudad situada al otro lado de la frontera y que dista no más de 50 km de San Sebastián, se estaba

construyendo en aquella época una *Zone a Urbaniser Préfèrément* con 3.500 viviendas públicas, para cuya construcción fueron empleados novedosos sistemas constructivos caracterizados por su alto grado de industrialización: estructura mediante encofrados-túnel, instalaciones empotradas en los elementos estructurales y cerramientos a base de paneles prefabricados de hormigón realizados in situ (Etxepare, Uranga y Zuazua-Guisasola 2015).

En San Sebastián, el concurso-subasta convocado a comienzos de 1964 con el fin de adjudicar los trabajos a una empresa constructora, quedó desierto por no haberse presentado ninguna propuesta viable desde el punto de vista económico. Ninguna empresa logró presentar una oferta en sintonía con el presupuesto del proyecto, siendo el aspecto estructural el factor que en mayor medida provocaba que las propuestas económicas se disparasen. Como consecuencia de ello, en abril de 1964, era convocado un segundo concurso que incrementaba el presupuesto de licitación un 20% respecto del concurso anterior. Ni siquiera así fue posible adjudicar los trabajos. A pesar de que conceptualmente la estructura no supusiera otra cosa que la superposición sistemática de una serie de forjados de hormigón, cuestiones ajenas al concepto y más vinculadas a la ejecución y a los medios auxiliares, como el sistema de apuntalamiento, la incidencia de los encofrados o el del suministro de hormigón y armaduras, hacían que ni siquiera incrementado la licitación en una quinta parte pudiera ninguna empresa realizar una oferta aceptable.

Así las cosas, la empresa Construcciones Ariazar S.A. elevaba un escrito al Jefe Nacional del Hogar y Arquitectura, haciendo una oferta y solicitando la adjudicación directa de dichas obras, y el 9 de Mayo de 1964, la Jefatura Nacional comunicaba a la Secretaría Técnica Provincial de San Sebastián que la OSHA había concertado con Ariazar S.A. la adjudicación directa de las obras, redactándose a tal efecto el correspondiente contrato de adjudicación. Construcciones Ariazar, S.A. proponía en su solicitud construir las torres con una estructura metálica, en lugar de hacerlo en hormigón armado, tal como figuraba en el proyecto inicial, sin que ello supusiera un aumento sensible en el presupuesto de adjudicación. En julio de 1964, el arquitecto responsable del proyecto, Luis Alustiza, remitía aliviado un escrito al Jefe Nacional de Hogar y Arquitectura, en el que hacía constar las razones por las cuales consideraba de sumo interés

dicha modificación. Así, al cabo de unas semanas, el proyecto era objeto de reforma.

ASPECTOS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO REFORMADO

El nuevo proyecto incorporaba una serie de modificaciones respecto al proyecto ejecutivo. Dichas modificaciones, no obstante, eran relativas exclusivamente a la estructura de las torres, ya que de ninguna manera afectaban a otros elementos, como la cubierta o cerramientos, ni a las instalaciones o servicios. Fue modificada la estructura de las plantas altas, como consecuencia de la nueva propuesta, así como la concepción de los cimientos y de la base de las torres, dadas las recomendaciones del estudio geotécnico.

La base de las torres

El diseño y el concepto estructural de la base de las torres adquirirían una importancia trascendental, dada la esbeltez que estas alcanzaban. La base fue resuelta con un sistema de muros y postes anclados al suelo mediante un conjunto de pilotes encepados. Los muros de hormigón armado de 40 cm de grosor, conformaban una planta baja en forma de cajón, que quedaba parcialmente enterrado por el exterior. Los postes de planta baja, en hormigón armado también, quedaban absorbidos dentro de los propios muros, o integrados en el espacio interior a estos (figura 3).

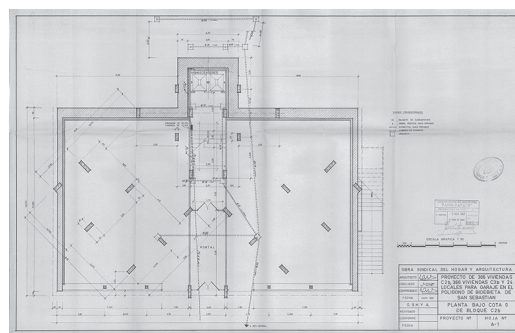


Figura 3
Planta de la base de las torres extraída del proyecto original.
(Archivo General del Gobierno Vasco)

A pesar de que el proyecto inicial contemplara una cimentación superficial mediante zapatas arriostradas, el proyecto reformado impuso la construcción de un pilote de hormigón armado bajo cada uno de los postes, siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico y según los cálculos y diseño realizados por la empresa Rodio Cimentaciones Especiales S.A. (figura 4). Los pilotes fueron diseñados y calculados para transmitir las cargas por rozamiento, dado que la roca se encontraba a una profundidad superior a los 25 metros. Fueron empleados dos tipos de pilotes, de radio 630 mm y 1.000 mm, que en función de las cargas y de la superficie de contacto necesaria entre su fuste y la tierra, adoptaban una profundidad de 8, 11 o 13 m en el caso de los primeros, y de 16 o 22 m en el de aquellos más anchos. De manera simultánea fue llevada a cabo la instalación del sistema de toma de tierra, mediante el hincado de picas de cobre de 1 m de longitud y conexión de estas con la armadura de los encepados.

El sistema al que se recurrió para la construcción in situ de los pilotes consistió en el sistema Rodio, que derivaba a su vez del sistema Strauss; requería la perforación del suelo con una sonda, para introducir por rotación las camisas metálicas hasta llegar al nivel deseado. Posteriormente era extraída la tierra mediante cuchara mecánica, e introducida la armadura de acero para proceder al hormigonado; finalmente eran extraídos progresivamente los tubos y el hormigón era compactado por un sistema de aire comprimido (Davidian, Lassau 1972). El con-

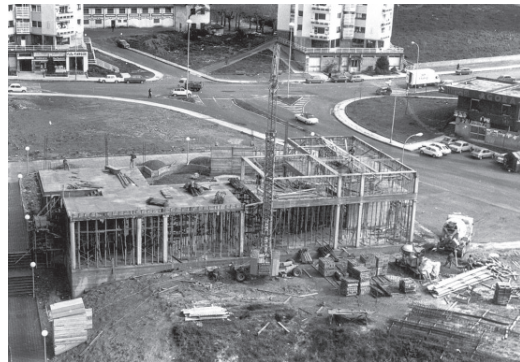


Figura 5
Fotografía de la base de las torres en construcción. (Fototeca Kutxa)

junto de pilotes quedaba rematado en su parte superior mediante una serie de encepados en hormigón armado. Estos eran individuales, con la excepción de aquellos que, por encontrarse muy cercanos entre sí, se ejecutaron mediante encepados combinados. De manera que los pilotes, encepados y muros de la planta baja conformaban una sólida base, convenientemente anclada en el terreno y suficientemente rígida, sobre la que habría de alzarse la estructura metálica, sometida no sólo a las cargas del edificio, sino también, y más condicionadamente, a la acción del viento (figura 5).

La estructura del edificio

A partir de la planta baja, resuelta la base del edificio y garantizado su empotramiento en el terreno, el hormigón armado quedaba relegado a un papel secundario. Sobre el techo de la planta baja, construido en hormigón armado al igual que todos sus elementos inferiores, habría de arrancar una estructura en acero laminado, que respondía a un tipo que no había sido empleado hasta el momento en el País Vasco.

Fueron empleados tres tipos de piezas: perfiles UPN para los postes, perfiles IPN en los elementos horizontales sometidos a flexión, y perfiles LPN de diversos tamaños para los elementos de arriostramiento, que eran unidos a los postes mediante cartelas de 8 mm de espesor. Los perfiles habían sido laminados en Altos Hornos de Vizcaya (AHV), tal

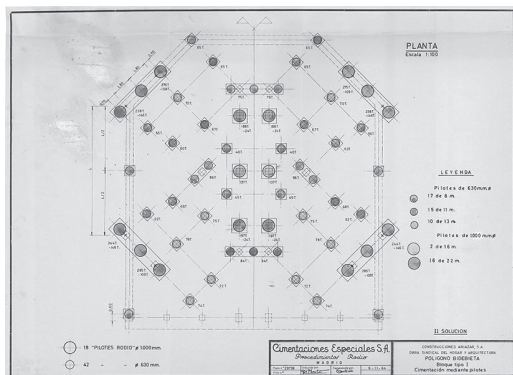


Figura 4
Planta y esquema de pilotes extraídos del proyecto reformado. (Archivo General del Gobierno Vasco)

como atestigua la marca AHV grabada en sus almas. A pesar de que AHV había dejado de producir perfiles a comienzos de los 60, quedaba aún un considerable stock en muchos almacenes, como Velasco, en Bilbao, o Comercial de Laminados, en Vitoria. Los almacenes supusieron un agente influyente en aquella época, ya que controlaban la distribución y los precios del acero laminado; generalmente cerraban un trato con el fabricante, adelantándole un capital y comercializando los perfiles con el máximo rendimiento económico.

Sobre el forjado de la planta primera y en continuidad con los postes de hormigón armado inferiores, fueron dispuestas las placas base, unidas mediante pernos de anclaje previamente insertados en el hormigón, que habrían de servir de amarre para los postes de acero (figura 6). Las placas eran cuadradas, y en su centro quedaban soldados los postes de acero laminado, realizados con dobles UPN soldados a tope, formalizando un poste rectangular. Para dotar al arranque de la suficiente rigidez, placas y postes quedaron reforzados con cartelas de 12 mm cruzadas en ambas direcciones, todas ellas unidas mediante cordones de soldadura realizados por arco eléctrico y con electrodos revestidos. A partir de la planta primera fue levantado un armazón de perfiles de acero, en el que los postes ascendían en continuidad, disminuyendo su grosor en respuesta a la reducción de las cargas, y unidos sucesivamente mediante empalmes realizados 38 cm más arriba de la cara superior de las vigas (figura 7). Estos empalmes, al igual que el res-

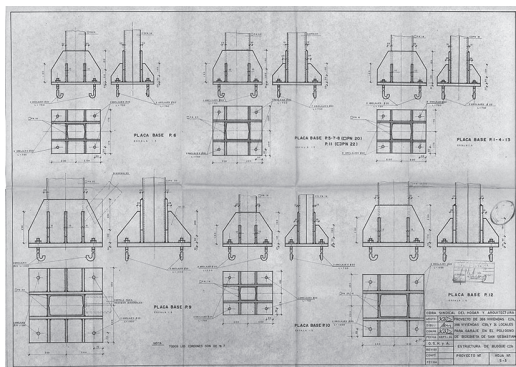


Figura 6
Plano de detalles de las placas base extraído del proyecto reformado. (Archivo General del Gobierno Vasco)

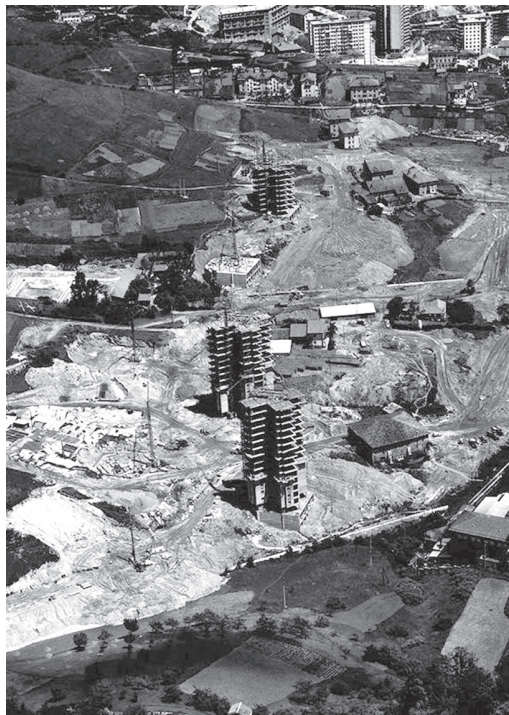


Figura 7
Fotografía de las torres en construcción. (fototeca Kutxa)

to de las uniones, fueron realizados mediante soldadura; no consta el empleo de tornillos en ninguno de los elementos.

Por otro lado, en respuesta a la acción del viento y con el fin de absorber los momentos que esta habría de provocar en la estructura, fue insertado un sistema de riostras triangulares en el plano de los pórticos principales para garantizar la rigidez del sistema. La estructura, en lo que respecta al empuje del viento, actuaría como una viga en voladizo sometida a una carga repartida, de mayor intensidad en su extremo libre, de manera que las piezas de arriostramiento, en respuesta al momento flector máximo en la zona de empotramiento, son más gruesas en las plantas más bajas (figura 8).

Así mismo, los forjados, cuya misión era la de transmitir adecuadamente los empujes horizontales a la estructura vertical, debieron ser dotados de un carácter rígido. Como elemento resistente del forjado, fueron empleadas placas alveolares de hormigón pretensado, que habían comenzado a producirse pocos

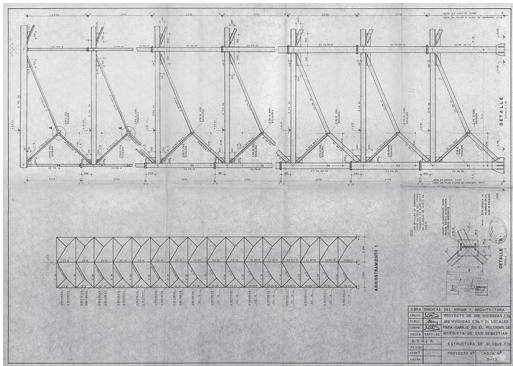


Figura 8
Plano de la estructura vertical de las torres extraído del proyecto reformado. (Archivo General del Gobierno Vasco)

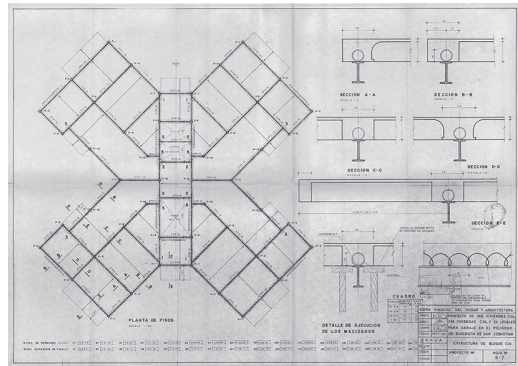


Figura 9
Planta de la estructura de pisos extraída del proyecto reformado. (Archivo General del Gobierno Vasco)

años antes en España (Burón, Fernández-Ordoñez 1997). Las placas quedaban apoyadas sobre las vigas de acero, y una posterior capa de compresión de 5 cm garantizaba el comportamiento solidario del forjado. Con el objeto de optimizar las vigas metálicas, estas fueron dotadas de una espiral de acero, unida mediante soldadura sobre el ala superior del perfil, cuya misión consistía en garantizar la unión y cooperación del perfil laminado y la masa superior en la que la espiral quedaba embebida (figura 9). Las vigas mixtas mediante conectores insertados en la masa del forjado habían comenzado a emplearse a partir de 1950 (Johnson 1994). Mediante este recurso, no sólo quedaban solidariamente unidos el perfil y el forjado, sino que adoptaban un carácter de vigas mixtas en hormigón y acero, optimizando el trabajo del hormigón y haciendo trabajar a tracción a las vigas. Estas fueron calculadas y concebidas como simplemente apoyadas, siguiéndose para su diseño y cálculo la Norma DIN 4039 relativa a vigas mixtas, así como datos obtenidos del libro *Composite-Construction in Steel and Concrete*.

El cálculo y diseño global de la estructura se atuvo además a la norma EM-62 del Instituto Eduardo Torroja. La instrucción, basada en gran parte en la normativa alemana de la época, se refería a las estructuras de acero en general, sin diferenciar si era para edificación o ingeniería civil. En ella se hace mención explícita a los aceros españoles utilizados y definidos en la antigua norma MV-102 (Benito, Carretero 2011).

COMENTARIOS FINALES

Dado que la carestía de las primeras ofertas realizadas por las empresas contratistas se debía básicamente al capítulo relativo a la construcción de la estructura, la modificación del proyecto propuesta por la empresa Ariazar S.A. se limitó exclusivamente al aspecto estructural. La adopción del nuevo sistema estructural no trajo consigo una nueva relación con el resto de elementos constructivos, ni provocó la adecuación de determinados elementos. Ni siquiera hubo un beneficio compositivo o estético del hecho de emplear la estructura metálica, ya que postes y vigas quedaron encerrados en elementos de albañilería y techos suspendidos de escayola, con el fin de que la estructura metálica quedara protegida del fuego.

El haber levantado la totalidad de la estructura en hormigón hubiera requerido más material, así como una carga de trabajo superior y mayores plazos, como consecuencia de los trabajos de preparación, solape y grifado de armaduras, colocación de cientos de metros cuadrados de encofrado, apuntalado vertical y lateral, izado y vertido del hormigón, compactación, curado y desencofrado. La adopción de una estructura con un mayor grado de prefabricación, basada en perfiles laminados que tan sólo requerían ser izados y unidos mediante soldadura, y de las placas alveolares resistentes para la formación de los techos, dispuestas para ser apoyadas sin necesidad de que fueran apuntaladas, hizo que el presupuesto del capítulo se viera reducido en gran parte, no sólo por

el ahorro material, sino también por la reducción de los plazos.

Sin embargo, el proyecto reformado de Bidebieta apenas trascendió a los procedimientos que vinieron a emplearse mayoritariamente en el sector vasco de la edificación en los años inmediatamente posteriores. Sólo a partir de la crisis del petróleo (1974-78), comenzó a verse, aunque de manera incipiente, la incorporación de nuevos sistemas a la construcción de la vivienda colectiva, que tendían, en mayor o menor medida, a incorporar elementos prefabricados.

NOTAS

1. Los autores de esta comunicación quieren agradecer sinceramente a Miguel Echeverría, asesor externo del grupo CELSA, y a Ibon Tellería, profesor del Departamento de Arquitectura de la Universidad del País Vasco, por su ayuda a la hora de identificar la procedencia de los perfiles metálicos de la estructura analizada.
2. Proyecto de viviendas Residenciales en Vista Alegre, Zarautz (1958). Arquitectos: Peña Ganchegui, Luis; Encío Cortazar, Juan Manuel. Promotor: Luis Tomás. Archivo Municipal de Zarautz.
3. Proyecto de bloque de viviendas A y B en Motrico (1958). Arquitecto: Encío Cortazar, Juan Manuel. Promotor: Comisión pro damnificados de Motrico. Archivo de J.M. Encío Cortazar.
4. Proyecto para grupo de viviendas en Tolosa (1967). Arquitecto: Roca García, Armando. Promotor: Cooperativa de San Juan Bautista. Archivo Municipal de Tolosa.
5. Proyecto de 312 viviendas. 1ª fase 66 viviendas. Polígono 56, Eibar (1968). Arquitectos: Domínguez, Joaquín; Sobrini, Carlos; Peñalba, Javier. Promotor: Jesús Eguiguren y otros. Archivo Municipal de Eibar.
6. Torre de 40 viviendas en Oyarzun (1969). Arquitectos: Uranga, Juan José; Chinarro, Emilio. Promotor: Santiago Sáenz. Archivo Municipal de Oiartzun.
7. Proyecto para Construcción de Torre nº 9 en el Alto de Capuchinos (1970). Arquitecto: Llanos Goiburu, Félix; Promotor: Edicon S.A. Archivo Municipal de Errenteria.
8. Proyecto de 732 viviendas y 24 locales para garajes en el Polígono de Bidebieta de San Sebastián (1964). Arquitecto: Alustiza Garagalza, Luis. Promotor: Obra Sindical del Hogar y Arquitectura. Archivo General Vasco. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

LISTA DE REFERENCIAS

- Adell Argilés, José María. 2000. *Arquitectura sin fisuras*. Madrid: Munilla-Llería.
- Benito Olmeda, Jesús Luis; Carretero Pérez, Justo. 2011. *Principios básicos de estructuras metálicas*. Madrid: Visión Libros.
- Burón Maestro, Manuel; Fernández-Ordoñez Hernández, David. 1997. «Evolución de la prefabricación para la edificación en España. Medio siglo de experiencia». En *Informes de la construcción*, 448: 19-33.
- Candela, Celestino. 1994. «Soporte normativo del planeamiento urbanístico en España». En *La Práctica del Planeamiento Urbanístico*, editado por Luis Moya González. Madrid: Síntesis.
- Chapman, J. C. 1964. *Composite construction in steel and concrete—the behaviour of composite beams*. Michigan: The Structural Engineer.
- Davidian, Zaven; Lassau, Pierre. 1969. *Pieux et fondations sur pieux*. Paris: Eyrolles.
- Etxepare, Lauren; E. Uranga y N. Zuazua-Guisasola. 2015. «Marcel Breuer and Jean Baretts in Bayonne (1964-68): the use of architectural precast concrete panels in large public housing schemes». *International Journal of the Construction History Society*, 30: 109-126.
- Johnson, R.P. 1994. *Composite structures of steel and concrete*. London: Blacwell Scientific Publications.
- Lizundia, Iñigo. 2011. «La construcción de la fachada en los bloques de vivienda colectiva del Desarrollismo (1960-75) en Gipuzkoa: una herencia muy cara». En *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, editado por Santiago Huerta, 721-731. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Sagarna, Maialen; L. Etxepare, I. Lizundia y E. Uranga. 2015. «The impossibility of a linear reading of the evolution of the reinforced concrete. The case of Spain (1896-1973)». En *Structural Repair and Maintenance of Historical Buildings XIV*, editado por C.A. Brebbia. Wessex Institute of Technology, UK.
- Vinuesa Angulo, Julio y M. J. Vidal Domínguez. 1991. *Los procesos de Urbanización*. Madrid: Síntesis.
- Zellner, Wilhelm. 1988. «Recent designs of composite bridges and a new type of shear connectors». En *Composite construction in Steel and Concrete*, editado por C. Dale Buckner y Ivan M. Viest. New York: American Society of Civil Engineers.