

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

“ARQUITECTURA DE EMERGENCIA EN ESPAÑA EN LOS AÑOS 60, PRIMEROS PASOS DE LA PREFABRICACIÓN LIGERA: ANÁLISIS CONSTRUCTIVO DE LAS U.V.A.S DE CÓRDOBA.”

TFG: GRUPO Ñ
CURSO 2021-22

TUTOR: JORGE ROA FERNÁNDEZ
ALUMNO: IGNACIO CÁRDENAS RODRÍGUEZ



ÍNDICE

1.	Resumen	5
2.	Introducción	7
2.1.	Oportunidad y motivaciones	7
2.2.	Objetivos	8
2.2.1.	Objetivo general	8
2.2.2.	Objetivos específicos	8
2.3.	Metodología y Estructura	9
2.4.	Estado de la cuestión	12
2.4.1.	Situación sociopolítica en España en los años 60'	12
2.4.2.	Marco constructivo en España en los años 60'	13
2.4.3.	Breve biografía sobre Rafael de La-Hoz	14
3.	Antecedentes: Inicios de la prefabricación	18
3.1.	Referencias Europeas	21
3.1.1.	Antes de la 2ªGM. “Weissenhof Housing”	23
3.1.2.	Después de la 2ªGM. “Temporary House Program”	25
3.2.	Referencias Españolas	38
3.2.1.	Obra de Rafael de La-Hoz	40
3.2.1.1.	Las Miro-escuelas. 1957-1962	40
3.2.1.2.	Poblado de Pescadores de Almuñécar. 1961-1963	43
3.2.1.3.	Burgos de las Naciones. 1964	45

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

3.2.2.	Las Unidades Vecinales de Absorción. 1961-1969	47
3.2.2.1.	Albergues provisionales en Sevilla. 1962-1964	48
3.2.2.2.	Albergues A.I.O. en Barcelona. 1962	53
3.2.2.3.	U.V.A.S. en Madrid. 1963	55
3.2.2.4.	E.X.A.S. en Granada. 1963	69
4.	Los Albergues provisionales en Córdoba. 1963	74
4.1.	Sistema constructivo	82
4.2.	Documentación gráfica e hipótesis constructiva	86
4.3.	Secuencia constructiva	101
4.4.	Grado de prefabricación y catálogo constructivo	114
5.	Conclusiones	119
6.	Bibliografía	122

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

1. RESUMEN

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

1. Resumen

En referencia a la situación de emergencia actual por la que estamos pasando tras la crisis provocada por la pandemia y otras cuestiones como la situación política, parece haber cobrado bastante importancia la ejecución de ciertas edificaciones en el menor tiempo posible, dada la necesidad.

En consideración a estos aspectos, resulta oportuno echar la vista atrás para analizar la forma en la que abordaron un problema de emergencia con ciertas características en común en el pasado. Para ello, vamos a irnos a un contexto donde la construcción prefabricada no estaba dotada de gran experiencia, en particular a la España de los años 60. Es conveniente recordar la situación de España en la época, marcada por el aislamiento políticos y la escasez de medios disponibles, no obstante, ante las dificultades y los impedimentos surgieron grandes ideas para contrarrestar los daños.

Esta situación de emergencia se debió a unas grandes riadas provocadas en el año 1961 en gran parte del territorio español, que posteriormente se fueron repitiendo a lo largo de la década, provocando la pérdida de la vivienda por parte de miles de familias.

Ante esta situación, en el intervalo de 4 años se llevaron a cabo por orden del Ministerio de Vivienda la ejecución de una serie de “albergues provisionales”. Para ello, vamos a centrar el estudio en los albergues provisionales más relevantes y documentados, realizados en Madrid, Barcelona, Sevilla, Córdoba y Granada.

A partir de esta información, se hará hincapié en la obra de Rafael de La-Hoz y Gerardo de Olivares en Córdoba, destacando entre las demás por su grado de prefabricación y tiempos de ejecución. Analizando el desarrollo de los procesos y características constructivos. Centrándonos en la prefabricación ligera aplicada, como característica pionera en España en los años 60 como respuesta a la necesidad masiva de viviendas de emergencia debido a las inundaciones.

Palabras clave: Prefabricación ligera, análisis constructivo, UVAS, años 60, viviendas de emergencia, Rafael de La-Hoz, Gerardo de Olivares, Córdoba, albergue y grado de prefabricación.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

2. INTRODUCCIÓN

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

2. Introducción

2.1. Oportunidad y motivaciones

Este trabajo parte de un interés inicial dentro del ámbito de la construcción en los sistemas prefabricados, y su auge en la arquitectura actual. A lo largo de los estudios académicos, la formación en este ámbito ha pasado bastante desapercibida. La mayoría de las asignaturas que tratan temas constructivos lo hacen desde un punto más convencional, o utilizando técnicas más arraigadas en nuestro país, y derivadas del hormigón y el ladrillo. Sin embargo, muchos de las actuales publicaciones de arquitectura centran sus esfuerzos en desarrollar este tipo de sistema, y podemos ver como países , especialmente, del norte de Europa si tienen más desarrollado este tipo de tecnología en su tejido industrial.

La oportunidad de poder desarrollar mis capacidades dentro del ámbito de la tecnología BIM, no han pasado desapercibidas, pudiendo desarrollar un modelo dentro de una herramienta que puede ser crucial en la forma de realizar los trabajos de arquitectura, interfiriendo en muchas fases de un proyecto.

De esta forma, y pese a tratar los sistemas prefabricados desde un punto de vista algo desfasado tecnológicamente, he podido ver en esta línea de investigación una gran oportunidad para incorporar ciertos conocimientos y técnicas base para el futuro. Si bien es cierto, la idea es la misma, y todo sistema requiere de un estudio, desarrollo y evolución.

Por otra parte, el caso de estudio me resultaba muy interesante, ya que la procedencia del trabajo me resulta familiar al tener la ciudad de Córdoba en común, es por ello que a nivel personal he podido investigar involucrándome con un punto de vista diferente al habitual. He podido conocer parte de la historia de mi ciudad y de mi país que desconocía, al tiempo que relacionar como las ciudades se han ido desarrollando en base a la toma de decisiones tomadas en el pasado.

Sin embargo, este trabajo no podría haber sido posible sin la intervención previa y la colaboración de Jorge Roa, que con su tesis; “La Arquitectura Prefabricada de Rafael de la-Hoz en Córdoba. Entre el detalle constructivo y la generación del proyecto”, ha aportado un nuevo enfoque sobre la arquitectura prefabricada y la fuerte conexión entre ideación y tecnología, poniendo en valor a un maestro

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

de nuestra arquitectura como De La-Hoz. Sin su aportación no habría sido posible obtener la información y fuentes necesarias para llevar a cabo esta investigación.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo general

Poner en valor el esfuerzo realizado por arquitectos, fábricas y constructoras en los años 60 en España, en un tejido industrial y una situación sociopolítica muy particular, pudiendo desarrollar técnicas innovadoras que permitieron llevar a cabo una serie de viviendas prefabricadas en un momento de emergencia, donde la vivienda era muy escasa. Destacando la intervención en Córdoba de Rafael de La-Hoz y Gerardo de Olivares.

2.2.2. Objetivos específicos

Puesto que el trabajo está ligado a una clara componente histórica, no solo el caso de estudio formará parte de los objetivos:

- Investigar e interpretar los resultados obtenidos de la investigación sobre los sistemas de construcción prefabricada desarrollados hasta la década de los 60', tanto en España como los más destacados de Europa.
- Reconocer el trabajo desarrollado por Rafael de La-Hoz a lo largo de su carrera, destacando sus aportaciones hacia la modernidad de la arquitectura española y sobre todo en Andalucía. Poniendo énfasis en sus esfuerzos por desarrollar nuevas técnicas constructivas.
- Basándonos en la propuesta realizada en Córdoba para los Albergues provisionales, tratar de llevar a cabo un modelado con tecnologías BIM disponibles, donde poder interpretar el proceso constructivo realizado.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

2.3. Metodología y Estructura

Para llevar a cabo esta investigación se va a hacer uso de la información disponible y la documentación previa que trate los temas abordados. Poniéndonos en situación dada la época y el lugar, de esta forma no solo será necesario encontrar información referida a las construcciones en cuestión sino también investigar acerca de construcciones realizadas hasta la época y coetáneas con los mismos sistemas y tecnologías o similares que puedan ser de utilidad.

El documento se estructura principalmente en dos bloques informativos, donde se estudia y analizan todos los antecedentes que influyen y participan en la investigación, y un último bloque de desarrollo de información. En este, se procesan los datos recogidos y en base a ellos se realiza una documentación gráfica propia, sobre el plano y en un modelado realizado a partir de componentes desarrollados. A partir de este modelo, evaluar el proceso constructivo, el grado de prefabricación y recuperación de los componentes y un análisis energético del caso de estudio en cuestión.

Puesto que uno de los objetivos consiste en realizar un desarrollo BIM del proceso constructivo en base a los sistemas de prefabricación ligera utilizados, habrá que poner énfasis en la metodología BIM utilizada, para extraer luego el grado de prefabricación del sistema y sus componentes.

Para llevar a cabo el estudio previo y desarrollo de un material propio, se hará uso de las tecnologías disponibles, usando los programas oportunos como Photoshop y AutoCAD.

Con el enfoque puesto en el caso de estudio, se hace hincapié en la metodología desarrollada en BIM, al tiempo que se hace uso de programas complementarios para su análisis como SketChup. Con el apoyo de estas herramientas se podrá realizar una documentación gráfica y técnica propia.

La estructura del trabajo seguirá una serie de fases enfocadas a los objetivos marcados. De esta forma tratar de ir dándoles respuesta a cada uno de ellos siguiendo una pauta lógica y progresiva:

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

1. Búsqueda bibliográfica: Teniendo en cuenta la importancia que tiene este apartado en un tema histórico como el que vamos a tratar. Mediante la herramienta de Mendeley realizaremos una recogida y organización de la información relacionada con los temas marcados.
2. Estado de la cuestión y antecedentes:

Estudio y catalogación de los sistemas de prefabricación utilizados antes de los años 60 en España y Europa: Como parte del estado de la cuestión y continuando con la búsqueda de información, se realizará una investigación conforme contexto y al tema en cuestión.

Para ello nos centraremos en los ámbitos:

- Prefabricación en Europa en los años 60.
- Prefabricación en España en los años 60.

Estudio de la vida y obra de Rafael de La Hoz:

- Breve biografía del autor.
- Estudio y catalogación de las obras más significativas y relevantes de Rafael de La Hoz en relación con el tema abordado.

3. Catalogación de las propuestas existentes; Estudiando los albergues desarrollados en la época en las diferentes ciudades. Se aportarán características que nos permitan valorar y analizar el objeto seleccionado.

4. Objeto de estudio: Selección del proyecto a analizar en función de la información recogida e interés del mismo en comparación con las propuestas desarrolladas en la época. Poniendo en valor sus características relevantes, respecto al grado de prefabricación ligera desarrollado y su proceso constructivo.

5. Análisis constructivo:

- Desarrollo gráfico y modelado con herramienta BIM y AutoCAD.
- Desarrollo de las secuencias del proceso constructivo

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Incorporar al modelo el grado de prefabricación de los diferentes sistemas.
6. Catálogo constructivo: Se evaluará individualmente los componentes que intervienen en la ejecución del sistema, teniendo en cuenta ciertos indicadores relacionados con su grado de prefabricación.
 7. Análisis y conclusiones de los resultados obtenidos en base a ciertos indicadores:
8. Conclusión y discusión final

2.4. Estado de la cuestión

2.4.1. Situación sociopolítica en España en los años 60'

España en los años 60 se encontraba en un momento delicado marcado por la posguerra, donde la estabilidad y la conservación de los años anteriores pasaba por un cambio hacia la ruptura y la transformación del mismo. En estos años se lleva a cabo una gran mutación de la España existente, que pese a encontrarse en pleno franquismo el país empieza a mirar al exterior y buscar las mismas libertades que los países vecinos. En la Europa Occidental del momento, se está dando una situación de recuperación de la postguerra, con lo llamado, *los 30 años gloriosos* (1945 – 1975), los cuales desarrollaron una reconstrucción y expansión económica y social sin precedentes.[1] España por su parte, a partir de los años 60 busca integrarse en la Comunidad Europea, pese al rechazo de la misma al mantener la dictadura. No obstante, gracias a los esfuerzos de la sociedad española y el rechazo al aislamiento, la política franquista no le queda más remedio que llevar a cabo un cambio de su política para poder integrarse en el crecimiento y la modernización europea, y de esta forma mantener su situación de aceptación en España. [2]

En 1959, se aprueba en España un Plan de Estabilización, que integra una serie de medidas con el objetivo de normalizar la economía española, apostando por la liberación progresiva del comercio interior, y la búsqueda de la expansión de los intercambios comerciales internacionales. Tiene como intención aproximar las nuevas normas de la actividad económica española a las existentes en la Europa Occidental, y con ello introducirse en los acuerdos comerciales con Estados Unidos. Pese al recelo por parte de las democracias dominantes en estos países, los esfuerzos por la occidentalización en el mercado y la simbólica baza religiosa del catolicismo por parte del régimen hacen posible la paulatina integración en el mercado capitalista.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

2.4.2. Marco constructivo en España en los años 60'

La arquitectura española se encuentra aislada completamente de los avances producidos por la modernidad y el progreso de las vanguardias en centro Europa.[3] Como opinaba Alejandro de la Sota en su intervención en Santiago de Compostela en 1955:

“Me honro hablando aquí, en esta sala de aspecto medieval, desde donde, como uno más de estos guerreros, usaremos de sus lanzas para tratar de vencer a tanto enemigo de la arquitectura, por la cual hoy, como siempre, trataré de romper alguna. España es hoy un país atrasado en arquitectura.”[4]

En ese momento España era un país atrasado en arquitectura respecto al resto de Europa, siendo necesario retomar los principios modernistas que fueron interrumpidos por la Guerra civil, dando forma a una arquitectura acorde con el lugar y el tiempo en el que se encuentra. [5]

En el ámbito de la prefabricación, nos encontramos en un momento donde en España, como en muchas partes del mundo, estos sistemas no se encuentran tan desarrollados y al mismo tiempo parecen estar muy por debajo de los sistemas tradicionales en temas de popularidad. En parte debido a las condiciones del momento y a las características constructivas de los sistemas desarrollados generalmente hasta la fecha. Asociados a construcciones de carácter temporal y de mala calidad, pese a demostrarse posteriormente sus amplias posibilidades manteniendo las mismas garantías de confort y calidad que otros sistemas constructivos.

Como condicionantes a la hora de clasificar a la construcción prefabricada, nos encontramos en una época donde la postguerra estaba aún reciente, en esta etapa, todo Europa se vio en la necesidad de construir una gran cantidad de edificios residenciales, ya sea por los propios daños causados en la guerra, o por el éxodo rural. En cualquier caso, en esta etapa se llevó a cabo la rápida construcción de numerosos edificios. Debido al pobre desarrollo previo y a la inmediata necesidad, no tuvieron el estudio necesario como para tener las condiciones óptimas para su uso, algo que con el tiempo se fue acrecentando, saliendo a resurgir mayores carencias, en gran medida relacionadas con la eficiencia térmica.

2.4.3. Breve biografía sobre Rafael de La-Hoz

Rafael de La-Hoz Arderius nació en Madrid el 9 de octubre de 1924, siendo el menor de tres hermanos. Su infancia en Madrid fue breve, ya que poco tiempo después de su nacimiento, su padre consigue una plaza Arquitecto Municipal de Córdoba, que al tiempo pasa a ser de Arquitecto Provincial de la Diputación de Córdoba, y de esta forma la familia al completo se traslada. Su madre, Enriqueta Arderius y su padre Rafael de La-Hoz Saldaña, tuvieron tres hijos, las dos mayores, Aurelia y Carmen, siendo Rafael el menor de los tres.[6]

La infancia de Rafael de La-Hoz acontece en Córdoba, su educación temprana se desarrolla en la Institución Libre Enseñanza (ILE) y posteriormente en el Colegio Cervantes. Es ahí donde empieza a interesarse por las materias técnicas como matemáticas, geometría y dibujo. Como anécdota, la profesora Luciana Centeno del centro ILE, llegó a confesar a su madre años más tarde que desde que le tuvo como alumno notó que sus capacidades le permitirían destacar en el futuro, tal y como lo estaba consiguiendo. [7]

En 1942, se traslada a Madrid para iniciar sus estudios de Ciencias Exactas. [6] En la, al igual que hizo su padre. El primer año reside en una pensión de la calle Gran Vía, en 1943 ingresa en el colegio Mayor Ximénez Cisneros. En 1942 inicia sus estudios en la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid.[8] En el colegio mayor crea una estrecha relación con José Manuel Aguilar, director y capellán del colegio perteneciente a la Orden de los Predicadores, creando en el arquitecto cierto interés por el mundo de las artes y las humanidades, algo que le trasciende al futuro profesional creándole una conciencia de entender las artes como un mismo sistema.[9] En cuanto a los compañeros del Colegio Mayor con los que convive, establece una gran amistad con otros arquitectos destacados como Eduardo Chillida y Jose Maria Garcia de Paredes.

En el término profesional, comienza en 1948, antes de acabar los estudios, empieza a colaborar con el Instituto Técnico de la Construcción y el Cemento, dirigido en ese momento por el destacado ingeniero Eduardo Torroja, donde llega a realizar publicaciones como “Energía Solar, Acústica, Arquitectónica, Cerámica Pretensada y Vigas curvas”. [8]

En 1949 fallece su padre, coincidiendo con su último año de estudios. Para acabar la carrera, recibe una beca, y en 1950 se gradúa. Su viaje final de carrera a Italia, lo sustituye por Estados Unidos, dando a entender sus inquietudes.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Al terminar los estudios regresa a Córdoba para incorporarse a la plaza en la Diputación que ocupaba su padre, tras las insistencias de su madre por presentarse a las oposiciones. Por parte de Eduardo Torroja, se le ofrece un puesto para incorporarse al Instituto, pero declina esta oferta. En un momento difícil para la historia local, dada la economía y la situación política, la relación con su futuro suegro José Castanys, quien pertenece a la clase social alta, le servirá para introducirse en ese espectro social. A raíz de esto, consigue encargos como el proyecto de la Cámara de Comercio de Córdoba. [7]

Junto a José María García de Paredes, proyecta el nuevo Colegio Mayor Aquinas, con el cual consiguen siendo muy jóvenes el Premio Nacional de Arquitectura. En 1953 ambos desarrollan las viviendas ultrabaratadas de Palma del Río, desarrollando el concepto del sistema Ctesiphon[10]. En 1954 llevan a cabo una serie de viajes por toda Europa, muestra de las intenciones por continuar con su aprendizaje. En 1955 obtiene una beca Fullbright para el Institute of Technology USA, en Massachusetts. Decisión que le hace abandonar temporalmente su Estudio y trasladarse a Boston, esto le hace reforzar ampliamente sus conocimientos tecnológicos. En 1958 viaja a Moscú para el V Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos, donde establece relaciones, y en 1967 se le nombra Vicepresidente del IX Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos de Praga.

En 1962 se asocia con el arquitecto Gerardo Olivares, forjando una fuerte relación profesional. A lo largo de 20 años de asociación, el estudio se convierte en un referente dentro de Andalucía, que en esta época sufre un rápido desarrollo. El estudio firma grandes proyectos, como la Fábrica de Cervezas “El Águila”, el parque Figueroa, El Banco Coca de Valencia, La Facultad de Medicina de Córdoba y la Torre Castelar de Madrid. [11]

En 1962 con la aprobación de el Plan Nacional de Escolarización, la normativa le permite desarrollar las *Microescuelas*, un concepto que llevaría trabajando desde 1957. En 1963 aplica estos conocimientos desarrollados para llevar a cabo la obra que es objeto de estudio en este trabajo, los **albergues provisionales**.

En 1965 un miembro del Jurado del Concurso Internacional para el Kursaal de San Sebastián, Jose Chastang, se une al estudio. Pasando a llamarse La-Hoz- Olivares-Chastang. Entre los años 1971-1973, de La-Hoz tiene el puesto de Director General de Arquitectura y Tecnología de las Edificación en España, un puesto que le permite impulsar las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE). Este puesto le hace mudarse a Madrid, dejando el estudio de Córdoba en las manos de Olivares y Chastang.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Tras unos años de éxito laboral, comienza a recibir reconocimientos, entre ellos destaca en 1987 el Premio Príncipe de Asturias de las Bellas Artes y la Medalla de Oro de la Arquitectura Española en el año 2000. Pese a continuar con su estudio en Córdoba, en Madrid comienza a trabajar conjuntamente con su hijo Rafael de La-Hoz Castanys, el cual también estudia arquitectura. A parte de su labor profesional principal en el estudio, realiza funciones burocráticas de alto nivel, destacando el cargo de Presidente del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España en 1986. El 13 de junio del 2000 fallece en Madrid.[8]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

3. ANTECEDENTES: INICIOS DE LA PREFABRICACIÓN

3. Antecedentes: Inicios de la prefabricación

Con el mismo objetivo desde el principio, los sistemas prefabricados surgen adaptando las tecnologías para facilitar las tareas de construcción, abaratar costes y ahorrar tiempo. Desde que el hombre realiza construcciones, siempre se han llevado a cabo técnicas que podríamos relacionar con la prefabricación, desde los egipcios hasta las grandes fábricas en nuestros días, siempre se han utilizado en mayor o menor medida.

La aparición a finales del siglo XIX del hormigón armado en Europa fue un punto de inflexión muy importante, pero más lo fue el concepto de construcción modular y prefabricada que surgió en Estados Unidos a principios del siglo XX, con el sistema Tilt-up. Este consistía en la creación de paneles de hormigón en posición horizontal con moldes a modo de encofrados, una vez curados y secados, estos eran levantados por grúas. Un sistema que puede recordar a la generación de maquetas, no obstante, con los años este sistema quedó estancado debido a las carencias más evidentes; la necesidad de grúas y la imposibilidad de construir grandes edificios. No obstante, este desarrollo, sirvió a Estados Unidos tras la Primera Guerra Mundial para abastecer a Europa con su industria, algo que supuso una gran inyección económica.

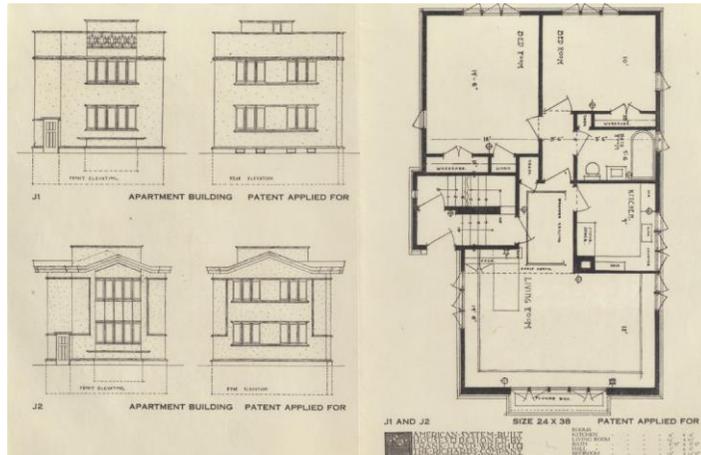
Sin embargo, hubo un hito que supuso un antes y un después en la prefabricación, el final de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). La destrucción de un gran número de ciudades Europeas por los constantes bombardeos, destacando ciudades del norte de Francia, Holanda, Bélgica, Rusia y Alemania. En este punto, comenzó la reconstrucción del continente. En esta etapa entro en juego la creación y especialización de la industria y la prefabricación, con el objetivo de reconstruir rápidamente edificios para poder albergar a las personas en las ciudades afectadas.

Alemania se alzó como la mayor influencia en el ámbito de la construcción prefabricada, debido a la necesidad de dar vivienda a su población. De forma rápida, los sistemas utilizados se expandieron por el centro y el este de Europa. La necesidad de construir rápida y económicamente, primo por encima de la creatividad de los diseñadores, lo que supuso grandes suburbios estandarizados con pocas diferencias de diseño, ya que se realizaban a partir de grandes paneles con carácter industrial. Buscando el ahorro en los costes y la rapidez de la construcción, también se vio afectado el confort de estas viviendas, que debido a las prisas se llevaron a cabo unos acabados mal ejecutados, lo que daría como resultado una mala imagen de las ciudades, algo que se prolongó a lo largo de todo el siglo XX. Debido a la situación social y económica que atravesaban estos países en la postguerra, esos aspectos estéticos y funcionales

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

no tuvieron una gran importancia para la población, la cual buscaba viviendas las más económicas posibles. No obstante, esta situación extendida por todo Europa le dio una publicidad a la construcción prefabricada muy dañina, asociada a los suburbios, malas calidades y acabados, y viviendas sin diversificación con muy poco diseño y bastos materiales. [12]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



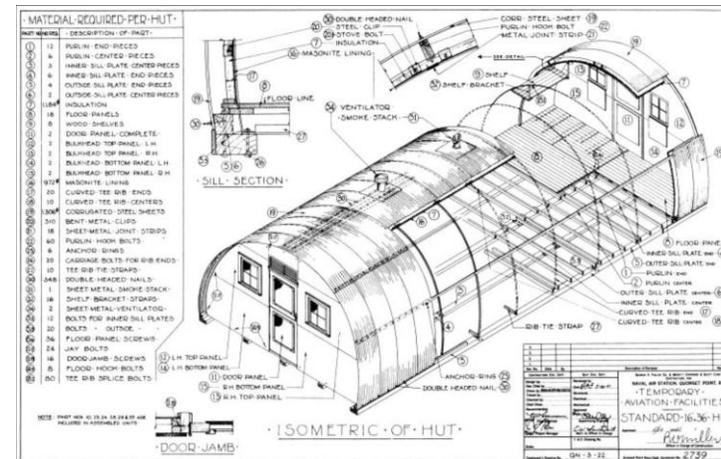
1.



2.

1. “American System-Built Houses”. Frank Lloyd Wright. 1911-1917. Fuente: <https://www.moma.org/collection/works/163812>

2-3. “Quonset Hut”. Otto Brandenberger con la Compañía de George A. Fuller. 1941. Washington. Heredando la construcción militar. Fuente: <https://images.lib.ncsu.edu>



3.

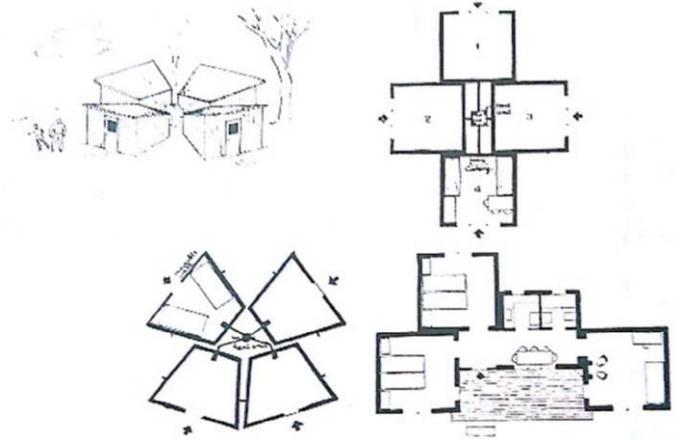
3.1. Referencias Europeas

En la primera etapa de la construcción prefabricada a principios del siglo XX, marcada por sistemas y componentes planteados para una nueva etapa en la arquitectura, muy marcada por las aportaciones y cambios de paradigma planteados por destacados arquitectos como Walter Gropius o Jean Prouvé, incluyendo la participación de Le Corbusier y otros más en los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna, los CIAM. [13] Desde esta primera etapa del siglo XX, se cambia radicalmente la línea de desarrollo debido a las consecuencias de la Segunda Guerra Mundial. Esta etapa conlleva una revisión ideológica acerca de la vivienda y su funcionamiento, las anteriores investigaciones realizadas sobre el ámbito quedan declinadas debido a una necesidad emergente de vivienda de forma masiva y veloz, con numerosos planes de emergencia para reconstruir una Europa destruida. [8]

A la hora de organizar las estrategias utilizadas por los distintos países, podemos agruparlo en tres zonas:

- Europa del Este: Donde primaba la repetición y grandes barrios y edificios dispuestos a modo de colmena humana. En ellos se adaptaba mejor el tipo de construcción prefabricada mediante sistemas cerrados, el cual se basa en una estructura general compuesta por una serie de componentes exclusivos para ese mismo sistema, y el cual no admite otro tipo de materiales ajenos. [14] Este método puede resultar más eficaz a la hora de construir, pero en el destaca la falta de diversidad, diseño y flexibilidad, con una patente monotonía.
- Estados Unidos: Aprovechando la imagen de gran potencia mundial, el país desarrolla una gran industria de prefabricación ligera mediante productos estándar realizados mediante procesos continuos y producción en masa, basándose en el sistema abierto. [8] Este sistema permite la incorporación de otros tipos de materiales ajenos al un mismo sistema y fabricante, no están atados a una modulación rígida y permite cierta libertad en el diseño. [14]
- Europa: En el centro y oeste del viejo continente se plantean soluciones intermedias a las anteriormente citadas, no obstante, no carecen de planificación. Desde sistemas de prefabricación pesada a pie de obra en Francia, con los reconocidos sistemas Balency o Camus, para desarrollar grandes bloques de vivienda, hasta sistemas ligeros, como los de Reino Unido, donde destacaron las viviendas unifamiliares producidas en la época de las “Temporary Housing Programme”, de las cuales se profundizará a continuación. [8]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



4.

4. Refugio primitivo y transportable de Alvar Aalto, para la 2ªGM. 1941. Fuente: TFG-Susana García. Arquitectura de emergencia. modelos actuales transitorios, vida útil y sostenibilidad.

5. Modelo Dom-ino. Le Corbusier. 1929. Vivienda social proyectada a raíz de unas ayudas públicas del Gobierno. Fuente: <https://tecne.com/le-corbusier/dom-ino-uno-a-uno/>

6. Wichita House. Como una evolución del sistema hexagonal de la Dymaxion house. Beech Company. Buckminster Fuller. 1944. Fuente: <https://arquitecturaviva.com/obras/wichita-house>



5.



6.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

3.1.1. Antes de la 2ªGM. “Weissenhof Housing”

En la época previa a la Segunda Guerra Mundial, podemos destacar la actuación realizada en la Weissenhofsiedlung, Exposición de arquitectura moderna organizada por la Deutscher Werkbund (Asociación mixta de arquitectos, artistas e: industriales, fundada en Munich en 1907 por Hermann Muthesius. Con objeto de colocar a Alemania a la vanguardia de las técnicas industriales de producción en masa. Walter Gropius fundó la Bauhaus en 1919 tomando como base este movimiento.) de Stuttgart de 1927, promovida por el presidente de la Asociación Mies van der Rohe, invita a los arquitectos más vanguardistas del momento para participar en un proyecto que pretendió experimentar con la vivienda del futuro, investigando con nuevos materiales y técnicas constructivas.

El proyecto de Walter Gropius, con dos viviendas de las 60 unidades que incluía la exposición, las cuales no eran de carácter temporal, ya que estarían destinadas a la venta con alquiler tras la exposición. Gropius apostó por una idea de proyecto basada en la producción masiva, basándose en la prefabricación abierta de productos y componentes que una vez en el sitio se ensamblaban.

El diseño de ambas casas es similar, la vivienda 16 se desarrolla a partir de una cuadrícula de 9 x 9 m, mientras que la 17 lo hace a partir de una de 9 x 8 m. La estructura en ambos casos es de acero, y los cerramientos pese a tener diferentes acabados en cada vivienda, en ambos se desarrolla mediante bloques de corcho expandido y fibra, de 8 cm de espesor, garantizando con ello el aislamiento. El conjunto se desarrolla a partir de un mecanismo básico de modulación, para facilitar con ello la homogenización de las piezas el encaje entre sí.

“ Ante todo, se trata de un experimento que debe llegar a buen término, por lo que ya las primeras decisiones de proyecto van dirigidas a ese fin; prefiere formas simples para desarrollar soluciones técnicas complejas. En la vivienda 16 estudia una solución de industrialización parcial, y en la vivienda 17, con una volumetría más sencilla, utiliza un sistema de montaje en seco totalmente prefabricado.”

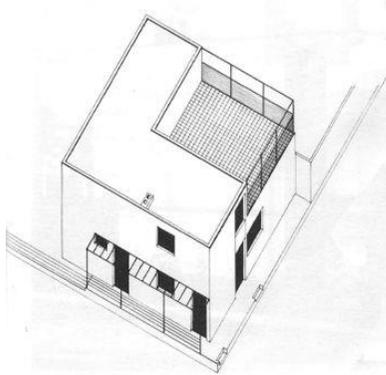
“El programa de Gropius no tuvo el éxito esperado, pero fue el germen de una serie de ideas que desarrolló en distintos proyectos a lo largo de toda su carrera.” [15]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Vivienda 16



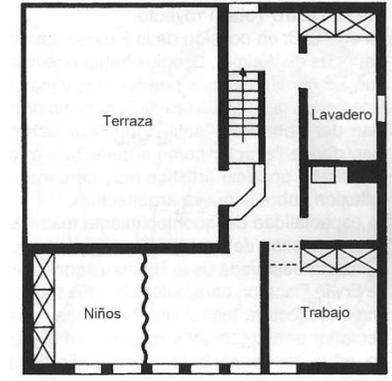
7.



8.



9.

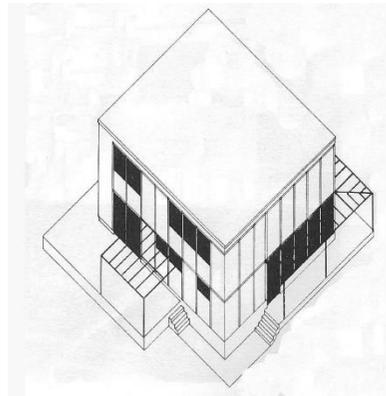


10.

Vivienda 17



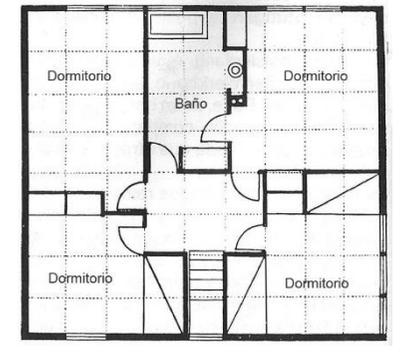
11.



12.



13.



14.

7-14. Vivienda 16 y 17 del Weissenhofsiedlung. (Original de la fuente, modificada por autor 9-10, 13-14)

Fuente: Walter Gropius en la Wießenhofsiedlung. Dos prototipos de viviendas industrializadas. Matías Caballero. 2014

3.1.2. Después de la 2ªGM. “Temporary House Program”

Este plan fue autorizado en octubre de 1944, para la construcción de 400.000 viviendas, con una vida funcional de aproximadamente 10 años. El contexto social corresponde a la época de postguerra tras la Segunda Guerra Mundial, donde Reino Unido se encontraba en unas condiciones políticas y económicas muy particulares. En este momento queda evidente la prioridad, y es la de crear vivienda social para una gran masa de población.

La idea general consistía en desarrollar alojamiento temporal mediante elementos industriales, aprovechando las fábricas militares, y desarrollar sistemas cerrados con componentes ligeros. El objetivo de emergencia era el mismo que en otras ocasiones, rapidez y el menor coste posible. La tipología de vivienda elegida era la de vivienda aislada, con una planta, construida a partir de una estructura metálica con poca luz entre vanos y con una envolvente multicapa mediante materiales ligeros, y evitando los revestimientos para llegar a los objetivos establecidos.

En un principio, se trató de llevar a cabo el programa mediante un único modelo, el “Portal Bungalow”. [16] Sin embargo, una vez establecidos los flujos de suministro en las cadenas de montaje, se comprobó la falta de viabilidad en el proyecto, y por ello se decidió ramificar el programa en diferentes modelos, con propuestas realizadas por medio de empresas privadas, aprobando un total de 11.

De esta forma, se conseguía diversificar los productos con diferentes componentes y sistemas. Para atenerse al programa, los modelos se comprometían a seguir una serie de normas establecidas mediante un programa de vivienda de 2 dormitorios, salón-cocina, baño y unas dimensiones mínimas de 59 m². Dada las condiciones del país, se debían incorporar unos elementos comunes, como chimenea y sistemas de conducción de aire. [17] En este momento podemos apreciar cómo se le daba una importancia especial a la forma de habitar, y no solo a cumplir con la necesidad básica de vivienda.

Según los datos consultados, al final del programa (1945-1949), se acabaron construyendo 159.769 viviendas [18], dato que estuvo lejos del plan inicial de 400.000 viviendas. A partir de estos datos se van a comentar los modelos más significantes y trascendentes posteriormente como referencias para Rafael de La Hoz y Gerardo de Olivares.



15.

15. Hilera de casas prefabricadas de posguerra en Paisley Escocia. Fuente: Lynne Sutherland, 2013.



16.

16. Hombres levantando un panel del techo de una casa prefabricada, el 13 de abril de 1946.
Fuente: Everett Collection Histórico

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- UniSeco

Se trata del tercer modelo más construido en la época. Es el sistema más influyente y una referencia directa para los albergues ejecutados en Córdoba siglo y medio después. Se edificaron un total de 29.000 construcciones con este modelo. [19]

El modelo se desarrollaba a partir de techos planos, con unas ventanas en esquina que lo distinguían y caracterizaban sobre los demás. La primera vivienda se realizó en 1945, con una estética elegante y muy moderna para la época, y aún más teniendo en cuenta las condiciones en las que se realizaba, algo que derivó en una buena acogida por parte de la población. En cuestiones técnicas, la vivienda de UniSeco se caracterizaba por su flexibilidad, la compañía desarrollo un kit de partes que generaban diferentes combinaciones, y de tal forma, existía una cierta capacidad de personalización y modificación de las viviendas. De esta forma eran muy versátiles a la hora de adaptarse a las necesidades de las familias y a las distintas localizaciones según las condiciones climáticas.

La empresa UniSeco tenía cierta experiencia en el sector de la construcción prefabricada, pues durante la Segunda Guerra Mundial, esta se dedicaba a construir barracones prefabricados. Desarrollando en esta época un sistema mediante módulos, el cual permitía ser transportado por dos personas.

El sistema consiguió diferenciarse por sus características del resto, gracias a la condición de utilizar diferentes componentes, con distinta materialidad, permitía agilizar el proceso de puesta en obra y de montaje. Con una gran gestión de los flujos de trabajo y de suministro en sus instalaciones, consiguieron compatibilizar los productos prefabricados de distintas procedencias y estudiar la ejecución de las uniones en obra.[20] Por lo que, podemos considerar este sistema como un claro ejemplo de sistema abierto. Una de las características que hizo estas viviendas más especiales, es que la empresa preparó su modelo para la transición futura hacia una vivienda con mejores prestaciones y más longeva.

Con la información disponible, se puede realizar una descripción por componentes de los elementos principales de las viviendas de UniSeco.

- Paredes: Con la patente “Wall Units”, por la propia empresa, consiguen uno de los componentes más destacados dentro del sistema de vivienda. Se desarrolla a partir de un modelo con una dimensión estándar, se compone por paneles ciegos, dos láminas de fibrocemento y una capa de aislamiento térmico. Tiene una estructura interna al panel, que le da la cualidad de

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

¡Piense antes de construir!:
¿No sería mejor en **UNISECO**?

UNISECO es un sistema inglés de construcciones a base de elementos prefabricados. No se trata de unos modelos standard de vivienda prefabricada, sino de un sistema de construcciones que se adapta a cualquier necesidad.

La construcción UNISECO es de rápido montaje y totalmente desmontable. Terminada su misión, se recupera totalmente para reutilizar sus elementos en otro emplazamiento, variando si es preciso su distribución o la finalidad a que estaba destinado.

Si UNISECO es un sistema magnífico en construcciones permanentes, es ÚNICO en construcciones provisionales o cuando el montaje debe ser rápido.

Antes de construir piénsalo
¿No sería mejor que emplease el UNISECO?

ALGUNAS APLICACIONES

- VIVIENDAS
- HOSPITALES
- ESCUELAS
- HOTELES
- CUARTELES
- OFICINAS
- IGLESIAS
- ALMACENES
- PORTADOS OBREROS
- SALAS DE FIESTA
- STANDS
- KIOSKOS
- LABORATORIOS
- TALLERES
- COMEDORES
- CINES
- TEATROS
- ESTABLOS

TOTALMENTE
INDUSTRIALES
DESMONTABLES
Y RECUPERABLES

UNISECO
Narvex, 10 - Madrid-9
Tels. 36 0592-25 4813

ABC (MADRID) - 27/10/1959 - PÁGINA 42

17.

17. Publicidad de Uniseco en España. Fuente: ABC pag 42. 27 octubre 1959



18.

18. Montaje de los paneles del cerramiento. Vivienda Uniseco. Se puede comprobar el forjado de madera y cimentación tradicional.

Fuente: <http://www.iwm.org.uk>



19.

19. Vivienda Uniseco en Londres. Fuente: Andy Stagg-VIEW

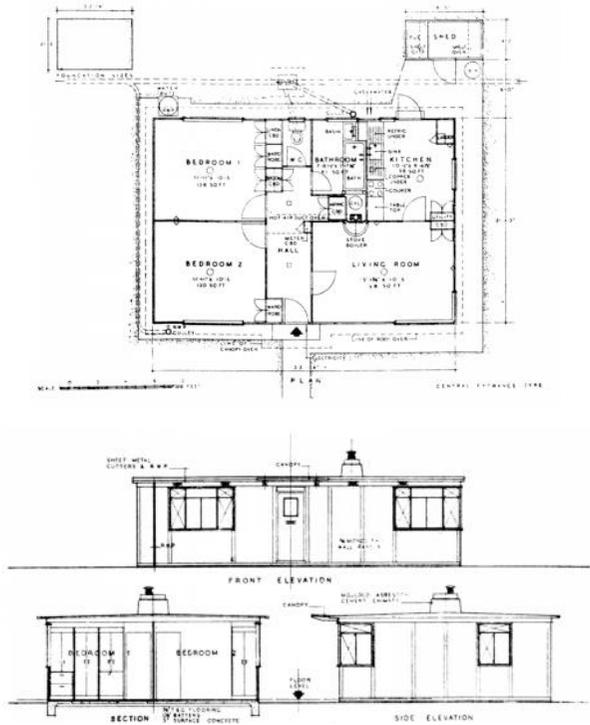
autoportante. Dentro del término “unidad”, incluye la composición de puertas y ventanas estandarizadas, además de las rejillas de ventilación. Las juntas entre los paneles se resuelven mediante una unión a tope entre las distintas piezas, patentada por la propia empresa. Para garantizar la estanqueidad, se realiza una fijación mecánica mediante un sellante por toda la junta. Se incluye un margen de fabricación con una tolerancia de poco más de 1 cm, lo cual se puede recuperar con estas juntas.

Dentro de las unidades que componen la pared, encontramos la “packing piece”, como unos pilares auxiliares, que no forman parte de la estructura de la vivienda, y sirven para aportar la estabilidad necesaria en la intersección cuando se utilizan paneles verticales en dos direcciones.

- Cubierta: Denominado como “Roof Units”, la empresa desarrolla dos sistemas para la construcción de la unidad de cubierta. “Cellular Construction”, donde la estructura que soporta la cubierta son los propios paneles de fachada autoportantes. “Clear Span Construction”, donde la cubierta tiene mayores luces y requiere de un sistema estructura adicional e independiente al anterior. En ambos casos, la cubierta se desarrolla mediante un sistema parecido a los paneles de fachada, con un panel sándwich a partir de placas de fibrocemento, una capa interior de aislamiento térmico, y un marco exterior metálico. Como terminación exterior, y tras el sellado de las juntas, se emplea una capa de impermeabilización in situ autoprotégida. [19]

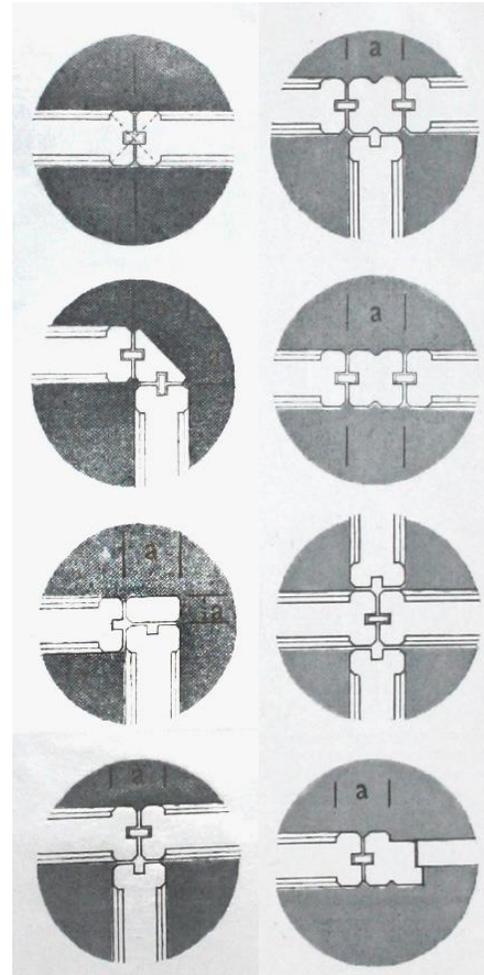
De este sistema, Rafael De La-Hoz y Gerardo de Olivares, recuperan la idea de la cubierta ligera y prácticamente plana, apoyada en muchos puntos de la propia tabiquería y el cerramiento, permitiendo evitar el uso de cerchas que generan la formación de pendiente y complican la ejecución.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



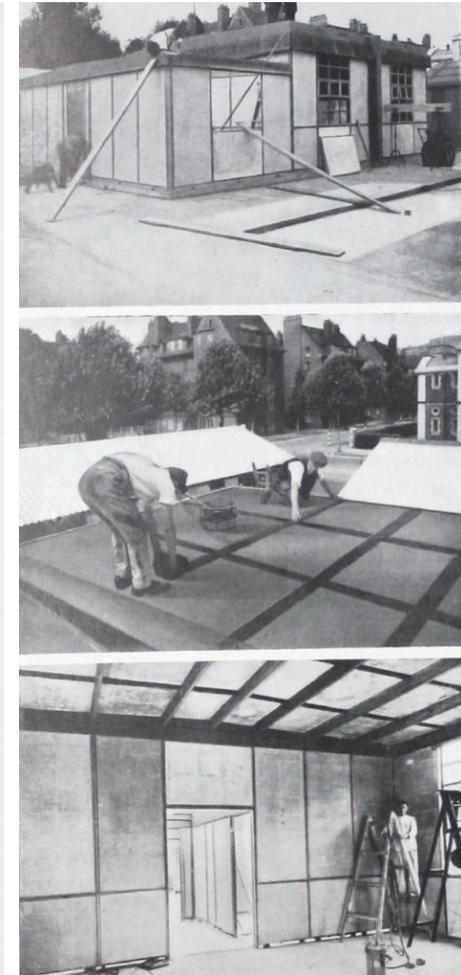
20.

20. Planos de la vivienda Uniseco. Planta y alzados. 1942-60.
Fuente: McCarthy, 2011.



21.

21. Tipos de juntas utilizadas en el montaje de las viviendas Uniseco. Destacando la pieza central "paking piece".
Fuente: Uniseco, 1950



22.

22. Proceso de montaje de las casas prefabricadas de Uniseco.
Fuente: Uniseco, 1950

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Aluminium B2

Este modelo, también conocido como “AIROH”, fue el más popular y del que más unidades se construyeron, con un total de 54.500. Pese a tratarse de una empresa de aeronáutica, fueron capaces de adaptar con éxito su sistema de fabricación con aluminio de aviones a la construcción de viviendas. [8]

Esta patente de vivienda estaba conformada por unos módulos tridimensionales que se construían en la fábrica, se transportaban en camiones y se montaban en obra. El programa de vivienda este compuesto por cuatro módulos de 2.30 metros de ancho y 16 toneladas de peso, algo que se limitaba por transporte, lo cual complicaba más el diseño de los módulos con cuartos húmedos. Eran fabricados en una cadena de montaje en serie. Para la envolvente se usaban paneles formados por placas de aluminio y rellenas de hormigón aireado para el alma, lo que le daba mayor ligereza para cumplir con las limitaciones de peso. Estos paneles fueron un sistema novedoso para la construcción, se aplicaron como resultado de la experiencia desarrollada a lo largo de la guerra a la hora de confeccionar aviones de manera rápida y eficaz. De esta forma, se puede observar cómo siendo empresas de diferente aplicación, se realizaron con éxito transferencias de tecnología, sobre todo con el uso del aluminio en la construcción. [17]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



23.



24.

23-24. Modelo Aluminium B2, montado en fábrica a partir de secciones tridimensionales de la vivienda. Construcción en la fábrica de BAC en Bristol y montaje en Shirehampton. 1945.
Fuente: Strike, 1991. Anon, 1948.

25. Bungalow Aluminium B2. Dursley, Reino Unido. 2006
Fuente: Felipe Lewis



25.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Arcon Mark

Esta patente diseñada por la empresa Arcon o “Architectural Consultants”, fue la segunda más fabricada en la época con 38.959 unidades. Esta empresa estaba constituida por arquitectos y constructora, para la fabricación de estas viviendas se necesitaron alrededor de 2.500 componentes, para lo cual tuvieron que participar más de 145 fabricantes. Entre los participantes, destaca la constructora Taylor Woodrow como supervisora de la producción de las viviendas Arcon. [21]

La empresa realizó un esfuerzo por cambiar la concepción entre industria y arquitectura, creando un nuevo vínculo donde ambas se vieran beneficiadas. Arcon incorporaba un nuevo patrón de funcionamiento, donde el diseño y la puesta en obra mantenían una fuerte relación, y estaban planteados dentro del mismo concepto. Este producto paso por varias etapas de diseño y prototipos, con carácter de mejora, y por ello el modelo definitivo acabó teniendo el apellido de “V”.

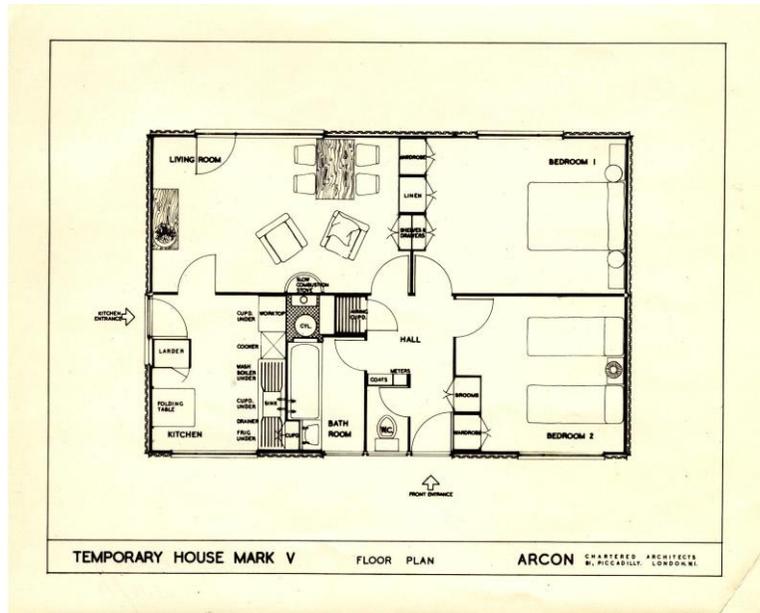
Debido a las distintas etapas y a la evolución por la que pasó el modelo de viviendas prefabricadas Mark V, hizo que este sea considerado como el más completo en términos arquitectónicos. La estructura de la vivienda estaba constituida por un conjunto de pórticos lineales realizados a partir de perfiles tubulares de acero, sobre los cuales descansaba una cubierta ligera de placas de fibrocemento ondulado, con aislamiento térmico y un revestimiento interior de placas de cartón yeso. El acabado de los paramentos verticales en fachada era muy similar al de cubierta, las ondulaciones del panel de fibrocemento le daban un acabado exterior muy particular, y para caracterizarlo aún más su estética tenían distintos tonos de colores. Otra característica de este modelo era la curvatura formada en la cumbre, en la unión de la cubierta a dos aguas, la cual se resolvía mediante una curva muy característica. [8]

El programa de vivienda se adaptaba a los requerimientos del gobierno, con un particular hall distribuidor en la entrada. La vivienda constaba de dos dormitorios, salón, cocina y baños, con el aseo independizado. Con una planta bien distribuida y bastante mecanizada, tratando de aprovechar todo el espacio disponible. Al igual que otros de los modelos anteriores, contaba con chimenea y circuito de agua caliente.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

En cuanto a la clasificación del sistema, podríamos decir que se trataba de un sistema de prefabricación abierta, pero con ciertos matices. En cuanto a los componentes que formaban el modelo, encontramos numerosos fabricantes, por lo que el producto no venía dispuesto al completo por una misma empresa que diseñaba y montaba, más bien la empresa se dedicó a confeccionar el sistema en base a los productos disponibles en el mercado y crear un modelo cerrado a partir de los mismos. Un modelo de producción bastante innovador y con una secuencia constructiva bien gestionada, pero que requería de una gran coordinación de las diferentes partes.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



26.



27.

26. Planta de la vivienda Arcon Mark 5 Fuente:
<https://www.prefabmuseum.uk/>

27. Barrio de Mark V en Bishpool Estate, Newport.
1987 Fuente: <http://s142.photobucket.com>

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Otros modelos

A parte de estos modelos comentados, se desarrollaron otros modelos en Reino Unido que no consiguieron el mismo éxito, pero vale la pena comentar.

El modelo americano **“USA import”**, siguió una dinámica muy diferente al resto, en este caso la base del modelo se realizó en madera. Un material con una buena aceptación social, no obstante, con claras limitaciones de obtención dada la escasez y procedencia natural del mismo. Este modelo fue el quinto con más unidades, con alrededor de 8.500 viviendas. En cuestiones del proceso de industrialización, es importante tener en cuenta las previsiones de demanda y capacidad de suministro real, a la hora de poder proporcionar el producto final al usuario con éxito. El modelo **“Phoenix”** por su parte tenía un punto distintivo, su apariencia formal de casa de campo tradicional inglesa. El modelo de vivienda **“Spooner Universal”**, fue construido también con madera, en este caso con paneles de contrachapados colocados sobre una estructura auxiliar a partir de perfiles y marcos, los cuales se realizaba mediante madera maciza.

Cambiando de material, encontramos los fabricados con hormigón armado, una técnica más europea, y con mayor experiencia por parte de las empresas. El modelo **“Tarran”**, al igual que los **“Mark”**, se realizaron hasta tres variantes, tenía un sistema similar al utilizado por **“UniSeco”** en cuanto al programa de vivienda interior y su distribución. Contando las tres versiones, fue el cuarto modelo con más unidades construidas. En diferencia con el resto de los modelos este se desarrollaba mediante un sistema de paneles de hormigón, lo que hacía que el sistema prefabricado fuera más pesado. Otro modelo fabricado con hormigón armado fue el **“Orlit”**, con menor trascendencia, pero con ciertas singularidades. La vivienda se desarrollaba en dos plantas, con una estructura prefabricada de HA. Estos modelos (**“Tarran y Orlit”**), debido a su concepción mediante un sistema prefabricado pesado, debido al propio material de hormigón armado, se vieron penalizados a la hora de expandirse por el país, debido a las limitaciones de transporte de peso. De esta forma, se puede explicar porque su construcción se centró principalmente en el norte de Inglaterra, cerca de la fábrica de Tarran y en la región de Escocia, donde se encontraba la fábrica de Orlit.[21]

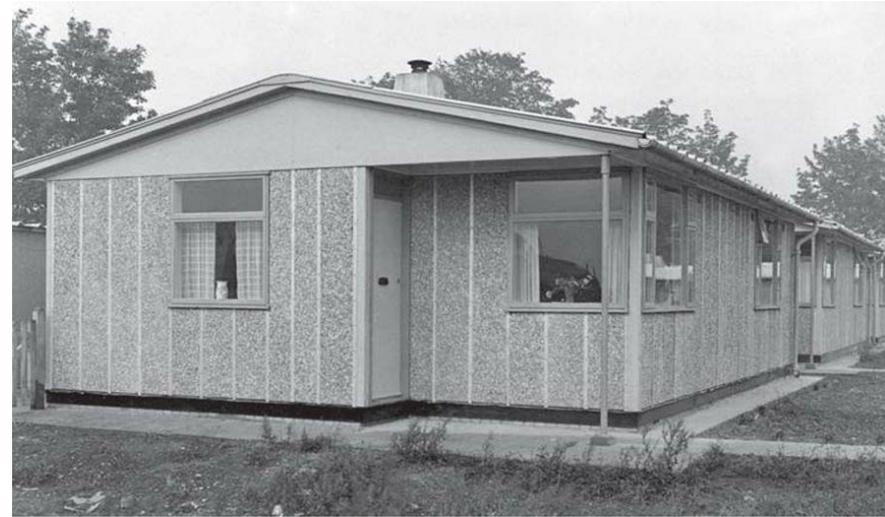
“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



28.

28. Modelo Phoenix. 2006, en uso.

Fuente: Peter Jordan



29.

29. Modelo de vivienda prefabricada Americano. Lewes, East Sussex, Reino Unido.

Fuente: Blanchet, 2014



30.

30. Modelo Tarran en Old Brampton, Chesterfield.

Fuente: Blanchet, 2014

3.2. Referencias Españolas

Debido a los movimientos masivos de la población que emigro de las zonas rurales a los núcleos industriales, entre las décadas de los años 60 y 70, se generó una gran demanda de vivienda en las grandes ciudades. Estas ciudades organizadas por barrios con un infraestructura y planificación urbana de crecimiento casi inexistente llevaron a cabo el crecimiento en las periferias con grandes bloques de pisos, como sucedió en el barrio de Moratalaz (Madrid), Bellvitge (Barcelona) o La Paterna (Gran Canaria). Estos barrios, se realizaron mediante la iniciativa privada, sobre todo, no obstante, comenzaron a activar la industrialización en el sector de la vivienda. Para estas edificaciones se desarrollaron sistemas prefabricados pesados, a partir de hormigón armado, y considerados como por su composición como sistemas cerrados. [22]

Esta situación tuvo cierta similitud con lo ocurrido algunos años antes en el resto de Europa, y en este punto España comenzó el desarrollo con los sistemas prefabricados con mayor inversión. Hasta la fecha apenas se había experimentado con la técnica, tan solo se habían ejecutado algunas escuelas con estos sistemas. De la misma manera, los factores que promovieron la industria fueron los mismos, la necesidad de reducción de los tiempos de ejecución, limitar los costes y el bajo nivel adquisitivo de la población. [12]

Respecto al gobierno, este apostó por la industrialización de la vivienda a nivel normativo desde 1954, con la aparición de dos nuevos modelos de viviendas social, con los programas de “Viviendas de Renta Limitadas” y las “Viviendas Subvencionadas”. Con esta ley y el Plan Sindical de la Vivienda, se regulaba la vivienda social, y con ello aparece la iniciativa de la empresa privada para colaborar directamente con el Estado. Años después, aparece la Ley que termina de regular la vivienda social, en 1969 surgen las “Ordenanzas Provisionales de viviendas de Protección Oficial”, sin embargo, estos modelos no acogen el diseño de viviendas sociales relacionadas con la modulación y sistemas prefabricados. Algo que, si sucedió en otros países europeos, destacando los nórdicos. De esta manera podrían haber aparecido herramientas que favorecieran el uso de elementos normalizados y facilitaran el desarrollo de proyectos mediante sistemas prefabricados en este tipo de construcciones.[8]

Cabe destacar la creación en 1939 del Instituto Nacional de Vivienda (INV), con la intención de impulsar la construcción de la vivienda social. Este organismo se vio absorbido en 1957 por uno mayor, el Ministerio de la Vivienda, como herramienta administrativa y gubernamental principal en materia de vivienda. En 1949 se crea el Instituto de la Construcción Eduardo Torroja, como uno de los centros pioneros en industrialización, con innovadores desarrollos en los sistemas industrializados. Destacando a parte de sus

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

numerosas patentes y aportaciones, la construcción de la sede del propio Instituto de Costillares (1949-1953)[23], la cual sirvió como un ensayo para los sistemas constructivos desarrollados. Se construyó en un plazo de tiempo muy corto y con un sistema en el que todos los componentes eran prefabricados. [24]

3.2.1. Obra de Rafael de La-Hoz

3.2.1.1. Las Miro-escuelas. 1957-1962

A finales de los años 50', la Diputación de Córdoba acomete un plan de nuevas dotaciones para la docencia de los más pequeños, apoyándose en el Plan Nacional de Construcciones Escolares 1957, donde se plantean numerosos centros docentes en los pueblos de la provincia. Para lo cual, Rafael de La-Hoz, como arquitecto provincial por aquel entonces, realizaría un estudio sobre la escala del niño y su interpretación del tiempo y el espacio, sus funciones motrices, circulaciones, actividades principales y condiciones arquitectónicas del interior; incidencia solar, iluminación, térmicas y acústicas. Como condición particular de la situación, tenía que ajustarse a los medios disponibles y la necesidad, proyectando módulos ajustados a un bajo presupuesto y de rápida implementación. [8]

Con el Plan Nacional de Escolarización de 1962, este concepto ya desarrollado teóricamente tenía luz verde para su construcción. El proyecto fue firmado en solitario por Rafael de La-Hoz, se implementó por primera vez en Montilla, y tras los buenos resultados obtenidos comenzó a distribuirse por toda la provincia. Su gran dedicación por dotar al programa de un correcto bienestar para alumnos y profesores con un presupuesto ajustado le sirvió para ser publicado en la Revista Nacional de Arquitectura y en la revista Hogar y Arquitectura. [6] En base a los datos disponibles, se llegaron a materializar alrededor de 212 unidades, teniendo con unidad cada módulo compuesto por dos aulas y cuartos húmedos. [25]

El sistema constructivo se resuelve mediante un sistema de hormigón armado in situ para los cimientos, consiguiendo estandarizar el sistema para todas las escuelas, para ello consiguen repartir las cargas de forma que el firme no se ve especialmente afectado en ningún punto, de esta forma puede generalizar su uso independientemente de las condiciones del terreno. Los cerramientos y muros de carga se realizan mediante muros de ladrillo caravista macizos de un pie. De esta forma no utilizan productos prefabricados para cimentación ni paramentos verticales. Para la cubierta inclinada a un agua, se utilizan placas de fibrocemento en color blanco, de forma que reduzca la radiación solar. Estos productos prefabricados se implementan con unas dimensiones especiales, no estandarizadas, por lo que se realizan a medida para las escuelas. Las placas se apoyan en viguetas de hormigón armado

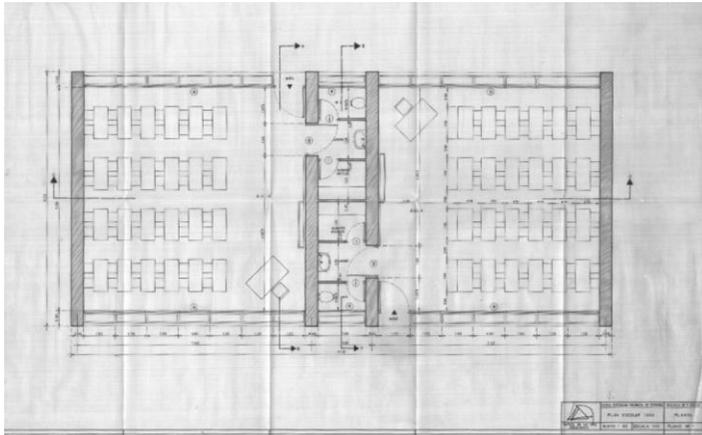
“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

prefabricadas, que apoyan sobre los muros de un pie. Bajo las placas de fibrocemento se colocan láminas de aislamiento mediante virutas, con un sistema similar al de Viroterm. [26]

Para los revestimientos y terminaciones se usaron solerías hidráulicas mediante soletas que se apoyaban en una solera de hormigón que las protegía de humedades. Las carpinterías estaban compuestas por ventanas con hojas de vidrio deslizantes y perfilerías de aluminio, puertas prefabricadas, los muebles con madera de pino, y para el resto de mobiliario tratarían de seleccionar la mayoría de los productos prefabricados disponibles. De esta forma se puede afirmar que trataban de realizar un sistema de prefabricación abierto. [8]

Este sistema de microescuelas se desarrolla con un sistema tan polivalente que ha a posteriori es utilizado por Rafael de La-Hoz en las construcciones industrializadas que le siguen en los años 60'. Por ejemplo, el modelo de escuela prefabricada para el Ayuntamiento de Córdoba en 1967 supone un avance de este mismo, implementando los conocimientos adquiridos tanto con las microescuelas como con los albergues provisionales, consiguiendo un grado de prefabricación mucho más alto que sus primeras construcciones docentes.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

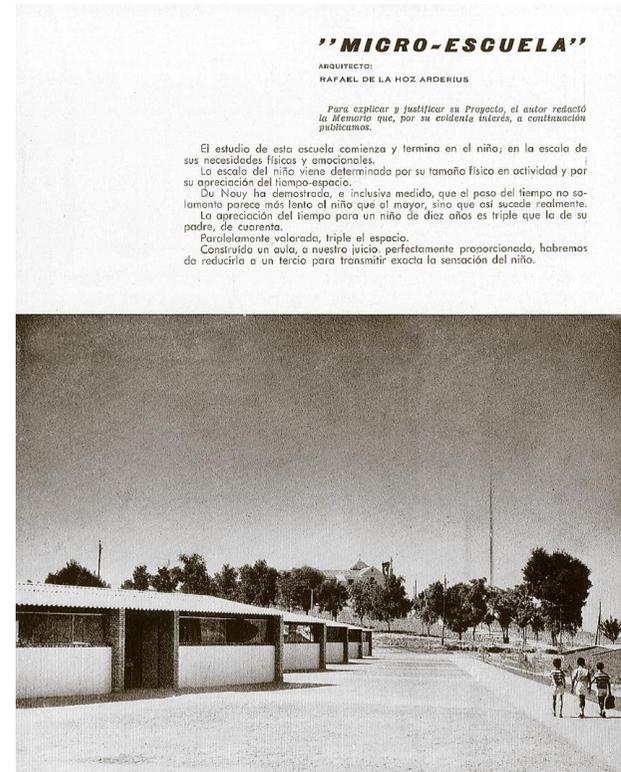


31.

31. Planta de las Microescuelas. Podemos apreciar el modelo de las dos clases con aseos incluidos. 1963.
Fuente: Archivo De La-Hoz, Madrid.

32. Publicación sobre las Micro-escuelas en un artículo.
Fuente: Hogar y Arquitectura, nº19 “Micro-escuela”, pag 30-42.

33. Interior del aula de las Micro-escuelas.
Fuente: Revista Nacional de Arquitectura, nº 204. 1958.



32.

33.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

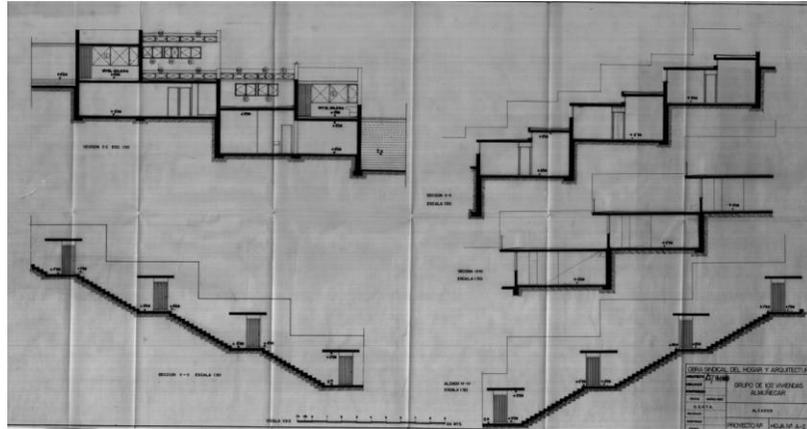
3.2.1.2. Poblado de Pescadores de Almuñécar. 1961-1963

Por medio de un encargo de la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura, se le propone al estudio de Rafael de La-Hoz en colaboración con Gerardo de Olivares este proyecto de un “Poblado de Pescadores.” [27] Ubicado en el municipio costero de Almuñécar, en la costa granadina. El proyecto se realiza a principios de los años 60, entre el 1961 y el 1963. El encargo tiene la particular condición de realizarse urgentemente por la necesidad de vivienda en el momento, y la interesante ubicación elegida supone un reto inédito, al situarse en una zona de acantilados al borde del mar con grandes pendientes. Al rechazar el primer emplazamiento por excesiva inclinación del terreno, se toma la decisión de ubicarse en una situación donde “solo” hay una pendiente del 54%. [28]

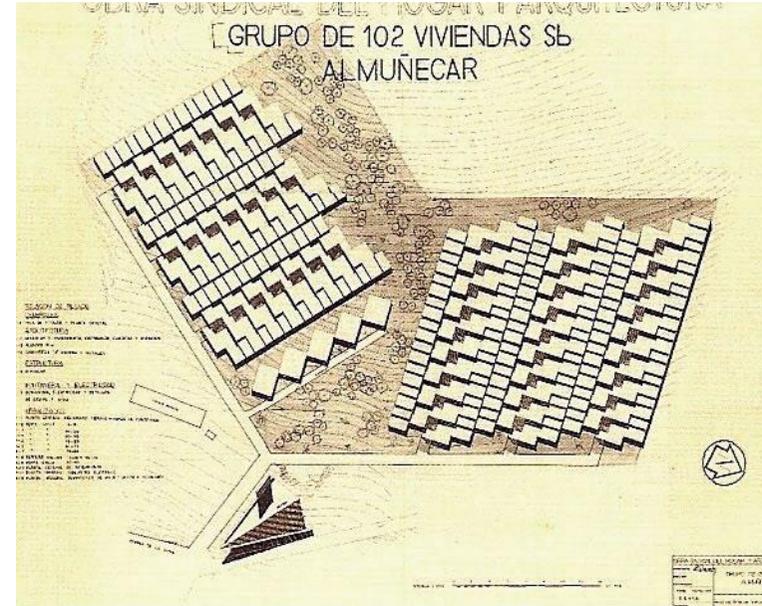
El programa residencial consiste en 102 viviendas de carácter unifamiliar, utilizando un concepto de urbanización abierta. La situación elegida provoca una solución escalonada, encajando las viviendas entre sí, resolviendo el programa residencial individual en una sola planta. La contención del terreno se resuelve mediante una serie de muros dispuestos en zigzag, los cuales se adaptan a la topografía del terreno y siguen las curvas de nivel. Con esta forma de acomodarse al terreno de forma natural, consigue resolver las circulaciones exteriores y la disposición de las viviendas con menor pendiente. El sistema de contención en zigzag se adapta mejor al terreno y evita el deslizamiento del terreno, consiguiendo mayor estabilidad. La disposición escalonada de las viviendas entre sí le permite aprovechar la cubierta de las viviendas como una gran terraza para la vivienda superior. La orientación del lugar al sureste genera un amplio y controlado soleamiento de las viviendas, a la vez que conecta visualmente las viviendas con la playa y el puerto de pescadores, sin interrumpirse entre sí dada la disposición en planos diferentes.

Se puede apreciar de forma instantánea como interpreta la arquitectura tradicional de los pueblos costa andaluza, adaptándola con unas texturas y colores ampliamente mediterráneos. Destaca el acabado exterior de enlucido blanco en todos los paramentos verticales, haciendo de esta propuesta de arquitectura moderna un proyecto con grandes valores vernáculos. [6]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



34.

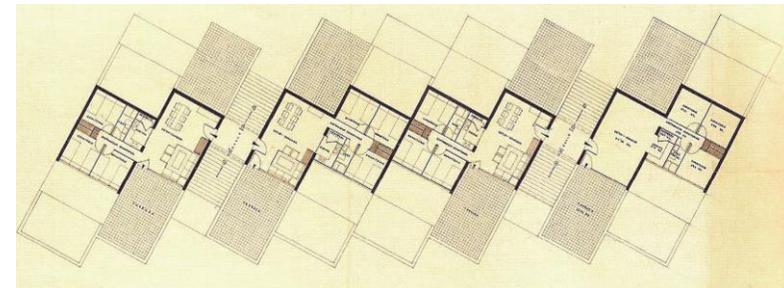


35.

34. Sección de las viviendas de Almuñecar. Obra Sindical del Hogar.
Fuente: Tesis de Francisco Daroca. Rafael de La-Hoz. Como motor de la modernidad. Pg 311.

35. Planta general del proyecto de Almuñecar.
Fuente: Obra Sindical del Hogar.

36. Planta de vivienda del poblado de Almuñecar.
Fuente: Obra Sindical del Hogar



36.

3.2.1.3. Burgos de las Naciones. 1964

Se trata de la primera experiencia con un programa residencial pública de Rafael de La-Hoz. Debido al éxito conseguido con la solución proyectada para los Albergues Provisionales de Córdoba, hizo que le encargaran en 1964 este complicado proyecto, junto a Cano Lasso, ya que tenían que llevarlo a cabo en un tiempo récord.[6] Con una doble misión, el año de 1965 iba a ser un precedente para el camino de Santiago de Compostela, debido a tratarse de un “año santo jacobeo compostelano”, y junto al atractivo internacional, estas instalaciones podían servirle al estado como un lavado de imagen de cara a los miles de visitantes peregrinos del extranjero. [29]

El complejo residencial fue llevado a cabo en la zona Noroeste de Santiago de Compostela, completando una etapa de industrialización ligera junto a las viviendas prefabricadas pocos años antes. En este proyecto adaptó ese sistema implementado con éxito, adaptándolo a las nuevas condiciones y aplicando ligeras mejoras. El programa que había fijado el Decreto del Gobierno estipulaba un total de 1.140 albergues, con una superficie de 45 m², aunque la filmoteca nacional afirma que se llevaron a cabo un total de 1.473 albergues con dos tipologías diferentes. [30] El proyecto es desarrollado mediante la dirección de la Obra Sindical del Hogar y ajustándose a los requerimientos de la Subsecretaría de Turismo. La constructora fue Agromán, con la que ya tenía experiencia Rafael de La-Hoz, con el proyecto de los albergues provisionales. El programa desarrollo 196 departamentos individuales para turistas, y 1247 para peregrinos. El concepto es diferente al de los albergues ya que su carácter funcional era notoriamente flexible y con claras intenciones de convivencia comunitaria. Como condición primaria se pretendía que estas instalaciones pudiesen ser utilizadas para otros usos, además de permitir su transporte.

El proyecto tuvo que lidiar un con una topografía del terreno complicada, ya que existía bastante pendiente en la zona de implementación. Para resolverlo, realizaron bancadas sobre las que se depositaban los módulos.

El sistema constructivo ciertos elementos se lleva a cabo fábricas “in situ”, de forma que las posibles contingencias que pueda desarrollar el transporte de los componentes a Santiago se reduzcan drásticamente. El sistema plantea la estructura vista, adoptando un concepto moderno, en su aspecto exterior haciendo destacar el color azul y blanco de los paneles del cerramiento. Los módulos se desarrollan con una cubierta inclinada a dos aguas simétricamente. Para reducir el impacto visual de los grandes volúmenes que ocupaban un total de 30.000 m², se consigue adaptarse a la topografía, planteando un juego de niveles e intercalando las cubiertas.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

El proyecto consigue integrarse en un paisaje repleto de vegetación, utilizando módulos de baja altura, Se proyectaron dos módulos, uno de clase turista, individual, y otro para peregrinos, de carácter comunitario, en el cual no se incluían los servicios y usos comunes, para lo cual diseñaron otros edificios dedicados.

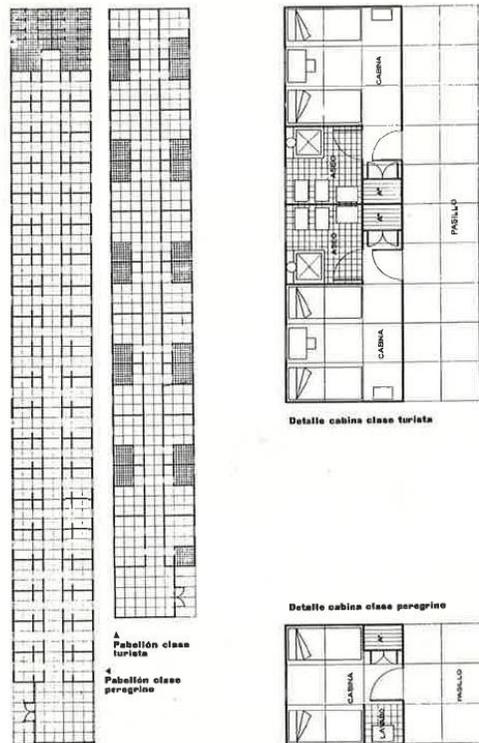
Para el diseño de los módulos dedicados a los peregrinos, Rafael de La-Hoz, mantiene la modulación establecida en los albergues provisionales de 1 metro, de forma que adapta la distribución de una forma sencilla mediante una retícula, adaptando también el sistema constructivo. La modulación se plantea en una retícula de 8 metros (3 vivienda + 2 pasillo + 3 vivienda), siendo simétrico y creando zonas independientes de 3 x 3, pudiendo albergar 2 literas en cada módulo, con espacio para almacenaje y lavabo. Al final del pasillo central de 2 metros se encontraban los servicios comunes.

El diseño de los módulos dedicados para turistas se diferenciaba principalmente por su independencia, al incorporar baño en cada habitación. De esta forma la modulación de estos continua con una crujía de 8 metros, pero los módulos independientes pasan a ser de 3 x 5, al incluir los baños de 2 x 2, y los módulos restantes para el acceso y almacenaje. La imagen exterior de ambos módulos es muy similar, se diferencian en la composición del alzado con una diferente distribución de los huecos.

Los edificios programados para usos de recepción, comedor, cocina, zonas comunes y servicios no utilizaron los mismos sistemas de los módulos residenciales, pero siguieron manifestando el uso de la construcción ligera.

Su manifiesta intención por la flexibilidad, le permitió cambiar su uso años después, siendo utilizado a partir de los años 70' como residencia de estudiantes y equipamiento universitario. [31]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



37.

34. Plannos de la planta de los módulos peregrino y turistas.

Fuente: Obra Sindical del Hogar

35. Imagen de la obra terminada. Perspectiva del conjunto.

Fuente: Obra Sindical del Hogar

36. Sala de estar y exterior de Burgo de las Naciones. Santiago de Compostela, 1964.

Fuente: Obra Sindical del Hogar



38.



39.

3.2.2. Las Unidades Vecinales de Absorción. 1961-1969

Las Unidades Vecinales de Absorción fueron unas actuaciones a cargo del Ministerio de Vivienda promovidas por el Plan Nacional de Viviendas y la Organización Sindical del Hogar y de Arquitectura por varias ciudades de España entre 1961-69. El programa conocido como U.V.A. o “albergues provisionales”, fue un intento por incentivar la industrialización y la prefabricación en España en el sector de la vivienda, a la vez que potenciar la vivienda social. Se plantearon como construcciones provisionales, de carácter modular, con cierto grado de prefabricación, desmontables y transportables, con una vida útil de cinco años como máximo, algo que ya veremos como no se cumple en ningún caso. El programa funcional de la vivienda debía acogerse a una superficie total inferior a 50 m², con dos dormitorios, un baño y salón-cocina. Las UVAS fueron promovidas no solo para realojar a las personas afectadas por los siniestros naturales causados por las grandes inundaciones de principios de la década de los 60’, también se llevaron a cabo para hacer frente a un grave problema social que se estaba acrecentado desde hacía varios años en las grandes ciudades de España con el chabolismo. Por ello, también se aprobó en 1961 el Plan de Absorción de Chabolismo, para tratar de paliar la situación. [32]

Durante este intervalo de tiempo y en las diferentes localizaciones del país, surgieron numerosos proyectos enfocados a nuevas técnicas constructivas, tratando de adaptarse a la industrialización y a la prefabricación. No obstante, hay que tener en cuenta el contexto en el que se llevan a cabo estos proyectos, realizándose bajo una situación política complicada en España, marcada por un aislamiento de información y de medios materiales disponibles. La experiencia en el sector de la vivienda prefabricada en España era prácticamente nula, por lo que los técnicos implicados tuvieron que hacer gala de un gran esfuerzo creativo por llevar a cabo propuestas realistas.

Dado el objetivo del análisis principal de los Albergues Provisionales de Córdoba, se va a realizar un estudio previo de los sistemas más conocidos y estudiados, los cuales se desarrollaron en Sevilla, Barcelona, Madrid y Granada.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

3.2.2.1. Albergues provisionales en Sevilla. 1962-1964

En la década de los años 60' la ciudad de Sevilla estaba experimentando una situación polémica en cuanto a vivienda social se refiere. La migración hacia la ciudad sin planes de control urbanísticos y el aumento de los asentamientos chabolistas estaba generando una situación de precariedad en la que vivían una gran cantidad de familias. Según los datos, en torno a 70.000 personas localizadas en diversos grupos, generalmente en extrarradio de la ciudad, estaban sufriendo esta situación precaria. [33]

En 1961 Sevilla sufre de unas grandes inundaciones, el 25 de noviembre se colapsa el Tamarguillo cuando se rompen los diques de contención. En este punto la situación ya de por sí crítica de la vivienda, se vuelve insostenible, agudizándose aún más en las zonas pobres de la ciudad, dada la precariedad de las construcciones. Momento en el que se generan unas condiciones de salubridad e higiene muy por debajo de las condiciones mínimas. Según los datos, las aguas dejaron daños en 4.172 viviendas y destruyeron 1.603 chabolas, afectando a 30.176 personas que se quedaron sin casa.[34] Para dar una respuesta inmediata se habilitan espacios techados donde poder acoger a los afectados de forma temporal, haciendo uso de equipamientos públicos como colegios o pabellones, y algunas edificaciones aún en construcción. [35]

El Plan Nacional de la Vivienda actuó para paliar la situación, un equipo de arquitectos con Luis Recasens Méndez-Queipo con líder se encargaron del proyecto de organización del barrio del polígono San Pablo. El barrio lo estructuraron en 5 zonas, de forma que pudieran acometer por etapas las distintas fases, contando con 8.826 viviendas en bloque residencial y además incluyeron iglesia, centro comercial y otros equipamientos. En 1962 se comenzaron las obras, y dos años más tarde se inauguraron los barrios A y B. De esta forma empezaron a construir viviendas definitivas al mismo tiempo que los albergues, para poder realizar el realojo cumpliendo los plazos. [36]

Como medida de emergencia a corto plazo se llevaron a cabo los albergues provisionales, conocidos popularmente en Sevilla como “casitas bajas”, dado el tipo de construcción simple, rápida y tipológica. Esta concepción formal y funcional es interesante para poder comprobar posteriormente los resultados conseguidos en Córdoba en una situación similar. Los barrios escogidos para llevar a cabo estas construcciones fueron, Amate, el polígono Sur, el Polígono San Pablo, en el Sector Norte y en el Tiro de Línea. Las primeras 2.000 viviendas de emergencia se entregaron el 14 de marzo de 1962. Estas se construyeron en tiempo récord, en tan solo cuarenta y cinco días. Dada la necesidad de vivienda, su construcción se llevó a cabo con materiales de baja calidad y una capacidad estructural

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



40.



41.

40. Riada del Tamarguillo, Calle Luis Montoto. 1961.
Fuente: Archivo de ABC de Sevilla.

41. Vista aérea del barrio de San Pablo.
Fuente: www.poligonosanpablo.es

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

y cinco días. Dada la necesidad de vivienda, su construcción se llevó a cabo con materiales de baja calidad y una capacidad estructural limitada, por el contrario, consiguieron mayor ligereza y simplificación en el proceso constructivo. De la misma forma que las viviendas eran provisionales, la urbanización también, y por ello mismo no se realizó asfaltado ni acerado desde el principio.

El sistema constructivo de estas viviendas no se caracterizó por su industrialización ni prefabricación de los componentes, ya que en este caso se construyeron utilizando sistemas ligeros pero convencionales casi en su totalidad. La Obra Sindical del Hogar achacaba esta situación a la deficiente industria de España, que era incapaz de acometer estos proyectos de vivienda. Se llevó a cabo una larga búsqueda por las diferentes empresas de construcción disponibles para realizar la construcción de los 2.000 albergues, pero ninguna estaba preparada para llevar a cabo tal desafío. De esta forma, al no poderse ejecutar mediante sistemas homogéneos con prefabricación ligera, el proyecto tuvo que dividirse en ocho fases, las cuales tenían diferentes características constructivas. [37] Dividiendo así el programa en pequeños proyectos que se adaptasen a las condiciones de la pequeña industria del momento. Los sistemas constructivos observados en las imágenes reflejan técnicas convencionales como cerramiento de fábrica de ladrillo, estructura metálica, forjado sanitario con viguetas unidireccionales, cimentación ejecutada in situ y cubiertas a dos aguas con placa onduladas de fibrocemento. Se puede observar cómo se desestiman las condiciones que el Boletín Oficial trataba de implantar con un cierto grado de prefabricación y capacidad de desmontaje de todos los materiales, por lo que se puede detectar como la urgencia del programa pudo ocasionar una falta de planificación en el proceso. [38]

Con el paso de los años, se fue comprobando como la relación calidad-objeto, en base a la durabilidad fue poniéndose en entredicho. La continuidad del funcionamiento de los albergues a lo largo de los años puso de manifiesto con graves problemas sociales relacionados con la inestabilidad del sistema planteado, los barrios se degeneraron rápidamente y se evidenciaron la falta de infraestructuras planteadas para unas servidumbres urbanas por encima de las posibilidades. El abandono de estos albergues se fue realizando conforme el plan de realojo iba ejecutándose, algo que tardó en concluir dada la falta de recursos de las personas que aún vivían en estos refugios, fue en 1974 cuando se terminaron de desalojar. [39]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



43.

43. Imagen de la construcción en Sevilla de los albergues diseñados por Rafael de La-Hoz y Gerardo de Olivares para Córdoba. En el Polígono Sur, Av. De la Paz.
Fuente: Archivo Hoz, Olivares, Chastang.

44. Ortofoto de Sevilla. Las casitas portátiles del Polígono Sur. WMS Ortofoto de Andalucía 1977-83.
Fuente: <http://www.iuntadeandalucia.es>



44.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

3.2.2.2. Albergues A.I.O. en Barcelona. 1962

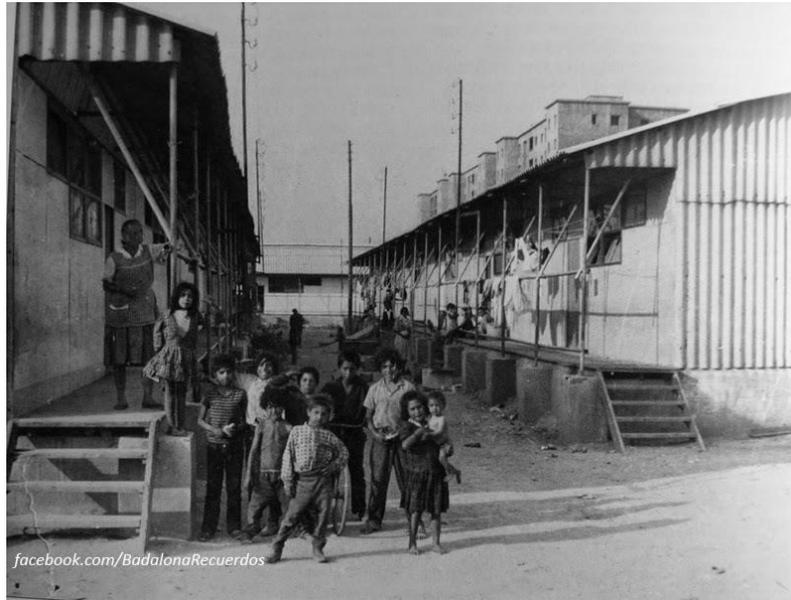
Los albergues provisionales de Barcelona, también conocidos por el sistema de construcción que los técnicos de la Obra Sindical del Hogar nombraron como A.I.O. (Albergues-Instituto-Obra), se desarrollaron para actuar frente la emergencia producida por las inundaciones del Vallés catalán, en el Baix Llobregat y en el Barcelonés. El Instituto Nacional de la Vivienda aprobó un decreto Ley por el que se financiaban 2.000 albergues provisionales para las localidades del territorio de Barcelona que se habían visto afectadas por las inundaciones.[40] Se llegaron a construir 1.806 módulos, de forma muy repartida por la ciudad de Barcelona. No parece encontrarse una planificación común en la construcción industrializada de las diferentes zonas, en Martorell se construyeron 50 unidades, 44 en Sant Roc y en Badalona 600.

En este caso si se intentó utilizar un sistema similar, el A.I.O., en este caso se trataron de implementar sistemas ligeros y recuperables con cierto grado de prefabricación. La estructura consistía en perfiles metálicos tubulares, el cerramiento y tabiquería se realizó mediante bloques de hormigón aligerado y la cubierta por medio de paneles de madera contrachapada y placas de fibrocemento.

Según las fuentes, estos albergues fueron conocidos popularmente como “barracones suizos”, ya que el gobierno suizo y finlandés los envió en concepto de ayuda humanitaria dadas las consecuencias de las riadas. Consta que existieron unos modelos fabricados en España, los cuales probablemente siguieron el sistema de los “barracones suizos”. [41]

En 1962 la Obra Sindical del Hogar aprobó la rehabilitación de las viviendas dañadas y la construcción de 155 bloques nuevos para alojar a los afectados y resolver los problemas de vivienda incipientes en los últimos años, cuatro años más tarde de las inundaciones, se realojaron a los afectados.[42]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



45.



46.

45. Imagen de los albergues del barrio de Badalona.
Barcelona. Modelo de los barracones suizos.
Fuente: <http://bdnrecuerdos.blogspot.com.es>

46. Vista aérea de la construcción de los albergues del
barrio de Badalona. Barcelona.
Fuente: <http://bdnrecuerdos.blogspot.com.es>

3.2.2.3. U.V.A.S. en Madrid. 1963

En la década de los 50', Madrid se vio colapsada por las previsiones de crecimiento, generando una determinante formación de los conocidos suburbios. La escasez de la vivienda y el bajo poder adquisitivo de un sector de la población proliferó la aparición sobre el territorio de infraviviendas o chabolas. De esta forma, en la capital, estas medidas de viviendas de emergencia no fueron promovidas para realojar a la población afectada por siniestros naturales, sino para erradicar el chabolismo. [32] A mediados de esta década se cifraba en 120.000 personas afectadas, aunque la realidad duplicaba ese número. [43] En los años siguientes se trataron de resolver los problemas construyendo hasta 260.000 viviendas, no obstante, y pese a los buenos resultados en cuestión de construcción obtenidos, esto no fue suficiente, ya que el número de chabolas seguía en aumento.

En 1961 se aprobó el Plan de Absorción de Chabolas, el cual venía a resolver de una forma similar que en el resto de las ciudades de España donde se estaban viendo afectadas por las inundaciones, el problema de escasez de vivienda. De esta forma el método a seguir era el mismo, elaborar albergues provisionales con cierto grado de prefabricación, capaces de ser desmontables y recuperables. Con un plazo de 5 años de uso, y debían servir como paso intermedio entre las chabolas y una futura vivienda digna. No obstante, como ocurrió en otros casos esta temporalidad terminó volviéndose definitiva. El plan de absorción preveía unos 30.000 albergues, cifra que quedó muy lejos de alcanzarse, ya que tan solo se construyeron 6.083 viviendas. En el plan estaban incluidas ciertas edificaciones complementarias y equipamientos urbanísticos, para lo cual usaron emplazamientos cercanos entre los diferentes barrios de albergues que pudieran aprovechar las dotaciones.

Las directrices del Gobierno concertaban plazos de construcción de 6 meses, al mismo tiempo se les solicitó a las empresas el uso de sistemas homogéneos y prefabricados de los componentes, y un abastecimiento simultáneo entre las diferentes obras. Dada la situación del tejido industrial de la construcción española, la cual seguía siendo muy artesanal. La tipología edificatoria tenía cierta libertad, entre una y dos plantas adosadas, la cimentación tenía que realizarse in situ de hormigón.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Las seis U.V.A.S realizadas en Madrid a lo largo del 1963, incluyendo el número de viviendas fueron:

- Canillejas: 998 viviendas
- Fuencarral: 1.190 viviendas
- Hortaleza: 1.100 viviendas
- Pan Bendito: 655 viviendas
- Vallecas: 1.200 viviendas
- Villaverde: 950 viviendas

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Canillejas: 998 viviendas

Para este proyecto se pusieron en contacto con los arquitectos: Miguel Arregui Goicioetchea, José Dodero Urrea, Francisco García de Paredes, Fernando Ramón Molinés y Manuel Reina Ruiz. La empresa constructora fue: Valera Millamor. [35]

Los edificios proyectados fueron realizados con una tipología de bloque lineal de una planta, mediante viviendas unifamiliares adosadas. La disposición de estos bloques en planta se realizó intentando formar manzanas cerradas, con patios en su interior que creaban espacios urbanos comunitarios.

El sistema constructivo estaba marcado por un bajo nivel de industrialización. Los cerramientos se realizaron mediante muros de carga a base de bloques porosos, con un revestimiento de enfoscado. La cubierta estaba apoyada sobre una estructura metálica de cerchas, a partir de perfiles laminados. Sobre las cerchas apoyaban unas bandejas de acero galvanizado. El forjado se realizaba mediante elementos prefabricados, con una base de hormigón con placas de 290 x 100 centímetros. Como aislamiento se usaron láminas de virutas, con un sistema de “Viroterm”. Este sistema de cubierta y aislamiento fue común en muchas de las U.V.A.S. [43]

La excesiva simplicidad del planeamiento general del barrio y la baja calidad de los materiales utilizados ofreció una imagen muy pobre, que junto al paso de los años hasta su sustitución se pudo ver una fuerte degradación.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



47.

47. Vista aérea del barrio de Canillejas

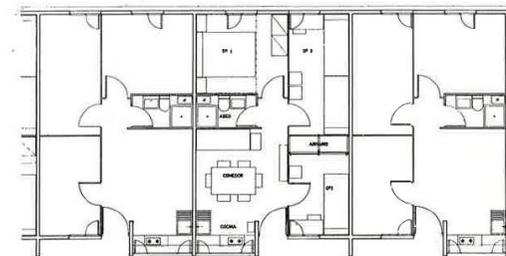
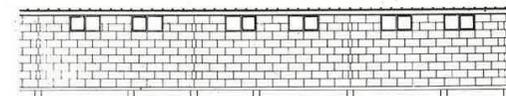
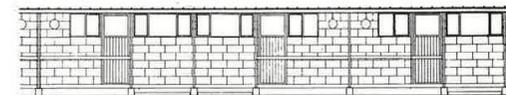
Fuente: Obra Sindical del Hogar



48.

48. Fotografía tomada durante la visita del Jefe de Estado en la inauguración

Fuente: Obra Sindical del Hogar



49.

49. Planos de distribución de las UVA de Canillejas

Fuente: Hogar y Arquitectura, nº47. 1963

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Fuencarral: 1.190 viviendas

Para este proyecto se pusieron en contacto con los arquitectos: José M.^º Aragüena Clemente, Calixto del Barrio de Gángara, Agustín Ubach Calvo, Alfonso Soldevilla Barbosa, Julio García Lanza, Valentín Rodríguez Gómez. La empresa constructora fue: Becosa. [35]

Los edificios proyectados fueron diseñados con la misma tipología que en Canillejas, bloques lineales, pero esta vez se organizaron de forma de hileras dobles y alternando con calles y patios traseros de poca entidad. Desde la vista superior se aprecia una densidad del emplazamiento muy elevada, pero también una clara intención urbanística creando espacios públicos que podían fomentar las relaciones sociales. [43]

El sistema constructivo planteado mostraba interés por el grado de recuperación de los materiales utilizados, algo poco usual en estos albergues. Los forjados estaban ejecutados sobre el terreno, con una elevación, mediante materiales metálicos que apoyaban sobre jácenas de este mismo material. El cerramiento se realizó mediante paneles sándwich in situ, formados a partir de chapas de acero galvanizado en el trasdós, una capa de aislamiento térmico con lana mineral en el interior y tableros de madera contrachapada en el intradós, siendo utilizado este material tanto para la envolvente como para la tabiquería interior. La estructura metálica se realizó mediante soportes de chapa plegada en forma de T, que encajaban los nervios de los paneles metálicos. Para la cubierta se usó un sistema ligero mediante chapas de acero galvanizado apoyados sobre perfiles laminados, y el acabado del techo mediante bandejas metálicas.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



50.

50. Vista aérea del barrio de Fuencarral

Fuente: Obra Sindical del Hogar



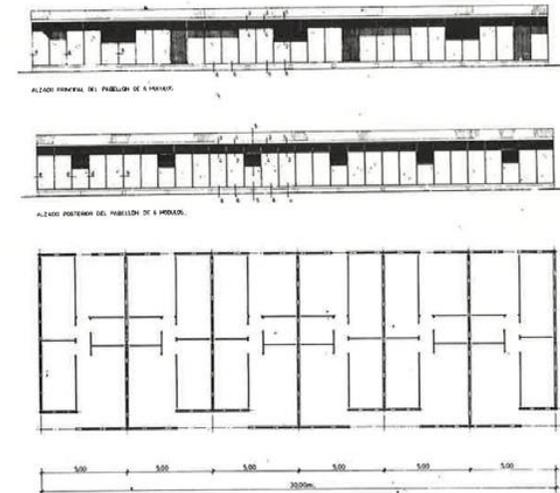
51.

51. Fotografía tomada durante la visita del Jefe de Estado en la inauguración

Fuente: Obra Sindical del Hogar

. Planos de distribución de las UVA de Fuencarral

Fuente: Obra Sindical del Hogar



52.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

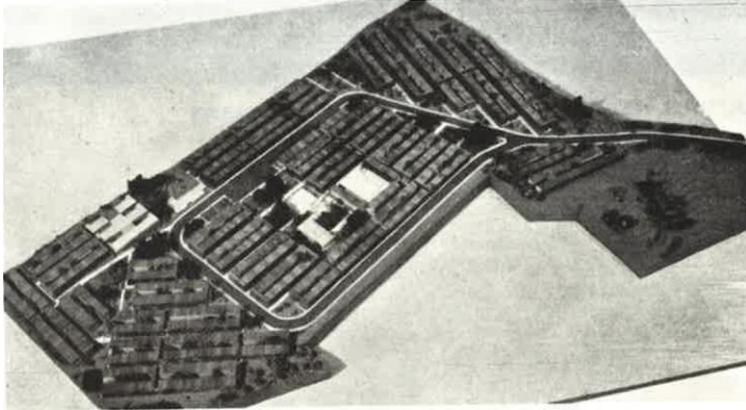
- Hortaleza: 1.100 viviendas

Para este proyecto se pusieron en contacto con los arquitectos: Lucas Espinosa Navarro, Francisco L. Cabrera, Fernando Higuera Díaz, Antonio Miró Valverde, Arturo Weber Martínez, Luis Crespi González. La empresa constructora fue: Becosa. [35]

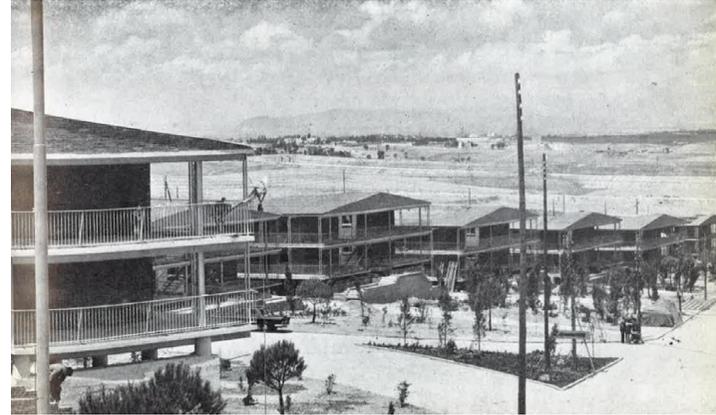
Los edificios se proyectaron como bloques de 2 plantas orientados en la dirección del borde de la parcela, con lo que consiguen un mayor aprovechamiento. Se disponen formando dos filas de viviendas unidas por una galería perimetral que aporta zonas comunes en cada bloque. La topografía del terreno tiene cierta pendiente, algo que aprovechan para conseguir mejor soleamiento y vistas con las plantas elevadas, estructuralmente estos bloques tenían un particular solución estructural, ya que la gran pendiente les hizo arriostrarse al terreno mediante pilotes. El proyecto fue reconvertido en pleno proceso de obra a viviendas permanentes, realizando la obra mediante métodos tradicionales in situ, debido a la falta de garantía en el suministro de los elementos prefabricados. La calidad de la construcción final fue relativamente buena, consiguiendo incluir cuartos de baño en las viviendas, algo que pocos albergues pudieron equipar.[43]

Este proyecto recibió elogios por parte del panorama internacional, los cambios realizados dada la situación de la falta de medios por parte de la industria, fue valorada por el Jurado del Jurado del X Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos de Buenos Aires al proponer esta U.V.A. como un ejemplo de alternativa "humana" al chabolismo. En 2005, Jose María Ballester publicó un artículo en el que arquitectos destacados como Le Corbusier o Louis Khan valoraban positivamente el concepto tradicional y racionalista para este tipo de vivienda de emergencia y popular.[44]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



53.



54.

53. Maqueta de la UVA del barrio de Hortaleza

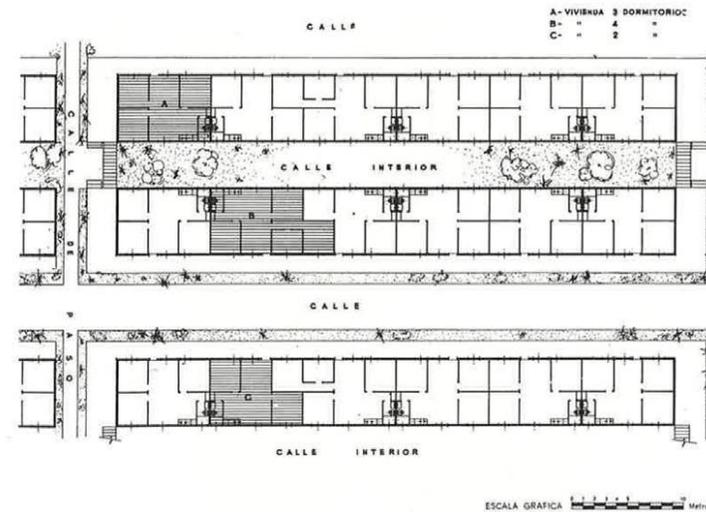
Fuente: Obra Sindical del Hogar

54. Fotografía tomada durante la inauguración

Fuente: Hogar y Arquitectura, nº47. 1963

55. Planos de distribución de las UVA de Hortaleza

Fuente: Obra Sindical del Hogar



55.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

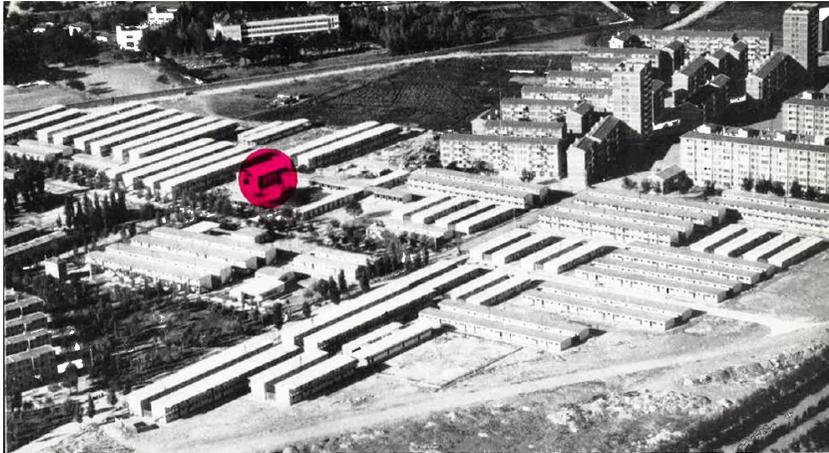
- Pan Bendito: 655 viviendas

Para este proyecto se pusieron en contacto con los arquitectos: Luis Vazquez de Castro, Manuel Mateos, M.^a Juana Ontañón. La empresa constructora fue: Gines Navarro e Hijos, S.A. [35]

Los edificios proyectados fueron diseñados con una tipología que combinaba viviendas adosadas de una y dos plantas, organizadas de forma que los bloques paralelos iban formando manzanas. La mayoría de las edificaciones eran de dos plantas, no obstante, todas tenían el mismo programa y distribución interior, ya que el acceso a las viviendas de planta primera se realizaba mediante unas escaleras y galería exterior que tampoco interrumpían el espacio en planta baja. [43]

El sistema constructivo en este proyecto también se realizó con un grado de prefabricación bajo. Para los forjados se utilizaron placas de hormigón prefabricado. Los cerramientos mediante paneles de hormigón celular tipo “termita”, con un revestimiento exterior continuo realizado en obra que cubría todo el paramento vertical, lo que complicaba la recuperación de estas unidades. La estructura era metálica vista, encajada entre los paneles del cerramiento. La cubierta se resolvió con un sistema a dos aguas, donde la estructura estaba compuesta por cerchas metálicas sobre las que apoyaban paneles de acero galvanizado. En los techos se dispuso de un acabado interior de fibrocemento y las particiones interiores con madera contrachapada.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



56.

56. Vista aérea de la UVA de Pan Benito

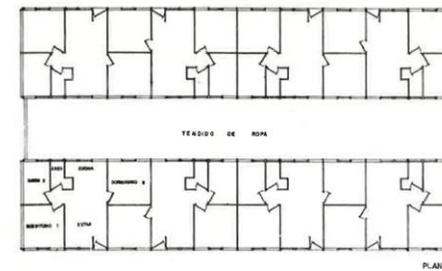
Fuente: Obra Sindical del Hogar



57.

57. Fotografía tomada durante la visita del Jefe de Estado en la inauguración

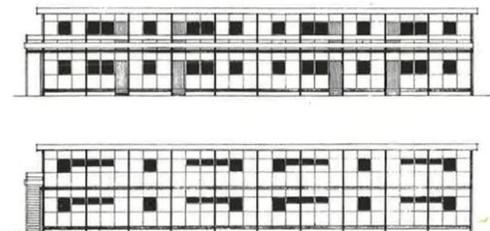
Fuente: Hogar y Arquitectura, nº47. 1963



PLANTA
ESCALA 1:100

58. Planos de distribución de las UVA de Pan Benito

Fuente: Obra Sindical del Hogar



58.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Vallecas: 1.200 viviendas

Para este proyecto se pusieron en contacto con los arquitectos: Rafael Lozano Prieto, Victoriano Arranz Pertiera, Herminio Valdo Delgado, Jose María Martínez Diego, José María Pagola de la Fuente, José Antonio Reyero Fadrique. La empresa constructora fue: Teófilo Sastre Martínez. [35]

Los edificios proyectados fueron diseñados al igual que en Pan Benito con una tipología que combinaba viviendas adosadas de una y dos plantas, organizadas de forma que los bloques paralelos iban formando manzanas. [43]

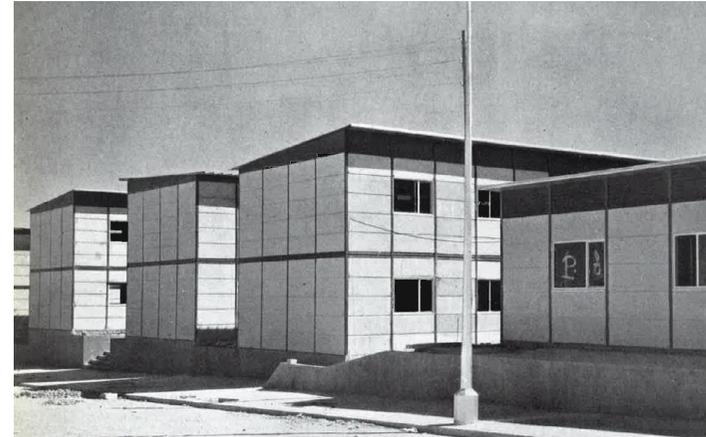
El sistema constructivo de Vallecas puede ser el más interesante de Madrid, ya que fueron las que desarrollaron un proceso constructivo con mayor grado de prefabricación. Esto se debe probablemente a la gran gestión y colaboración entre los arquitectos proyectistas, los fabricantes y la constructora en obra. Se utilizaron componentes que también podían ser desmontables y recuperables. Esta colaboración de las distintas partes junto al resultado final le permitió, junto a las E.X.A.S de Granada, ser publicada en la revista “Arquitectura COAM” en 1968 por sus técnicas sobre construcción prefabricada.

Se utilizó un sistema ligero de junta seca con una estructura de pocas luces, que estaba dimensionada a partir de las longitudes de los paneles del cerramiento en fachada. La estructura metálica está formada por unos perfiles metálicos tipo “omega” con una modulación de 150 cm, y unas vigas tipo cercha estandarizadas con el modelo “macomber”, que soportaban la cubierta a dos aguas. La cubierta se realiza con productos estandarizados, se usan bandejas de acero galvanizado tipo “nervobac” y chapa grecada en la parte exterior. La cimentación se ejecuta con una solera de hormigón, aplicándole sobre esta un pavimento continuo tipo “sintasol”. Para el cerramiento se utilizan paneles sándwich con aislamiento interior de poliestireno expandido, con un acabado exterior de fibra de madera mezclado con una matriz cementosa, de la empresa Durisol, similar al sistema “viroterm”. Los espesores de las placas de aislamiento eran de 12 cm para fachada y de 5 cm para la cubierta. La tabiquería se realiza mediante paneles de yeso con fibra y la perfilera vista.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



59.



60.

59. Maqueta de la UVA de Vallecas

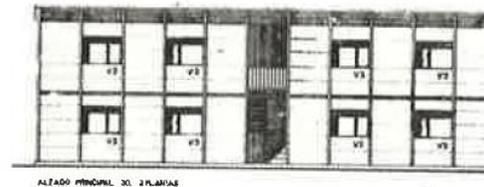
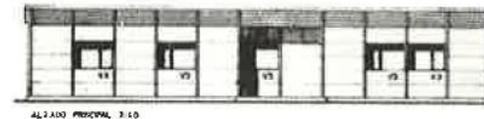
Fuente: Obra Sindical del Hogar

60. Fotografía tomada durante la visita del Jefe de Estado en la inauguración

Fuente: Hogar y Arquitectura, nº47. 1963

61. Plano de distribución y alzados de las UVAS de Vallecas

Fuente: Obra Sindical del Hogar



61.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

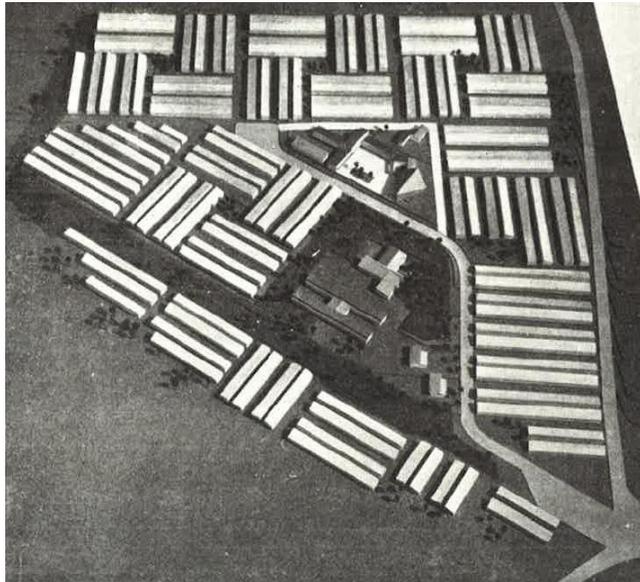
- Villaverde: 950 viviendas

Para este proyecto participaron los arquitectos: Pedro Antonio Alonso, Luis Carlos Ayuso, Juan José Barroso, José Martín Crespo, Ángel Orbe Cano. La empresa constructora fue: F.E.R., S.A. [35]

Los edificios proyectados fueron diseñados con una tipología de viviendas adosadas de una planta, organizados de forma que los bloques paralelos de 2 a 5 hiladas iban formando una especie hélice en torno a una plaza comunitaria de forma triangular. [43]

El sistema constructivo aporta poca novedad respecto a los anteriores, con un grado de prefabricación y de recuperación de los componentes muy bajo. Los cerramientos estaban formados por bloques de hormigón porosos y una cubierta metálica inclinada a una sola agua. El resto de la construcción se realiza mediante métodos tradicionales, aunque se trató de realizar una construcción semi-desmontable, lo que provocó un acabado final con cierto aspecto marginal.

Como resumen a estas intervenciones, podemos poner en valor el esfuerzo realizado por la industria española para evolucionar con los nuevos sistemas implementados, sobre todo en Vallecas, ya que supusieron una gran innovación para el momento, y marcaron una nueva pauta a seguir, tal y como veremos en los albergues provisionales de Córdoba, con una evolución de este sistema. También hay que destacar la rápida respuesta en el resto de los casos menos industrializados, que, pese a no innovar en sistemas constructivos, fueron capaces de exprimir las técnicas tradicionales para rebatir una situación de emergencia. No obstante, el Plan de Absorción de Chabolas no quedó en algo más que un intento de paliar la problemática social, sin embargo, sirvió de ensayo empírico para los arquitectos que pudieron desarrollar nuevas técnicas para enfrentarse a un problema de vivienda en condiciones de emergencia.



62.



63.

59. Maqueta de la UVA de Villaverde

Fuente: Obra Sindical del Hogar

60. Fotografía tomada durante la inauguración

Fuente: Hogar y Arquitectura, nº47. 1963

61. Fotografía de los interiores con aspecto tradicional de Villaverde.

Fuente: Arquitectura COAM, nº 111, pag 48. 1968



64.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

3.2.2.4. E.X.A.S. en Granada. 1963

Para este proyecto participaron los arquitectos: José Luis Aranguren, López Müller, Luis Laviano, Santiago de La Fuente, Cruz Lopez, Miguel Seisdedos, Antonio Vallejo Acevedo. La empresa constructora fue: Constructora Asturiana S.A. [35]

Probablemente el caso de los Albergues Provisionales de Granada fue una de las propuestas más innovadoras del panorama español en la década de los 60'. Apostaron por un sistema de prefabricación con estructuras ligeras modulares muy particular y diferenciador. Este se implementó en 1963 en el barrio de la Huerta de la Virgencica, nombre por el que se conoció popularmente, “La Virgencica”. Esta promoción desarrollo un total de 916 viviendas. [32]

Este proyecto fue desarrollado por la Obra Sindical del Hogar, por encargo del Instituto Nacional de la Vivienda, con el objetivo de resolver el problema de alojamiento provocados por los daños que habían causado las lluvias torrenciales en el 1962, y que volvieron a repetirse de nuevo, agravando aún más la situación hasta febrero de 1963, aumentando a lo largo de los meses los afectados. La situación llego a afectar a cerca de 1500 familias, que tuvieron que ser evacuadas, destacando la zona de las cuevas granadinas del Sacromonte, donde habitaban numerosas familias y donde la situación fue trágica. Se habilitaron edificios públicos y campamentos como medida de emergencia instantánea para acoger a las familias afectadas. Como en el resto de los casos estudiados, las viviendas prefabricadas se concibieron en un principio como medida a corto-medio plazo, como puente hasta que llevaran a cabo las viviendas definitivas, por lo tanto, no debían de tener un carácter temporal de varios años, sino que simplemente debían de dar servicio para un plazo no mayor a cinco años. Sin embargo, y como también hemos visto en otras situaciones, la administración y la gestión de estas situaciones deja mucho que desear, y lo que en un principio se concebía como una vivienda provisional, acabó instaurándose en la ciudad a lo largo de casi 20 años, no fue hasta 1982 cuando se sucedieron los realojos. Acabando así la provisionalidad con la que vivieron 18 años un total de 173 familias y llegaron a residir hasta 5.000 personas. [35]

El proceso de construcción se llevó a cabo en un plazo de ejecución de cinco meses, a lo largo de 1963. El sistema utilizado se caracterizaba por la prefabricación de sus componentes, sin recurrir a las patentes extranjeras, que en la época España no tenía los recursos e industria necesaria para hacerse cargo. El modelo desarrollado fue el prototipo E.X.A., basado en un módulo hexagonal en

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



65.

65. Imagen aérea del barrio de la E.X.A de Granada.

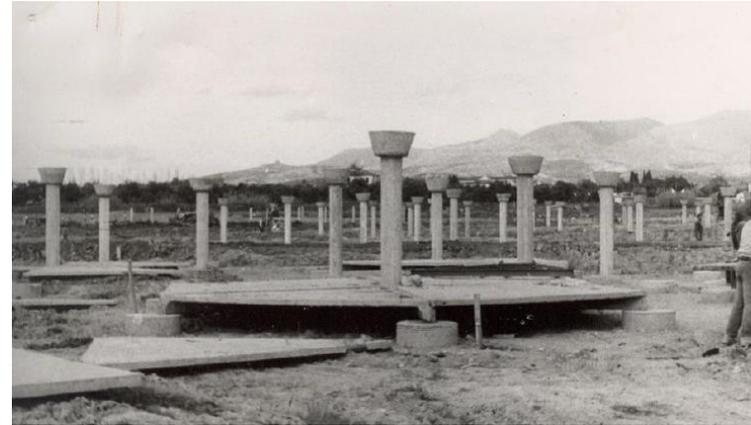
Fuente: Memoria Urbana de Granada

66. Cada hexágono se construía con losas y paneles de hormigón ejecutado in situ, que se ensamblaban alrededor de un único pilar central.

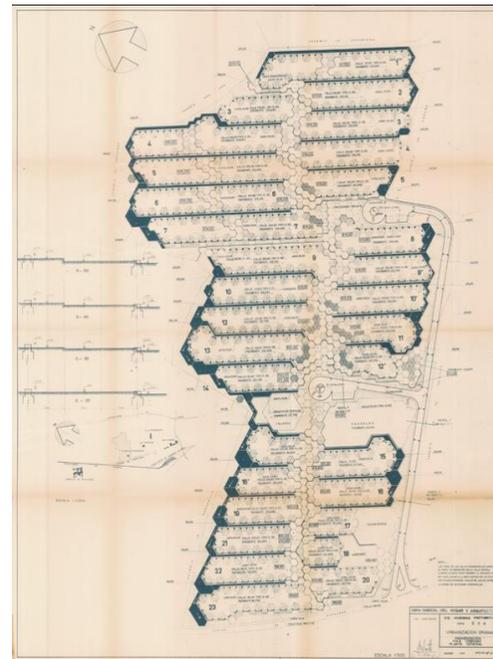
Fuente: Memoria Urbana de Granada

67. Plano de la urbanización de la E.X.A. de Granada.

Fuente: Memoria Urbana de Granada



66.



67.

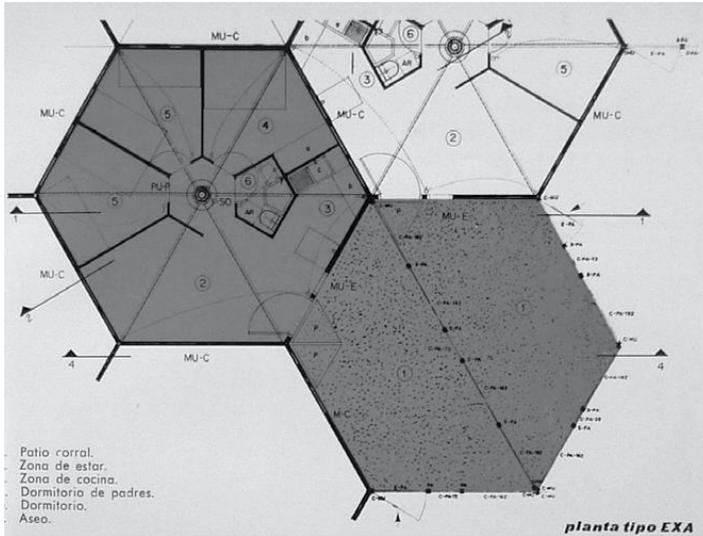
“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

planta. Dicho prototipo fue un diseño novedoso para la vivienda, desarrollado en una sola altura, con un patio con la misma geometría y dimensiones el cual compartía con la vivienda contigua. Este modelo hexagonal era la unidad base, y se repetía a lo largo de todo el conjunto. El sistema de prefabricación destaca por su cualidad pesada, al utilizar paneles de hormigón, algo que tampoco se había visto antes en España dentro de la vivienda social.[45]

La concepción del proyecto y la toma de decisiones es explicada durante el proceso de obra, afirmando que el concepto hexagonal de la vivienda alude al tipo de vida que llevaban las personas en las cuevas del Albaicín. Debido al tejido industrial español y la conciencia del posible plazo de vida útil mayor al estipulado, se decide llevar a cabo el sistema utilizando productos pesados más resistentes y longevos. La trama del proyecto encajaba con las limitaciones económicas y se adaptaba a la urgencia y plazos de ejecución, con la tipología de vivienda unifamiliar y adosada, se podían compartir muchos elementos, y la ordenación urbana con la trama hexagonal permitía jugar con los llenos y vacíos, en referencia al espacio interior y patios, y a las zonas no edificadas como espacio público, al mismo tiempo que se conseguía una alta densidad. Con las características de vivienda mínima o albergue, la superficie interior era de 37.50 m² construidos, con un patio de acceso de 18.75 m². La vivienda tenía que jugar con la altura interior, para poder disponer de luz natural y ventilación en todas las estancias, ya que al compartir muros con las viviendas contiguas esto no sería posible sin perder intimidad, de esta forma, la vivienda variaba de altura entre 2.90 en la zona de día y 2.30 m en las zonas de noche y cuartos húmedos.

La cimentación se realizó in situ, con hormigón en masa, sobre estos cimientos replantearon unos fustes, o grandes pilares, para los cerramientos, los cuales tienen la función de nivelar la edificación. Estos pilares se ejecutaron con encofrados cilíndricos de 30 cm de diámetro, los cuales estaban hechos de cemento centrifugado y no eran recuperables, y se colocaban en los vértices de la retícula hexagonal, donde confluyen los muros. La red de saneamiento se ejecuta enterrada, bajo los forjados sanitarios, para el cual se diseñaron varias piezas que encajasen con los encuentros triangulares de los aseos. Para los cerramientos se ejecutaron paneles de hormigón prefabricado de 3.80 m de lado, que confeccionaban las caras del hexágono. Las uniones de estos paneles, las juntas, los zunchos de atado y los fustes, se realizaron in situ, mediante hormigón, por lo que se utilizaron técnicas mixtas de hormigonado. Para esta ejecución se contó con una estación de curado al vapor, que aceleraba el proceso de curación en cuatro horas, pudiendo retirar los moldes del encofrado de las uniones. El nudo que fijaba los pilares con la cubierta se realizaba a modo de capitel, para el encuentro de 3 muros. En la cubierta se utilizó un sistema plano con doble altura, mediante paneles de hormigón.[35]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



68.

68. Planta hexagonal de la E.X.A de Granada.

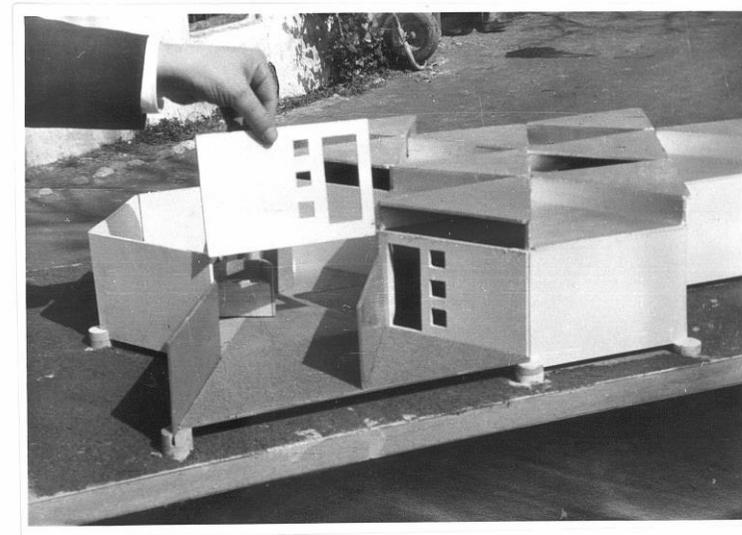
Fuente: Rafael García. " Habitación y gran número. Los grandes conjuntos de vivienda prefabricados en España". 2015

69. Maqueta realizadas para la presentación del proyecto a las autoridades.

Fuente: Obra Sindical del Hogar

70. Actualmente sólo quedan unos pocos módulos, que corresponden a la Escuela Infantil Virgen Inmaculada, junto a la Av. Francisco Ayala. De las viviendas no queda nada.

Fuente: Google Earth



69.



70.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

4. LOS ALBERGUES PROVISIONALES EN CÓRDOBA. 1963

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

4. Los Albergues provisionales en Córdoba. 1963

Para este proyecto participaron los arquitectos: Rafael de La-Hoz y Gerardo Olivares.

La empresa constructora fue: Agromán S.A. [35]

En los años 40' la ciudad de Córdoba comenzó a recibir una gran cantidad de población proveniente de los núcleos rurales, pero no fue hasta los años 50' cuando la situación política empezó a tomar medidas urbanísticas y gestionar el crecimiento de la ciudad. Esta etapa de ausencia de planeamiento provocó asentamientos ilegales en la periferia del núcleo urbano. Asentamientos que no estaban precisamente dotados de las mejores condiciones, ni los edificios, ni las ausentes infraestructuras urbanas. [9] De esta forma, cuando se dieron las inundaciones de enero y febrero de 1963, la situación en la ciudad se volvió alarmante, agravando en sobre manera el problema existente.

Ante esta situación de emergencia, el Ministerio de la Vivienda en colaboración con la Obra Sindical del Hogar emprendieron el Plan de Absorción de Chabolas, aprobado en 1961 para hacer frente al problema de la vivienda social que se estaba desarrollando en el país. De esta forma, el gobierno consideró que esta emergencia sería mejor resolverla mediante unas U.V.A. y no con puntuales albergues de emergencia, ya que el problema de la vivienda social estaba ya presente en la ciudad, y de esta forma se le podría dar una respuesta más permanente, o con mayor margen de actuación futura.

Según los datos consultado por el Boletín Oficial del Estado, en Córdoba se construyeron 2.954 viviendas en la capital y 300 viviendas en el resto de la provincia. Los datos de la ciudad de Córdoba se pueden dividir en los dos principales barrios, con 2.098 unidades en el barrio de “Las Margaritas-Moreras” y 856 en el barrio de “Las Palmeras”. [46]

En enero de 1963 se aprobó la construcción de los primeros 300 albergues, los cuales se llevaron a cabo repartidos por varios municipios de la provincia de Córdoba. Esta obra ya se le encomendó a Rafael de La-Hoz y Gerardo de Olivares, los cuales desarrollaron y pudieron poner en práctica el sistema por primera vez. Se puede comprobar el grado de prefabricación del sistema

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



72.

72-73. Comparativa de Ortofotos y planimetría de Córdoba. Señalando al oeste la intervención de Las Palmeras y al norte Las Moreras. WMS 1977-83. Google Maps.

Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es>



73. 0 200 400 1000

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

cuando algunos de estos albergues tuvieron que ser reubicados en otra localización, lo cual confirmó de primera mano la capacidad de recuperación y transposición de sus componentes, y verificar el funcionamiento del sistema.[47]

- Plazos de ejecución

La urgencia de la situación obliga al Instituto Nacional de la Vivienda a establecer un plazo de 6 meses para la ejecución de las obras de los albergues provisionales en la capital de Córdoba. Según los datos, el comienzo de las obras se realiza antes de finalizar el 1963, y la entrega de las primeras viviendas de emergencia se lleva a cabo según la prensa el 22 de junio de 1964. Esta situación nos deja unos plazos muy superiores, teniendo en cuenta que la expropiación de la parcela no se ejecutó hasta agosto de 1963, lo cual pone en evidencia la mala gestión del tiempo por parte de las administraciones en una situación de emergencia. [48]

Parte de este retraso en la ejecución de las viviendas corresponde al concepto de su objetivo final, ya que la función de emergencia humanitaria había quedado atrás, ya que de ser así se hubiesen entregado varios meses antes, aunque en condiciones diferentes, pero el cambio de idea hacia una vivienda temporal, como tránsito hacia una vivienda permanente con un plazo medio, provocaba un cambio de concepto en mitad del proceso. Esta situación dejaba al proyecto en una situación complicada, al estar planteado con un objetivo de temporalidad provisional diferente al que termino siendo. Las conocidas popularmente como “casitas portátiles” fueron ideadas para un plazo de ocupación de un año y medio, mientras que su actividad acabó perdurando a lo largo de más de tres décadas, lo cual destinó el proyecto a un fracaso social absoluto. No fue hasta el 1991 cuando se llevó a cabo un gran desalojo, aunque todavía seguían viviendo más de 250 familias. El barrio se acabó viendo involucrado con el paso del tiempo en una serie de actividades que ningún beneficio podían aportar al barrio, ensuciando la imagen y generando un ambiente social marginal y de delincuencia a ojos del resto de la ciudad. A parte de la principal condición de provisionalidad con la que se planteó, fueron varios los condicionantes que permitieron que estas situaciones se dieran; el bajo nivel adquisitivo de las viviendas atraía a un colectivo conflictivo, una densidad de vivienda elevada, disposición urbanística en la periferia, mala conexión con la ciudad y la mala gestión de la conservación del barrio por parte de la administración.[49]

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



74.



75.



76.



77.

74-77. Comparativa de Ortofotos y planimetría de Cordoba. Señalando a la izquierda la intervención de Las Palmeras y a la derecha Las Moreras. WMS 1977-83. Google Maps. Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es>

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

No obstante, la gestión por parte de la administración de las viviendas no tiene por qué empañar el gran trabajo técnico realizado para diseñar el sistema constructivo de estos albergues. Con puntos en común con varios de los mejores ejemplos desarrollados en Europa a lo largo del siglo XX, los arquitectos se nutrieron de los sistemas desarrollados especialmente en Gran Bretaña con algunos de los modelos pertenecientes a la “Temporary House Program”.

- Programa de Vivienda y costes

El sistema se basa es una coordinación espacial en base a una red modular de 1 metro cuadrado, con un metro por lado, como motivo de la composición tanto constructiva de las viviendas como formal del barrio.[32] Lo cual es posible dado el concepto de sistema de prefabricación cerrado utilizado, por lo que no tiene que adaptarse a la modulación establecida por otros modelos o fabricantes, si bien es cierto que se incorporan ciertos componentes externos, pero esto se lleva a cabo con pequeñas adaptaciones. El modelo de vivienda parte de un sistema de retícula de 7 x 7 metros, con un total de 45 m² construidos, ya que en la fachada de acceso se produce un retranqueo de 4 m² cedidos al espacio público.

El modelo de vivienda se resuelve en una sola planta con cubierta inclinada en una sola dirección. Los edificios proyectados son diseñados con la misma tipología repetida, se adosan de forma simétrica dos a dos formando hileras paralelas que organizadas en el espacio van formando manzanas. La composición de las viviendas permitía la ventilación cruzada, ubicando amplias ventanas del mismo tamaño en ambas fachadas.

La distribución interior se resuelve de forma sencilla y funcional. El programa residencial consta de un salón-cocina a la entrada de la vivienda de 14 m², del cual dos de ellos se destinan a la zona de cocina, un distribuidor central de 2 m², un baño de 2 m² y tres dormitorios de 9 m². Desde uno de los dormitorios traseros existía una puerta que daba acceso a un patio longitudinal que solía servir como espacio para los tendederos, además de aportar iluminación y ventilación. El techo dentro de la vivienda es inclinado, como consecuencia de la pendiente de la cubierta, esta disposición intencionada, aportaba mayor altura en la zona de la estancia principal, con una altura libre de 3 metros y una altura inferior en el límite de las habitaciones y baño de 1.95 metros.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



78.



79.

78. Perspectiva de la obra de las Palmeras durante la construcción. 1964

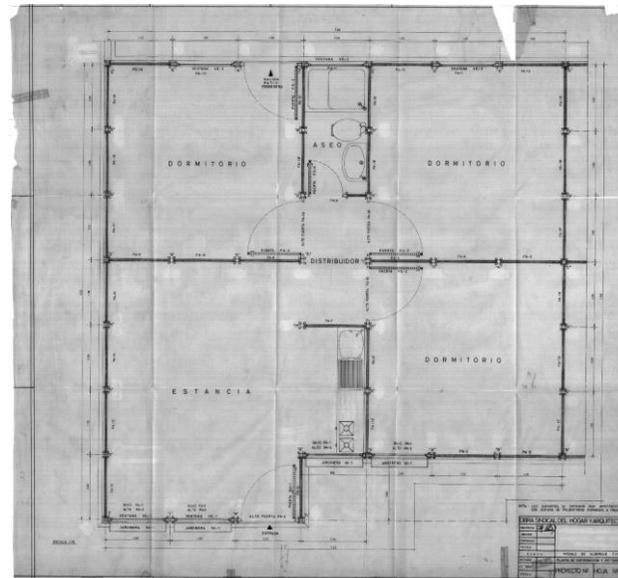
Fuente: Archivo de Córdoba del Estudio Hoz-Olivares-Chastang

79. Fotografías durante la visita oficial de las autoridades. 2 de febrero de 1964

Fuente: Archivo municipal de Córdoba.

80. Planta de distribución de la UVA de Córdoba.

Fuente: Archivo De La-Hoz, Madrid. 1963



80.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

El coste de la vivienda, según las investigaciones realizadas por Jorge Roa en su tesis, realiza una comparativa en base a varios métodos, ya que los datos oficiales sobre los albergues no aparecen publicados. En primer lugar, el valor por metro cuadrado de las escuelas realizadas en Córdoba años después con el mismo sistema que las U.V.A.S., de lo que se obtiene un valor de 2.286 ptas/m², que multiplicándolo por 45, la superficie de la vivienda, se obtiene un precio de 102.000 pesetas por albergue. En el segundo caso, en referencia a los datos de la Obra Sindical del Hogar, según los datos publicados en 1964 con el importe medio de la vivienda en Córdoba, se obtiene un valor de 1.717 ptas/m², con lo que el coste de la unidad de emergencia sería de 77.265 ptas/m², siendo un 24% más económico que el valor de las escuelas. Por última instancia, aporta los datos referidos a la ponencia de Aguirre Yraola, sobre “Situación actual de España respecto a la normalización” (1964), de ella extrae un dato de 2.946 ptas/m², como precio de la vivienda social media, siendo un 22% superior al primer valor obtenido.[35] De esta forma podemos establecer un valor medio con el que nos aporta el coste de las escuelas construidas en Córdoba por Rafael de La-Hoz utilizando el mismo sistema.

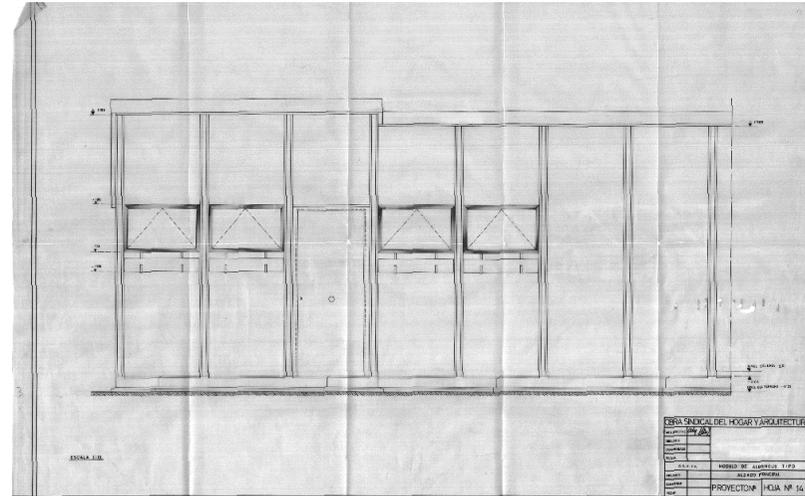
“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



81.

81. Fotografía de la UVA de Córdoba terminada.

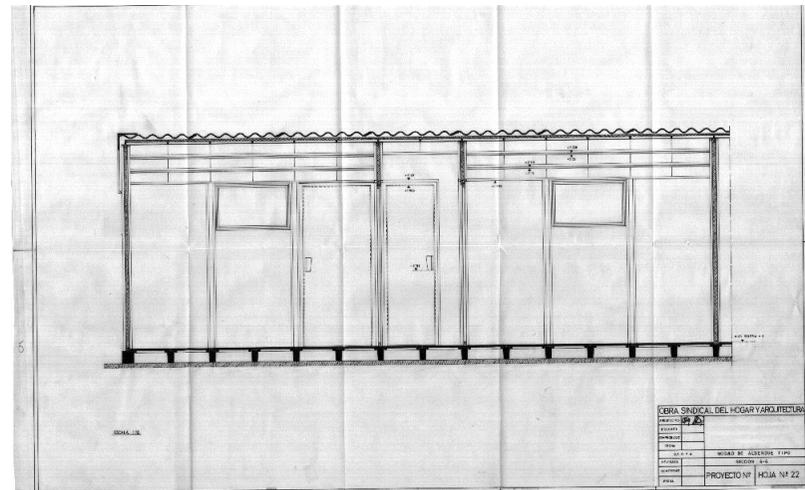
Fuente: Archivo De La-Hoz, Madrid. 1963



82.

82. Alzado principal. Podemos ver como se modifica la posición de algunas ventanas, con respecto a este alzado.

Fuente: Archivo De La-Hoz, Madrid. 1963



83.

83. Sección transversal por los dormitorios y el distribuidor.

Fuente: Archivo De La-Hoz, Madrid. 1963

4.1. Sistema constructivo

En base a la información disponible se va a realizar un sistema constructivo de los albergues según las conclusiones extraídas en las imágenes y documentos técnicos. [35] Esta información de archivos privados y públicos es procedente de la investigación realizada por Jorge Roa en su tesis. [50][51]

En función de estos datos, se ha realizado una documentación gráfica propia tanto en un levantamiento realizado en 2D, como un modelado 3D que permita representar con mayor poder gráfico las conclusiones técnicas. Apoyándonos en los programas de modelado existentes se tratará de llevar a cabo una documentación que permita representar la hipótesis constructiva desarrollada, junto a una secuencia constructiva del propio proceso. A partir de esto, se han realizado unas conclusiones del sistema en base al grado de prefabricación existente de los diferentes componentes que constituyen el modelo estudiado.

Para llevar a cabo este proceso se ha hecho uso de programas actuales como AutoCAD para la información sobre el plano y vectorizada, Sketchup, para llevar a cabo el modelado 3D del edificio y sus componentes, Lumion, para realizar el renderizado de las imágenes con mayor calidad visual y Photoshop, para modificar las propias imágenes en base a los requerimientos de las mismas.

Este estudio se llevará a cabo a partir del modelo realizado en 1963 por Rafael de La-Hoz y Gerardo de Olivares en los albergues provisionales de Córdoba, localizados en los barrios de Las Palmeras y Las Moreras. Para sacar conclusiones de este sistema, tomaremos en consideración los análisis realizados en la primera parte de esta investigación, teniendo en cuenta debido a su importancia, similitud e influencia, el sistema UniSeco desarrollado en Inglaterra en 1945 y en España las U.V.A.S, y sus sistemas coetáneos llevados a cabo en unas circunstancias similares.

El sistema ideado en Córdoba tiene una componente fundamental en la relación y coordinación entre los arquitectos De la Hoz y Olivares, y la empresa constructora Agromán. Pese a no ser la fabricante de todos los componentes, ya que participaron multitud de empresas, esta llevaba a cabo las labores de gestión y programación entre todas, coordinándolas entre sí y facilitando las labores de logística, recepción, control de calidad, almacenaje y transporte a obra en su debido tiempo. Es por ello que es complicado encasillar al sistema con cerrado o abierto, ya que pese a no tratarse de un sistema flexible en su composición y al existir una empresa que llevaba el peso sobre la obra, existían muchos proveedores que aportaban los componentes que conformaban el modelo. De esta

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



84.

84. Imagen de la obra de los albergues de Las Moreras. Se aprecia la cimentación y se encuentran en fase de colocación de pilares, preparando ya los paneles que irían justo después. 1964

Fuente: Archivo de Córdoba del Estudio Hoz-Olivares-Chastang

85. Imagen de la obra de Las Moreras. A la derecha se observan viviendas ya terminadas, y de frente observamos que se encuentran colocando los pilares.

Fuente: Archivo de Córdoba del Estudio Hoz-Olivares-Chastang



85.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

forma, y sin recurrir a sistemas regidos por criterios universales para la construcción, el diseño sí que se acoge a un catálogo de productos existentes en el mercado, que directamente o con pequeñas adaptaciones consiguen hacer que funcione. Teniendo en cuenta el tejido industrial del país en la época, este sistema que podemos considerarlo a medio camino entre cerrado y abierto, puede haber resultado el más adecuado, ya que no estaba la industria preparada para llevar a cabo un abastecimiento dinámico y a la altura de la situación. Como en el sistema cerrado, donde una sola empresa se hace cargo de todos los productos. Al mismo tiempo, para llevar a cabo un sistema abierto, no existía un catálogo suficiente ni estaban establecidos los estándares industriales en el país como para tratar un sistema de tales condiciones.

El sistema nace con varias premisas, basándose desde el principio en el modelo UniSeco. Una de gran importancia está relacionada con el montaje en obra, y es que, para poder cumplir con los plazos reducidos, había que construir rápido, y para ello era vital que no fuera necesario para el montaje el uso de maquinaria, por lo que incluso la elevación de piezas debía estar a cargo del personal existente. Esto condicionaba los productos a utilizar, ya que obligaba a desarrollar el sistema con piezas de bajo peso, capaces de maniobrase mediante dos personas.

Para cumplir con el sistema ligero, tomo la referencia de UniSeco para sus unidades de fachada y estructura, las cuales se unen para formar un elemento continuo y ensamblado.

Otro elemento fundamental llevado a cabo en el sistema está relacionado con una de las condiciones que establecía el Ministerio de la Vivienda cuando promulgaba el proyecto de estos albergues alrededor de todo el país, la capacidad de recuperabilidad de sus componentes y su posible traslado a otras ubicaciones, algo que en ningún sitio se consigue al 100%, debido a la incapacidad por crear un sistema de cimentación recuperable. Esto cambia cuando Rafael De la Hoz y Gerardo de Olivares llevan a cabo cada uno de los requerimientos de la administración, y desarrollan un sistema para la cimentación completamente prefabricado, con lo que consiguen una capacidad de recuperación de sus componentes integra.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



86.

86. Imagen de la obra de los albergues de Las Palmeras. Se aprecia la cimentación completa. Se encuentran en fase de colocación de las esperas de los pilares, no obstante, podemos ver como no parecen estar preparados los pilares cerca de la obra para su posterior colocación. 1964

Fuente: Archivo de Córdoba del Estudio Hoz-Olivares-Chastang

4.2. Documentación gráfica e hipótesis constructiva

Como ya se comentó antes, el sistema constructivo y formal del espacio se desarrolla a partir de una base modular de 1 metro por lado, como elemento estándar que sirve de base para todos los componentes y la distribución tanto interior de las viviendas como exterior para la composición formal de los diferentes emplazamientos donde se ejecutó. Como base principal, comenzaremos analizando el sistema de la red modular que dará paso al desarrollo constructivo.

- La retícula modular

Esta retícula determina las referencias a seguir para los componentes que desarrollan el sistema, localizándolos en una ubicación determinada en base a los ejes definidos por la propia red. Es un sistema eficaz cuando se trata de llevar a cabo una construcción industrializada mediante productos prefabricados, ya que permite la repetición de los mismos y favorece su replanteo y vinculación con el resto de los elementos. El sistema funciona a partir de una superposición de capas, determinando estas capas como fases diferentes de elementos que siguen un orden de ejecución. Es decir, la cimentación en este caso se puede dividir en dos capas, primero la ubicación de los nudos, como elemento base del sistema que se posiciona en función de los ejes establecidos por la red modular, y a partir de ese momento, comienza la segunda fase de la cimentación, colocando las cruces de cimentación, que encajan en estos primeros nudos, arriostrando su conjunto, esto lo explicaremos con algo más de detalle a continuación. El resto de las fases del proyecto funcionan igual, cada una se va solapando encima o en base a las anteriores, siguiendo un orden de ejecución. Este sistema permite también la integración de diferentes materialidades, absorbiendo las tolerancias de fabricación entre las diferentes capas.

En la red modular existe una principal retícula de 1 metro cuadrado, no obstante, para la fase de cimentación esta se complementa con una intermedia cada 50 cm, que permite rigidizar y aportar mayor estabilidad al sistema. Esta segunda retícula es esencial para las dos fases de la cimentación, sirviendo de eje para sus elementos constructivos, no obstante, el resto de las fases salvo la solería, siguen en todo momento la retícula axial principal de 1 x 1.



87.

87. Imagen de la que parece ser la obra de los albergues de Las Palmeras, teniendo en cuenta la anterior imagen y el desnivel de tierra. Se aprecia la cimentación completa. Esta imagen nos muestra mejor que ninguna el sistema de cimentación prefabricado ideado para este proyecto. Se puede apreciar al operario colocando las armaduras que arriostran las diferentes piezas. 1964

Fuente: Archivo de Córdoba del Estudio Hoz-Olivares-Chastang

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

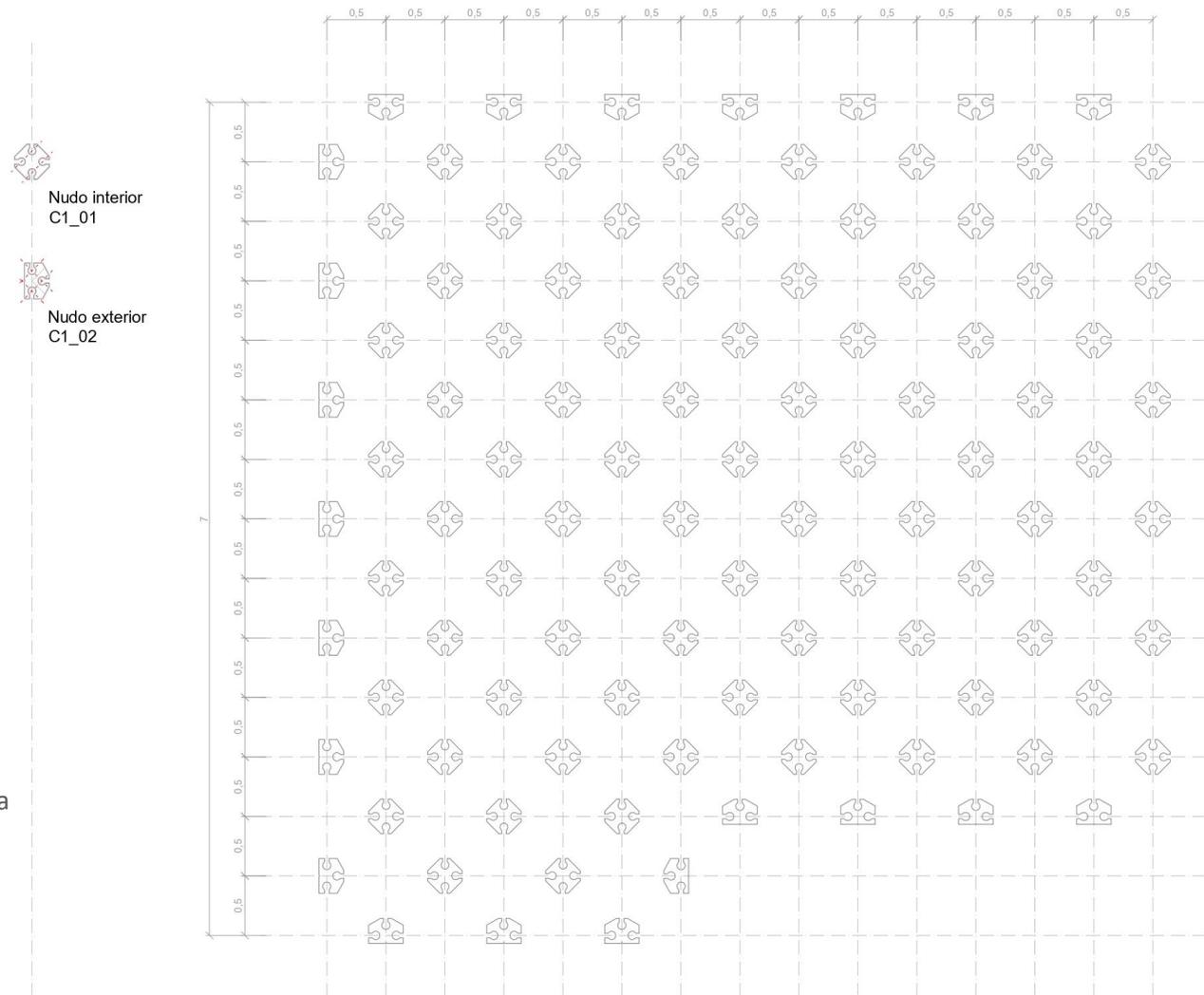
- Cimentación:

La ejecución del sistema de cimentación prefabricada ideado para estos albergues se desarrolla en dos fases como su consiguiente subsistema.

Nudos de cimentación:

Esta primera fase de la cimentación supone la base del sistema en la que se establecen las directrices de la retícula que establecerá la ubicación de los próximos elementos. Está compuesta por 3 tipos de piezas diferentes, unas interiores, y otras exteriores. están previamente fabricadas en hormigón en masa. Se diseñaron exclusivamente para el proyecto y fueron fabricadas por la empresa Agromán. [35]

Este sistema funciona sobre un complicado terreno gracias a su gran cantidad de apoyos dispuestos a lo largo de la retícula, de forma que la carga solicitada en cada punto se reduce drásticamente al estar uniformemente repartida, junto al propio sistema ligero que evita producir grandes cargas, de esta forma se evita la complicación que supondría una cimentación tradicional mediante zapata o losa que ralentizaría el proceso debido a los tiempos de fraguado, se requeriría de maquinaria auxiliar para llevar a cabo su ejecución y propiciaría un tipo de construcción no reversible ni trasladable, perdiendo la capacidad de recuperabilidad que se consigue con este versátil sistema capaz de adaptarse a cualquier a las condiciones del terreno, con tan solo tener un espacio plano sobre el que apoyarse.



88. Retícula modular que marca los ejes de replanteo, con una secuencia cada 50 cm. En ella se colocan las piezas prefabricadas de los nudos de cimentación

Fuente: Ignacio C.

88.



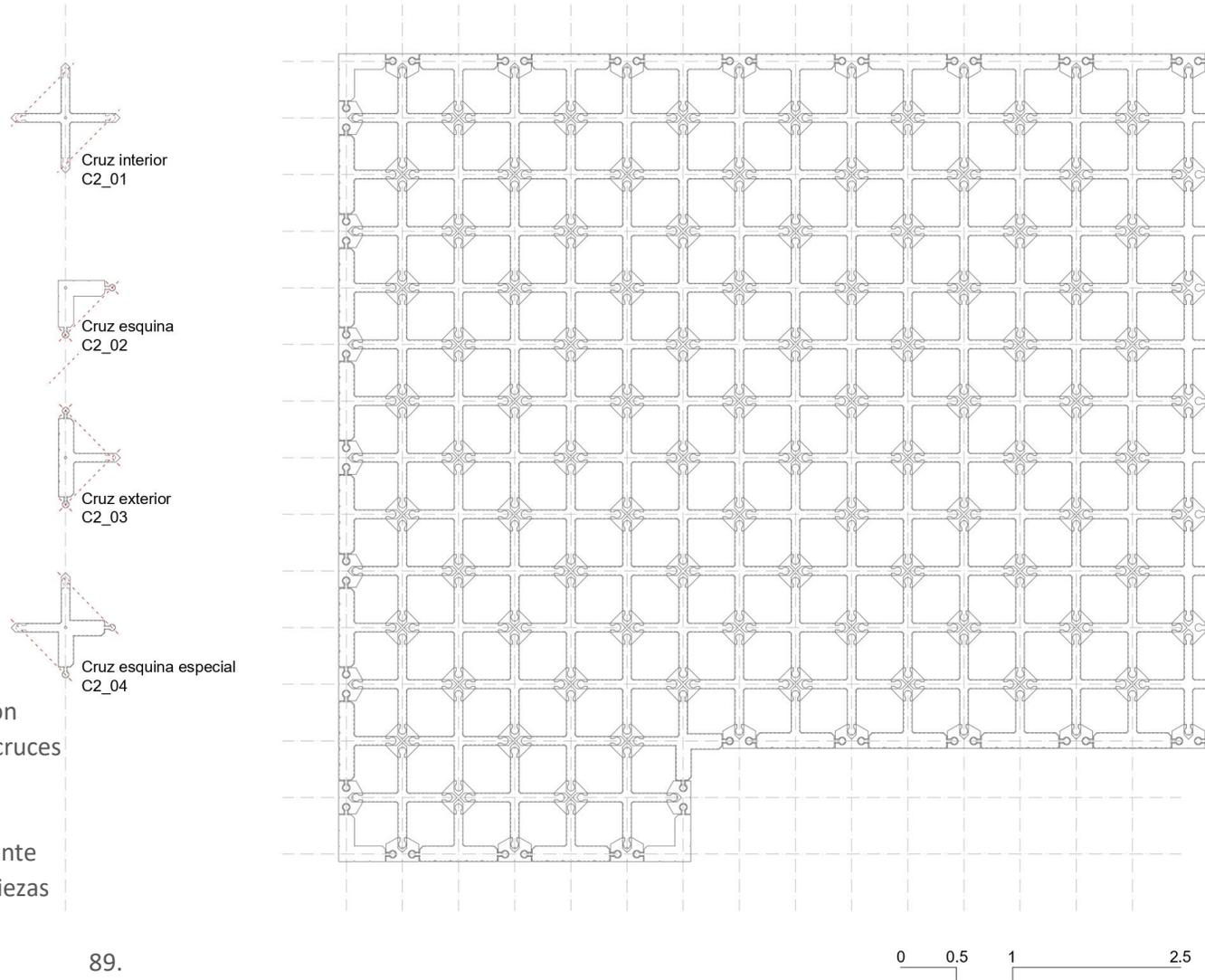
“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Cruces de cimentación:

La cimentación se completa con la segunda fase, en ella intervienen 4 tipos de piezas diferentes, una interior estandarizada y tres para las zonas exteriores, siendo dos de ellas estándar para esquina y laterales y una especial para esquinas interiores. De esta forma se resuelve la cimentación en tan solo dos fases, donde intervienen 7 piezas diferentes para conformar el entramado de cimentación que acoge viviendas tanto interiores como exteriores. Estas piezas al igual que las anteriores son prefabricadas de hormigón en masa. Funcionan mediante un sistema de uniones mecanizadas, encajando sobre los nudos ya dispuestos. Su funcionamiento de acopio es similar a las técnicas de unión por solape y ensamble utilizadas tradicionalmente con la madera. De esta forma permite establecer un sistema de cimentación prefabricada sin la necesidad de recurrir a uniones metálicas o mediante juntas húmedas de hormigón.

Para asegurar el funcionamiento en conjunto del sistema se elabora una fijación de las piezas adicional mediante un cosido entre nudos y cruces. Todas las piezas tienen unas perforaciones realizadas a 45º con la horizontal de la retícula para poder arriostrarlas entre sí, generando una unión similar a una articulación. Para este cosido se utilizaron varillas de acero de 40 cm de longitud y un diámetro de entre 8 y 10 mm. Este detalle podemos verlo en una de las imágenes rescatadas del Archivo de Córdoba del Estudio de Hoz-Olivares-Chastang. [35]

Con esta incorporación se consigue dotar al sistema de cierta capacidad mecánica a tracción, pudiendo transmitir mejor las cargas entre los distintos nudos, consiguiendo un trabajo de transmisión de cargas más homogéneo.



89. Sistema de cimentación completo. Se colocan las cruces de cimentación. En rojo discontinuo se marca la dirección del atado mediante gavillas metálicas de las piezas de hormigón.

Fuente: Ignacio C.

89.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Estructura + Paneles verticales + Carpinterías:

Una vez realizada la cimentación el siguiente paso a realizar será la componente vertical, esta se ejecuta en tres fases, con la colocación de las esperas que anclan en las cruces de cimentación, la posterior colocación de los pilares y la disposición de los paneles del cerramiento y particiones. Esta colocación de los paneles a su vez se divide en varias fases, primero los paneles junto a las ventanas, luego el resto de las carpinterías con las puertas y paneles adaptados y por último la colocación de los cubre cantos, sobre los paneles. Separamos la estructura de cubierta ya que se ejecuta una vez realizado el cerramiento en fases posteriores.

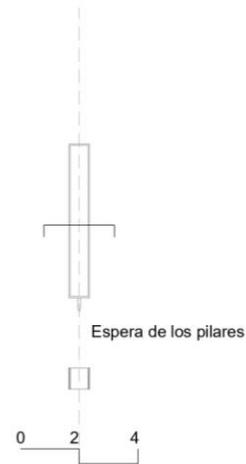
El sistema estructural vertical está formado por unos pilares o “pilastras” metálicos mediante una chapa de acero compuesta por cuatro canales extremos más uno central de mayor entidad. Esto le permite resolver los anclajes de cerramiento y del propio pilar con los demás componentes del sistema. Estos pilares se ubican cada metro, en el centro de las cruces habilitadas para ello, siguiendo los ejes de la retícula axial inicial. En el interior se ubican siguiendo la distribución establecida, estos no cambian con respecto al exterior, ya que los anclajes son estándar con respecto a las particiones interiores y los paneles de cerramiento exterior, para unificar el sistema. Pese a ser todos los pilares iguales, bien es cierto que estos van cambiando su longitud respecto a la inclinación de la cubierta, variando entre 1.95 y 3 metros, a lo largo de los 8 ejes. En total se ejecutan 41 pilares, con 8 alturas diferentes. Para asociar los pilares con los componentes superiores e inferiores en cimentación, se incluyen unas esperas metálicas que encajan en el nudo interior de los pilares generando la unión entre ambos.

Esperas de los pilares:

Esta pieza metálica constituye la primera fase del proceso de ejecución de la estructura de pilares, sirviendo como fijación entre las cruces de cimentación y los propios pilares. Las esperas están formadas a partir de una chapa metálica en forma de doble “U” con una longitud de unos 30 cm, con una sección cuadrada de 45x45 mm. Para el anclaje con las piezas de hormigón, posee en uno de sus extremos una vaina que permite el acopio. A continuación, su forma le permite encajar en el canal central de los pilares, fijando esta unión mediante un perno transversal. Esta pieza es un diseñada exclusivamente para este proyecto, ya que permite una unión metálica con las piezas prefabricadas de hormigón diseñadas para la cimentación de este modelo.



90.

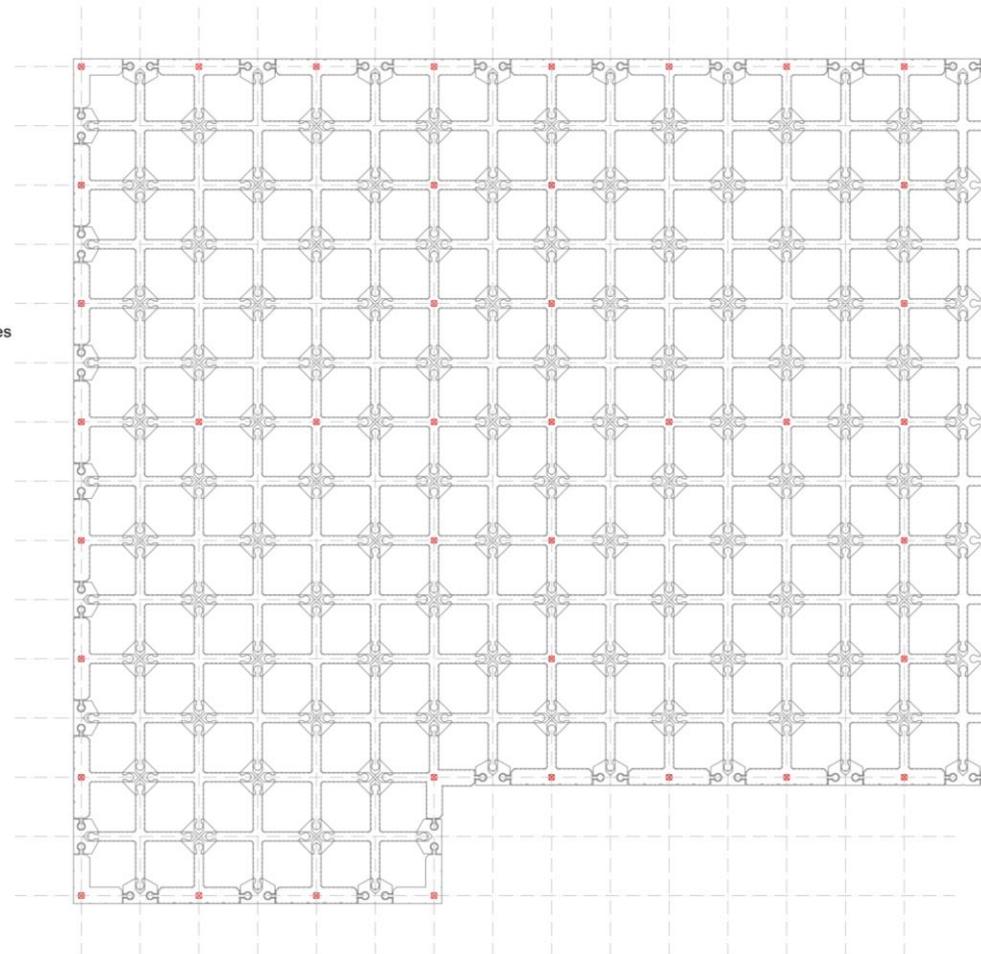


90. En la imagen se aprecian las esperas de los pilares tras la ejecución de la cimentación.

Fuente: Archivo de Córdoba del Estudio Hoz-Olivares-Chastang

91. Disposición de las esperas de los pilares sobre las piezas de hormigón prefabricado.

Fuente: Ignacio C.



91.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Pilastras (pilares):

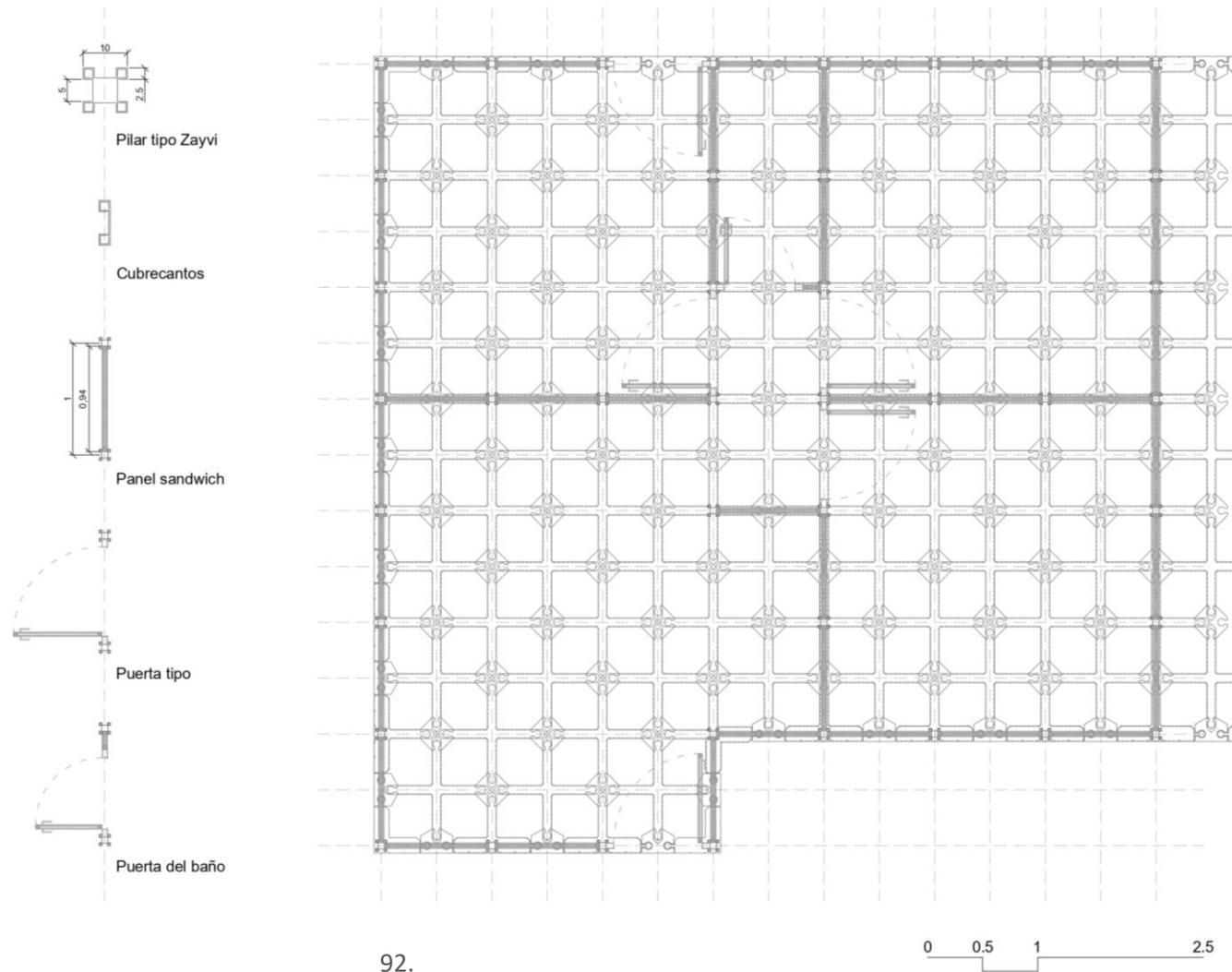
Esta pieza metálica corresponde a los pilares que soportan la estructura vertical del edificio. Para ello se utilizaron unos perfiles metálicos de chapa plegada, que corresponden con los pilares tipo Zayvi. Su sección cuadrada es de 10x10 cm con los cuatro canales extremos más el canal interior ya comentados, para no solo soportar las cargas verticales sino también generar la unión con los paneles del cerramiento con los canales exteriores y realizar la unión con la estructura superior y cimentación con el canal central, a través de la pieza diseñada para las esperas.

Respecto al sistema UniSeco, encontramos en este sistema estructural una clara diferencia, los paneles del cerramiento con un marco perimetral estructural cumplían esta función. Este sistema de pilares fue utilizado al mismo tiempo en el Burgo de las Naciones y en las escuelas prefabricadas de Córdoba.

Paneles sándwich:

Los paneles utilizados son igual para el cerramiento como para las particiones interiores, de esta forma se permite unificar un componente tanto en producto, como en técnica de implementación, al resolver las uniones con un solo método. Estos paneles se colocan aprovechando la forma de los pilares tipo Zayvi, los cuales se incorporan al modelo junto antes de estos paneles. El procedimiento permite realizar la acción de colocación de los paneles sin necesidad de maquinaria auxiliar que eleve la grúa, no obstante, debido a que ya están colocados previamente los pilares, se requiere de un proceso de montaje algo laborioso. Para ello, los trabajadores deben de forzar una de las secciones cuadrados de los extremos de los pilares, para permitir el paso del panel, una vez colocado en su sitio, se procede a devolverle la integridad de forma al pilar. En comparación con el sistema UniSeco, vemos como estas acciones laboriosas no eran necesarias, ya que los propios paneles estaban diseñados para un montaje que permitía la propia unión entre unos y otros paneles. Estos paneles originales vemos como también tenían mayor estandarización, al mantener la geometría rectangular en todo momento, ya que el tipo de cubierta habilitada no variaba la altura en su perímetro.

Los paneles se encuentran estandarizados por Agromán, coordinando la medida de la red modular de un 1 metro en este componente, y para adaptarlos al espacio libre entre pilares, estos se homogenizan en 94 cm. La altura y el acabo superior si se modifica, ya que tienen que adaptarse al cambio de altura que genera la cubierta, y los paneles de los laterales deben tener una terminación superior inclinada. Los demás son rectangulares, no obstante, de diferentes tamaños y adaptándose a los huecos y



92. Plano de distribución con los pilares, paneles y carpinterías.

Fuente: Ignacio C.

puertas. De esta forma podemos encontrar alrededor de 19 piezas de diferente geometría.

Los paneles tipo sándwich con capacidad autoportante tienen una composición de tres capas, las exteriores de fibrocemento, con 1.5 cm de espesor, y un material aislante térmico en el interior de 3.5 cm aproximados. El aislante térmico se realizó a partir del sistema “Vioterm”, compuesto por virutas de madera y cemento. Este material ha sido muy utilizado en otros albergues de la época, como los de Barcelona y Madrid. Pese a no tener una gran capacidad de aislamiento térmico, si favorece la rigidez del sistema para el que fueron proyectados, aportando la estabilidad necesaria en los paneles de mayor tamaño. Para mantener la integridad del propio sistema se utilizaría un marco perimetral interior a partir de listones de madera.

- Carpinterías; puertas y ventanas:

Como ya veremos en el proceso constructivo, estos componentes forman parte de distintas fases, ya que las ventanas se colocan al mismo tiempo que los paneles, ya que se integran en el proceso de montaje, mientras que las puertas requieren de la colocación previa del suelo.

Tanto puertas como ventanas están adaptadas al sistema modular de un metro, estableciéndose un ancho estándar de 94 cm de ancho, al igual que los paneles. Para su incorporación al sistema, requieren generalmente del acondicionamiento de piezas especiales, paneles adaptados a la geometría.

Cubrecantos:

Como elemento de terminación de los paneles, encontramos estas piezas metálicas, colocadas por encima del canto superior de los paneles sándwich. están compuestas de forma que parece ser improvisada, ya que parecen rescatar el sistema de los pilares Zayvi. Utilizando dos chapas plegadas de estos pilares desarrollan un componente que permite encajar en el sistema, manteniendo la terminación estética con el mismo material en su perímetro superior.

- Solería:

Esta fase podríamos incluirla como independiente, o bien parte del sistema de cimentación, ya que las baldosas que conforman la solería se adaptan a dos cuestiones, los paneles de cerramiento y particiones, y, sobre todo, al espacio interior entre las piezas de hormigón de la cimentación, permitiendo encajar entre las mismas. De esta forma, y al estar separados por varias fases intermedias, vamos a considerarlo una fase independiente. Las baldosas están fabricadas con hormigón de 4 cm de espesor, en la parte inferior tienen un cajeadado para adaptarse a la cimentación y a los paneles y pilares verticales.

Esta unidad podemos confirmarla como un sistema cerrado, ya que con estas baldosas se consigue adaptar y unificar la componente vertical de los cerramientos y pilares, con la cimentación prefabricada y especialmente diseñada para estos albergues. Podemos contabilizar un total de 12 piezas diferentes, pueden parecer muchas, pero la mitad de estas se modifica tan solo el anclaje inferior con la cimentación, otras dos piezas son especiales al estar dispuestas bajo los unitarios del cuarto de baño, y para ello llevan dispuestos los espacios oportunos para los pasatubos de los desagües.

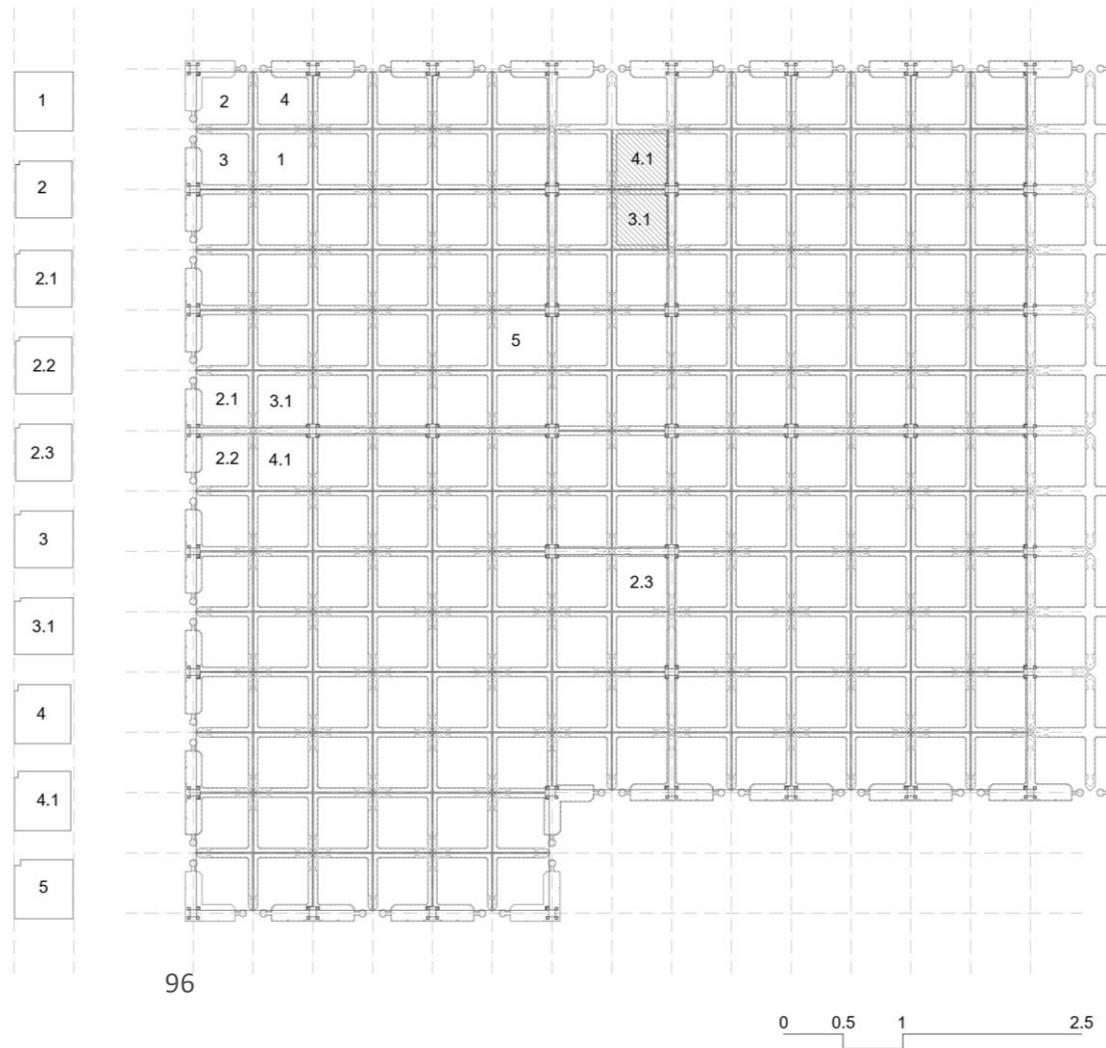
- Estructura horizontal y cubierta:

La ejecución del sistema que compone la cubierta puede incluir la ejecución de un total de 5 fases: Estructura horizontal, falso techo, aislamiento térmico, hoja exterior de cubierta y remate del perímetro de cubierta.

Estructura horizontal:

Los perfiles tipo Zayvi son reutilizados en este caso para la estructura horizontal de cubierta, haciendo la función de vigas o viguetas. Estos, están bien implementados ya que teniendo en cuenta las cargas ligeras a soportar y en bajo ancho de influencia, pueden resistir sin problema, y además se adaptan bien al sistema al apoyarse encima de las cabezas de los pilares del mismo tipo y misma sección, además su geometría permite encajar las placas del falso techo, de una forma similar a los paneles sándwich. Estos perfiles lineales, se disponen en el mismo sentido, arriostrando la estructura en el sentido perpendicular a la pendiente de la cubierta. Gracias a la modulación, en este caso son todos los perfiles de la misma longitud, salvo el más elevado, que está recortado a 3 metros. Estos perfiles se anclan a la estructura vertical de un modo similar al ejecutado en la cimentación, mediante una fijación con un perno, con la diferencia de que en este caso la unión se realiza en todo momento con el mismo material metálico.

96. Plano de distribución de la solería y los distintos tipos de baldosas necesarios para el sistema. Las piezas con los pasa tubos del baño están sombreadas.



“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Se interpreta que los perfiles son completos de 7 metros de extremo a extremo de la edificación, ya que pese a tener una luz máxima de 4 metros, estos perfiles íntegros ayudarían a distribuir las cargas y la propia flecha en los puntos intermedios de mayor momento.

Falso techo:

Esta fase del sistema forma parte de la cubierta, y consiste en la colocación de placas de fibrocemento de 94 x 50 cm apoyadas entre los pórticos. En el sentido de los apoyos tienen una mayor cantidad de material, otorgándole mayor rigidez. Las “bandejas” se encajan en las vigas de perfil tipo Zayvi de forma similar a los paneles sándwich, pero en este caso sin necesidad de fijación, ya que el propio apoyo e inercia de la pendiente le aporta la estabilidad necesaria.

Aislamiento térmico:

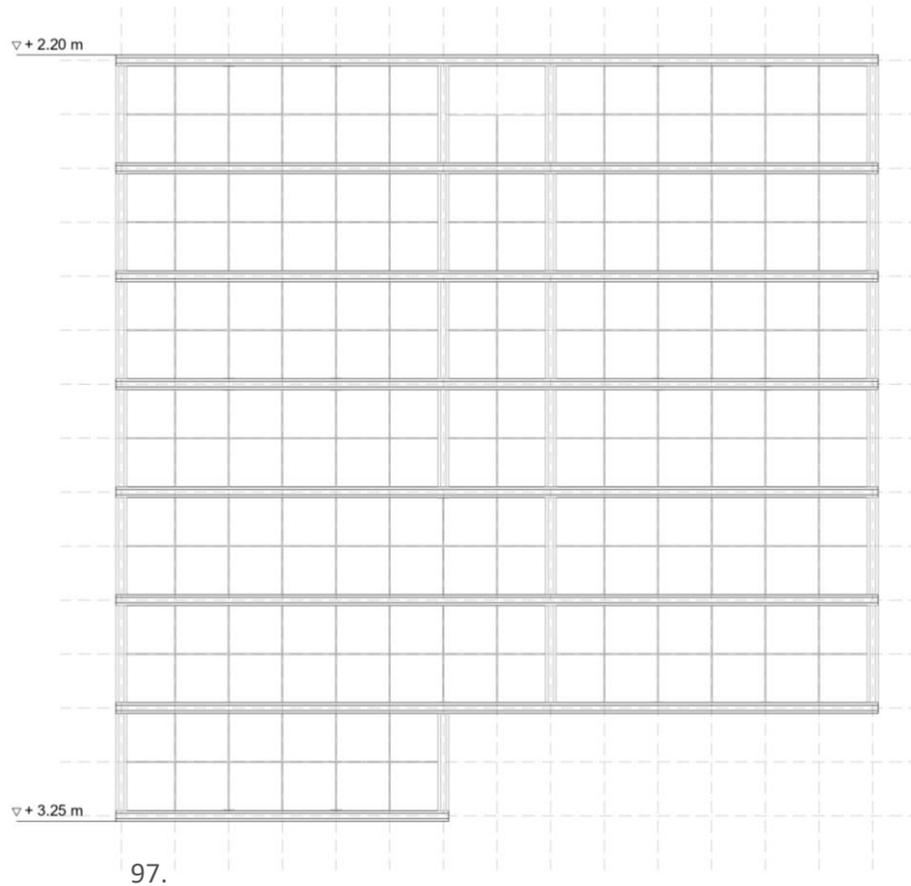
Sobre las placas de fibrocemento del falso techo, se colocan paneles semirrígidos de aislamiento térmicos que van adaptándose a la forma y componentes de la cubierta. Se colocarían a modo de alfombra, con el tamaño necesario y dejándolos caer sobre la cubierta existente. El material del aislamiento es de lana mineral. [35]

Capa exterior de cubierta:

La hoja de terminación de cubierta se realiza a partir de planchas onduladas o “gran onda” de fibrocemento de la empresa Uralita. Las dimensiones de estos paneles son de 110 cm de ancho estándar y un espesor de 10 mm, la longitud de estas placas es variable en un amplio catálogo, por lo que se adaptan sin problema. Según la geometría de la cubierta, podría tener dos longitudes distintas, una para el paño principal en dos tramos, y 3.40 metros, teniendo en cuenta el solape, y otra para el tramo superior de 1.20 metros. Los solapes entre las placas son de 25 cm en el sentido longitudinal, y de 10 cm en el transversal. Se fijarían de forma mecánica mediante remaches a la estructura.

Para el perímetro de la cubierta, se utiliza un perfil en L prefabricado, del mismo material que las placas de cubierta de Uralita. En la zona inferior del patio interior no se realizaría ya que evitaría el correcto vertido de agua.

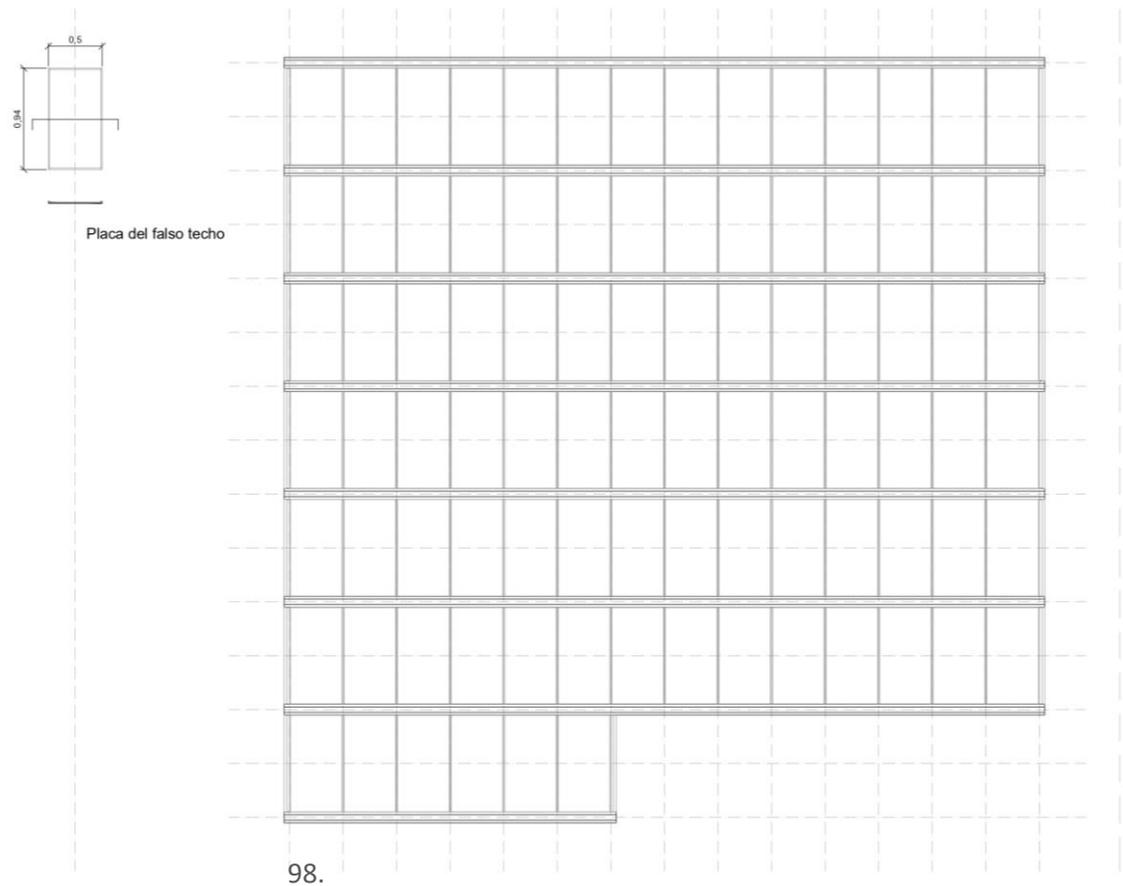
“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”



97.

97. Plano de distribución de la estructura horizontal de cubierta que completa los pórticos con vigas tipo Zayvi cada 1 metro.

Fuente: Ignacio C.



98.

98. Plano de distribución del falso techo, con la colocación de las bandejas de fibrocemento.

Fuente: Ignacio C.

4.3. Secuencia constructiva

El proceso constructivo de estos albergues se basa en los datos previos realizados a lo largo de esta investigación. Como base tenemos que tener en cuenta el sistema de prefabricación ligera ejecutado, el cual cumple con los requisitos de recuperabilidad al 100% comprometiéndose en una ejecución mediante junta seca, por lo tanto, se consigue evitar el uso del hormigón con los tiempos de fraguado y maquinaria auxiliar que eso puede requerir, además del factor de recuperación de los componentes, que este producto complica la ejecución de la demolición, evitando además la recuperabilidad de muchos de los productos con los que contacta.

Los métodos de ejecución del sistema se basan en un montaje donde tan solo dos operarios sin excesiva formación sean capaces de ejecutar su construcción. De esta manera el sistema funciona a modo de puzle, evitando como componente principal, el uso de maquinaria de elevación y auxiliar. Además, es primordial que los componentes sean ligeros, y la colocación de los mismos pueda llevarse a cabo sin ayuda externa, para así agilizar el proceso y ejecutar una mayor cantidad de unidades en un mismo tiempo, dada la naturaleza de emergencia del proyecto.

Teniendo estas condiciones en cuenta, la secuencia constructiva del modelo diseñado por Rafael de La-Hoz y Gerardo de Olivares en Córdoba, podemos diferenciarla por fases, ya que es necesario seguir un orden de forma unitaria para llevar a cabo correctamente el proceso. Estas fases podemos desglosarlas primeramente en 4 sistemas principales: Cimentación, Estructura + Paneles verticales + Carpinterías, Solería, Estructura Horizontal + Cubierta.

A su vez estos sistemas principales se dividen en varias fases, como veremos acompañado de una ilustración en la siguiente página.

Cimentación:

1. Nudos de cimentación
2. Cruces de cimentación

Estructura + Paneles verticales + Carpinterías:

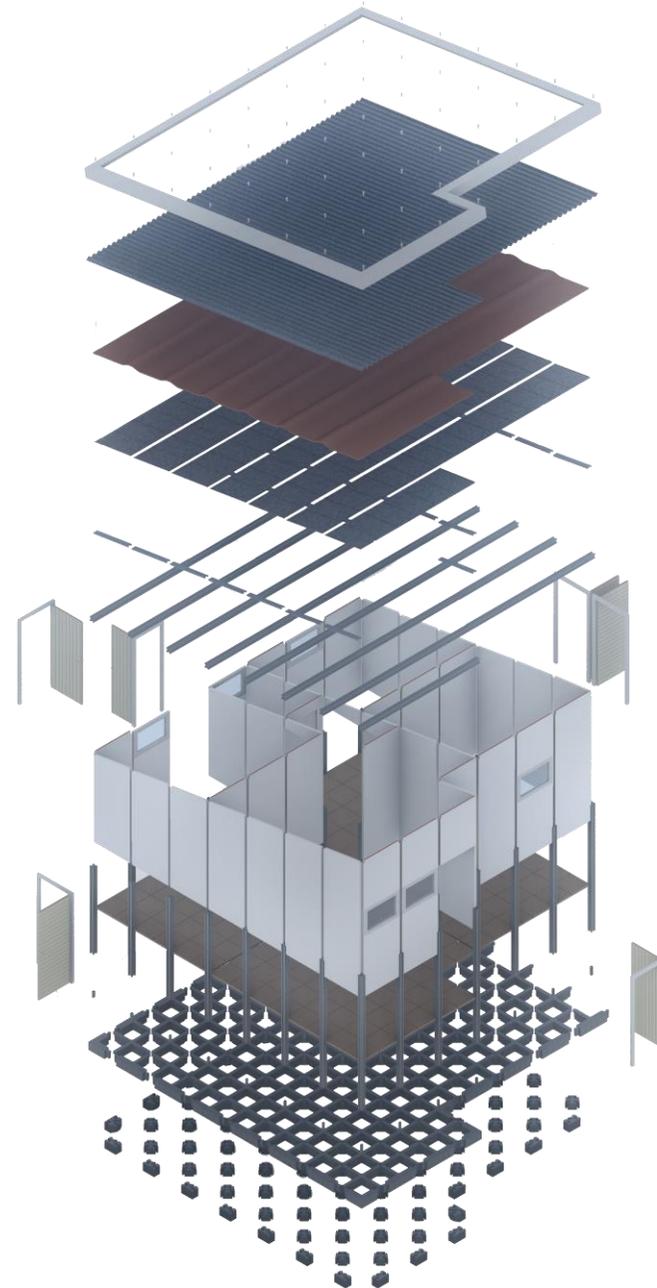
3. Esperas de los pilares
4. Pilastras (pilares)
5. Paneles sándwich
6. Carpinterías; puertas y ventanas:
7. Cubrecantos

Solería:

8. Solería

Estructura horizontal y cubierta:

9. Estructura horizontal
10. Falso techo
11. Aislamiento térmico
12. Hoja exterior de la cubierta
13. Remate perimetral de cubierta
14. Fijación mecánica de cubierta



“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

De tal forma, el montaje de este sistema constructivo debe seguir una secuencia de fases, siendo esencial el orden de su ejecución. La complicación de este proceso reside en la gestión y logística de abastecimiento de todas las piezas correspondientes en el momento idóneo de la obra. De esta forma, la actividad en obra no puede suponer una contingencia que haga ralentizar el proceso, ya que no es necesario una gran cantidad de operarios ni una gran especialización de los mismos, pues que si esta todo bien planificado, el montaje debería ser relativamente sencillo. No obstante, la capacidad de organización entre técnicos y empresas dedicada al abastecimiento en obra, en este caso podemos ver como la empresa Agromán, encargada de las tareas de fabricación, almacenamiento de componentes externos y abastecimiento en obra, facilitó a los arquitectos a propiciar el correcto desarrollo de las obras, cumpliendo con unos plazos de ejecución admirables. Lo cual llamó la atención de la administración, encargando posteriormente la construcción de este sistema en Sevilla y en más localidades de Córdoba, además de ser publicado en varias revistas de arquitectura dado el éxito constructivo del sistema diseñado.

No obstante, y sin tratar de generar confusión, en la imagen anterior vemos un despiece vertical por capas de los albergues, correspondiente a la posición de los mismos y a las fases de ejecución agrupadas según el sistema, sin embargo, el orden de ejecución se podría alterar mínimamente, ya que ciertos componentes deben encajar en otros previamente colocados. En la siguiente imagen, podremos comprobar la hipótesis sobre el proceso de montaje del modelo por fases según el orden.

Generalmente se lleva a cabo el sistema de forma unificada, sin embargo, la posición de la solería, por ejemplo, es algo conflictiva, ya que se trata de un conjunto de piezas diseñadas por encargo para este proyecto, las cuales tienen una posición fija, encargándose de absorber las tolerancias y deficiencias de estandarización de los componentes que las rodean, como las cruces de cimentación, los pilares tipo Zayvi con su particular geometría, y los paneles de cerramiento y particiones, adaptándose a la forma correspondiente en cada momento, por lo que debe intercalarse su puesta en obra entre la colocación de estos paneles, y la próxima incorporación de las puertas, que deben apoyar sobre la solería, mientras que los paneles lo hacen directamente sobre las piezas prefabricadas de la cimentación.

En el caso de la cubierta, sucede algo similar, se puede establecer una secuencia clara de vigas, falso techo, aislamiento, hoja exterior y remate del perímetro, no obstante, el posicionamiento de los cubrecantos de los paneles podría realizarse una vez dispuestos los perfiles estructurales, ya que estos apoyan sobre los paneles, pero también deben encajar en sus extremos con la posición de las vigas, sirviendo de apoyo y referencia.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Sistema de cimentación prefabricada:

1. Nudos de cimentación

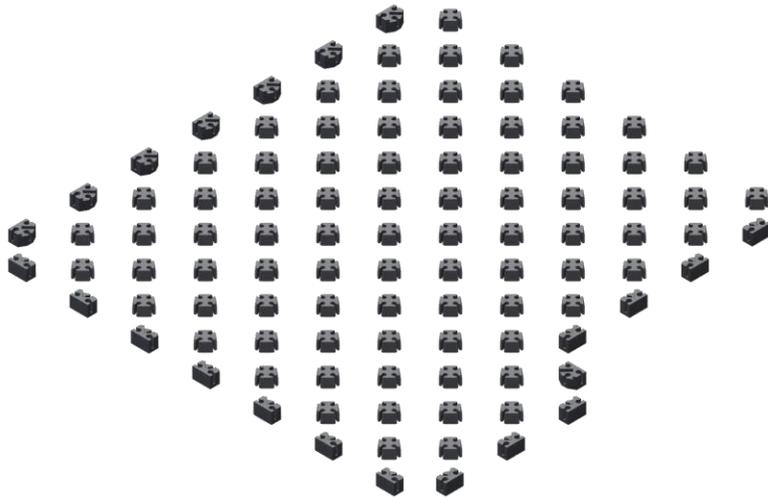
Se trata de la primera fase del proceso constructivo, en ella se disponen las piezas de hormigón que marcan los ejes de la red modular, como base constructiva del modelo.

2. Cruces de cimentación

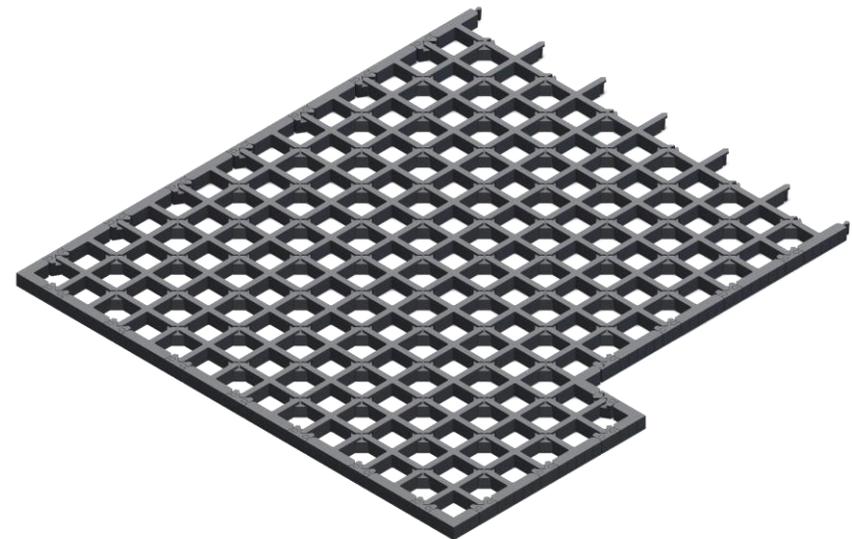
Segunda fase, sobre los nudos de cimentación se disponen las piezas que completan el sistema de cimentación prefabricado. Tiene cuatro modelos diferentes de piezas para adaptarse a los encuentros de los extremos.

Este sistema es uno de los puntos fuertes del diseño de estos albergues, ya que supone una gran innovación, al crear un tipo de cimentación usando solo piezas prefabricadas.

SISTEMA DE CIMENTACION PREFABRICADA



1_NUDOS DE CIMENTACION



2_CRUCES DE CIMENTACION

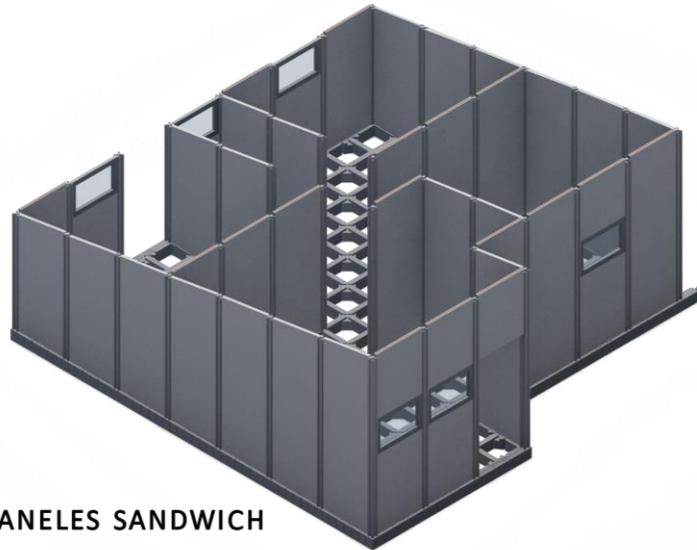
“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Sistema estructural + Paneles verticales + Carpinterías:

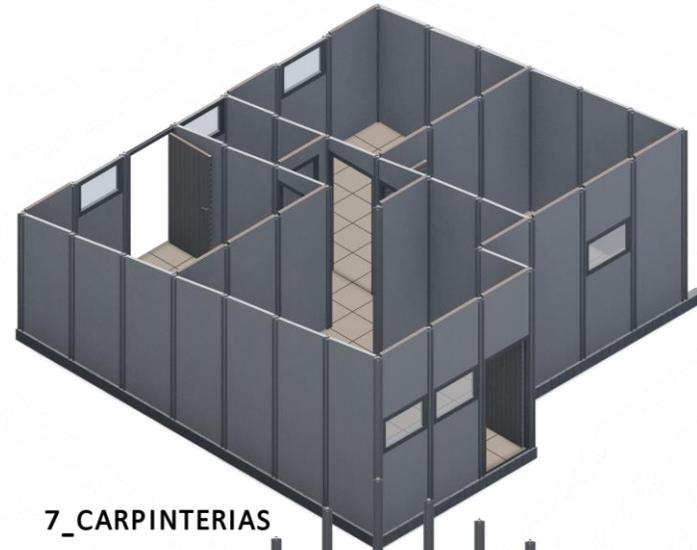
3. Esperas de los pilares: Tercera fase: Una vez completada la cimentación se colocan las esperas que permitirán la unión entre la estructura vertical y la cimentación. Estos se anclan sobre las cruces de cimentación. Se trata de una única pieza metálica.
4. Pilastras (pilares): Pilares tipo Zayvi, se colocan sobre las esperas. Esta operación pueden realizarla tan solo dos personas, al tratarse de pilares metálicos ligeros. Para asegurar la correcta unión con la cimentación, se fijan mediante un perno transversal a las esperas.
5. Paneles sándwich. Quinta fase: Una vez dispuestos los pilares, los paneles se encajan entre ellos mediante el plegado de una de las pletinas, una vez en su sitio, se devuelve al pilar su posición original.
6. Carpinterías; puertas y ventanas: Pasamos directamente a la séptima fase, debido a que la colocación de la solería debe realizarse previamente, puesto que las puertas apoyan sobre las baldosas del suelo. Estas puertas son estándar, y al igual que los paneles se adaptan a la dimensión modular y al espacio entre pilares, por lo que tienen un ancho total de 94 cm, excepto la del baño que es de menores dimensiones.

No obstante, esta fase se considera dentro del cerramiento debido a que la parte superior de las puertas tiene un panel con dimensiones especiales, adaptados al marco de la puerta y la inclinación de la cubierta.

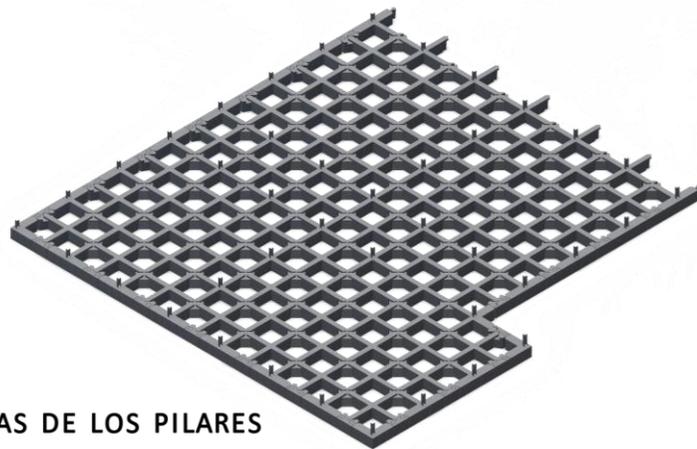
SISTEMA ESTRUCTURAL + CERRAMIENTOS + CARPINTERIA



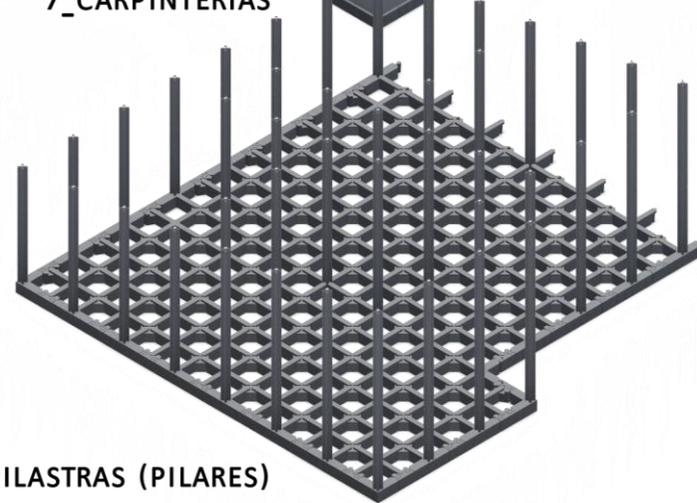
5_PANELES SANDWICH



7_CARPINTERIAS



3_ESPERAS DE LOS PILARES



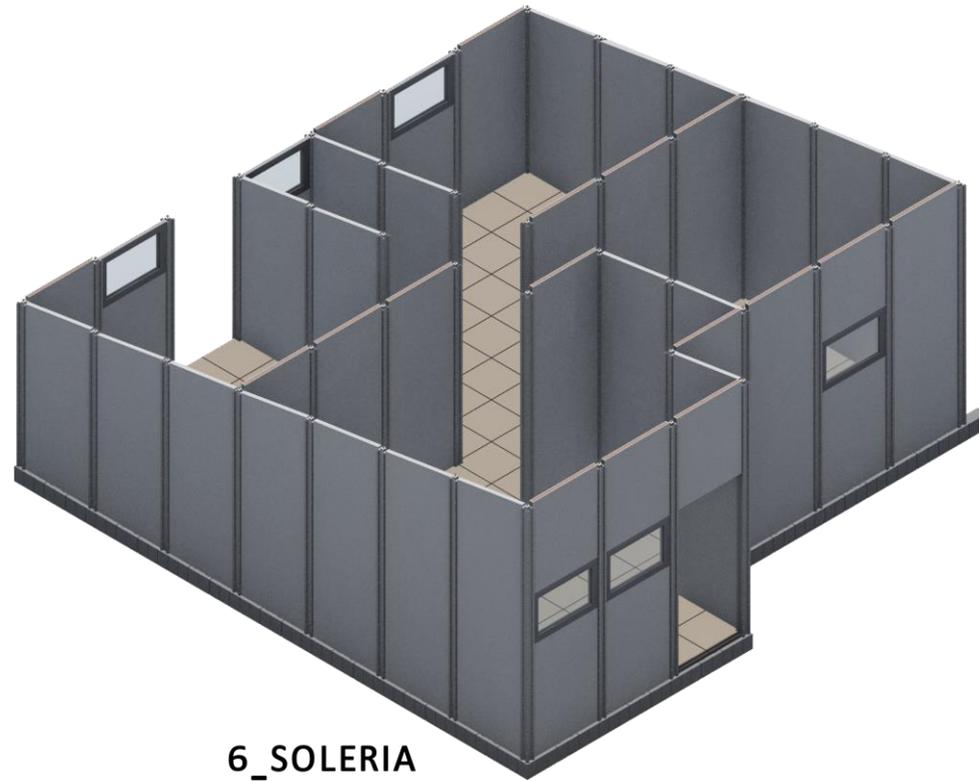
4_PILASTRAS (PILARES)

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Sistema de solería:

7. Solería: Sesta fase. Una vez colocados los paneles, se disponen las baldosas de hormigón, con un total de 12 piezas diferentes, adaptadas a la forma de las cruces de cimentación, pilastras y paneles.

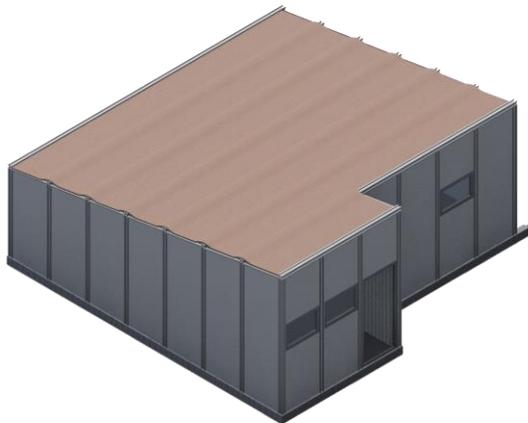
SISTEMA DE SOLERIA



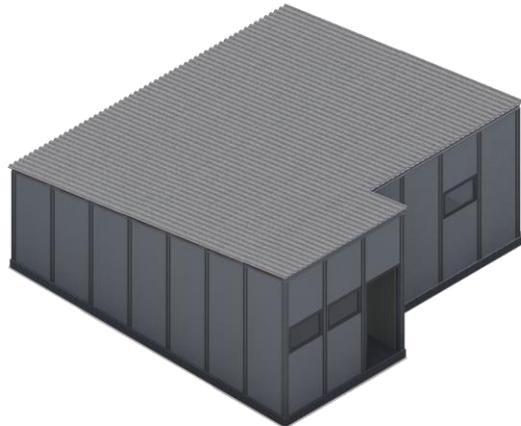
Sistema de estructura horizontal y cubierta:

8. Cubrecantos: Estos perfiles reutilizados del pilar tipo Zayvi, sirven para realizar una terminación por encima de los paneles de cerramiento y particiones, generando una estética continua con un marco metálico y aportando mayor estanqueidad e insonorización.
9. Estructura horizontal: De nuevo, los perfiles Zayvi son utilizados en horizontal para cumplir la función de vigas-viguetas, con vanos cada metro y luces que no superan los 4 metros sin apoyo. Estos apoyan sobre los propios pilares, generando una unión mediante las esperas a modo de vaina. Su colocación puede resultar una de las más conflictivas, ya que puede que dos operarios se queden cortos para elevar y ensamblar una pieza metálica de 7 metros de longitud.
10. Falso techo: En la fase 10 se dispone el falso techo, mediante bandejas de fibrocemento. Estas aprovechan la geometría de las vigas para encajar entre cada vano sin necesidad de algún tipo de anclaje, quedan estables con su peso propio.
11. Aislamiento térmico: Se dispone por encima del falso techo, este es de un material de lana mineral semirrígido para poder adaptarse a la curvatura que se genera al pasar por encima de las vigas.
12. Hoja exterior de la cubierta: En la fase número 12, se dispone la cubierta de Uralita, con placas de fibrocemento ondulado que se apoyan sobre las vigas, y posteriormente se fijan con pernos. Estas placas son de 1.10 m de ancho y requieren de un solape longitudinal de 25 cm y otro transversal de al menos 10 cm.
13. Remate perimetral de cubierta: Una vez dispuesta la cubierta de Uralita, se remata el perímetro, salvo la zona del vertido de agua con un perfil en L de fibrocemento

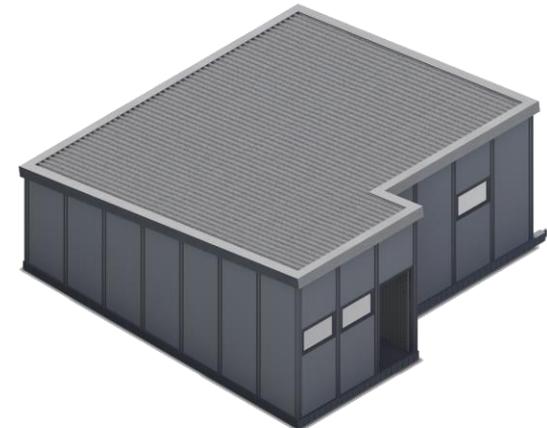
SISTEMA DE ESTRUCTURA HORIZONTAL + CUBIERTA



11_AISLAMIENTO TERMICO



12_HOJA EXTERIOR DE CUBIERTA



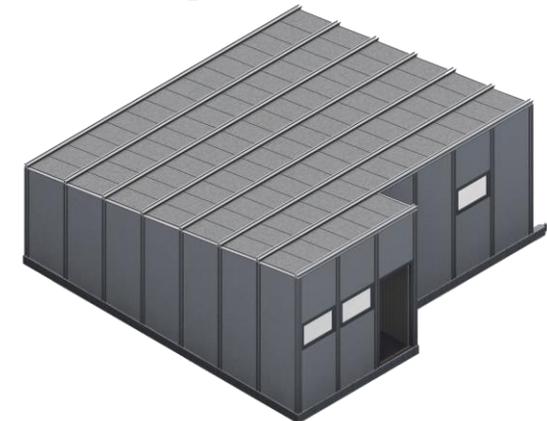
13_REMATE PERIMETRAL



8_ESTRUCTURA HORIZONTAL



9_CUBRECANTOS



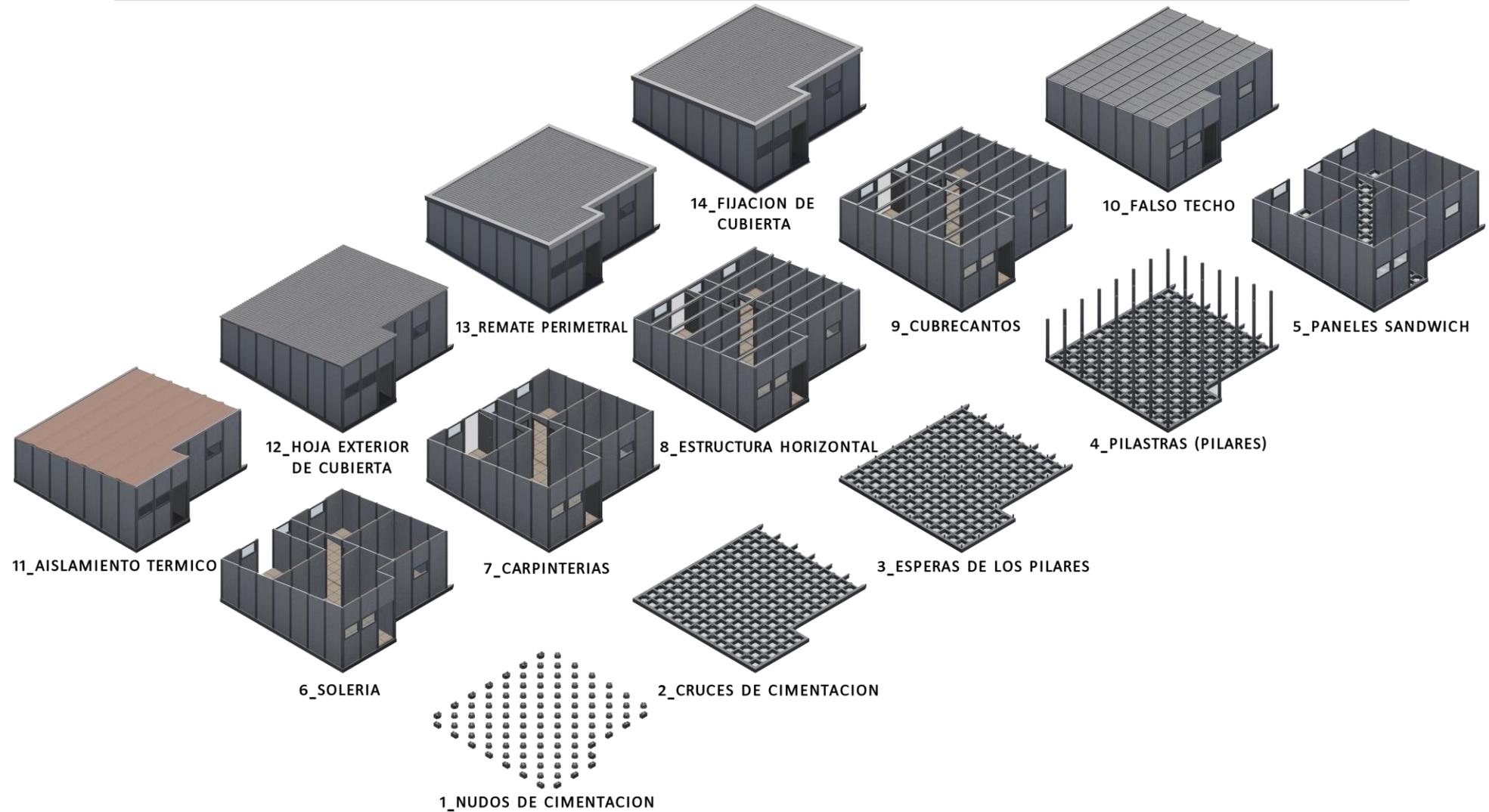
10_FALSO TECHO

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

Como síntoma del éxito constructivo de este diseño, podemos llegar a considerar las esperas de los pilares y la fijación mecánica de la cubierta mediante remaches o pernos, fases independientes, puesto que, en la mayoría de los casos, tan solo es necesario colocar la pieza, con una simple fijación o encajando en las anteriores. De esta forma, podríamos considerar también el atado de la cimentación mediante varillas metálicas, no obstante, esto parece ejecutarse al mismo tiempo que se van posicionando las cruces sobre los nudos de cimentación, por lo tanto, lo consideramos dentro de la puesta en obra de las propias cruces.

Podemos resumir entonces, que el proceso de ejecución de estos albergues puede llevarse a cabo en alrededor de 14 fases, todo un éxito para la construcción prefabricada teniendo en cuenta el momento en el que se lleva a cabo. He de destacar también, la capacidad de translación del sistema, que, gracias a la integra recuperabilidad de sus componentes prefabricados sin uniones húmedas, se puede desmontar en una secuencia similar al montaje, pero en sentido contrario, y trasladarlo a un nuevo emplazamiento. Teniendo en cuenta la naturaleza del diseño como viviendas de emergencia, este factor puede resultar esencial para calificar el diseño de este sistema.

SECUENCIA CONSTRUCTIVA



4.4. Grado de prefabricación y catálogo constructivo

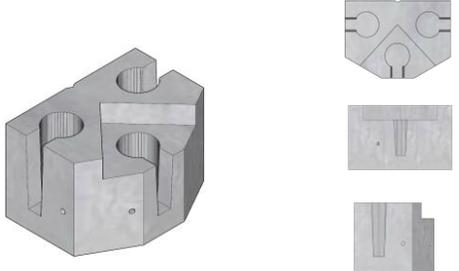
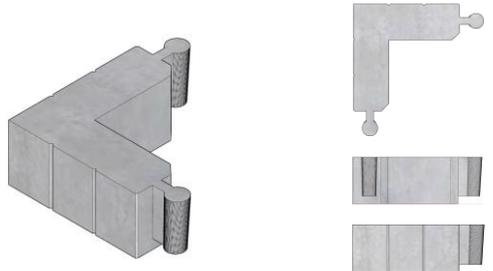
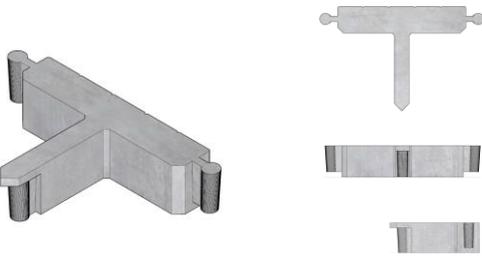
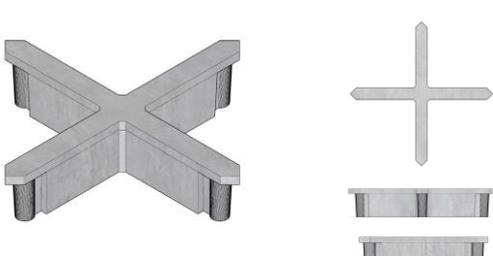
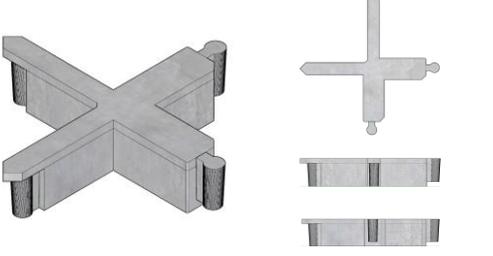
Para poder valorar de una forma más completa el sistema constructivo, vamos a desglosar todos los componentes utilizados, y valorarlos de forma individual en base a ciertos indicadores. El sistema, como ya hemos podido comprobar a lo largo de la investigación, es totalmente prefabricado, de esta forma vamos a valorarlo dándole otro punto de vista.

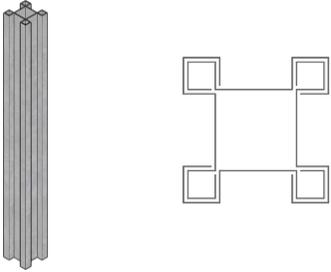
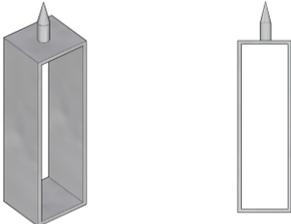
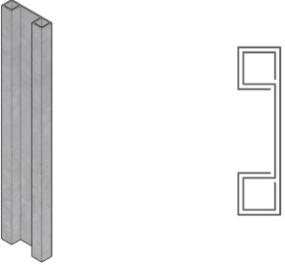
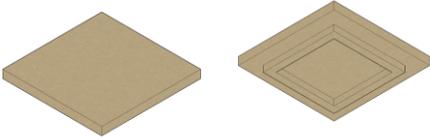
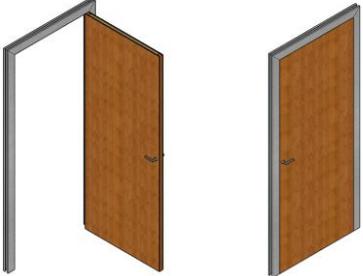
Podemos considerar un factor importante el tipo de sistema al que pertenece cada componente, ya que el grado de prefabricación puede residir, en la capacidad que tenga un componente de asociarse con otros sistemas constructivos. De esta forma, considerar cada pieza utilizada como parte de un sistema abierto y probablemente disponible en un catálogo, y por otra parte, cerrado como componentes diseñado y fabricado exclusivamente para este proyecto, no obstante eso no tiene por qué significar que no pueda replicarse en un futuro, como podría ocurrir con el sistema de cimentación prefabricada ideado para estos albergues, el cual puede considerarse un sistema cerrado debido a su ideación por encargo para este proyecto, no obstante, la red modular de un metro cuadrado puede tener amplias aplicaciones en la construcción, especialmente en todo lo que esté relacionado con la provisionalidad o construcciones agrarias.

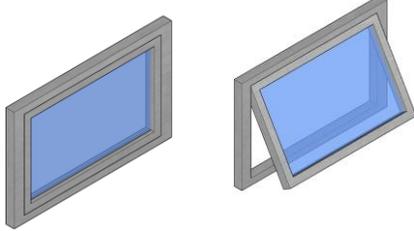
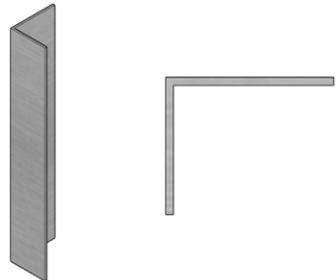
Estandarización de las piezas, podemos valorar las piezas por su capacidad de integración en otros proyectos, teniendo en cuenta su geometría y compatibilidad con otros sistemas. Descartando de esta forma aquellas piezas especiales que se encargan de cubrir encuentros complejos o zonas con geometrías extrañas y difícilmente replicables.

Flexibilidad, como la capacidad de unión, ensamblado y montaje, teniendo en cuenta las capacidades de adaptación que pueda tener un componente para generar una unión en otro sistema, además de la propia dificultad del montaje, debido a un posible peso excesivo o geometría particular.

Recuperabilidad, tener en cuenta las posibilidades de desmontar el sistema y recuperar la funcionalidad de los componentes, pudiendo trasladarse y reutilizarse en otra ejecución.

<p>Nudo exterior de cimentación. HM.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Nudo interior de cimentación. HM.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Cruz esquina de cimentación. HM.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI
<p>Cruz lateral de cimentación. HM.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Cruz central de cimentación. HM.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Cruz especial de cimentación. HM.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI

<p>Perfil tipo Zayvi. Chapa metálica.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema: Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Esperas de los pilares. Chapa metálica.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema: Cerrado ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Medio perfil Zayvi. Chapa metálica.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema: Cerrado ▪ Estandarización: NO ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI
<p>Panel sándwich. Fibrocemento y Vioterm 94 cm</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema: Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Baldosa de hormigón. *(12 variantes)</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema: Cerrado ▪ Estandarización: NO ▪ Flexibilidad: NO ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Puerta estándar 94 cm.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema: Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI

<p>Puerta estándar 72 cm.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Ventana horizontal. Marco metálico. 94 x 50 cm.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Cerrado ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Aislamiento. Panel de lana mineral.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI
<p>Panel de fibrocemento. Uralita. 94 x 50 cm.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Placa de fibrocemento “granonda”. Uralita. Ancho 110 cm.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI 	<p>Caballete en “L”. Uralita. 220x160x10cm.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Abierto ▪ Estandarización: SI ▪ Flexibilidad: SI ▪ Recuperabilidad: SI

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

5. CONCLUSIONES

5. Conclusiones

- Como es la prefabricación en España con respecto a Europa en los años 60’:

Hemos podido comprobar como la situación es completamente diferente en España en los años 60’ con respecto a los modelos analizados de Europa, en primer lugar, por la situación socio política que atravesaba el país, teniendo en cuenta el aislamiento y falta de recursos disponibles. En segundo lugar, en Europa, comenzaron con el desarrollo antes, realizando investigaciones desde los años 20’ con la vivienda prefabricada, e impulsando luego mas esta tendencia en los años 40’, tras la 2ª Guerra Mundial.

No obstante, y comparando los resultados obtenidos por estas viviendas con respecto a los modelos más destacados de España en Madrid, Granada y Córdoba, vemos una gran pericia por parte de los técnicos para adaptarse a una situación donde el tejido industrial no era favorable para crear sistemas muy competentes.

- Como es la prefabricación ligera frente a la prefabricación pesada en España:

En España vimos como desde mediados de siglo se comenzaba una tendencia por parte del Gobierno, en invertir en la prefabricación pesada, impulsados por el INV y la OSH para tratar de paliar los problemas de vivienda social emergentes y en auge. De esta forma, la prefabricación ligera en el ámbito de la vivienda quedaba en un segundo plano, siendo un terreno completamente desconocido para los arquitectos y la industria a principios de los 60’, por lo que tiene mayor mérito aún el esfuerzo realizado para paliar los efectos de la situación de emergencia producida con las inundaciones.

- Sobre el modelo analizado conclusiones extraídas:

- El modelo de albergues de Rafael de la Hoz aporta una gran innovación en el sentido de la vivienda prefabricada, adaptándose perfectamente a la situación de emergencia.
- El sistema de cimentación prefabricada es posiblemente la mayor innovación del proyecto, creando un sistema funcional, rápido en el montaje y 100% recuperable.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- Rapidez de montaje; El propio sistema se ejecutaba mediante una serie de fases dispuestas según un orden, como hemos visto. De esta forma, si el abastecimiento era correcto, estaba asegurado cumplir con unos plazos de ejecución muy reducidos. Gracias a la colaboración con la empresa Agromán, la coordinación, la logística y el abastecimiento de los productos a la obra se llevo a cabo de la forma correcta.
- El sistema mixto entreabierto y cerrados fue un acierto. La capacidad del sistema para desarrollar un modelo cerrado con componentes propios del sistema como la cimentación, y ser capaz de integrarlo con componentes como los pilares Zayvi o los paneles, fue una forma de adaptarse correctamente a la situación. Teniendo en cuenta el tejido industrial del país en la época, un sistema cerrado habría tenido seguramente problemas de abastecimiento para poder suministrar los productos necesarios en de forma rápida y constante, pudiendo saturar el mercado. Un sistema abierto no habría sido factible, ya que la oferta de componentes por parte de la industria era bastante escasa, generando demasiado hándicap a la hora de diseñar un sistema. En caso de no encontrarse el país en el aislamiento político y con falta de medios económicos, probablemente se podría haber recurrido a productos o patentes del extranjero, donde si estaba más evolucionada la técnica, como en los países de Europa ya comentados o en Estados Unidos, donde la tradición por la vivienda prefabricada está muy instaurada desde hace tiempo.
- El montaje sin la necesidad de recurrir a maquinaria auxiliar ni elevadores, solo con mano de obra, usando piezas de poco peso. La ejecución completa de la vivienda podía llevarse a cabo con tan solo dos operarios. Además, se utilizaron uniones y juntas sencillas, que podían realizarse sin necesidad de mano de obra especializada.
- Socialmente quizás no estén vistos de la misma manera, pero es que estos modelos tienen un cometido de vivienda de emergencia, en ningún caso se diseñaron para permanecer en el tiempo, el uso final extendido acabo provocando graves problemas urbanos, urbanísticos y de salubridad para lo que no estaban preparadas estas edificaciones y sus infraestructuras. Pudiendo relacionar estos problemas más con la administración que con el diseño.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

6. BIBLIOGRAFÍA

6. Bibliografía

- [1] J. Vidal Beneyto, «UNA DÉCADA PRODIGIOSA.Los años 60, entre reformas y rupturas», 2006.
- [2] Lluíz Carrizo, «‘España después de la guerra: el franquismo en color’», 2019.
- [3] M. Cabeza González, A. De, L. A. Sota -Fco, J. Sáenz, y D. E. Oiza, «Criterios Éticos en la Arquitectura Moderna Española», 2010.
- [4] Alejandro de la Sota, «“La arquitectura y nosotros”», *VII Curso Internacional de Verano*, 1955.
- [5] A. Río Vázquez, «La recuperación de la modernidad en la arquitectura gallega», 2013.
- [6] F. Daroca Bruño, V. Pérez Escolano, y F. Gómez Díaz, *Córdoba 1950 : Rafael de la Hoz como motor de la modernidad*. Córdoba: Diputacion de Huelva, Servicio de Publicaciones y Biblioteca, 2017.
- [7] F. Daroca Bruño, «Entrevista grabada a Matilde de Castanys, madre del arquitecto», *Rafael de La-Hoz como motor de la modernidad*, 2015.
- [8] J. Roa-Fernández, «La arquitectura prefabricada de Rafael de la Hoz en Córdoba. Entre el detalle constructivo y la generación del proyecto», feb. 2016, Accedido: feb. 24, 2022. [En línea]. Available: <https://idus.us.es/handle/11441/39085#.Yhe6loGTSh8.mendeley>
- [9] N. S. Jaén, «Rafael de La-Hoz Arderius en Córdoba Entre lo vernáculo y lo moderno», Madrid, 2021. Accedido: jul. 13, 2022. [En línea]. Available: <https://oa.upm.es/66180/>
- [10] J. Roa Fernández, «El arquitecto y la experimentación con patentes. “«El sistema Ctesiphon»” .», *La arquitectura prefabricada de Rafael de la Hoz en Córdoba. Entre el detalle constructivo y la generación del proyecto*, pp. 54-129, 2016.
- [11] Santos Ochoa, «Gerardo Olivares James», www.santoschoa.es.
- [12] Fco. J. Garcia Zumaquero, «EDIFICIOS PREFABRICADOS EN LOS AÑOS 60. Propuesta de mejora de la envolvente», 2012.
- [13] A. Morancé, «“«Où est l’architecture?»”», *L’Architecture Vivante 17-18*», *Le Corbusier*, 1927.
- [14] C. A. Grisolia, «CONSTRUYENDO DIFERENTE», 2016.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- [15] M. Caballero Cortés, «Walter Gropius en la Wießenhofsiedlung. Dos prototipos de viviendas industrializadas», 2014.
- [16] E. Blanchet, *Prefab Homes*. 2014.
- [17] J. Strike, *De la construcción a los proyectos: La influencia de las nuevas técnicas en el diseño arquitectónico, 1700-2000*. 2004.
- [18] M. McCarthy, «The provision of rural local-authority housing and domestic space: a comparative North-South study, 1942-60*», *University of Limerick*, mar. 2011.
- [19] Uni Seco Structures Ltd, «Seco unit system: general information and data sheets.», 1950.
- [20] P. Bernard, *La construcción por componentes compatibles*. 1982.
- [21] E. Blanchet, «Prefab Museum», 2017.
- [22] R. Bender, «Una visión de la construcción industrializada», 1976.
- [23] G. y B. M. Echegaray, «Composición Arquitectónica, Informes de la Construcción, 51(nº462)», 1999.
- [24] V. C. P. M. J. Azorín, «Archivo Eduardo Torroja. La Sede del itcc (1949-1953). Inéditos anteproyectos previos a su construcción. Informes de la Construcción, 64(nº525)», 2012.
- [25] A. Jiménez Caballero, F. Mellado Calderón, y L. Saéz Delgado, «Los Expedientes de Construcciones Escolares en el Archivo de la Diputación de Córdoba. Aportación al estudio de una serie documental. », 2007.
- [26] J. Roa Fernández, «“«Conversaciones con Gerardo Olivares»”. El modelo de Escuela prefabricada de dos aulas para el Ayuntamiento de Córdoba. 1967, y las Microescuelas, 1957-67.», 2016.
- [27] R. de la Hoz Arderius, A. Peña Amaro, J. Díaz López, y F. Daroca Bruño, *Rafael de la Hoz : arquitecto : catálogo de obras y proyectos*. Córdoba: Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental, Delegación de Córdoba [etc.], 1991.
- [28] «Fundación Docomomo Ibérico», 2021.
- [29] J. Cano Lasso y J. González Carra, «Burgo de las Naciones (Santiago de Compostela) 1964. Nueva forma de arquitectura, urbanismo, diseño, ambiente, arte», 1972.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- [30] «Filmoteca Española, “«N 1178C»”», *NO-DO*, 1965.
- [31] A. Río Vázquez, «Los Años Santos compostelanos y la recuperación de la modernidad en la arquitectura gallega (1948-1965)», *Quintana. Revista de Estudios do Departamento de Historia da Arte*, 2015.
- [32] S. Quesada-García, «Las Unidades Vecinales de Absorción. Un laboratorio experimental de vivienda social en Andalucía (1963-1969)», pp. 106-110, 2020.
- [33] F. Piñero, «“«Las casitas bajas del polígono, el milagro que emergió de la gran riada»”», *Sevilla Ciudad ABC*, 2015.
- [34] M. C. Guerrero, «SEVILLA Y EL TAMARGUILLO: LAS MEDIDAS URBANÍSTICAS DE URGENCIA CINCUENTA AÑOS DESPUÉS», 2013.
- [35] J. Roa-Fernández, «El periodo de 1961-1964. Las UVAS y la elección por la construcción ligera.», *La arquitectura prefabricada de Rafael de la Hoz en Córdoba. Entre el detalle constructivo y la generación del proyecto*, pp. 173-199, 2016.
- [36] A.B.C., «“«Entrega de la primera barriada de albergues provisionales”»», *A.B.C. Sevilla*, 1964.
- [37] Fernández, «Realizaciones de la Obra Sindical del Hogar».
- [38] *DECRETO-LEY 611962, de 8 de Marzo, por el que se regula la calificación, uso y conservación de los’ alojamientos provisionales construidos por el Instituto Nacional de la Vivienda. 1962.*
- [39] Secretaría de Viviendas y Refugios, « “Se inicia la erradicación el Jueves 3 de Febrero de 1972 y se finaliza el jueves 5 de diciembre de 1974.»», *Acta de visita a las casitas bajas del Polígono San Pablo*.
- [40] Ministerio de la Vivienda, *Decreto 2945/1962, de 15 de noviembre, por la que se encomienda al Instituto Nacional de la Vivienda la financiación de 2.000 albergues provisionales en las localidades de la provincia de Barcelona afectadas por las inundaciones recientemente padecidas. 1962.*
- [41] « En el ABC del 27 de Octubre de 1962 se habla de las inundaciones del Vallés en Barcelona y de “barracones unifamiliares enviados desde Suiza y viviendas prefabricadas cedidas por Finlandia”», *Diario ABC S.L.*, 1962.
- [42] «Breve historia de la Rambla», <https://badalona145.rssing.com/chan-68186776/latest.php>, 2013.
- [43] J. Fariña Tojo, «Un siglo de vivienda social (1903/2003). Las Unidades Vecinales de Absorción. Madrid», 2003.

“Arquitectura de emergencia en España en los años 60, primeros pasos de la prefabricación ligera: Análisis constructivo de las U.V.A.S de Córdoba.”

- [44] J. M. Ballester, «La U.V.A. de Hortaleza, patrimonio cultural y vivienda social», *El País*, abr. 2005.
- [45] R. García García, «Habitación y gran número. Los grandes conjuntos de vivienda prefabricados en España. "Cadenas de montaje". La Utopía de la arquitectura como producto industrializado.», 2015.
- [46] Gabinete Técnico del BOE, *Decreto Ley. BOE-A-1963-16988. núm. 13-187-240, enero-agosto-octubre de 1963. Resolución del Instituto Nacional de la Vivienda convocando para la formalización de actas previas a la ocupación de los terrenos afectados por el proyecto de expropiación para. 1963.*
- [47] Gabinete Técnico del BOE, *BOE-A-1966-19598. Decreto 2980/1966, de 17 de noviembre, por el que se autoriza al Instituto Nacional de la Vivienda para que proceda al desmontaje de 32 albergues provisionales instalados en Jauja (Córdoba) y al transporte y montaje de los mismos en Córd. 1963.*
- [48] A.B.C. de Córdoba, «“«Entrega de la primera barriada de albergues provisionales»”», *A.B.C.*, 1964.
- [49] F. Daroca Bruño, «8. La vivienda social. “«Córdoba 1950: Rafael de la Hoz como motor de la modernidad»”», pp. 106-115, 2017.
- [50] «Archivos del Estudio Rafael De La-Hoz en Madrid».
- [51] «Construcción de Albergues Provisionales por el Ministerio de la Vivienda. Signatura del archivo SF/C 06344-010», *Archivo Municipal del Ayuntamiento de Córdoba. Obras oficiales. Proyectos técnicos..*