

**EL PAPEL DEL ARQUITECTO ANTE PROBLEMÁTICAS
SOCIALES Y ECONÓMICAS**

**- EL PAPEL DEL ARQUITECTO ANTE
PROBLEMÁTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS -**

**.ARQUITECTURA EFÍMERA Y SU APLICACIÓN EN LA
VIVIENDA COMUNITARIA DE EMERGENCIA.**

Trabajo de Fin de Grado

Autor: Daniel Morales García

Tutorizado por: Luí s Ramón-Laca Menéndez de Luarca

Grado en Fundamentos de Arquitectura y Urbanismo

Universidad de Alcalá

2021 - 2022

- RESUMEN -

Este trabajo consiste en el estudio del potencial que tiene la arquitectura en su labor social y económica en situaciones de aumento demográfico descontrolado producidas por la migración de personas, denominadas como refugiados o desplazados, procedentes de situaciones de emergencia. Se tratará de dar una solución arquitectónica universal, en su fase teórica, que sea capaz de cumplir con todas las expectativas de carácter ambiental, económico, espacial y de funcionalidad que requieren este tipo construcciones. Teniendo en cuenta factores que se considerarán fundamentales, como la utilización de materiales autóctonos y/o reciclados, técnicas constructivas que permitan una rápida puesta en obra de los diferentes elementos arquitectónicos, montaje, desmontaje y transporte de los materiales. Todo ello, a través del paso por diferentes antecedentes de arquitectura efímera desde mediados del siglo XX hasta nuestros días.

Para ello, será necesario comprender las características de la catástrofe social a la que el arquitecto pretende dar respuesta. Se llevará a cabo una primera reflexión acerca del papel del arquitecto ante este tipo de problemáticas, así como, cuál es el alcance real y la influencia de los proyectos arquitectónicos en el desarrollo de la sociedad, estudiando referencias de proyectos que han basado su construcción en dar solución a este tipo de adversidades.

Después del estudio de los casos prácticos, la problemática real a la que se quiere dar solución y los objetivos que se desean alcanzar, se procederá a la búsqueda de un modelo de actuación que, en base a unas premisas establecidas permita el desarrollo de una nueva forma de entendimiento de la comuna y el uso compartido de los espacios en este tipo de situaciones.

La idea de esta investigación no es conseguir un prototipo de vivienda concreta, sino la elaboración de un método de actuación teórico que sea capaz de plasmar las mejores virtudes de cada uno de los casos prácticos estudiados y responder al mismo tiempo a las condiciones cambiantes y de urgencia que son propiciadas por este tipo de situaciones y que dan lugar a lo que se conoce como arquitectura de emergencia.

This research consists of the study architecture's potential regarding its social and economic efforts in situations of uncontrolled demographic increase caused by the migration of people, known as refugees or displaced persons, coming from emergency situations. The aim will be to provide a universal architectural solution in a theoretical form, that is able to meet all the environmental, economic, spatial, and functional expectations that this type of construction requires. Considering fundamental factors such as the use of autochthonous and/or recycled materials, building techniques that allow for the rapid implementation of the different architectural elements, assembly, disassembly, and transport of the materials. All this, through the passage through different antecedents of ephemeral architecture from the second half of the 20th century to the present day.

Therefore, it will be necessary to understand the characteristics of the social catastrophe to which the architect intends to respond. An initial reflection will be carried out on the role of the architect in the face of this type of problem, as well as on the real scope and influence of architectural projects in the development of society, studying references of projects that have based their construction on providing a solution to this type of adversity.

After studying the case studies, the real problems to be solved and the objectives to be achieved, a model of action will be sought which, based on established premises, will allow the development of a new way of understanding the community and the shared use of spaces in this type of situation.

The idea of this research far from merely being to achieve a concrete housing prototype, would be rather the development of a theoretical method of action that is capable of capturing the best virtues of each of the case studies. Also, to respond to the changing and urgent conditions that give rise to what is known as emergency architecture.

- ABSTRACT -

- INDICE -

1 - PRESENTACIÓN DEL TEMA	7
1.1 - Introducción	7
1.2 - Motivación	9
2 - EL PAPEL DEL ARQUITECTO ANTE PROBLEMÁTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS	11
2.1 - La obra de Santiago Cirugeda en la inserción de grupos marginados en la sociedad	11
3 - EL PROBLEMA DEL NOMADISMO FORZOSO	14
3.1 - Situaciones de vulnerabilidad	19
3.2 - Actuaciones y ayuda humanitaria	20
3.2.1 - Refugiados camoyanos en Tailandia	20
3.2.2 - Refugiados del genocidio de Ruanda	24
3.2.3 - Hospital COVID-19 en IFEMA	28
3.2.4 - Utilización del PPS en la guerra de Ucrania	40
4 - BÚSQUEDA DE UNA SOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA IDEAL	46
4.1 - Objetivos de la arquitectura de emergencia	46
4.2 - Antecedentes. Una arquitectura efímera	48
4.2.1 - Nomadismo. Del estilo de vida a la arquitectura	54
4.2.2 - Desplegando la arquitectura de Emilio Pérez Piñero	64
4.2.3 - El aire como estructura. J.M. de Prada Poole	72
4.2.4 - De lo elemental a lo contemporáneo. Shigeru Ban	80
5 - CONCLUSIONES	96
5.1 - Análisis de los antecedentes	96
6 - PROSPECTIVA	102
6.1 - Proyecto teórico	106
7 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
8 - ANEXOS	112

- PRESENTACIÓN DEL TEMA -

.INTRODUCCIÓN.

El consumismo es una tendencia que hoy en día se ha apoderado de todos y cada uno de los niveles de vida que podemos imaginarnos. Se ha convertido en un estilo de vida que, a lo largo de la historia, ha cambiado de forma radical la manera en la que entendemos el sector de la producción desde la Revolución Industrial hasta la actualidad, llegando al punto de convertirse en el pilar fundamental de la economía global. Pero este estilo de vida tan alto al que nos hemos acostumbrado (en el que, a priori, a casi nadie le falta de nada) tiene sus consecuencias e inconvenientes.

La lucha por el poder y la conquista siempre han marcado el curso de la historia con grandes acontecimientos que han ido modelando el sistema político que conocemos hoy en día, pero a esta lucha por el poder se le ha sumado, desde mediados del siglo XIX, un sistema de producción masivo que requiere del aprovechamiento de sociedades menos desarrolladas para el avance de la cultura occidental. Todo ello ha provocado una situación en la que día a día se llevan a cabo guerras que parece que “no van con nosotros” porque “están muy lejos”, algo que no puede estar más alejado de la realidad. Lo cierto es que, al igual que ocurre con el cambio climático y el aumento de las catástrofes naturales, como un búmeran que lanzamos nosotros mismos, vuelve con más fuerza, y hay que estar preparados para ello.

Teniendo en cuenta que el mayor problema de estas catástrofes es la pérdida de vidas humanas, existe otro que nos afecta de una manera incluso más directa, atacando, no a nuestro remordimiento, sino a nuestra economía y bienestar, los refugiados. Personas inocentes que, huyendo de una guerra que no va con ellos, buscan una nueva oportunidad en países más desarrollados, es en ese preciso momento en el que entra en juego el papel del arquitecto.

Si hay algo que me han enseñado durante mi paso por la Universidad de Alcalá, es que una de las labores y principios del arquitecto debería ser mejorar la sociedad a su paso. El poder de la arquitectura va más allá de la provocación de sensaciones o la utilización de técnicas innovadoras que abaraten costes, se trata de dar solución a unas necesidades básicas de la mejor forma posible.

La arquitectura que estamos acostumbrados a experimentar en nuestro día a día o la que vemos diariamente en la televisión o en internet, aunque sea innovadora en tecnología o métodos de construcción, está basada en los conceptos convencionales que al usuario común de esta se le vienen a la cabeza cuando piensa en un edificio, como: la robustez, la monumentalidad, lo exuberante, lo bonito, lo feo ... Existen muchos adjetivos que llevamos escuchando desde pequeños relacionados con una arquitectura, que siempre parece ligada al progreso económico y las grandes metrópolis como símbolo de empoderamiento.

Pero existen otras situaciones en las que se ve involucrado el papel del arquitecto, no solo en la conformidad de los usuarios o la espectacularidad de su arquitectura, sino en la supervivencia. Situaciones de emergencia en las que priman otras características por delante de las convencionales y que obliga a sus autores a llevar a cabo ejercicios continuos de improvisación y experimentación con un margen de error mínimo.

Por ello, me voy a adentrar de lleno en el estudio de un estilo de arquitectura que sea capaz de cumplir de manera eficiente esos requisitos necesarios para convertirse en una herramienta fugaz de la sociedad, que pase tan desapercibida como para ponerse al servicio de los que la necesitan, pero al mismo tiempo se convierta en un instrumento con un poder casi infinito para albergar y dar una vida digna a aquellas personas que huyen de su país buscando un lugar en el que vivir.



Entrada de las vías del tren al campo de concentración Auschwitz II (Birkenau).

Fuente: imagen propia, 2021.



Comparación de un edificio de la ciudad fantasma de Pripiat, antes y después de la catástrofe nuclear de Chernóbil.

Fuente: imagen propia, 2021.

.MOTIVACIÓN.

Mi interés por el tema elegido para este TFG surgió durante mi último curso de carrera. Los acontecimientos sociales y políticos que han tenido lugar estos últimos años, juntados con la experiencia personal de vivir y estudiar en un país extranjero, Lituania, además de visitar otros lugares terriblemente afectados por la actividad humana como la Central Nuclear de Chernóbil y la ciudad fantasma de Prípiat en Ucrania, han contribuido a que entienda la arquitectura de una manera radicalmente diferente a la que tenía en la cabeza cuando empecé a estudiar la carrera.

Pero de esto no me di cuenta hasta que escuché una frase de uno de los profesores de la universidad, que decía algo como; “los arquitectos tenéis la posibilidad de hacer el mundo mejor a vuestro paso”, lo que me hizo entender realmente como veía la profesión. Entendí que la arquitectura es la base indispensable sobre la que se apoya cualquier proyecto de sociedad, ya sea político o urbanístico, los cuales históricamente han estado ligados de una manera directa.

La arquitectura tiene la capacidad tanto de controlar a una sociedad, como de ponerse al servicio de ella para mejorarla o incluso para adornarla. Esto es algo de lo que me he ido dando cuenta con los años, los avances tecnológicos y logísticos que continuamente se van dando en la sociedad son aplicados en la arquitectura de manera constante e inevitable, siempre encajonados en el contexto de la historia.

Por eso mismo, el tener la posibilidad de poder viajar, visitar y conocer lugares privilegiados de la historia, para bien o para mal, sin duda ha sido un aspecto completamente diferencial en mi vida en los últimos años, llevándome a prestar más atención en aquellos ejemplos en los que la arquitectura fue usada como un medio o herramienta para provocar situaciones totalmente contrarias a las que, en un primer lugar, dieron como resultado la práctica primitiva y el estudio de la misma.

Un ejemplo de ello es el viaje que realicé a Ucrania en el 2021, durante mi año de erasmus en Lituania. Allí, además de conocer la ciudad de Kiev antes de que se viera involucrada en la situación bélica que todos conocemos hoy en día, tuve la oportunidad de visitar y conocer la zona de exclusión delimitada por el accidente de la central nuclear de Chernobyl. En su interior pude conocer la hoy en día ciudad fantasma de Prípiat, una ciudad fundada en la segunda mitad del siglo XX para dar alojamiento a los trabajadores de la central nuclear. Según pude aprender durante mi estancia, realmente se trató de una urbe casi artificial creada con fines políticos y para enmascarar ciertas realidades derivadas del contexto político en la que se encontraba, camufladas con grandes espacios públicos y edificios modernos que las fotos y vídeos de la época se encargaban de expandir y hacer llegar al resto de Europa.

Otros ejemplos que llamaron especialmente mi atención cuando pude visitarlos fueron los campos de concentración de Terezín y Auschwitz en la República Checa y Polonia, respectivamente. Se trata de casos en los que la arquitectura, sin duda, pasa a tener un papel macabro y frívolo donde el planeamiento y el diseño jerarquizado del viario urbano son utilizados para mecanizar sistemas de control total sobre unas comunidades de personas que, en su inmensa mayoría, no sabían el propósito real por el que se encontraban allí. Por lo que se convirtieron en ejemplos en los que los aspectos de diseño convencionales generalmente utilizados para mejorar el estado y funcionamiento de las ciudades fueron utilizados e implementados con unos fines totalmente opuestos.

Sin embargo, el arquitecto tiene también la posibilidad de mejorar la sociedad, de contribuir a la integración social de ciertos nichos de la población como pueden ser personas sin recursos o, la base de este TFG, refugiados que huyen de sus propios países por razones naturales o sociales buscando un lugar en el que, simplemente, vivir su vida.



Proceso de montaje de las cerchas por parte de los vecinos de la Cañada Real. Recetas Urbanas, 2021.

Fuente: El País.



Proceso de montaje de las cerchas por parte de los vecinos de la Cañada Real. Recetas Urbanas, 2021.

Fuente: El País.

- EL PAPEL DEL ARQUITECTO ANTE PROBLEMÁTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS -

La arquitectura es una profesión directamente ligada al paso del tiempo y a la evolución de la sociedad. Es una herramienta que nos permite conocer desde como vivían las personas en las diferentes etapas históricas hasta su forma de pensar y actuar. Pero sin duda, una de sus características más importantes es la capacidad de desarrollo de la sociedad, de marcar el camino y las bases para hacer posible el crecimiento de las ciudades y sus culturas.

Por ello, debemos hablar de la posibilidad que tiene el arquitecto de solventar ciertos problemas relacionados con el progreso, como pueden ser los nichos de población en marginación social.

- LA OBRA DE SANTIAGO CIRUGEDA EN LA INSERCIÓN DE GRUPOS MARGINADOS EN LA SOCIEDAD -

.CENTRO SOCIO-COMUNITARIO EN LA CAÑADA REAL.

Santiago Cirugeda es un arquitecto sevillano nacido en 1971. En 2019 dio una charla en la Universidad de Alcalá sobre el proyecto de un centro socio-comunitario centrado y construido en el sector 5 de la Cañada Real de Madrid. Esta obra tenía como finalidad el aumento de las posibilidades educativas, formativas y de desarrollo en una de las zonas de más exclusión social de todo nuestro país. En junio de 2018 es aprobado en consonancia por la Administración Pública correspondiente, los vecinos de la Cañada Real y las diferentes entidades sociales pertinentes, por lo que el proyecto es adjudicado a RH ESTRUCTURAS + Recetas Urbanas.

Lo más interesante de este proyecto social será su metodología de trabajo, así como la utilización de materiales reciclados de anteriores obras o la propia implicación de los vecinos en la realización de una obra que acabará siendo para ellos.

Para su desarrollo, fueron establecidas 7 cláusulas sociales que definieran el proyecto y su metodología de trabajo:

- Identificación, formación, inclusión, recursos, eventos, reparto del encargo y flexibilidad.

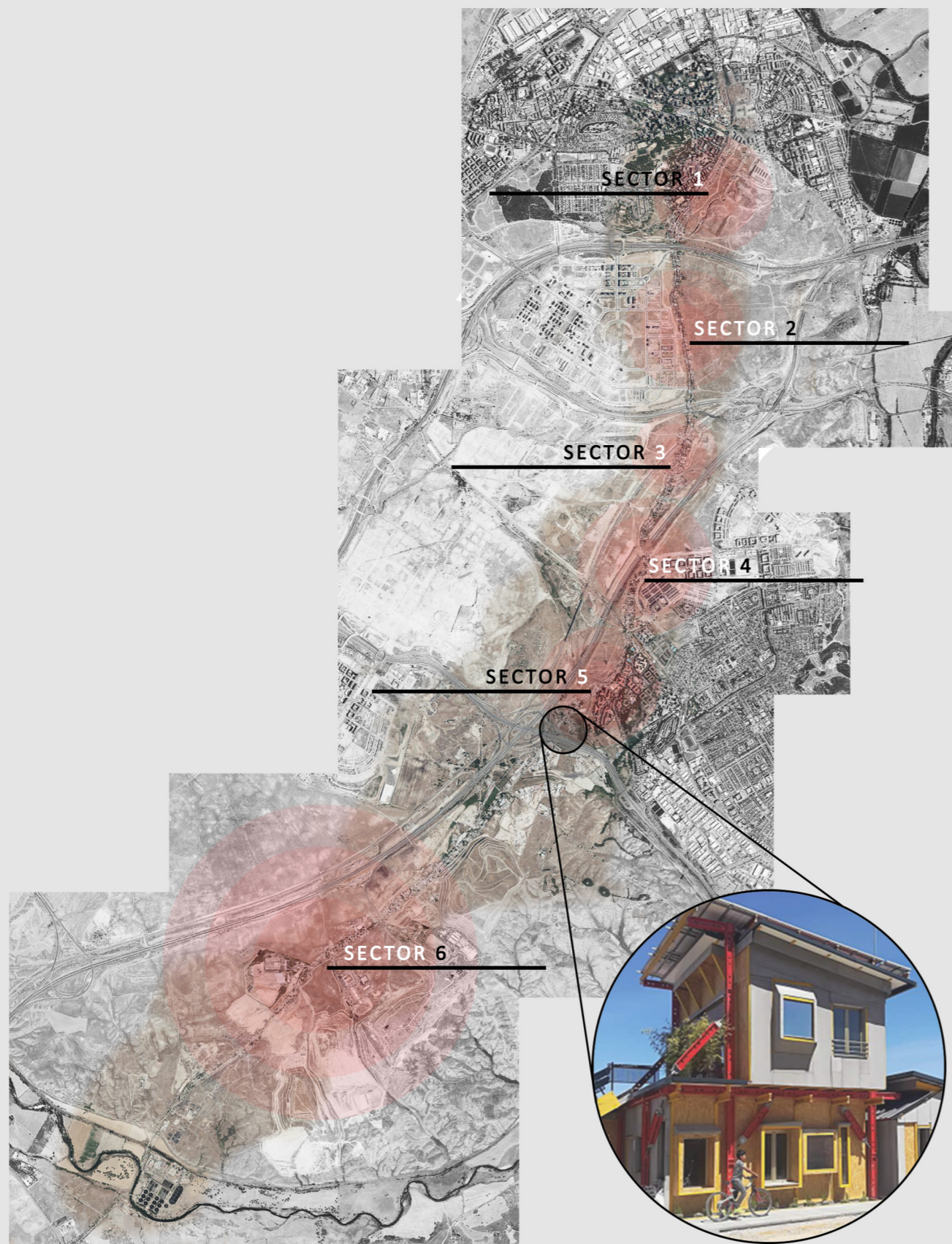
Lo que principalmente quiero resaltar de este proyecto es la forma en que la arquitectura, y todo lo que rodea al proceso proyectual, es capaz de involucrar y hacer partícipe al usuario de esta. Además de ciertos aspectos de carácter urbanístico y arquitectónico que son tenidos en cuenta a la hora de la creación de un espacio común que pueda incluso sentirse personal y ayudar al desarrollo de una comunidad de vecinos en situación de marginación social, como puede extrapolarse a casos de migración por parte de grandes nichos de personas refugiadas y su integración en la sociedad de destino.

- METODOLOGÍA DE PROYECTO

La obra está construida mediante la elaboración de elementos prefabricados que se llevaban a cabo en talleres fuera de la Cañada Real, como el Centro Penitenciario de Soto del Real u otros centros educativos de la periferia de la ciudad de Madrid, que posteriormente fueron trasladados a la Cañada para su ensamblaje. Por lo que se generaba una cadena de participación voluntaria, no solo entre los vecinos de la Cañada, sino también en centros cercanos en los que se establecían talleres.

Destaca la utilización de vigas de perfil IPE y tableros OSB para la elaboración de las cerchas que constituían la estructura principal. Los módulos construidos debían de ser fácilmente transportables, como mucho entre 4 y 6 personas, para que el abaratamiento de maquinaria fuera el máximo posible.

Otra fuente de recursos fue la reutilización de obras del mismo estudio de arquitectura, como fue el Prototipo de Casa en el Aire, una estructura de carácter temporal ubicado en la nave 11 del Matadero de Madrid, la cual fue destruida para la utilización de sus materiales en el centro de la Cañada.



Localización y sectorización de la Cañada Real de Madrid.
Fuente: Elaboración propia



Sector 5 de la Cañada Real + Rivas-Vaciamadrid.
Fuente: Elaboración propia

- EL PROBLEMA DEL NOMADISMO FORZOSO -

Si bien hablaremos más adelante de el nomadismo como estilo de vida, el cual elegimos y constituye un ámbito de investigación y experimentación en el que los arquitectos podemos reflejar nuestras ideas más creativas jugando con los recursos mínimos como si de un juego de supervivencia se tratara. Existe un tipo de vida nómada que no es escogida por las personas, sino que simplemente lo sufren, en su mayoría, por acciones de terceros que poco tienen que ver con ellos.

Esas personas son los que conocemos como “refugiados”, habitantes de los, casi desconocidos para el usuario común, “campos de refugiados”. Una parte de la sociedad mundial que se nutre y depende de las aportaciones de externos para su supervivencia.

..... disaster destructions are not merely a natural phenomenon, but are the outcome of the social, political and economic environments.

Zebrowski & Howard, 2005

Si bien hoy en día la mayor parte de la población occidental podemos entender el nomadismo como un modo de vida que incluso nosotros mismos podemos elegir y que va ligado directamente con un estilo arquitectónico que, habiendo tenido su auge a finales del s.XX con arquitectos como Gelbes Herz o Ant Farm, actualmente cuenta con el avance tecnológico suficiente como para haberse convertido en una vertiente de la arquitectura que sirve, no solo como antojo de algunos, sino también como una de las herramientas más poderosas a la hora presentar soluciones ante situaciones de movimientos masivos de personas en busca de un hogar.

Existen muchas circunstancias que requieren de una respuesta arquitectónica que sea capaz de dar soluciones de habitabilidad en masa en un corto período de tiempo, que requieren de construcciones cuya cualidad fundamental ha de ser la fugacidad y que cuya fecha de caducidad sea lo suficientemente lejana en el tiempo como para ser capaces de llevar a cabo el cometido puntual para el que han sido construidas. A lo largo de la historia los desplazamientos¹ masivos de personas han sido derivados de desastres tanto naturales como sociales, producidos por guerras o conflictos entre países, provocando situaciones de vulnerabilidad de la estructura sociopolítica de los países afectados. Además, es una realidad que en el siglo XXI este efecto colateral se ha visto agravado por un incremento en los desastres naturales derivados de los efectos producidos por el cambio climático a lo largo de todo el planeta, afectando principalmente a los grupos sociales con un nivel de vida bajo o en situación de pobreza.

Un informe de 1991 de un Grupo de Trabajo del Comité Ejecutivo del ACNUR sobre soluciones y protección (Nina Hall, Displacement, Development and Climate Change: International Organizations Moving beyond Their Mandates, Routledge, 2016) identificó las características clave de esos desplazamientos, concluyendo que en su mayoría se trataba de desplazamientos internos.

Entendiendo además que, algunos de estos desplazamientos son producidos por procesos cíclicos y a largo plazo, en contraposición con aquellos que son producidos por eventos repentinos. Esta última afirmación abre la puerta a que, una vez más, la arquitectura, con las políticas sociales correctas, puede ser el instrumento más poderoso en este tipo de situaciones.

Si existen movimientos o desplazamientos masivos de personas de manera cíclica por desastres naturales, nos encontramos ante un motivo por el cual cambiar la forma de proyectar la arquitectura las zonas afectadas, quizá en determinados lugares del planeta la arquitectura efímera debería dejar de lado la función resolutoria de problemas y comenzar a tener una función preventiva de los mismos. Así bien, no solo servirían de utilidad frente a catástrofes naturales, sino como medida preventiva ante posibles situaciones bélicas, del mismo modo que lo hacen los incontables búnkeres construidos en el noreste de Europa durante la guerra fría, pero suponiendo la creación de un modelo precautorio que pudiera ser desplegado en el momento preciso, en lugar de estructuras fijas inamovibles. De esta manera este tipo de arquitectura sería efímera en su forma física, pero permanente en su concepto arquitectónico y constructivo, facilitando y aligerando así su aplicación cuando fuera necesario.

Uno de los ejemplos más recientes es la situación vivida en las regiones de África Oriental y el Cuerno de África a mediados del 2019, en las cuales se recibió a 8.100.000 de personas desplazadas y a 3.500.000 de refugiados y solicitantes de asilo (comunicado global OIM, 8 de mayo de 2020). De todas ellas, aproximadamente 6.300.000 de las personas han sido desplazadas internamente, el resto se encuentran en situaciones de pobreza y sin hogar. El informe “Región en Movimiento” establece que estas migraciones en masa fueron producidas por condiciones climatológicas adversas, en concreto severas y prolongadas sequías en diferentes parte del continente africano como Somalia o Kenya.

“Estamos preocupados por los nuevos desplazamientos en Somalia y en Sudán del Sur, y por el desplazamiento inducido por el clima, en especial porque el mismo afecta a algunas de las comunidades más pobres y vulnerables que ponen en riesgo sus vidas al emprender peligrosos viajes”

- Adbiker, en la OIM -

¹ Ver anexo 1, Desplazamientos internos por desastres en 2021



Refugiados llegando al campamento de Przemysl, en Polonia. Reuters / Yara Nardi



Refugiados cruzando la frontera desde Ucrania. Laetitia Vancon, The New York Times.



ACNUR. Cambio climático, desastres y desplazamientos. Guy S Goodwin-Gill y Jane McAdam, 2017.



Spring Village, erupción del volcán La Soufriere, 2021. IFRC.org



Este tipo de migraciones en el continente africano no son nada nuevo, se producen de manera cíclica y cada vez con más frecuencia debido a los efectos del cambio climático, para suplir los daños y migraciones sociales existen varios campos de refugiados que fueron construidos en 2011 por ACNUR, además del ya existente en la zona de Dollo Ado.

Otro foco de migraciones continuas debido a situaciones bélicas es el conformado por las fronteras entre Jordania, Siria, Líbano e Israel, principalmente debidas a las tensiones producidas en el conflicto Israel-Palestina, que estalló por primera vez en 1948.

Hoy en día son ya 5,6 millones las personas que han tenido que ser desplazadas, es decir refugiados que requieren de un hogar en el que vivir con las condiciones suficientes de calidad de vida y salubridad. Sin embargo, debido a las presiones militares constantes en la zona, se trata de un territorio de difícil acceso para la ayuda humanitaria, lo que acrecenta todavía más la necesidad de un modelo arquitectónico estandarizado que sea capaz de acomodarse a las necesidades, al mismo tiempo que es de fácil acceso para las autoridades competentes. Una correcta estandarización del modelo sería una solución a cientos de desplazamientos que se tienen que producir anualmente a los diferentes lugares en los que se encuentran construidos los campos de refugiados actuales. Hoy en día la red de campos de refugiados se compone de la siguiente manera: 27 de ellos se encuentran dispersados entre las regiones de Jordania y Cisjordania, 8 se pueden localizar en la Franja de Gaza, 10 de ellos los encontramos en Siria y 12 están construidos en el Líbano. Sumando un total de 57 campos de refugiados construidos entre las zonas de mayor conflicto.

La mayoría de los refugios están levantados en muros de ladrillo y techados de zinc, por lo que, a pesar de que por sus materiales robustos y convencionales serán una solución de hogar a largo plazo, desde mi punto de vista presentan numerosos problemas de mantenimiento, flexibilidad, amoldamiento, adaptación a las diferentes situaciones que se puedan presentar e incluso de reconstrucción o reparación ante posibles

destrucciones o daños físicos producidos por la situación bélica en la que se encuentran.

Además, otro inconveniente al que se encuentran sometidos estos refugios es la falta de autosuficiencia, en su gran mayoría dependen de las ciudades o barrios a los que se encuentran adscritos. La falta de un alcantarillado que garantice las necesidades de salubridad para el correcto desarrollo de las personas que lo habitan es una constante que se repite en muchos de ellos, y que produce situaciones en las que las enfermedades, a pesar de los esfuerzos y ayudas por parte de las instituciones y su labor de organización del lugar, se vuelven insostenibles, sumándole incluso la necesidad de obtener el agua a partir de pozos. Se trata de pequeñas comunas entendidas como ciudades, pero que carecen de la individualización que las debería hacer fuertes, a pesar de tratarse de refugios de carácter permanente.

Todas las condiciones redactadas hasta ahora reflejan una necesidad de actuación en la forma de entender los refugios y la arquitectura de los mismos, nuevas características como la individualidad o la adaptabilidad deben de posicionarse en lo más alto de las prioridades de este tipo de construcciones, algo que ya se está comenzando a conseguir con arquitectos como Shigeru Ban y su proyecto Voluntary Architect's Network (VAN), como veremos más adelante en el trabajo.

Por tanto, está claro que debemos de alejarnos de la forma convencional de construir para poder proyectar obras acordes a este tipo de necesidades, por lo que lo primero que debemos hacer es replantear el concepto de arquitectura empleada en estas condiciones, si las situaciones en las que se construyen no son convencionales, ¿por qué lo iba a ser el método?.

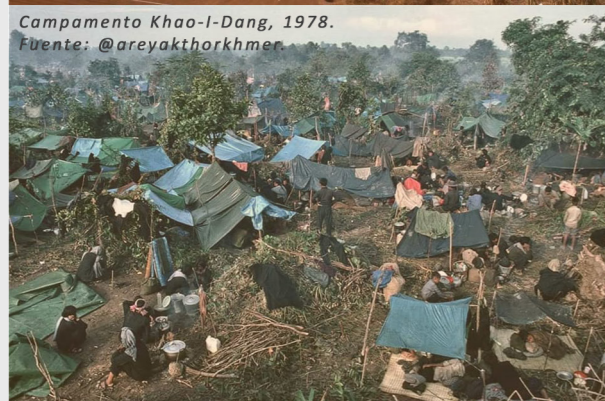
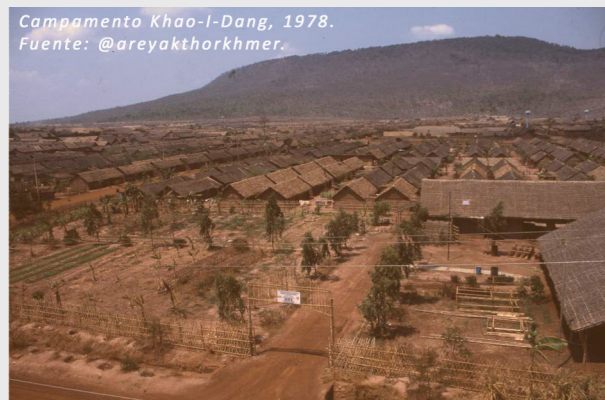


.SITUACIONES DE VULNERABILIDAD.

Los desastres, ya sean naturales o sociales, provocan una alta destrucción y daño de propiedades, lo que presenta las condiciones necesarias para que la arquitectura de emergencia tenga un papel fundamental en este tipo de situaciones. Por esta razón, no todas las personas se ven afectadas de la misma manera frente a estas circunstancias, es indiscutible que una clara diferenciación de clases económica y social entre diferentes nichos de población se encontrará directamente relacionada con el nivel de vulnerabilidad al que se ven afectadas las diferentes personas por un mismo evento.

Según afirma Abu Muhammad Sufiyan (*Disaster an poverty: the differential impacts of disaster on poor in the gulf coast region, 10 de junio de 2013*) los nichos de población que más sufren en los desastres naturales son las mujeres, los niños, las personas mayores, los discapacitados y las minorías étnicas, afirmando también que las condiciones de pobreza incrementan el impacto negativo de los desastres en la población socialmente vulnerable, por lo que la integración de estas vulnerabilidades dentro de las políticas de mitigación de los daños producidos por desastres tendría la capacidad de reducir considerablemente las pérdidas de vidas humanas y recursos económicos.

Una vez más se me viene a la cabeza la idea de un modelo de arquitectura preventiva en consonancia con esas medidas de aminoración de los daños producidos. Una nueva forma de entender la vivienda social con recursos mínimos, una mayor implicación en estos criterios mitigaría a largo plazo las consecuencias. Es por ello que, conocer los puntos más vulnerables de las sociedades afectadas se convierte en un aspecto de especial interés tanto para los gobernantes de los países perjudicados como para los arquitectos encargados de las obras de emergencia necesarias. .



- ACTUACIONES Y AYUDA HUMANITARIA -

.REFUGIADOS CAMOYANOS EN TAILANDIA.

El ACNUR (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados), es una organización humanitaria global que fue fundada en 1950 y que tiene, por mandato de las Naciones Unidas, las labores de dirigir y coordinar la acción internacional de protección de las personas desplazadas de manera forzosa por todo el planeta. Promoviendo soluciones mas o menos duraderas en función de la situación. Por lo que vamos a estudiar un par de casos en los que fue necesaria su actuación, centrándonos sobre todo en la parte arquitectónica y las condiciones de habitabilidad de estos, con el fin de entender el método de actuación del principal organismo mundial a la hora de solucionar este tipo de situaciones. Para ello utilizaré de referencia la tesis realizada por María Isabel Bravo Barahona llevada a cabo en la Universidad de Alcalá en el año 2020 y dirigida por el docente de la misma Roberto Goycoolea Prado.

El primero de los casos que voy a estudiar se centra en los refugiados camboyanos en el Centro Khao-I-Dang en Tailandia tras la invasión de Vietnam entre los años 1979 y 1993. Lo primero que destaca María Isabel en su tesis es que, en este caso, el campamento fue concebido como una solución transitoria, de manera que estudiaré si las condiciones de este fueron acordes a su situación y propósito. El asentamiento² levantado por ACNUR en 1979 contó con un área total de 2,3km² en su momento más álgido, teniendo una ocupación total de 160.000 personas refugiadas, por lo que el primero de los factores a tener en cuenta es que la densidad de población en estos momentos de sobreocupación rondaba los 70.000 habitantes por kilómetro cuadrado, para hacernos una idea de la masividad de esta cifra podemos ponerla en comparación con la densidad de población del centro de una ciudad cosmopolita como Madrid, la cual está cifrada

actualmente en 25.233,92 habitantes/km² (INE), o incluso la de la ciudad más importante del mundo, Nueva York, con una densidad de población de 27.485 habitantes/km² (EcuRed) en el conocido barrio de Manhattan.

Para la proyección de este campo de refugiados se introdujeron por primera vez aspectos urbanísticos de salubridad y habitabilidad, como sistemas de salud pública, agua o saneamiento, en función de la ordenación del territorio. Además de mantener presente la preocupación por llevar a cabo un diseño cuadrículado que recuerda a las ciudades coloniales del sur de América, con el fin de proporcionar espacio interno para el desarrollo de los propios habitantes. Lo que nos indica que estamos ante una construcción premeditada y con vistas a futuro, a pesar de estar catalogada por la propia ACNUR como “temporal”. Sin embargo, se trató de una obra con una longevidad no planificada, lo que claramente afectó a ciertos aspectos con respecto a la proyección inicial del refugio.

Otra de las características a destacar sería como el campamento, en su fase de proyecto, es entendido como una “mini-ciudad” con todos los elementos que lo componen (espacios libres, viario jerarquizado, organización parcelaria e incluso diseño arquitectónico de algunos de los volúmenes más importantes). Creo que esta intención de humanización y normalización de los campamentos supone un componente vital en la aceptación y el desarrollo de las personas refugiadas.

Entre los diferentes condicionantes de habitabilidad y cohesión social que María trata de clasificar en su tesis voy a destacar aquellos más importantes, tanto positivos como negativos. Los aspectos más dañinos para las condiciones de vida de los refugiados son los siguientes:

- La superficie habitable, como vimos en un principio. Los módulos pensados inicialmente de 4x4m no son suficientes para garantizar el no hacinamiento de las personas.

- La relación entre los refugiados y la formalidad de estos. El comercio convencional no estaba desarrollado, por lo que eran dependientes del exterior, siendo comunes los casos de corrupción y robos internos. Por otra parte, los aspectos más positivos que destacaría serían los siguientes:

- Una ubicación adecuada del campamento.
- Una estructura viaria correctamente proyectada que ayuda al desarrollo del refugio.
- Utilización de recursos naturales y autóctonos para la construcción, como bambú y la hoja de palma.
- Diseño de redes de suministro de infraestructuras básicas.

Por último, vamos a echar un vistazo a las características espaciales y arquitectónicas del complejo edificatorio, dividiéndolo según el grado de afectación. A una escala arquitectónica los resultados obtenidos son realmente positivos. La correcta adecuación del diseño y selección de materiales, acordes al diseño autóctono de la región, proporciona la protección adecuada para las condiciones climatológicas del lugar. Destaca la utilización de cubiertas inclinadas, técnica tradicional de las cabañas rurales, con una estructura de madera y una envolvente de bambú y hoja de palma, siendo los materiales originarios de la zona, lo que facilita y aligera el transporte de los mismos, además de abaratar los gastos económicos y de construcción.

En cuanto a la escala urbana, el aspecto anteriormente mencionado de planificación semejante a la de una ciudad en su fase de proyecto, permite que el resultado sea muy favorable para la organización del campo mediante planos previos, como si se tratara de un plan general de ordenación urbanística. Para terminar, la jerarquía viaria y utilización de elementos vegetales en la edificación tienen un papel vital en la humanización de los espacios, lo cual mitiga el carácter repetitivo o monótono de la vida dentro de un campo de refugiados.



Khao i Dang camp, @areyakhorkhmer, 1990.
Fuente: CNE, 2019.



Khao i Dang camp, @areyakhorkhmer, 1990.
Fuente: CNE, 2019.



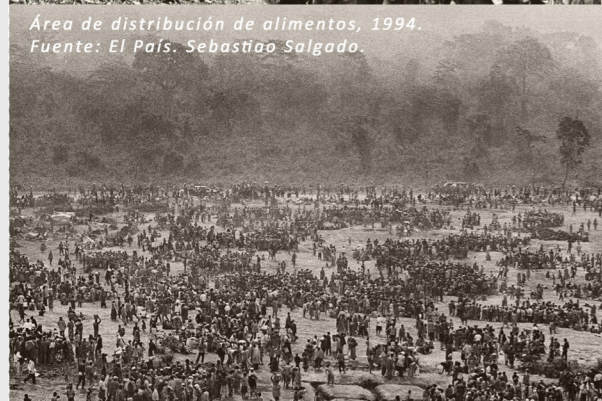
Khao i Dang camp, @areyakhorkhmer, 1990.
Fuente: CNE, 2019.



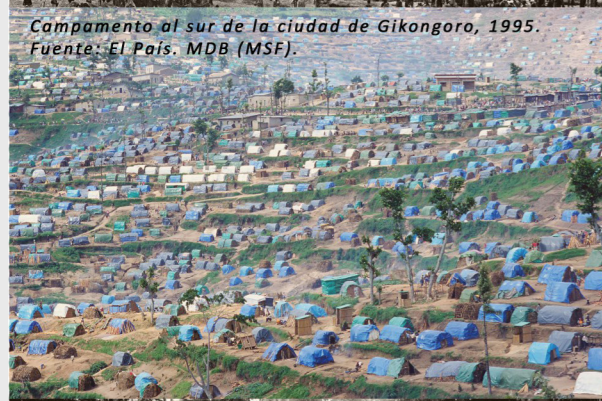
Khao i Dang camp, @areyakhorkhmer, 1990.
Fuente: CNE, 2019.



Refugiados ruandeses llegando a la región de Goma.
Fuente: El País. Sebastião Salgado.



Área de distribución de alimentos, 1994.
Fuente: El País. Sebastião Salgado.



Campamento al sur de la ciudad de Gikongoro, 1995.
Fuente: El País. MDB (MSF).



Refugiados abandonados en el Zaire oriental, 1997.
Fuente: El País. Sebastião Salgado.



Refugiados escapando del avance del Frente Patriótico Ruandés.
Fuente: El País. Sebastião Salgado.

.REFUGIADOS DEL GENOCIDIO DE RUANDA.

El siguiente caso de estudio a desarrollar, que también está recogido en la tesis de María Isabel Bravo, se trata de los campamentos de Goma, en la ciudad del Congo. Por poner un poco de contexto, el conflicto bélico surge de las tensiones entre las dos etnias principales de Ruanda: los hutus y los tutsis, originadas por diferencias de privilegios entre las sociedades de ambas durante la colonización europea del territorio en el siglo XX. El 6 de abril de 1994 es asesinado el presidente de Ruanda, desde ese momento y durante los siguientes 4 meses, aproximadamente 1 millón de personas murieron también asesinados a manos de los hutus como venganza por la muerte de su presidente. El conjunto de conflictos que se dieron lugar durante los siguientes años propició que se produjera una huida masiva de personas, aproximadamente 2 millones, hacia los campos de refugiados de los países colindantes, creándose una cadena de campos de refugiados que acabó siendo conocida como “*la ciudad de los muertos*”.

En la zona de Goma, cerca de la frontera con Ruanda, se levantaron una serie de campos de refugiados distribuidos por aquel entonces en tres asentamientos. A diferencia del refugio proyectado en Tailandia que vimos antes, estos fueron construidos de manera completamente improvisada, respondiendo a una situación de emergencia extrema, siendo de carácter temporal en una primera aproximación al problema. Tras el estallido de la guerra, se produjeron desplazamientos en masa de hasta 1,3 millones de personas en periodos de tiempo entre 5 y 7 días, lo que volvió la situación completamente insostenible.

La solución, en un principio, fue la de agrupar las tiendas por sectores, imitando la estructura administrativa del país, sin embargo, con ello también llegaron las jerarquizaciones sociales y la militarización de los campos por parte de las guerrillas de las etnias de Ruanda que se encontraban enfrentadas entre sí.

La improvisación fue el director de orquesta de una construcción caótica que trató de dar un hogar en el que vivir a una cantidad de personas completamente masiva, con el agravante de hacerlo sobre un área que no había sido preparada para ello. Las malas condiciones de las personas y los campamentos produjeron rápidamente olas de contagios de enfermedades como el cólera o la disenteria, provocando la muerte de miles de personas. Además, la situación se alargó en el tiempo debido a que la situación entre los países afectados cada vez era más tensa, por lo que los campamentos no estaban preparados para albergar a tanta cantidad de gente por un periodo de tiempo tan largo.

En la ficha “*Dimensión social*” del caso 3 de la tesis, se puede observar como las condiciones de habitabilidad del campamento eran pésimas en todos los aspectos, lo cual, teniendo en cuenta los factores inesperados que agravaron la situación hasta límites insostenibles, denota una falta de recursos tanto materiales como de logística y económicos preparados para este tipo de situaciones en lugares que, sin embargo, se encuentran en constante peligro por conflicto bélico, como son algunas regiones de África.

El lugar del emplazamiento se encontraba próximo al volcán Nyiragongo, el cual se encuentra en activo, por lo que las rocas y los bajos recursos de agua, así como la emisión de gases tóxicos, fueron componentes protagonistas que complicaron la correcta implantación de las edificaciones temporales que fueron previstas. Si bien, en el anterior ejemplo de Tailandia las edificaciones fueron construidas a base de materiales autóctonos, aligerando su construcción, en este caso la precariedad de los módulos era extrema, ya que todos los recursos eran proporcionados por ayudas externas (lonas de plástico, ramas y material de desecho). Lo que podría haberse evitado si hubiera existido un modelo estandarizado que redujera la improvisación al mínimo y que permitiera a los países tener una cierta capacidad de actuación sin la necesidad de agentes externos.

La excasa calidad estructural y de aislamiento de las construcciones se vio reflejada en unas pésimas condiciones de salubridad que, junto con la falta de agua potable, saneamiento y generación autónoma de energía, provocaron la muerte de miles de personas durante el periodo en el que estuvo el campo en funcionamiento.

Para resumir, la improvisación y la falta de un plan de actuación rápido provocaron que los campos de refugiados carecieran de las necesidades básicas para el desarrollo de la vida humana, y mucho menos de una sociedad, sin una proyección de jerarquización de espacios o una red viaria básica, el caos se apoderó del campamento.

Además de ello, la incomunicación y el aislamiento fueron también factores que empeoraron la situación, lo que se entiende como una falta de autosuficiencia, algo que, a raíz de los casos estudiados, entiendo como uno de los pilares esenciales a la hora de la búsqueda de una solución arquitectónica futura que trate de suplir y evitar los errores cometidos hasta ahora, si eres capaz de tener un plan de actuación que te permita desarrollar una arquitectura que favorezca la autonomía, haciendo que tu dependencia de agentes externos se la menor posible, serás capaz también de minimizar los daños producidos por este tipo de situaciones.



*Campamento Kibeho, al sur de Ruanda. MDB.
Fuente: El País, 2019.*



*Templo de Ntarama, tras el genocidio. Juan Carlos Tomasi.
Fuente: El País, 2019.*



*Puesto fronterizo de Goma. Sebastiao Salgado.
Fuente: El País, 2019.*



.HOSPITAL COVID-19 EN IFEMA.

El 1 de mayo de 2020 cerró sus puertas el hospital de campaña desarrollado y explotado durante la pandemia del COVID-19, proyectado y construido en el interior de las naves que componen el conjunto de IFEMA en el Campo de las Naciones de Madrid. Llevó a cabo la labor, de manera completamente satisfactoria, de albergar, cuidar y salvar durante aproximadamente un mes y medio incontables vidas humanas que se vieron afectadas por el virus COVID-19. Además de servir de elemento descongestionador de la infraestructura sanitaria, la cual se encontraba completamente desbordada en ese momento. Si lo definimos en cifras, el nuevo hospital de campaña pudo albergar alrededor de 4.000 pacientes, con una capacidad máxima de ocupación simultánea de 1.296 camas entre unidades estándar y UCI, en el corto periodo de tiempo de apenas 1 semana.

Para ir de lo general a lo particular, uno de los principales rasgos que se pueden observar desde el punto de vista arquitectónico es la idea, en contraposición con los hospitales de campaña convencionales hasta el momento, de llevar a cabo la transformación temporal de una volumetría espacial preexistente, en concreto del recinto ferial más grande de la comunidad de Madrid. Para ello fue necesaria la colaboración de representantes de todas las áreas profesionales implicadas en el proyecto: arquitectos, ingenieros y médico. Como veremos más adelante, la cooperación se convertiría desde un primer momento en la clave fundamental para que el hospital saliera adelante y funcionara satisfactoriamente.

Inicialmente el encargo era de 5.000 camas de hospitalización estándar y 500 de UCI, pero finalmente estas cifras fueron menores debido a que no se llegaron a utilizar todas las naves existentes, de hecho, solo fueron aprovechadas 2 de las 12 de las que dispone el recinto, lo cual, por supuesto, acabó siendo una buena noticia para todos.

- MÉTODO DE ACTUACIÓN

El primer paso tras conocer el encargo fue la convocatoria de una reunión interna entre los representantes de las disciplinas implicadas, en la cual, en tiempo récord, se definieron los primeros croquis. Posteriormente se llevaron a cabo los planos y seguidamente se contactó con los proveedores necesarios. Fue tal la implicación y concienciación de todas las partes implicadas que, sumado a la construcción del hospital, todo el procedimiento fue completado en las primeras 18 horas desde que se llevó a cabo esa primera reunión. Una reunión en la que ya se sembraron las bases de lo que acabaría convirtiéndose en un auténtico referente para la proyección y edificación en prospectiva de hospitales de campaña en situaciones de emergencia. Se trata de un ejemplo claro en el que la necesidad de rapidez en la actuación no fue un aspecto determinante que se viera plasmado de manera negativa en el proyecto final. A pesar de tratarse de una situación de urgencia máxima, se tuvieron cierto aspectos en cuenta que se convirtieron pioneros en este campo. Se interpretó el hospital de campaña como si se tratara de un hospital convencional, en aspectos relacionados con la estructura interna, los flujos de movilidad dentro del mismo y la jerarquía de espacios, la clave para que se acabara convirtiendo en un proyecto casi perfecto.

En cuanto a los aspectos más técnicos y de construcción, uno de los principales valores del proyecto es el hecho de que a día de hoy no podemos hablar del término de construcción, sino de montaje o desmontaje de las estructuras, sin maquinaria pesada ni métodos constructivos convencionales, el simple ensamblaje y la efectividad espacial hicieron posible la mejor de las soluciones, pura arquitectura, como si se tratara de resolver un rompecabezas espacial. Los propios autores cuentan en el capítulo "El hospital COVID-19 de IFEMA" del libro titulado "Habitar los hospitales: el bienestar más allá del confort. Nuevas tendencias en arquitectura sanitaria" la forma en que el mismo día

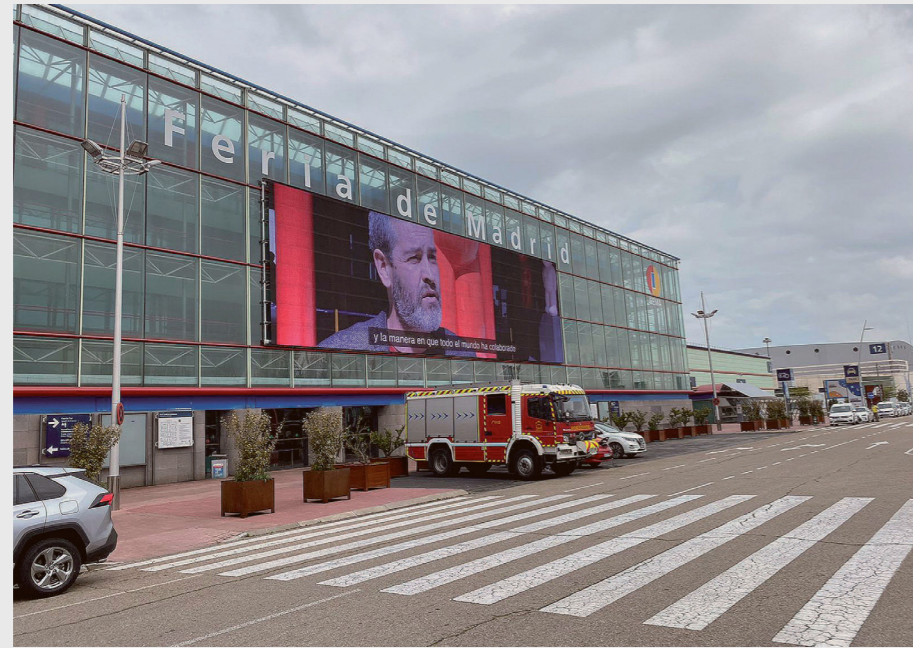
que conocieron la petición de llevar a cabo la obra en cuestión, les fue comunicado que la llegada de los primeros pacientes estaba planeada en el plazo de los 2 días posteriores, asumiendo desde ese momento la emergencia de la situación. De esta forma, el primer paso fue establecer una serie de principios o parámetros que definieron la primera y única aproximación a lo que serían las bases del proyecto:

- Dimensionado de los módulos y unidades de enfermería y UCI. Lo que se traduce como una estandarización de los elementos volumétricos espaciales para una mayor rapidez y eficacia de construcción.

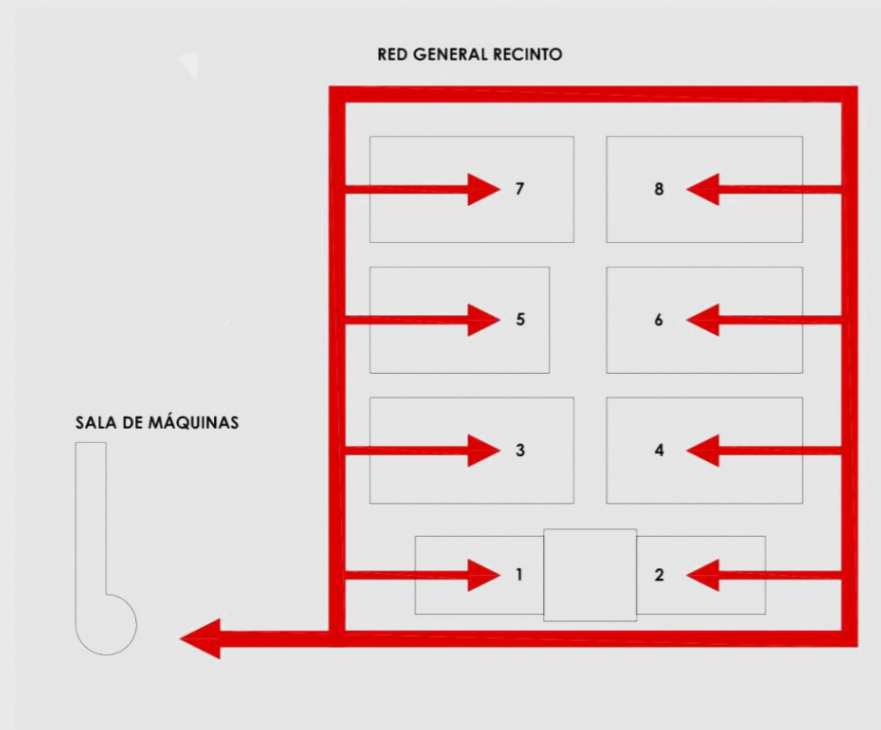
- Se estableció el que sería el equipamiento mínimo e indispensable para cada una de las estancias del hospital.

- Una de las naves se utilizó como almacén regulador de forma controlada de los recursos, materiales y maquinaria necesaria para el hospital.

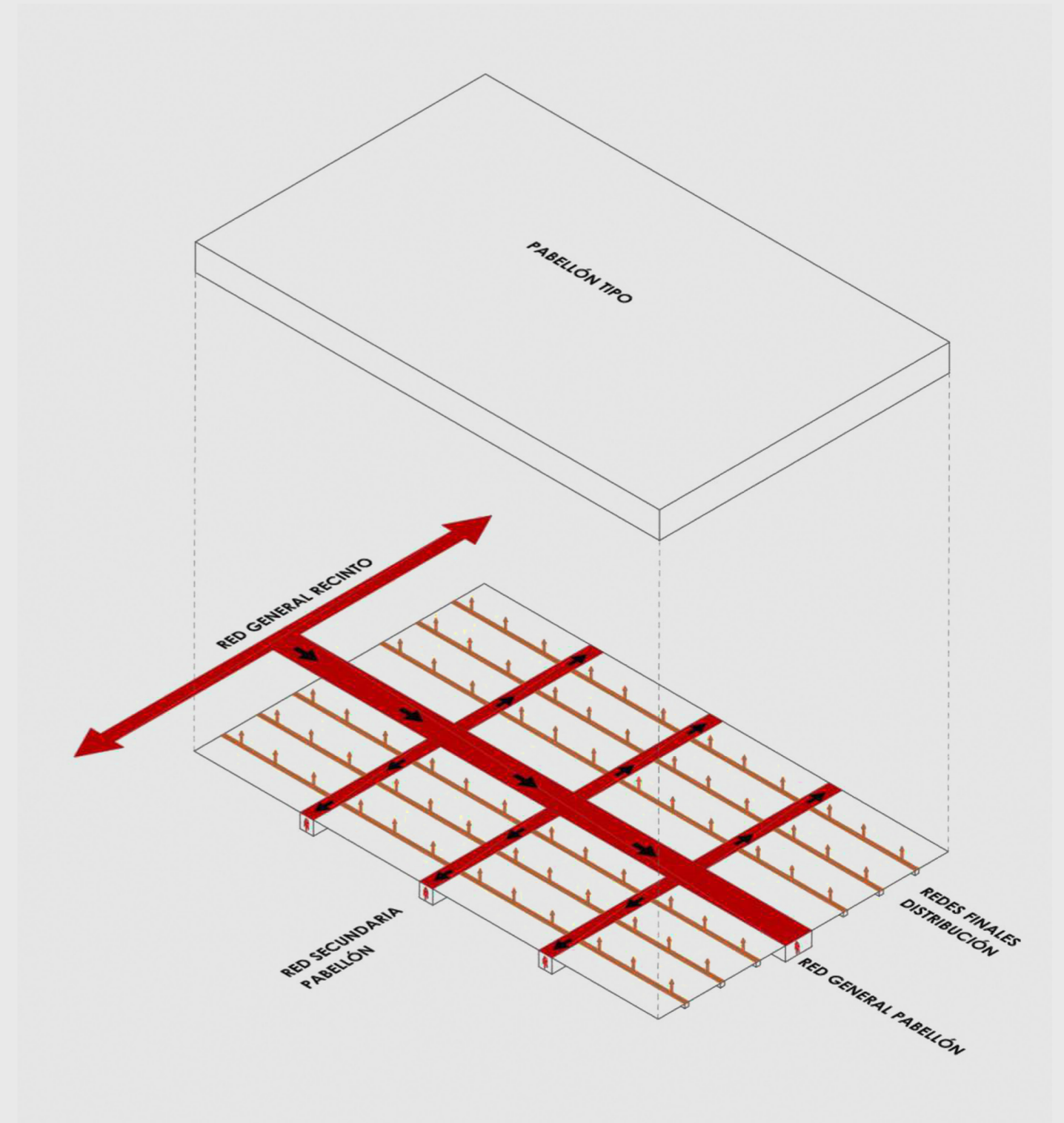
Aquí nos topamos con el primero de los problemas que se presentaban a la hora de construir algo dentro de otro volumen que fue pensado para un uso completamente diferente, que es la falta de espacio e infraestructura para las instalaciones específicas de cada proyecto. En este caso se trató del suministro de oxígeno y otros gases medicinales a los pacientes sin ocupar el espacio necesario destinado a la circulación de personas por el hospital. Sin embargo, fue solucionado de una manera brillante, quizá la fortuna esta vez estuvo de su lado, puesto que se pudieron aprovechar unas galerías subterráneas que transcurren por debajo de todo el recinto suministrando espacio para instalaciones necesarias para cada una de las naves, como si de un conjunto de venas y arterias se tratara. Una clara analogía al funcionamiento del cuerpo humano, que fue pensada en el proyecto original. Gracias a esto se pudieron establecer las conexiones necesarias y llevar el oxígeno a cada rincón de la superficie del hospital.



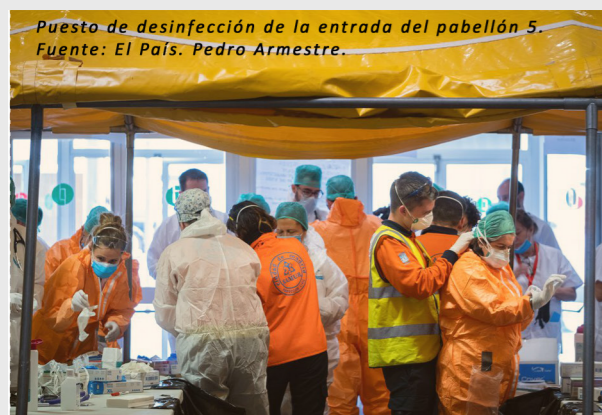
Puerta del Hospital Covid-19 de IFEMA.
Fuente: *Habitar los hospitales: el bienestar más allá del confort*. Pilar Chías y Tomás Abad.



Red de galerías subterráneas del IFEMA. JUNQUERA ARQUITECTOS.
Fuente: *El País*, 2020. Ianko López.



Red de galerías subterráneas del IFEMA. JUNQUERA ARQUITECTOS.
Fuente: *El País*, 2020. Ianko López.



Puesto de desinfección de la entrada del pabellón 5.
Fuente: El País. Pedro Armestre.



Pabellón 5, sin paneles separatorios.
Fuente: El País. Pedro Armestre.



Pabellón 5, sin paneles separatorios.
Fuente: El País. Pedro Armestre.



Puesto de enfermería en el hospital de Ifema.
Fuente: El País. Pedro Armestre.



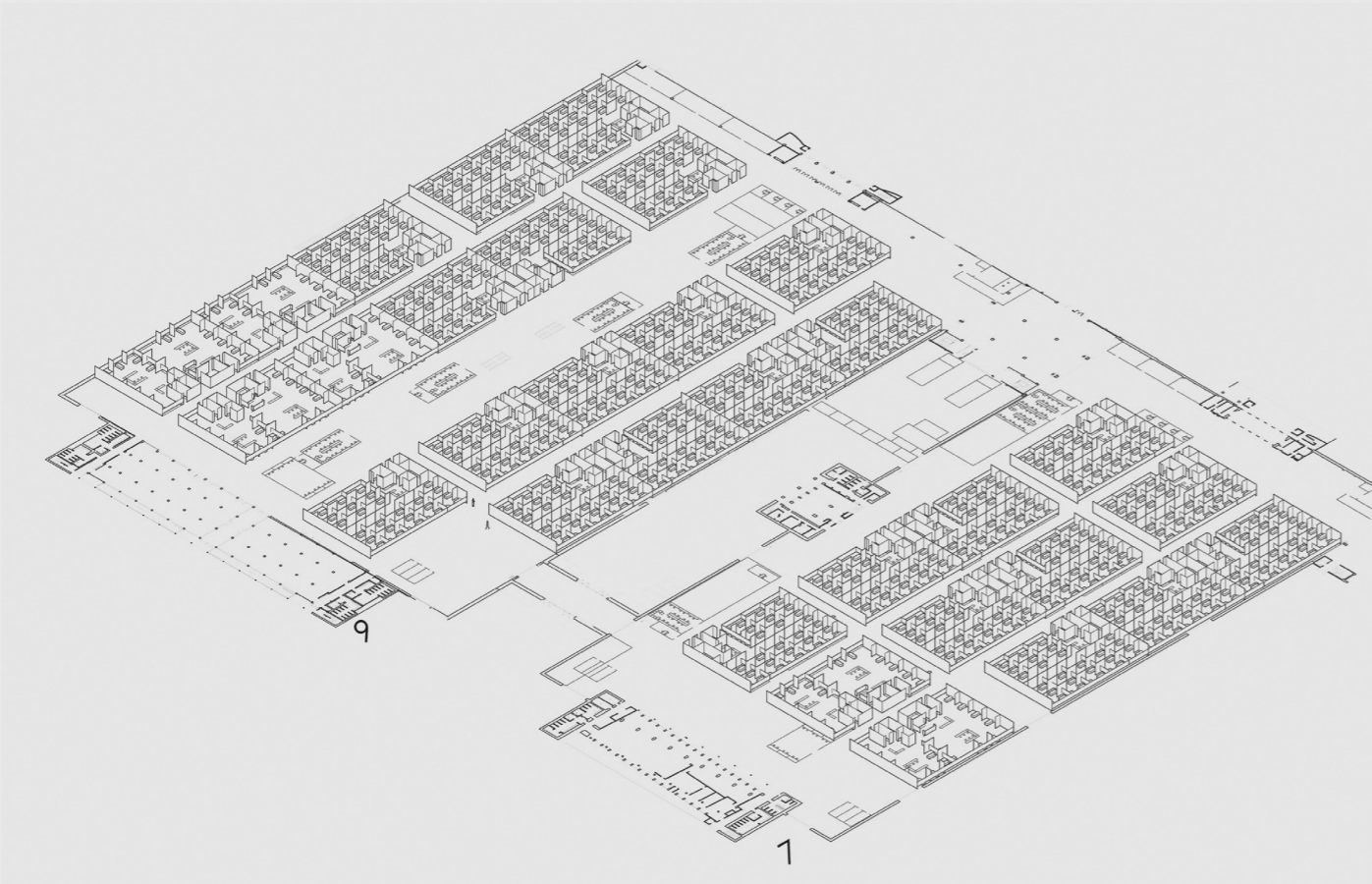
Sanitario transportando a un paciente.
Fuente: El País. Pedro Armestre.

Todo este proceso requirió un nivel de cooperación inédito hasta el momento, puesto que los plazos eran extremadamente acortados, hasta el punto de que los planos fueron ejecutados por la noche y la construcción durante las horas de día siguientes, llegándose a instalar unos 15.000 metros lineales de tuberías de cobre. Otro ejemplo de cooperación es que, debido a la falta de materiales y piezas producida por la carga de trabajo desmesurada de las personas implicadas en la instalación, se tuvo que recurrir al ejército como sistema de apoyo. El cual aportó, no solo recursos humanos, sino conceptuales y de arquitectura de emergencia, como tiendas de campaña a modo de cortavientos en las diferentes entradas a los pabellones, así como contenedores prefabricados destinados a suplir las necesidades básicas de aseo de los trabajadores. Estos contenedores fueron conectados a la red de saneamiento existente y cumplían la función de apoyo esencial para que fuera posible la construcción del proyecto. Se trata entonces de lo que podríamos denominar como una pequeña y sencilla actuación de emergencia dentro de otra actuación de emergencia de mayor escala, pero siendo sin embargo, de una importancia vital para la consecución del propósito final.

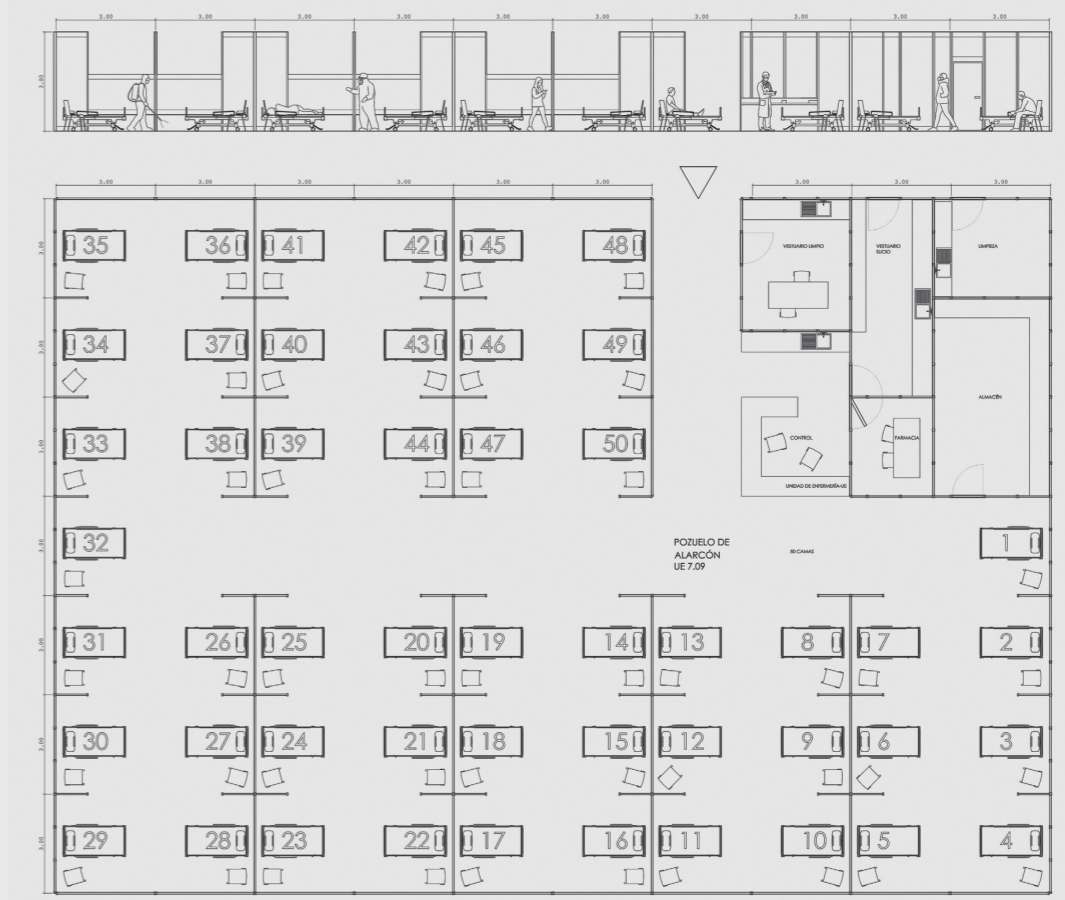
Otro de los aspectos esenciales fue la correcta señalización del lugar para el correcto funcionamiento logístico dentro del hospital y de los accesos al mismo. La señalética es una característica aparentemente no ligada a la arquitectura para todos menos para los que nos dedicamos al estudio de esta profesión, tiene una labor esencial de ordenación del espacio que permite, no solo facilitar la tarea de organización a los trabajadores sanitarios, sino también aligerarla, facilitando a los propios pacientes el entendimiento de su propia circulación dentro del hospital. La utilización de directorios en todas las intersecciones junto con los nombres de calles y lugares de la geografía de España, le otorgaron al hospital una esencia de ordenación urbanística que facilitó y mejoró en gran medida la calidad de vida de los pacientes y la labor de los sanitarios y trabajadores. La señalética se convirtió en un elemento primordial para que la arquitectura espacial

planteada tuviera sentido, junto con la jerarquización de los espacios y circulaciones, distinguiendo entre zona "sucia" y zona "limpia" de una manera diferente a como lo hacen los hospitales convencionales. Uno de los objetivos principales, tanto del proyecto como de cualquier actividad llevada a cabo en ese contexto temporal, era prevenir los contagios. El sistema de circulaciones fue entendido de manera diferente, en lugar de entenderse como zona "sucia" la referente al espacio mínimo de habitabilidad del que dispone un paciente en una habitación usual de los hospitales que todos conocemos, las vías de circulación fueron también entendidas como zonas "sucias" lo que facilitó el movimiento de los trabajadores del recinto. Así como dio lugar a un aspecto poco trabajado en este tipo de dotaciones, la libertad del paciente, dejando de lado la idea carcelera de las habitaciones de hospital en las que hasta los músculos se resienten y afectan a la salud de los enfermos debido a la inactividad. En este caso, con la debida precaución, la distribución y diseño espacial permitía a los pacientes caminar por zonas amplias del recinto sin entorpecer ni poner en riesgo la salud de otras personas.

Existió una estandarización también en los espacios, unos dentro de otros. 24 módulos dentro de la nave, 50 pacientes por módulo y un zonificación y jerarquía espaciales dentro de cada módulo, quedando aproximadamente el 20% del espacio destinado a: control, almacén, zonas de descanso, etc., es decir, zonas limpias. Los diferentes habitáculos, que no habitaciones, estaban separados entre sí mediante paneles que garantizaban la intimidad de los pacientes. Una intimidad más conceptual que real, según el entendimiento que tenemos de intimidad que, por supuesto, varía con el contexto. El hecho de que en una situación tan compleja y apresurada como esta se tuviera en cuenta la intimidad de los enfermos como un requerimiento fundamental del diseño del hospital, lo convierte en una de las características más importantes para la excelencia del producto final.



Vista en axonométrica de los pabellones 7 y 9. Chile 15 arquitectos.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



Planta detallada de enfermería. Chile 15 arquitectos.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



Fotografía interior del pabellón 7.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



Imagen de una unidad de enfermería. Chile 15 arquitectos.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



Los autores aseguran que, aunque se trató de un proyecto completamente inaudito y experimental, se trató de plasmar el sistema de organización de los hospitales convencionales en lugar del de los hospitales de campaña por excelencia. Este factor, junto con una contextualización de la obra, lo hicieron posible. Por lo tanto, aparece un aspecto fundamental, la adaptación del modelo. Un modelo puede estar estandarizado, pero en todos sus componentes, tanto en materiales y espacios, como en sus variaciones. Una modelización que prevea esas variaciones según el contexto reduciría la necesidad de improvisación, al mismo tiempo que aumentaría, aunque pueda parecer contradictorio, el número de situaciones en las que podría implementarse.

En cuanto a los materiales, el aluminio fue implementado para el montaje de la estructura y los separadores estaban hechos de paneles melaminados. Pese a encontrarse en una situación inhóspita, y bajo todo pronóstico, el Hospital de COVID-19 de IFEMA se convirtió en una obra vanguardista por diferentes razones:

- Requerimientos novedosos, es decir, un contexto único hasta la fecha.
- Plazos de construcción extremadamente acortados, lo que se traduce en una metodología de trabajo no convencional.
- Consideración igualitaria entre el paciente y el trabajador.

- IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA -

Pero, después de todo, ¿cuál es el peso de la arquitectura en todo esto?, ¿es uno de los pilares fundamentales sobre los que se sustenta la obra? Pues la respuesta a la segunda de las preguntas es sí. Si hablamos del concepto, “*idea que concibe o forma el entendimiento*” (RAE), nos referimos a uno de los aspectos más sencillos, pero a la vez más complejos y valorados dentro de las construcciones arquitectónicas, la clave para dar sentido a los espacios. En el caso del este hospital existía un concepto básico, que era el de cajas dentro de cajas, estructuras que albergan otras estructuras dentro, como una muñeca rusa. También podemos identificar el concepto de la modelación, uno básico de la arquitectura, evitando

al mismo tiempo la monotonía y la invariabilidad, lo cual sí es perceptible en los hospitales de campaña convencionales.

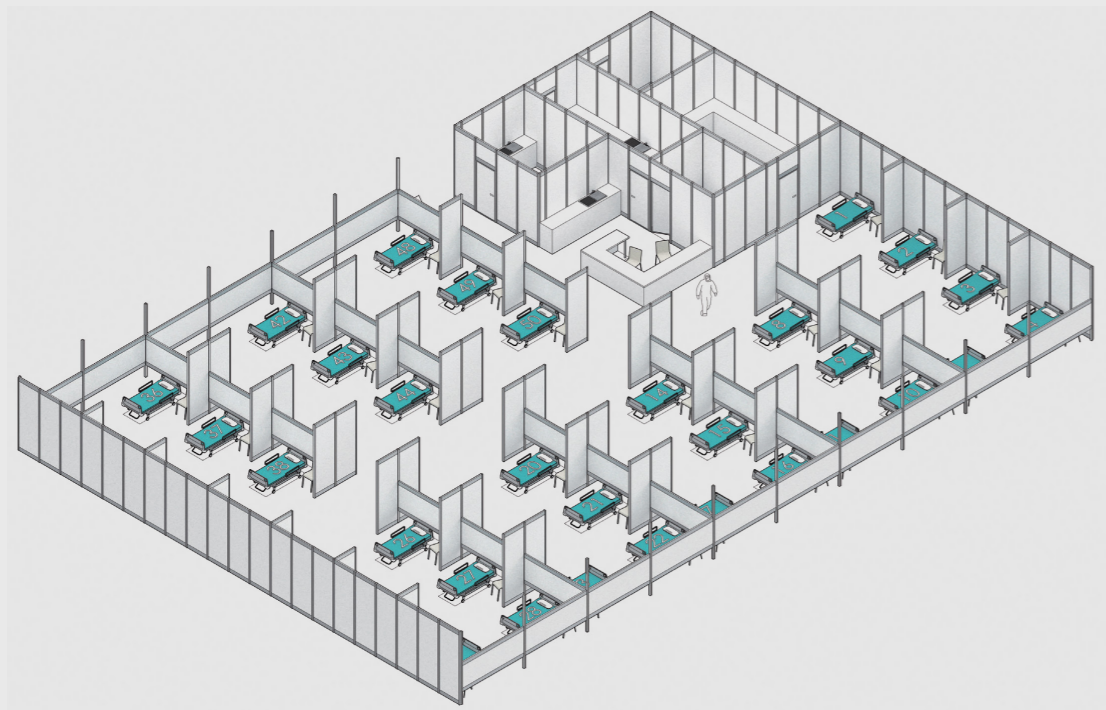
En este caso la función del arquitecto es clara y se entiende en favor de un resultado notoriamente positivo. Está demostrado que la humanización del entorno es un factor tremendamente favorecedor en la recuperación de las personas enfermas. Por último, un concepto que hizo posible este proyecto es el una estructura montable y desmontable, algo que es propio del tiempo contemporáneo y que supone uno de los pilares sobre los que se sostiene la Arquitectura Efímera, pero eso es algo que veremos más adelante.

- CON VISTAS HACIA EL FUTURO -

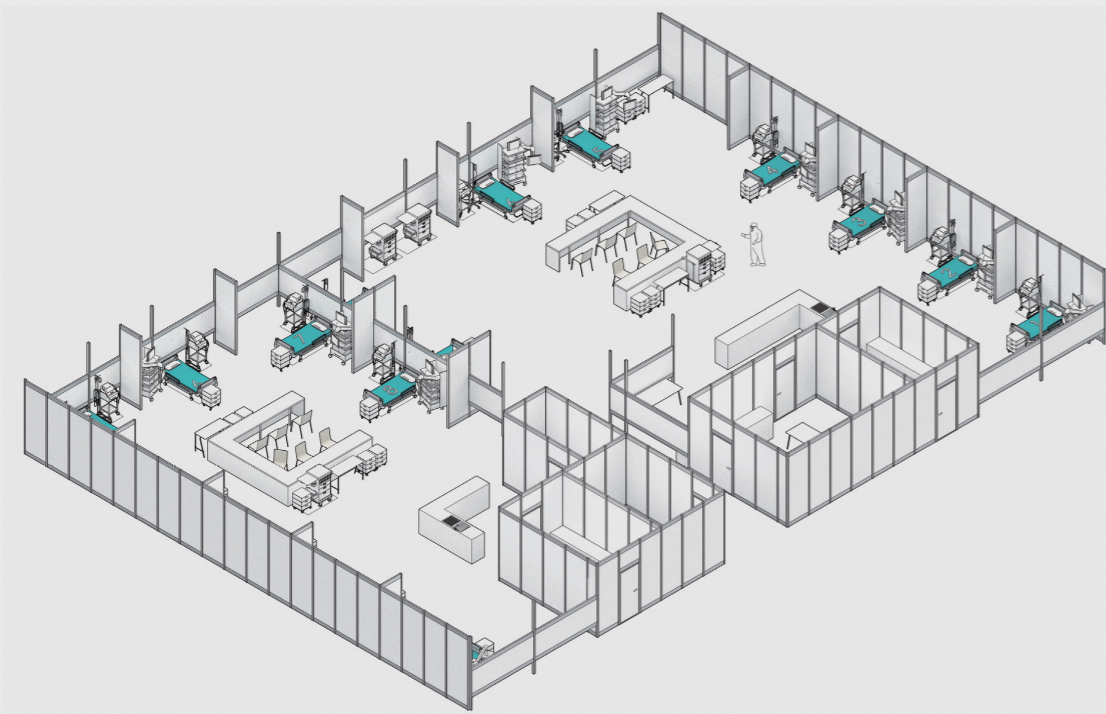
Sin duda el Hospital de IFEMA estableció las bases para un replanteo de los conceptos aplicados en este tipo de construcciones e incluso de los hospitales convencionales.

Uno de los aspectos más positivos fue que no existieron contagios entre el personal sanitario, algo que si ocurrió en el mismo contexto en el resto de los hospitales de la Comunidad de Madrid. Esto se debe a la idea de espacios amplios y altos, con tabiques a media altura y mayor libertad de movimiento, además de menos riesgos de contagios indirectos a través de ropa y objetos al unificarse las zonas denominadas como “sucias” y evitar el continuo cambio de escenario por parte de los sanitarios. Lo que favoreció también la calidad de vida de los pacientes, ya que se podían relacionar entre sí, alejando el concepto de cárcel de los hospitales.

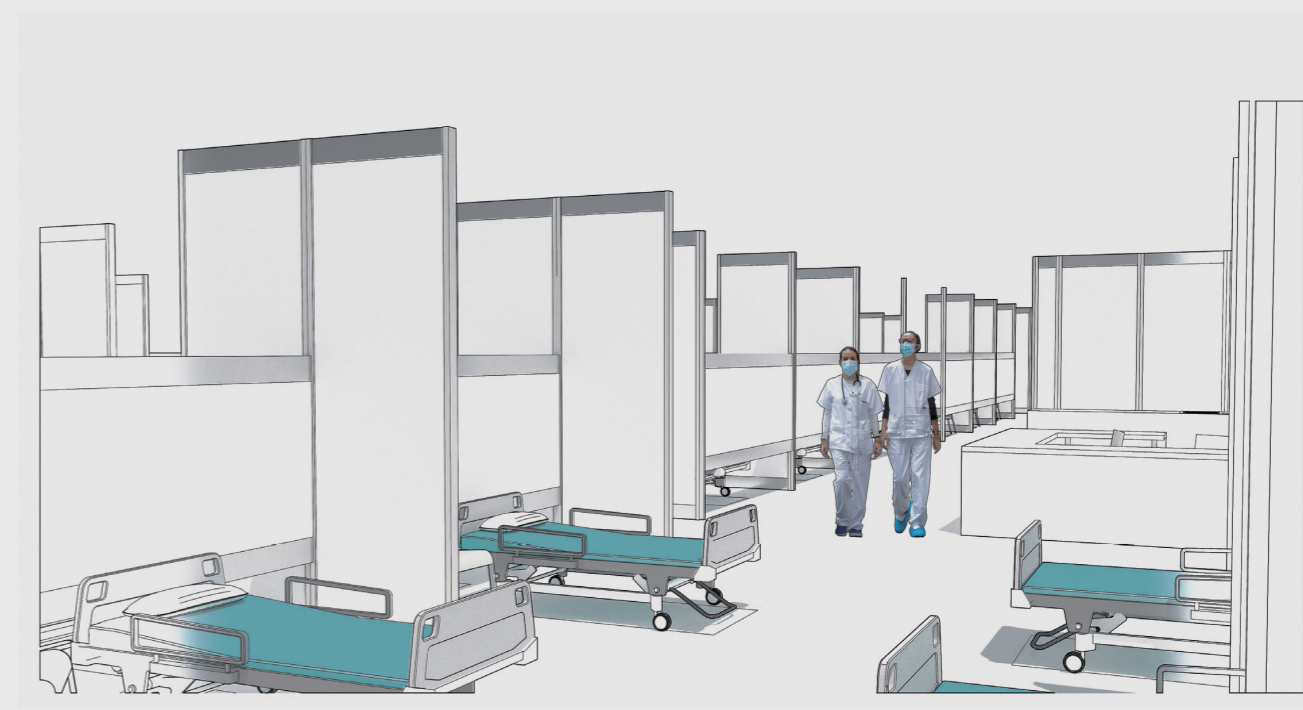
Otro aspecto que, desde mi punto de vista, marcó la diferencia es sin duda el concepto de individualización del paciente. Los usuarios del hospital eran entendidos, no de manera grupal, sino autónoma, esta forma de entender las ciudades nace del Modernismo, y en este caso, ayuda a la humanización y autonomía de los pacientes, lo que se traduce en una mejor recuperación de los mismos. Por lo tanto, se convierte en algo en lo que profundizar y priorizar en la arquitectura humanitaria, la depresión y la postergación son estados que pueden llegar a ser igual de dañinas para la salud de las personas desplazadas como lo son los síntomas del COVID-19 para las personas ingresadas en el hospital de IFEMA. Por ello, la humanización de los espacios se convierte en una característica vital de las nuevas formas de refugios y actuaciones de emergencia en las que la colaboración global puede suponer un cambio radical en la efectividad de la arquitectura planteada.



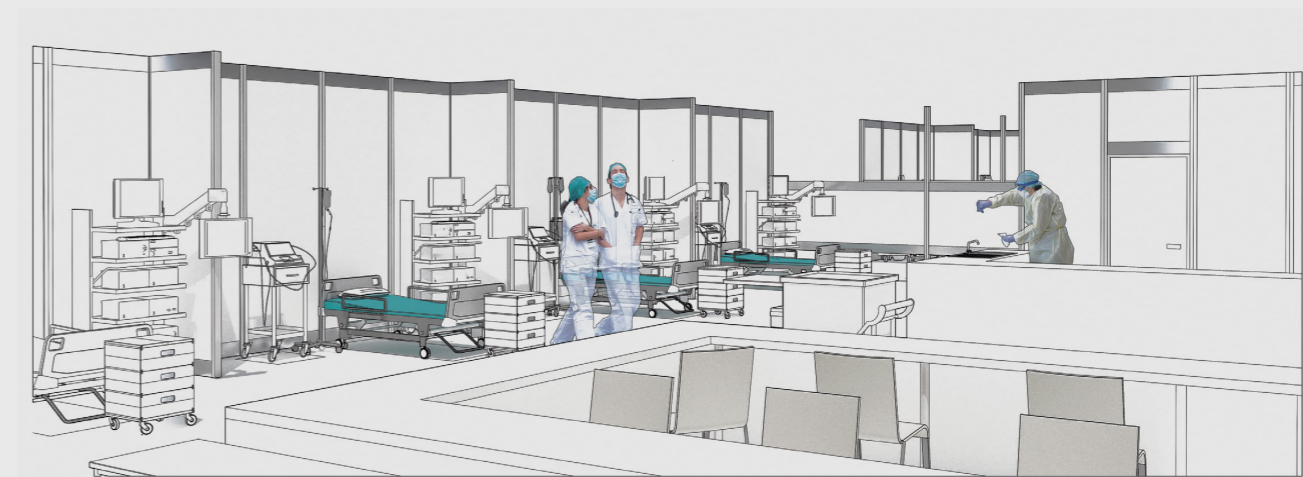
Vista isométrica de una unidad estándar de enfermería.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



Vista isométrica de una unidad estándar de UCI.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



Vista en perspectiva de una unidad estándar de enfermería.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



Vista en perspectiva de una unidad estándar de UCI.
Fuente: El hospital Covid-19 de IFEMA. Juan José Pérez Blanco.



UTILIZACIÓN DEL PPS EN LA GUERRA DE UCRANIA.

Quizá el ejemplo más reciente y que está en la cabeza de todos cuando hablamos de desastres sociales en forma de conflictos bélicos sea la, todavía activa, guerra de Ucrania, desencadenada por la invasión del país por parte de las tropas rusas. En este contexto socio-político en el que en el mes de mayo de 2022 se han contabilizado hasta 8 millones de personas desplazadas internamente tanto en el país ucraniano como por diferentes regiones de Europa, surge la figura de un arquitecto japonés dedicado, en su mayor parte, a la utilización de materiales reciclados, ecológicos, económicos y ligeros, principalmente el papel, y su aplicación en obras arquitectónicas destinadas a ayuda humanitaria en zonas de desplazamiento de refugiados y su alojamiento.

Destaca su aportación en las migraciones forzadas producidas por el genocidio de Ruanda en el año 1994 con los entonces llamados Refugios de Papel, tratándose estos de volúmenes aislados cuya estructura consistía en tubos de papel reciclado en sustitución de las cubiertas de plástico y los pilares de aluminio que las Naciones Unidas suministraba hasta entonces para refugios temporales, llegando a construirse hasta 50 refugios para el año 1998. Estos avances planteados por el arquitecto japonés desencadenaron en la fundación en 1995 del grupo Voluntary Architect's Network (VAN) para tener un modelo de actuación en situaciones semejantes.

Volviendo a la actualidad, esos trabajos previos de experimentación con el papel se han ido transformando a lo largo de su vida y adaptándose a las condiciones que plantean las diferentes situaciones. Hoy en día se han encargado de desarrollar un modelo de construcción que, basado en los mismos conceptos de empleo de materiales reciclados y ligeros del ejemplo anterior de refugios en Ruanda, se adapta a otra forma completamente diferente de entender la vida en comuna.

Si bien podemos hablar de la arquitectura más convencional de construcción desde cero, también encontramos la posibilidad, explotada por Shigeru Ban, de rellenar arquitectura existente, es decir, aprovechar los vacíos generados por otras edificaciones para construir únicamente el esqueleto de su arquitectura, aprovechando una envolvente ya existente. Para ello, tanto el arquitecto como el grupo al que pertenece y del que es fundador, VAN, han creado un sistema divisorio de papel denominado como PPS (Paper Partition System) para refugios de emergencia en Ucrania y otros países vecinos como son Polonia, Eslovaquia y Francia. Este sistema es creado como una nueva forma de entender los refugios, realizando un esfuerzo por mejorar las condiciones de privacidad de los habitantes de los mismos mientras se abaratan y aligeran los costes y métodos de construcción de los mismos.

La primera de las instalaciones en masa relativas a la guerra de Ucrania se produjo en la Estación Principal de Trenes de Wrocław, con 60 unidades construidas. Las medidas de cada unidad también quedan estandarizadas en 2,3x2m, siendo a su vez lo suficientemente flexibles como para añadir o reducir elementos que la adapten a cada una de las diferentes familias o personas que la necesiten, cada uno de estos módulos del PPS está constituido por un marco de 8 tubos de cartón individuales con orificios perforados en los extremos, conectados por tubos más pequeños y telas que cubren la estructura. Más adelante, con el voluntariado de los estudiantes de la Universidad de Ciencia y Tecnología de la misma ciudad, se instalaron 319 unidades en el interior de un antiguo supermercado situado en la frontera entre Polonia y Ucrania. De esta manera se puede destacar la idea de adaptación a un entorno cambiante, un modelo estandarizado que puede ser llevado a diferentes situaciones pero que en ningún momento variará su funcionamiento. Recalamos de nuevo en esa idea de ocupación de espacios frente a creación de nuevos volúmenes, aprovechamiento de los recursos ya existentes para su construcción, a la vez que aumenta la flexibilidad y velocidad de construcción.

También encontramos estas construcciones dispersas por lugares como París, Bratislava y otras ciudades de Ucrania, como es el caso del Galchyna Gymnasium en el país ucraniano, donde el PPS fue instalado gracias a la participación de los estudiantes de la universidad.

Volviendo a la parte técnica-constructiva, cabe destacar que las piezas de cartón, en vista de su durabilidad y eficacia, reciben un tratamiento exterior de poliuretano, suponiendo de igual manera una reducción muy significativa de los costes de fabricación frente a otros modelos hoy en día consagrados en otros refugios del mundo. Este sistema, cuya versión actual es la 4, se ha ido perfeccionando a lo largo de los años, tratando de dar solución a los problemas de privacidad y hacinamiento que surgen en este tipo de situaciones extremas donde la comuna y la solidaridad de la misma se convierten en la única respuesta posible. La estandarización y adaptabilidad de los módulos, así como las uniones mecánicas de los mismos, otorgan unos valores como la flexibilidad y la ligereza, que se presentan como esenciales. Estas uniones mecánicas son llevadas a cabo mediante ensamblaje, gracias a la apertura de orificios en los tubos de cartón, en ocasiones también con la ayuda de otras piezas denominadas como cilindros de transición y en todo momento ayudadas de cinta adhesiva para fortalecer las uniones.

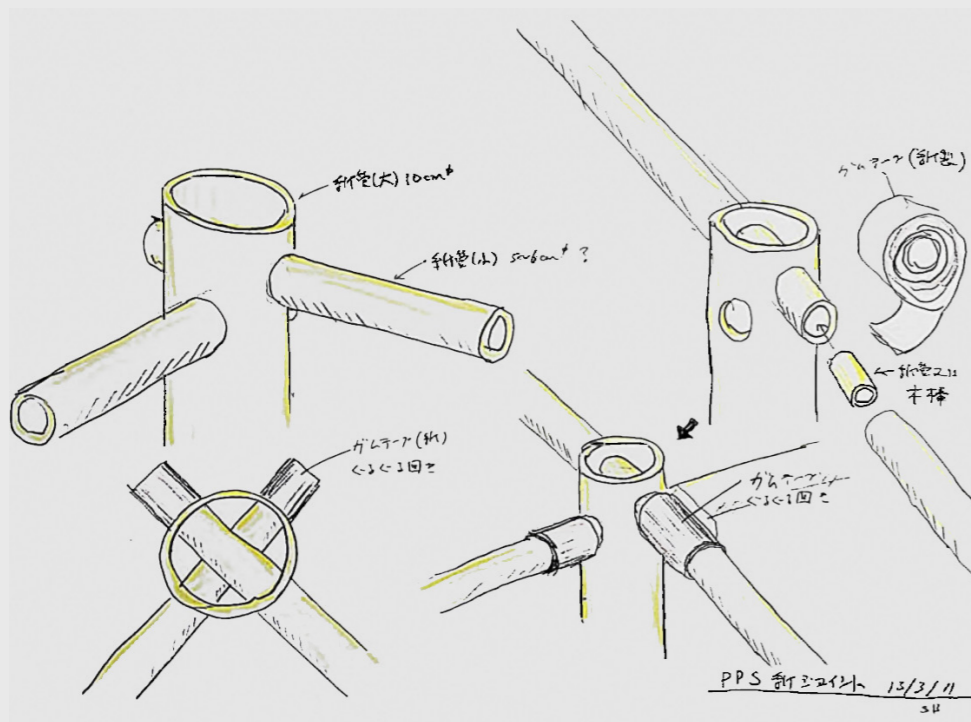
En conclusión, el papel como material estructural es una realidad, más importante en situaciones de construcciones efímeras, pero que presenta una serie de ventajas como son: buen comportamiento a compresión, aislamiento acústico y térmico y facilidad de transporte y construcción. Pero también unos inconvenientes, como puede ser la dependencia de una envolvente o un tratamiento que lo proteja de las inclemencias meteorológicas y aumente su durabilidad. Lo que lo posiciona en, hasta ahora, la respuesta más eficaz a la hora de plantear la ocupación de una arquitectura preexistente.

1. Traslado de los materiales que componen el PPS.



Fujisawa, Shigeru Ban Laboratory, 2006..
Fuente: Experimenta, 2011.

2. Ensamblaje de los componentes.



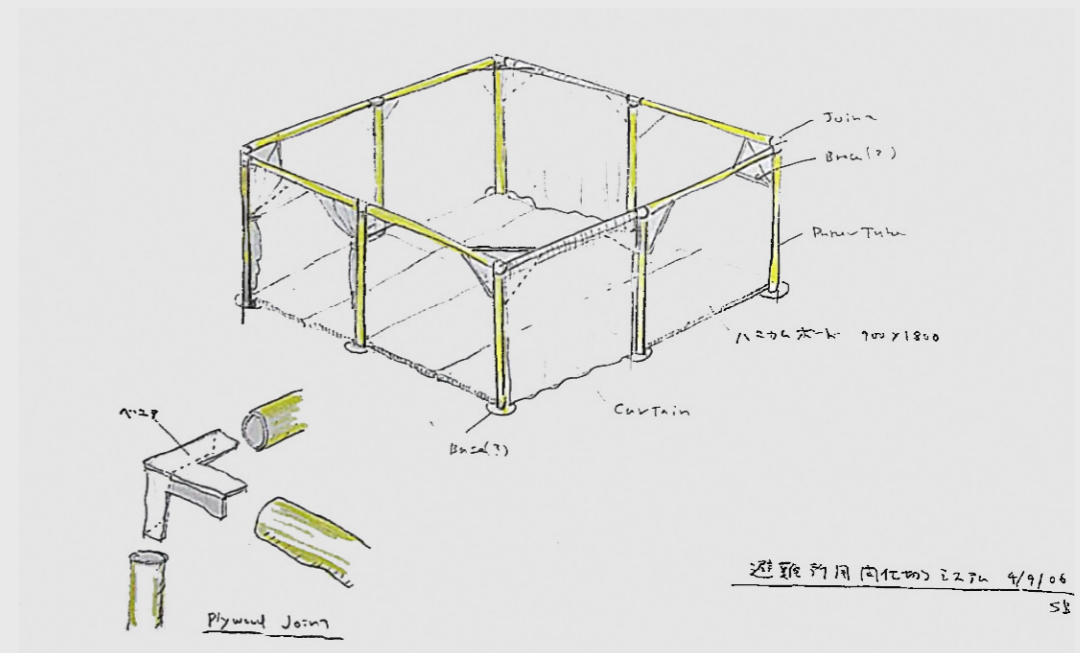
Fujisawa, Shigeru Ban Laboratory, 2006..
Fuente: Experimenta, 2011.

3. Uniones invisibles de madera.



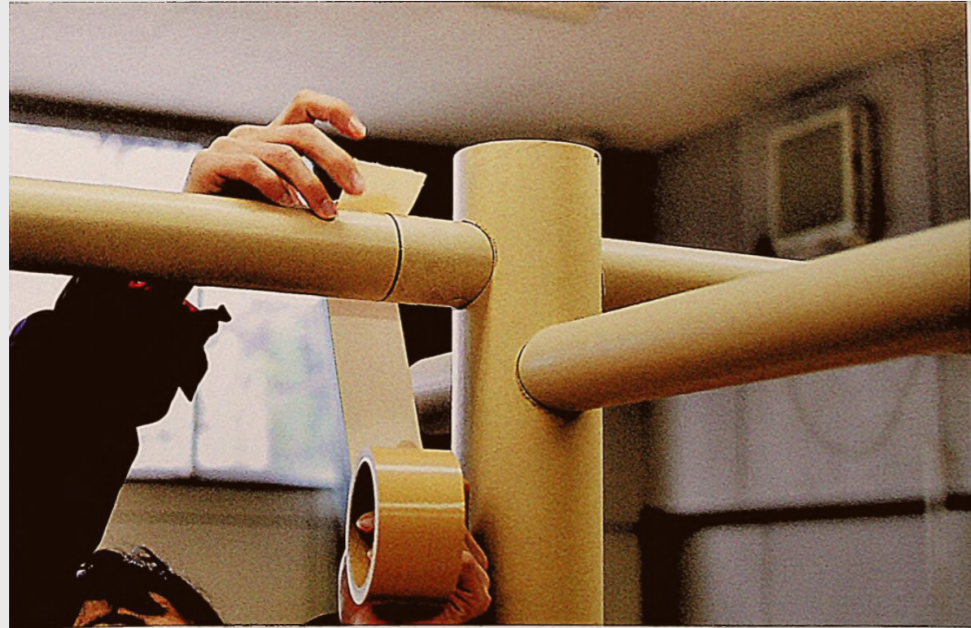
Fujisawa, Shigeru Ban Laboratory, 2006..
Fuente: Experimenta, 2011.

4. Montaje de la estructura.



Boceto de Shigeru Ban, montaje de la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.

5. Consolidación de las uniones mediante cinta adhesiva.



Fujisawa, Shigeru Ban Laboratory, 2006.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.

6. Rigidización mediante cuerdas.



Fujisawa, Shigeru Ban Laboratory, 2006.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.

7. Colocación de paneles divisorios de papel.



Fujisawa, Shigeru Ban Laboratory, 2006.
Fuente: Experimenta, 2011.

8. Distribución final de la estructura.



Fujisawa, Shigeru Ban Laboratory, 2006.
Fuente: Experimenta, 2011.

- BÚSQUEDA DE UNA SOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA IDEAL -

- OBJETIVOS DE LA ARQUITECTURA DE EMERGENCIA -

Antes de llevar a cabo cualquier tipo de conclusión es necesario realizar dos tareas. Una de ellas será el estudio de casos reales que pueden ser aplicados, ya sea por su método de construcción, estudio espacial, utilización de materiales o innovación, en el ámbito arquitectónico de emergencia. Para ello, centraremos el estudio en diferentes manifestaciones de lo que se conoce como arquitectura efímera a lo largo de la historia.

Pero primero, para estrechar el abanico de posibilidades, es necesario establecer una serie de objetivos o premisas en las que se deberían basar tanto el estudio de referencias arquitectónicas como el ejercicio de prospectiva posterior a este.

- OBJETIVOS -

Los objetivos que he establecido forman parte de una clasificación, de criterio propio, de los cuatro principales factores que las soluciones arquitectónicas a estudiar deben cumplir, sino todos, algunos de ellos, para posteriormente aplicar lo mejor de cada una en una posible construcción que busque la solución más óptima posible para esta situación. Son los siguientes:

- Económicos:

A menudo, las situaciones de emergencia que van ligadas a desplazamientos de personas se encuentran en ámbitos en los que, si la pobreza no existía antes de la catástrofe, sin duda es probable que se apodere del lugar tras los acontecimientos. Además de que el dinero debe ser distribuido también para otras actividades como el propio transporte de personas o la racionalización de alimentos. Es por eso que, la solución arquitectónica empleada debe de ser consciente de la situación y el contexto, planteando respuestas habitacionales que sean capaces de albergar al máximo número de personas necesario y cumplir las necesidades básicas, como mínimo, al mismo tiempo que abarata costes tanto de transporte de materiales como de herramientas de construcción.

- Medioambientales:

Estamos en una época de la historia en la que la huella de carbono que deben de dejar nuestras intervenciones, en cualquier ámbito, debe de ser la mínima posible. Y en ello la arquitectura es, o debe de serlo, indudablemente una disciplina pionera. Por eso la construcción de emergencia supone un campo perfecto para la experimentación en eficiencia ecológica. Algo que se retroalimenta con el propio abaratamiento de los proyectos, máxima eficacia con los mínimos recursos. Por otra parte, sería algo contradictorio el generar unas soluciones arquitectónicas que fueran contrarias al cuidado medioambiental, cuando muchas de las situaciones que provocan los desplazamientos masivos de personas vienen producidas por catástrofes naturales derivadas del Cambio Climático.

- De adaptabilidad:

La adaptabilidad es un concepto básico si el objetivo de tu proyecto es que sea lo más independiente posible, cuantos menos aspectos externos influyan en el buen funcionamiento del mismo, más estandarizado y sencillo será este. Los proyectos deben estar lo menos ligados al entorno posible, dando respuestas eficientes ante cambios que puedan producirse, ya sean de territorio, ocupación, clima, etcétera. Se debe de producir una descontextualización del modelo para que este pueda ser adaptado a las condiciones cambiantes propias de las situaciones de emergencia.

- Sociales:

Por último, quizá por preferencia propia y siendo el objetivo más personal de los planteados, me gustaría establecer unas premisas que yo he llamado como “sociales”. Se trata de juntar ideas innovadoras de hacer arquitectura con situaciones cambiantes, pero a su vez, proporcionando un bienestar que va más allá de la propia subsistencia en habitáculos fríos e inertes. La interacción social, la comodidad y la salubridad son conceptos básicos para que una obra arquitectónica funcione. Por lo que, ¿por qué no iba a ser necesario en estas situaciones? Sin duda supone un reto mayor que, como veremos, algunos arquitectos desarrollan para la causa.

- ANTECEDENTES -

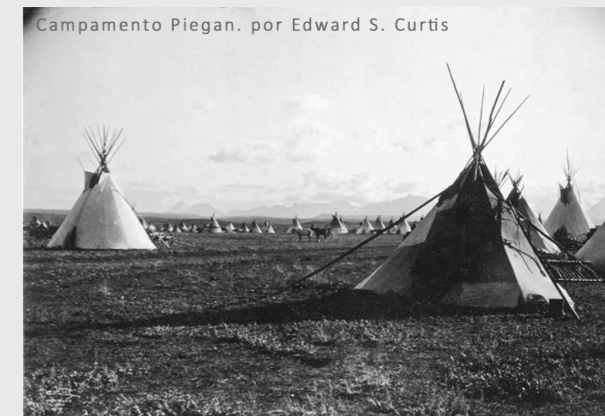
- UNA ARQUITECTURA EFÍMERA -

No toda la arquitectura está diseñada, pensada y proyectada para perdurar en el tiempo, no toda la arquitectura está construida para permanecer inmóvil, intacta y poderosa en el paso de los siglos. Existe un tipo de arquitectura que pone los valores humanos por encima de ella misma y se pone a su servicio.

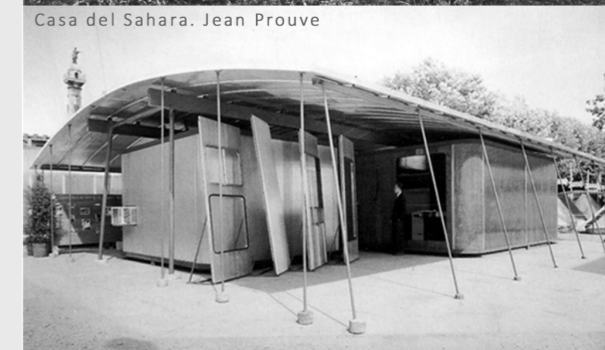
Es la forma de hacer una arquitectura de necesidad, altruista y eficaz, destinada a cumplir su función y desaparecer, sin dejar rastro alguno. Basada, en ocasiones, en las más primogéneas y básicas técnicas constructivas que, sin embargo, acaban siendo las más adecuadas y eficaces para esta manera de proyectar. Se trata de la denominada como Arquitectura Efímera.

“Todos los elementos estáticos en inmutables deben ser evitados, mientras el carácter variable y mutable de los elementos arquitectónicos constituye el requisito previo para relaciones flexibles con las acciones que tienen lugar en su interior”

Constant Nieuwenhuys, 1957.



Campamento Piegan, por Edward S. Curtis



Casa del Sahara. Jean Prouve



Refugio Bivouac . Charlotte Perriand



Inflable Bayer. J.M. de Prada Poole



Campamento militar en Bragam, por Derrick C. Goode



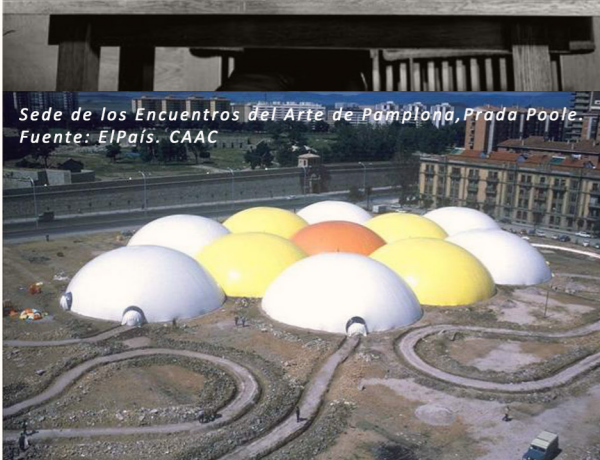
Buckminster Fuller en 1979 con su esfera de tensegridad.
Fuente: OpenMindBVA - P88



Estructura para el Teatro Ambulante de E. Pérez Piñero.
Fuente: ArquitecturaViva.



Estructura para el Teatro Ambulante de E. Pérez Piñero.
Fuente: ArquitecturaViva.



Sede de los Encuentros del Arte de Pamplona, Prada Poole.
Fuente: ElPaís. CAAC



Caravana Markies, 1985.
Fuente: LaVanguardia. Elías Juárez, 2021.

Para desarrollar el concepto de Arquitectura Efímera y poder aplicarlo a la realidad de las catástrofes derivadas de situaciones bélicas o alteraciones medioambientales, debemos centrarnos en una de las principales consecuencias de este tipo de acontecimientos, los refugiados, nómadas forzosos con la necesidad básica de un lugar en el que vivir. En base a esta premisa, es necesario el estudio de ciertos antecedentes que han desarrollado este concepto mediante la utilización de diferentes técnicas constructivas, todas ellas buscando la eficacia, rapidez y flexibilidad, mediante el empleo de una metodología minimalista y sencilla, pero no simple, además del elemento máspreciado y que da carácter simbólico a las obras arquitectónicas de este tipo, la experimentación.

Esta arquitectura, por su carácter ágil y a veces de improvisación, es propicia a la experimentación en todos sus ámbitos, dando lugar a una arquitectura vanguardista que nace de la necesidad, y no del pensamiento excesivo y retorcido al que estamos acostumbrados los arquitectos. Un condicionante tan radical como es la supervivencia, por delante de la exuberancia o la prodigalidad, acaba marcando las pautas para la creación de nuevas técnicas constructivas que dan solución a ciertos aspectos que, a priori, no se encuentran ligados a la arquitectura como la entiende el usuario de la misma, como son: la rapidez, la flexibilidad, la movilidad o el reciclaje, entre otras muchas.

Existen muchos tipos de arquitectura que son aplicables a contextos de necesidad, en función de estas necesidades serán empleadas unas técnicas constructivas por delante de otras, pero todas tienen unas características que las hacen distintivas de las demás. Vamos a hacer un estudio por las diferentes alternativas para acabar llevando a cabo una reflexión acerca de cual es la mejor opción y plantearnos algunas preguntas: ¿existe una alternativa que es diferencialmente mejor que las demás?, ¿la solución contemporánea definitiva pasa por saber aplicar lo mejor de cada una?.

Son diferentes estas técnicas constructivas a medida que pasa el tiempo, las diferentes civilizaciones han utilizado los recursos que les proporcionaba la tecnología de su época para crear una arquitectura que cumpliera, según mi criterio, los 3 principios básicos que hacen a un espacio habitable: un techo que te proteja ante las inclemencias meteorológicas, un espacio personal y un microclima. Todas las construcciones destinadas al alojamiento de personas ya sea en situación de necesidad o no, deben contener estos 3 principios básicos para poder ser denominado como hogar.

Esto nos retoma a la más mínima representación de hogar que podemos estudiar, la cueva. La base de la que proviene toda la arquitectura que conocemos hoy en día, un elemento natural que nos permite reconocer y recordar todo lo que, de manera necesaria, es esencial para que una obra arquitectónica destinada a alojar personas, funcione.

Porque todo lo que conocemos sobre técnicas arquitectónicas, en este caso, se reducen a dos únicas premisas, la supervivencia y el confort, estas dos deben ir de la mano, no se trata de dar una simple respuesta técnica y matemática ante una necesidad, sino de garantizar un resultado humanitario utilizando la herramienta más poderosa de todas para esta labor, la arquitectura.

1960

1980

2000

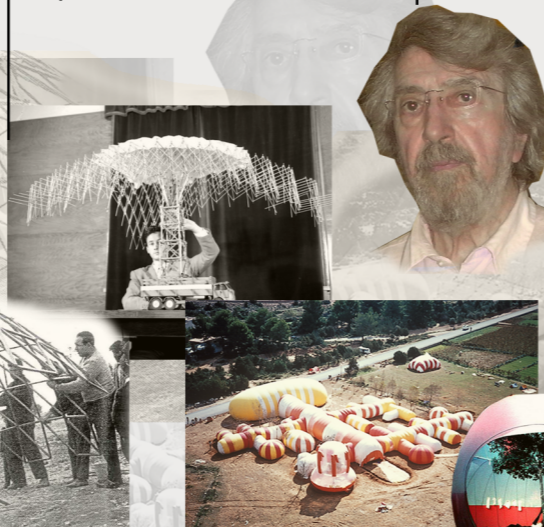
2020

La arquitectura nómada se ve representada por unas estructuras transportables y ligeras fabricadas por no arquitectos. La jaima, la yurta y el tipi son los 3 tipos de estructuras más representativas de esta arquitectura.



La arquitectura plegable de Emilio Pérez Piñero le convierte en un referente de lo efímero y espontáneo. Estructuras plegables y fácilmente transportables con estructuras ligeras.

Sus numerosas cúpulas plegables experimentales fabricadas en la década de los 60 sientan las bases de la arquitectura efímera en España.



La "Ciudad Instantánea" se convierte en la obra más característica de la arquitectura hinchable de Prada Poole.

J. M. de Prada Poole adapta los conceptos de la arquitectura efímera y los utiliza para convertirse en pionero de la arquitectura hinchable, reconocido como pionero en España.

La Arquitectura Nómada se convierte en una tendencia en auge en el s.XXI, la mezcla de ese estilo de vida con los conceptos de Arquitectura Efímera del s.XX dan lugar a obras como la "Caravana Markies".



Otro ejemplo de Arquitectura Nómada contemporánea es la conocida como "Bubble Proyotype".

Los avances en Arquitectura Efímera y reciclaje son utilizados en la Arquitectura de Emergencia, uno de sus mayores exponentes será Shigeru Ban.



Campamento en Haití, por Juliana Coelho.

1970

1990

2010

- NOMADISMO -

- DEL ESTILO DE VIDA A LA ARQUITECTURA -

La construcción nómada es, sin duda, un concepto completamente alejado de lo que el usuario común de la arquitectura entiende como “una buena arquitectura” o “una arquitectura bonita”. Quizá solo aquellos que hemos decidido dedicar nuestra vida al estudio de esta, somos los que hacemos ese interés de mirar mas allá, de comprender que sin aquellas construcciones que comenzaron a realizar personas que necesitaban un lugar en el que poder hacer actividades básicas de la supervivencia, como pueden ser dormir y cocinar, no seríamos capaces de entender cualquier tipo de arquitectura realizada hoy en día, y a lo largo de los siglos.

Una arquitectura en la que el problema es, en si mismo, la solución a todos esos inconvenientes que son puestos encima de la mesa a la hora de construir un refugio.



Frontispicio de la obra de Marc-Antoine Laugier: *Essai sur l'architecture*, de Charles Eisen. Grabado alegórico de la cabaña primitiva de Vitruvio

La vivienda es siempre un reflejo del estilo de vida de las personas que la habitan, tal y como la entendemos hoy en día en nuestra sociedad occidental, depende de manera directa de nuestro trabajo, nuestro tiempo libre, nuestro poder económico, nuestros gustos... Es por eso mismo que cuando hablamos de Arquitectura Nómada la perspectiva con la que debemos de mirar y entender el hogar es totalmente diferente, se trata de una arquitectura asociada a un estilo de vida cambiante, móvil, transportable y ligero, por lo que el hogar debe ser una representación de esta. Se trata de una arquitectura en la que se deben plasmar, en todas sus variantes, unos principios de temporalidad, autoconstrucción y ligereza que definen su esencia y su funcionalidad.

Para comprender mejor esta forma de arquitectura es importante conocer el concepto de la Cabaña Primitiva, introducida originalmente por Vitruvio y que acabaría desencadenando en los órdenes clásicos que conocemos hoy en día. Más adelante, esta idea fue recogida y revitalizada por filósofos y arquitectos de la Ilustración francesa como son Jean-Jacques Rousseau o Marc-Antoine Laugier. Se trata de una teoría que intenta explicar los orígenes de la arquitectura, de sentar las bases sobre las cuales parece que se rigen nuestros conceptos básicos sobre qué es una arquitectura útil, centrándose en la relación antropológica entre el hombre y su entorno natural como base para la creación de arquitectura, subrayando que la composición arquitectónica ideal es la encarnación de lo natural, el hogar no es sino una extensión más de la esencia en si misma del ser humano. Laugier fue un arquitecto y tratadista que entendía la forma arquitectónica según el concepto de la razón, pretendía normativizar y estandarizar la forma arquitectónica, tenía que ser útil, natural y eficaz en todos sus sentidos.

Todos estos valores son compatibles con la arquitectura de emergencia que quiero plantear, por lo que se convierte en objeto de estudio para la investigación acerca del espacio y técnicas arquitectónicas más adecuadas.

Para ello vamos a estudiar 3 tipos de vivienda nómada: la *Yurta*, la *Jaima* y el *Tipi*. Todos ellos construidos con los recursos naturales que proporciona el entorno en el que se encontraban. También veremos las técnicas constructivas que son utilizadas en cada una de ellas y si son susceptibles de utilización y/o adaptación a una idea moderna de arquitectura efímera.

- YURTA-

Perteneciente a las estepas de Asia Central, la Yurta se consagra como una de las tipologías de vivienda nómada tradicional más relevantes y eficaces de la arquitectura vernácula oriental, debido a la necesidad de contrarrestar unas inclemencias meteorológicas casi extremas en términos de contrastes climáticos a lo largo del año.

Destacan por ser desmontables y modulares, de fácil transporte y montaje, su construcción era de aproximadamente una hora de duración si era llevada a cabo entre dos personas, lo que se va a convertir en una característica básica para la arquitectura efímera, la rapidez.

En cuanto a dimensiones, la Yurta, de planta circular, solía tener unas medidas estandarizadas de entre 6 y 8 metros de diámetro, lo que hacía posible la división interior dentro de una planta libre, que recuerda a uno de los 5 puntos de la arquitectura moderna redactados por Le Corbusier. Las estancias interiores quedaban delimitadas por cortinas de tela, lo cual es una solución lo suficientemente eficaz como para establecer espacios diferentes entre sí dentro de la composición del edificio. Otros aspectos técnicos importantes para remarcar son: la centralidad de un eje vertical de simetría que permitía una eficiente y sencilla distribución de las cargas hacia el muro exterior en forma de cilindro vertical; así como las capas de este. Los muros estaban hechos por capas para poder adaptarse a las diferencias climáticas a lo largo del todo el año, las capas principales eran paja y lana, para favorecer el aislamiento térmico y la protección frente al viento, además del entramado de madera estructural que sujetaba al edificio. Con respecto a los empujes horizontales del viento, lo que se buscaba era la robustidad de la estructura, por delante de la aerodinámica, el viento no es cortado sino resistido, en concreto por un cilindro estructural acabado en una cubierta cónica achatada abierta en forma de anillo en su parte más alta para favorecer el escape de humos producidos por las hogueras.



Jaima en el desierto de Marruecos.
Fuente: RutasporMarruecos.



Estructura de una Yurta mongola.
Fuente: Hábitats nómadas. Pablo García Cornejo.



Jaima en el desierto de Marruecos.
Fuente: Jaimas.info.



Tipis tradicionales indios americanos.
Fuente: Hábitats nómadas. Pablo García Cornejo.



Tipis tradicionales indios americanos.
Fuente: Hábitats nómadas. Pablo García Cornejo.

- JAIMA-

En contraposición a la Yurta, la Jaima utiliza el textil como material principal, deja de lado la estructura robusta de entramados de madera por una estabilidad frente a empujes horizontales conseguida mediante el tensado de telas, este tensado se lleva a cabo mediante la utilización de mástiles de madera unidos a cuerdas que tiran de las telas para formar “pantallas” con la rigidez suficiente. Este tipo de estructura abarata bastante el coste de materiales y de montaje con respecto al de la Yurta, que ya era ágil y sencillo, sin embargo, la principal característica con respecto a esta es como se comportan con respecto a la climatología del lugar.

Las Jaimas, debido a sus materiales, están pensadas para ambientes secos propios de los desiertos africanos, esta característica le otorga una ligereza mayor con respecto al resto, pero sobre todo le permite la capacidad de transformarse según la necesidad, siendo abiertas en ambientes cálidos y cerradas en ambientes fríos, simplemente moviendo los mástiles que tensan las telas, generando así espacios cambiantes interiores, exteriores y semi-exteriores. Sin duda, esta última característica hace que podamos hablar de la Jaima como la variante arquitectónica de estilo nómada más versátil, quizá por esa necesidad de poder controlar el viento para sobrellevar los duros veranos del desierto a la vez que te proteges de la arena que es levantada por el mismo. El clima del desierto es muy cambiante, y existe una variante muy importante, que es la escasez de agua, por lo que este control de la ventilación cruzada es esencial para la vida en estas construcciones.

Se convierte, por tanto, en una fuente de inspiración y referencia muy importante a la hora de proyectar espacios de comuna de emergencia en la actualidad, por su capacidad de adaptación y generación de espacios que pueden entrelazarse entre sí de una manera económica, eficiente y con los recursos mínimos de transporte y construcción.

- TIPI-

Propios de los territorios de América del Norte, Laponia o Siberia, los Tipis contrarrestan el frío ártico con un espacio reducido con respecto a la Yurta, menos espacio significa menos aire a calentar, por lo tanto, más eficiencia energética. La planta vuelve a ser circular con un diámetro entre 3 y 4 metros, en este caso la forma cónica comienza directamente desde el suelo mediante varas de madera que se juntan en su parte más alta, sin hueco libre para el escape de humos, ya que supondría un puente térmico considerable que puede suponer la supervivencia de sus hogareños. El recubrimiento es de piel y varía según la necesidad y los recursos de la zona.

Su forma cónica ayuda a evacuar el agua de lluvia si el material utilizado es lo suficientemente impermeable. Además, su estructura de palos de madera presenta la forma más sencilla de construcción y montaje que hemos visto hasta ahora dentro de la arquitectura nómada. A pesar de su sencillez constructiva, estos presentaban algunas variaciones según su zona geográfica y el poblado por el que eran desarrollados, podemos encontrarlos contruidos sobre un trípode o contruidos sobre un cuatrípode.

Otra característica a destacar es que los tipis, en los poblados indígenas, variaban su tamaño entre ellos, según eran destinados a unos usos u otros, a familias más o menos grandes, a espacios de reunión, espacios de juego para niños, etc. Por lo que queda claro que ese sentimiento de comuna era totalmente compatible con una vida nómada que, a priori, se entiende como solitaria y austera. Por lo que, algo que queda claro una vez más es que conseguir esa comunidad, unión y plasticidad se convierte en un requisito fundamental. Volvemos a la idea de Cabaña Primitiva que mencioné en el punto anterior, solo lo básico, el abrigo esencial del ser humano. Arquitectura sin arquitectos por y para la supervivencia, hecha con la razón, no con el sentimiento. De hecho, “tipi” es un término que en su origen significa “para vivir”, ni más ni menos, lo esencial.

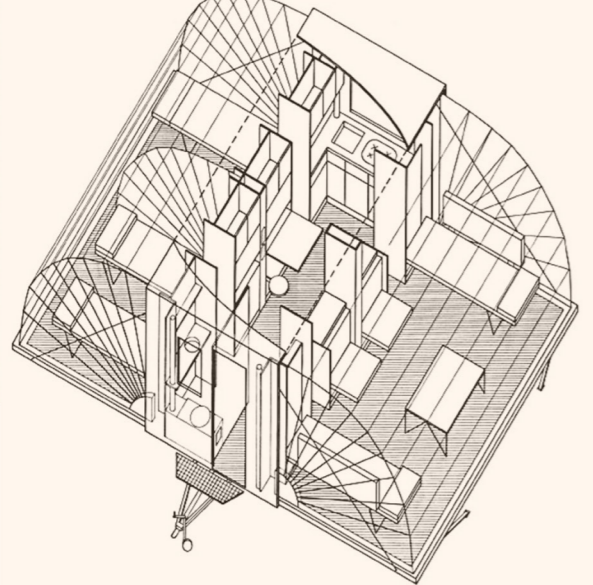
Caravana Markies, 1985.
Fuente: PlataformaArquitectura.



Bubble Prototype, 2008.
Fuente: Plataforma Arquitectura.



Caravana Markies, 1985.
Fuente: tectonicablog "The Markies".



Bubble Prototype, 2008.
Fuente: Plataforma Arquitectura.



- ARQUITECTURA NÓMADA CONTEMPORÁNEA -

Aunque los principios en los que se apoya la arquitectura nómada no varían con el tiempo, lo que si se renueva es nuestra forma de entenderlos. Premisas tales como la rapidez o la ligereza no pueden entenderse de la misma forma hoy en día que en cualquier época pasada. Los avances tecnológicos nos ayudan a poder expandir y entender nuevas posibilidades con respecto a la construcción de conjuntos arquitectónicos destinados a tener una vida útil reducida a una necesidad relativamente puntual en el tiempo.

Es por ello por lo que no podemos imaginarnos la nueva Arquitectura, del estilo que sea, sin que esta se vea influenciada por aspectos como la construcción en módulos, que han cambiado nuestra forma de ver el espacio arquitectónico desde el s.XX, en sumatorio con la cultura de la producción en masa y la prefabricación que se han adueñado del ámbito urbanístico desde la Revolución Industrial. Por lo que, si juntamos las ideas de la arquitectura hecha por no arquitectos, sino por supervivientes, como son los ejemplos anteriormente estudiados (Yurtas, Jaimas y Tipis) con los nuevos métodos de transporte, logística y prefabricación de los que disponemos actualmente, es cuando se abre un hueco para el papel de arquitecto contemporáneo en el diseño de los espacios, de las posibilidades humanitarias que otorga este tipo de arquitectura experimental y en desarrollo.

Existen ejemplos de arquitectura nómada en la actualidad que tratan de dar respuesta a preguntas diferentes, no de necesidad, sino de un estilo de vida, el nómada. Aunque el nomadismo actual del mundo occidental no esté basado en los mismos principios, las respuestas de los arquitectos para suplir las necesidades de un estilo de vida compatible con una arquitectura portable y eficiente, dan lugar a resultados interesantes aplicables a situaciones de obligación o escasez de recursos. Un gran ejemplo de ello es La Caravana Markies, diseñada y proyectada en 1985 por Eduard Bohtlingk. Esta construcción responde perfectamente a la definición de vivienda elástica, se trata de una casa

transportable que tiene la capacidad de ampliar o reducir su espacio arquitectónico a gusto o necesidad de la situación, como si se tratase de un hogar a la carta. La idea principal de esta obra es la separación de los diferentes espacios arquitectónicos pensados para una vivienda convencional, como si se tratara de volúmenes que uno crea cuando los necesita, configurando una estación cambiante con una forma diferente de día y de noche. Se trata de una planta rectangular cuyas paredes, abatibles sobre ejes horizontales en su parte inferior, contienen el suelo y mobiliario de los espacios que generan cuando estos son abatidos, como si de un libro pop-up se tratara. Quedando 3 volúmenes principales distinguidos según su fin: el espacio primario que contiene la cocina, el baño y una mesa para comer; y los dos laterales que contienen el dormitorio y la sala de estar, respectivamente. Todo ello sin olvidar el sentimiento de diseño arquitectónico, mediante la generación de espacios que transmitan, como la decisión de realizar la cubierta de la sala de estar transparente para disfrutar del entorno, o la privacidad a base de estructuras tensadas que subdividen los espacios, otorgándole una humanidad que no deja de llamar la atención en este tipo de construcciones.

Un ejemplo más actual, considerablemente más radical y austero, es el conocido como Bubble Prototype, diseñada en 2008 por MMASA y Cipriano Chas. Se trata de un diseño de vivienda temporal con el único fin de cubrir las necesidades del habitante contemporáneo en constante movimiento. Es curioso pensar como las características que hacen especial a esta obra son las mismas por las que estudiamos las viviendas nómadas originales en las que la supervivencia era el mínimo común denominador en todas sus variantes. Una única causa dio lugar a diferentes soluciones que se adaptaran al entorno, sin embargo, a medida que avanzamos en el tiempo vemos como esa necesidad de supervivencia se ha ido viendo eclipsada por una arquitectura en la que la forma depende de las necesidades o gustos del usuario, y no tanto de su entorno. Prototipos que pueden transportarse e instalarse en diferentes partes del mundo, teniendo en cada uno de

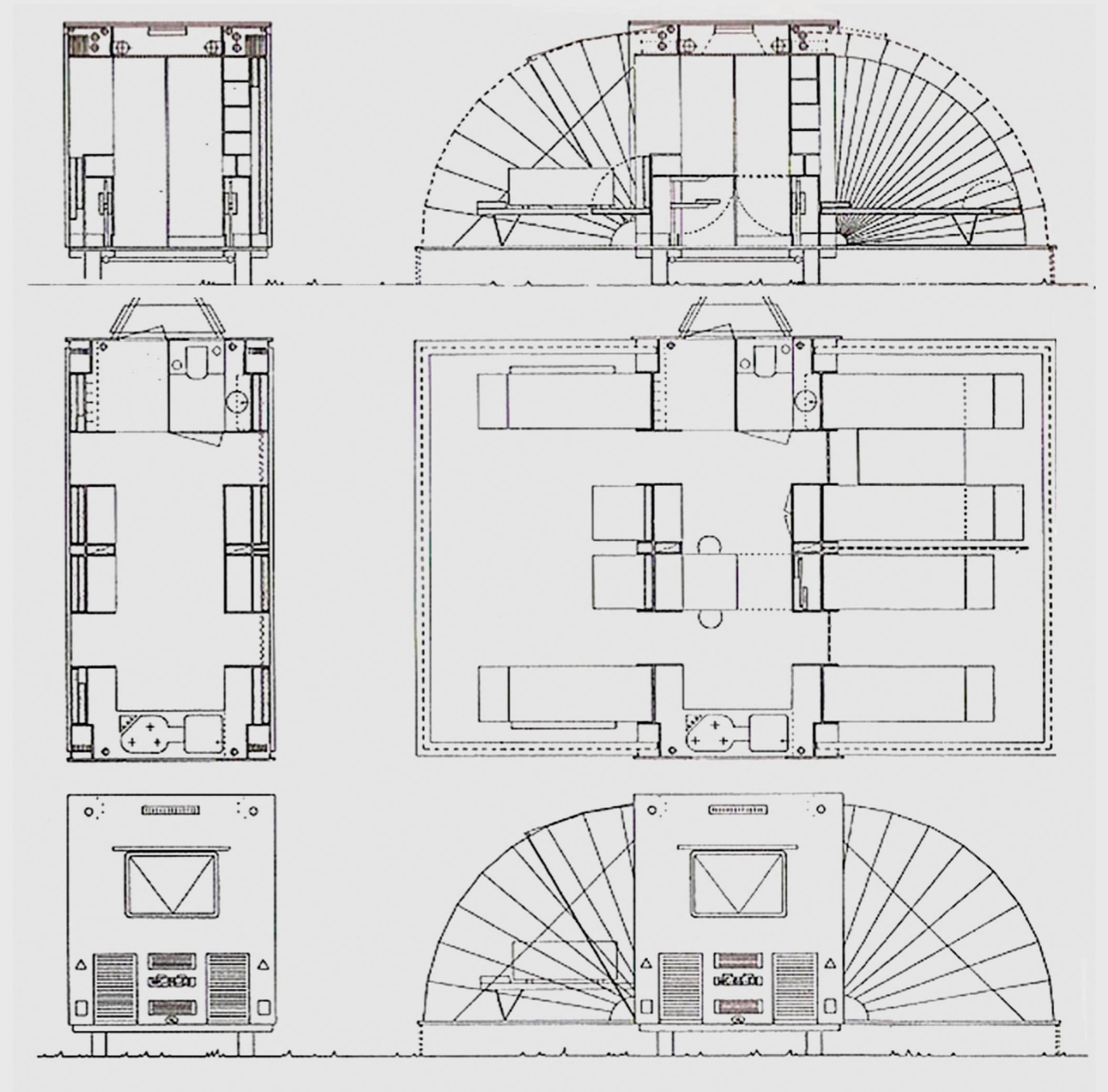
ellos la misma utilidad y eficacia, de nuevo estamos ante esa idea de desligación del entorno que se antoja vital para que una arquitectura con la capacidad de ser efímera funcione como tal.

A la hora de estudiar la vivienda Bubble Prototype me doy cuenta de que una de las características más importantes es la transportabilidad y sencillez de su estructura, por encima de su capacidad para soportar inclemencias temporales o la utilización de materiales autóctonos. En este caso, toda la estructura se puede plegar, guardar y transportar en una maleta de no más de metro y medio de largo, teniendo unas medidas de 2 metros cúbicos cuando está desplegada.

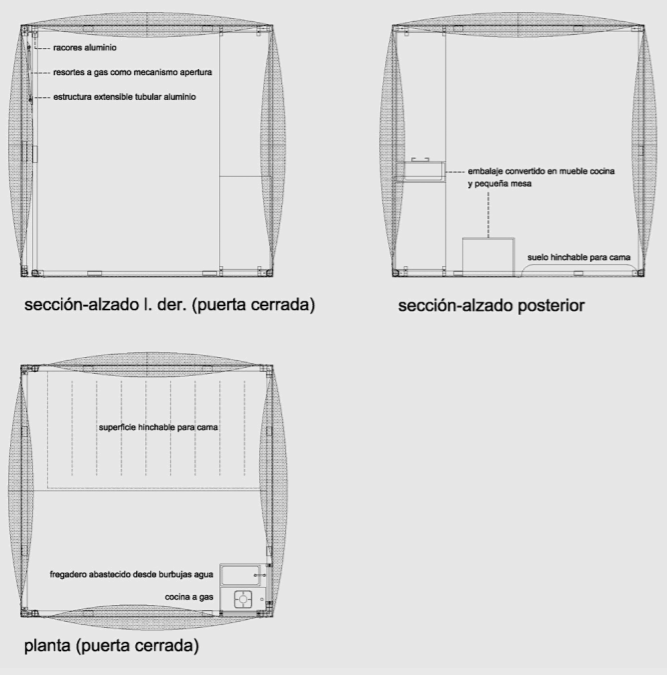
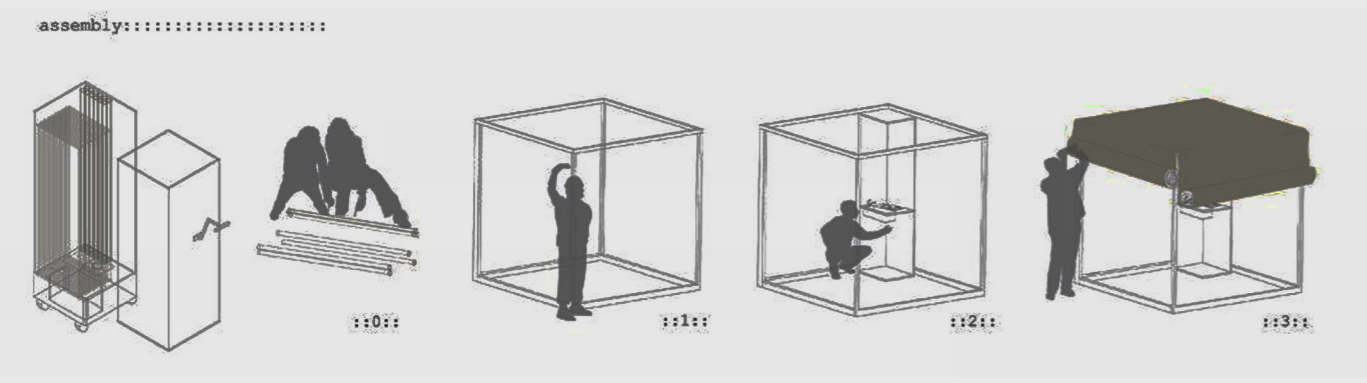
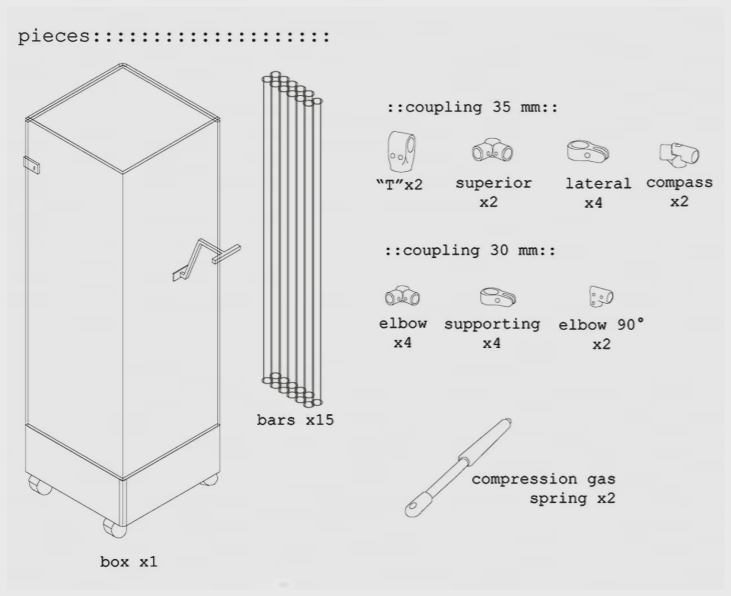
La rigidez necesaria es conseguida mediante perfiles de aluminio que se montan como si de una tienda de campaña se tratase, y su envoltura, formada por un material plástico transparente, aísla y proporciona el confort necesario para el alojamiento de una persona.

Según exponen los propios creadores en su portal web: "...propone la resolución de un habitáculo residencial mínimo, no permanente, que pueda asentarse en distintos espacios infrutilizados de las ciudades actuales y ser construido por una sola persona. Se plantea la solución de problemas básicos que hoy en día no resuelven las estructuras temporales convencionales... Se trata, por tanto, de un mecanismo de vivienda autónoma, nómada y flexible que permite a sus ocupantes dar respuesta a situaciones de temporalidad diversa."

Lo que se puede sacar de conclusión del estudio de las obras arquitectónicas nómadas contemporáneas es principalmente el cambio de paradigma en el que son construidas, no se trata de una experimentación sobre una base marcada por la necesidad de supervivencia, sino que es un estilo de vida que nosotros mismos podemos elegir o no. Por lo que las construcciones tienen un lenguaje claro e intencionado que no se encuentra ligado al entorno en el que la persona tiene que vivir, sino a la posibilidad de que esta pueda vivir en ese mismo hogar en el lugar del mundo que dese.



Caravana Markies, Eduard Bothtlingk, 1984.
Fuente: De Markies, tectonicablog.com. Roos Aldershoff



Despiece, montaje e interior de la Bubble Prototype, 2008.
 Fuente: ArchDaily. David Basulto.



Extensión y recogida de la Bubble Prototype, 2008.
 Fuente: ArchDaily. David Basulto.

- DESPLEGANDO LA ARQUITECTURA DE EMILIO PÉREZ PIÑERO -

Sin duda, uno de los arquetipos más comunes que se nos viene a la cabeza cuando nos imaginamos habitáculos ligeros, rápidos y funcionales, son aquellas estructuras que tienen la capacidad de desplegarse, que se montan “solos”.

Se trata de una arquitectura que tiene la capacidad de transformarse, de abrirse como si fuera un libro de bolsillo en el que las inmensas posibilidades que plantea quedan guardadas y concentradas hasta que sean necesarias.



Emilio Pérez Piñero con la maqueta del “Teatro Ambulante”, 1961.

Para hablar de este tipo de arquitectura nos tenemos que centrar en la década de los sesenta, en la que surgieron grandes mitos de la arquitectura española y mundial. Uno de ellos fue, sin duda, Emilio Pérez Piñero, quien dedicó toda su vida al estudio y desarrollo de estructuras plegables y la aplicación de la cúpula geodésica a las mismas. Sus estructuras se anticiparon a los temas centrales que enmarcarían la arquitectura de los siguientes años, como eran la ligereza y la capacidad para ser transportable y desmontable.

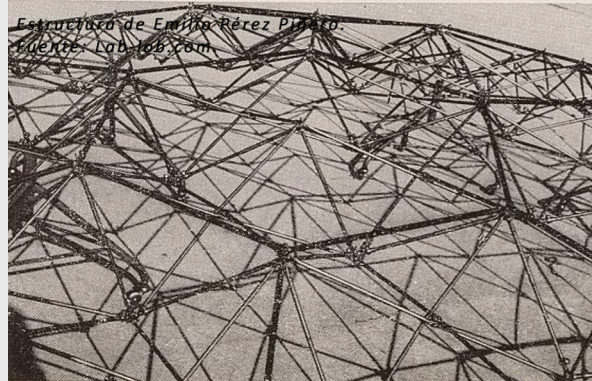
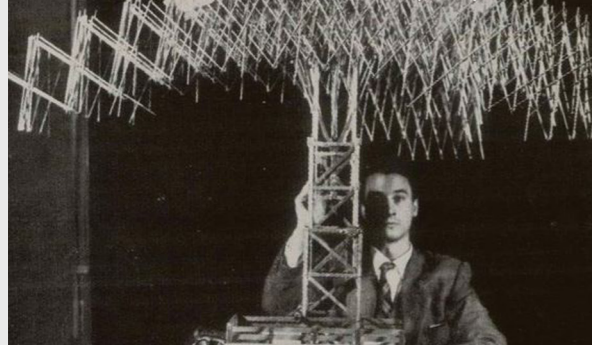
Más adelante, de la mano de Reyner Bahnham en “The architecture of the well-tempered environment” (1969), se comenzó a plantear un nuevo paradigma centrado en la nueva utópica tienda del beduino. En él se explicaba como las élites culturales de Occidente desconocían por completo las experiencias espaciales planteadas por los pueblos nómadas a lo largo del planeta; cuyas necesidades se veían reflejadas en construcciones con sistemas espaciales de fronteras vagas, irregulares y, sobre todo, adaptables a esas exigencias variables que proponía el entorno en el que se encontraban. Y es por eso que la obra de Pérez Piñero se adelantó a estos conceptos de una manera genuina, sus estructuras tenían la capacidad de mudar de lugar y disposición según las necesidades de su programa, como el Pabellón Transportable que diseñó en 1964 para la celebración de los Veinticinco Años de Paz franquistas.

No existe duda de que esta forma de entender la arquitectura presentó un nuevo paradigma lleno de posibilidades en el que destacaban los conceptos de ligereza, transportabilidad y bajo coste económico de la construcción, unos conceptos que bien pueden adaptarse al concepto de una arquitectura efímera cada vez más en auge en el siglo XXI. Las estructuras plegables de Pérez Piñero suponen un punto de partida para la construcción de grandes espacios de diferentes usos en los que albergar un alto número de personas (500 personas en el Teatro Ambulante de 1961), haciendo posible una reinterpretación de las mismas con el fin de ser implementadas en aquellas situaciones de

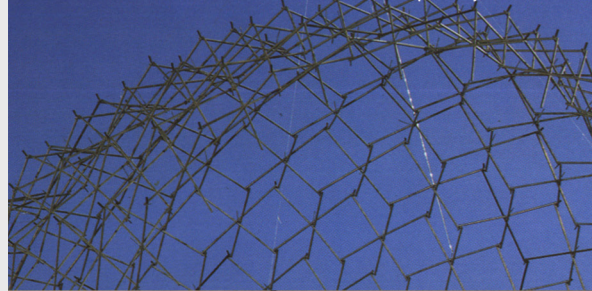
emergencia que precisen de un montaje rápido adecuado a la situación. Para ello, primero debemos entender bien el funcionamiento de esta modalidad estructural y su aplicación real en la sociedad.



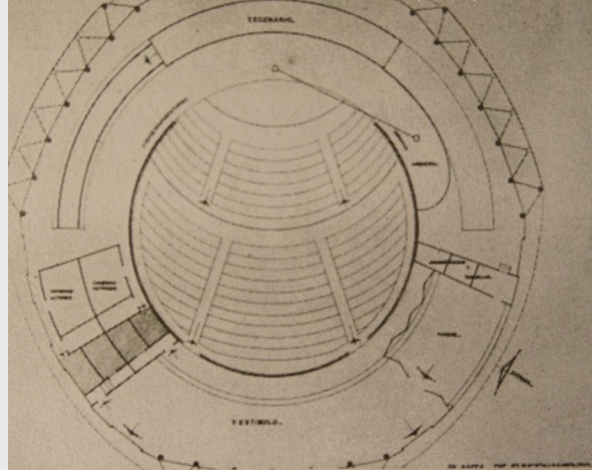
Emilio Pérez Piñero y una de sus obras.
Fuente: *laverdad.es*.



Estructura de Emilio Pérez Piñero.
Fuente: *Martino Peña Fernández-Serrano (UPTC)*.



Planta del Teatro Ambulante.
Fuente: *Martino Peña Fernández-Serrano (UPTC)*.



- EMILIO PÉREZ PIÑERO -

.TEATRO AMBULANTE.

La vida de este arquitecto español nacido en Valencia en 1935, no fue precisamente alargada en el tiempo, ya que falleció en un accidente de tráfico a los 36 años de edad, a pesar de ello, su influencia y aportación a la arquitectura del siglo XIX todavía siguen siendo innovadoras a día de hoy. La herencia que dejó su vida como arquitecto y su investigación profesional puede resumirse en la búsqueda de un método de construcción de estructuras que tuvieran la capacidad de poder ser desplegables, lo que se traduciría en una reducción considerable del costo de construcción de las mismas, facilidad de transporte, versatilidad y adaptación al entorno.

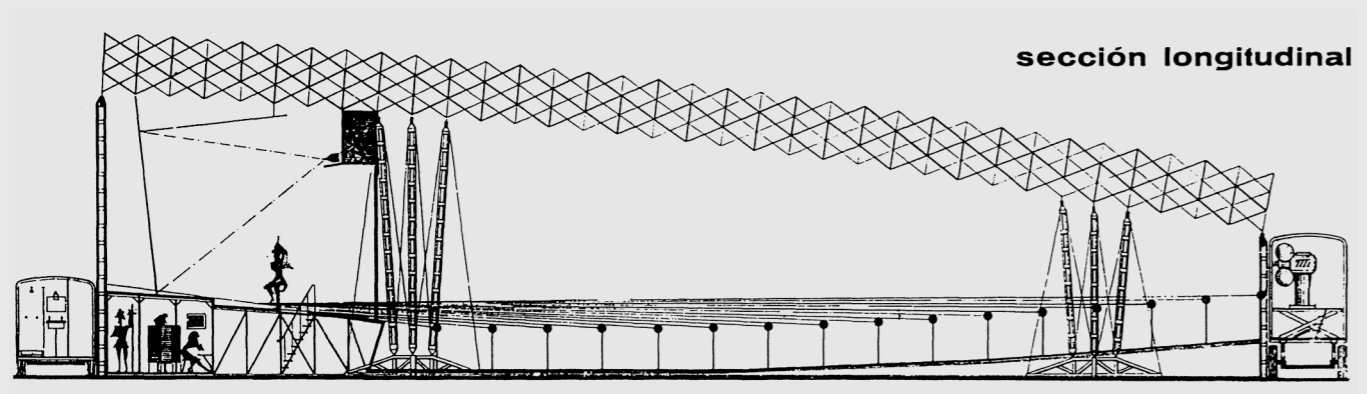
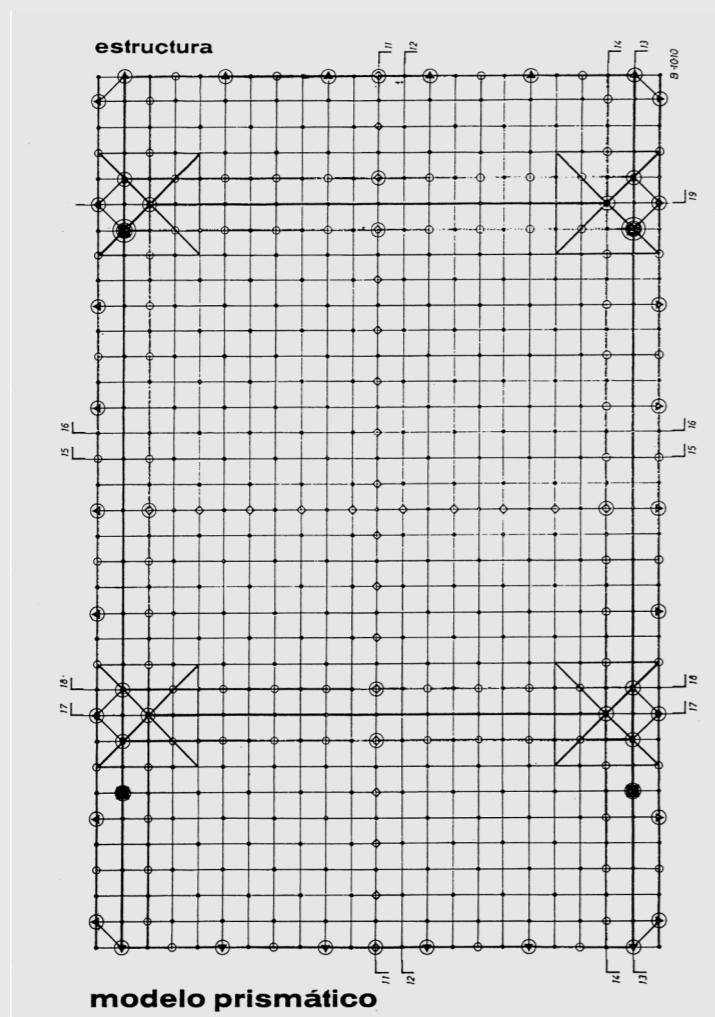
A los 26 años de edad participó en el Concurso Internacional de la Unión Internacional de Arquitectos, el cual se proponía bajo el tema “teatro ambulante” y cuyo jurado estaba compuesto por Félix Candela, Buckminster Fuller y Ove Arup. Las bases de este concurso se simplificaban en dos premisas muy claras: el teatro debía de tener la capacidad suficiente como para albergar a 500 personas como mínimo y además debía de ser itinerante, es decir, tener la capacidad de ser desplazado de un lugar a otro sin que esto afectara a su funcionalidad, sin quedar forzosamente ligado a un lugar concreto que lo haga posible. Por lo tanto, el montaje y desmontaje de la obra debía de ser rápido y económico, así como también debían de serlo los movimientos ligados al plegado de la estructura.

La obra que Pérez Piñero presenta al concurso, la cual estudiaremos ahora con mayor profundidad, sin duda fue el principal escaparate que le lanzó directamente a estar en la órbita de las personalidades y congresos más importantes de Arquitectura a lo largo de todo el mundo. Se trata de una obra que sentará las bases de una arquitectura que él mismo irá perfeccionando a lo largo de su corta y fructífera vida profesional.

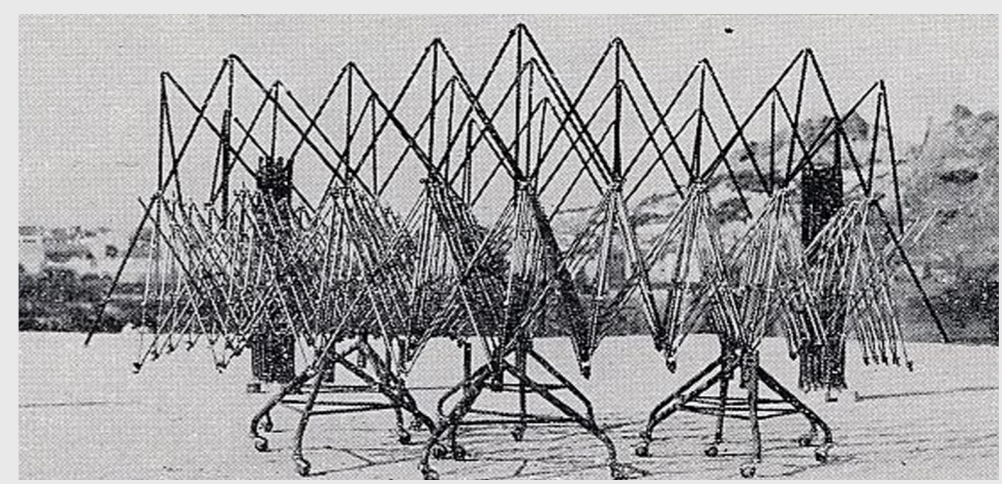
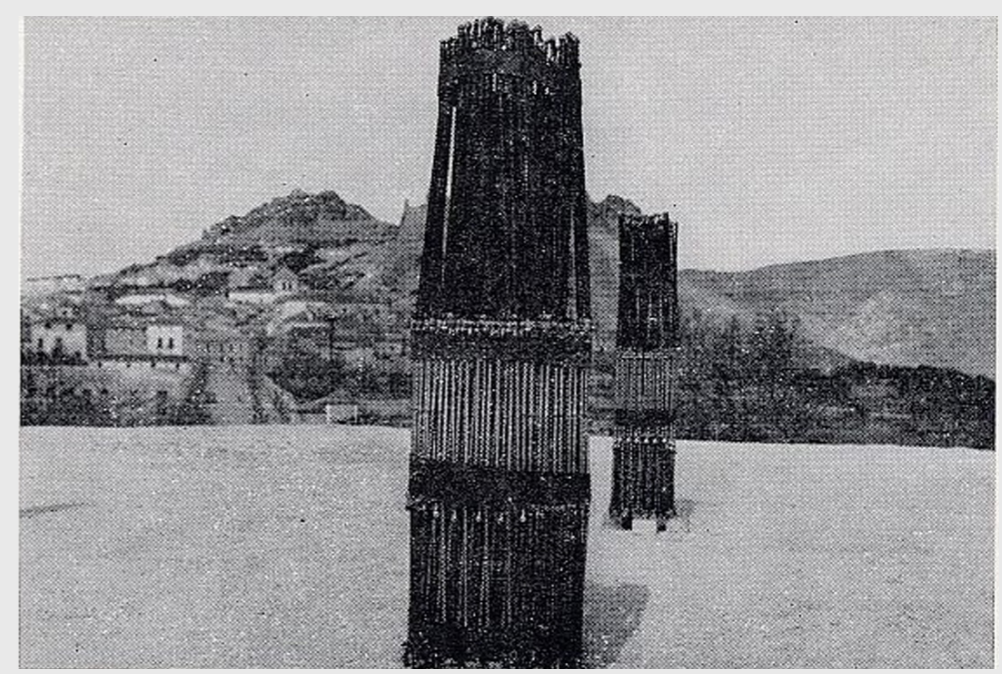
En cuanto a los aspectos técnicos de este teatro ambulante que el arquitecto español diseñó para el concurso, debemos entender que el elemento en el que él basó todo el peso de su propuesta fue en la envolvente del mismo. Una envolvente en forma de cúpula esférica rebajada será la encargada de proteger y hacer de cubierta del teatro. Esta cúpula fue incorporada, siendo consciente de la importancia de la misma a nivel constructivo, en su patente nombrada como “*Estructura reticular estérea desplegable*”. Sin lugar a dudas, Fuller, quien también formaba parte del jurado del concurso, y sus cúpulas geodésicas, suponían una importante referencia para el arquitecto español. La diferencia fundamental entre su referente y él era el concepto de plegabilidad.

La esfera propuesta por Pérez Piñero está organizada en torno a la unión, por adición, de haces formados por un conjunto de tres barras unidas por un nudo intermedio desplazado hacia un extremo, no en el centro geométrico de la figura, haciendo posible de esta forma el radio de curvatura requerido por la esfera rebajada. Las uniones mecánicas que anudan los haces entre sí, consiguen la formación del elemento esférico con un perímetro hexagonal que, a su vez puede ser inscrito en una circunferencia, siendo esta la forma en la que el arquitecto la representa en los dibujos en planta de la propuesta del teatro. Esta cubierta dará cobijo a un graderío inclinado con la misma forma que su envolvente y apoyada en otra estructura desmontable.

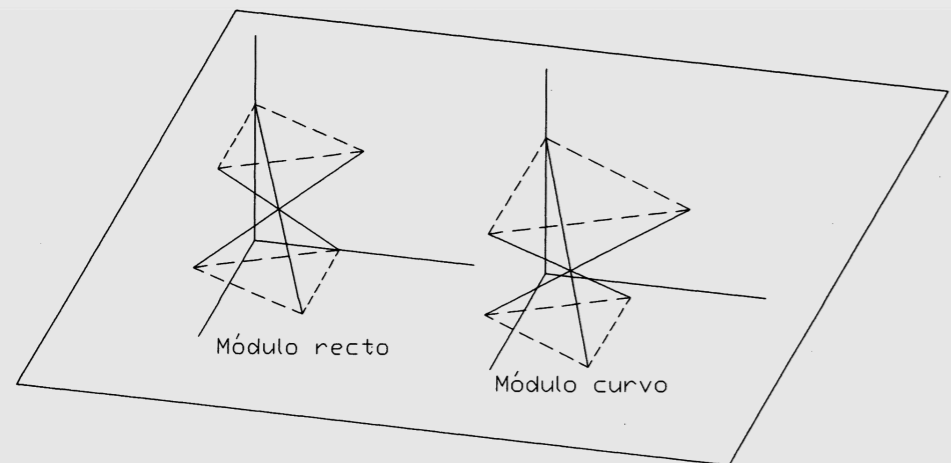
Atendiendo al análisis espacial del teatro, en el eje longitudinal vertical de la planta del edificio se diferencia un vestíbulo de acceso al patio de butacas en uno de los extremos, quedando el escenario en el extremo opuesto. Otro de los aspectos destacables de la planta dibujada por Pérez Piñero es la manera en la que grafía solo tres de los lados del perímetro hexagonal de la cúpula, los cuales serán los únicos que apoyen sobre el terreno, dejando huecos en los lados de la cubierta que no apoyan para posibles entradas al interior del teatro, lo cual también utilizará en futuros proyectos.



Planta y sección del Teatro Ambulante, 1962.
Fuente: El "Teatro Ambulante" de Emilio Pérez Piñero. Un viaje espacio-temporal.
Peña Fernández Serrano, Martino.



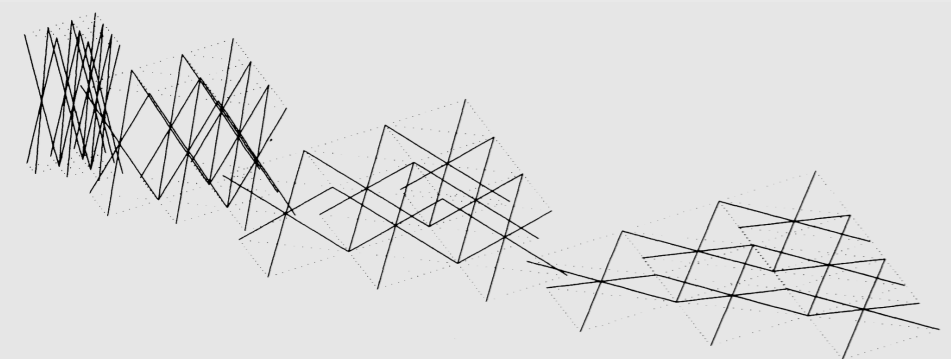
Despliegue del Teatro Ambulante, 1962.
Fuente: Plan 35. Flickr. Wa De.



Módulo de haces..

Fuente: La obra arquitectónica de Emilio Pérez Piñero.

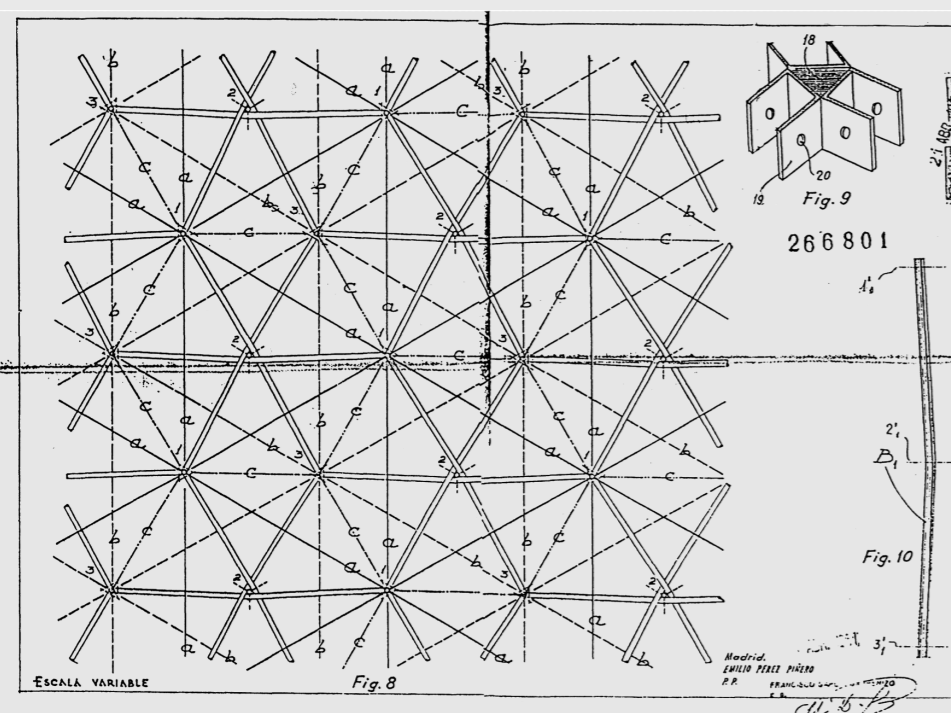
J. P. Valcarel.



Proceso de despliegue de una estructura plana formada por módulos de haces.

Fuente: La obra arquitectónica de Emilio Pérez Piñero.

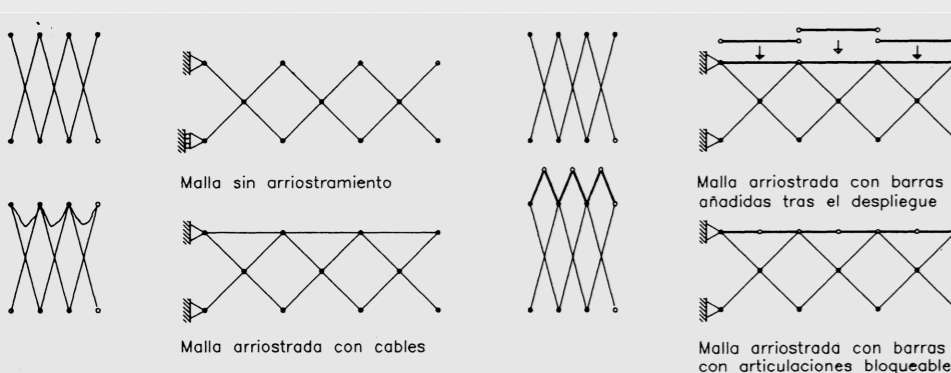
J. P. Valcarel.



Patente de una estructura desplegable de barras quebradas.

Fuente: La obra arquitectónica de Emilio Pérez Piñero.

J. P. Valcarel.



Sistemas de arriostramiento de estructuras plegables.

Fuente: La obra arquitectónica de Emilio Pérez Piñero.

J. P. Valcarel.

.EL MÓDULO DESPLEGABLE DE EMILIO PÉREZ PIÑERO.

El elemento central y que caracteriza las estructuras plegables de Emilio Pérez Piñero será su módulo, el cual estará formado por conjuntos de tres o cuatro barras articuladas sobre un nudo como elemento de unión central entre ellas. Cada uno de estos módulos tiene la capacidad de plegarse o desplegarse de manera individual, pero a su vez, pueden ser entendidos como un sistema y conformar una sencilla, pero no simple, estructura funcional creada a partir de la agregación de módulos individuales. Para conseguir que el despliegue de estos módulos sea en forma esférica y no en forma de malla plana se llevan a cabo pequeñas modificaciones en las longitudes de los tramos superior e inferior de las barras que los componen.

El principal mérito de Pérez Piñero fue ser la primera persona en aplicar este método a elementos de gran magnitud, como son cúpulas de hasta 34 metros de diámetro, y convertirlos en estructuras funcionales y aplicables en arquitectura e ingeniería. Sin embargo, es inevitable que este modelo presente tanto ventajas como inconvenientes, que deberán de ser solucionados si queremos que funcione en aplicaciones reales. Ante las principales ventajas que supone este tipo de estructura, como son la ligereza y la sencillez de construcción y diseño, se presentan algunas desventajas, las cuales pasan por la rigidez, o más bien la falta de ella, y la excentricidad.

Las estructuras que son diseñadas por Pérez Piñero no son rígidas y él se da cuenta de ello, es por eso que plantea hasta tres sistemas de arriostramiento que dan solución a la problemática y, al mismo tiempo, le permiten sostener cargas sobre estos entramados de barras plegables. Además de ello, la excentricidad de los nudos con respecto al centro geométrico de los módulos individuales genera esfuerzos indeseables en estos, afectando a la estabilidad del conjunto y haciéndolo más vulnerable ante posibles cargas externas.

El problema del arriostramiento fue el que más preocupó a Pérez Piñero, ya que era fundamental encontrarle una solución funcional si quería aplicar este método constructivo a obras arquitectónicas. Para ello propuso varias soluciones, las cuales siguen utilizándose en la actualidad en este tipo de construcciones. En las figuras de la izquierda podemos identificar los diferentes sistemas, estos están basados en un principio básico y es que, para que se convierta en una estructura capaz de resistir cargas exteriores, debemos de tener dos puntos fijos en la misma, en lugar de uno, el nudo.

La primera de las soluciones planteadas en las patentes del arquitecto consiste en el arriostramiento de los puntos mediante la utilización de cables o bien la propia envolvente textil de la estructura que unifique los diferentes nudos de los módulos. Este tipo de arriostramiento puede ir asociado a la estructura y plegarse junto con ella, haciendo que cuando se despliegue funcione perfectamente a tracción y genere esa solidez que buscaba Pérez Piñero. Pero existe un problema, si el sentido de las cargas se invierte, los cables dejan de trabajar a tracción y pasan a estar comprimidos, es decir, no trabajan. Otra de las soluciones planteadas fue la utilización de barras rígidas colocadas en la malla después del despliegue, lo cual funciona tanto a tracción como a compresión, pero con el importante inconveniente de que no pueden ser incluidas en el proceso de plegado de la estructura, lo que incrementa los costes de montaje de esta y lo hace más lento. Finalmente, el tercer sistema planteado por el arquitecto consiste en barras con articulaciones bloqueables, las cuales sí pueden ser incluidas en el proceso de despliegue y además trabajan por igual a tracción y a compresión.

Para resolver el otro gran inconveniente, la excentricidad, Pérez Piñero llevó a cabo una solución un tanto sorprendente, el uso de barras dobladas. De este modo, al existir una articulación central, las fuerzas transversales quedan equilibradas sobre las barras, consiguiendo una mejora considerable en el comportamiento del sistema.

- EL AIRE COMO ESTRUCTURA -

- J. M. DE PRADA POOLE -

Si el usuario común de la arquitectura quisiera proyectar en su cabeza en algún momento de su vida como sería una arquitectura efímera, que no deje rastro alguno de su existencia, que fuese tan fácil construirla como destruirla, que fuese móvil, ligera o incluso económica, muy posiblemente se imaginaría algo parecido a la Arquitectura Hinchable.

Lo que es probable que ocurra también, es que no sepa que ese tipo de construcciones que tiene en su cabeza, no son solo una materia de estudio en sí misma dentro de la arquitectura, sino que han sido y son una realidad tangible que, en muchos casos, suponen la mejor de las soluciones posibles.

“Todos sabemos ahora que las grandes ciudades no funcionan, no porque tengan muchos habitantes, sino que al albergar las organizaciones más mutantes, expresan con más agudeza el abismo entre necesidades y soluciones, entre un interior vivo y dinámico y el caparazón que lo alberga rígido e inerte”

Prada Poole, 1971.

- LA ARQUITECTURA HINCHABLE DE PRADA POOLE-

Según establece Nuria Prieto en su tesis sobre la obra de Prada Poole, es posible distinguir tres variantes de la arquitectura del proyectista español: la Arquitectura hinchable, aquella destinada a concursos y la Arquitectura de Emergencia, en este caso nos centraremos en la primera de ellas, veremos como Prada Poole es capaz de trasladar la adaptabilidad e inteligencia de las estructuras plegables a las hinchables y convertir las en “hinchables de 3º generación”.

“*Las ciudades duran demasiado*” son palabras del propio Prada Poole cuando se plantea si el concepto de ciudad que se ha establecido en la sociedad es absoluto o puede realmente ser entendido de una forma completamente diferente. De esta forma, y teniendo en cuenta el imparable crecimiento de las urbes metropolitanas, es capaz de hacerse una serie de preguntas que le ayudan a llegar a una conclusión: ¿cuál es el material más abundante, accesible, económico, manejable y ligero del mundo?, el aire.

Bajo estas premisas acabó convirtiéndose en el arquitecto español más reconocido de la Arquitectura Hinchable, en la que se basa la mayoría de su producción arquitectónica. Tendrá dos grandes referentes: Frei Otto y Buckminster Fuller. Además, sus propias investigaciones y ensayos dan como resultado algunas propuestas estructurales previas a las obras reconocibles que le ensalzaron como pionero de este tipo de arquitectura.

El primer ejemplo que vamos a ver es la Smart Structure, proyectada y construida en 1968. Se trata de una estructura hinchable, enmarcada dentro de las estructuras móviles que se encontraban en pleno auge en la década de los sesenta. Con esta obra, el arquitecto trata de crear una estructura que se comporte como un organismo vivo que, a base de ensayos, aprende y es capaz de moverse.

Otro ejemplo es la estructura Jonás, proyectada y parcialmente construida en 1970. Esta estructura fue pensada como un prototipo de vivienda móvil, de la cual podemos extraer una serie de puntos significativos que encuentro clave para el tipo de arquitectura de emergencia y convivencia. Así como, servirán de referentes para sus propias obras, como La Ciudad Hinchable, la cual estudiaré más adelante. Los puntos son los siguientes:

. Prada Poole trata de trasladar la geometría de las estructuras plegables a la arquitectura hinchable. Se mejora la definición estructural mediante el uso de plegadores al mismo tiempo que pretende una estructura inteligente que responda y aprenda de sus propios ensayos, de esta forma la vivienda respondería a las necesidades del usuario en diferentes situaciones.

. Una de las cosas más importantes a destacar quizá sea la idea de Poole de que estas estructuras puedan disponerse a modo de comunidad. Comunicadas de la manera correcta tienen la capacidad de establecer relaciones entre ellas y sus usuarios, compartir espacios, incluso aprender unas de otras y transformarse al unísono. De esta manera queda relacionada con la forma en que Prada Poole entiende al ser humano, como un ser independiente que necesita interrelacionarse con sus iguales.

Este último punto me parece uno de los más llamativos y sorprendentes hasta el momento, ya que podría decirse que Prada Poole entiende su arquitectura como un ente, y no como una simple herramienta. Intenta que su arquitectura, además de tener un carácter efímero evidente, una plasticidad y una ligereza superlativas, sea capaz de transformarse y de estar al servicio del ser humano. Habla de la formación de espacios que favorezcan las relaciones de sus usuarios, fomentando una naturalidad y espontaneidad que, desde mi punto de vista, se convierten desde hoy, no en cualidades, sino en necesidades de la Arquitectura de Emergencia.

- PRADA POOLE -

.INSTANT CITY, 1971.

Prada Poole había realizado ya investigaciones sobre la Arquitectura Hinchable en la Escuela de Arquitectura de Madrid, siempre en búsqueda de una construcción sostenible, con pensamientos contrarios a la arquitectura de las grandes urbes que estaba en auge en ese momento. Por ello, la idea principal del proyecto “*Ciudad Instantánea*” era la de crear un espacio comunitario, entendido como una ciudad, que sustituyera a los mecanismos típicos de proyección de las grandes ciudades, pero a menor escala. El objetivo para el cual fue contratado Prada Poole era el de alojar, temporalmente, a los estudiantes y participantes del congreso internacional de diseño de 1971 convocado por el ICSID. En este contexto, podemos comenzar a estudiar, desgranar y despiezar lo que acabará siendo una de las obras más características, no solo de Prada Poole, sino de la Arquitectura Hinchable en España, por su innovación y por su escala.

El lugar que fue elegido para la colocación de esta obra es junto a la Cala de San Miguel, en la isla de Ibiza. La planta del proyecto era sencilla pero cambiante, como su volumetría. Un elemento central alargado que hace las funciones de espacio comunitario, al que se anexionan pasillos perpendiculares que albergan y conectan nuevos espacios, en este caso, privados. Por lo que nos encontramos ante una ciudad que podemos definir como cambiante, amoldable y con una capacidad de adaptabilidad a las necesidades temporales de cada momento muy por encima de las conocidas hasta ese momento.

“Instant City pretende ser un fogonazo, presenta la posibilidad de que, en algún momento, la infraestructura y la superestructura sean una misma cosa. Que se transformen y adapten al unísono...”

Prada Poole, 1971.

Estamos ante una ciudad que pretende ser temporal y estar a la más absoluta vanguardia arquitectónica, utilizando un sistema constructivo innovador que se adapta al movimiento contracultural de la época.

Se trata de una construcción no basada únicamente en la necesidad de alojamiento, ya que, para Poole, esta no era más que una necesidad básica, un requisito mínimo que debía de cumplir por el mero hecho de su propósito, el iba más allá, la veía como una ciudad, con todo lo que ello supone. Relaciones, interacciones, comunicación, espacios comunes... son los requisitos que el arquitecto español entendía que debían cumplir las diferentes construcciones hinchables que unificarían en su conjunto la Instant City.

“Lo que hace a la ciudad es la existencia de relaciones comerciales de intercambio, administrativas y de gobierno. La existencia de reglas explícitas o no, que regulan estas relaciones y la ocupación del suelo”

Prada Poole, 1971.

Otra de las características más importantes de este proyecto es que, además de hinchable, es modular y está realizada con pocos recursos. Entendiendo la autoconstrucción como concepto, en lugar de la tradicional construcción. Lo cual, nos retorna al más primitivo de los conceptos arquitectónicos que hemos estudiado en este TFG, que los diferentes tipos de construcciones nómadas (*Tipi, Yurta, Jaima*) ya adelantaron, una arquitectura realizada por no arquitectos. En este caso sí estaba pensada por un arquitecto, pero iba a ser construida por los habitantes de la misma, siendo Prada Poole una especie de director de obra que facilitaba a cada uno su particular manual de instrucciones sobre como manipular los materiales, para que estos fueran los que, con total independencia de los detalles y espacios de los mismos, construyeran su pequeña parte de la ciudad y la anexionaran al conjunto mediante el espacio central común. Siendo estas partes en un origen inconexas ya que eran construidas alejadas del resto y posteriormente trasladadas y conectadas.

El material utilizado para la envoltura y volúmenes del proyecto fue el film de PVC calandrado autoextinguible de 0,2mm para los módulos secundarios y 0,3mm para las zonas comunes. Entre todas las libertades de las que disponían los estudiantes para la realización de su módulo destacaba una de ellas, el color, ya que no era una obligación, pero si una recomendación la utilización del color blanco, para unas mejores condicionales de habitabilidad interiores, debido a su reflexión, punto muy importante a destacar para la futura proyección de construcciones de emergencia que deban cumplir los estándares para las condiciones de habitabilidad.

En cuanto a estos estándares de salubridad y habitabilidad, el acoplamiento de los módulos entre sí era, claramente, uno de los puntos críticos para que esta construcción funcionara. Para ello, se idearon dos métodos que garantizaran la estanqueidad de las uniones entre los diferentes volúmenes:

- Juntas grapadas.
- Juntas pegadas con adhesivo.

Además, la apertura de huecos era muy limitada, ya que estos generaban arrugas y tensiones excesivas en las zonas cercanas a los mismos. Recordemos que para que una estructura hinchable funcione correctamente, sus paredes deben permanecer con la tensión necesaria y un volumen de aire constante que garantice su estabilidad. El fuego tampoco era un problema, ya que el propio material utilizado para la envoltura total de la ciudad era autoextinguible.

Aparte de todo ello, una rotura de pequeño tamaño podía ser reparada con simple cinta adhesiva que tapara por completo el hueco causado. Si se tratara de una falla inesperada de los dos ventiladores que mantienen el flujo del aire activo en todo el proyecto, los cuales estaban suministrados eléctricamente por dos generadores externos, el tiempo de desinflado total de la estructura estaba estimado en unos 20/30 minutos, dando tiempo suficiente para la evacuación de las personas que se encontrasen en su interior.

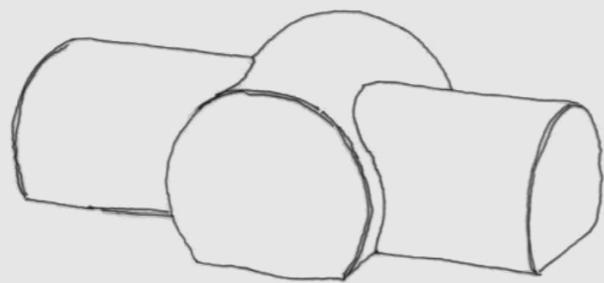
Las ideas que Prada Poole traslada a la vida real con este proyecto vienen directamente influenciadas por la arquitectura de las estructuras ligeras de Fuller, así como el estudio de la *Plug In City*, proyectada por el grupo arquitectónico Archigram en la década de los 60. o las habitaciones neumáticas experimentales llevadas a cabo por el Groupe Utopie.

En conclusión, podemos entender esta Instant City como una adaptación de los elementos que configuran las Jaimas africanas, a las necesidades de las grandes urbes, alejado de ese concepto de supervivencia casi unifamiliar en el que los espacios eran nichos construidos por los habitantes de los poblados, y dándole un nuevo significado no solo de comunidad, sino de comunicación entre los espacios.

Al igual que tú caminas por una avenida de tu ciudad o barrio residencial y tienes la capacidad de llegar desde un punto A hasta un punto B sin desvincularte en ningún momento del entramado urbano y al aire libre, por la mera configuración que propone el viario urbano, este proyecto propone lo mismo, pero de una manera un poco más peculiar. Realmente la única diferencia es que los espacios comunes no son espacios al aire libre y los privados no son islas dentro de ese espacio en el que deambulan las personas, sino que todo esta conectado espacial y visualmente bajo el manto de una envoltura común para todos.

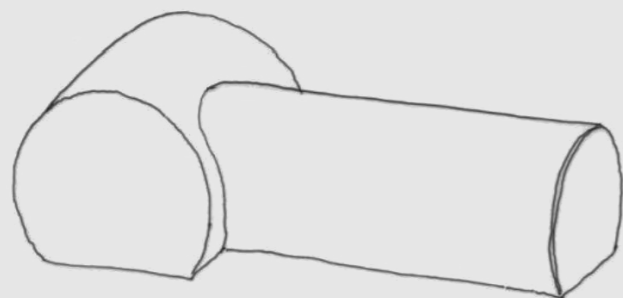


MODULO S

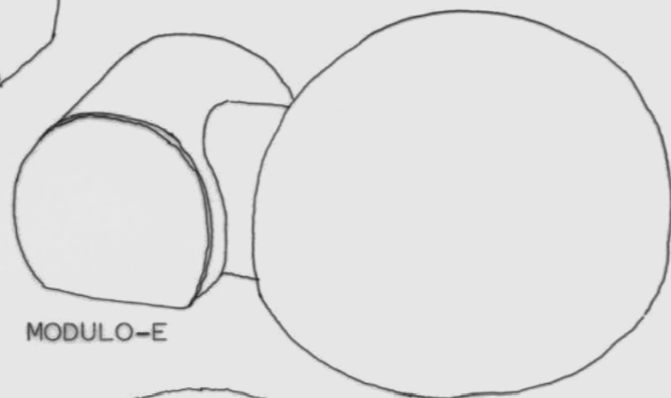


MODULO-2S

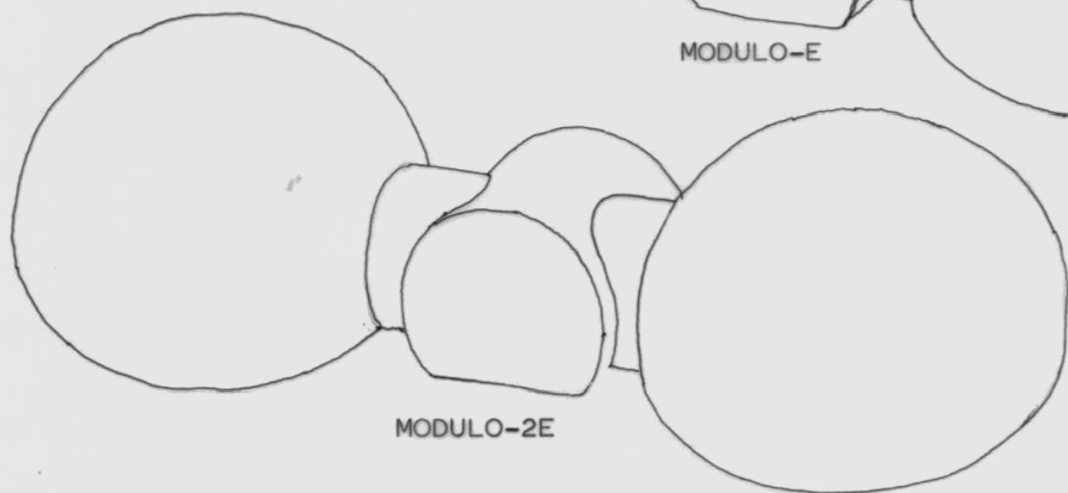
constan del elemento propiamente dicho, mas la parte proporcional de las zonas comunes.



MODULO-C



MODULO-E



MODULO-2E

REPERTORIO GENERAL DE LA GRAMATICA DE USO
Comprende los siguientes elementos:

SIMPLES

- M-S
- M-C
- M-E

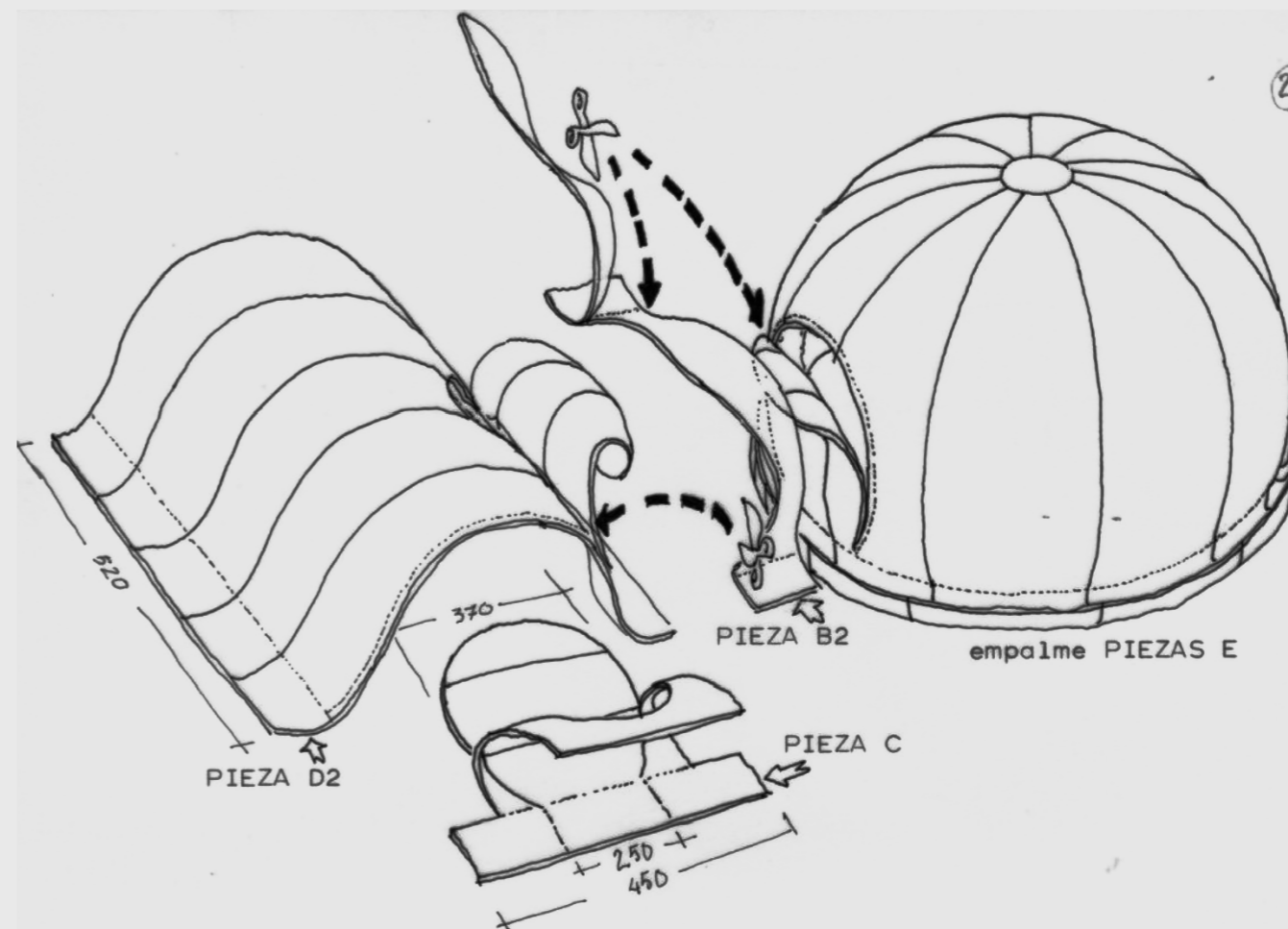
DOBLES

- M-2S
- M-2C
- M-2E

MIXTOS

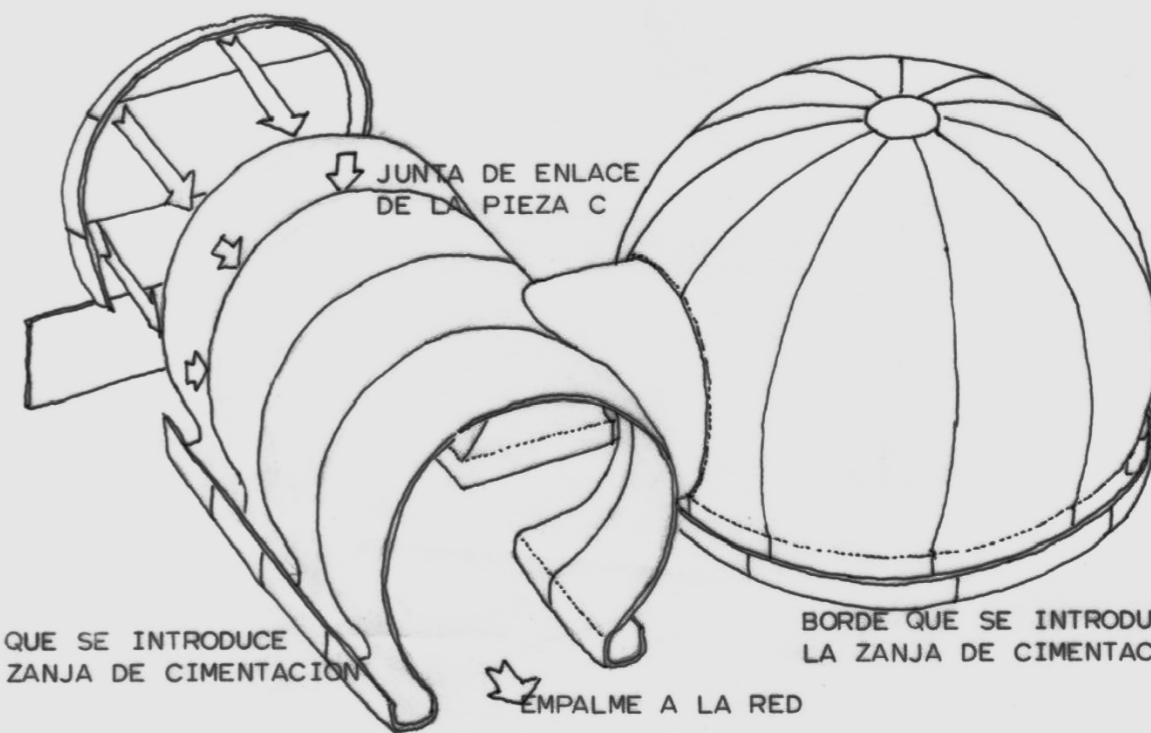
- M-SC
- M-SE
- M-CE

Modulación y procesos de montaje de las juntas.
Instant City.
Prada Poole, 1971.



COMPOSICION DE LAS PIEZAS QUE FORMAN EL MODULO E (6 PERSONAS)

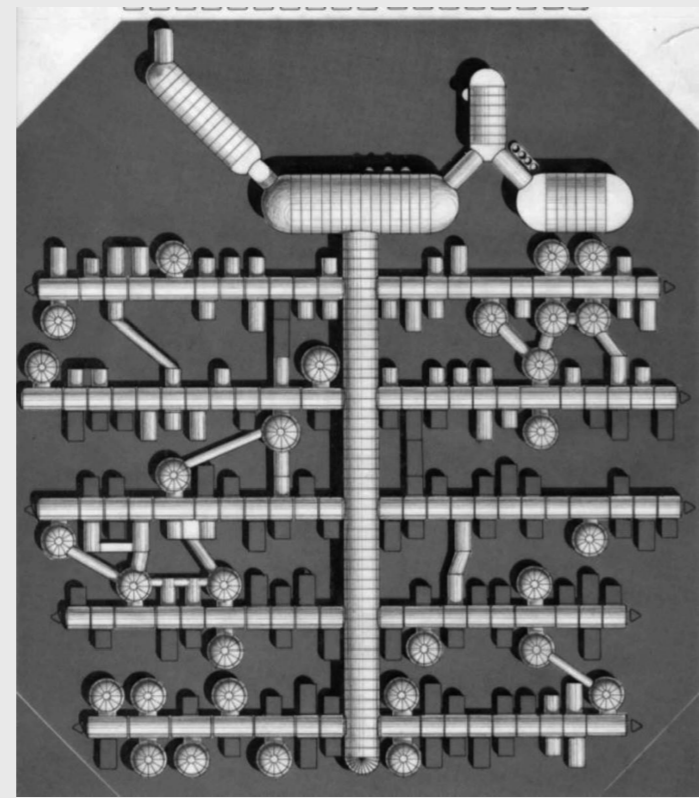
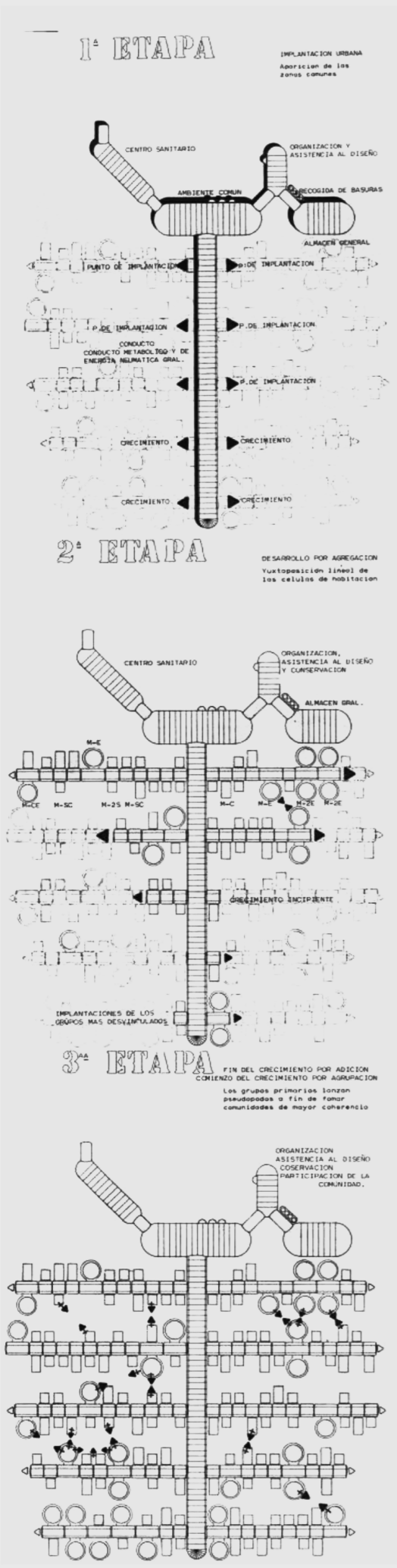
AXONOMETRIA DEL CONJUNTO



BORDE QUE SE INTRODUCE EN LA ZANJA DE CIMENTACION

BORDE QUE SE INTRODUCE EN LA ZANJA DE CIMENTACION

EMPALME A LA RED



Vista en planta. Instant City.
 Prada Poole, 1971.



Vista exterior. Instant City.
 Prada Poole, 1971.

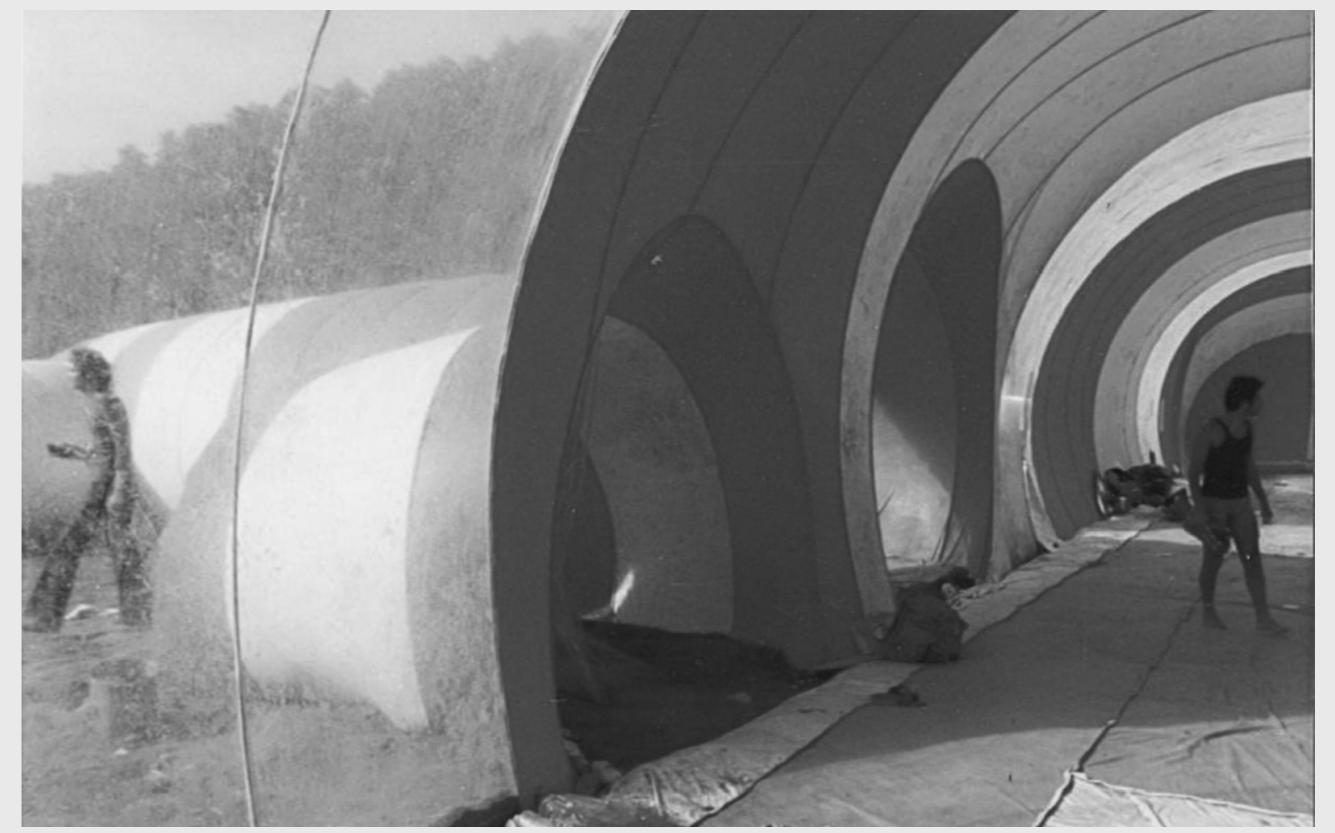


Vista interior, brazos. Instant City.
 Prada Poole, 1971.

Etapas de montaje.
 Instant City.
 Prada Poole, 1971.



Vista aérea exterior. Instant City.
 Prada Poole, 1971.



Vista interior, espacio común y brazos adheridos a los lados. Instant City.
 Prada Poole, 1971.

- DE LO ELEMENTAL A LO
CONTEMPORÁNEO -

- SHIGERU BAN -

El arquitecto japonés centra su trabajo más importante en la creación de arquitectura humanitaria, una arquitectura por y para la sociedad en la que, al mismo tiempo, hay hueco para la innovación y la experimentación, ¿existe un mejor lugar que aquel que se encuentra en constante cambio para la novedad y la originalidad?

La variabilidad será una constante que Shigeru Ban intentará dominar mediante intervenciones capaces de llevar a cabo su función, independientemente de su entorno.

“After becoming an architect, I was disappointed that the profession works mostly for privileged people”

Shigeru Ban, 2014.

El texto *“Shigeru Ban: In the Service of Society”*, escrito por Michael Kimmelman, comienza citando al arquitecto japonés unos días antes de recibir el mayor premio de arquitectura del mundo, el Premio Pritzker, sus palabras fueron:

“Todos los arquitectos solían querer ser estrellas, pero ahora los jóvenes parecen estar cada vez más interesados en lo que yo hago. Los tiempos están cambiando.

... Los arquitectos tienen la oportunidad de trabajar con personas que están contentas de mudarse a casas nuevas. Nosotros también tenemos la responsabilidad de trabajar con personas que tienen problemas, porque tenemos la oportunidad de proporcionarles algo bonito y cómodo”

Shigeru Ban, 2014.

Estas declaraciones definen a la perfección el estilo de vida y de arquitectura que Shigeru Ban ha desempeñado a lo largo de toda su carrera profesional y que sigue perfeccionando a día de hoy. El arquitecto destaca el trabajo humanitario como una responsabilidad, en lugar de una posibilidad, de utilizar su posición para ayudar a las personas que más lo necesiten. Por ello, el arquitecto japonés centra su trabajo en proyectos para aquellos que no pueden pedirlos, siendo pionero además en sistemas constructivos basados en el papel, que suponen una extensión de la definición del concepto de temporal a través del reciclado y el respeto por el medio ambiente. Shigeru Ban mezcla proyectos de ayuda humanitaria con grandes construcciones para ciudades importantes, pero siempre manteniendo la premisa de la reutilización y la facilidad de construcción, a veces por modulación y otras por reutilización de materiales.

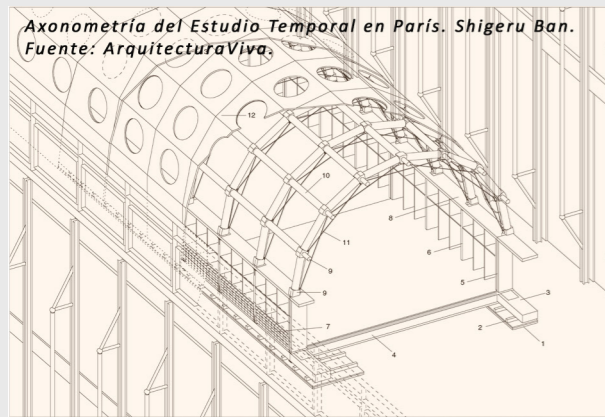
Un ejemplo de la arquitectura humanitaria que tanto le caracteriza son las casas que proyectó para las víctimas del terremoto y tsunami de Japón en 2011, estas están hechas a base de contenedores de transporte de mercancías. A pesar de ser pensadas como temporales en un principio, hoy en día se han convertido en un atractivo para las personas que viven allí, las cuales se niegan a abandonarlas.

Este tipo de situaciones surgen de la premisa del arquitecto de no apartar el diseño de la arquitectura de emergencia, ya que lo considera un aspecto importante para la longevidad de esta, el cariño que las personas sienten por el lugar en el que viven es un factor fundamental en la temporalidad del mismo.

Un ejemplo basado en el mismo principio, pero aplicado a una arquitectura destinada a las grandes ciudades y que no está basada en la emergencia de una situación adversa es, el *Nomadic Museum* en Nueva York. Hecho también de contenedores de carga colocados en el muelle 54 de Manhattan, bajo un tejado a dos aguas de aluminio y sostenidos mediante una estructura de tubos de papel que sostienen las cargas. El museo fue concebido como una estructura temporal con la capacidad de recolocarse en cualquier lugar del planeta, como puede verse reflejado en su nombre.

Sin embargo, fue el interés de Ban en materiales fácilmente transportables y reutilizables lo que le llevó a la realización del proyecto con el cual logró el *Premio Pritzker*, los refugios que proyectó para los desplazados por el genocidio de Ruanda, los cuales estaban hechos de tubos de papel. Este modelo acabó construyéndolo a lo largo de todo el planeta dando solución al problema del alojamiento repentino en masa producido por diferentes catástrofes, como fue los casos de Turquía, India o Kobe, en 1995.

En el caso de Kobe destaca la construcción de una iglesia hecha de los mismos materiales que las casas temporales, acentuando la idea de Ban de proyectar espacios que fueran más allá de la simple ocupación, espacios que pudieran aumentar el sentimiento de hogar, de comuna y cotidianidad. Por ello es que, siendo discípulo de la arquitectura moderna de Alvar Aalto, su trabajo parece estar dividido entre el lujo y la temporalidad, no quiere dejar de lado del diseño arquitectónico cuando se dedica a hacer arquitectura para situaciones de emergencia, aprovechando al máximo los recursos que posee, utilizando los mismo materiales en las grandes urbes cosmopolitas.



Axonometría del Estudio Temporal en París. Shigeru Ban.
Fuente: ArquitecturaViva.



Imagen aérea de las casas para los afectados del tsunami en Japón, 2011. Shigeru Ban.
Fuente: PlataformaArquitectura.



Estudio Temporal en París. Shigeru Ban.
Fuente: ArquitecturaViva.



Imagen del Museo Nómada. Shigeru Ban.
Fuente: ArquitecturaViva.



Paper Log House. Shigeru Ban.
Fuente: ArquitecturaViva.

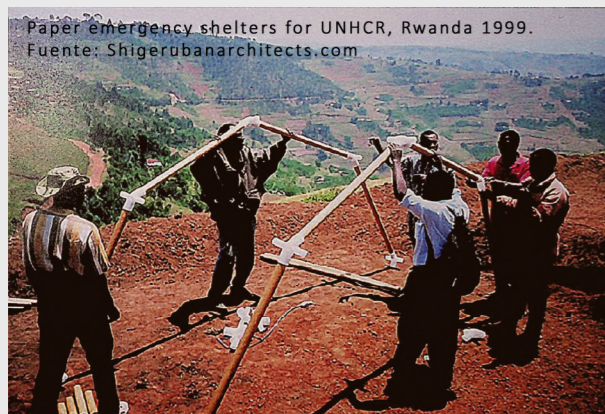
Además, uno de los aspectos que destaca el propio Shigeru Ban es su propia visión de lo que se entiende como diseño sostenible, muchos arquitectos definen la sostenibilidad en función de la utilización de paneles solares. Lo cual no deja de ser algo contraproducente, ya que son estos mismos paneles solares los que, además de tener una vida útil corta, requieren mucha energía para construirse.

Por ello, Ban define la arquitectura verde y sostenible como algo más que solo ahorrar energía o usar materiales reciclados, sino como una conexión emocional entre las personas y la construcción que habitan, construyendo estructuras que tengan diferentes identidades en diferentes momentos, resaltando la idea de que algunas viviendas deberían ser construidas bajo la premisa de “desechables”, defiende que los edificios no siempre tienen que ser construidos con la idea de ser permanentes, ya que el estilo de vida de las personas es diferente hoy en día.

Las familias se encuentran en constante cambio, cada vez existe menos la idea de pertenencia a un lugar, las fábricas se mueven buscando lugares más baratos en los que operar y las personas cambian su lugar de residencia con más frecuencia. Es por eso que él basa su trabajo en el reciclado y la temporalidad, se trata de diseñar para situaciones particulares, no para la eternidad. Según sus propias palabras:

“Los arquitectos crean monumentos para su propio ego. Es parte de lo que hacemos, pero también debemos trabajar más en el servicio a la sociedad. Eso también es la responsabilidad del arquitecto, creo que somos responsables de todas las fases del proceso.”

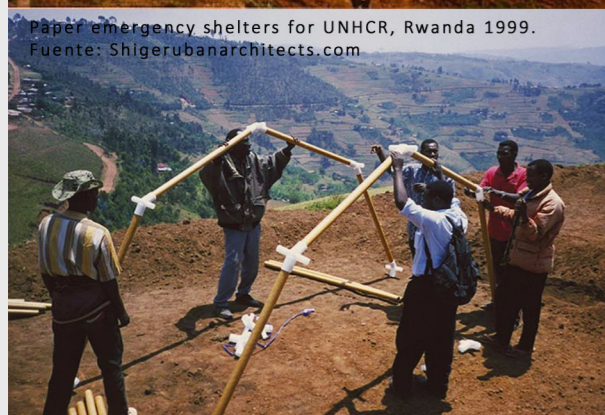
Shigeru Ban, 2014.



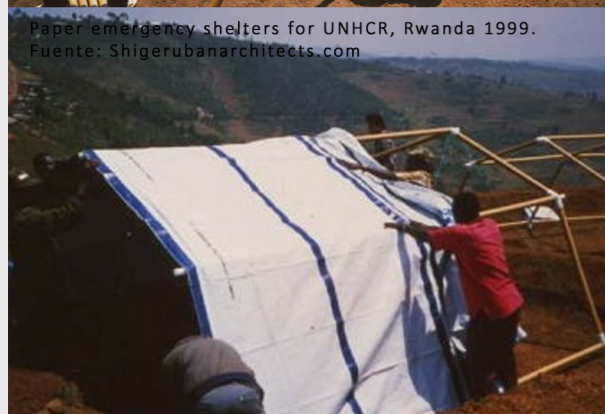
Paper emergency shelters for UNHCR, Rwanda 1999.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



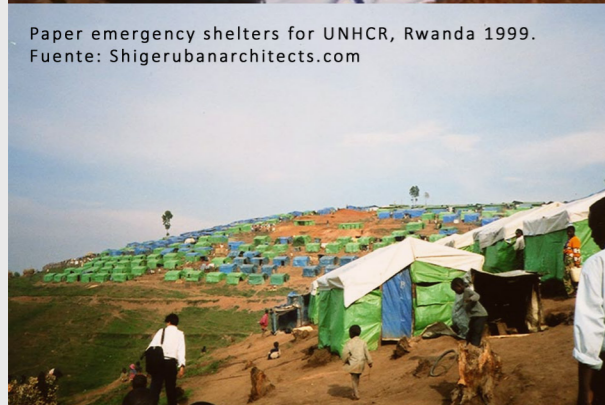
Paper emergency shelters for UNHCR, Rwanda 1999.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



Paper emergency shelters for UNHCR, Rwanda 1999.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



Paper emergency shelters for UNHCR, Rwanda 1999.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



Paper emergency shelters for UNHCR, Rwanda 1999.
Fuente: Shigerubanarchitects.com

- REFUGIOS DE EMERGENCIA EN RUANDA -

En 1994, la altamente poblada nación centro africana de Ruanda sufrió uno de los mayores genocidios de la historia de la humanidad, provocando el desplazamiento de más de dos millones de personas a los territorios colindantes de Tanzania y Zaire. Como ya vimos al principio de este TFG, el ACNUR (*Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados*) organizó una serie de refugios que, además de presentar problemas en la construcción, como ahora veremos, no se encontraba en condiciones de albergar una cantidad tan grande de personas, por lo que las condiciones eran infrahumanas. El ACNUR planteó una situación en la que los propios refugiados conseguían los materiales de los árboles existentes en la zona, lo que provocó una deforestación que produjo inundaciones que empeoraron todavía más la situación.

Ante esta situación, Shigeru Ban planteó una solución en forma de estructuras hechas de tubos de papel reciclado e importado que sirviera de manera estructural. Según sus propias palabras:

“Con mi propuesta, los tubos pueden ser fabricados económicamente y de manera simple, además pueden hacerlo incluso las personas del refugio in situ, con una mínima preparación previa y el equipamiento ya existente en Ruanda”

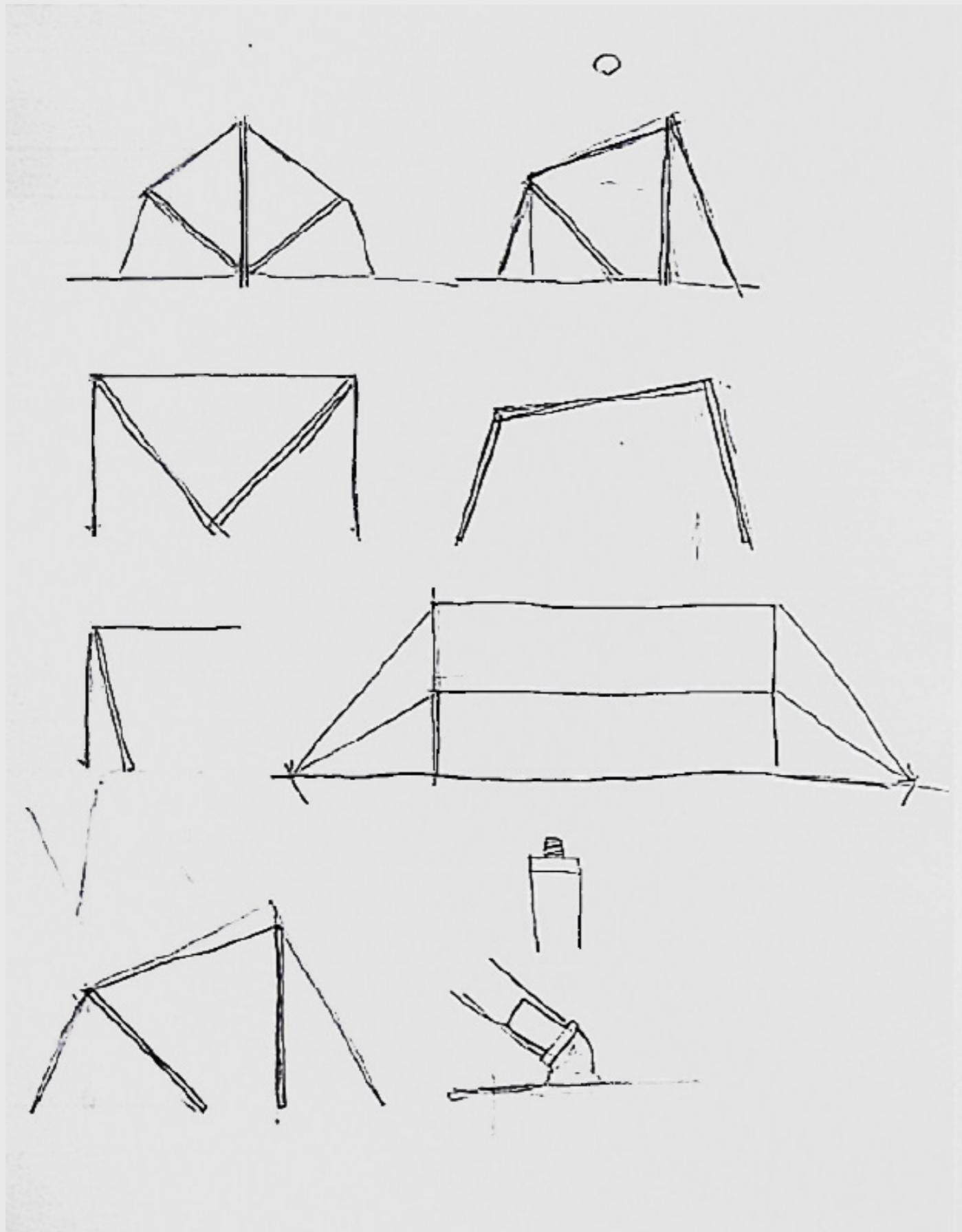
Shigeru Ban: Humanitarian Architecture, 2014.

El sistema de tubos de papel se encargaba entonces de sostener la envolvente del refugio, al mismo tiempo que era compatible con el terreno montañoso, además de tener la ventaja de que no atraía a las termitas a pesar de la humedad por el acabado que recibían dichos tubos antes de ser utilizados.

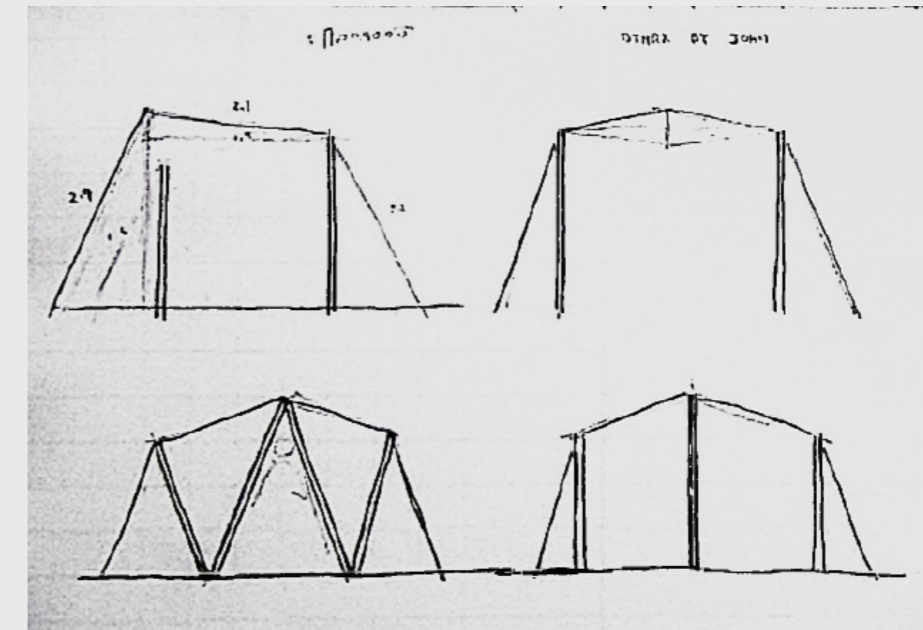
Los primeros dibujos que realiza el arquitecto japonés son muy sencillos, trazan la forma del esqueleto que conforma la estructura de los refugios mediante secciones transversales y longitudinales en las que acota las medidas estandarizadas de las diferentes partes de los refugios. También dibuja los detalles de las diferentes uniones mecánicas entre los tubos llevadas a cabo a base de elementos de plástico intermedios y tornillos que los fijan entre sí.

Las medidas generales de los refugios modulados eran las siguientes: alrededor de 1,5 metros de altura, unos 3,5 metros de ancho y 4 metros de profundidad. En cuanto a la sección transversal de estos, tenían una forma similar a la convencional de una casa con tejado a dos aguas con la estructura de la cubierta conformada por vigas inclinadas que acababan convergiendo en un punto, además de un elemento necesario para la rigidización de la estructura, la cuerda.

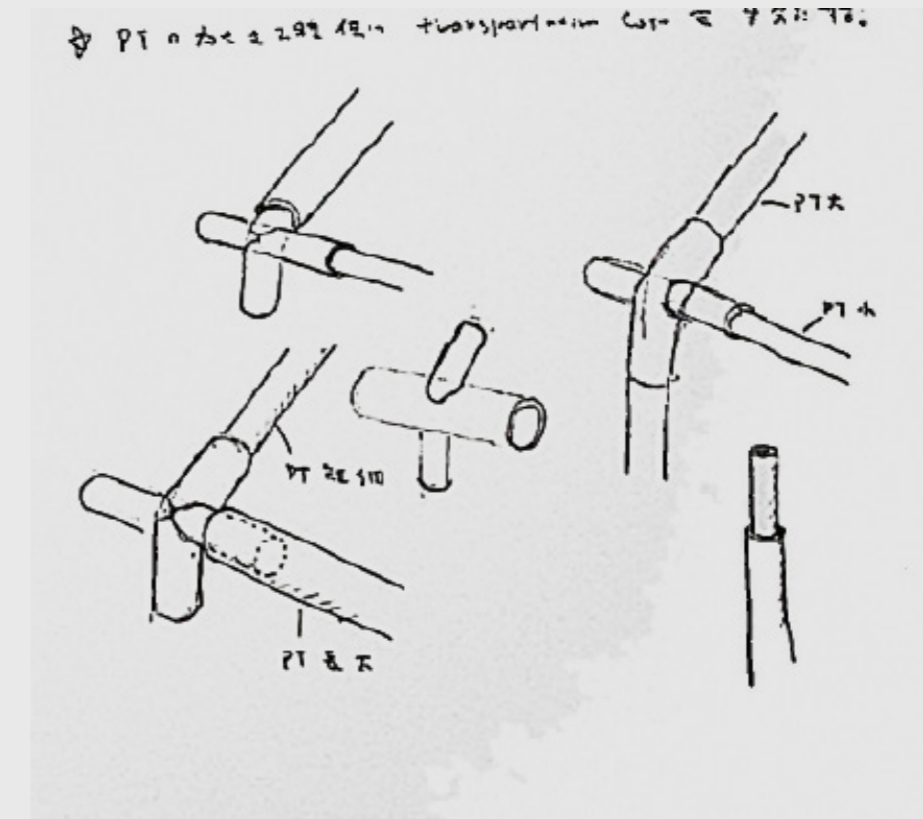
Los tubos de los laterales no eran estrictamente verticales, haciendo que las uniones entre estos y los de la cubierta formaran un ángulo de unos 135°. En cuanto a las medidas de los tubos de papel, existían dos tipos de según la parte de la estructura en la que iban a ser utilizados las medidas estandarizadas eran de 1300mm o 1835mm de longitud con diámetros de 40 o 65 milímetros, respectivamente. Además de los tubos y la cuerda, se utilizaban otro tipo de materiales para los detalles más pequeños, como los elementos de unión entre tubos, los cuales estaban hechos de plástico o perfiles de aluminio para la colocación de las cuerdas.



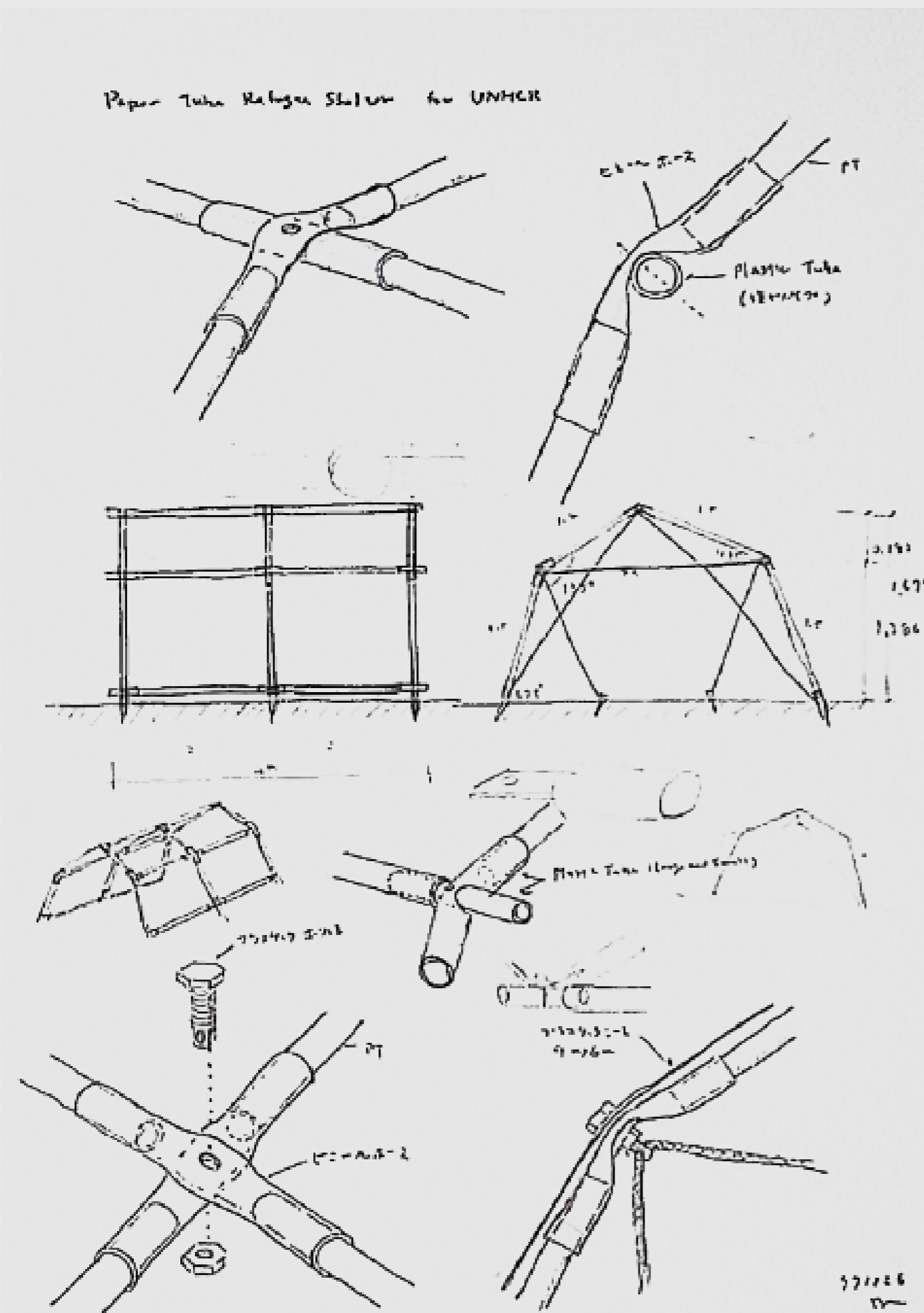
Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.



Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.



Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.



Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. *Humanitarian Architecture*, 2013.

- PROCESO DE MONTAJE

En el libro “*Shigeru Ban: Humanitarian Architecture*” se pueden observar dibujos del propio arquitecto en los que, como en un manual de instrucciones, se detalla paso a paso el proceso de montaje de la estructura y su envolvente, así como su anclaje al terreno y la preparación del mismo. Son los siguientes:

1- Preparar el terreno.

El terreno elegido debe de ser plano, sin inclinaciones. Se procede al replanteo de la estructura mediante el uso de cuerdas en el propio suelo.

2- Ensamblaje de los tubos de papel.

Se conectan los tubos mediante las juntas de plástico para formar el esqueleto principal del refugio, después se ancla al terreno mediante los elementos de anclaje al mismo. El arquitecto define los procesos de manera extremadamente detallada, incluyendo los milímetros de profundidad que deben alcanzar las picas en el interior del suelo.

3- Colocación de las cuerdas.

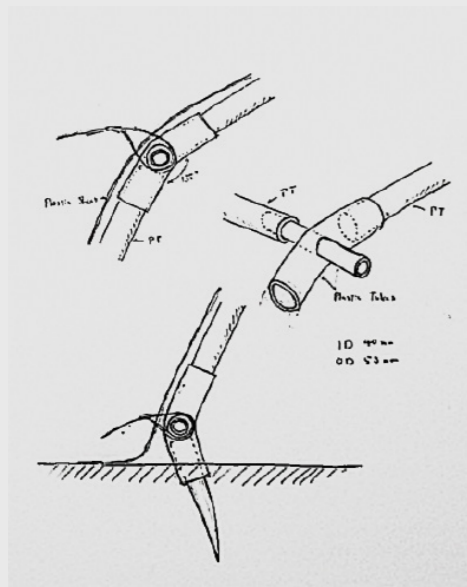
Se procede al abrochamiento de los nudos de la estructura mediante las cuerdas proporcionadas. Con la ayuda de piezas de aluminio detalladas especialmente para el proyecto, se rodea las uniones de plástico de la estructura con la cuerda. Esta se coloca de una manera similar a como Emilio Pérez Piñero rigidizaba sus estructuras mediante cables que unían los nudos entre sí de una manera específica, además de una unión de estas con el terreno, generando la tensión necesaria.

4- Colocación de la envolvente.

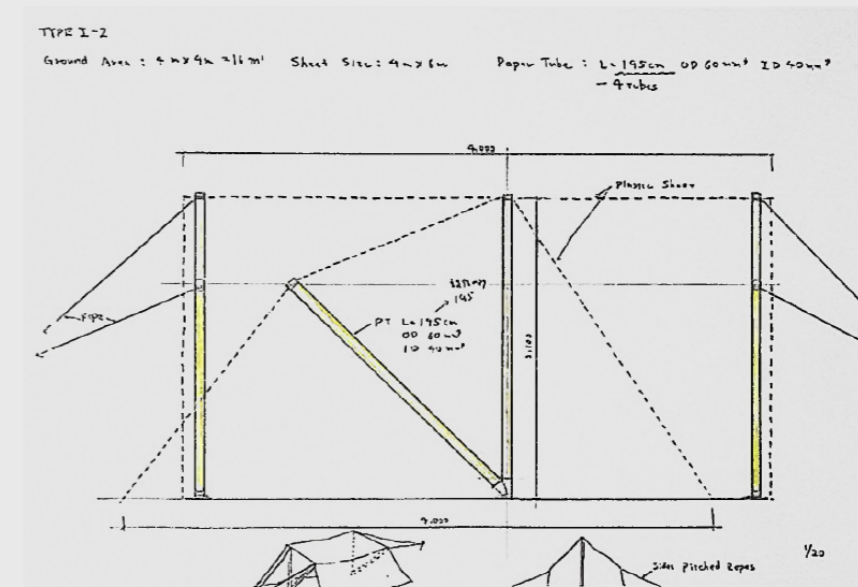
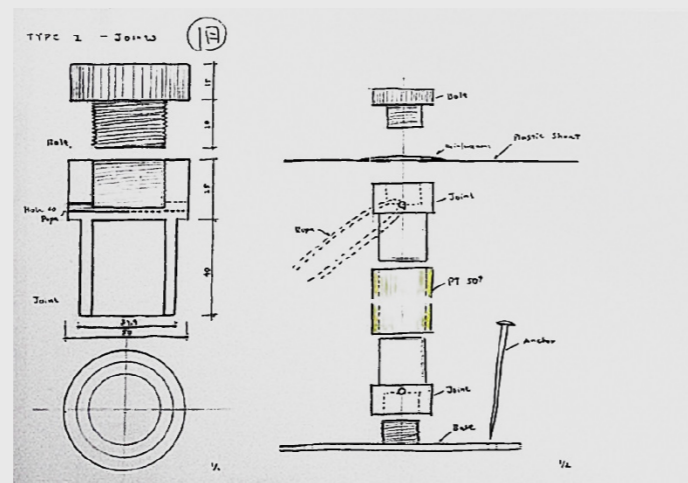
Existían dos tipos de láminas de plástico con dimensiones diferentes según su función. La “sheet A” era colocada en la parte superior de las vigas de papel y la “sheet B” en los laterales asta el suelo, en ambos casos fijándose a la estructura mediante bridas de plástico y solucionando las juntas entre las láminas mediante superposición, garantizando así la estanqueidad del refugio.

5 - Los dos últimos puntos van destinados a la creación de puertas en uno de los extremos cortando la lona verticalmente hasta la viga horizontal superior y creando un drenaje mediante una canalización en la tierra en el perímetro del refugio para la correcta evacuación del agua y que esta fuera absorbida por el subsuelo.

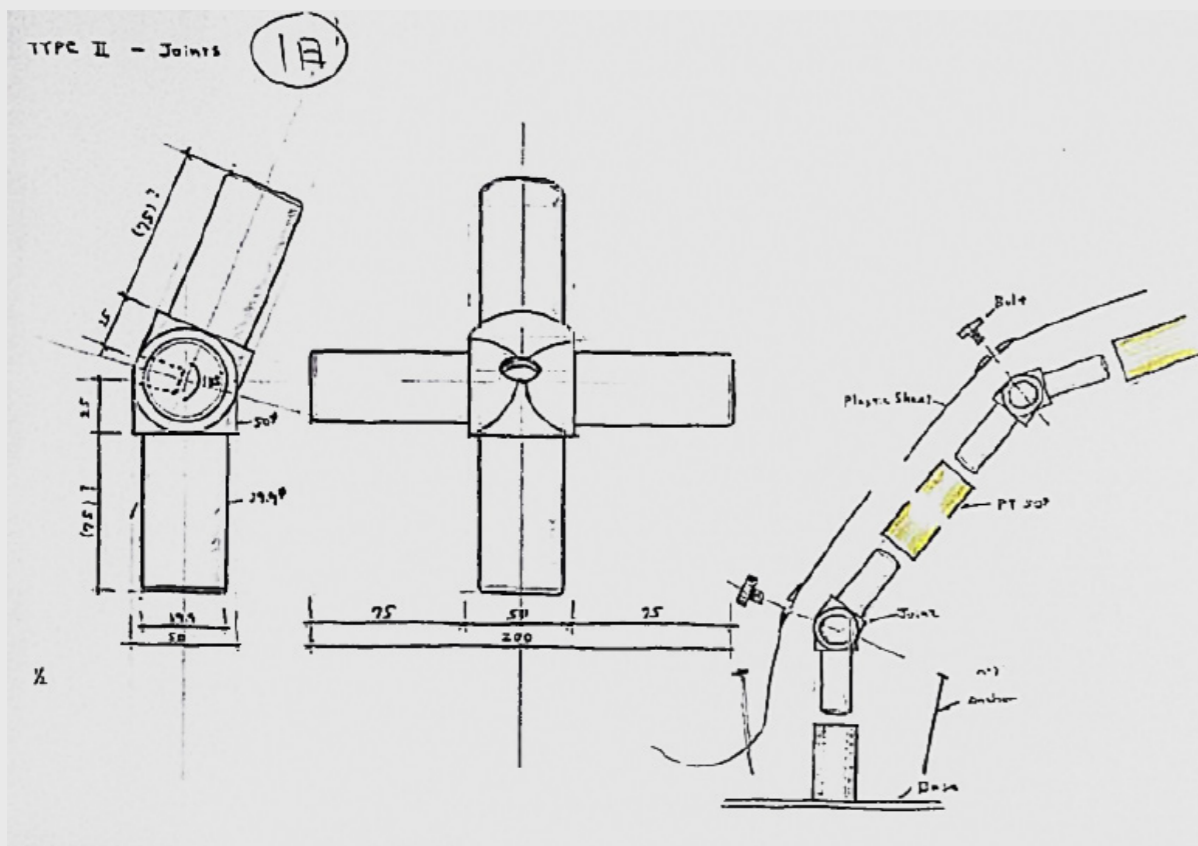
Más adelante fue perfeccionando este sistema, utilizándolo en las catástrofes ocurridas en Sri Lanka en el 2008 y en Haití en 2010, El cambio más significativo con respecto a estas dos últimas fue la sustitución de las uniones de plástico entre los tubos de papel, por uniones mucho menos visibles y fabricadas en madera, en este caso las uniones en forma de cruceta iban encajadas en el interior de los tubos, machihembradas entre sí, facilitando todavía más el ensamblaje de la estructura.



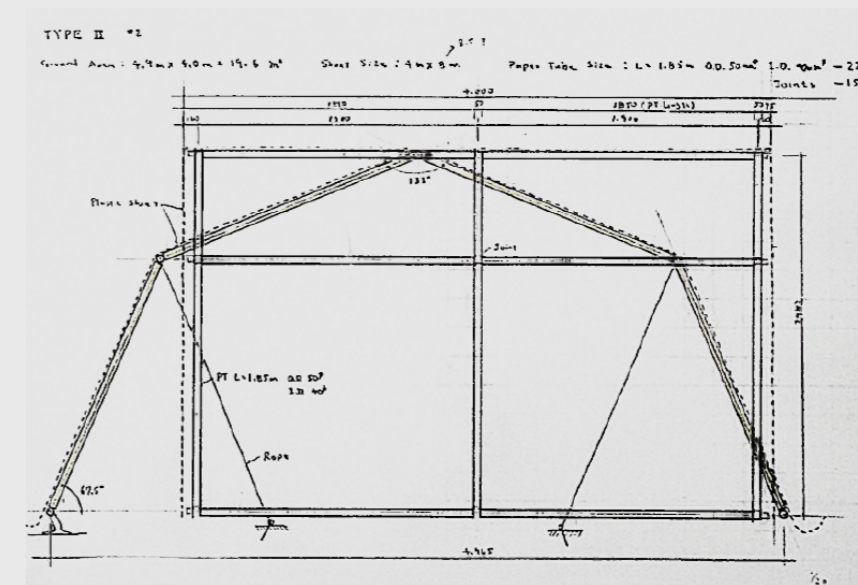
Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.



Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.



Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.



Bocetos iniciales de Shigeru Ban para la estructura.
Fuente: Shigeru Ban. Humanitarian Architecture, 2013.



Container Temporary Housing, 2011. Japón.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



Container Temporary Housing, 2011. Japón.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



Container Temporary Housing, 2011. Japón.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



Container Temporary Housing, 2011. Japón.
Fuente: Shigerubanarchitects.com



Container Temporary Housing, 2011. Japón.
Fuente: Shigerubanarchitects.com

- CONTAINER TEMPORARY HOUSING -

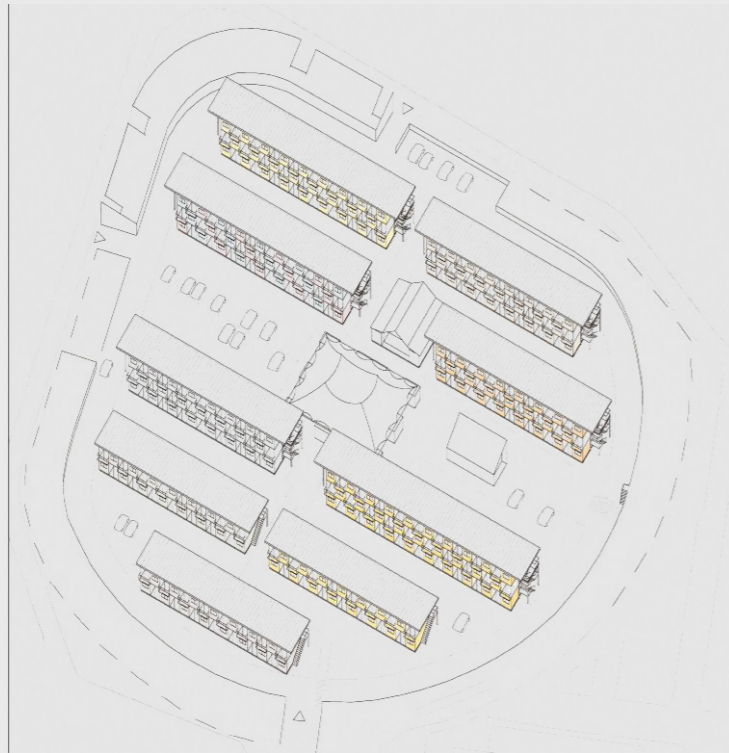
Shigeru Ban entendía el concepto de “temporal” de diferentes formas, es por ello que, desde mi punto de vista varios de sus proyectos pueden llegar a ser complementarios entre sí. Ya que la arquitectura efímera no especifica su alargamiento en el tiempo, no es posible dar la misma respuesta ante situaciones diferentes. Existen lugares en los que los conflictos se llevan a cabo de manera cíclica y continuada. Lo que abre la puerta a la elaboración de dos respuestas diferentes.

El desarrollo de una solución rápida y sencilla para minimizar el impacto de los desplazamientos masivos repentinos, como los refugios que acabamos de ver, al mismo tiempo que se elabora una solución más desarrollada destinada al alojamiento de personas posterior a este primer desplazamiento. Estoy hablando del proyecto “*Container Temporary Housing*”³ del arquitecto japonés. En este caso los materiales son un grado más resistentes y duraderos. Así como, se intensifica su método de construcción, pero sin dejar de lado el reciclado y la temporalidad de las estructuras, las cuales son de fácil transporte y montaje.

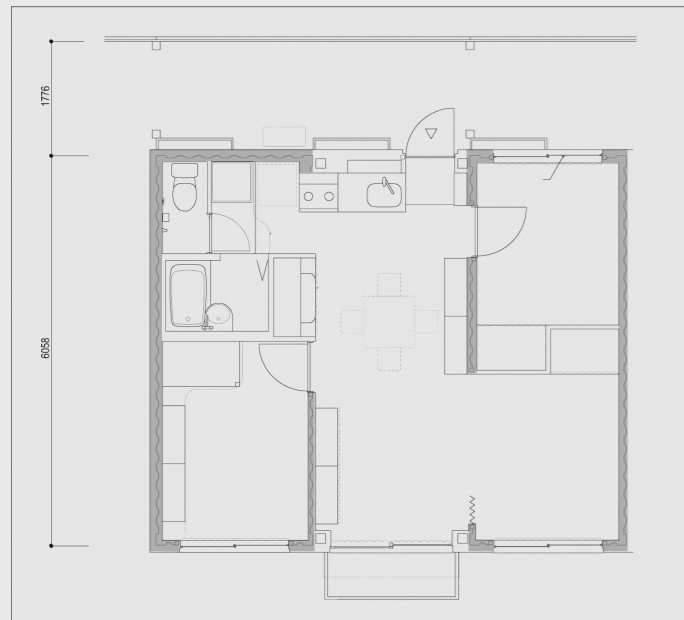
En este caso, se trata de alojar a las familias afectadas durante el tsunami en Japón de 2011 de manera temporal hasta que sus viviendas originales sean reconstruidas. Ban tenía unas viviendas de 3 niveles de contenedores de carga escalonados en forma de tablero de ajedrez. Esta configuración aligera la estructura y proporciona un sistema de espacios comunes al aire libre que se convierte en un aspecto fundamental para el éxito del proyecto. No se basa solo en la supervivencia más extrema y austera de las personas, sino que quiere otorgar una calidad de vida a través del diseño. Las viviendas, de 2 y 3 pisos, están conformadas por unidades prefabricadas de contenedores de carga, pero no solo diseño unidades familiares, Sino también infraestructura para espacios sociales como un centro de Comunidad, un espacio de estudio para los niños y un mercado.

La obra se convirtió en el proyecto que logró albergar a la mayor cantidad de personas posible en el periodo de tiempo más corto. Además de que los módulos contenían electrodomésticos y mobiliario fabricado in situ para mejorar la calidad de vida de los refugiados, lo que estableció un nuevo estándar para lo que hasta el momento se entendía como viviendas de emergencia a corto plazo. Pero sin duda, el mayor logro de Ban en este proyecto fue la prospectiva. No solo solucionaba problemas del presente, sino que sentaría las bases para la construcción (y utilización del mismo) obligatoria en este tipo de construcciones para prevenir futuros terremotos que tengan lugar en las grandes ciudades de Japón y así dar alojamiento a quien lo necesite.

3 Ver anexo 3. Vista axonométrica de “*Container Temporary Housing*”



Vista en axonométrica, Shigerubanarchitects.
Fuente: Arquitectura Viva, 2018.



Planta detallada de unidades familiares, Shigerubanarchitects.
Fuente: Arquitectura Viva, 2018.

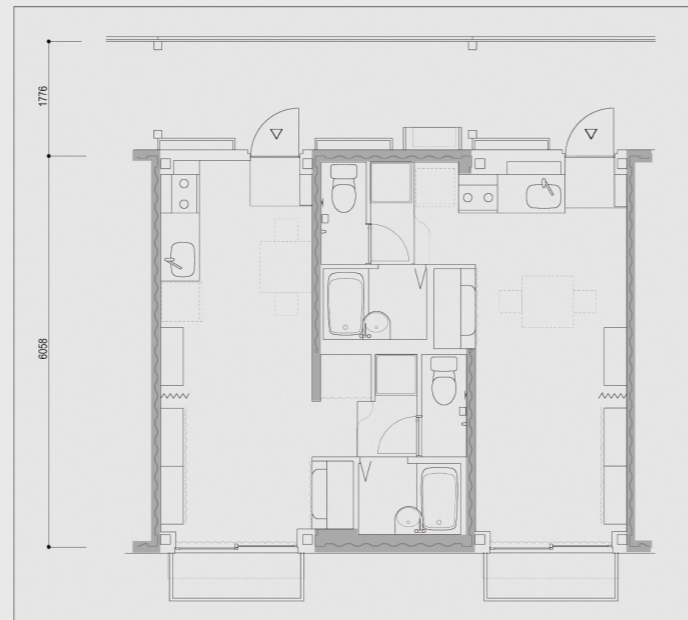


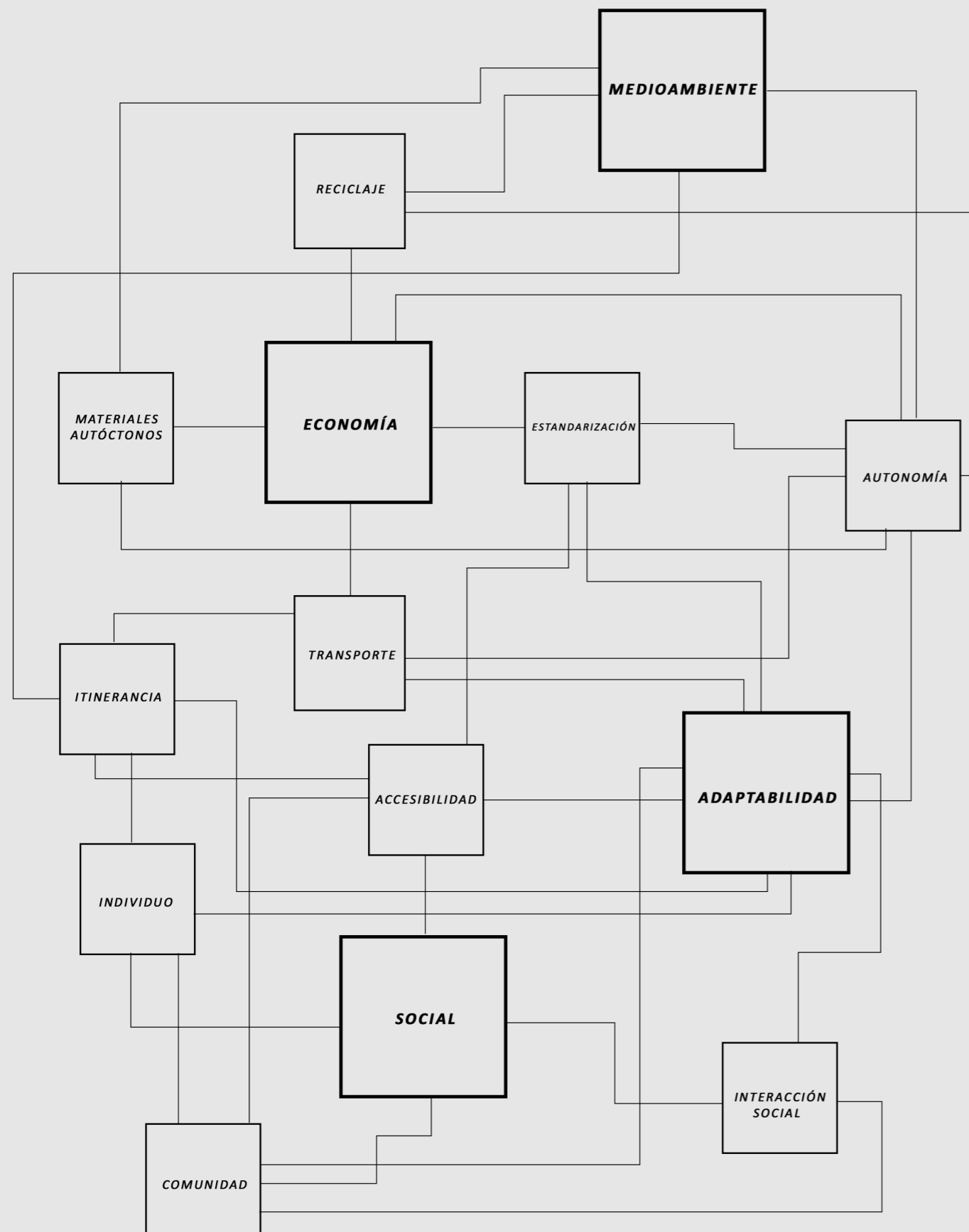
Imagen de espacio comunitario, Shigerubanarchitects.
Fuente: Arquitectura Viva, Hiroyuki Hirai, 2018.



Imagen de espacio comunitario, Shigerubanarchitects.
Fuente: Arquitectura Viva, Hiroyuki Hirai, 2018.

- CONCLUSIONES -

- ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES -



Mapa conceptual. ¿Cómo afectan los objetivos planteados al producto final?, ¿pueden, estos objetivos, estar relacionados entre sí?
Elaboración propia.

Al principio de este TFG fueron establecidos cuatro objetivos, de criterio propio, los cuales debían poder ser diferenciables tanto en los antecedentes de Arquitectura Efímera que íbamos a estudiar, como en futuras interpretaciones de la misma en situaciones de emergencia social. Estos objetivos también pueden ser entendidos como criterios de evaluación sobre los que hacer una clasificación (*Anexos*) de las diferentes alternativas arquitectónicas que presentan cada una de las obras, ya sean espaciales, constructivas, de diseño e incluso de métodos de trabajo. Recordemos que los objetivos planteados en un principio fueron los siguientes:

- Económicos
- Medioambientales.
- De adaptabilidad.
- Sociales.

Sin embargo, una simplificación en cuatro criterios únicos no es suficiente para determinar si una solución arquitectónica es la ideal o no, para una situación tan específica dentro del estudio de la arquitectura y a la vez tan cambiante en su faceta práctica. Por lo que, es necesario llevar a cabo una subdivisión que defina y estudie de una manera más íntegra cada uno de los cuatro grandes campos que yo considero vitales para la Arquitectura de Emergencia.

Llevando a cabo esta inspección y análisis introspectivo de cada uno los objetivos fue como llegué a la conclusión de que, al mismo tiempo que es imposible definir un proyecto arquitectónico según cuatro cualidades concretas, también lo es intentar separar cada una de sus características en bloques diferenciados. Ya que, todos y cada uno de los aspectos de una obra arquitectónica, interfieren de una manera directa o indirecta al correcto, o no, funcionamiento de los demás.

El mapa conceptual de la figura de la izquierda trata de representar esa interrelación que existe entre las diferentes ramas y subramas de características que cada obra arquitectónica debe tratar de cumplir en su totalidad, o gran mayoría, para acercarse a aquella solución ideal que debe tener por objetivo este campo de la Arquitectura.

Las primeras investigaciones realizadas en el punto 3 del trabajo muestran una aproximación a lo que fueron aquellas viviendas nómadas que comenzaron a ser construidas por personas con los recursos mínimos de la naturaleza y un objetivo claro, la supervivencia. Pero estos ejemplos sirven de base para introducirnos y comprender las premisas básicas que propician el surgimiento de la Arquitectura Efímera, por lo que estudiaremos los siguientes ejemplos que hemos ido estudiando dividiéndolos según su concepto constructivo. El primero de ellos es el uso de arquitectura desplegable, centrándonos sobre todo en la obra de Emilio Pérez Piñero y su “*Teatro Ambulante*”. En la *ficha técnica nº14*, donde quedan definidos en profundidad todos los aspectos que nombraremos a continuación, podemos observar como las diferentes características expuestas que he podido sacar en conclusión, la llevan a conseguir de una puntuación (*de 1 a 5, siendo 1 el valor más negativo y 5 el más positivo*) que veremos a continuación.

- Objetivos económicos: 2/5
- Objetivos medioambientales: 2/5
- Objetivos de adaptabilidad: 3/5
- Objetivos sociales: 3/5

Los principales aspectos a destacar de la arquitectura desplegable con respecto a situaciones de emergencia quedan contenidos, como podemos observar en el anexo 1, en los objetivos sociales y en su capacidad de adaptabilidad al entorno o a las diferentes situaciones. Sin embargo, como veremos con el resto de propuestas arquitectónicas, no son los valores más altos que nos vamos a encontrar.

4 Ver anexo 4. Fichas técnicas de elaboración propia.

El siguiente estilo arquitectónico/constructivo que he llevado a estudio es la arquitectura hinchable planteada y proyectada por el arquitecto español J. M. de Prada Poole. En la *ficha técnica 2 (Anexo 2)* observamos que su puntuación queda final de la siguiente manera:

- Objetivos económicos: 3/5
- Objetivos medioambientales: 2/5
- Objetivos de adaptabilidad: 5/5
- Objetivos sociales: 5/5

En este caso observamos como mejora 1 punto en el ámbito económico con respecto a la arquitectura desplegable de Pérez Piñero, debido a la utilización del aire como material estructural, en contraposición con la maquinaria necesaria para el bombeo del mismo. Sin embargo, donde realmente destaca es en el cumplimiento, tanto de los objetivos de adaptabilidad a supuestos flujos demográficos de los refugios, como en los propósitos sociales de la obra. Es una construcción pensada para que sea levantada de manera sencilla por los futuros habitantes de la misma, fomentando ese sentimiento de pertenencia dentro de la soledad y la desolación que se apoderan de situaciones de desplazamientos forzosas. Además de destacar un aspecto que yo considero primordial en estas comunas, el sentido de la individualización de los espacios, los habitantes son totalmente responsables de la mayoría de los aspectos que completan el diseño de sus espacios privados, los cuales son adheridos a un espacio comunitario central se hace la labor de conexión y fomenta la interrelación de los habitantes.

El tercero de los casos a estudio llega de la mano de Shigeru Ban. El arquitecto japonés plantea unos refugios de emergencia condicionados por un margen de actuación extremadamente corto en el que la prioridad principal era poder alojar a miles de personas que no tenían un espacio en los campos de refugiados activos tras el genocidio de Ruanda. Si no fijamos en la *ficha técnica 3 (Anexo 3)* podemos observar la siguiente puntuación:

- Objetivos económicos: 4/5
- Objetivos medioambientales: 5/5
- Objetivos de adaptabilidad: 2/5
- Objetivos sociales: 2/5

En este caso se puede observar que los objetivos cumplidos con esta intervención, debido al cambio total de contexto en el que fueron construidos, quedan totalmente invertidos con respecto a los casos 1 y 2 que acabamos de estudiar. En cuanto a los términos relacionados con la adaptabilidad o versatilidad y los objetivos sociales, este tipo de arquitectura los deja en un segundo lado, priorizando la economía del proceso constructivo en todas sus fases y la utilización de unos materiales más fáciles de conseguir y con un impacto menor en el medio ambiente. Shigeru Ban permite la importación de tubos de papel compactado para la realización de la estructura, la cual puede ser construida in situ también por los propios refugiados. Es cierto que nos encontramos de nuevo con el concepto de autoconstrucción anteriormente mencionado, sin embargo, en esta forma de habitar que propone el arquitecto japonés, se produce una individualización extrema de los habitantes. Aunque si dota al refugio de espacios privados para ellos, no existe ningún elemento que favorezca la interrelación entre ellos, quedan los espacios comunes al aire libre, indefensos frente a la interperie, sin una infraestructura dedicada a las interacciones sociales.

Por último, el caso estudiado en la *ficha técnica 4 (Anexo 4)*, nos encontramos con una nueva aportación de Shigeru Ban, con la colaboración de *Voluntary Architect's Network (VAN)*. En la que es planteado un sistema de partición de papel conocido por las siglas PPS (*Paper Partition System*) asociado a situaciones de acogida por parte de urbes desarrolladas y alejadas del foco del conflicto. En este caso la puntuación queda de la siguiente manera:

- Objetivos económicos: 5/5
- Objetivos medioambientales: 4/5
- Objetivos de adaptabilidad: 3/5
- Objetivos sociales: 4/5

Los resultados del estudio de este sistema constructivo revelan que, sin duda, nos encontramos ante el caso más equilibrado de los cuatro. Convirtiéndose, a priori, en lo que parece la forma más conveniente y efectiva de actuación ante este tipo de situaciones.

Sin embargo, los resultados obtenidos pueden resultar engañosos, ya que existe un gran condicionante que cambia por completo el contexto en el que es estudiado y eleva su puntuación. Este tipo de intervención precisa de una estructura, envolvente o espacio arquitectónico preexistente que permita su instalación, si esta condición se cumple, la funcionalidad del modelo es completa y efectiva. Precisamente por ello he querido incluirlo en el mismo sistema de estudio que el resto de propuestas, ya que, aunque su puntuación en adaptabilidad es de 3/5 teniendo en cuenta su dependencia de una envolvente preexistente, en la búsqueda por una solución ideal, las diferentes propuestas pueden ser mezcladas entre sí, obteniendo un producto final que con la inteligencia suficiente como para saber utilizar las mejores facetas de los diferentes métodos arquitectónicos. Con una envolvente preexistente o elaborada in situ (*basada en los casos 1, 2 o 3*) este modelo arquitectónico-constructivo se posiciona como la mejor solución de cara al cumplimiento de todos los objetivos planteados. El reciclaje presente en la patente de tubos de papel de Shigeru Ban permite el cumplimiento total de las premisas económicas requeridas, además de contribuir con el legado de una huella ecológica mínimo con respecto a los casos 1 y 2. En términos de adaptabilidad nos encontramos ante un modelo de diseño espacial capaz de adecuarse a cualquier espacio, con independencia de su propio criterio de ampliación, rigiéndose a los límites de la envolvente exterior, la cual también puede ser adaptable a las necesidades.

- PROSPECTIVA -

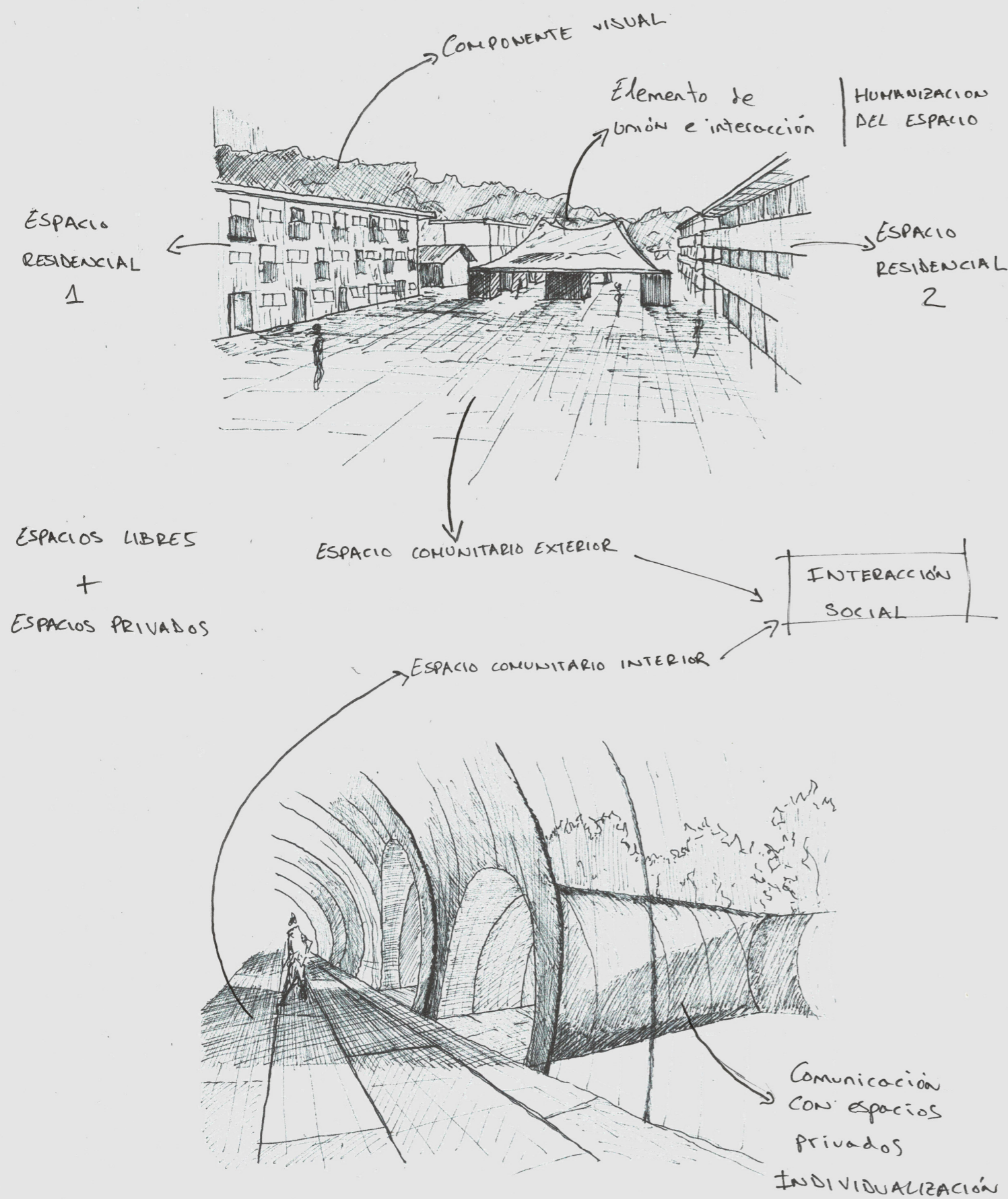
Una vez analizadas y comparadas cada una de las construcciones efímeras elegidas como referencia, el siguiente paso natural es llevar a cabo un proceso de introspectiva. En el que todos los elementos característicos positivos y negativos de cada una de ellas quedan expuestos, y dispuestos, para su reinterpretación en servicio de un ejercicio de prospectiva hacia un acercamiento a lo que, en un futuro, puede ser una solución ideal que cumpla con todos los objetivos.

El entorno cambiante en el que se encuentra esta arquitectura requiere de una proyección inteligente, que sea capaz de prever las diferentes situaciones en las que tanto su estructura constructiva, como su estructura espacial, no se vean afectadas y continúen funcionando de la misma manera. Por ello, uno de los conceptos que más he repetido durante los análisis de los ejemplos es el del desligamiento de la arquitectura en función de su entorno. Si la intención de una estructura y espacio arquitectónico es que pueda ser transportado y funcionar en diferentes ambientes, no debe tener un diseño, en todos sus sentidos, que quede ligado de una manera dependiente a su entorno. Si esto ocurre perdería la capacidad de itinerancia, la cual era uno de los pocos requisitos que se establecían en el concurso internacional de 1962 para un “*Teatro Ambulante*”, el cual fue el detonante de la arquitectura plegable de Emilio Pérez Piñero.

De esta forma se puede sacar en conclusión que si existe una intención por que tu arquitectura sea móvil y cambiante, nos debemos de basar en lo efímero como concepto figurado, pero no estrictamente literal en su práctica. El concepto de efímero no especifica la longevidad de la obra arquitectónica, es, sin embargo, una característica de muchas dentro de una arquitectura destinada a situaciones cambiantes, de riesgo y con tiempos de reacción extremadamente reducidos. Es por ello por lo que lo efímero se convierte en objeto de estudio, porque se trata del detonante perfecto para lo experimental, porque los fines en sí mismos de la obra arquitectónica marcan la hoja de ruta de su proceso constructivo.

La arquitectura destinada a ser efímera tiene unos objetivos muy cercanos a la arquitectura de emergencia en cuanto a aspectos constructivos, materiales fáciles de transportar, adaptables a situaciones cambiantes y económicos. Si a estos objetivos le añades los fines sociales y de ayuda humanitaria destinados a mejorar la calidad de vida de las personas que lo habitan, es cuando aparece el concepto de Arquitectura de Emergencia. Y en ese contexto es en el que se basa el ejercicio de prospectiva de este trabajo, en ser capaz de realizar una aproximación y sentar las bases de lo que puede ser una solución referente ideal que aúne todas las características necesarias.

También es necesario entender que existen, desde mi punto de vista, dos formas de hacer arquitectura de emergencia. Una es precisamente desde esa misma emergencia, una respuesta basada en la improvisación con un tiempo de respuesta extremadamente reducido, lo cual a veces es inevitable, ya que los condicionantes en situaciones extremas son cambiantes. Y otra forma de actuación es desde la prevención, es muy difícil, por no decir imposible, predecir ciertas situaciones o hacer estimaciones exactas de flujos migratorios, pero lo que sí que es posible es tener un plan de actuación. Una estandarización en base al modelo constructivo y no a los elementos físicos del mismo. La realización de una arquitectura preventiva en lugares del planeta en los que los procesos catastróficos, ya sean bélicos o naturales, se produzcan de manera cíclica. En este caso las necesidades tanto de los materiales como de los conceptos arquitectónicos no están necesariamente alejados de aquellos en los que la longevidad de las estructuras debe de ser mínima.



Vistas en perspectiva de los espacios comunes de la "Ciudad Inchable" y el "Container temporary housing".
Elaboración propia.

Hemos estudiado diferentes formas de hacer que la arquitectura sea capaz de albergar una cantidad considerable de gente en espacios diáfanos, provocando situaciones de comunidad e interacciones sociales, como son la arquitectura desplegable de Pérez Piñero y la arquitectura hinchable de Prada Poole. Sin embargo, estos métodos de construcción dejan de lado aspectos que sí son cumplidos por la arquitectura humanitaria de Shigeru Ban, por lo que, a mi modo de entender la arquitectura, una solución ideal pasaría por la mezcla de ambas partes.

El sistema PPS desarrollado en la guerra de Ucrania para albergar refugiados en diferentes urbes cercanas o dispersas por Europa, se presenta como una solución innovadora y que trata al usuario de los refugios como un individuo en sí mismo. La individualización del habitante de una comunidad es un aspecto fundamental ante situaciones en las que el hogar de las personas ha sido destruido. Por ello y por la utilización de materiales reciclados, extremadamente ligeros y económicos, el "Paper Partition System" se posiciona como el principal referente a la hora de diseñar espacios interiores para los refugiados, desde estancias individuales o grupales hasta todo un sistema de viario jerarquizado como fue aplicado en el Hospital COVID-19 de IFEMA. Pero existe un gran inconveniente, y es que el PPS de Shigeru Ban requiere de una estructura preexistente que haga la labor de envolvente del espacio habitable y la estructura, además de proteger de las inclemencias meteorológicas y mejorar las condiciones de salubridad de los espacios interiores.

Finalmente, en un ejercicio de prospectiva final, se va a proceder a la realización de un marco de actuación teórico a la hora de abordar la llegada de un supuesto flujo migratorio anómalo en situaciones de emergencia.

- PROYECTO TEÓRICO -

En el proceso de recepción masiva de refugiados, las fases previas a la construcción y logística de la infraestructura arquitectónica del refugio deben ser extremadamente limitadas en el tiempo, priorizando de esta forma los recursos en el ejercicio de alojamiento de las personas. Esto, aunque es necesario en la mayoría de los casos, en muchos de ellos se traduce en actuaciones en las que, las pretensiones proyectuales son extremadamente minimalistas, no solo en materiales sino en conceptos. Es por ello que, es necesario establecer un método de actuación estandarizado en los que se cubran, en primera estancia las necesidades básicas de alojamiento repentino, pero al mismo tiempo se trabaje para una futura mejora del espacio arquitectónico. Para ello, se va a dividir el proceso de actuación en 3 fases diferenciadas.

- Acogida
- Autoconstrucción y traslado
- Acondicionamiento de los espacios comunitarios.

- ACOGIDA -

Es en este momento donde entran en juego las estructuras plegables de Pérez Piñero, una adaptación del método constructivo desplegable que tenga la capacidad de cubrir grandes luces con un esfuerzo mínimo, con el fin de un primer alojamiento prematuro y temporal del máximo número de personas posibles. Debido a que la estandarización de las estructuras plegables en módulos más pequeños supondría un ejercicio de prevención basado en la intuición, ya que en la mayoría de las ocasiones no es posible conocer la densidad de los flujos migratorios consecuentes de las catástrofes, es precisamente por esta razón por la que este método constructivo es utilizado en una primera fase en la que se puedan construir grandes espacios diáfanos que puedan ser desplegados en un periodo de tiempo reducido.

Además, aunque estas estructuras no tienen una viabilidad en el contexto de emergencia para ser utilizadas en las siguientes fases, las cuales se centran en la

individualización del usuario, suponen un método de actuación rápido y ligero en el que el transporte de las estructuras y su despliegado no suponen un periodo de tiempo prolongado.

- AUTOCONSTRUCCIÓN Y TRASLADO -

Tras una primera fase centrada en la acogida masiva de personas desplazadas, una vez asentado ese primer refugio primitivo, comienza la fase denominada como autoconstrucción. En este punto comienza un proceso basado en la reinterpretación del sistema de PPS de Shigeru Ban y una jerarquización viaria propia de actuaciones urbanísticas, en el que son los propios refugiados con ayuda e instrucciones de los voluntarios sumados a la causa, los que construyen lo que será su hogar durante un periodo de tiempo indefinido.

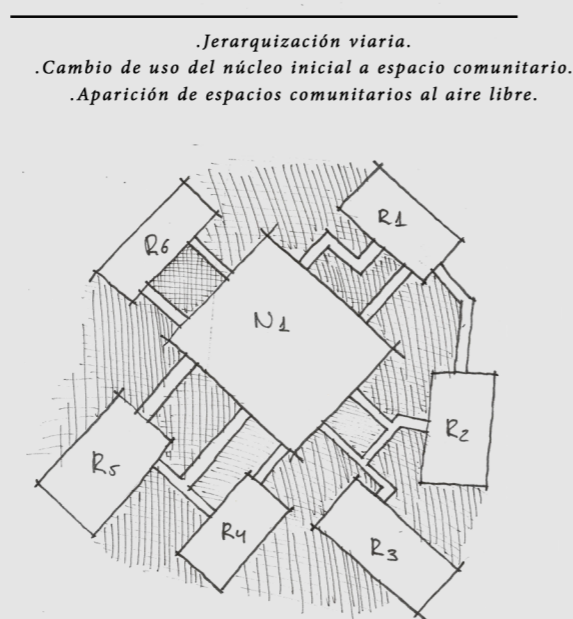
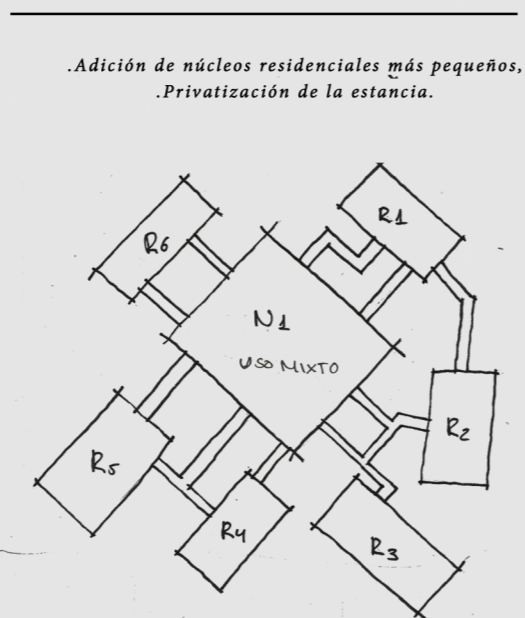
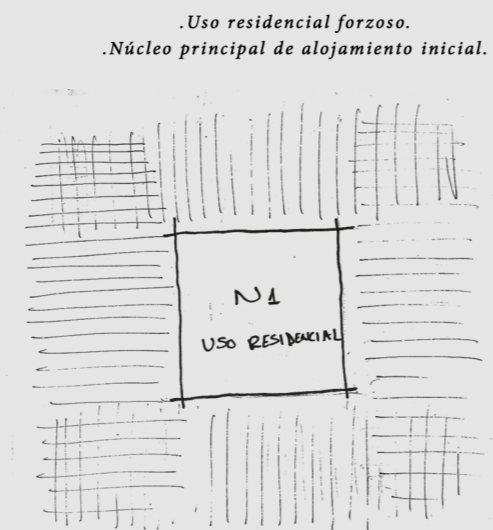
Para ello, debemos fijarnos de nuevo en el método de construcción en el que Prada Poole basó su “Ciudad Hinchable”, la adición de espacios privativos al perímetro del espacio comunitario, como si se tratara de una red de arterias que se comunican con el espacio central. De esta manera aparece de nuevo el concepto de individualización del habitante de la ciudad, el sentimiento de pertenencia surgido de la autoconstrucción, con una amplia libertad de decisión en su faceta de diseño, desde configuración espacial de su parcela, hasta incluso la selección de los colores utilizados, se presenta como un elemento fundamental en la supervivencia tanto de las personas como de la estructura. De esta forma, se va vaciando de manera progresiva el espacio central, que puede ser destinado a reparto de materiales, de comida, asistencia médica o atención al refugiado.

Finalmente se va consolidando una comunidad en la que, cada refugiado de manera individual o en grupos familiares, se va estructurando en una red viaria que conecta los espacios privativos entre sí, los cuales funcionan como las parcelas de una urbe metropolitana, con acceso tanto a espacios comunes, en este caso interiores, como incluso al exterior. El traslado se va

ACOGIDA

AUTOCONSTRUCCIÓN

ACONDICIONAMIENTO



Esquema del proceso de construcción de una arquitectura para refugiados.
Elaboración propia.

haciendo de manera progresiva, al mismo tiempo que se produce el levantamiento de los nuevos espacios asociados a los espacios centrales, los cuales se pueden presentar como un único núcleo de alojamiento o varios que se acabarán uniendo por la adición de los nuevos espacios, según las necesidades de alojamiento iniciales.

- ACONDICIONAMIENTO -

En esta tercera y última fase, tras un asentamiento de los refugiados en sus respectivos espacios privados, comienza un ejercicio de reacondicionamiento de los espacios que en un principio fueron utilizados como alojamiento de emergencia primitivo. Estos volúmenes ya levantados se presentan como una oportunidad de espacios de interacción social y actividades comunitarias.

Como en el resto del proceso, los propios habitantes de los refugios participarían de manera directa en la toma de decisiones acerca de la utilización de ese nuevo suelo que se ha ido transformando y desvinculando de las facetas asociadas a las necesidades básicas de habitar. Un gran ejemplo de ello es el proyecto de Shigeru Ban para el alojamiento de personas tras el tsunami de Japón en 2011, el “Container Temporary Housing”, en el que el arquitecto plantea unos volúmenes personales que se disponen alrededor de espacios comunitarios destinados a la interacción social, como ha ido desarrollando a lo largo de todos sus proyectos humanitarios, desde pabellones hasta una iglesia de tubos de papel.

.DISPOSICIÓN FINAL.

Aquello que me llevó a la realización de esta investigación, como ya fue mencionado al comienzo del trabajo, es la capacidad del arquitecto de mejorar el mundo a su paso. Ese es precisamente el papel del arquitecto en las construcciones de emergencia, la humanización de la arquitectura en virtud de la sociedad en situaciones en las que la incertidumbre, la soledad y la duda se convierten en actores principales.

Nos encontramos ante situaciones en las que las cualidades propias de la arquitectura efímera, como la ligereza, facilidad de transporte, la economía de los materiales empleados o el desligamiento de la arquitectura en función de su entorno, son premisas básicas para la construcción de los refugios. Presentándose como un objeto de obligado estudio a la hora de proyectar una arquitectura que cubra este tipo de necesidades.

Sin embargo, más allá de los conceptos constructivos, es precisamente el arquitecto el que tiene que desempeñar las labores necesarias que acerquen a las personas afectadas a la virtud de la vida cotidiana. Por ello, el valor fundamental de este trabajo es otorgarle la faceta social a los proyectos, y es ahí donde es generado, desde mi punto de vista, otro de los conceptos fundamentales de los proyectos de emergencia, la individualización del usuario de la arquitectura. La generación de un vínculo entre la persona desplazada y lo que será su nuevo hogar por un periodo de tiempo indeterminado supone un aspecto vital directamente relacionado con la longevidad del proyecto. De esta forma se presenta la arquitectura efímera como un referente personal en mi futuro profesional, un espejo en el que reflejarse en la búsqueda de una arquitectura al servicio de la sociedad.

No es efímero sinónimo de pobre, de materiales en mal estado o simplicidad en el concepto de la arquitectura, sino que es ahí precisamente donde las capacidades del arquitecto florecen y se ponen a disposición de las personas en situaciones no convencionales.

- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -

Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR). <https://eacnur.org/es>

Álamo González, Ángela (2018). "INDUSTRIALIZACIÓN DE REFUGIOS DE EMERGENCIA." Trabajo de Fin de Grado presentado en la Universidad de Alcalá.

Arquitectura Viva (2018, diciembre 26). Container Temporary Housing, Onagawa - Shigeru Ban. Recuperado 29 de junio de 2022, de <https://arquitecturaviva.com/works/viviendas-temporales-container-3>

Blasco, Carmen. "PAISAJES / EFÍMERAS ALTERNATIVAS HABITABLES."

Bravo Barahona, María Isabel (2020). "POLÍTICAS DE ACNUR EN MATERIA DE HABITABILIDAD: DEL REFUGIADO EN CAMPAMENTO A LA INTEGRACIÓN URBANA (1950-2019)." Tesis Doctoral presentada en la Universidad de Alcalá.

Calvo López, J., & Sanz Alarcón, J. P. (2011). "ARQUITECTURA PLEGABLE PARA UNA DÉCADA PRODIGIOSA La obra de Emilio Pérez Piñero y la arquitectura de los años sesenta." EGA Revista de expresión gráfica arquitectónica, 16(17). doi:10.4995/ega.2011.888

Chías, Pilar y Abad, Tomás (2021). "HABITAR LOS HOSPITALES: EL BIENESTAR MÁS ALLÁ DEL COMFORT. Nuevas tendencias en arquitectura sanitaria." Editorial Universidad de Alcalá.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC). <https://www.ifrc.org/es>

Fernández Lorenzo, Pablo (2015). "HACIA UNA VIVIENDA ABIERTA: CONCEBIDA COMO SI EL HABITANTE IMPORTARA.

García Cornejo, Pablo (2019). "HÁBITATS NÓMADAS. Soluciones futuras del pasado. La "Caravane Fleur"" Trabajo de Fin de Grado presentado en la ETSAM.

Indart Paniagua, Alba (2016). "LA ARQUITECTURA EFÍMERA DESMONTABLE DEL SALON DES ARTS MÉNAGERS DE PARÍS DE 1958." Trabajo de Fin de Grado presentado en la ETSAM.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). <https://www.ine.es/index.htm>

Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). <https://www.internal-displacement.org/>

Jacobson, H. Z., Bruderlein, C., & Ban, S. (2014). Shigeru Ban: Humanitarian Architecture. Aspen, CO, Estados Unidos de América: Aspen Art Museum.

Peña Fernández Serrano, Martino. "EL "TEATRO AMBULANTE" DE EMILIO PÉREZ PIÑERO. UN VIAJE ESPACIO-TEMPORAL." Universidad Politécnica de Cartagena, UPCT, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE, Cartagena, España.

Prieto González, Nuria (2013). "LA ARQUITECTURA DE JOSÉ MIGUEL DE PRADA POOLE: TEORÍA Y OBRA." Tesis Doctoral presentada en la Universidad de La Coruña.

Protocolos paramétricos para estructuras desplegadas de tijera. (2017, abril 2). Recuperado 30 de junio de 2022, de Issuu website: https://issuu.com/karraissuu/docs/2015_num25_ega_3706-12928-1-pb

Prototipo Bubble - Estudio MMASA. (s. f.). Recuperado 10 de junio de 2022, de Mmasa.net website: <https://www.mmasa.net/proyecto/prototipo-bubble/>

Sánchez Carrera, Verónica (2020). "ARQUITECTURA DE EMERGENCIA PARA ENFERMEDADES INFECIOSAS. Análisis crítico y estudio comparado de las infraestructuras levantadas en África durante la crisis de ébola de 2014 a 2019." Tesis Doctoral presentada en la Universidad de Alcalá.

Site plans for UNHCR holding centers for kampuchean refugees in Thailand (1980). (2017). Recuperado de <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/160087?show=full>

Sba_container temporary housing. (s. f.). Recuperado 29 de junio de 2022, de Shigerubanarchitects.com website: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2011_onagawa-container-temporary-housing/index.html

Tectónicablog (2011). "PAPER PARTITION SYSTEM. Japón. Shigeru Ban."

Valcárcel, J. P. "LA OBRA ARQUITECTÓNICA DE EMILIO PÉREZ PIÑERO."

- ANEXOS -

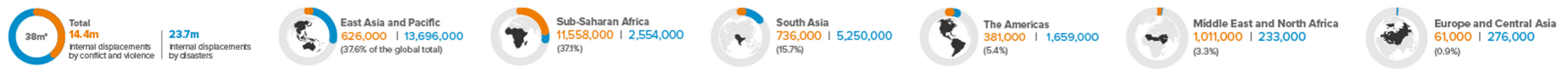
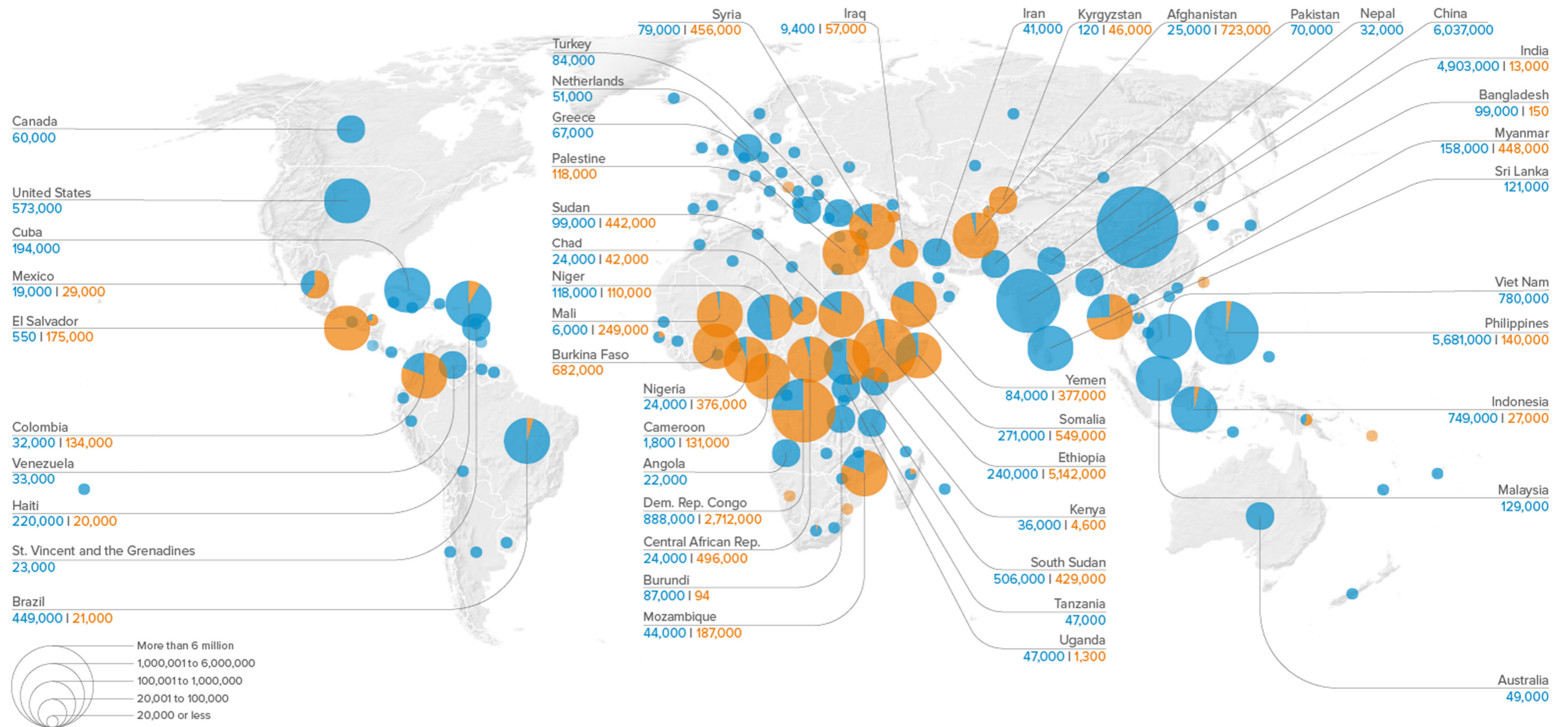
- INDICE ANEXOS -

8 - ANEXOS	112
ANEXO 1 - Desplazamientos internos mundiales causados por catástrofes en el año 2021	114
ANEXO 2 - Plano original del campamento Khao I Dang	118
ANEXO 3 - Vista axonométrica del “Container temporary housing” Shigeru Ban	120
ANEXO 4 - Fichas técnicas	122

- ANEXO 1 -

- DESPLAZAMIENTOS INTERNOS MUNDIALES CAUSADOS
POR CATÁSTROFES EN EL AÑO 2021 -

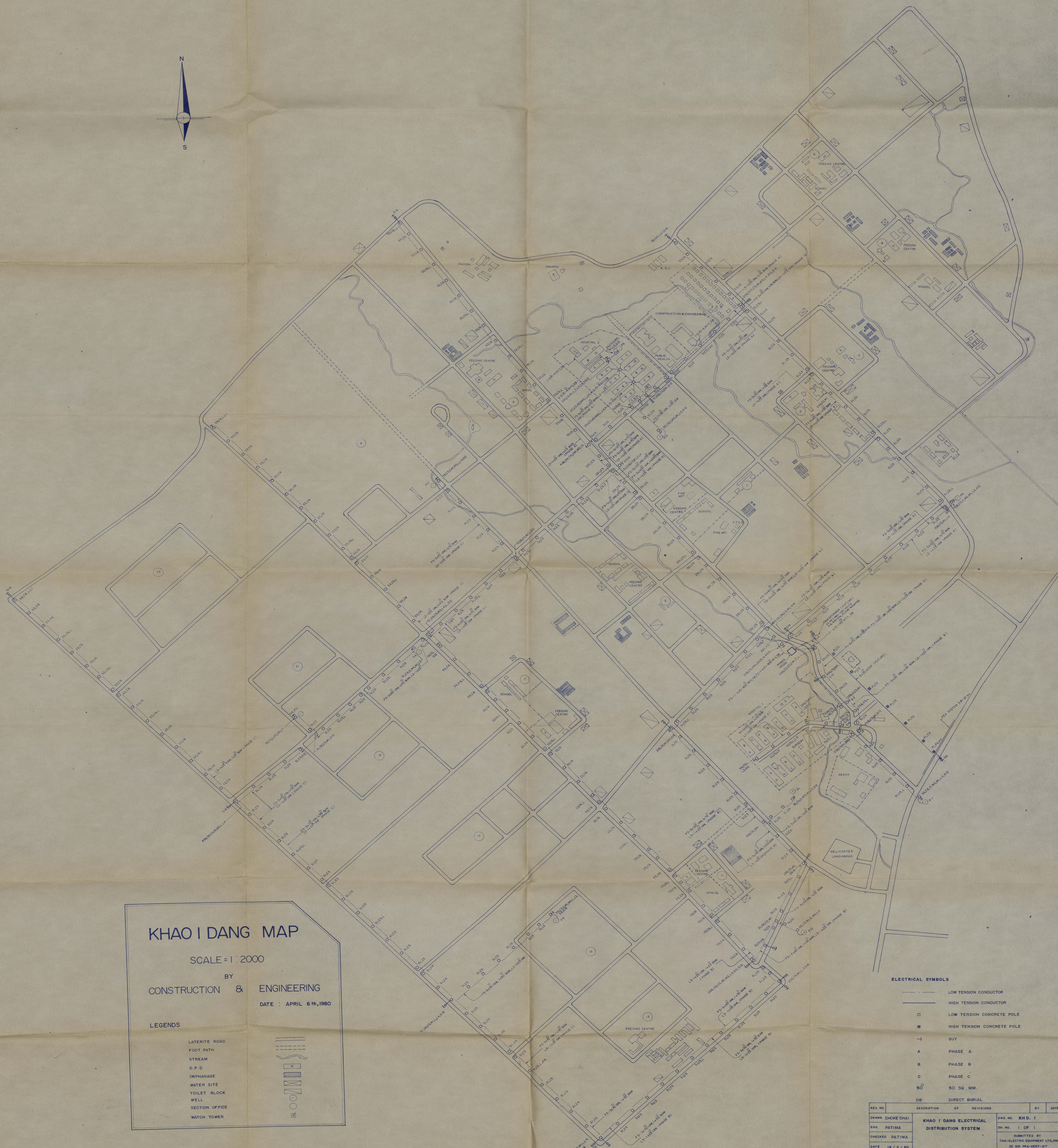
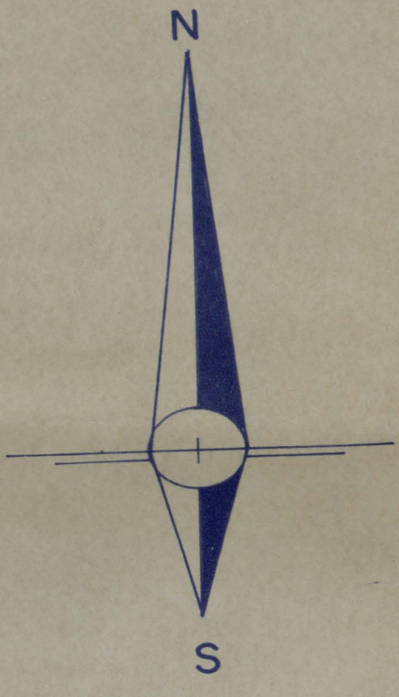
Internal displacements by conflict and disasters in 2021



The country and territory names and figures are shown only when the total new displacements value exceeds 20,000. Due to rounding, some totals may not correspond with the sum of the separate figures. The boundaries and the names shown and the designations used on this map do not imply official endorsement or acceptance by IDMC.

- ANEXO 2 -

- PLANO ORIGINAL DEL CAMPAMENTO KHAO I DANG. -



KHAO I DANG MAP

SCALE = 1 : 2000

BY
CONSTRUCTION & ENGINEERING

DATE : APRIL 6th, 1980

LEGENDS

- LATERITE ROAD
- FOOT PATH
- STREAM
- O.P.D
- ORPHANAGE
- WATER SITE
- TOILET BLOCK
- WELL
- SECTION OFFICE
- WATCH TOWER

ELECTRICAL SYMBOLS

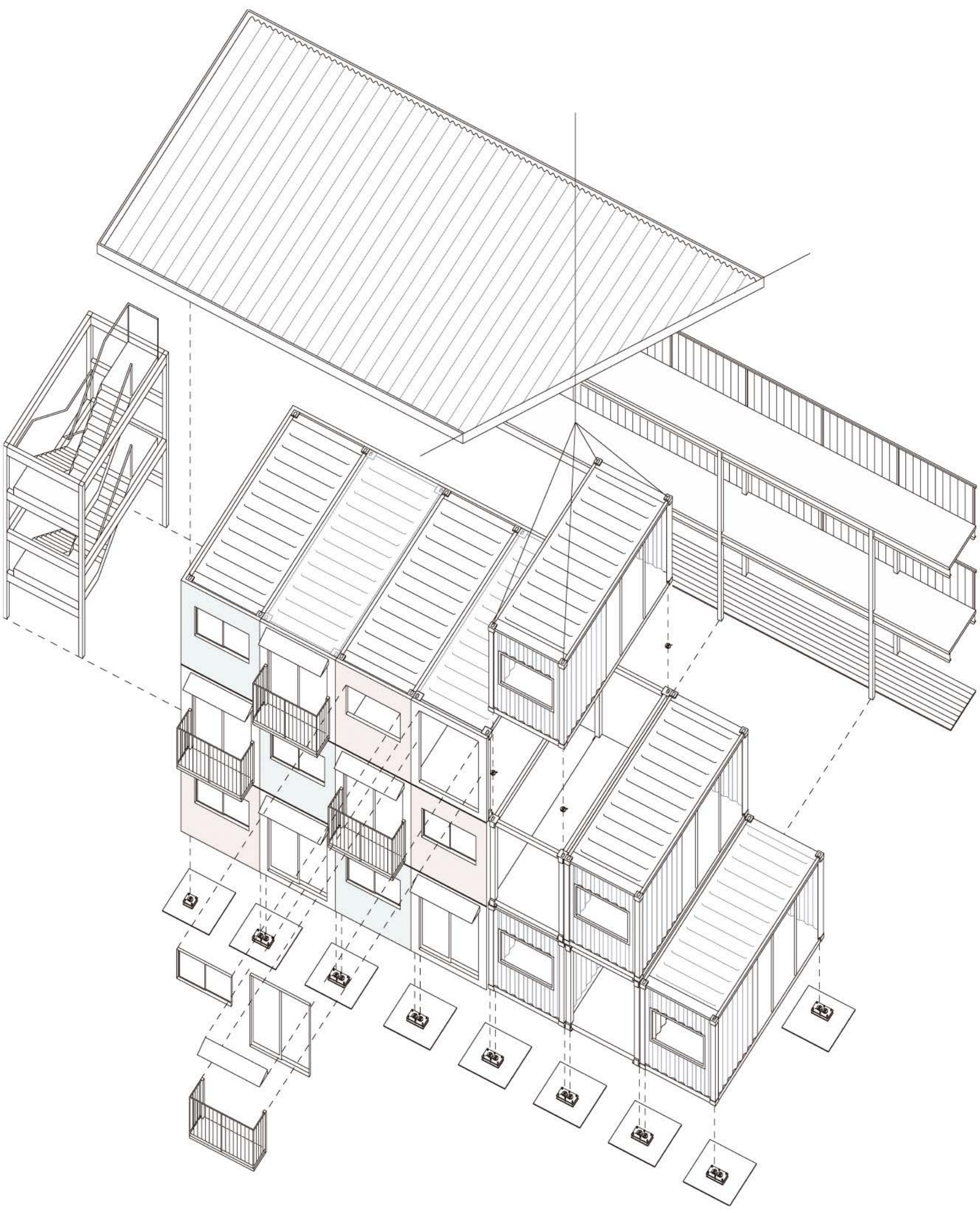
- LOW TENSION CONDUCTOR
- HIGH TENSION CONDUCTOR
- LOW TENSION CONCRETE POLE
- HIGH TENSION CONCRETE POLE
- GUY
- A PHASE A
- B PHASE B
- C PHASE C
- 50 50 SQ. MM.
- DB DIRECT BURIAL

REV. NO.	DESCRIPTION OF REVISIONS	BY	DATE
1			

DRAWN CHOKECHAI ENG. PATIMA CHECKED PATIMA DATE 18 / 5 / 80 SCALE 1 : 2000	KHAO I DANG ELECTRICAL DISTRIBUTION SYSTEM	DWG. NO. KHD. I SH. NO. 1 OF 1 SUBMITTED BY THAI ELECTRIC EQUIPMENT LTD., PART. 22, 200 PHA-SERT-SIT SUKHUMVIT 49 BANGKOK TEL. 5918412, 5916281
--	---	---

- ANEXO 3 -

- VISTA AXONOMÉTRICA DEL “CONTAINER TEMPORARY HOUSING” SHIGERU BAN. -



- ANEXO 4 -

- FICHAS TÉCNICAS -

EMILIO PÉREZ PIÑERO. ARQUITECTURA DESPLEGABLE.



La arquitectura de Emilio Pérez Piñero se basa en el concepto de plegabilidad de sus estructuras. En este caso el estudio se centra sobre la primera y más reconocida de sus obras, el Teatro Ambulante, con el que consiguió la patente de sus estructuras y el salto a la arquitectura internacional. Las principales características de esta obra pueden ser la itinerancia, el fácil transporte de sus estructura y la originalidad del sistema de montante.

OBJETIVOS

ECONÓMICOS

Uno de sus aspectos más destacables en un contexto económico favorable es el abaratamiento de los costes de fabricación de estas estructuras, debido a su estandarización y fácil transporte.

Sin embargo, su material metálico lo convierte en una solución de poca viabilidad para territorios con acceso limitado a recursos.

Por lo que, puede ser una solución destinada más a la prevención que a la improvisación. Una inversión previa a los sucesos que desencadenen los desplazamientos. Lo cual abre la puerta a la interpretación de unos hechos todavía no producidos, por lo que el cálculo de los costes puede ser demasiado o quedarse insuficiente para las necesidades del momento, cuando este llegue.

MEDIOAMBIENTALES

En este campo de estudio se generan dos situaciones aparentemente enfrentadas. Se trata de estructuras que, en un principio, son pensadas para ser realizadas en materiales metálicos, eliminando de lleno la posibilidad de utilización de materiales reciclados para su montaje. Sin embargo, tiene la capacidad de poder ser reutilizado y transportado en un periodo muy reducido de tiempo. Sin embargo, existe la posibilidad de poder reemplazar el metal por otro material como la madera, que funciona bien a flexión y compresión, aunque es menos versátil, más pesado y dificulta las uniones entre los diferentes nodos, ya que habría que utilizar uniones metálicas para que funcionaran como fueron ensadas. Además, no precisa de mecanismos eléctricos para mantenerse en pie la estructura, como sí veremos en otros casos.

ADAPTABILIDAD

La versatilidad es máxima en estas estructuras debido a su formación por adición de módulos de haces. Por lo que las posibilidades de construir en tamaños diferentes y la estandarización de los mismos son casi infinitos.

Se trata de un diseño totalmente desligado del entorno, por lo que puede adaptarse a diferentes situaciones geográficas, siendo transportado en distancias pequeñas por varias personas según el tamaño.

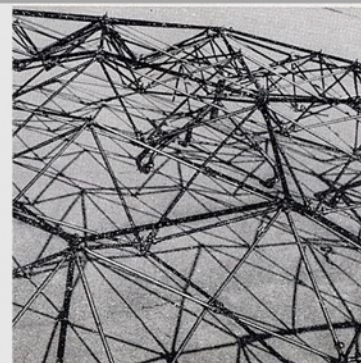
SOCIALES

Se trata de un sistema estructural que, con una breve instrucción previa, puede ser montado por los propios usuarios de la arquitectura. Es decir, la idea de una personas construyendo su propio hogar genera una complicidad y una conexión de los refugiados con la que será su futura vivienda, lo que está directamente ligado con su longevidad.

Son estructura, que aunque son adaptables, están pensadas para cubrir grandes luces, por lo que premian los espacios comunitarios por encima de los individualizados, la posibilidad de división espacial interior queda reducida a la experimentación, ya que no se explica ninguna aproximación teórica a la misma.

INCONVENIENTES

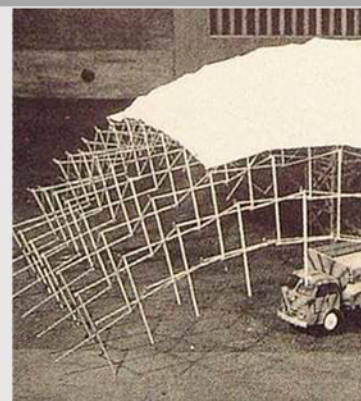
- No se utilizan materiales reciclados.
- Materiales de difícil acceso para territorios con recursos limitados.
- Necesidad de improvisación previa a que se produzcan los acontecimientos.
- No es posible la construcción in situ, dependencia de agentes externos para la obtención de los materiales y piezas específicas..



CONCLUSIONES

Se lleva a cabo una clasificación aproximada de los cuatro grandes grupos de objetivos. Constituyendo una puntuación de 1 a 5, en la que 1 es el valor más negativo posible y 5 el más positivo.

- ECONÓMICOS. 1 2 3 4 5
- MEDIOAMBIENTALES. 1 2 3 4 5
- ADAPTABILIDAD. 1 2 3 4 5
- SOCIALES. 1 2 3 4 5



J. M. DE PRADA POOLE. ARQUITECTURA HINCHABLE.



La arquitectura de Prada Poole se basa en el concepto del aire como estructura. Poole utiliza el material más abundante del planeta como base de sus proyectos. La idea principal de estos es transformar el concepto de ciudad que se expandía en el siglo XX, dando lugar a una arquitectura comunitaria, ligera y económica que transformaba todos los conceptos que se tenían de las grandes urbes, el modo de pensamiento de las personas estaba cambiando, las ciudades debían durar menos.

OBJETIVOS

ECONÓMICOS

De nuevo, nos encontramos ante un concepto de lo económico ligado a países desarrollados. Es cierto que Prada Poole utiliza un material que puede considerarse como "gratis", el aire. Pero no podemos obviar el hecho de que va asociado a una instalación, lo cual encarece y dificulta la instalación de este tipo de arquitectura en países menos desarrollados, por lo que reduce su actuación en la mayoría de los casos a espacios ligados a grandes urbes que puedan proporcionar es electricidad necesaria, o bien buscarla por otros medios. A pesar de ello, os materiales son ligeros y económicos, pero lo que es más importante, el mantenimiento de los mismos. Las reparaciones son el punto económico más fuerte de este tipo de arquitectura, pudiendo ser realizadas por los propios usuarios de la arquitectura con una breve instrucción previa.

MEDIOAMBIENTALES

Los materiales de la envoltura no son reciclados ni autóctonos de ningún lugar, ya que se trata de lonas de plástico principalmente. Sin embargo, el material estructural en este caso es el aire, lo que supone un impacto mínimo para el medio ambiente en su faceta teórica. Pero en la práctica es diferente, ya que para mantener el bombeo de aire hace falta una instalación eléctrica y en algunos casos motores de combustión que encarecen y dificultan el proceso, además de y aumentan la huella climática. Sin embargo, abre la posibilidad a la innovación sostenible de estas instalaciones, dejando abierta la puerta hacia la experimentación con energía conseguida a través de luz solar, viento o incluso cursos de agua cercanos, lo cual requiere de una planificación milimétrica, además de un oportunismo que puede ser difícil de encontrar.

ADAPTABILIDAD

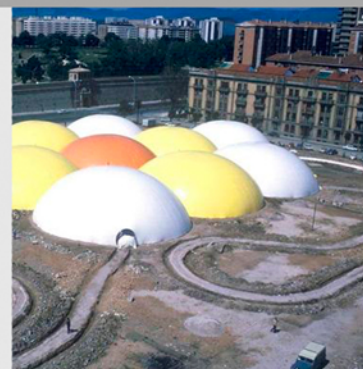
Sin duda, junto con los objetivos sociales, la adaptabilidad de la estructura es uno de sus puntos fuertes. La obra Instant City es un ejemplo perfecto de la formación por adición de espacios contiguos, privados e independientes, al espacio común principal. Por lo que, al no haber una forma o planificación estricta de los espacios, se plantea como una solución perfecta para situaciones en las que el flujo demográfico se encuentra en constante cambio. Su diseño modular permite adaptarse a cualquier situación geográfica pudiendo desarrollar un crecimiento estandarizado en cualquiera de sus direcciones. Su diseño está completamente desligado al entorno, posibilidad de transporte, sin embargo, sí es dependiente de ciertas condiciones climáticas favorables para la producción de energía que mantenga los motores activos.

SOCIALES

Sin dudal segundo de los puntos más destacables de la arquitectura de Prada Poole. El carácter social de la obra Instant City la convierten en un ejemplo perfecto del desarrollo perfecto de una comunidad de emergencia destinada a refugiados. La cooperación, autoconstrucción e interrelación que propone el proceso de montaje, junto con la individualización de los espacios, se convierten en cualidades necesarias para la arquitectura de Emergencia, y esta obra las cumple. Aparece el concepto de la individualización de los espacios, al módulo principal comunitario son adheridos los módulos individuales y autoconstruidos de los diferentes habitantes de la "ciudad", generando un sentimiento de pertenencia que se encuentra directamente ligado a la longevidad de la estructura.

INCONVENIENTES

- No se utilizan materiales reciclados para la envoltura.
- Materiales de difícil acceso para territorios con recursos limitados.
- Dependencia de condiciones climáticas para la producción de energía.
- No es posible la construcción in situ, dependencia de agentes externos para la obtención de los materiales y piezas específicas..
- Dependencia de suministración eléctrica.



CONCLUSIONES

Se lleva a cabo una clasificación aproximada de los cuatro grandes grupos de objetivos. Constituyendo una puntuación de 1 a 5, en la que 1 es el valor más negativo posible y 5 el más positivo.

- ECONÓMICOS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- MEDIOAMBIENTALES.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- ADAPTABILIDAD.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- SOCIALES.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---





SHIGERU BAN. REFUGIOS DE EMERGENCIA EN RUANDA.

La idea común de toda la obra de Shigeru Ban es la utilización de materiales reciclados, principalmente el papel, en todas sus formas. Desde tubos de papel compactado y recubierto de poliuretano para la estructura, hasta paneles de papel ligeros para particiones interiores.

OBJETIVOS

ECONÓMICOS

En este caso nos encontramos ante un tipo de arquitectura basada en el reciclado de los materiales principales. Los tubos de papel son una opción económica para la realización de la estructura, sin embargo, además de la compactación previa del papel, tienen que ser tratados a un procedimiento especial para su recubrimiento exterior, lo que imposibilita la autonomía completa de la obra, ya que estos tienen que ser rimportados, lo que encarece los costes.

Aún así, estos materiales son más económicos que los metales o maquinaria necesarias para otras propuestas, por lo que se sitúa por delante de ellas a la hora de escoger la opción más económica.

MEDIOAMBIENTALES

Uno de los puntos más fuertes de la arquitectura de Shigeru Ban, todos los materiales, al ser reciclados, dejan una huella de carbono mucho menor que otras propuestas.

No necesita maquinaria ni materiales pesados, puede ser transportado por una o varias personas.

Además, Shigeru Ban proyecta una forma de recogida de agua sin instalaciones.

ADAPTABILIDAD

La adaptabilidad, según en que sentido, no es un punto fuerte a destacar.

Si bien es cierto que podemos volver a hablar de nuevo de ese concepto de desligamiento del entorno, los módulos diseñados por el arquitecto japonés están completamente estandarizados, desde las dimensiones generales hasta las longitudes de cada pieza utilizada en el montaje.

Por lo que, aunque se adapta bien a cualquier terreno, las posibilidades de modificación según el flujo cambiante de personas se basan en la creación de nuevos módulos individuales entre ellos. Quedando la creación de módulos comunitarios abierta a la reinterpretación del proyecto.

SOCIALES

Un punto fuerte de esta obra es la autoconstrucción, de nuevo una instrucciones previas a los usuarios de la misma es suficiente para que estos puedan construir sus propios hogares.

No requiere de material pesado y propicia la colaboración entre los habitantes.

INCONVENIENTES

- Poca adaptabilidad del modelo a espacios comunitarios.
- Adaptabilidad poco eficiente al crecimiento demográfico de los refugios.
- Completa estandarización de materiales y espacios.
- No es posible la construcción in situ, dependencia de agentes externos para la obtención de los materiales y piezas específicas..



CONCLUSIONES

Se lleva a cabo una clasificación aproximada de los cuatro grandes grupos de objetivos. Constituyendo una puntuación de 1 a 5, en la que 1 es el valor más negativo posible y 5 el más positivo.

- ECONÓMICOS.

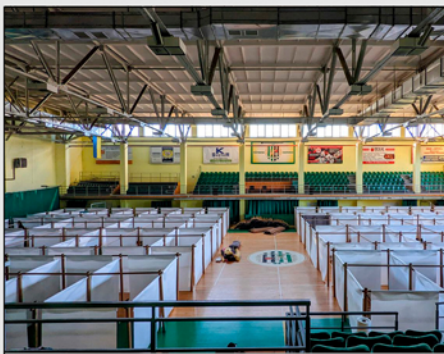
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- MEDIOAMBIENTALES.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- ADAPTABILIDAD.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- SOCIALES.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---





SHIGERU BAN / VOLUNTARY ARCHITECT'S NETWORK. PPS.

Shigeru Ban y VAN, fundado por él, crean un sistema de partición de papel, implementado sobre todo en situaciones bélicas como la ocurrida en Ucrania en el 2022. Se trata de un sistema hecho íntegramente por materiales de papel y derivados, destinado a la implantación de espacios para la acogida de refugiados en el interior de obras con grandes luces como pueden ser pabellones, gimnasios o almacenes.

OBJETIVOS

ECONÓMICOS

Probablemente el aspecto más destacable de esta arquitectura.

Prácticamente la totalidad de los elementos implicados en su construcción son hechos a base de papel. Al ser pensado para situarse en grandes urbes, el transporte de estos materiales no debería de suponer una inversión económica grande, además de la consecución de los mismos.

No precisa de instalación económica, ya que aprovecha las construcciones preexistentes con todas sus facultades.

MEDIOAMBIENTALES

Con un impacto prácticamente nulo en el medio ambiente, como casi toda la obra de Shigeru Ban, sin duda el "Paper Partition System" supone una alternativa ecológica perfecta para la construcción de refugios en las grandes ciudades.

En cuanto al valor ambiental de la obra para los refugiados, se trata del primer ejemplo estudiado que no se encuentra al aire libre, lo cual puede suponer un impacto negativo en el bienestar de las personas que lo habitan. Sin embargo, al mismo tiempo les protege ante cualquier inclemencia meteorológica.

ADAPTABILIDAD

En este caso, la versatilidad de estas construcciones hay que entenderla de un modo diferente.

Estamos ante un "modus operandi" diferente, el contexto de las grandes urbes aleja la necesidad de independencia de los refugios. Se trata de lugares alejados del conflicto que asumen el hospedaje de personas desplazadas de los lugares afectados. Por lo que, en cuanto a la adaptabilidad, este sistema de construcción es capaz de aprovechar al máximo cualquier espacio interior libre de uso, sin encontrarse ligado a unas dimensiones concretas o instalaciones previas.

Además, la estandarización parcial de sus elementos hace posible que puedan ser adaptados a las diferentes dimensiones de los módulos necesarios para cada situación.

SOCIALES

En cuanto a los objetivos sociales que desarrolla esta propuesta, de nuevo nos encontramos con el concepto de autoconstrucción no requiere de conocimientos amplios en la materia. Por lo que la colaboración se presupone un elemento vital para su elaboración.

Al encontrarse, en todo momento, en un lugar cerrado, las interrelaciones entre sus habitantes es máxima, las separaciones, en la práctica, son más conceptuales que reales. El papel proporciona una individualidad proporcionada por el aspecto visual cerrado de los módulos, pero a su vez la ligereza suficiente como para facilitar los movimientos y flujos internos dentro de los diferentes espacios.

INCONVENIENTES

- Dependencia de una construcción preexistente.
- Crecimiento demográfico limitado por la construcción envolvente.



CONCLUSIONES

Se lleva a cabo una clasificación aproximada de los cuatro grandes grupos de objetivos. Constituyendo una puntuación de 1 a 5, en la que 1 es el valor más negativo posible y 5 el más positivo.

- ECONÓMICOS. 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- MEDIOAMBIENTALES. 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- ADAPTABILIDAD. 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- SOCIALES. 1 | 2 | 3 | 4 | 5

