

TESTIMONIO

EL PROYECTO EXPERIMENTAL DE VIVIENDA (PREVI). CONCEPCIÓN, DESARROLLO, ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS.

THE EXPERIMENTAL HOUSING PROJECT (PREVI). CONCEPTION, DEVELOPMENT, ANALYSIS OF RESULTS AND FUTURE PROSPECTS.

RAQUEL BARRIONUEVO DE MACHICAO

Resumen

En 1967 el Perú y las Naciones Unidas acordaron realizar un proyecto experimental de vivienda orientado a buscar soluciones que contribuyan a resolver la grave situación habitacional de Lima, en su condición de ciudad capital que alberga a la tercera parte de la población del país. Un estudio previo de la problemática existente determinó que el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, comprometiera su participación al considerar que esa realidad era similar en otras capitales de los países en vías de desarrollo. Se formularon y construyeron cuatro proyectos piloto. El Proyecto Piloto 1 (PP1) es el más conocido porque fue motivo de un concurso internacional en el que participaron 13 equipos extranjeros de destacada experiencia y 28 equipos peruanos especializados en el tema. La situación actual en Perú y Latinoamérica invita a revisar si algunas de las propuestas serían viables hoy en día. Al plantear la relación entre conceptos tales como la vivienda de crecimiento progresivo, las tecnologías utilizadas, la situación económica peruana, comparando la actual con la época del concurso, parece posible señalar el interés y viabilidad de las propuestas del PP1 de PREVI, que se presentan como una opción posible para programas de vivienda de bajo costo.

Palabras Clave

PREVI, vivienda de crecimiento progresivo, industrialización de vivienda.

Abstract

In 1967, Peru and the United Nations agreed to conduct a housing pilot project aimed to finding solutions to help solve the housing plight of Lima, as a capital city, home to a third of the country's population. A previous study identified the existing problems that the United Nations Program for Development [UNDP], compromise their participation to consider that reality was similar in other capitals of developing countries. Four pilot projects were developed and built. The Pilot Project 1 (PP1) is best known because it was the occasion of an international competition involving 13 foreign teams and 28 Peruvian teams specialized in this subject. The current situation in Perú and Latin America invite to re-view if some of the proposals would be viable today. In proposing the relationship between concepts such as progressive growth, technologies used, the economic situation in Peru, and comparing the present with the time of the contest, it seems possible to emphasize the importance and feasibility of the proposals PREVI PP1, which is presented as a possible option for low cost housing programs.

Key Words

PREVI, progressive growth housing, housing industrialization.

Antecedentes

El Perú, al igual que otros países latinoamericanos, se enfrenta a una cada vez más creciente población urbana. Las estadísticas muestran que el 67% de los casi 400 millones de habitantes de Latinoamérica están inadecuadamente alojados. En las ciudades que son capital de los países, donde hay una alta población, son las que tienen los más altos déficit de vivienda. La baja capacidad adquisitiva de sus habitantes y alto costos de la construcción les aleja de la posibilidad de tener mejores viviendas y condiciones de calidad de vida.

Lima, la capital del Perú, había experimentado un crecimiento progresivo, bordeaba los 3 millones de habitantes en 1972, ahora tiene más de 8 millones. Las necesidades de vivienda se han multiplicado y no existe capacidad para atender el aumento del déficit.

Las familias de menores recursos económicos habitan todavía en zonas decadentes de la ciudad, en proceso de tuzurización o en áreas marginales donde se asientan espontáneamente, en forma incontrolada. Se sigue extendiendo la ciudad, con un crecimiento lento y progresivo a lo largo de muchos años. Adicionalmente, se suma las condiciones de sismicidad existentes que, en más de una oportunidad ha signi-

ficado un doloroso saldo de víctimas, especialmente de aquellos que residen en las áreas mencionadas, con la consiguiente destrucción de las viviendas, aumentando el déficit.

En la década del 70, se llevó a cabo en el Perú un proyecto experimental de vivienda dirigido a la búsqueda de soluciones a la problemática de la vivienda urbana, ubicada en la costa y con un volumen alto de población. Conocido como el PROYECTO PREVI, fue propuesto en 1966 a las Naciones Unidas, por el presidente de la República arquitecto Fernando Belaúnde Terry, su principal promotor y autor de la idea original. Luego de haber realizado un intensa actividad de construcción de viviendas para la clase media en todo el país, deseaba incorporar las experiencias obtenidas en tres proyectos pilotos complementarios entre sí y construidos en la ciudad de Lima, a su política habitacional de atención a grupos urbanos de población de bajos ingresos.

Una misión de las Naciones Unidas y profesionales peruanos especialistas en el tema, evaluaron la situación de la problemática habitacional de Lima, concluyendo que no difería mucho de la realidad de otras capitales de Latinoamérica y, por lo tanto, sus características también eran representativas de otros

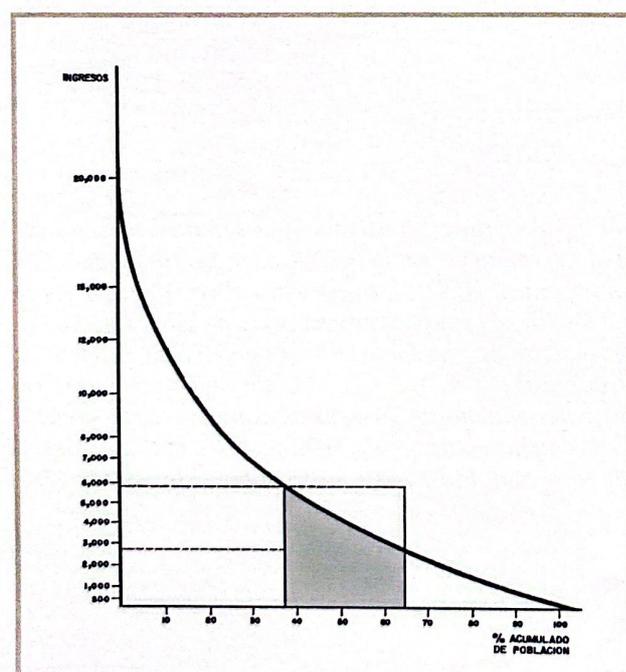


Figura 1: Identificación Subgrupo considerado para el proyecto PREVI. 1968.

Fuente: DESCO.

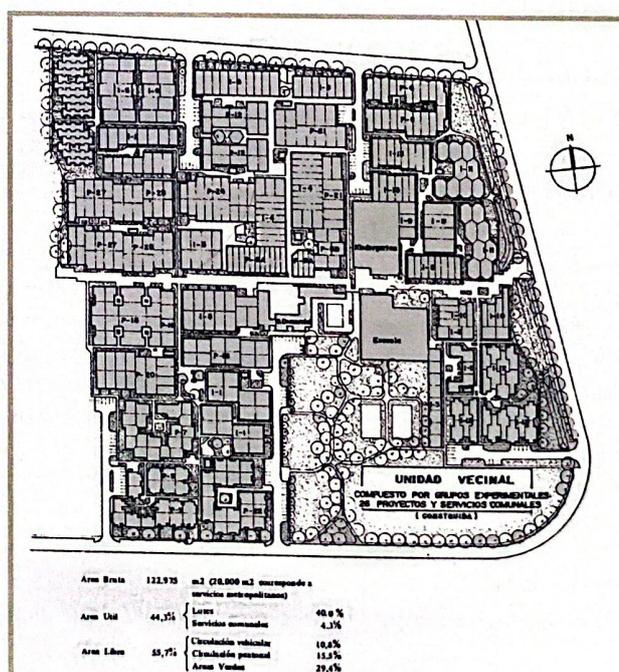


Figura 2: Primera etapa del PP1 de PREVI

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985, p. 18.

Proyecto piloto 2, PP2:

Planificación y programación de sistemas de renovación urbana y mejoramiento de las “barriadas” destinadas a mejorar las condiciones sociales y materiales en zonas seleccionadas y la rehabilitación efectiva en una primera etapa de unas 150 viviendas, dentro de la comunidad a la que pertenezcan. Luego de hacer un estudio de los tugurios de la gran Lima, se escogió para el proyecto cuatro manzanas tugurizadas en el distrito de Barranco.

Proyecto piloto 3, PP3:

Planificación y programación de un sistema de “lotes y servicios” para el asentamiento de familias migrantes y de ocupantes sin título, con muy bajos ingresos, en un lugar seleccionado con este fin y la construcción, en una primera etapa, de 200 viviendas, mediante el esfuerzo propio con asistencia técnica, inclusive los servicios públicos y edificios básicos para la comunidad. El PP3 se ubicó en el fundo Bocanegra, en el Callao.

Proyecto piloto 4, PP4:

Cuando se estaban iniciando los tres proyectos de PREVI, en mayo de 1970, se produjo un sismo de desastrosas consecuencias en Huaraz, al norte de Lima, en la que murieron 70,000 habitantes aproximadamente y perdieron sus viviendas alrededor de un millón y medio de personas.

La ciudad de Yungay quedó totalmente enterrada por una avalancha de nieve debido al desprendimiento de una masa de más de un millón de toneladas de hielo y nieve del Huascarán, el pico nevado más alto del Perú (6,700 msnm).

Se vio entonces la conveniencia de ampliar los objetivos de PREVI a un cuarto proyecto que experimentaría dos programas de auto fabricación y autoconstrucción en ciudades que fueron prácticamente arrasadas por el sismo: una en la costa (Casma) y otra en la sierra (Catac).

Los cuatro proyectos de PREVI fueron diseñados y construidos en la década del 70. El más conocido es el PP1, porque fue motivo de un concurso internacional que dio lugar a la participación de 13 equipos de arquitectos e ingenieros de distintas nacionalidades invitados, junto a 13 equipos peruanos seleccionados de 28 equipos nacionales que participaron en el concurso.

Los equipos internacionales del PP1 estaban integrados por destacados especialistas de lo que se denominaba *tercera generación del movimiento moderno*. Era un grupo de arquitectos que, aunque empezaban a cuestionar algunos de los postulados surgidos en las primeras décadas del siglo, mantenían buena parte

de sus intenciones, como demuestra su preocupación sobre el tema de la vivienda social.

En este artículo nos referiremos al PP1, pero no está demás mencionar que los otros tres tienen también resultados relevantes porque contaron con la participación de profesionales peruanos de gran experiencia en los temas y con la asesoría de expertos de las Naciones Unidas en la diferente temática que abarcaron.

PREVI fue concebido para responder y atender tres realidades existentes en Lima Metropolitana, la ciudad con mayor población del Perú:

- La necesidad de atender el déficit existente de viviendas, para lo que se requiere construir más viviendas.
- La urgencia de mejorar las condiciones habitacionales de las zonas tugurizadas de las grandes ciudades, que tienen un grave deterioro y que alojan en una mínima área (a veces una sola habitación) a toda una familia.
- Adelantarse u orientar la formación de asentamientos humanos incontrolados en zonas marginales, que no tienen servicios públicos ni vías de acceso, en los cuales se construye por autoconstrucción, entendiéndose por ésta las diferentes modalidades que utiliza la población de menores ingresos: el esfuerzo propio, la autoayuda o la autogestión. En Lima se da especialmente esta última.

EL PP1 de PREVI partió de los estudios socio-económicos que a nivel nacional definen las posibilidades de los diferentes sectores sociales de afrontar el costo de su vivienda, y se proyectó hacia soluciones que hagan posible que la vivienda esté al alcance de los sectores más necesitados.

Fue dirigido a un sector necesitado de la población que tuviera posibilidades de acceder a un crédito para la adquisición de la vivienda (PP1: producción masiva de viviendas), cuyos ingresos fluctuaran entre 3.000 y 6.000 soles. Se constató que esas familias podían destinar hasta un 20% de sus ingresos mensuales con ese fin.

Sin embargo, las soluciones debían ser posibles de aplicar a niveles económicos menores cuyos ingresos estuvieran entre 500 y 3,000 soles (PP2, PP3 y PP4, especialmente autoconstrucción asistida), e investigar la manera de hacerla accesible a los grupos seleccionados en el estudio previo.

En las propuestas y desarrollo del diseño y construcción de los cuatro proyectos piloto de PREVI se incluyeron las obras de urbanización, equipamiento urbano y servicios públicos indispensables.

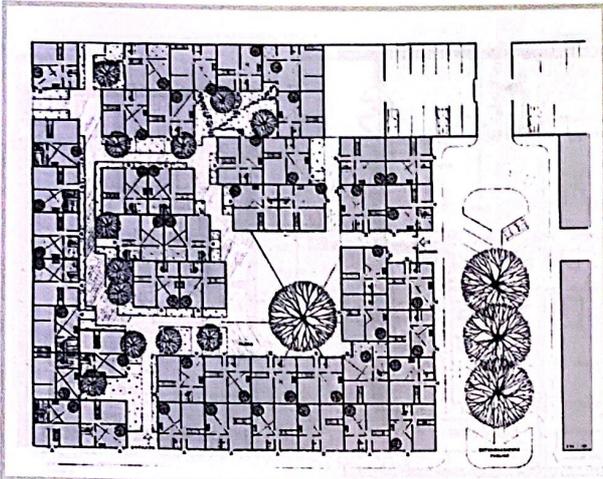


Figura 4. Propuesta del equipo de Colombia

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

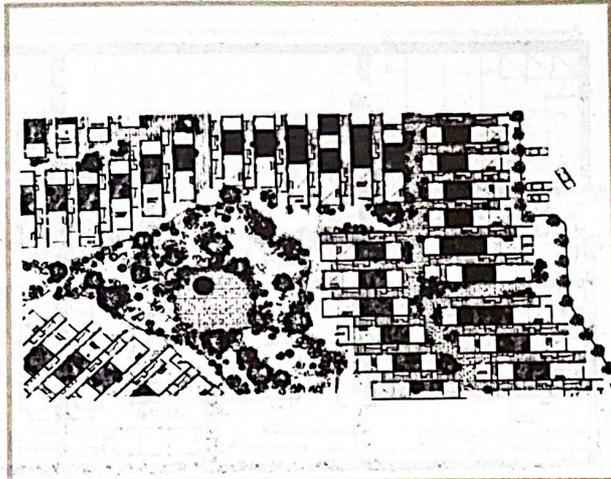


Figura 5. Propuesta del equipo de EE. UU.

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

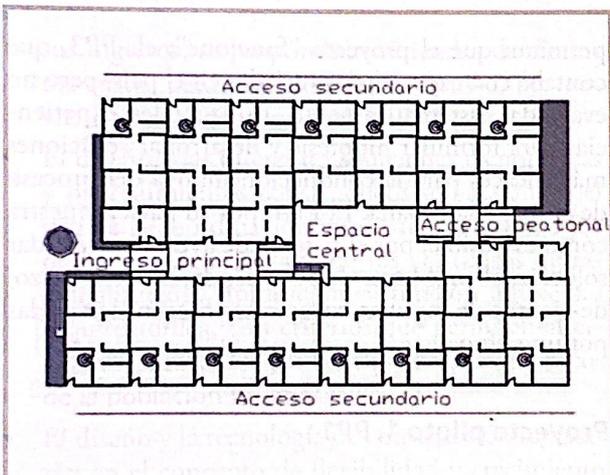


Figura 6. Propuesta del equipo de Dinamarca

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

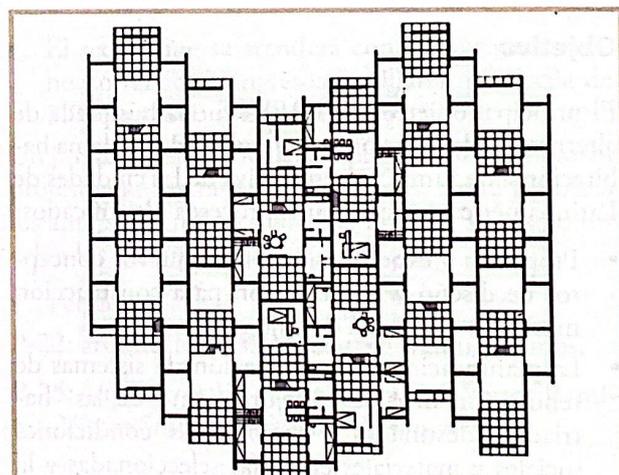


Figura 7. Propuesta del equipo de Francia

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

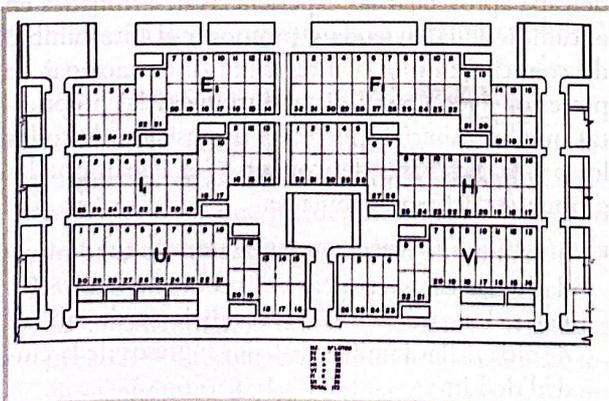


Figura 8. Propuesta del equipo peruano P-27

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

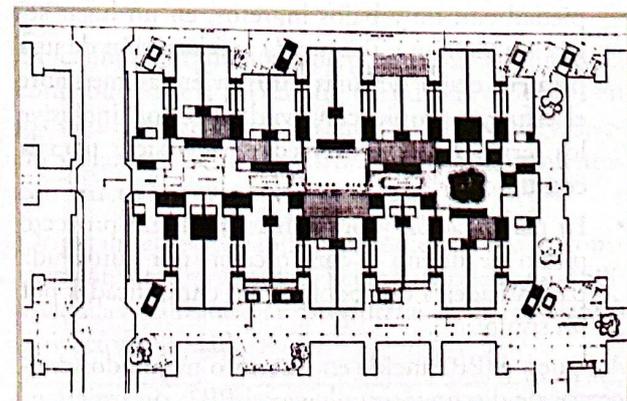


Figura 9. Propuesta del equipo peruano P-6

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

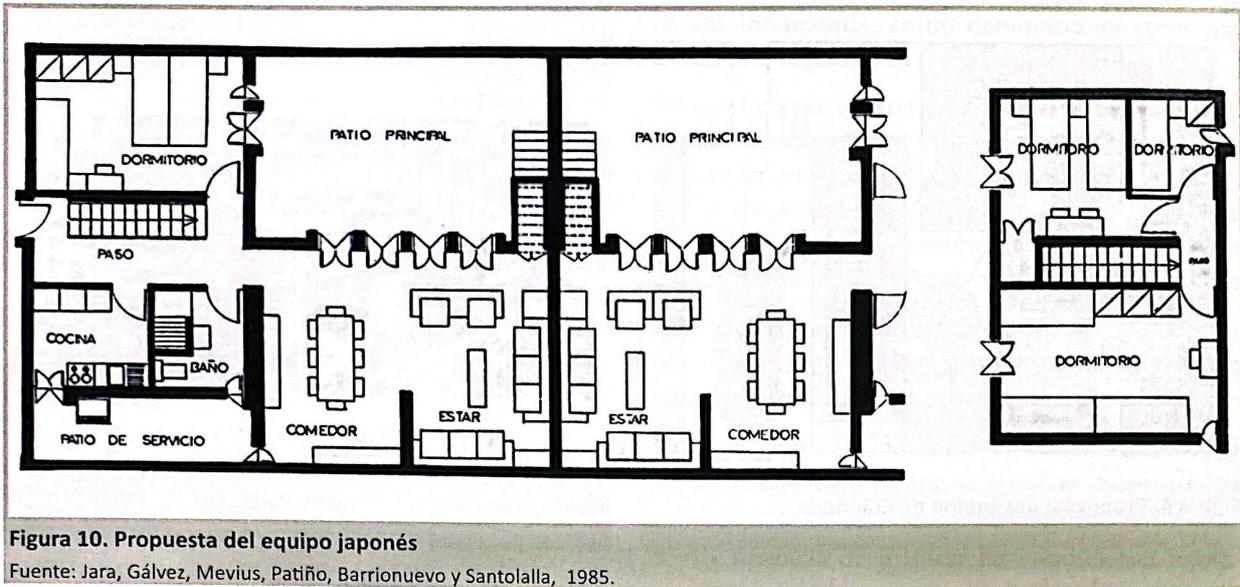


Figura 10. Propuesta del equipo japonés

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

Objetivo

El principal objetivo de PREVI fue la búsqueda de alternativas de solución para resolver el problema habitacional de Lima, representativa de las ciudades de Latinoamérica; en sus cuatro procesos identificados:

- Propuesta y experimentación de nuevos conceptos de diseño y construcción para construcción masiva de viviendas de bajo costo.
- La planificación y programación de sistemas de renovación urbana y mejoramiento de las “barriadas” destinadas a mejorar las condiciones sociales y materiales en zonas seleccionadas y la rehabilitación efectiva en una primera etapa de unas 150 viviendas, dentro de la comunidad a la que pertenezcan.
- La planificación y programación de un sistema de “lotes y servicios” para el asentamiento de familias migrantes y de ocupantes sin título de propiedad con muy bajos ingresos, en un lugar seleccionado con este fin; y la construcción de una primera etapa de unas 200 viviendas mediante el esfuerzo propio con ayuda exterior, inclusive los servicios públicos y edificios básicos para la comunidad.
- La planificación y programación de un proyecto piloto de diseño y construcción por autoayuda para atender a dos poblaciones damnificadas por un sismo.

Así pues, el PP1 incide en nuevos o mejorados conceptos de diseño y tecnología; el PP2, sin experiencia previa en nuestro medio, tuvo que desarrollar el proyecto como sistema o solución completa, con especial énfasis en aspectos de legislación y otros que

permitan que el proyecto “funcione”; el, PP3, que contaba con experiencias variadas en el país, pero no evaluadas sistemáticamente, utilizó tales experiencias para formular hipótesis y desarrollar soluciones más eficaces para la conducción masiva del proceso de autoayuda urbana. El PP4, por su parte, muestra cómo es posible, por el sistema de ayuda mutua, dar solución al problema de la vivienda, a corto plazo, de cientos de familias cuyas casas fueron destruidas por un sismo.

Proyecto piloto 1, PP1

El Proyecto Piloto 1 de PREVI es el más conocido de los cuatro proyectos, porque fue materia de un concurso internacional y porque algunas de las tecnologías estudiadas se aplicaron en los otros tres Proyectos. Participaron 41 equipos multidisciplinares: 28 de Perú y 13 invitados de otros países. Se deseaba aprovechar las experiencias desarrolladas en el campo de la vivienda y promover el intercambio de conocimiento y la integración internacional de profesionales para estudiar y enriquecer las propuestas que luego serían puestos a disposición de todos los países. Las bases del concurso señalaban que las propuestas debían formularse:

- Tomando de base la organización de la comunidad y las características del problema habitacional, se buscará mejorar las condiciones de calidad de vida de las familias de bajos ingresos de la ciudad de Lima
- Considerando que las familias de la comunidad tienen diferentes recursos, y que sus necesidades de espacio no está directamente relacionadas con

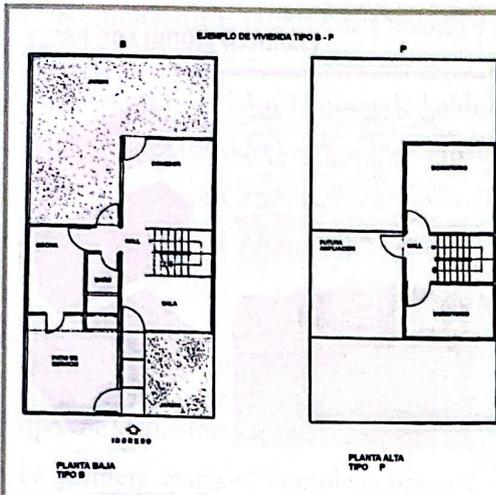


Figura 11. Propuesta del equipo peruano P-25

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

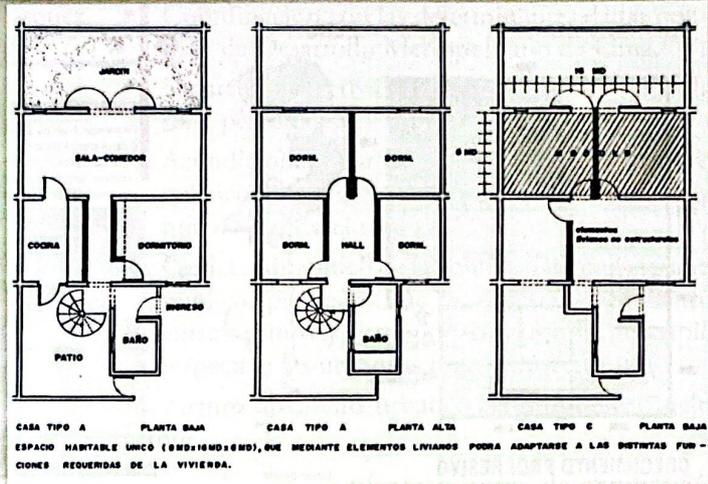


Figura 12. Propuesta del equipo peruano P-25

Fuente: Jara, Gálvez, Mevius, Patiño, Barrionuevo y Santolalla, 1985.

sus ingresos, se propondrán viviendas de distintos costos para cada tamaño de familia, promoviendo así la inclusión social.

- El diseño y las diferentes soluciones tecnológicas y procedimientos constructivos se basarán en el uso de la coordinación modular (módulo básico de 10 cm), con énfasis en los conceptos de racionalización, tipificación, y función ambiental arquitectónica, con criterios que permiten alternativas para todos los niveles socio-económicos de la población urbana.
- El diseño y la tecnología de construcción se basarán en el concepto de flexibilidad y crecimiento progresivo (horizontal y/o vertical) para satisfacer el carácter dinámico y cambiante de las familias.
- Los proyectos considerarán el criterio de vivienda unifamiliar de relativa alta densidad y baja altura, en lotes pequeños y agrupados en cinta, terrazas o alrededor de espacios comunales pequeños.
- El diseño de las viviendas será para un total de 2 a 6 miembros por familia, con posibilidades de albergar en el futuro hasta 10 personas.
- Se deberán alcanzar costos de viviendas considerando que éstas serán adquiridas por familias de bajos ingresos que pueden destinar un pequeño porcentaje de sus ingresos para la adquisición de su vivienda.
- Se considerará que esta disposición de viviendas urbanas se adecua perfectamente a la realidad socio-económica de las familias de bajos ingresos económicos y es compatible con las determinantes sobre densidad y uso del suelo que fija el Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima:

- El sector que se atenderá con este proyecto tiene un rango de ingresos familiares que oscila de 3,000 a 6,800 soles mensuales¹.

Un jurado internacional, compuesto por prestigiosos profesionales extranjeros y peruanos, revisó y calificó los anteproyectos presentados. Premió, al mismo nivel, a los seis siguientes equipos:

- Peruanos:

P-22: arquitectos Elsa Mazzarri y Manuel Llanos.

P-25: arquitectos Fernando Chaparro, Víctor Ramírez, Víctor Smirnoff y Víctor Wiskowsky.

P-27: arquitectos Jacques Crousse y Jorge Paez.

- Internacionales:

I-4: Atelier 5 – Suiza

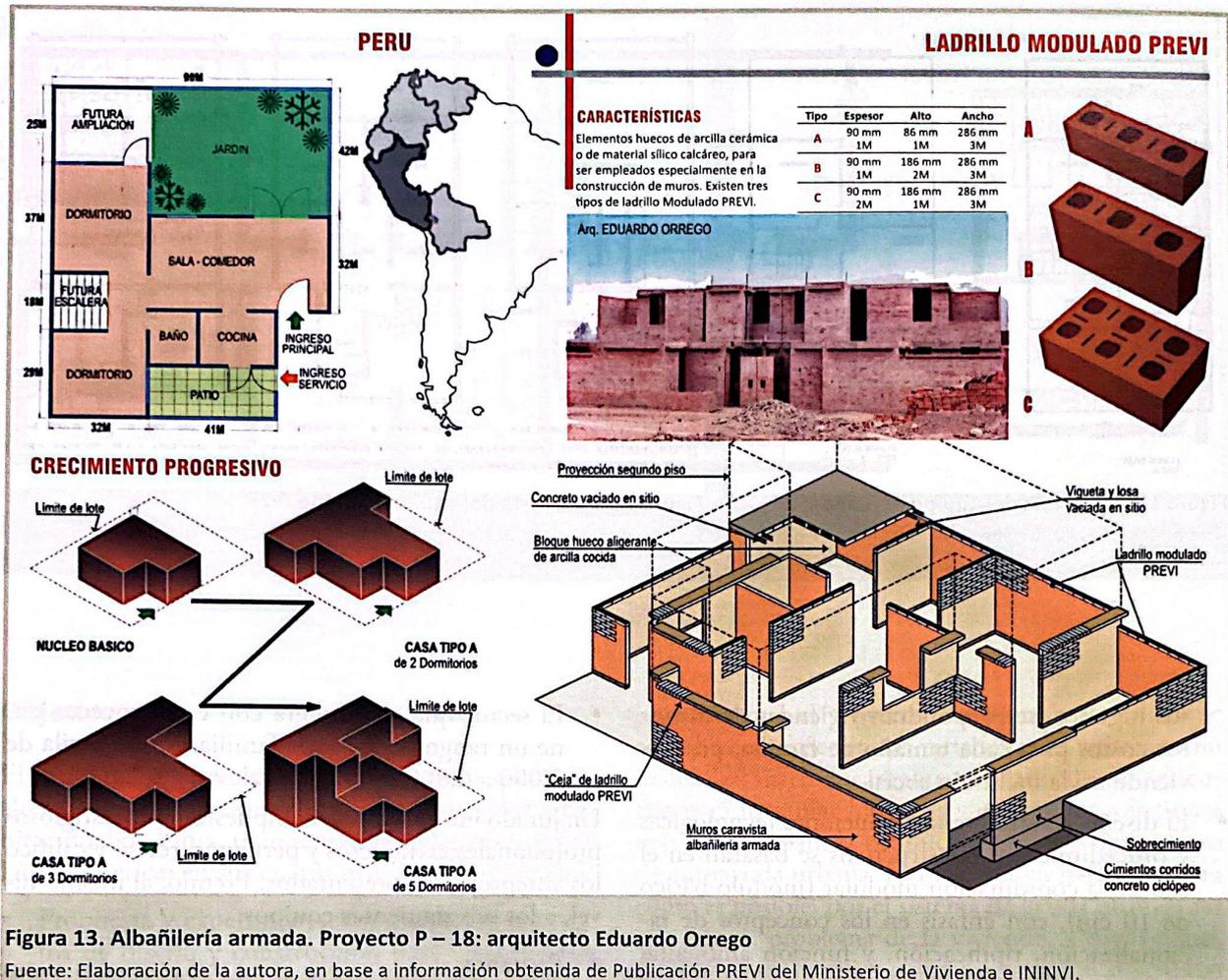
I-6: arquitecto Herbert Ohl – Alemania

I-8: arquitectos Kikutaki, Maki, Noriaki, Asoc. – Japón

La calificación de los anteproyectos consideró la contribución a la calidad de vida de las viviendas en los siguientes aspectos: diseño de la vivienda y diseño urbano, sistema constructivo y procedimientos constructivos.

Originalmente se había previsto el diseño y construcción de una Unidad Vecinal Modelo de 1500 viviendas utilizando las propuestas de los seis anteproyectos premiados.

1. Durante el desarrollo de los proyectos se produjeron sucesivas variaciones del valor de cambio de la moneda, por lo que el grupo humano al que se deseaba atender ya no pudo acceder a las viviendas construidas, porque sus costos subieron poniéndose fuera de su alcance.



El jurado señaló que los concursantes presentaron anteproyectos de gran interés, que podían contribuir en el mejoramiento de la calidad de las viviendas y las comunidades, y reducir el costo de la construcción y el mantenimiento de las edificaciones, y recomendó que se usara al máximo las diferentes ideas propuestas por los participantes nacionales e internacionales.

Luego de atender la sugerencia del jurado se seleccionaron 20 proyectos adicionales a los premiados (10 nacionales y 10 internacionales).

Los equipos peruanos seleccionados fueron los siguientes:

P- 5: arquitecto Miguel Alvaríño Guzmán

P- 6: arquitecto Ernesto Paredes Arna

P- 7: arquitectos Luis Miroquesada, Carlos Williams y Oswaldo Núñez

P- 9: arquitectos. Juan Gunther y Mario Seminario

P-12: arquitecto Carlos Morales Machiavello e Ing. Alfredo Montagne Fort

P-16: arquitecto Juan Reiser G.

P-18: arquitecto Eduardo Orrego

P-20: arquitectos Luis Vier y Consuelo Zanelli de Vier

P-21: arquitectos Franco Bella, José Bentín, Raúl Quiñones y Luis Takahashi

P-24: arquitectos Frederick Cooper, Antonio García Bryce, Antonio Graña y Eugenio Nicolini

Los equipos internacionales invitados fueron los siguientes:

I 1: arquitecto James Stirling de Inglaterra

I- 2: arquitecto Knud Svensson e ingeniero John Zachariensen de Dinamarca

I- 3: arquitectos Germán Samper, Saenz, Urdaneta, etc. de Colombia

I- 5: Toivo Korhonen de Finlandia

I- 7: Charles Correa de India

I- 9: arquitectos J. Iñiguez de Onzoño y A. Vázquez de Castro de España

I-10: arquitecto Oskar Hansen de Polonia

I-11: arquitecto Aldo Van Eyck de Holanda

I-12: arquitectos Candilis, Josic y Woods de Francia

I-13: Christopher Alexander de Estados Unidos de América

Los 26 proyectos fueron desarrollados con el fin de construir una primera etapa experimental de 500 viviendas, para luego evaluar y comparar los diferentes tipos de soluciones en materia de diseño y tecnología.

La primera etapa se complementaría en un futuro con una segunda etapa en la que se experimentarían las propuestas urbanas de 1500 a 2000 viviendas, que incluirían los resultados de la evaluación integral de los diferentes proyectos.

Ésta primera etapa se orientó específicamente a las propuestas de agrupamiento urbano y a las propuestas tecnológicas, que incluían: albañilerías, concreto vaciado en sitio y prefabricados livianos, semipesados y pesados, el baño PREVI, módulos para vías peatonales, escaleras prefabricadas, componentes para equipamiento de parques, etc.

Grupo de desarrollo experimental

Un Grupo de Desarrollo Experimental, creado en el Proyecto PREVI, en coordinación con los autores de los 26 proyectos desarrollados, llevó a cabo el desarrollo final de la Unidad Vecinal Modelo de 500 viviendas².

El Grupo estuvo integrado por profesionales especialistas, nacionales e internacionales, quienes también asumieron el desarrollo de componentes y prototipos de los sistemas constructivos propuestos.

El grupo de desarrollo tuvo en cuenta los mejores planteamientos de **agrupamiento urbano** propuestos en el concurso internacional, los diseños finales de los proyectos arquitectónicos desarrollados y los siguientes criterios generales:

- Carácter demostrativo y repetitivo del esquema urbanístico, a fin de poder extenderse y aplicarse en zonas adyacentes y en otros proyectos similares.
- Simplicidad en los planteamientos de zonificación e infraestructura.
- Referencias a lineamientos de macro modulación urbana (cuadrícula modular en referencia trazada a 60 metros entre ejes).

2. Se propusieron planteamientos para una Unidad Vecinal de 2,000 viviendas, desarrollándose específicamente, dentro de ella, una primera etapa experimental de 500 viviendas.

- Coordinación con las determinantes dadas por el Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima.
- Separación efectiva de las circulaciones vehiculares y peatonales.
- Acondicionamientos apropiados en los aspectos térmicos, lumínicos, de ventilación y de aislamiento contra el ruido.
- Carácter dinámico de la comunidad, con espacios públicos pequeños que promueven el encuentro entre vecinos y actuando como polo desarrollo respecto a las urbanizaciones adyacentes.

En cuanto al diseño urbano, las propuestas incluyeron:

- Simplicidad en planteamientos de zonificación urbana, con espacios públicos pequeños que promueven la vida en comunidad y fomentaron la inclusión social.
- Efectiva separación de circulaciones vehicular y peatonal.
- Acondicionamiento natural y ambiental del proyecto.
- Diferentes agrupamientos de lotes, en forma de "terrazza o hilera", "quinta" o espacio comunal cerrado y "pasaje" con doble acceso, etc., que permiten la simplificación de los servicios públicos, configurando una urbanización de carácter dinámico y heterogéneo de grandes valores espaciales.

En lo que respecta a vivienda, los prototipos experimentales incluyen viviendas desarrollados en 1 o 2 pisos, con posibilidades de expansión horizontal, vertical o combinada; viviendas compactas en forma de U o de L; viviendas en base a espacios fijos y tipificados; en base a espacios flexibles; en base a módulos espaciales repetitivos, etc.

Una gama de soluciones de diseño de viviendas que cumplen los parámetros de diseño propuestos: crecimiento progresivo, coordinación modular, etc.

Se tomó especial interés en la experimentación de **sistemas constructivos** adaptables a las condicionantes económicas de los grupos humanos de mínimos ingresos. La variedad de sistemas experimentados permitió evaluar las diferentes posibilidades, dando por resultado que cualquiera de los sistemas construidos pueden ser empleados con éxito, dependiendo de variables, tales como volumen de construcción, disponibilidad y costo de materiales, costo de la mano de obra, etc.; lo que significa que es posible utilizarlos en soluciones para distintos niveles económicos, incluso para aquellos de ingresos eventuales.

Algunos de los prototipos fueron desarrollados en los talleres de la industria local porque estaban ligados a alguna patente o propuesta particular de alguno de los proyectistas o porque disponían de equipos

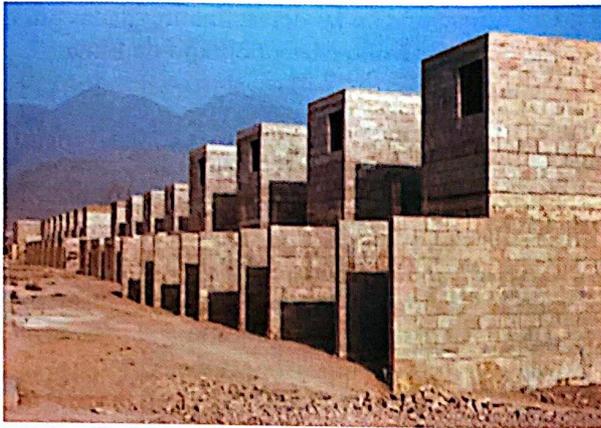


Figura 14. Proyecto del equipo japonés
Fuente: Fotografía de la autora.



Figura 15. Proyecto del equipo español
Fuente: Fotografía de la autora.

PLANTA MODULAR

BLOQUE DE CONCRETO PREVI

CARACTERÍSTICAS
Prefabricados en concreto simple vibropresado y se usan para muros portantes, tabiques, cercos. Existen dos tipos.

Tipo	Espesor	Alto	Ancho
A	90 mm	190 mm	390 mm
B	90 mm	190 mm	390 mm

Paneles de techo prefabricados huecos

Detalle de refuerzo encuentro en esquina

Detalle unión techo-muro

Arquitecto ALDO VAN EYCK

Figura 16. Albañilería armada. Proyecto del equipo holandés

Fuente: Elaboración de la autora, en base a información obtenida de Publicación PREVI del Ministerio de Vivienda e ININVI.

que no se contaba en la Planta Piloto de PREVI. Esto permitió incorporar su valiosa colaboración e intercambiar experiencias

Entre los sistemas convencionales racionalizados destacan las albañilerías reforzadas con unidades modulares (ladrillo PREVI de arcilla y bloque de concreto hueco PREVI), proponiéndose por primera vez dos tipos de albañilería estructural: la albañilería armada y la albañilería confinada. Anteriormente la albañilería sólo cumplía el rol de relleno de la estructura de concreto armado. En el Gráfico Nro. 14 se detalla la aplicación del ladrillo cerámico PREVI.

En la fotografía Nro. 1 se puede apreciar la aplicación de la albañilería armada con bloques de concreto PREVI y en la fotografía Nro. 2 las unidades de albañilería son del Sistema Tabliblock.

También utilizaron la tecnología de las albañilerías optimizadas los equipos: I-7 (India), I-12 (Francia) y los equipos peruanos: P-6, P-7, P-18 y P-20.

Otra tecnología propuesta en el PP1-PREVI fue el concreto armado vaciado en sitio (muros), en diferentes condiciones: tipo de mezclas y uso de diversos tipos de encofrados. Uno de los más interesantes fue la propuesta de "cajas monolíticas" con losa de cimentación y entresijos de concreto armado, que se combinan formando la vivienda, recomendado para suelos de baja resistencia. En el gráfico Nro. 16 se detalla sus características. En las fotografías Nro. 3 y 5 se muestran los proyectos P-24 y P-27 que optimizaron también la tecnología de vaciado en sitio. El proyecto P-5 también utilizó esta tecnología.

Los prefabricados (muros y techos) utilizados en las propuestas fueron: livianos, semipesado (200-100 Kg); elementos lineales (vigas y columnas) y elementos bidimensionales; pesado (1000-7000 Kg.); y elementos bidimensionales y otros elementos especiales. Ver gráfico 17.

Los otros proyectos que utilizaron tecnologías de prefabricación fueron los proyectos: I-1, I-10, I-13, P-5, P-9, P-16, P-22. Los proyectos I-4 y P-12 utilizaron un sistema mixto: prefabricado liviano como encofrado perdido y concreto vaciado en sitio.

Entre los principales componentes constructivos se tienen los que se describen a continuación:

- Una propuesta de solución nuclearizada de servicios sanitarios de baño, cocina y lavandería, independizada de la estructura, que fue diseñada y construida por especialistas del Grupo de Desarrollo de PREVI, fue adoptada por la casi totalidad de los equipos internacionales y algunos proyectos nacionales en su diseño de viviendas. Ver fotografía Nro. 5.

- Diferentes tipos de escaleras prefabricadas, puerta y ventana pivotantes, chapa de manija especial, puerta sin marco, puerta y ventana de sobrepone, ventanas prefabricadas, lavadero circular de ropa, Banca PREVI, componentes para parques, poste y lámpara PREVI.

En la fotografía Nro. 6 y el gráfico Nro. 18 se muestra una escalera que se forma con "vigas escalera prefabricadas".

En el gráfico Nro. 19 se detalla la "escalera caracol" que se desarrolla con un grada prefabricada de concreto armado diseñada de tal manera que forma incluye además una columna central que viene a ser el elemento de sostén las gradas.

En el gráfico Nro. 20, la escalera de pasos prefabricados es la versión más simple escalera

- A nivel de prototipo experimental: se hicieron otras propuestas: cabina sanitaria, caja para medidor, lavadero de cocina PREVI, letrero vial urbano y placa de numeración domiciliaria.

Resultado del PP1 de PREVI

Al haber sido uno de los principales objetivos del Proyecto Piloto 1 de PREVI la construcción masiva de viviendas para equilibrar el rápido crecimiento demográfico y la significativa migración rural-urbana que produce la concentración de la población en los centros urbanos, lo que se traduce en un déficit importante de viviendas, los resultados obtenidos en la primera etapa del proyecto tienen que ser considerados sólo en los aspectos que abordó en su realización: el diseño del agrupamiento urbano y la vivienda y las tecnologías constructivas. Las propuestas urbanas quedaron para la siguiente etapa que no se llevó a cabo.

Opiniones de especialistas en el tema, que se comentan a continuación, reflejan el impacto que tienen los resultados del proyecto PP1 de PREVI, porque podrían ser utilizados en programas de viviendas actuales en el país y en los países en vías de desarrollo.

El doctor Julián Salas del Instituto Eduardo Torroja de España, especialista en el tema de viviendas de bajo costo, dice "...el Proyecto PREVI es un proyecto viejo, que ha envejecido bien, porque, a pesar de los años transcurridos, tiene muchos resultados relevantes que aún pueden ser aplicadas en programas de viviendas de bajo costo".

Los arquitectos F. García, D. Torres y N. Tugás del Equipo Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Estudios Urbanos de la Universidad Católica de Chile, destacan en lo urbano: los conceptos de flexibilidad en el diseño, de simplicidad que genera

un efecto multiplicador, la ampliación del concepto del espacio privado no sólo de la vivienda, sino del agrupamiento vecinal; la preocupación sociológica en el diseño espacial urbano; la zonificación vial con el concepto de no ser “ejes viales”, sino “ejes vitales” por ser corredores de servicios comunitarios, el enriquecimiento de la red peatonal; la sustitución del concepto de grandes áreas verdes, por la alameda, el paseo, la plaza o la plazuela, de fácil mantenimiento. En el aspecto de la vivienda destacan el carácter evolutivo de ésta, su flexibilidad interna, la modulación, la estandarización, los nuevos sistemas constructivos propuestos y el mejoramiento o racionalización de las tecnologías convencionales.

M. Quirós e I. Flores dicen. “El gobierno de Belaúnde buscó una alternativa diferente de hacer ciudad y organizó el concurso PREVI que trajo consigo nuevos valores respecto al urbanismo. Destacaron las macro manzanas, que son, como su mismo nombre lo indica, grandes manzanas pero peatonales, así como también las áreas verdes. Ambas impulsan la caminata, el ejercicio, los encuentros entre vecinos y de esta forma se promueve el bienestar y la salud física y mental de la población. Se origina así un sentido de barrio, de vecindad emergente con características particulares. Debemos preguntarnos ahora si estos valores son los mismos con los que se está trabajando el urbanismo actual. O si es que la ciudad de Lima y sus proyectos de vivienda social sobreexplotan el suelo de manera individualista.

Justin McGuirk, encabeza su artículo “PREVI la Utopía Metabolista”, publicado en la revista *Domus*, con esta frase: “Cuarenta años después, un distrito experimental nos ofrece una perspectiva sin precedentes del metabolismo lento de la ciudad infinita”. Refiriéndose al crecimiento progresivo de las viviendas, uno de los principales objetivos de PREVI, menciona “Las casas originales con incrustaciones de capas geológicas: pisos adicionales, cubiertas inclinadas, balcones, escaleras exteriores, fachadas de imitación de mármol, tejas de terracota y las capas brillantes de pintura. Es como una especie de arqueología, mental raspar estas acumulaciones. Ese fue el genio de PREVI: fue diseñado como una plataforma para el cambio. Las casas no son el fin sino el principio, un marco para la expansión. Fue revolucionario”... “PREVI puede haber sido olvidado en gran parte, pero las lecciones no se han perdido. Sólo tomó 30 años para aprender. Hoy en día, hay una nueva ortodoxia emergente, al menos en América Latina, que dice que la vivienda debe ser construido con miras a la expansión y adaptación.

Se puede añadir que el planteamiento de PREVI de terminar sólo algunas viviendas y dejar las otras en distintas etapas de construcción, con el fin de que se aplique el crecimiento progresivo, siguiendo el ejem-

plo de dichas etapas construidas, promovió también la inclusión social, porque las viviendas fueron adquiridas por personas de diferentes niveles económicos.

La diversidad de soluciones experimentadas en lo que respecta a materiales, componentes, sistemas y procedimientos constructivos y los resultados alcanzados con su evaluación, brinda un material de incalculable valor con amplias proyecciones para su aplicación. Importantes centros de investigación latinoamericanos han tomado como referencia a PREVI para desarrollar nuevas investigaciones aplicadas a la vivienda y la construcción de bajo costo.

El proyecto consideró que era necesario desarrollar métodos y sistemas de construcción basados en los recursos locales disponibles y con una tecnología apropiada que permitan construir programas en condiciones óptimas de productividad. Por esa razón incluyó, entre otros, el desarrollo de nuevos sistemas y procedimientos constructivos industrializados apropiados para programas de construcción masiva.

En el estudio comparativo de estos sistemas industrializados construidos se incluyó una curva de productividad que fija los entornos y valores mínimos de producción más convenientes en cuanto costo unitario por número de viviendas.

Por otro lado, fue necesario tomar en cuenta el porcentaje elevado de desocupación y subempleo existente, la reducida capacitación y calificación de mano de obra y la inestabilidad laboral que caracterizan a la industria de la construcción, en ese entonces; características que todavía se dan en algunos lugares del ámbito latinoamericano. La experiencia derivada de la realización de este proyecto permite demostrar que el concepto de industrialización no se opone al concepto de uso intensivo de mano de obra no calificada, reservado, según la opinión generalizada, para los sistemas constructivos tradicionales.

Sistemas constructivos industrializados, tales como vaciados en sitio o prefabricados livianos y semipe-sados, diseñados para que sus componentes puedan ser realizados por mano de obra no calificada en líneas de producción en la misma obra, con asesoría y control técnico y que puedan ser montados o ensamblados con operaciones manuales que no requieran equipo costoso, compiten favorablemente o en condiciones similares en lo que respecta a porcentaje de mano de obra, con respecto a sistemas convencionales tomados como patrón.

Es importante destacar el hecho que por tratarse de un proyecto experimental basado en la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas, componentes y materiales, así como el mejoramiento de las prácticas existentes, la experiencia tecnológica de este proyecto

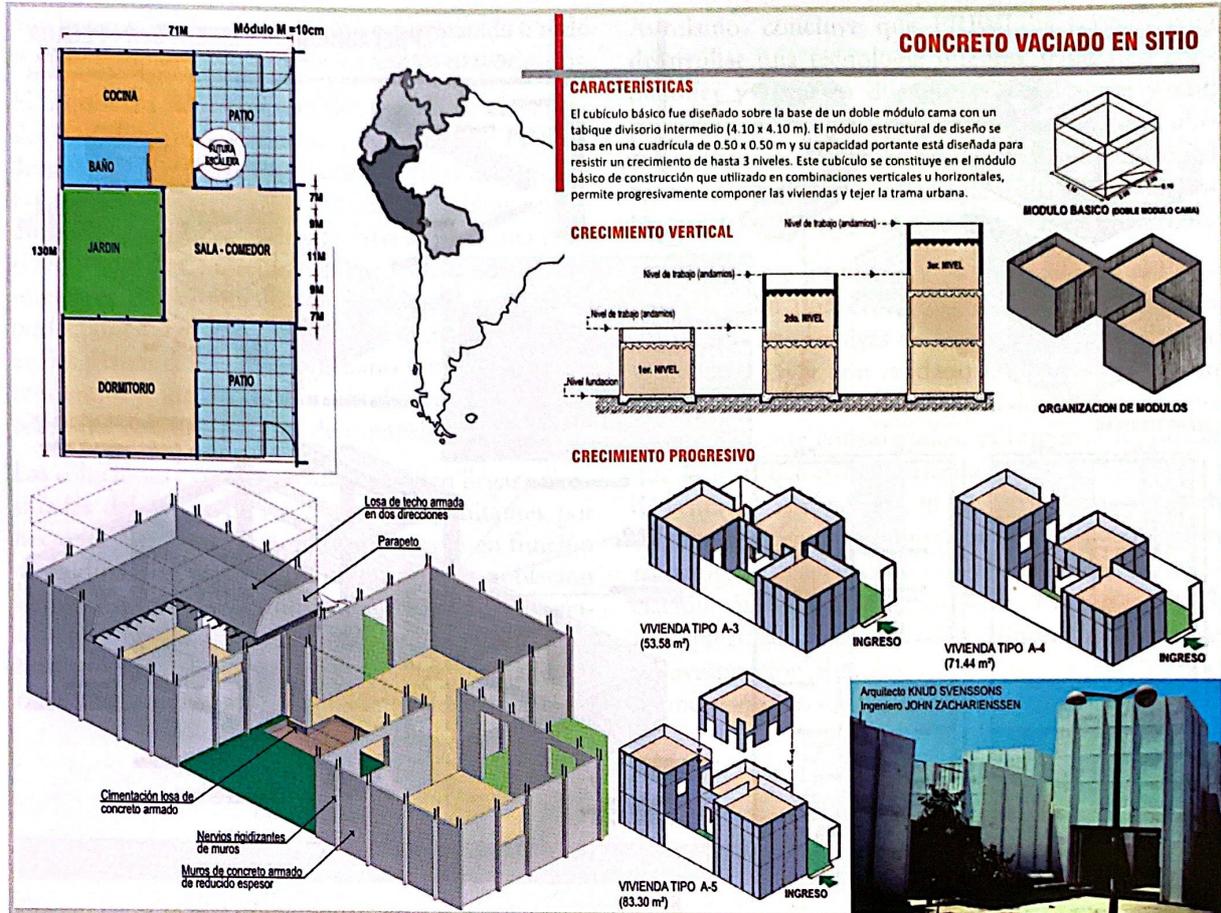


Figura 17. Proyecto del equipo danés

Fuente: Elaboración de la autora, en base a información obtenida de Publicación PREVI del Ministerio de Vivienda e ININVI.

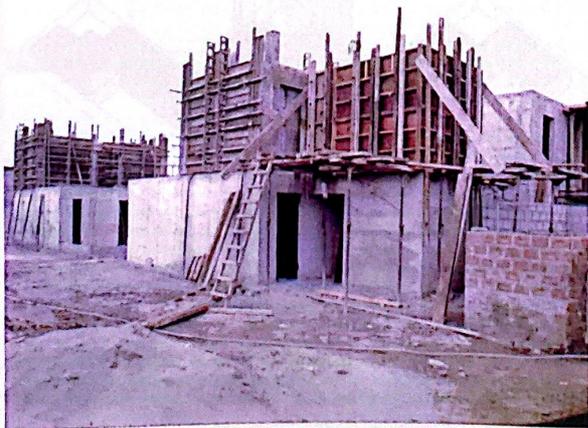


Figura 18. Proyecto P-24

Fuente: Fotografía de la autora.

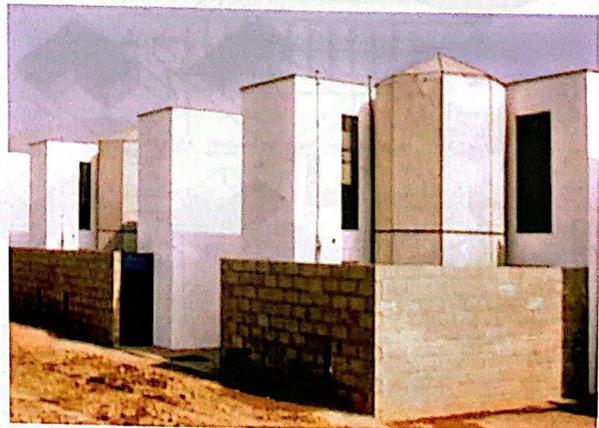


Figura 19. Proyecto P-27

Fuente: Fotografía de la autora.

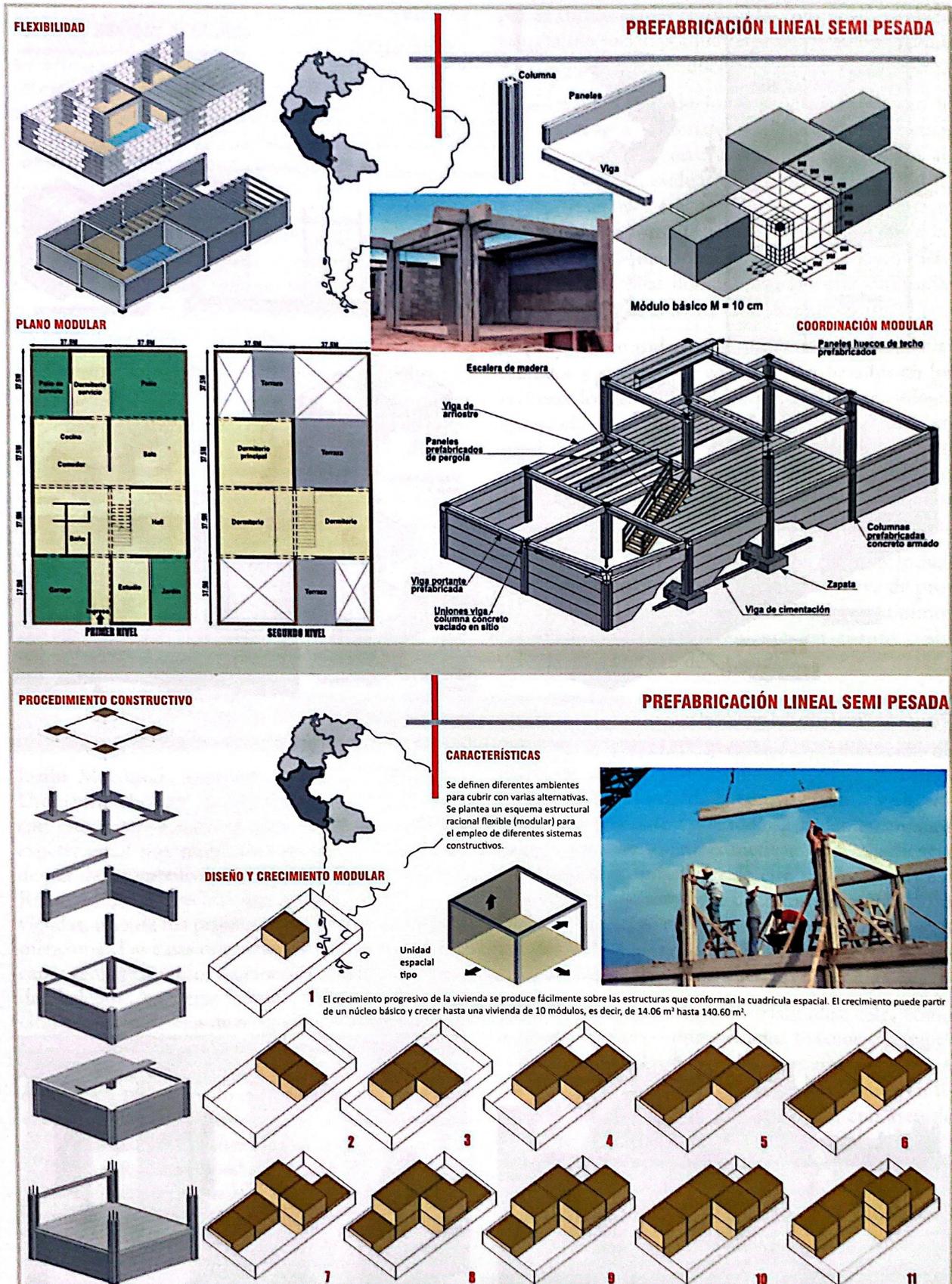


Figura 20. Proyecto del equipo finlandés

Fuente: Elaboración de la autora, en base a información obtenida de Publicación PREVI del Ministerio de Vivienda e ININVI.

puede ser aplicada directamente o proyectada a todo tipo de programas destinados a sectores mayoritarios.

El arquitecto Alberto Gonzales Gandolfi, consultor del PNUD para la evaluación del Proyecto PREVI, después de 25 años de construido, considera que la experiencia es válida para programas habitacionales de los caracterizados como de 'baja altura y alta densidad', en lotes individuales reducidos, con patios interiores y posibilidad de crecimiento progresivo, perfectamente adaptables a los programas incluidos en los planes de desarrollo urbano y metropolitano, tendientes a satisfacer las tasas de crecimiento poblacional con una política de expansión controlada.

Las soluciones experimentadas permiten llegar a densidades del orden de los 250 a 350 habitantes por hectárea. Son soluciones muy apropiadas en función de la dinámica familiar que caracteriza la población latinoamericana, y permiten encarar no solo programas masivos de gran número de viviendas sino también programas de escala reducida o fragmentados en etapas, de acuerdo a las posibilidades de financiación.

Asimismo, concluye que PREVI ha servido para desarrollar una tecnología integral, basada en condiciones y recursos disponibles localmente y con proyecciones regionales e internacionales, que ubican al Perú en una situación de privilegio dentro del contexto mundial en materia de realizaciones tecnológicas de esta índole en países en vías de desarrollo.

Con relación a los precios de la vivienda, en el PP1-PREVI hubo una evolución en el tiempo sujeta a devaluaciones sucesivas de la moneda. Sin embargo, se debe observar con cuidado las cifras que se dan a continuación. Si bien reflejan valores mayores que los inicialmente considerados, es importante indicar que la institución financiadora, que fijó los precios de venta de las viviendas, incluyó en su cálculo de su costo toda la inversión que demandó la investigación tecnológica, además de mayores intereses en la financiación. Aun así, los precios de venta eran similares a los precios de mercado. Si se elimina los costos de la investigación tecnológica y el mayor interés de la financiación, los costos reales estarían por debajo.

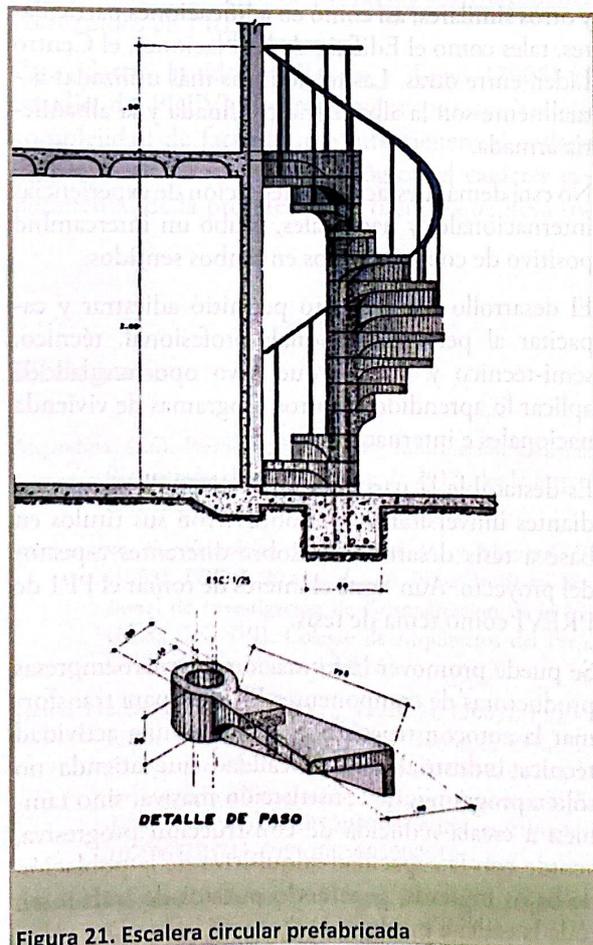


Figura 21. Escalera circular prefabricada

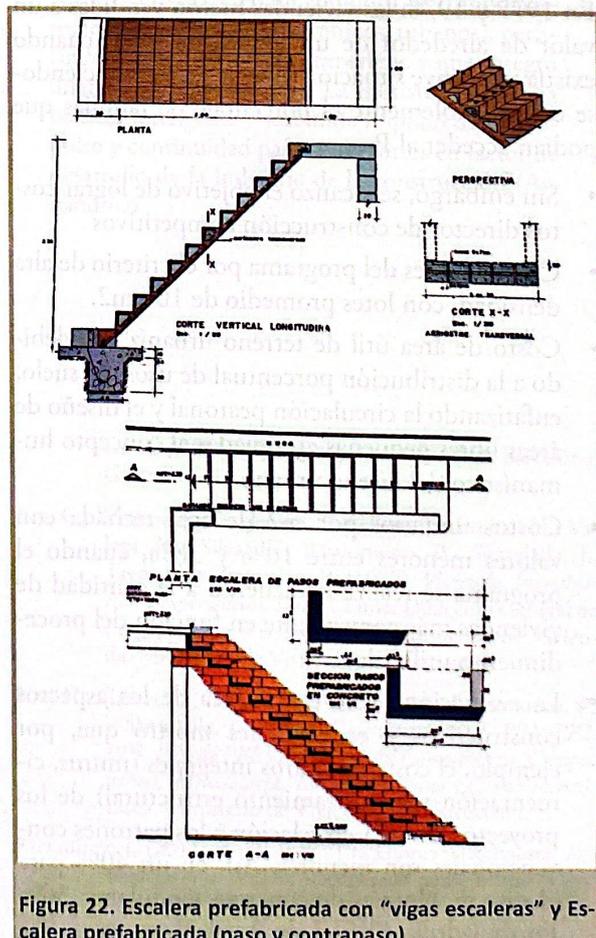


Figura 22. Escalera prefabricada con "vigas escaleras" y escalera prefabricada (paso y contrapaso)

En 1968:

Costos fijados del concurso, incluido la edificación

- Urbanización y terreno: entre S/.78,000 a S/.164,000
- Ingresos mensuales mínimos para adquirir la vivienda: entre S/.2,800 a S/.5,800
- Porcentaje de familias que podían acceder al Programa: 25% de la población urbana
- Condiciones de financiación: a 20 años, 6% de interés

En 1975: al concluirse la construcción:

En el lapso transcurrido se deterioró el valor de la moneda, subiendo excesivamente los costos de construcción y las condiciones de financiación se hicieron muy desfavorables.

- Costos directos de construcción: entre S/.275,000 a S/.425,000
- Condiciones de financiación: a 20 años: 15% de interés
- Ingresos mensuales mínimos para adquirir la vivienda: Entre S/.15,000 a S/.24,000
- Porcentaje de familias que podían acceder al Programa: 15% de la población urbana

En 1977 y 1978: las viviendas fueron vendidas a un valor de alrededor de un millón de soles, cuando existía una grave situación inflacionaria, reduciéndose considerablemente el porcentaje de familias que podían acceder al Programa.

- Sin embargo, se alcanzó el objetivo de lograr costos directos de construcción competitivos
- Costos finales del programa por el criterio de alta densidad, con lotes promedio de 100 m².
- Costo de área útil de terreno urbanizado, debido a la distribución porcentual de usos del suelo, enfatizando la circulación peatonal y el diseño de áreas libres pequeñas apropiadas al concepto humanístico del diseño urbano.
- Costos unitarios por m² de área techada con valores menores entre 10% y 38%, cuando el programa se realiza de acuerdo a la cantidad de viviendas más conveniente en función del procedimiento utilizado.
- La evaluación tecno-económica de los aspectos constructivos y estructurales mostró que, por ejemplo, el costo de muros integrales (muros, cimentación y arriostramiento estructural) de los proyectos del PP1 en relación a los patrones convencionales son menores. Así, en un 40% para el caso de bloques de concreto modulares, 36% los de ladrillo PREVI de 9 cm. de espesor, 9%

los paneles prefabricados pesados y 7% los muros vaciados en sitio.

Cabe señalar que los costos directos de construcción representan un 60% a 65% de los costos totales de venta. El esfuerzo de reducir los costos directos debe ser complementado necesariamente con la reducción de los costos indirectos.

Teniendo en cuenta los conceptos de aumento de productividad y la compatibilidad con la política ocupacional, el Proyecto PP1 aportó:

- Sistemas constructivos racionalizados que utilizan unidades de albañilería que significa un apreciable uso de mano de obra para su construcción.
- Sistemas constructivos industrializados, diseñados para que sus componentes puedan ser prefabricados en obra, ensamblados y montados con operaciones manuales, en cuyas tareas se puede utilizar mano de obra no calificada.
- Una metodología de aumento de rendimientos mediante un adiestramiento inicial de las tareas, un ritmo de producción organizado y la introducción de mejoras en los métodos de ejecución.

Los resultados se han aplicado con éxito en los programas habitacionales de Martinete, Mi Barrio, Limatambo, Túpac Amaru, Los Próceres, Rumihuasi y El Porvenir en Barranco (PP2) y en Bocanegra (PP3) y otros similares; así como en edificaciones particulares, tales como el Edificio de las Naciones, el Centro Líder, entre otras. Las tecnologías más utilizadas actualmente son la albañilería confinada y la albañilería armada.

No está demás destacar la integración de experiencias internacionales y nacionales. Hubo un intercambio positivo de conocimientos en ambos sentidos.

El desarrollo del proyecto permitió adiestrar y capacitar al personal nacional: profesional, técnico, semi-técnico y obrero, que tuvo oportunidad de aplicar lo aprendido en otros programas de vivienda nacionales e internacionales.

Es destacable la participación de bachilleres y estudiantes universitarios que obtuvieron sus títulos en base a tesis desarrolladas sobre diferentes aspectos del proyecto. Aún sigue el interés de tomar el PP1 de PREVI como tema de tesis.

Se puede promover la formación de microempresas productoras de componentes PREVI, para transformar la autoconstrucción informal en una actividad técnica industrializada de calidad que atienda no sólo a programas de construcción masiva, sino también a escala reducida de construcción progresiva, acorde con la capacidad adquisitiva de la población de bajos ingresos, generando puestos de trabajo en toda la cadena productiva.

Existió una estrecha y positiva colaboración de la industria privada a los profesionales y diseñadores. En sus instalaciones se estudiaron la producción industrial de algunos componentes.

En general, el Proyecto Piloto 1 de PREVI fue un ejemplo mundial en materia de diseño y tecnología de vivienda, más conocido y valorado en el ámbito internacional que en el nacional. Sigue siendo visitado por innumerables profesionales y técnicos de todas partes del mundo y fue presentado en la Conferencia-Exposición HABITAT realizada en Vancouver en 1976.

Actualmente se ha despertado mucho interés en el ámbito mundial, reconociéndose que sigue vigente. Requerimientos sobre sus resultados son reiterativamente solicitados.

La publicación de Barrionuevo et al (1988) muestra una síntesis gráfica de las numerosas soluciones técnicas propuestas y construidas en los cuatro proyectos de PREVI.

La revista *Escala* publicó un artículo tomado de la revista norteamericana *Architectural Design* 40, N° 4, de abril de 1970, bajo el título de "PREVI - Perú: Una alternativa para América Latina". Describe y comenta los criterios y planteamientos urbanísticos y arquitectónicos de los 13 proyectos internacionales construidos en PREVI.

Para García Huidobro, Torres y Tugas (2005) el estudio de PREVI fue motivador por su "valiosa complejidad de factores que intervienen: el collage de proyectos, la variedad tipológica, el carácter experimental de la propuesta y el tiempo que lleva so-

metida a diferentes intervenciones autogestionadas". El libro se orienta a evaluar las transformaciones de las viviendas de PREVI por los usuarios, ratificando el concepto de la "casa que crece" inicialmente concebido en el proyecto, pero que no contó con la necesaria asesoría técnica

El libro presenta la investigación realizada sobre la propuesta de PREVI, después de más de tres décadas,

"no pretende sólo el rescate de la obra original a partir de un planteamiento 'arqueológico' que ponga en valor la obra de autor escondida tras las constantes intervenciones por parte de sus habitantes, sino poner en tela de juicio la idea de vivienda como solución habitacional, el papel del arquitecto en el proceso y los elementos de diseño con recursos escasos. Pretende, asimismo, rescatar la idea de unidades vecinales, la relación entre espacio público y comunidad, los valores y posibilidades de un urbanismo más abierto y las diferentes estructuras familiares frente a la actual estandarización del usuario" (García Huidobro, Torres y Tugas, 2005)

Ciudad y Territorio dice que PREVI es "un punto de inflexión en la paradigmática historia de la vivienda colectiva" y sostiene que "constituye el más completo laboratorio tipológico y tecnológico en la vivienda colectiva que se haya realizado en el país". Menciona que

"PREVI (1974), creó un conjunto de componentes (estructurales, arquitectónicos, urbanos), perfilándose como la solitaria experiencia que integró diseño y produjo en serie. La inexistencia de una política inteligente y sostenida impidió darles impulso y continuidad para convertirlos en factor de desarrollo de la industria de la construcción" (Arquandina).

Bibliografía

- Arquandina. (s.f.). Periodo 1965-1980 - Información General. Recuperado el 17 de octubre de 2013, desde http://www.arquandina.com/pages/p5/p5_info.htm
- Barrionuevo, R., Santolalla, J., Smirnoff, V., y Mazzarri, E. (1988). *PREVI, 20 años después*. Lima: Instituto Nacional de Investigación de Normalización de la Vivienda [ININVI], Colegio de Arquitectos del Perú, Colegio de Ingenieros del Perú.
- García Huidobro, F., Torres, D., y Tugas, N. (2005). PREVI Lima: 35 años después. *ARQ (Santiago)*, (59), 72-76. Recuperado en 17 de octubre de 2013, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962005005900016&lng=es&tlng=es.10.4067/S0717-69962005005900016.
- García-Huidobro, F., Torres, D. y Tugas, N. (2008). *¡El tiempo Construye! Time builds! El Proyecto Experimental de Vi-*
- vienda (PREVI) de Lima: génesis y desenlace*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Jara, C., Winkowsky, E., Jensen, P., Gálvez, L., Ruibal, H., Vallega, M., Silva, W., Barrionuevo, R., Santolalla, J., Taype, F., y Zyumelzu, R. (1977). *Vivienda. Investigación y experiencias*. PERÚ. Lima: Dirección General de Programación y el Proyecto Experimental de Vivienda, Ministerio de Vivienda y Construcción.
- Jara, C., Gálvez, L., Mevius, F., Patiño, J. M., Barrionuevo, R. y Santolalla, J. (1985). *Colección PREVI. PP1, PP2, PP3, PP4 de PREVI, Evaluación Comparativa, Componentes, Metodología, Estudios y Costos (27 volúmenes)*. Lima: Ministerio de Vivienda y Construcción.
- McGuirk, J. (2011, abril). PREVI la Utopía Metabolista. *Revista Domus, N°946*. Recuperado desde <https://www.domusweb.it/it/architettura/2011/04/21/previ-l-utopia-metabolista.html>