



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

**ARQUITECTURA E INDUSTRIA,
CONDENADOS A ENTENDERSE.
PRIMERAS EXPERIENCIAS EN GO-DB**

Francisco Javier Cortina-Moruenda, Juan
Ramón Selva-Royo

Valencia, 1 de junio de 2011

FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Arquitectura y Territorio

Cortina, F. y Selva, J. (2011). *Arquitectura e industria, condenados a entenderse. Primeras experiencias en GO-DB*. En *IV Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura.



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Título: **arquitectura e industria, condenados a entenderse. Primeras experiencias de GO-DB**

Autor: **fco. javier cortina maruenda – juan ramón selva royo**
arquitectos

Fecha: **junio 2011**

ABSTRACT

Desde la aparición de las primeras industrias la fascinación de los arquitectos por sus formas y procesos ha sido constante y fuente de inspiración de revolucionarias teorías. El estudio GO-DB Arquitectos Asociados creado en 1960 fue uno de los pioneros en Valencia en este campo. Basándose en modelos de organización importados de los Estados Unidos llegó a tener más de 200 empleados conformando gran equipo multidisciplinar. De entre su amplia producción, la comunicación se centra en la construcción de las 8 viviendas experimentales encargadas por el Ministerio de la Vivienda que se construyeron en Campanar entre 1967 y 1969. Innovadoras viviendas inspiradas en la construcción de puentes mediante dovelas postesadas que permitía el montaje de una unidad cada 5 horas.

Ever since the appearance of the first industries, architects have been constantly fascinated by their forms and processes, which in their turn have been the source for inspiration of revolutionary architectural theories. The studio GO-DB Associated Architects, created in 1960, was one of the pioneers in Valencia in this field. Basing itself on organisational models imported from the United States, it came to have more than 200 members to form a large multi-disciplinary team. From among the studio's considerable output, this discussion will centre on the construction of eight experimental dwellings commissioned by the Valencian Ministry of Housing that were built in the district of Campanar between 1967 and 1969: Innovative dwellings inspired by the construction of bridges using the method of post-stressed segmentation, that allowed the erection of a unit every five hours.

Evento par el que se realiza:

IV Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo
Valencia, 1-3 de junio 2011

“Si eliminamos de nuestros corazones y mentes todo concepto muerto con respecto a las casas y examinamos la cuestión desde un punto de vista crítico y objetivo, llegaremos a la “Casa Máquina”, la casa producida en serie, saludable (incluso en el aspecto moral) y hermosa tal como son los instrumentos y herramientas de trabajo que acompañan nuestra existencia”

Le Corbusier, *Vers une architecture*, 1923.

Arquitectura e industria

La historia de la construcción con piezas elaboradas en talleres de artesanos fuera de la obra ha tenido ya un largo recorrido que nos puede incluso remontar a los templos que los romanos construían en sus colonias del Norte de África. Otra historia es la de la cultura de la prefabricación que nace fundamentalmente con la ruptura producida tras la aparición de los nuevos materiales y técnicas a finales del siglo XIX principios del XX. Aunque ambas son complementarias y a veces difíciles de diferenciar esta última es la que nos interesa estudiar.

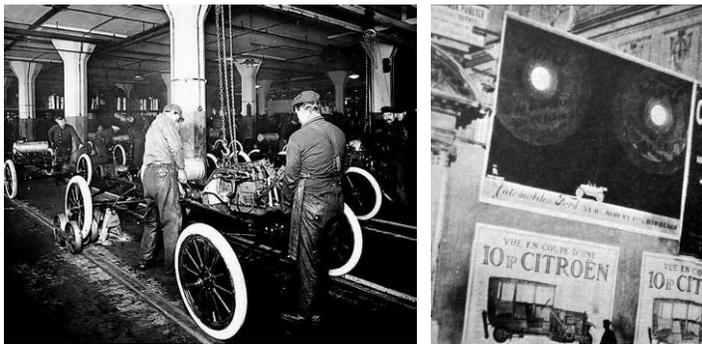


Fig.1.Cadena de montaje de Ford e imagen usada por Le Corbusier en “Hacia una arquitectura”.

Probablemente fue Le Corbusier uno de los principales y más visibles protagonistas de esta revolución en el campo de la arquitectura. Con el lenguaje sincopado que caracteriza sus escritos defendió la “máquina de habitar” como solución a los problemas de la vivienda. Una vivienda producida por la industria, por lo tanto en serie mediante el ensamblaje de sus componentes, como si de un automóvil se tratase.

Todas estas ideas ligadas a la modernidad llegaron tarde a España, que vivió entre 1936 y 1939 una Guerra Civil que asoló el país. Aún con más tardanza llegaron a Valencia donde GO-DB Arquitectos Asociados fue uno de los primeros en aplicarlas con éxito, de ahí el interés de su estudio.

GO-DB precursores en Valencia

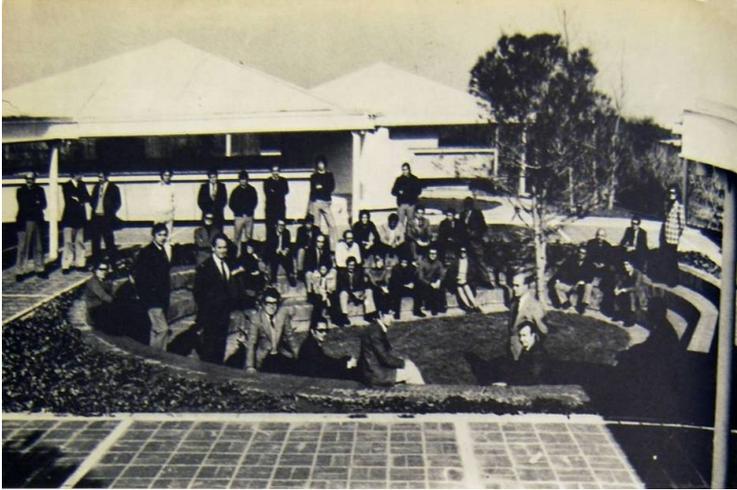


Fig.2. Trabajadores de GO-DB Arquitectos Asociados en la Plaza del Pueblo, espacio de reunión al aire libre en sus estudios en El Puig.

Creado en 1960 por Fernando Martínez García-Ordóñez y Juan María Dexeus Beatty (1) GO-DB Arquitectos Asociados llegó a tener más de doscientos empleados entre sus oficinas de la calle Colón y sus estudios de El Puig, conformando un gran equipo multidisciplinar.

Estos estudios, a unos 15 km de Valencia, se construyeron en medio de campos de naranjos alejados de toda población. Tomando probablemente como referencia a Frank Lloyd Wright, buscaron de esta manera un mayor acercamiento a la naturaleza como fuente de inspiración. En ellos, incluso construyeron su propia nave de experimentación como ya hiciera el Instituto Eduardo Torroja.

Finalmente, pese a que resistió la crisis económica de 1973, GO-DB Arquitectos Asociados cerró sus puertas en los años 80 coincidiendo con un segundo periodo de crisis.



Fig.3. Estudios de El Puig. Observar la nave de experimentación en prefabricados en la esquina inferior izquierda.

Durante estos veinte años de existencia su producción fue muy extensa y diversa, hay que tener en cuenta que los 5 socios tenían caracteres e intereses muy diferentes y cada uno de ellos solía ser director de un proyecto. A pesar de esto, el uso de materiales y procesos innovadores fue una de las constantes del estudio. Prueba de ello son los numerosos modelos de utilidad que registraron a su nombre. Desde maceteros móviles realizados en plástico o mobiliario hinchable hasta modelos de utilidad destinados a construcciones de viviendas prefabricadas mediante anillos de hormigón.

Otra de las señas diferenciadoras de GO-DB fue su avanzada estructura y funcionamiento tomando como modelo estudios profesionales de los Estados Unidos (2).

El prototipo M-IV. 8 Viviendas experimentales en Campanar.

Primeros Ensayos

En esta comunicación pretendemos centrarnos en el estudio de las 8 viviendas experimentales que construyeron en Campanar con las que concluyeron la serie M.

Para poder realizar esta investigación se ha podido tener acceso entre otras fuentes a la biblioteca personal de Fernando Martínez García-Ordóñez y al Archivo de la Fundación March de Madrid.

Además se ha tenido la fortuna de hilar una serie de entrevistas con personas relacionadas con el estudio. Comenzando por los propios habitantes de las casas, con su doble condición de propietarios y antiguos trabajadores de GO-DB, hasta propietarios de otras viviendas y otros antiguos trabajadores.

Se han consultado también otro tipo de documentos poco usuales en este tipo de investigación académica en el campo de la arquitectura, como son los propios Modelos de Utilidad que GO-DB presentó en el Registro de la Propiedad Industrial para proteger sus invenciones. GO-DB realizó una producción que media entre la arquitectura y la industria y es por esto que precisaron de ellos.

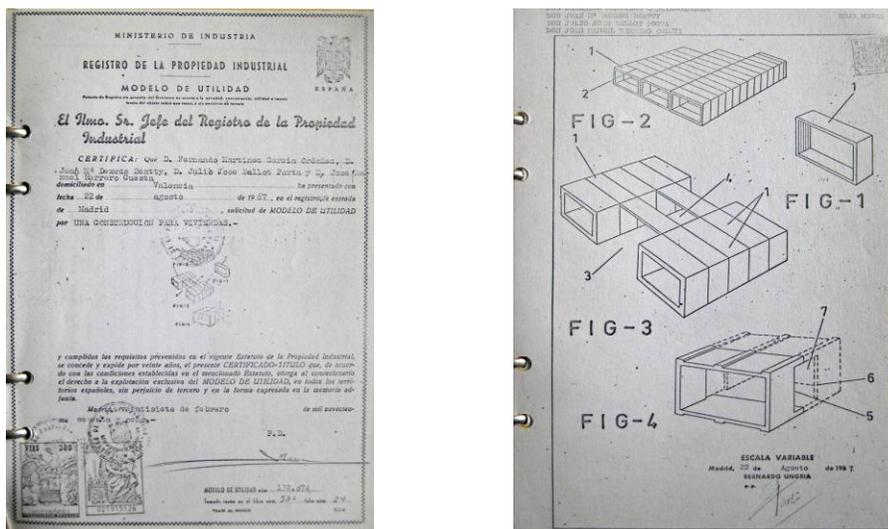


Fig.4. Portada y página intermedia del modelo de utilidad para la Construcción de una Vivienda.

Igualmente se han consultado escrituras de constitución de Sociedades creadas por GO-DB Arquitectos Asociados para difundir y gestionar sus invenciones.

Todos estos documentos cada vez se convierten en territorios más comunes para los investigadores en arquitectura, una sociedad cada vez más compleja así lo demanda.

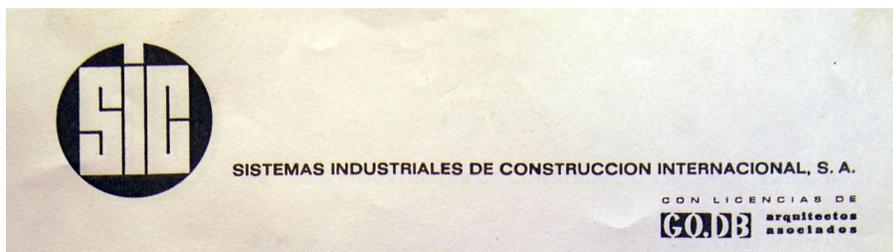


Fig.5. Imagen corporativa de SIC. Sociedad que explotaba alguna de las patentes de GO-DB Arquitectos Asociados.

Retomando el tema de lo que fue la investigación en sí, los predecesores del prototipo M-IV, el M-I, M-II y M-III, sirvieron de banco de pruebas y experimentación hasta poder llegar él.

Estos tres primeros prototipos se aplicaron a la construcción de viviendas unifamiliares. Se trataba de encargos que en términos estrictamente económicos no eran interesantes para un gran estudio como GO-DB. Como los propios arquitectos comentan “En nuestro equipo, cuando tenemos un encargo de este tipo, solemos decirle al cliente en broma, si quedaría igual de satisfecho con el regalo de 124 (sic) a condición de que el busque otro arquitecto.” (3) Por ello, la aceptación de estos pequeños encargos sólo se podía justificar con el carácter experimental y por los conocimientos que adquirirían para su aplicación a mayor escala.

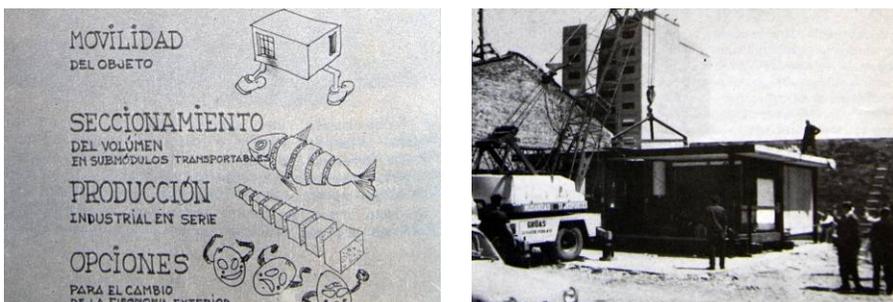


Fig. 6. Izquierda, boceto con los conceptos fundamentales que querían imprimir a las viviendas prefabricadas. Derecha, montaje del prototipo M-I.

El primer prototipo llamado Microlar – I (M-I) comenzó a desarrollarse en la primavera de 1966 y estaba formado por la unión y posterior mimetización “in situ” de 3 de módulos realizados completamente en taller. Cada uno de los módulos, de 3,20 m. de ancho, se sustentaba mediante una estructura tridimensional metálica cerrada mediante paneles ligeros.

Este prototipo se presentó en la Feria de Muestras de Valencia ese mismo año, con el doble objetivo de promocionarlo y de averiguar la opinión del público (4).

Excepto la posibilidad de mimetización, la acogida del usuario fue bastante desfavorable, cuestionando incluso la durabilidad de la vivienda. Por otro lado, la excesiva dimensión de las piezas que obligaba a organizar un convoy especial para su transporte, y el refuerzo estructural (5) que se tuvo que realizar terminó por hacer inviable esta línea de investigación.

A pesar de que la mimetización fue una de las pocas virtudes que los usuarios destacaron, García-Ordóñez años después se lamentaría de este “éxito” “Las nuevas formas que se desprenden directamente de nuevas técnicas, precisan ser ocultadas vergonzosamente bajo el disfraz epidérmico de una casa vasca o de chalecito a lo Blanca Nieves.” (6)

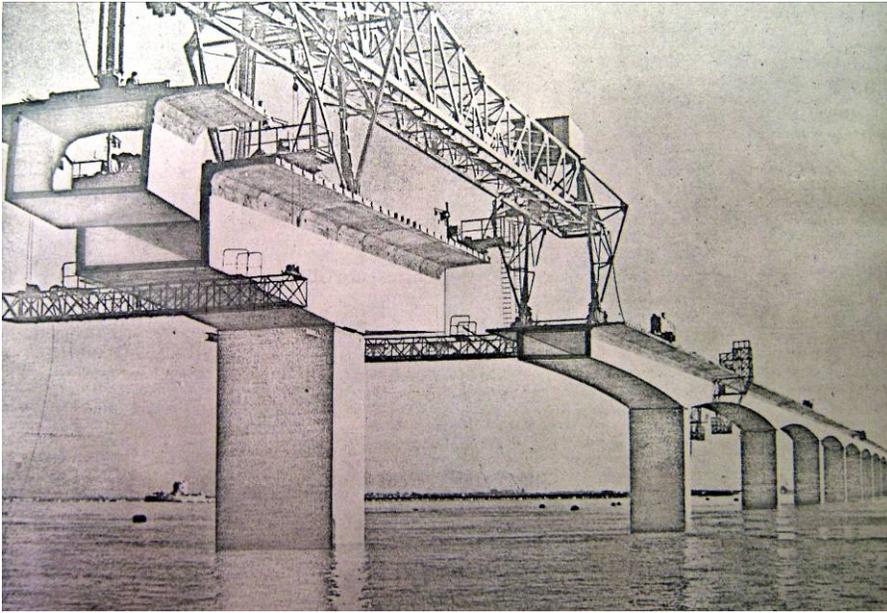


Fig. 7. Construcción de puentes utilizando dovelas de hormigón, motivo de inspiración de la serie M-III y M-IV.

Descartada la estructura metálica con paneles ligeros, GO-DB vuelve su mirada a la construcción en hormigón. Si con el prototipo M-I la fuente de inspiración eran los “boxes”, entiéndase los contenedores de transporte de mercancías, para los siguientes prototipos la referencia serán los puentes, concretamente los construidos mediante dovelas postesadas de hormigón (7).

GO-DB idea así un sistema generado por adición de anillos de hormigón basándose en el mayor aprovechamiento estructural de las secciones huecas y en la economía de este material para resolver funciones estructurales y de cerramiento.

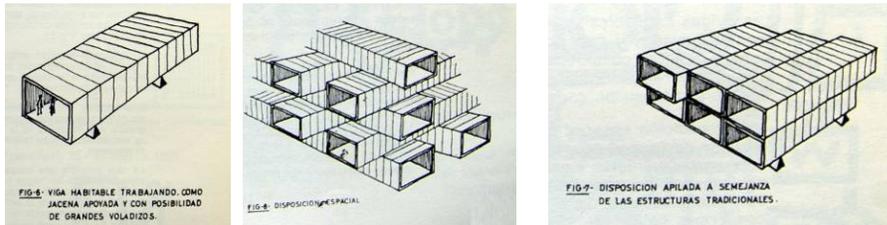


Fig. 8. Posibles agrupaciones planteadas. El sistema por medio de postesado abría nuevas posibilidades de agrupación.

Nace de esta manera el concepto de viga hueca habitable, formada por la unión de anillos de hormigón a los que llamarían Elementos Modulares. Éstos se enlazarían entre sí mediante dos sistemas, una sencilla unión con placas de anclaje o bien mediante cables postesados que proporcionaba mayor libertad al proyectista.

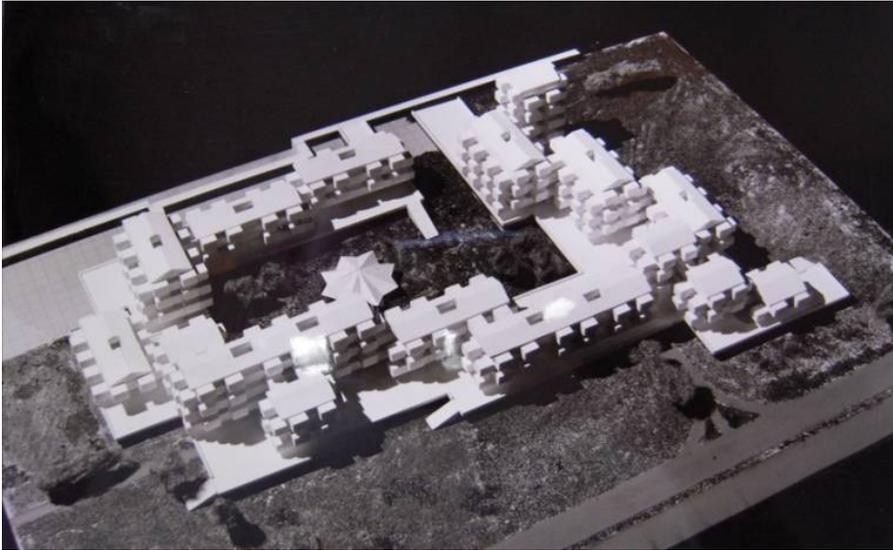


Fig. 9. Maqueta de una posible agrupación. Máxima expresión de la versatilidad del sistema.

Con ésta última posibilidad se ofrecía la suficiente versatilidad como para huir de la monotonía tan temida por García-Ordóñez que resultaba de otros sistemas de prefabricación de viviendas.

En 1968 GO-DB tuvo la oportunidad de aplicar estas ideas en la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en Gandía, sería el prototipo M-III. En este caso, los anillos empleados tenían unas dimensiones de 3,2 x 2,5 x 0,8. m. Aunque resultaba poco efectivo emplear anillos de tan poco fondo, el presupuesto era tan exiguo que no permitía encofrados más complejos. A pesar de que por ello los resultados fueron muy limitados la experiencia resultó un notable éxito.



Fig. 10. Construcción del prototipo M-III

La búsqueda del encargo

Paralelamente a la construcción del prototipo M-III, GO-DB inició la búsqueda de un encargo de mayor dimensión donde pudiera experimentar con las posibles agrupaciones del sistema.

En 1967 presentaron sus estudios teóricos de investigación en industrialización al octavo concurso internacional de arquitectura “La Maison Européenne” de Gante, obteniendo un segundo premio. Como García-Ordóñez diría posteriormente sobre este premio “fue una ayuda moral más que económica” (8)

Ese mismo año, Fernando Martínez presentó la investigación para la concesión de una Ayuda de Investigación Técnica a la Fundación March. El 14 de julio de 1967 la Fundación comunica el otorgamiento de la ayuda.

En mayo de 1967 Fernando Martínez García-Ordóñez inicia contactos con el Ministerio de la Vivienda. El Ministro D. Jose María Martínez y Sánchez Arjona les recibe el 7 de junio. El objetivo era poder mostrarle las investigaciones teóricas así como los resultados obtenidos en la construcción de viviendas unifamiliares.

El 28 de octubre de 1967 el Instituto Nacional de la Vivienda aprueba la construcción de 8 viviendas experimentales en el Polígono de Campanar utilizando su sistema.

La construcción del M-IV

El Instituto Nacional de la Vivienda concedió las parcelas 1 y 2 del Sector D del Polígono de Campanar (9) para la construcción de 8 viviendas prefabricadas de carácter experimental por un importe total inferior a 1.500.000 pesetas (2.200 ptas/m²).

Según el propio texto de concesión del Instituto Nacional de la Vivienda, el objetivo no era otro que el de investigar la posible industrialización de este sistema a gran escala.

En diciembre de 1968, el Instituto Torroja financia gratuitamente el análisis en sus laboratorios de las hipótesis estáticas utilizadas para el M-IV (10).

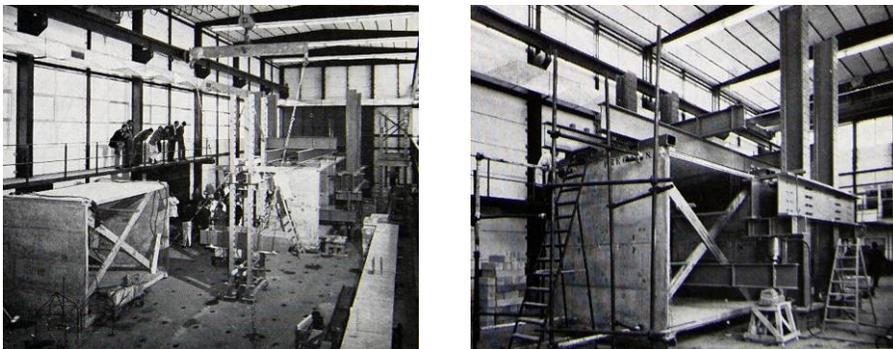


Fig.11. Imágenes de los ensayos de los módulos de la serie M-IV en el Instituto Eduardo Torroja

Respecto a la construcción y posterior montaje de los Elementos Modulares, GO-DB pretendía aplicar el concepto de factoría “in situ”. Esta factoría se ubicaría de manera temporal en la parcela contigua.

Se construyó en ella una cadena de montaje de tres líneas gracias a la cesión por parte de Renfe de 1.000 ml de vías. Una de las líneas discurriría paralela a unos cobertizos donde se ubicarían los diferentes talleres de carpintería, fachada, electricidad, etc. que equiparían los Elementos Modulares. Por esta los EM se moverían sobre un carrito especial. Por otro lado, para el movimiento de las piezas entre las tres líneas se contaba con un puente grúa móvil, hay que pensar que cada pieza pesaba unas 6 Tn.

En este caso, las dimensiones utilizadas en cada uno de los “ladrillos” que después conformarían las viviendas fueron más razonables, usándose piezas de 3,36 x 2,85 m y con fondos de 1,6 ó 2,4

m. El espesor de las placas de hormigón se redujo al máximo, llegando a 4 cm en sus partes más finas. De esta manera se buscaba la mayor ligereza del elemento (11).

En la línea central de la cadena se procedería al hormigonado de los nudos de cada uno de los Elementos Modulares.

El encofrado para el hormigonado de los nudos que uniría las cuatro placas era uno de los elementos más precisos e importantes del sistema. Cualquier error de calibrado se evidenciaría de manera muy clara al unir los elementos entre sí.



Fig.12. Momento del volcado y el EM sobre los carritos

Tres días después del hormigonado de los nudos se procedía al desencofrado y volcado de las piezas. Los Elementos Modulares (EM) se hormigonaban con las fachadas contra el terreno para que el hormigón penetrase correctamente en el armado de los nudos.

Una vez construido el EM, quedaba el montaje en régimen de industrialización de las instalaciones, las carpinterías, las fachadas, las particiones y los acabados de cada uno de ellos. “Los Elementos Modulares constituyen el chasis para el montaje... del resto de los elementos.” (12). Este equipamiento se realizaba desplazando manualmente sobre un carrito el EM por delante de los diferentes talleres.

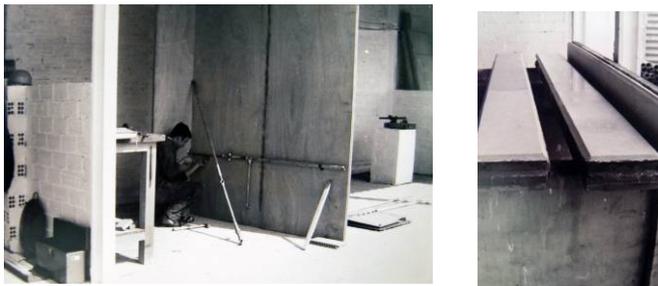


Fig.13. Taller de fontanería y piezas de fachada de fibrocemento.

Se comenzaba con el montaje de la fachada, que aunque GO-DB lo calificara como un hecho accidental ya que el sistema permitía múltiples soluciones, también se realizó con procedimientos industriales mediante tubos huecos de fibrocemento machihembrados.

Destacar los múltiples modelos de utilidad que se registraron y que resolvían las diferentes situaciones que se planteaban en esta fase. Desde armarios ajustables en altura como elementos de separación entre estancias, hasta zócalos y marcos de puertas electrificados para evitar unas rozas imposibles en paredes de hormigón.

La fontanería igualmente se realizaba totalmente en taller sobre una de los elementos de separación entre estancias y se montaba de una pieza en el EM.

Una vez equipado el EM pasaba a la tercera línea de producción, la de almacenamiento. En este momento sólo quedaba el transporte en camión hasta la ubicación definitiva en el solar.



Fig.14. Diversos momentos del montaje.

Sobre unos muros de hormigón, una de las escasas obras que había que realizar fuera de taller junto con el revestimiento de los testeros, se iban colocando las piezas de la planta baja mediante un camión grúa. Como comenta García Ordóñez, retomando la comparación automovilística “Realmente en nuestro sistema, el montaje “in situ” se parece más bien a un aparcamiento ordenado...”(13)

Al final se trataba de la construcción de un edificio de planta baja más una, con una escalera para cada 4 viviendas, con viviendas de 3 dormitorios. En cada una de las viviendas se empleaban 10 EM.

En la demostración llevada a cabo ante las autoridades el 22 de noviembre de 1968 se llegó a montar una vivienda cada 2 horas. Esto suponía que un módulo estaba colocado y enlazado estructuralmente con el resto cada 15 minutos.

Las viviendas se completaron con el trasdosado de las fachadas ciegas con una pared de ladrillo realizado de manera tradicional y con la colocación de una cubierta inclinada a dos aguas de estructura metálica y fibrocemento.

El 6 de junio de 1969 se hizo entrega de las viviendas a siete trabajadores del estudio dándose por terminada la serie M (14).

Treinta y dos años después aún se pueden visitar y gozan de una salud envidiable.



Fig.15.Montaje de la segunda planta.

Notas

1. Además de los socios fundadores GO-DB posteriormente se incorporaron como socios J. Bellot Porta, J. M. Herrero Cuesta, y finalmente a Francisco J. Pérez Marsà.
2. Hay que tener en cuenta que García-Ordóñez realizó diversos viajes de formación a los Estados Unidos. Destaca el organizado por la Housing Home Finance Agency.
3. Revista Hogar y Arquitectura nº 105, 1972.
4. En este punto hay que decir que GO-DB Arquitectos Asociados tenía plenamente integrado dentro de su actividad la difusión, promoción y marketing de sus trabajos. En este sentido era un estudio muy avanzado respecto a sus competidores locales. Exposiciones como la del M-I en la Feria de Muestras, la creación de fichas promocionales de proyectos o de “proyectos envase” a los que había que buscarle un cliente así lo demuestran.
5. Tuvo que reforzarse ya que no soportó los esfuerzos de transporte e izado. Este refuerzo fue de tal transcendencia que dio lugar al prototipo M-II.
6. Se publicó un extenso artículo en el número 1025 de la revista Arte y Cemento titulado “Los espacios modulares unitarios pueden ser el futuro de la arquitectura”.
7. Fernando Martínez García-Ordóñez, según nuestra opinión principal protagonista dentro de GO-DB en los temas referentes a la prefabricación, era gran conocedor de las novedades en obra civil. Además de contar con una amplia biblioteca de la revista “Informes de la Construcción” mantenía una estrecha relación con el editor, el prestigioso Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento posteriormente Instituto Eduardo Torroja.
8. *Ibídem*, nota 6.
9. La parcela 1 se cedió de manera temporal para la ubicación de la planta experimental. En ella se prefabricarían las viviendas que a continuación se montarían la parcela 2.
10. Posteriormente y ante la necesidad de fondos adicionales, GO-DB solicita en 1968 una beca Francisco Franco de Investigación Técnica. Se denegó al ser presentada por Instituto Torroja fuera de plazo.
11. Las placas laterales eran de 8 cm espesor. Las placas superior e inferior creadas por GO-DB tenían 4 nervios con un espesor de 12 cm en su parte más gruesa y de 4 en la más fina.
12. Una amplia información, incluyendo un extenso reportaje fotográfico de la construcción de estas viviendas se puede encontrar en el Archivo de la Fundación March de Madrid.
13. *Ibídem*, nota 12.
14. Solamente una de las viviendas se vendió a una persona ajena a GO-DB, se trataba de Esteve Edo.

Bibliografía

- AGUIRRE DE YRAOLA, Fernando**, "Industrialización de viviendas. Estudio comparativo de los diversos sistemas en Polonia y URSS", *Informes de la Construcción*, num. 232. Madrid Julio 1971.
- AGUIRRE DE YRAOLA, Fernando**, "Entwicklungsstand der Betonfertigteileindustrie in Spanien", *Betonwerk + Fertigtel – Technik*, nº. 38. Ed. Michael Schirmer. Weisbaden Mayo 1972.
- GAJA DÍAZ, Fernando**, *La promoción pública de la vivienda en Valencia (1939-1976)*, Ed. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Tesis Doctoral. Valencia, 1989.
- GO-DB ARQUITECTOS ASOCIADOS**, *Arquitectura*, nº 184. Madrid. 1974.
- GO-DB ARQUITECTOS ASOCIADOS**, "Sistema Industrial de Construcción", *El Instalador.*, nº. 18. Madrid. Diciembre 1968.
- GO-DB ARQUITECTOS ASOCIADOS**, "Viviendas unifamiliares para la isla de la Toja, Pontevedra. Primer Premio chalet tipo B", *Hogar y Arquitectura*, nº. 105. Madrid, Marzo-Abril 1973.
- GO-DB ARQUITECTOS ASOCIADOS**, "Construcción arquitectónica mediante módulos tridimensionales", *Informes de la Construcción*, nº. 268. Madrid, Marzo 1975.
- GO-DB ARQUITECTOS ASOCIADOS**, "Arquitectura Modular Tridimensional (Modul-Arch)", *Arte y Cemento*, nº. 1.084. Bilbao Noviembre 1975.
- MARTÍNEZ GARCÍA-ORDONEZ, Fernando**, "Sistemas industriales de construcción", *VII Congreso Internacional de prefabricados de hormigón. BIBM'72*. Barcelona 1972.
- MARTÍNEZ GARCÍA-ORDONEZ, Fernando**, "Experimentación de GO-DB-Arquitectos Asociados con Módulos Tridimensionales", *I Sector Monográficos sobre construcción industrializada" Ciclo de Conferencias*, Ed. Sindicato Nacional de la Construcción. Gabinete Técnico. Publicaciones del Departamento de Industrialización. Madrid 1973.
- MARTÍNEZ GARCÍA-ORDONEZ, Fernando**, "Los espacios modulares unitarios pueden ser el futuro de la arquitectura", *Arte y Cemento.*, nº. 1.025. Bilbao 1974.
- MEYER DIETER, Keller**, "Raumzellenbauweisen – Entwicklungsstand und tendenzen". Institut für industrielle Bauproduktion. Prof. Wolfgang Bley, Ed Institut für industrielle Bauproduktion. Wiesbaden Febrero 1972.
- PALOMARES FIGUERES, María Teresa**, "La producción experimental de GO.DB. arquitectos", Tesis Doctoral. Valencia, 2010.
- SELVA ROYO, Juan Ramón**, "Fernando Martínez García-Ordoñez. Premio Especial COACV 2005-2006. Trayectoria profesional", *VIA Arquitectura Premios COACV 2005-2006*, Ed. Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana. Valencia, Invierno 2007.
- TORRES CUECO, Jorge**, "Los años setenta en Valencia. Arquitectura en tránsito", *Arquitectura del siglo XX en Valencia*, Seminario mayo 2000, col. Formas plásticas, Ed. Institución Alfonso el Magnánimo. Valencia, 2001.
- VV. AA.**, "Sistema de construcción arquitectónica mediante Módulos tridimensionales", *Informes de la Construcción*, nº. 309. Madrid 1979.
- VV. AA.**, "Fabricar un hogar con elementos", *Estudios e Investigaciones. E. I.* nº. 4. Octubre. Ed. Asociación de la Investigación de la Construcción. Madrid 1976.