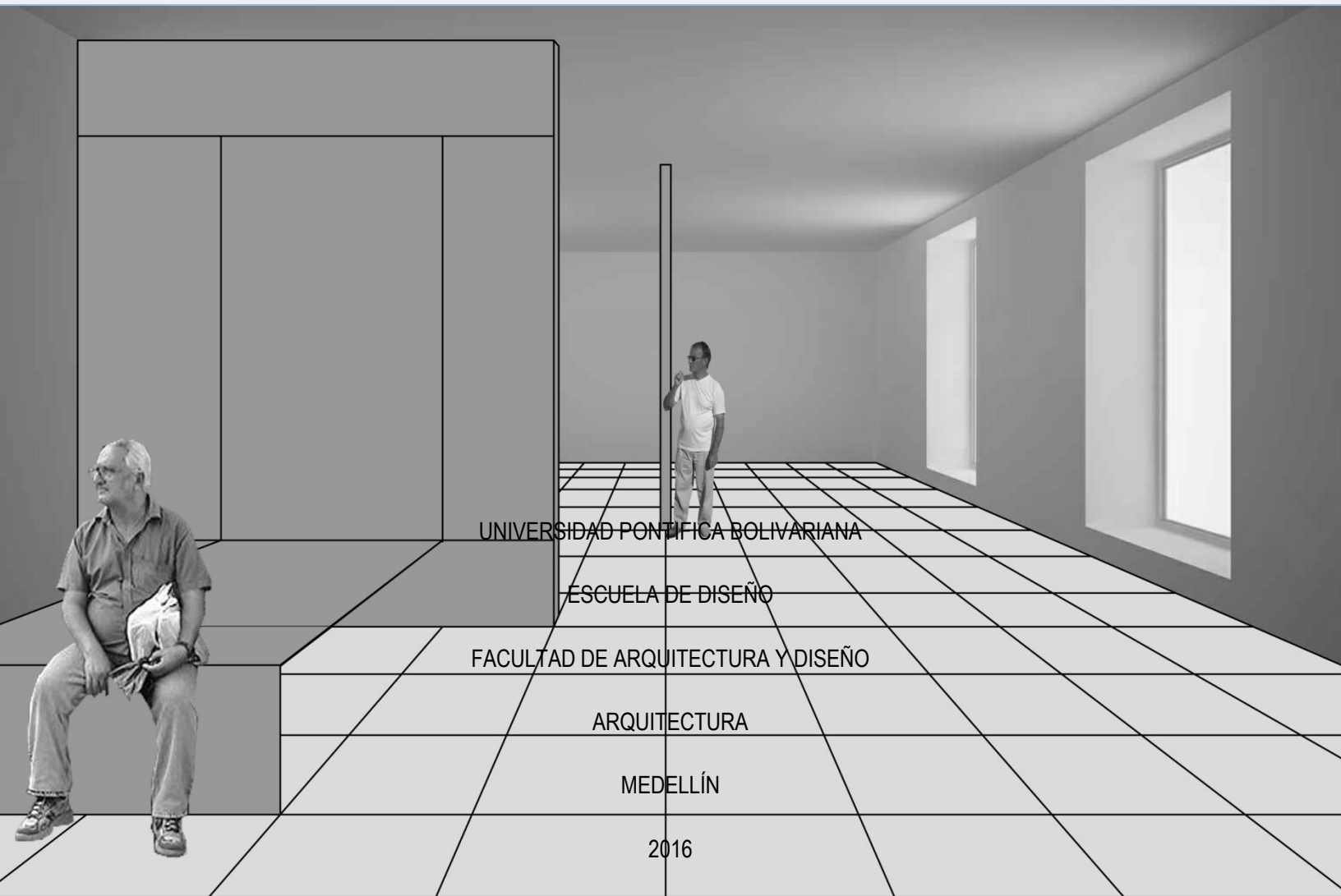


SISTEMA PROTOBOARD Y MURO - MUEBLE COMO BASE DE LA FLEXIBILIDAD DE LA VIVIENDA  
MÍNIMA

SEBASTIAN BEDOYA ESTRADA



SISTEMA PROTOBOARD Y MURO- MUEBLE COMO BASE DE LA FLEXIBILIDAD DE LA VIVIENDA  
MÍNIMA

SEBASTIAN BEDOYA ESTRADA

Trabajo de grado para optar al título de arquitecto

Asesor  
MARIA ISABEL GONZÁLEZ GAVIRIA  
Arquitecta

UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE DISEÑO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
ARQUITECTURA  
MEDELLÍN

2016

20/11/16

Sebastian Bedoya Estrada

"Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad" Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma

Sebastian Bedoya E.

---

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
1. EL SISTEMA DE SOPORTES COMO FLEXIBILIDAD EN RELACIÓN A LA VIVIENDA.....	8
1.1 LA FLEXIBILIDAD.....	9
1.2 LA VIVIENDA MÍNIMA.....	15
1.3 LOS SOPORTES.....	16
1.4 CONCLUSIÓN.....	18
2. LA MODERNIDAD COMO INICIO DE LA VIVIENDA MÍNIMA Y FLEXIBLE.....	19
2.1 LÍNEA DE TIEMPO, VIVIENDA FLEXIBLE.....	19
2.2 LA VIVIENDA MÍNIMA Y SU CONCEPCIÓN EN EL CIAM.....	22
2.3 LOS SOPORTES.....	23
2.4 CONCLUSIÓN.....	24
3. CASOS DE ESTUDIO.....	25
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO CASOS DE ESTUDIO.....	25
3.2 CASO DE ESTUDIO, CASA RIETVEID SCHRÖDER.....	29
3.3 CASO DE ESTUDIO, CASA 17 WEISSENHOF.....	31
3.4 CASO DE ESTUDIO, CASA 14 WEISSENHOF.....	33
3.5 CASO DE ESTUDIO, VIVIENDA CARABANCHEL.....	35
3.6 CASO DE ESTUDIO, VIVIENDAS QUINTA MONROY.....	37
3.7 CONCLUSIÓN.....	39
4. ETAPA PRÁCTICA.....	43
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO ETAPA PRÁCTICA.....	43
4.2 CATALOGO DE ELEMENTOS FLEXIBLES.....	46
4.3 CONCLUSIÓN.....	51
5. SÍNTESIS.....	52
5.1 PREMISAS DE DISEÑO.....	52
5.2 PREMISAS DEL SISTEMA PROTOBOARD.....	52
5.3 PREMISAS DEL MURO-MUEBLE.....	55
5.4 CONCLUSIONES.....	57

BIBLIOGRAFÍA

TABLA DE IMÁGENES

## RESUMEN

El tema abordado por esta investigación es la **flexibilidad** en la **vivienda mínima**, de la cual se ha venido hablando desde 1928 en Europa. Por lo tanto, se exploran proyectos que se han concebido con la idea de la flexibilidad, esto permitirá tener una visión amplia sobre la manera cómo se ha venido trabajando y desarrollando la **flexibilidad** a través del tiempo, con el fin de reinterpretarla a las nuevas necesidades de la actualidad.

Se entenderá la **flexibilidad** en la vivienda como la capacidad de transformar y modificar el espacio interior según lo requiera el usuario y de esta manera la vivienda se adaptaría de acuerdo a sus necesidades, al usuario. Los elementos flexibles que la vivienda podría ofrecer, serían los que permitirán al propietario la transformación de la misma. Para poder desarrollar la flexibilidad al interior de la vivienda es necesario contar con un **soporte contenedor** que será entendido como la estructura exterior capaz de brindar seguridad, pero al mismo tiempo de permitir en el interior la movilidad de los **elementos divisorios** en todo tipo de dirección y ángulo permitiéndole al usuario tener el control de su espacio

**PALABRAS CLAVES: FLEXIBILIDAD; SISTEMA PROTOBOARD; MURO-MUEBLE.**

## INTRODUCCIÓN

El tema abordado por esta investigación es la **flexibilidad** en la **vivienda mínima**, de la cual se ha venido hablando desde 1928 en Europa. Por lo tanto, se exploran proyectos que se han concebido con la idea de la flexibilidad, esto permitirá tener una visión amplia sobre la manera cómo se ha venido trabajando y desarrollando la flexibilidad a través del tiempo, con el fin de reinterpretarla a las nuevas necesidades de la actualidad.

Se entenderá la **flexibilidad** en la vivienda como la capacidad de transformar y modificar el espacio interior según lo requiera el usuario y de esta manera la vivienda se adaptaría de acuerdo a sus necesidades, al usuario. Los elementos flexibles que la vivienda podría ofrecer, serían los que permitirán al propietario la transformación de la misma. Para poder desarrollar la **flexibilidad** al interior de la vivienda es necesario contar con un **soporte contenedor** que será entendido como la estructura exterior capaz de brindar seguridad, pero al mismo tiempo de permitir en el interior la movilidad de los elementos divisorios en todo tipo de dirección y ángulo permitiéndole al usuario tener el control de su espacio.

Los **elementos divisorios** se entenderán como los elementos móviles que le darán el carácter al espacio. La mejor manera de comprender estos elementos es con el nombre de (**muro-mueble**), el cual será pieza clave a desarrollar en esta investigación. Es así como se desarrollará el **elemento divisorio** como ese elemento con la capacidad de desplazarse en todo tipo de dirección y ángulo, además de tener la cualidad de convertirse en un amueblamiento con el poder de caracterizar el espacio que divide o contenga. Esto será realizado dentro del **soporte contenedor** que se planteará y diseñará con características similares a los *protoboard* que se utilizan en la electrónica; capaces de producir todo tipo de circuitos; es decir, será el **soporte protoboard** el que permitirá al usuario desarrollar al interior de la vivienda la distribución espacial que responda de manera eficiente a sus necesidades.

Entonces se parte de la pregunta ¿Cuáles características técnicas y arquitectónicas deben tener los **elementos divisorios** y el **soporte contenedor** para reinterpretar la flexibilidad en la vivienda mínima?, con el fin de dar solución a esta pregunta, se empezara a definir, describir y desarrollar un modelo de **muro-mueble** y **soporte protoboard**.

Se tendrá como objetivo general, describir los comienzos de la **vivienda mínima**, su necesidad de desarrollarla a través de los años y la importancia que tiene en la actualidad, por lo que se definirá y se dará cuenta de sus componentes. También se definirá como conceptos **al soporte portoboard** y los elementos divisorios (**muro-mueble**), así mismo se diferenciarán y explicarán los distintos tipos de **flexibilidad** y se elaborará un catálogo con elementos que permiten desarrollar los distintos tipos de flexibilidad, propósito que se logrará con los estudios de casos que se dividirán en tres grupos:

- En el primero se tomarán casos de estudio del *Weissenhofsiedlung Housing Exhibition*.
- En el segundo se revisarán proyectos de vivienda flexible comprendidos en el periodo de tiempo que corresponde de 1928 hasta 1990.
- Como último se tomarán proyectos de vivienda flexible entre 1991 hasta la actualidad.

En la segunda parte de la etapa práctica se tomarán y valorarán elementos particulares que permiten **flexibilidad** en el interior de las viviendas como los muebles transformables, closets con múltiples funciones, entre otros, con el propósito de valorar sus cualidades y tener un listado en forma de catálogo de estos elementos. Esto se realizará a través de visitas y observaciones de diversos muebles y elementos divisorios que permitan entender su estructura, funcionamiento y relación con el espacio.

Gracias al estudio de casos, el estudio de la historia de la **vivienda mínima** y de la **flexibilidad** y a partir de las definiciones de los conceptos asociados a la investigación, se completará el desarrollo del nuevo prototipo de vivienda mínima con su soporte **protoboard** y **muro-mueble** que le dan el carácter flexible a la propuesta.

La investigación se apoya en conceptos de Jhon Habraken en su documento: “*Soportes: una alternativa al alojamiento de masas*”<sup>1</sup>. 1976, en los cuales se tomarán las premisas asociadas a los soportes y sus cualidades. También se referenciará a Eva Morales, Ruben Mallen y Esperanza Moreno en su obra “*La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad*”<sup>2</sup>. 2012 en la cual se rescatan conceptos de flexibilidad y formas de ver y habitar la vivienda.

En el marco contextual de la investigación se tomará al autor Esteban Molina Ramirez con su obra “*Orígenes de la vivienda mínima en la modernidad*”<sup>3</sup>. 2014, a Miguel Ángel Vela Rosero con su documento “*Vivienda...Vivienda mínima*”<sup>4</sup>. 2003.

---

<sup>1</sup>N.J. Habraken. *Soportes. Una alternativa al alojamiento de masas*,1985. pagina 12

<sup>2</sup> MORALES SOLER, Eva. MALLEEN, Ruben. MORENO CRUZ, Esperanza. *La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad. Hábitat y sociedad*, 2012, N°4.p.41

<sup>3</sup> MOLINA, Esteban. *Orígenes de la vivienda mínima en la modernidad*. pág. 1. Medellín, 2014.

<sup>4</sup>VELA ROSERO, Miguel Angel. *Vivienda. Vivienda mínima*. Revista académica e institucional de la UCPR.2010. Página 108.

## 1. EL SISTEMA DE SOPORTES COMO FLEXIBILIDAD EN RELACIÓN A LA VIVIENDA

En este capítulo se conceptualizarán: la **flexibilidad** en la **vivienda mínima** y como esta se da de tres formas distintas las cuales se denomina como **flexibilidad bimutable**, **flexibilidad polimutable** y **flexibilidad personificada**. Así mismo es importante conocer cuáles son las partes que componen este tipo de viviendas y qué cualidades deberán tener estas piezas para poder desarrollar el interés y participación del **usuario** como actor principal en la conformación de la vivienda. De esta manera se conceptualizará el sistema *protoboard* y el **muro-mueble** como elemento divisorio en el interior de la vivienda capaz de brindar flexibilidad junto con **el soporte protoboard** que lo contiene.

Para esta parte de la investigación se acudirá a Jhon Habraken, Eva Morales, Ruben Mallen y Esperanza Moreno, en sus conceptos de flexibilidad y de soportes.

El siguiente mapa conceptual expone al usuario como punto de partida de la investigación ya que es un ser cambiante de acuerdo a sus etapas y necesidades por lo tanto la vivienda y su flexibilidad por medio del sistema *protoboard* y muro-mueble están al servicio de responder de manera eficiente a los cambios de su residente.

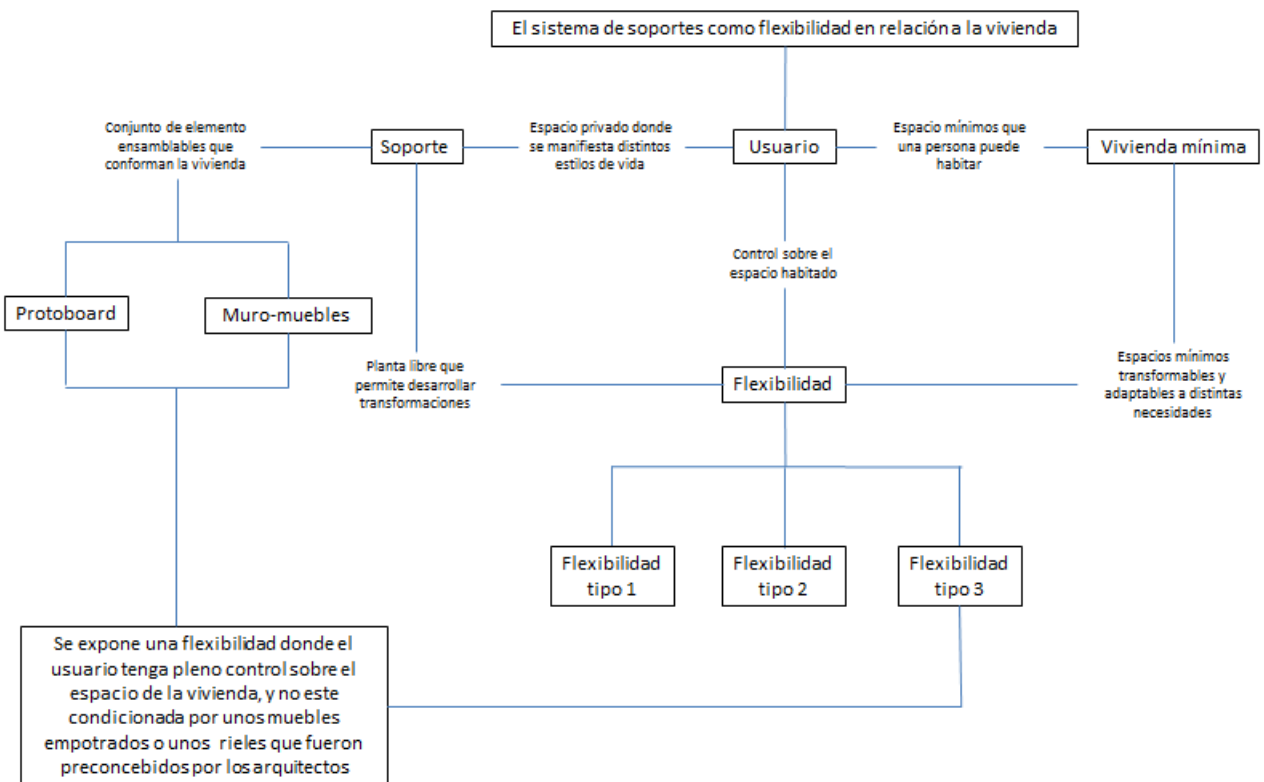


Imagen 1. Mapa conceptual. El sistema de soportes como flexibilidad en relación a la vivienda

## 1.1 LA FLEXIBILIDAD.

Flexibilidad y usuario van de la mano como habla el texto de Eva Morales, Rubén Mallen y Esperanza Moreno “La flexibilidad en la vivienda puede considerarse como una característica que le permite adaptarse a lo largo de su ciclo de vida a los cambios de las necesidades y los requerimientos de las personas usuarias y de su entorno”<sup>5</sup>, por lo que se empieza a trasladar estas palabras a algo concreto que permitan que el usuario debe tener ese control de la vivienda y la pueda transformar de acuerdo a sus requerimientos, para esto es necesario desarrollar los detalles de la vivienda que logren la personificación de la misma. Los elementos particulares de la vivienda son los que van a permitir la flexibilidad y correcto funcionamiento de ella, ya que permitan una conversación entre todas sus partes y un gasto energético mínimo en los cambios que se realicen en la esta.

Según los elementos y la técnica que respondan a la flexibilidad de la vivienda o espacio arquitectónico se puede determinar en esta investigación, cuatro tipos de flexibilidad donde el usuario como actor principal, se ve enfrentado a unos elementos que permiten cambios y flexibilidades espaciales, sin embargo, no necesariamente le permiten a éste adaptarla a sus necesidades al largo del tiempo, lo cual limitaría la personificación de la misma.

Estos cuatro tipos de flexibilidad se diferenciarán por las diferentes cualidades que ofrecen a los usuarios. **La flexibilidad bimutable** es la más básica y la primera en desarrollarse en la historia. La **flexibilidad polimutable** se podría entender como un intermedio en la interacción entre usuario y vivienda; la **flexibilidad progresiva** permite al habitante desarrollar paulatinamente su vivienda en el transcurso del tiempo y la última se define la **flexibilidad personificada** donde el espacio de la vivienda puede ser libremente adaptado a las necesidades del usuario, incluso en el pasar del tiempo con respecto a cómo vaya cambiando las necesidades de éste.

### \* TIPO 1. FLEXIBILIDAD BIMUTABLE

La **flexibilidad bimutable** es el primer tipo de flexibilidad concebida en arquitectura y que da origen a los demás tipos de flexibilidad. Su característica fundamental son los muros corredizos, biombos y cortinas donde el usuario tiene el control del espacio por medio de estos elementos divisorios; con la facultad de unificar o dividir el espacio donde se localizan. En el caso de los muros corredizos y cortinas, el movimiento se encuentra restringido por los rieles en que se desplazan lo cual restringe al usuario para adaptar el espacio. Por el contrario, los biombos se desplazan sin ninguna restricción por el espacio, por lo cual, se determina que hay dos opciones por medio de esta flexibilidad la **unificación o subdivisión**.

#### - **Flexibilidad bimutable fija**

La **flexibilidad bimutable** definida en el aspecto de subdividir o unificar un espacio, se representa en dos formas. La primera es la flexibilidad bimutable fija que se reproduce en los muros corredizos y cortinas, ya que

---

<sup>5</sup>MORALES SOLER, Eva. MALLEEN, Ruben. MORENO CRUZ, Esperanza. *La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad*. Hábitat y sociedad, 2012, N°4.p.41

como se ha expuesto anteriormente, se restringe el desplazamiento de estos elementos por unos rieles fijos que le indican la trayectoria de su movimiento.

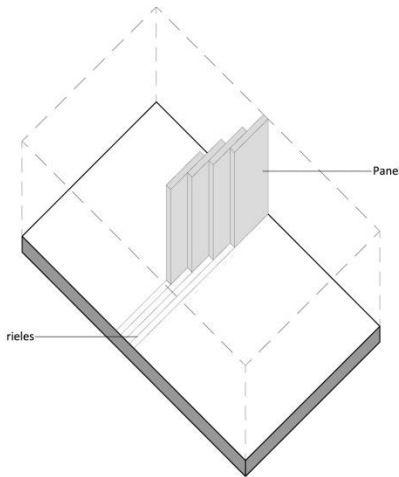


Imagen 2. Flexibilidad bimutable fija

- **Flexibilidad bimutable fija compuesta**

Se puede hablar también de una **flexibilidad bimutable fija compuesta** la cual tiene el mismo funcionamiento de la bimutable, ya expuesta, sin embargo, cuenta únicamente con un conjunto de muros corredizos o cortinas los cuales sub dividen un mismo espacio en otros. Las restricciones de los rieles permanecen, por lo tanto en su remoción o instalación se necesita de un trabajo calificado y arduo.

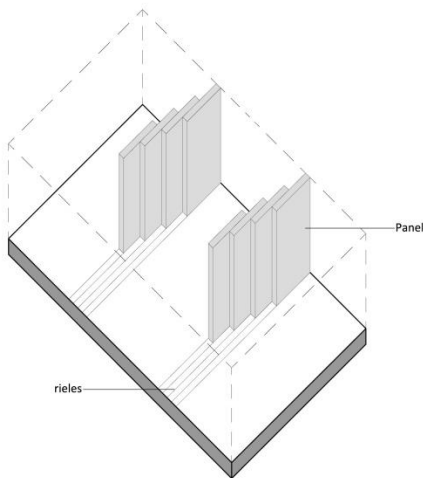


Imagen 3. Flexibilidad bimutable fija compuesta

- **Flexibilidad bimutable suelta**

Esta flexibilidad se representa en los biombos de diferentes materiales, ya que estos son elementos sueltos y livianos, que permiten un cambio de configuración del espacio de forma rápida y eficiente. Sin embargo, estos elementos presentan limitantes de seguridad y propiedades acústicas mínimas, por lo que en su mayoría son empleados en determinados espacios de poca privacidad.

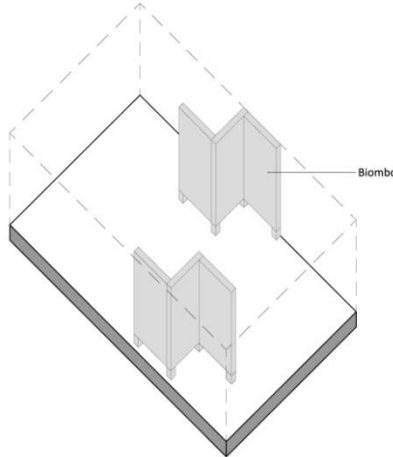


Imagen 4. Flexibilidad bimutable suelta

\* TIPO 2. FLEXIBILIDAD POLIMUTABLE

La **flexibilidad polimutable** surge de la elaboración de elementos capaces de transformarse y caracterizar el espacio según su diseño, lo cual le permite al usuario emplear el mismo lugar con diferentes funciones en distintos momentos. Este tipo de flexibilidad se relaciona con los amueblamientos flexibles o los sistemas de closet o armarios transformables, los cuales, son eficientes a la hora de ahorrar área en la vivienda y volver dinámico el espacio que los contiene; su diseño permite en una mínima área múltiples actividades. Esta flexibilidad cuenta con distintas tecnologías en su funcionamiento ya sea mecánica o electrónica, su gran limitante es que los elementos que permiten este tipo de flexibilidad son bastante grandes y pesados, además en algunos casos se encuentran empotrados y solo permiten las funciones con las que fueron diseñadas.

- **Flexibilidad polimutable unificada**

Los closet o armarios transformables son el ejemplo claro de este tipo de flexibilidad. Su diseño compacto, contiene todos los elementos o gran parte de los muebles de una vivienda. El diseño es personalizado según el espacio donde se ubica y sólo responde a ciertas necesidades. De esta manera si el usuario presenta requerimientos diferentes, este tipo de elementos, con un diseño determinado, no tendría la capacidad de re transformarse para suplir las necesidades del usuario. Es necesario entonces, plantear soluciones tan drásticas como el cambio de vivienda o la realización de un nuevo closet transformable, el cual supla las solicitudes del usuario. Ambas opciones tendrían repercusiones económicas, espaciales, sociales, entre otras, elevadas; sin embargo, cabe destacar, que lo más positivo del diseño de estos elementos transformables, es que responden de forma eficiente en ahorro de espacio dentro de las viviendas. Los mismos se transforman

en distintos momentos del día, permitiendo que un espacio sea utilizado de diversas maneras según la exigencia del habitante.

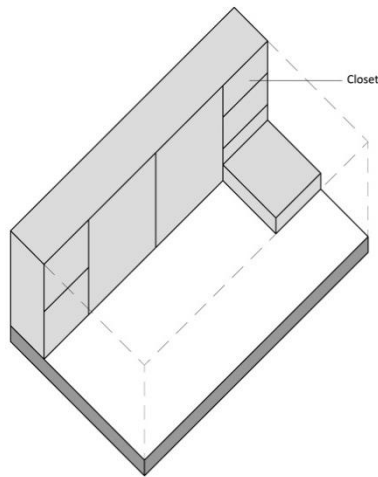


Imagen 5. Flexibilidad polimutable unificada

- **Flexibilidad polimutable dispersa**

Esta flexibilidad va ligada a los muebles transformables dentro de la vivienda. Por su diseño permite que el mueble cumpla distintas funciones, por ejemplo: sofá-cama, escritorio-comedor, escritorio-cama. Por su tamaño y materiales utilizados, permiten un desplazamiento por toda la vivienda de manera fácil.

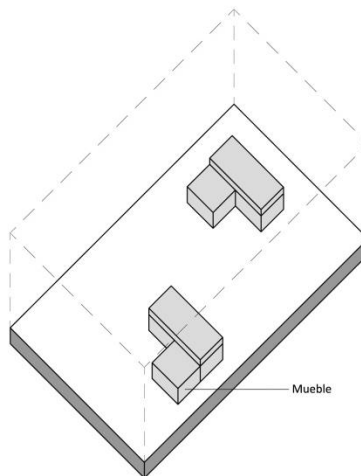


Imagen 6. Flexibilidad polimutable dispersa

\* TIPO 3. FLEXIBILIDAD PROGRESIVA

La flexibilidad progresiva es concebida cuando el usuario tiene el control o la opción de expandir o acortar el área de la vivienda, de esta manera poder estructurarla a los nuevos requerimientos que emerjan en el usuario. También se desarrolla con fines económicos, con el propósito de abaratar los costos iniciales de la vivienda y poderla evolucionar en el tiempo, según las necesidades o el dinero con el que cuente el usuario.

La investigación de Dayra Gelabert y Dania González sobre la vivienda progresiva, proponen cuatro modalidades de progresividad las cuales son: *semilla*, *cáscara*, *soporte* y *mejorables*.<sup>6</sup> Para esta investigación, la progresividad es entendida como la capacidad de aumentar y reducir el área de la vivienda, por lo tanto, la modalidad mejorable no se tendrá en cuenta, ya que responde a los acabados de la vivienda. Las progresividades *semilla*, *cáscara* y *soporte*, serán explicadas a continuación:

- **Flexibilidad progresiva semilla**

Esta flexibilidad progresiva se enfoca en el crecimiento de la vivienda. Se desarrolla una primera fase de esta la cual debe ser totalmente habitable, convirtiéndose en el eje guía para la continuación de la vivienda. Desde el diseño, se consideran los espacios hacia los cuales debe continuar la expansión, haciendo que el proyecto no pierda su esencia formal y las personas tengan una mejor apropiación del espacio; ya que éste considera y supe sus necesidades.

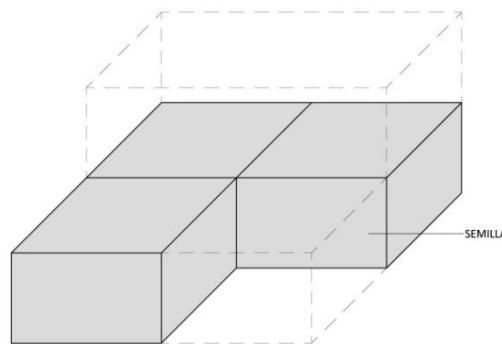


Imagen 7. Flexibilidad progresiva semilla

- **Flexibilidad progresiva cáscara**

Consiste en el desarrollo de un contenedor el cual permite al interior de la vivienda, aumentar su área por medios de nuevos niveles. Este tipo de soluciones, permiten a los usuarios adaptar el interior sin modificar el exterior del proyecto (fachada), proporcionando que la parte formal siempre sea leal al diseño original del arquitecto y no incumplir normas de la propiedad sobre cambios al exterior.

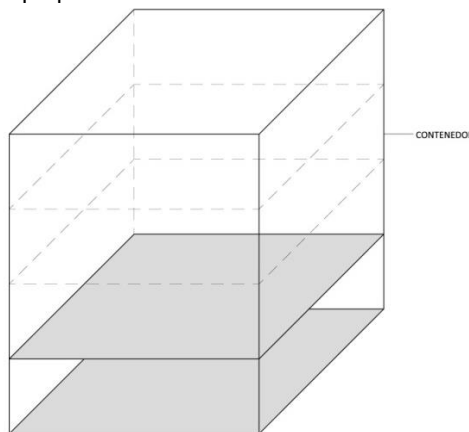


Imagen 8. Flexibilidad progresiva cáscara

<sup>6</sup> GELABERT ABREU, Dayra. GONZÁLEZ COURET, Dania. *Vivienda progresiva y flexible aprendiendo del repertorio*. Arquitectura y Urbanismo, vol. XXXIV, no 2. página 51. 2013

#### - Flexibilidad progresiva soporte

Esta flexibilidad se basa en el desarrollo de una estructura base, la cual permite su continuo progreso. De esta manera, se incrementa el área de la vivienda, permitiendo desde el punto económico, abaratar los costos iniciales e invertir paulatinamente de acuerdo a los recursos que el usuario tenga a disposición.

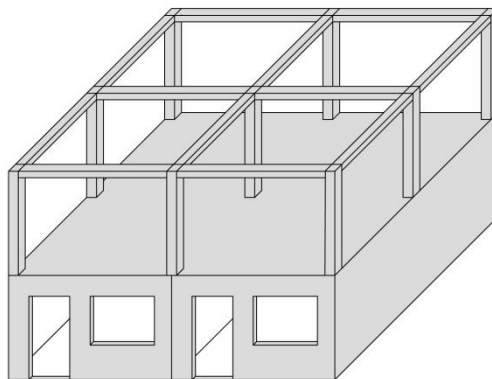


Imagen 9. Flexibilidad progresiva soporte

#### \* TIPO 4. FLEXIBILIDAD PERSONALIZADA

La **flexibilidad personalizada** consiste en poder adecuar un espacio, involucrando los tres tipos de flexibilidad expuestas anteriormente: **flexibilidad bimutable** (la cual responde a las divisiones interiores), la **polimutable** (se enfoca particularmente en elementos transformables que caracterizan el espacio) y la **progresiva** (consiste en las diferentes formas como la vivienda puede aumentar su área). Éste tipo de flexibilidad (tipo 4), permite que el usuario personalice el espacio de acuerdo a sus necesidades, de una manera económica, rápida y eficaz, gracias a las opciones brindadas por los elementos y sistemas que permiten adaptar el espacio.

### 1.2 LA VIVIENDA MÍNIMA

Para el arquitecto Miguel Ángel Vera la vivienda, “es aquella donde la especialidad contribuye a que la gente dignifique su existencia”<sup>7</sup>, lo cual entenderemos como un espacio que debe responder con sus características al desarrollo de actividades privadas y comunes del grupo de personas que habitan el espacio, lo cual se debe ver expuesto en un conjunto de espacios con unas áreas que respondan eficazmente a las actividades a las que se concibieron.

En la actualidad surgen necesidades de una vivienda capaz de suplir todas las exigencias en la menor área posible sin que se afecte la funcionalidad y la habitabilidad del espacio. Según el Banco Mundial para el 2030<sup>8</sup> el 60% de la población mundial vivirá en urbes donde el área de expansión es cada vez menor, y un tercio de

<sup>7</sup> VELA ROSERO, Miguel Angel. *Vivienda. Vivienda mínima*. Revista académica e institucional de la UCPR. Página 108. 2010

<sup>8</sup>OBJETIVO 11: LOGRAR QUE LAS CIUDADES Y LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS SEAN INCLUSIVOS, SEGUROS, RESILIENTES Y SOSTENIBLES. [Artículo de internet]. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/> [Consulta: 9 de marzo del 2016]

estas personas, en países en vía de desarrollo, vivirán en tugurios y/o espacios indignos para que una personas desarrolle su vida privada, familiar y social. Esto permite pensar (y soñar) en concebir un espacio digno, económico y mínimo, el cual se llamara vivienda mínima, a la que cualquier persona pueda acceder y dignificar su vida.

Entonces entendida la vivienda mínima como ese espacio digno, económico y mínimo, ésta se tendrá que diseñar a partir de conceptos de flexibilidad, los cuales permitan el desarrollo de varias actividades en un espacio, logrando reducir el área de la vivienda sin perder su funcionalidad. De esta manera se podrá concebir la vivienda mínima más allá del aspecto económico, el cual generalmente las lleva a convertirse en un producto estandarizado y rígido, de poca calidad espacial.

*La clave de la cuestión del mínimo nivel de vida está en saber el elemento mínimo de espacio, aire, luz, calor, que el hombre necesita para desarrollar totalmente sus funciones vitales mediante un alojamiento, es decir, un 'minimum vivendi' en lugar de un 'modus non moriendi'. El mínimo cambia según las condiciones particulares de la ciudad y región, paisaje y clima. La misma cantidad de espacio de una vivienda tiene un significado diferente en una estrecha calle de una gran ciudad que en un esponjoso barrio de las afueras. Drigalski, Paul Volger y otros higienistas han constatado que el hombre, provisto de las mejores posibilidades de ventilación y de iluminación, necesita, desde el punto de vista biológico, sólo una reducida cantidad de espacio habitable, sobre todo si los servicios técnicos del mismo están bien organizados. Para dar una idea de la superioridad de una pequeña vivienda bien organizada frente a una anticuada, basta pensar en la comparación, hecha por un conocido arquitecto, entre una refinada maleta de viaje bien compartimentada y un baúl.<sup>9</sup>*

Alberto Saldarriaga, citando a Gropius en el anterior texto refuerza lo expuesto sobre la vivienda mínima, donde el espacio que se diseña con sus medidas mínima pueda funcionar de una manera eficaz en aspectos bioclimáticos y biológicos para que el usuario pueda desarrollar su personalidad, y en esta investigación se concibe la vivienda mínima con sistemas y elementos flexibles para aprovechar los espacios de manera eficiente con diversos usos.

---

<sup>9</sup> GROPIUS, Walter. «Fundamentos sociológicos de la vivienda mínima para la población obrera en las ciudades» en Aymonino, Carlo, op. cit., pp. 120-121. Cita por: SALDARRIAGA, Alberto. Vivienda social en Colombia. Colombia: Editorial Bochica. páginas 16. 2006

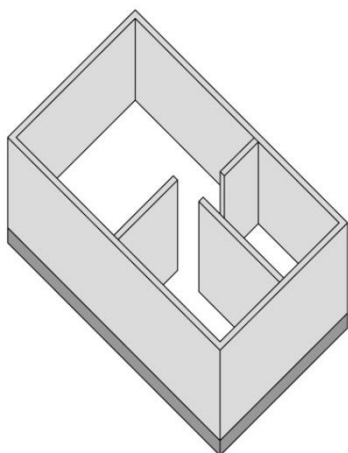


Imagen 10. Representación vivienda mínima, concebida con un interés económico, lo cual la convierte en un producto estandarizado y rígido.

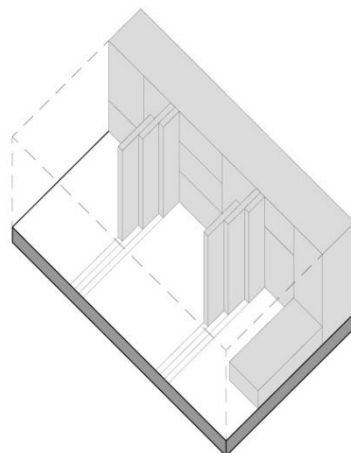


Imagen 11. Representación vivienda mínima, concebida con un interés social, digno, económico y mínimo, involucrando al usuario a ser partícipe de su transformación.

### 1.3 LOS SOPORTES

*“Una cuestión conceptual fundamental: llegar a separar aquello inamovible y colectivo que hay en todo edificio residencial –lo que depende estrictamente de las ordenanzas, la estructura, las instalaciones y las aberturas–, es decir, el soporte, de aquello que pueda ser transformable y que pueda depender del usuario, como las divisiones interiores, los armarios o las piezas de las cocinas y los baños, es decir, las unidades separables o relleno”<sup>10</sup>*

Los soportes se entenderán en esta investigación, como los propuso el arquitecto holandés Habraken. Es decir, corresponde a lo inamovible de una construcción como lo son la estructura y las instalaciones. Sin embargo, las aberturas se distancian de la idea del soporte en esta investigación, ya que estas pueden ser modificadas como sucede con las divisiones interiores; las cuales no afectarían ni el funcionamiento ni la estabilidad de la edificación y le daría al usuario la oportunidad de personalizar la vivienda desde la fachada hasta su interior.

#### \* PROTOBOARD

*“La arquitectura moderna surgió con la voluntad de resolver cuestiones del entorno cotidiano, pero siguió aplicando los criterios académicos tradicionales, creando obras singulares y extraordinarias, sin entender que la clave estaba en inventar nuevos sistemas arquitectónicos, estructuras para lo ordinario, capaces de aceptar*

<sup>10</sup> N.J. Habraken. *Soportes. Una alternativa al alojamiento de masas*, pagina 12. 1962. Cita por: MONTANER, Josep Maria. *John Habraken y el sistema de los “soportes”*. Barcelona: Espacios, p. 22. 2008.

la intervención de la gente, de permitir los cambios en el tiempo, de favorecer las relaciones entre lo privado y lo público, y de expresar unos criterios de diseño compartidos por la sociedad<sup>11</sup>.

Partimos de la anterior frase de John Habraken para conceptualizar el soporte *proto-board* que permitirá al usuario transformar el espacio interior de manera rápida, eficaz y sin costos. Este es un sistema parecido al de los *proto-board* utilizados en la electrónica, capaces de formar un sin número de circuitos; en nuestro contexto el soporte *proto-board* tendrá la capacidad de albergar distintos estilos de vida o de funciones al interior de una vivienda.

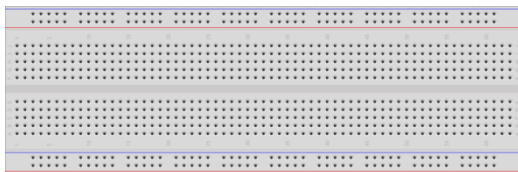


Imagen 12. Protoboard sin circuitos

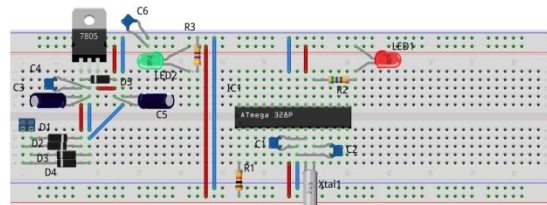


Imagen 13. Protoboard con circuito

Se llamará soporte *proto-board* a aquellos elementos que cumplirán la función en la vivienda de ser inamovibles; así mismo contendrán todas las instalaciones y a la vez serán la base de la flexibilidad de la vivienda. Con el sistema de encajes para los muros, las instalaciones de estos se realizarán de manera fácil, rápida y sin altos costos, logrando personalizar el recinto según el usuario que lo habite.

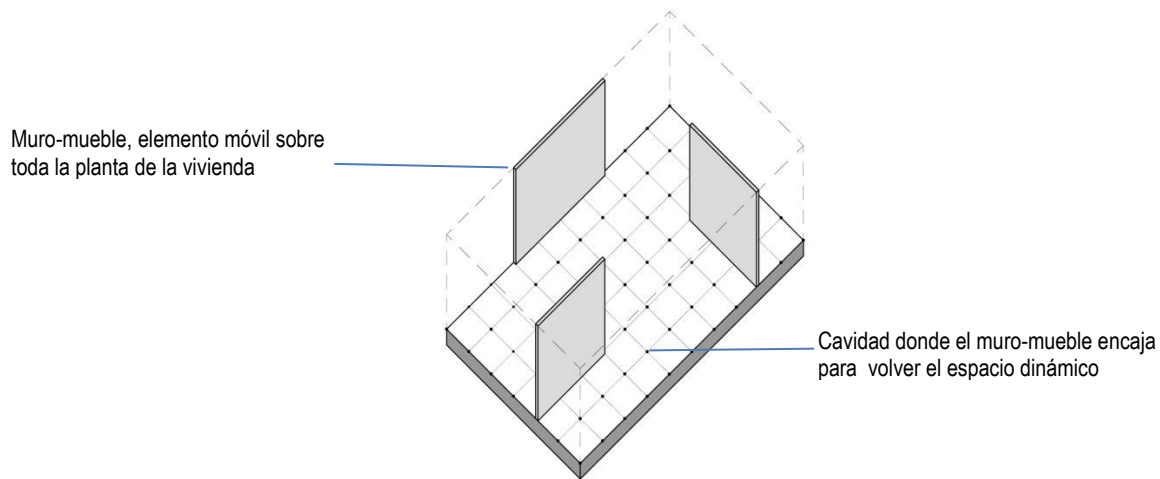


Imagen 14. Sistema proto-board

El soporte *proto-board* lo conforman elementos estandarizados y ensamblables que permitirán **que este pueda** ser trasladado, ampliado o reducido según sea las necesidades del usuario. El soporte también tiene la propiedad de lograr plantas regulares e irregulares, permitiendo flexibilidad en el diseño para las distintas formas de habitar de las personas.

<sup>11</sup> N.J. Habraken. *Soportes. Una alternativa al alojamiento de masas*, 1962. Cita por: MONTANER, Josep Maria. *John Habraken y el sistema de los "soportes"*. Barcelona: Espacios, 2008. p. 22

## \* MURO-MUEBLE

Entenderos el **muro-mueble** como el elemento móvil dentro del soporte *protoboard*. Este elemento tendrá la propiedad de caracterizar el espacio con su transformación en un amueblamiento. De esta manera tanto el espacio como el costo de vida del usuario de la vivienda, serán reducidos, ya que esta pieza será de peso ligero para su fácil manejo e instalación; así mismo, tendrán medidas estándar las cuales permitirán su encaje de manera correcta en la cuadrícula del soporte *protoboard*.

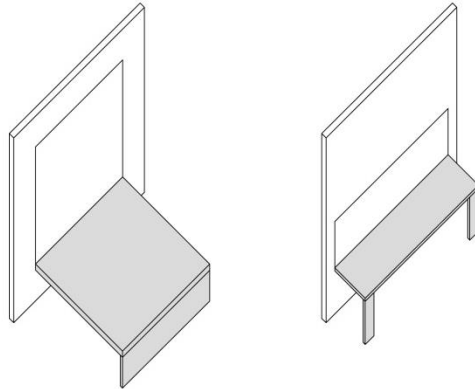


Imagen 15. Muro-mueble

## 1.4 CONCLUSIÓN

Cuando se habla de la flexibilidad en la vivienda, se puede afirmar que el usuario puede y debe disponer del espacio, según sus necesidades, costumbres, gustos, características, entre otras situaciones que hacen particular cada vivienda y habitante. De esta manera, la flexibilidad permite tener una mejor apropiación del espacio y los usos que pueden derivarse en éste. Por lo tanto, se debe llevar a la vivienda una **flexibilidad personalizada** que pueda ser modificada un sin número de veces por cualquier usuario. Si se revisan los tipos de flexibilidad como la bimutable, esta estará restringida por unos rieles, así como la polimutable estará limitada a un closet transformable el cual posee un diseño predeterminado y solo puede suplir las necesidades de algunos usuarios. Por lo tanto, en esta investigación se plantea un soporte *protoboard* junto con el elemento divisorio **muro-mueble** como respuesta a una **flexibilidad personalizada**, donde el usuario posee total control sobre el recinto y puede desarrollar los distintos estilos de vida que se le presenten a lo largo del tiempo.

## 2. LA MODERNIDAD COMO INICIO DE LA VIVIENDA MÍNIMA Y FLEXIBLE

Se partirá del año de 1914 en el cual se empieza a dar el concepto de **vivienda mínima** luego se dará un salto al año de 1928, después de la Primera Guerra Mundial; cuando se vuelve a hablar de **vivienda mínima** por el déficit habitacional que Europa padecía. Por éste motivo, empezaron a surgir concursos y exhibiciones sobre **vivienda en serie y mínima**, algunos de los cuales serán registrados en éste documento para dar cuenta de sus aportes en la arquitectura y como en la actualidad aún siguen siendo vigentes y de interés sus aportes por arquitectos y ciudadanos.

En el Marco Contextual se tomarán como referentes a los autores Esteban Molina Ramirez con su obra "*Orígenes de la vivienda mínima en la modernidad*", a Miguel Ángel Vela Rosero con su documento "*Vivienda...Vivienda mínima*"; y finalmente a Eduard Lopez Padilla con su obra "*La arquitectura moderna como experimento: la Weissenhofsiedlung y la relación entre la técnica y la forma.*"

El siguiente mapa conceptual da cuenta como en la modernidad por medio de grandes arquitectos como Le Corbusier, se empezó a desarrollar conceptos de **flexibilidad** y **vivienda mínima**, que se vieron reflejados en sus proyectos.

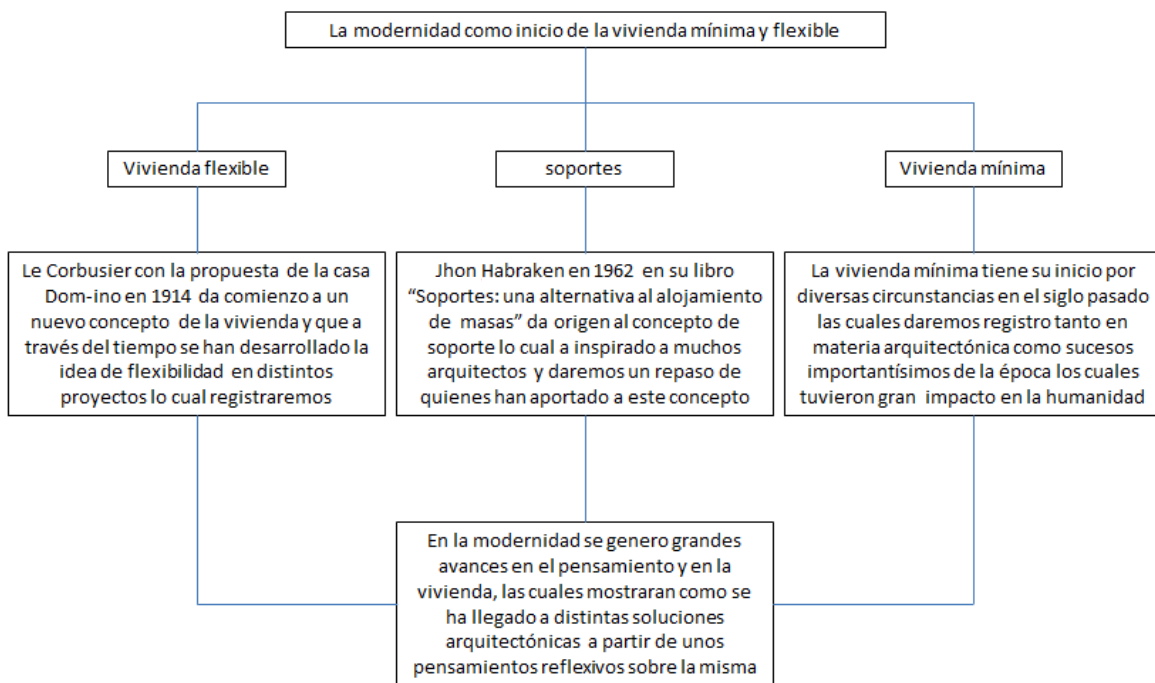


Imagen 16. Mapa conceptual la modernidad como inicio de la vivienda mínima y flexible

### 2.1 LÍNEA DE TIEMPO (VIVIENDA FLEXIBLE)

Esta línea de tiempo presenta proyectos que son hitos en la **vivienda flexible**, algunos solo se quedaron en el diseño pero igual de importantes para la arquitectura que los que se construyeron, también expone

acontecimientos importantes como congresos, exposiciones y concursos sobre vivienda flexible.

## 1914 - 1927

Casa Domino | Le Corbusier | 1914



Es una estructura de planta abierta diseñada por el arquitecto Le Corbusier en 1914-1915. Es una idea de diseño para la fabricación en serie, que combina el orden que descubrió en la arquitectura clásica.

Casa Rietveld Schröder | Gerrit Rietveld | Holanda | 1924



Al interior no hay una acumulación estática de las habitaciones, sino una dinámica y cambiante zona abierta. La planta baja todavía se puede entender como tradicional

Weissenhofsiedlung Housing Exhibition | 1927

La Weissenhofsiedlung de Stuttgart fue una exposición de arquitectura moderna realizada por encargo del Deutscher Werkbund, que bajo la dirección de Mies van der Rohe, promovió la realización de una treintena de actuaciones singulares (básicamente viviendas unifamiliares, pero también bloques y viviendas pareadas o en hilera) en un área de la entonces periferia de Stuttgart.

Participaron los siguientes arquitectos: Peter Behrens, Victor Bourgeois, Le Corbusier y Pierre Jeanneret, Richard Döcker, Josef Frank, Walter Gropius, Ludwig Hilberseimer, Ludwig Mies van der Rohe, Jacobus Johanne, Pieter Oud, Hans Poelzig, Adolf Rading, Hans Scharoun, Adolf Gustav Schneck, Mart Stam, Bruno Taut, Max Taut

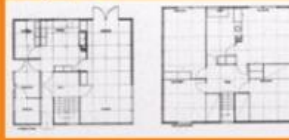
Wohnzeile, Weissenhofsiedlung | Ludwig Mies van der Rohe | 1927



Mies formula la combinación de espacios abiertos y servicios dispuestos alrededor de un núcleo es similar a los principios de flexibilidad del edificio de oficinas especulativa

## 1927 - 1929

Weissenhof Housing, Walter Gropius | Stuttgart | 1927



Gropius apostaba por la producción masiva de viviendas, realizadas mediante componentes prefabricados que permitiesen la combinación de distintas partes para crear diferentes formas

Weissenhof Housing | Le Corbusier y Pierre Jeanneret | Stuttgart | 1927



Una innovación clave del edificio era el espacio abierto transformable que se podría subdividir en varios compartimentos para dormir con tabiques móviles; Del mismo modo, las camas se deslice fuera de grandes armarios empotrados.

Segundo congreso CIAM | 1928

Se realiza el segundo congreso C.I.A.M. realizado en 1928 en la ciudad de Frankfurt, en donde se aborda el tema desde la premisa de la existencia mínima. Varios arquitectos modernos expusieron sus puntos de vista con respecto al tema y es en estas ponencias que se pretende encontrar las bases y los parámetros de calidad que para la época definirían la vivienda

Primer concurso de vivienda mínima | 1929

En España en 1929 se convocó el primer "Concurso de la Vivienda Mínima" para poder encontrar diversas soluciones constructivas para las viviendas orientadas a las clases populares.

## 1930 - 1985

Tercer congreso CIAM | 1930

Pero el Congreso, "expandió sus estudios comparativos del diseño de las unidades mínimas de vivienda al diseño de los asentamientos de vivienda "funcionales", tales como aquellas que estaban siendo construidas por los gobiernos municipales en apoyo. Gran parte del debate del CIAM III se centró en la cuestión de la vivienda en altura versus la vivienda de baja altura.

Letohradská | Evzen Rosenberg | República Checa | 1937



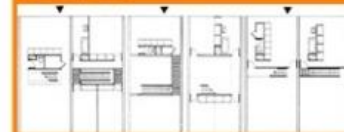
El bloque de apartamentos en Praga Letohradská emplea una estrategia de espacio indeterminado

Comienzo segunda guerra mundial | 1939 finaliza en el año 1945

Publicación Carta de Atenas | 1942

La Carta de Atenas apuesta por una separación funcional de los lugares de residencia, ocio y trabajo poniendo en entredicho el carácter y la densidad de la ciudad tradicional. En este tratado se propone la colocación de los edificios en amplias zonas verdes poco densas. Estos preceptos tuvieron una gran influencia en el desarrollo de las ciudades europeas tras la Segunda Guerra Mundial y en el diseño de Brasilia.

Nemausus | Jean Nouvel, Jean-Marc Ibos | Francia | 1985



Pero el verdadero concepto surge de la necesidad de poder definir qué es un "buen apartamento". En esa búsqueda, Nouvel definió al buen apartamento como, simplemente, un apartamento lo más grande posible. Un buen apartamento es flexible, capaz de reconvertirse. Un buen apartamento es barato, en un sentido democrático

## 1987 - 1988

Honor Oak Park | Walter Segal, Jon Broome y autoconstructores Gran Bretaña | 1987



Los principales elementos de flexibilidad dentro del sistema Segal son desmontables y sistema seco construcción ligera con un marco modular que acepta tamaños de panel estándar. Adaptaciones y la improvisación son posibles dentro de un conjunto de reglas precisas: se dan las dimensiones totales (un múltiplo de la rejilla subyacente a 65 cm), y la ubicación del núcleo de servicios y la circulación se establece junto con la posición de los doce miembros estructurales.

Funktionsneutrale Räume | Walter Stamm | Suiza | 1987



Entrada de la competencia de Walter Stamm de un conjunto de viviendas en Winterthur desafía la noción de que la flexibilidad se logra mejor a través del espacio libre; En su lugar, muestra cómo la flexibilidad se puede conseguir de una forma estructural y el plan relativamente determinada

Concurso housing & city | Abalos y Herreros | 1988



Toma al usuario como participe en la vivienda y para permitir esto, se basan en diferentes estrategias formales y tecnológicas; como son: limitar la forma de la vivienda a los cerramientos y las instalaciones, e introducir la tecnología para permitir la movilidad de los servicios y el mobiliario

## 2011

12. Concurso Nacional HAWA-SCA para estudiantes de arquitectura y diseño Industrial Repensando los límites, la casa transformable | Guido Aybar Maino y Lisandro Villanueva | Argentina | 2011



El programa demanda una vivienda transformable repensando los límites. Para darle respuesta a esto, la decisión fue diseñar una vivienda, en donde cada espacio esté claramente determinado, con la particularidad, que algunos de los cerramientos de esta, tengan un desplazamiento, el cual permita que la vivienda se apropie de los patios de manera exclusiva, logrando así que la misma genere nuevas tipologías de espacios y además duplique los m2 de uso exclusivo

- Proyectos no construidos
- Proyectos construidos
- Acontecimientos importantes

SEBASTIAN BEDOYA ESTRADA

Imagen 17. Línea de tiempo vivienda flexible

## \* ESTRUCTURA ESTÁNDAR DOM-INO (LE CORBUSIER)

En el año de 1914, después de la Primera Guerra Mundial, las ciudades europeas quedaron devastadas y las personas sin vivienda. El arquitecto suizo Le Corbusier encontró la necesidad a partir de estas circunstancias, de crear una **estructura prefabricada** para dar solución al déficit habitacional del momento. Gracias a su propuesta de estructura **Dom-ino**, encontró maneras más eficaces de resolver situaciones como la rapidez, la cantidad y la economía en la creación de vivienda; a partir de la **construcción en serie** y piezas prefabricadas, las cuales permitían abaratar costos y agilizar la ejecución de una obra. Este modelo prefabricado llamado estructura **Dom-ino**, consiste en separar la estructura de la vivienda de los muros y de esa manera poder desarrollar la **planta libre**. Igualmente se dejaba la fachada sin desarrollar, posibilitando que el usuario pudiera condicionar la distribución y la fachada de la vivienda a sus necesidades.<sup>12</sup>

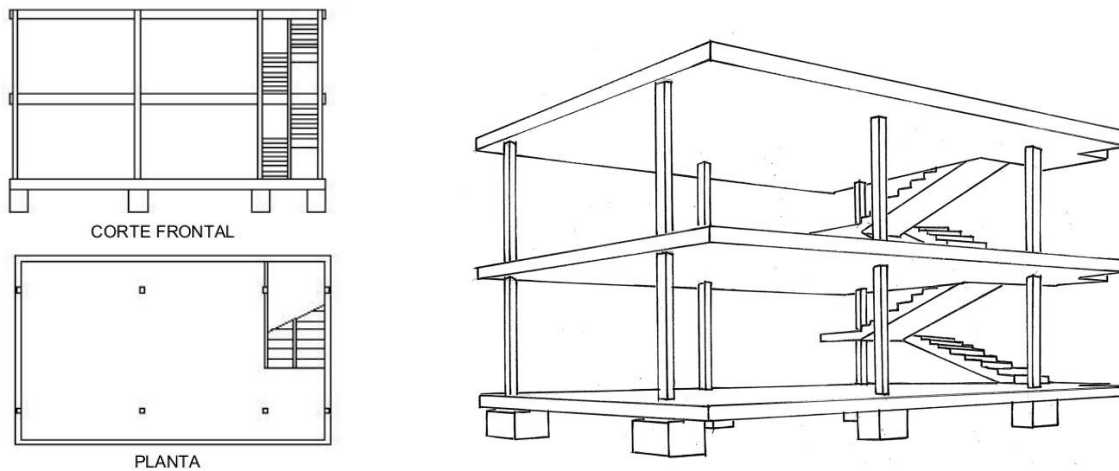


Imagen 18. Planos estructura Dom-ino

## 2.2 LA VIVIENDA MÍNIMA Y SU CONCEPCIÓN EN EL C.I.A.M.

*El estudio de la vivienda mínima tuvo como un primer acercamiento por parte de la modernidad al segundo Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (C.I.A.M.) realizado en 1928 en la ciudad de Frankfurt, en donde se aborda el tema desde la premisa de la existencia mínima. Varios arquitectos modernos expusieron sus puntos de vista con respecto al tema y es en estas ponencias que se pretende encontrar las bases y los parámetros de calidad que para la época definirían la vivienda y que serían complementados al tratar el tema de la agrupación en el tercer C.I.A.M.<sup>13</sup>*

La **vivienda mínima** por lo tanto siempre ha tratado de encontrar unos parámetros de calidad donde una persona pueda desarrollar su vida, pero para entender estos parámetros debemos comprender las circunstancias que llevaron a pensar y a desarrollar la **vivienda mínima**; el arquitecto Alberto Saldarriaga

<sup>12</sup> DOS CASAS. [Artículo de internet]. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/5032/Article09.pdf?sequence=6&isAllowed=y>. [Consulta: 9 de marzo del 2016]

<sup>13</sup> MOLINA, Esteban. *Orígenes de la vivienda mínima en la modernidad*. Medellín, 2014, pag 1

en su libro “*La vivienda social en Colombia*”<sup>14</sup> nos habla de la relación de este concepto con el desarrollo de la **vivienda en serie** y el vínculo que tiene como solución habitacional de las clases obreras en la historia, por lo tanto se establece un nexo con lo económico ya que el fin de los parámetros siempre va ser reducir costos en su construcción y en su mantenimiento y de esta manera desarrollar estilos de vida económicos, debido a que el ingreso adquisitivo de las clases obreras era reducido y se debía desarrollar una vivienda que pudieran costear; pero en la actualidad el desarrollo de **vivienda mínima** no solo está ligado a suplir la demanda habitacional de las personas con ingresos reducidos sino que han surgido nuevas variables las cuales han llevado a una mayor exploración sobre este concepto lo cual Alberto Saldarriaga también reconoce; pero variables como nuevos estilos vidas, la sobrepoblación en las grandes urbes son de las grandes razones que promueven en la actualidad la exploración de la **vivienda mínima**.

*La clarificación de los datos históricos de la sociedad debe seguir adelante para que se pueda encontrar el tamaño mínimo óptimo de la vivienda que satisfaga las necesidades de la vida al menor precio posible, ya que, a consecuencia del cambio de los condicionantes, el problema de la vivienda mínima no puede ser resuelto con la mera reducción del número de las habitaciones y de superficie útil de la usual vivienda de mayor tamaño. El nuevo problema debe enfocarse mediante el conocimiento de las exigencias naturales y sociales mínimas, las cuales no deben ser enturbiadas con el velo de las exigencias históricas concebidas de manera tradicional.*<sup>15</sup>

El párrafo anterior del arquitecto Walter Gropius, explica cómo se ha resuelto la vivienda mínima antes y actualmente, la cual se enfoca en reducción de habitaciones y áreas, lo cual provocaba hacinamiento y menor calidad de vida para sus habitantes, pero de igual manera propone un nuevo concepto sobre lo mínimo, entendiendo las relaciones sociales y las dinámicas de los **usuarios** en el espacio domiciliar, y es así como en la actualidad algunos arquitectos han empezado afrontar la **vivienda mínima**, que en su evolución se ha ido relacionando con la **flexibilidad**, dándole al **usuario** el poder de transformar el espacio de acuerdo a sus dinámicas y de esta manera utilizar un mismo espacio de manera eficaz y apropiada, dando como resultado una **vivienda** de menor área pero que en su dinamismo responde a todas las exigencias que una **vivienda** debe tener.

### 2.3 SOPORTES

*John Habraken (1928), quien se tituló de arquitecto en Delft en 1955, planteó inicialmente sus teorías con el libro *Soportes. Una alternativa al alojamiento de masas*, publicado en 1962. Su propuesta se basaba en una cuestión conceptual fundamental: llegar a separar aquello inamovible y colectivo que hay en todo edificio residencial –lo que depende estrictamente de las ordenanzas, la estructura, las instalaciones y las aberturas–, es decir, el soporte, de aquello que pueda ser transformable y que*

---

<sup>14</sup> Saldarriaga, Alberto. *Vivienda social en Colombia*. Colombia: Editorial Bochica. páginas 16. 2006

<sup>15</sup> GROPIUS, Walter. «Fundamentos sociológicos de la vivienda mínima para la población obrera en las ciudades» en Aymonino, Carlo, op. cit., pp. 120-121. Cita por: Saldarriaga, Alberto. *Vivienda social en Colombia*. Colombia: Editorial Bochica. páginas 16. 2006

*pueda depender del usuario, como las divisiones interiores, los armarios o las piezas de las cocinas y los baños, es decir, las unidades separables o relleno.*<sup>16</sup>

Desde 1962 como nos habla el texto anterior John Habraken, empieza hablar de los **soportes**, concepto que profundizo en su libro "**Soportes. Una alternativa al alojamiento de masas**" que más adelante arquitectos como Yositica Utida emplean este concepto en sus proyectos como es el caso del proyecto complejo Next 21 en Osaka, Japón; este idea ha ido tomando fuerza en los proyecto con una concepción de **flexibilidad** lo cual han puesto a Habraken como principal referencia.

## 2.4 CONCLUSIÓN

La modernidad forjó un gran interés en la **vivienda**, época en la que se avanzó mucho sobre su estructura, sus componentes y las diferentes tecnologías con las que se pueden construir, ritmo que se ha ido desvaneciendo ya que avances significativos han sido esquivos para la vivienda desde que paso esta época; Habraken con su concepto de **soporte** ha sido un gran inspirador para esta generación de arquitectos con intereses en la vivienda, lo cual ha sido en estos últimos años apoyo para proyectos sobresalientes en **flexibilidad**.

---

<sup>16</sup> N.J. Habraken. *Soportes. Una alternativa al alojamiento de masas*, 1962. Cita por: MONTANER, Josep Maria. *John Habraken y el sistema de los "soportes"*. Barcelona: Espacios, 2008. p. 22

### 3. CASOS DE ESTUDIO

#### 3.1 DISEÑO METODOLÓGICO CASOS DE ESTUDIO

##### TIPO DE INVESTIGACIÓN:

La investigación en esta etapa es de carácter **descriptivo y comparativo**, la cual tiene como variables la **vivienda mínima, la flexibilidad y los soportes**. Por lo tanto, se toman los casos de estudios de acuerdo a su concepción de **flexibilidad** y su huella en el campo de la **vivienda** en arquitectura. Al finalizar el capítulo, se tendrá como síntesis, el planteamiento de diversos patrones a partir de los proyectos, los cuales aportarán a la concepción del **soporte protoboard** y del elemento divisorio (**muro-mueble**) a elaborar en la etapa de síntesis.

##### OBJETIVOS.

Los objetivos de los casos de estudio son los siguientes:

- **Identificar y diferenciar los distintos tipos de flexibilidad en cada proyecto.**
- Cuantificar la incidencia que tiene el usuario como actor principal en la conformación espacial de la vivienda.
- Relacionar estructura – espacio en cada proyecto.
- Identificar sistema constructivo y tecnología utilizada en los proyectos.
- Identificar unos patrones de flexibilidad en las casos de estudio

##### POBLACIÓN O UNIDAD DE ANÁLISIS.

Se tendrá como unidad de análisis varias edificaciones, las cuales se puedan caracterizar por el tipo de **flexibilidad** que brindan, estudiando así su composición espacial y como el usuario puede variar la estructura espacial con los elementos que estos edificios brindan.

Las edificaciones a estudiar son las siguientes:

- Casa Rietveld Schröder, Gerrit Rietveld, Holanda, 1924
- Weissenhof Housing, Le Corbusier y Pierre Jeanneret, Stuttgart, 1927
- Weissenhof Housing, Walter Gropius, Stuttgart, 1927
- Aranguren y Gallegos, viviendas en Carabanchel, Madrid, 2003
- Vivienda experimental – sistema multiflex, Fernando Salinas, Cuba, 1969
- Quinta Monroy, Alejandro Aravena, Tarapacá, 2003

##### VARIABLES.

Las variables con las que sé que evaluara los proyectos son las siguientes:

- **Flexibilidad:** se identificara en cada proyecto el tipo de flexibilidad con la que cuenta, las cuales son las siguientes y que además son las sub-variables de esta variable: **flexibilidad bimutable, polimutable, progresiva y personalizada.**
- **Vivienda mínima:** se relaciona con la identificación de áreas, distribución y relaciones entre espacios.
- **Soportes.**

- **Usuario.**












CUADRO DE VARIABLES								
	VARIABLES	ICONO	DEFINICIÓN	SUB-VARIABLE	ICONO	DEFINICIÓN	INDICADORES	TECNICA
<b>USUARIO</b>	FLEXIBILIDAD		posibilidad de transformar y modificar el espacio interior por parte del usuario	FLEX. TIPO 1		Paredes correderizas que permiten transformar el espacio en 1 ó 2 opciones	Planta Elementos divisorios Tecnología Sist. Estructural Sist. Constructivo Programa Espacial Función	Observación Tabla de registro
				FLEX. TIPO 2		Amoblamiento flexible que permite transformar el espacio en más de 2 opciones		
				FLEX. TIPO 3		Espacios de crecimiento para aumentar el área de la vivienda		
				FLEX. TIPO 4		Planta libre con estructura que permita movimiento libre de los muros interiores		
	VIVIENDA MÍNIMA		Espacio mínimo en el cual una o varias personas pueden desarrollar sus actividades domésticas y cotidianas	ESPACIO		Área mínima en la cual una familia pueda vivir y desarrollar su personalidad	Planta Programa	Observación Tabla de catalogo
				DISTRICIÓN		Áreas mínimas de los espacios con un correcto funcionamiento		
	SOPORTES		Conjunto de elementos ensamblables que conforman la vivienda y permiten su flexibilidad	PROTOBOARD		Sistema que permite el anclaje y el movimiento libre de los elemento divisorios en el interior de la vivienda	Materiales Tecnología	Observación Análisis de contenido
				MURO-MUEBLE		Elemento divisorio que caracteriza el espacio que contiene		

Imagen 19. Cuadro de variables

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Se recurrirá a fuentes de información secundarias, con el propósito de registrar planimetría, textos y fotos de los proyectos estudiados.

## INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.

- Plantilla de análisis de los casos de estudios donde se evidenciarán todos los componentes de las edificaciones como sistema constructivo, sistema estructural, divisiones interiores, servicios fijos y des jerarquización espacial y su funcionamiento con respecto al **usuario** como ente cambiante y transformador del espacio domiciliar.

PROYECTO	ARQUITECTO	AÑO	
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
TRADICIONAL	PREFABRICADO	MIXTO	OTRO
			CUAL:
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)			
COMENTARIOS			
SISTEMA ESTRUCTURAL			
PORTICO	MUROS CARGUEROS	ACERO	OTRO
			CUAL:
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)			
COMENTARIOS			
DIVISIONES INTERIORES			
MUROS	PANELES MOBILES	AMUEBLAMIENTO	CLOSET
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)			
COMENTARIOS			
ELEMENTOS CON FACULTADES FLEXIBLES			
AMUEBLAMIENTO FLEX	CLOSTE TRANSF	MUROS CORREDIZOS	OTRO
			CUAL:
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)			
COMENTARIOS			

Imagen 20. Ficha caso de estudio

SERVICIOS FIJOS			
BAÑO	COCINA	LAVADERO	DUCHA
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)			
COMENTARIOS			
DESJERARQUIZACIÓN ESPACIAL			
PORCENTAJE:			
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)			
COMENTARIOS			
COMBINACIONES DE USO			
SI	NO	CUALES:	
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)			
COMENTARIOS			

Imagen 21. Ficha caso de estudio

#### PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

- Realizar plantilla de análisis
- Someter los proyectos a la plantilla de análisis

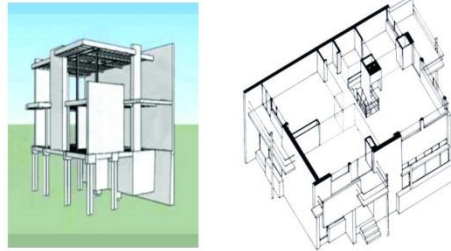
#### PLAN DE ANÁLISIS.

Teniendo en cuenta el resultado de la plantilla de análisis de los proyectos, se cuantificará el porcentaje de incidencia que tiene el **usuario** sobre el interior de la **vivienda**, además también se analizará el área de los espacios de los proyectos con el propósito de estipular medidas y relación de espacios que se pueden conjugar dentro de la **flexibilidad** de la **vivienda** y por último identificando el sistema constructivo se tomará partido de sus ventajas para de esta forma empezar dar respuesta a la pregunta de investigación.

### 3.2 CASO DE ESTUDIO. CASA RIETVEID SCHRÖDER

CASA RIETVEID SCHRÖDER		ARQ :GERRIT RIETVELD	AÑO : 1924
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
TRADICIONAL	PREFABRICADO	MIXTO	OTRO
			CUAL:

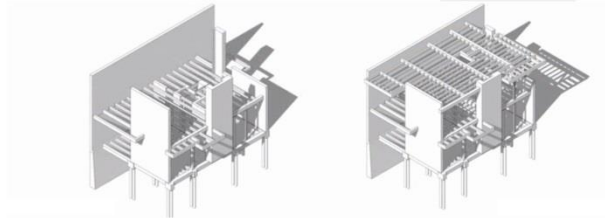
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Se utilizo un sistema mixto constructivo donde se combina el tradicional en la base y de acero en el resto del proyecto, con fines económicos.

SISTEMA ESTRUCTURAL			
PORTICO	MUROS CARGUEROS	ACERO	OTRO
			CUAL:

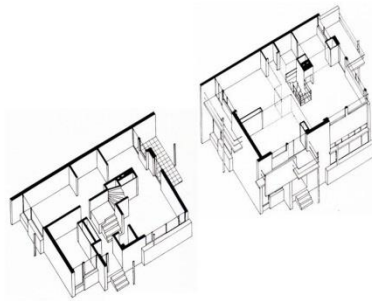
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Para los cimientos se utilizaron bloques de hormigón, sobre las cuales luego se apoyaron vigas de hormión armado y las losas y antepechos se utilizaron vigas de acero.

DIVISIONES INTERIORES			
MUROS	PANELES MOVILES	AMUEBLAMIENTO	CLOSET

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Panel movil plegable

El panel movil plegable es uno de los elemento divisorios del proyecto y además le da el caracter flexible a la vivienda con su dinamismo.

SERVICIOS FIJOS			
BAÑO	COCINA	LAVADERO	DUCHA

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

Los servicios de la vivienda se encuentran contenidos por los muros fijos, lo cual no permite ninguna posibilidad de transformación o relación con otros espacios.

#### DESJERARQUIZACIÓN ESPACIAL

PORCENTAJE: 80%

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

Los espacios con mayor área son los de la cocina y sala de estar-comedor

#### COMBINACIONES DE USO

SI	NO	CUALES: Dormitorios con sala de estar

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Por medios de los paneles móviles plegables se permite una unificación de los dormitorios del segundo piso con la sala de estar, convirtiendolo en un gran espacio de estar.

### 3.3 CASO DE ESTUDIO. CASA 17 WEISSENHOF

CASA 17 WEISSENHOF	WALTER GROPIUS	AÑO : 1927	
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
TRADICIONAL	PREFABRICADO	MIXTO	OTRO
			CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

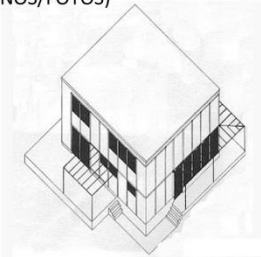


Imagen exterior

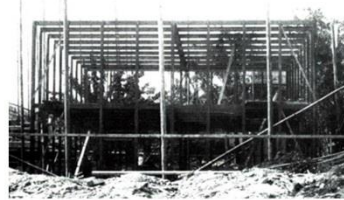
Se utilizo un sistema mixto constructivo donde se combina el prefabricado en toda la obra menos en las losas, las cuales fueron vaciadas en el lugar.

SISTEMA ESTRUCTURAL			
PORTICO	MUROS CARGUEROS	ACERO	OTRO
			CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Estructura



Estructura

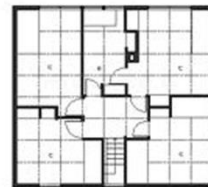
Se utilizo para toda la estructura de la edificación un sistema aporricado en acero, lo cual permite una configuración de planta libre

DIVISIONES INTERIORES			
MUROS	PANELES MOVILES	AMUEBLAMIENTO	CLOSET

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Imagen interior



El proyecto cuenta con muros de corcho revestidos con capas de yeso, como elementos divisorios con propiedades acústicas.

SERVICIOS FIJOS			
BAÑO	COCINA	LAVADERO	DUCHA

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

PLANTA BAJA

- 1-GARAGE
- 2-COCINA
- 3-HALL
- 4-SALA
- 5-SALA
- 6-BAÑO



PLANTA ALTA

- 1-DORMITORIO
- 2-DORMITORIO
- 3-DORMITORIO
- 4-BAÑO
- 5-DORMITORIO

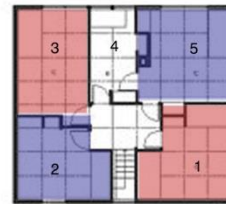
■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

DESJERARQUIZACIÓN ESPACIAL
PORCENTAJE: 70%

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

PLANTA BAJA

- 1-GARAGE
- 2-COCINA
- 3-HALL
- 4-SALA
- 5-SALA
- 6-BAÑO



PLANTA ALTA

- 1-DORMITORIO
- 2-DORMITORIO
- 3-DORMITORIO
- 4-BAÑO
- 5-DORMITORIO

■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

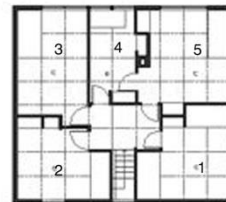
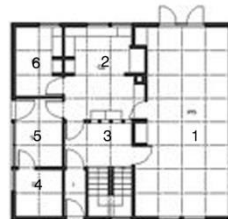
Los espacios con mayor área son el garaje y los dormitorios

COMBINACIONES DE USO		
SI	NO	CUALES:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

PLANTA BAJA

- 1-GARAGE
- 2-COCINA
- 3-HALL
- 4-SALA
- 5-SALA
- 6-BAÑO



PLANTA ALTA

- 1-DORMITORIO
- 2-DORMITORIO
- 3-DORMITORIO
- 4-BAÑO
- 5-DORMITORIO

El proyecto se desarrolla con la idea de la estandarización y la prefabricación, por lo cual la flexibilidad no se refleja en la vivienda.

### 3.4 CASO DE ESTUDIO. CASA 14 WEISSENHOF

CASA 14 WEISSENHOF	LE CORBUSIER	AÑO : 1927
SISTEMA CONSTRUCTIVO		
TRADICIONAL	PREFABRICADO	MIXTO
		OTRO
		CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

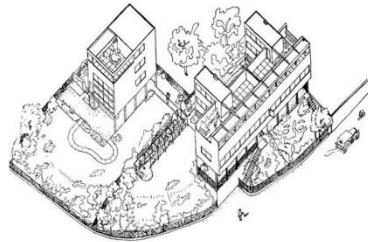
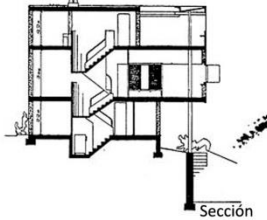


Imagen exterior

El proyecto diseñado por Le Corbusier fue construido con un sistema tradicional lo cual elevó los costos de obra y fue bastante caro para la exposición.

SISTEMA ESTRUCTURAL			
PORTICO	MUROS CARGUEROS	ACERO	OTRO
			CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Sección

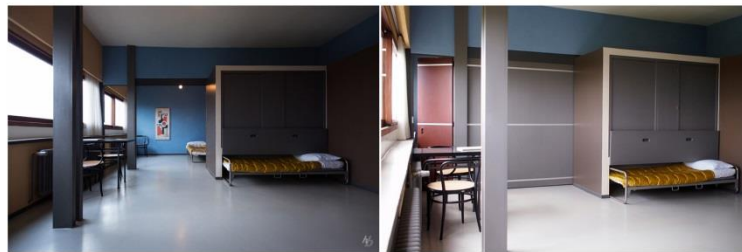


Imagen interior

Le Corbusier en el proyecto utiliza el sistema estructural en pilotes en acero, liberando la planta, utilizando la ventana corrida, la fachada libre y el jardín para de esta manera desarrollar los 5 puntos modernos.

DIVISIONES INTERIORES			
MUROS	PANELES MOVILES	AMUEBLAMIENTO	CLOSET

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

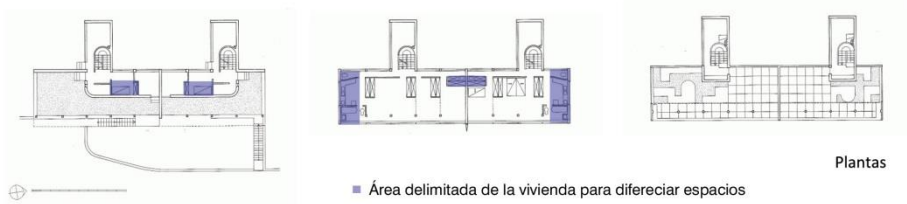


Imagenes interiores

El proyecto cuenta con tres elementos divisorios, los paneles móviles y los closets le dan el carácter flexible a la vivienda y vuelven dinámico el espacio, y los muros contienen los servicios.

SERVICIOS FIJOS			
BAÑO	COCINA	LAVADERO	DUCHA

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

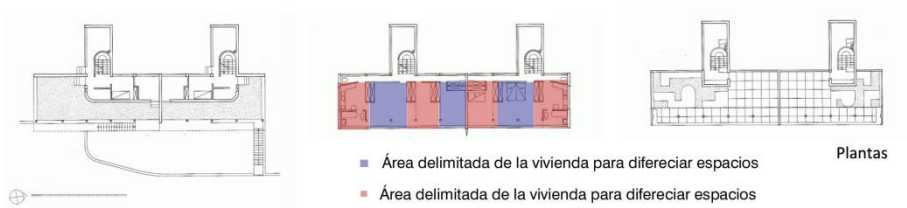


Los servicios de la vivienda se encuentran contenidos por los muros fijos.

**DESJERARQUIZACIÓN ESPACIAL**

PORCENTAJE: 90%

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

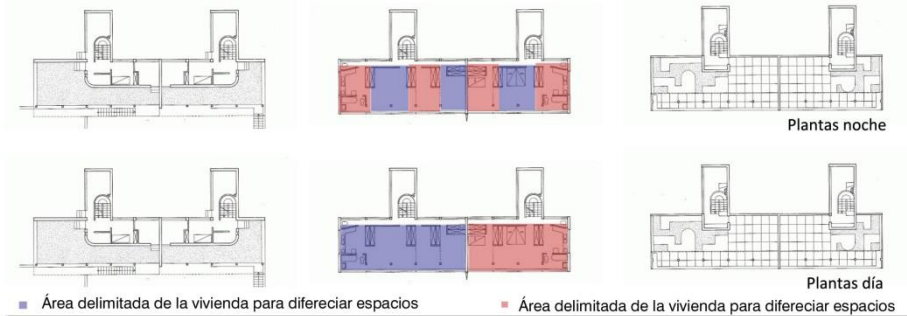


La mayoría de los espacios cuentan con la misma área

**COMBINACIONES DE USO**

SI	NO	CUALES: Dormitorios con dormitorios
----	----	-------------------------------------

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Por medios de los paneles móviles plegables se permite una unificación de los dormitorios con la sala de estar, convirtiendolo en un gran espacio de estar.

### 3.5 CASO DE ESTUDIO. VIVIENDAS CARABANCHEL

VIVIENDAS CARABANCHEL   ARANGUREN Y GALLEGOS   AÑO : 2003			
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
TRADICIONAL	PREFABRICADO	MIXTO	OTRO
			CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Imagen exterior

Se utilizo un sistema mixto constructivo donde se combina el prefabricado en su fachada y tradicional en la estructura, logrando de esta manera una reducción de costos para el proyecto

SISTEMA ESTRUCTURAL			
PORTICO	MUROS CARGUEROS	ACERO	OTRO
			CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Planta piso 2 y3

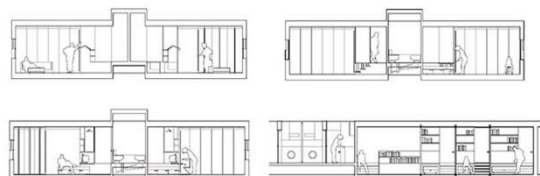
Se utilizo para toda la estructura de la edificación un sistema aporticado, lo cual permite una configuración de planta libre

DIVISIONES INTERIORES			
MUROS	PANELES MOVILES	AMUEBLAMIENTO	CLOSET

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Imagenes interiores



El proyecto cuenta con tres elementos divisorios, los paneles móviles y los closet le dan el carácter flexible a la vivienda y vuelven dinámico el espacio, y los muros contienen los servicios.

SERVICIOS FIJOS			
BAÑO	COCINA	LAVADERO	DUCHA

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Tipología 1



Tipología 2



Tipología 3

■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

Los servicios de la vivienda se encuentran contenidos por los muros fijos.

### DESJERARQUIZACIÓN ESPACIAL

PORCENTAJE: 70%

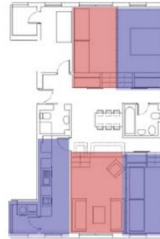
COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Tipología 1



Tipología 2



Tipología 3

■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

Los espacios con mayor área son los de la cocina y sala de estar-comedor

### COMBINACIONES DE USO

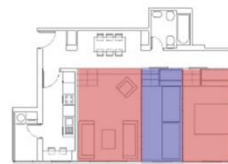
SI	NO	CUALES: Dormitorios con sala de estar
----	----	---------------------------------------

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

Tipología 1  
día



Tipología 1  
noche



Tipología 2  
día



Tipología 2  
noche



Por medios de los paneles móviles plegables se permite una unificación de los dormitorios con la sala de estar, convirtiendolo en un gran espacio de estar.

### 3.6 CASO DE ESTUDIO. QUINTA MONROY

QUINTA MONROY		ALEJANDRO ARAVENA	AÑO : 2003
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
TRADICIONAL	PREFABRICADO	MIXTO	OTRO
			CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)

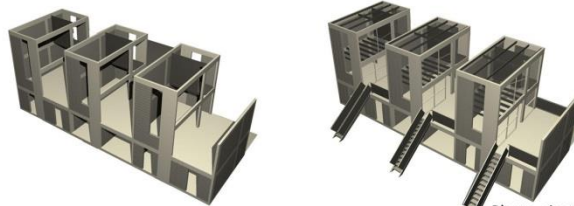


Imagen exterior

Se utilizo un sistema constructivo tradicional el cual los usuarios pueden seguir desarrollando su vivienda sin ningún problema ya que no se necesita de ninguna tecnología avanzada

SISTEMA ESTRUCTURAL			
PORTICO	MUROS CARGUEROS	ACERO	OTRO
			CUAL:

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Planta piso 2 y 3

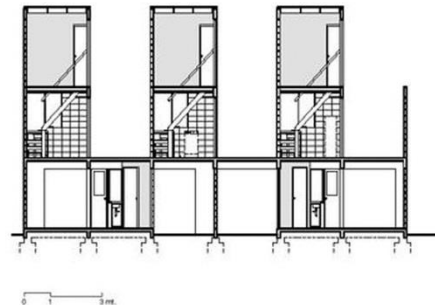
Se utilizo para toda la estructura de la edificación un sistema aporticado, lo cual permite una configuración de planta libre

DIVISIONES INTERIORES			
MUROS	PANELES MOVILES	AMUEBLAMIENTO	CLOSET

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



Imagenes interiores



El proyecto cuenta con pocos muros divisorios, dentro de la vivienda, permitiendole al usuario configurar el espacio a sus necesidades

SERVICIOS FIJOS			
BAÑO	COCINA	LAVADERO	DUCHA

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

Los servicios de la vivienda se encuentran contenidos por muros fijos.

### DESJERARQUIZACIÓN ESPACIAL

PORCENTAJE: 70%

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



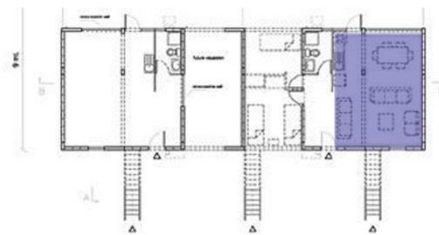
■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

■ Área delimitada de la vivienda para diferenciar espacios

### COMBINACIONES DE USO

SI	NO	CUALES: sala, comedor y cocina
----	----	--------------------------------

COMPROBACIÓN (PLANOS/FOTOS)



PISO 1 | 1st FLOOR

Se propone un gran espacio en el primer piso donde se localiza la cocina, comedor y sala, convirtiendolo en un gran espacio social

### 3.7 CONCLUSIONES.

#### SISTEMA CONSTRUCTIVO

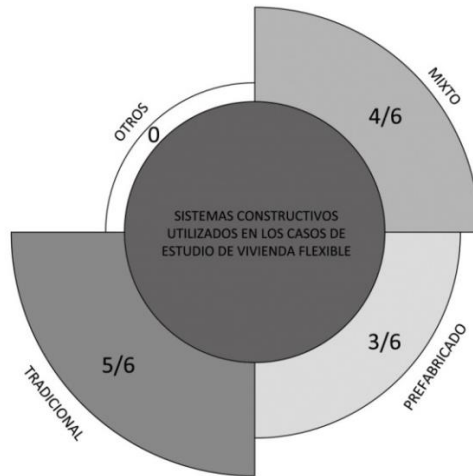


Imagen 22. Resultado caso de estudio, sistema constructivo

- El sistema prefabricado da la oportunidad de abaratar los costos, reducir el tiempo de obra y de generar una construcción en serie de **vivienda**.
- El sistema tradicional permite en los proyectos la participación del usuario a través del tiempo en la ampliación de la **vivienda**, ya que, por su facilidad de aplicación y la fácil adquisición de los materiales, la vuelve un sistema factible para la **progresividad**.

#### SISTEMA ESTRUCTURAL

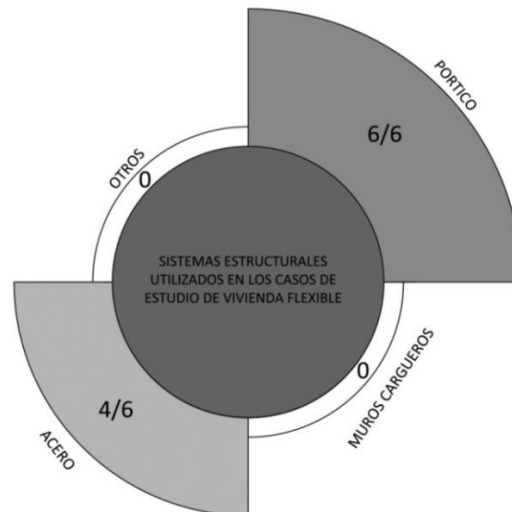


Imagen 23. Resultado caso de estudio, sistema estructural

- El sistema porticado permite la **planta libre** en la **vivienda**, por lo cual el espacio adquiere una característica flexible, permitiéndole al **usuario** apropiación y facilidad de adecuarla a sus necesidades.

- Los muros cargueros son un sistema estructural rígido, el cual concibe poca **flexibilidad** en la interior de las **viviendas** lo cual se puede confirmar al analizar los casos de estudio de **vivienda flexible**, ya que ninguno de los proyectos utilizó este sistema estructural.
- El sistema estructural porticado en acero permite distancias considerables para desarrollar mayor área en la **planta libre**.

## DIVISIONES INTERIORES

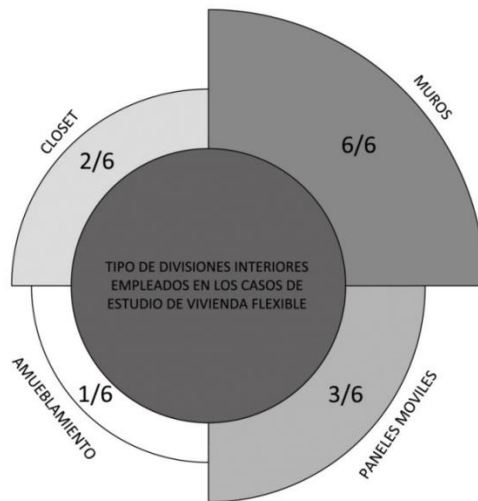


Imagen 24. Resultado caso de estudio, divisiones interiores

- Los closets, paneles móviles y los amueblamientos son los elementos característicos para desarrollar la **flexibilidad** en el interior de la **vivienda**, ya que poseen la propiedad de transformación y caracterizar el espacio.
- Los closets permiten una **flexibilidad polimutable unificada** los paneles móviles una **bimutable** y los amueblamientos flexibles una **polimutable dispersa**. Pero los proyectos estudiados desarrollan una **flexibilidad mixta** al emplear dos o más tipos, como por ejemplo la mixtura entre closet + paneles móviles, entre otras combinaciones.

## SERVICIOS FIJOS

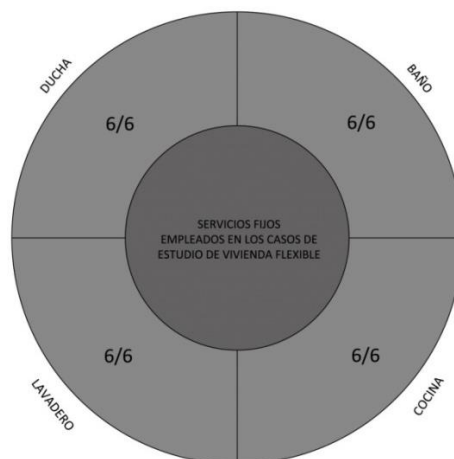


Imagen 25. Resultado caso de estudio, servicios fijos

- Todos los servicios se encuentran fijos, por lo que configuran la distribución espacial de las **viviendas** y se encuentren contenidos en todos los casos por lo muros, los cuales no son móviles.

#### DES JERARQUIZACIÓN ESPACIAL.

- La des jerarquización espacial en los casos de estudio ha sido notable por lo que sus espacios cuentan con áreas muy similares, además con los paneles móviles le permite unificar y subdividir el espacio de la **vivienda**, promoviendo este ítem en los proyectos.

#### COMBINACIÓN DE USOS.

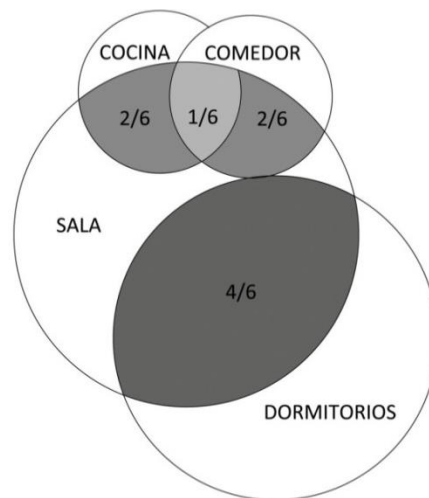


Imagen 26. Resultado caso de estudio, combinación de usos

- Los proyectos estudiados muestran la relación de los dormitorios y la sala, tal relación es posible con dos elementos como lo son el closet que permite la transformación del dormitorio en un espacio vacío y los paneles móviles permite la unificación y subdivisión de estos espacios.
- La unificación de la sala, comedor y cocina siempre se combinan con un gran espacio en el cual se mueve todas las relaciones sociales de la vivienda.

#### 4. ETAPA PRÁCTICA

##### 4.1 DISEÑO METODOLÓGICO ETAPA EMPÍRICA.

###### TIPO DE INVESTIGACIÓN:

La investigación en esta etapa es de carácter descriptivo y comparativo, la cual tiene como variable la vivienda mínima, la flexibilidad y los soportes, por lo que haremos énfasis en los elementos flexibles que existen y han sido empleados en la vivienda, para comprender su funcionamiento y relación con el usuario.

###### OBJETIVOS.

Los objetivos de la etapa práctica son los siguientes:

- **Clasificar y diferenciar los elementos arquitectónicos que permiten flexibilidad en la vivienda.**
- Clasificar los elementos que permiten flexibilidad, de acuerdo al tipo de flexibilidad que ofrecen.
- Identificar la tecnología utilizada en cada elemento, revisando su planimetría y piezas que le componen.

###### VARIABLES.

Las variables con las que se evaluará los elementos son las siguientes:

- Flexibilidad
- Vivienda mínima
- Soportes

CUADRO DE VARIABLES								
	VARIABLES	ICONO	DEFINICIÓN	SUB-VARIABLE	ICONO	DEFINICIÓN	INDICADORES	TECNICA
<b>USUARIO</b>	FLEXIBILIDAD		posibilidad de transformar y modificar el espacio interior por parte del usuario	FLEX. TIPO 1		Paredes corredizas que permiten transformar el espacio en 1 ó 2 opciones	Planta Elementos divisorios Tecnología Sist. Estructural Sist. Constructivo Programa Espacial Función	Observación Tabla de registro
				FLEX. TIPO 2		Amoblamiento flexible que permite transformar el espacio en más de 2 opciones		
				FLEX. TIPO 3		Espacios de crecimiento para aumentar el área de la vivienda		
				FLEX. TIPO 4		Planta libre con estructura que permita movimiento libre de los muros interiores		
	VIVIENDA MÍNIMA		Espacio mínimo en el cual una o varias personas pueden desarrollar sus actividades domésticas y cotidianas	ESPACIO		Área mínima en la cual una familia pueda vivir y desarrollar su personalidad	Planta Programa	Observación Tabla de catalogo
				DISTRICUCIÓN		Áreas mínimas de los espacios con un correcto funcionamiento		
	SOPORTES		Conjunto de elementos ensamblables que conforman la vivienda y permiten su flexibilidad	PROTOBOARD		Sistema que permite el anclaje y el movimiento libre de los elementos divisorios en el interior de la vivienda	Materiales Tecnología	Observación Análisis de contenido
				MURO-MUEBLE		Elemento divisorio que caracteriza el espacio que contiene		

Imagen 27. Cuadro de variables

## POBLACIÓN O UNIDAD DE ANÁLISIS.

Se tendrá como unidad de análisis varios elementos que permiten flexibilidad en el espacio interior de una vivienda, los cuales son:

- Muros corredizos
- Muros plegables
- Muebles transformables
- Closets dinámicos
- Muros transformables

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Se utilizarán fuentes de información primarias tales como: fotografías y especificaciones de los elementos que permiten flexibilidad, los cuales además pueden obtenerse en el mercado local. Para contar con esta información, se recurrirá a visitas de campo y recolección de catálogos. Y como fuente de información secundaria se acudirá al internet para descargar planos y fotografías de los elementos que se desarrollan en otras partes del mundo.

## INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se recolectará la información en forma de catálogo donde se tendrá una plantilla guía para la descripción y análisis de cada elemento. La información se completará con sus planimetrías, esquemas y fotografías, clasificándolas por el tipo de flexibilidad que aporta en el espacio.

ELEMENTO:				
TIPO DE FLEXIBILIDAD QUE CONCEDE	1	2	3	4
MATERIAL				
CARACTERÍSTICAS	IMAGNES			
TECNOLOGIA				
CARACTERÍSTICAS	IMAGNES			
DISEÑO				
CARACTERÍSTICAS	IMAGNES			

Imagen 28. Ficha etapa práctica


## PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

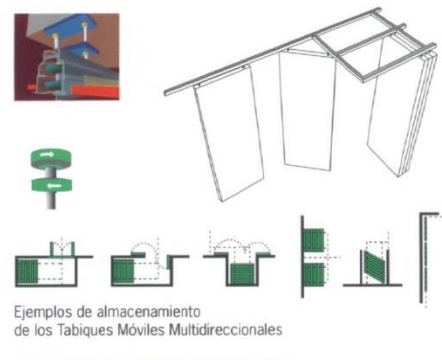

- Visitar y recolectar imágenes y planos de los elementos que se ofrecen en el mercado local.
- Buscar y seleccionar imágenes y planos de elementos, los cuales se ofrecen en diferentes lugares del mundo.
- Diseñar una plantilla de análisis para el catálogo
- Desarrollar el catálogo con los elementos encontrados

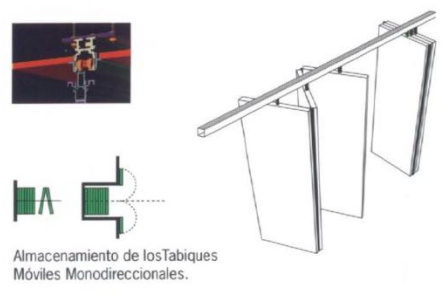

#### PLAN DE ANÁLISIS.


De acuerdo al catálogo diseñado, tomaremos las virtudes de los elementos más interesantes para la reinterpretación de ese elemento que dé respuesta a la pregunta de la investigación.

#### 4.2 CATÁLOGO DE ELEMENTO FLEXIBLE

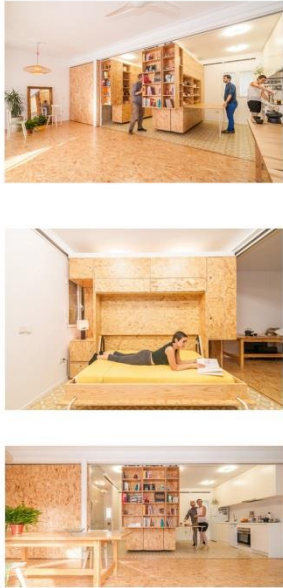
ELEMENTO: Del cajon de la casa				
TIPO DE FLEXIBILIDAD:	1	2	3	4
IMAGENES	MATERIAL			
	La estructura y acabados son realizados en madera			
	TECNOLOGÍA			
	La tecnología ó técnica utilizada en este elemento son el deslizamiento de los soportes de la cocina, baño, cama y sala de estar, también se utiliza la técnica de anidar de los mobiliarios y el ensamble de todos los soportes con la caja			
DISEÑO				
El diseño de éste elemento le permite al usuario disponer del espacio a sus necesidades convirtiendolo en un recinto personalizado, ya que puede ubicar la cocina, el dormitorio y demás soportes en el lugar deseado				
EMPRESA Ó UBICACIÓN WEB: Allan Wexler, Nueva York, EE.UU, 1991				


ELEMENTO: Muro multidireccional				
TIPO DE FLEXIBILIDAD:	1	2	3	4
IMAGENES	MATERIAL			
 <p>Ejemplos de almacenamiento de los Tabiques M3viles Multidireccionales</p>  <p>Restaurante Paradis. Pozuelo de Alarc3n, Madrid.</p>	<p>El panel esta constituido por una estructura de acero con un relleno de lana de roca que garantiza el aislamiento ac3stico y uno tablero de yeso en su acabado, y los rieles est3n hechos de aluminio</p>			
	TECNOLOGÍA			
	<p>La tecnología utilizada en este sistema de muros corredizos, se basa en la ubicaci3n de unos rieles por donde se desplaza el muro con el fin de unificar o subdividir un espacio</p>			
	DISEÑO			
	<p>El diseo de los muros corredizos va ligado a la flexibilidad de un proyecto; una limitante de este tipo de soluci3n son los mismos rieles, ya que solo permite la disposici3n de los muros por el perimetro de estos lo c3al no permite desarrollar nuevas disposiciones del espacio</p>			
EMPRESA 3 UBICACI3N WEB: Empresa REITER				

ELEMENTO: Muro monodireccional				
TIPO DE FLEXIBILIDAD:	1	2	3	4
IMAGENES	MATERIAL			
 <p>Almacenamiento de los Tabiques M3viles Monodireccionales.</p>  <p>Club infantil y juvenil. Bellvitge, Barcelona</p>	<p>El panel esta constituido por una estructura de acero con un relleno de lana de roca que garantiza el aislamiento ac3stico y uno tablero de yeso en su acabado, y los rieles est3n hechos de aluminio</p>			
	TECNOLOGÍA			
	<p>La tecnología utilizada en este sistema de muros corredizos, se basa en la ubicaci3n de unos rieles por donde se desplaza el muro con el fin de unificar o subdividir un espacio</p>			
	DISEÑO			
	<p>El diseo de los muros corredizos va ligado a la flexibilidad de un proyecto; una limitante de este tipo de soluci3n son los mismos rieles, ya que solo permite la disposici3n de los muros por el perimetro de estos lo c3al no permite desarrollar nuevas disposiciones del espacio</p>			
EMPRESA 3 UBICACI3N WEB: Empresa REITER				

<b>ELEMENTO:</b> Closet transformable (escritorio - cama)				
<b>TIPO DE FLEXIBILIDAD:</b>	1	2	3	4
<b>IMAGENES</b>	<b>MATERIAL</b>			
	<p>La estructura esta hecha en madera y acero, pero todo el acabado exterior esta constituido en madera</p>			
	<b>TECNOLOGÍA</b>			
	<p>La tecnología ó técnica utilizada es el pliegue, lo cual permite tener un tipo de mobiliario de un pliegue y otro del otro pliegue, por lo tanto el mismo espacio concede al usuario distintos usos</p>			
<b>DISEÑO</b>				
<p>El diseño de éste elemento concede flexibilidad a una vivienda, pero su limitante va ligada a las necesidades del usuario, ya que en un primer momento las puede suplir, pero si cambian el elemento no tiene la capacidad de adaptarse ya que él solo responde a las funciones con que fue diseñado</p>				
<b>EMPRESA Ó UBICACIÓN WEB:</b> <a href="http://arqtividad.blogspot.com.co/2014/04/disenomueblesingeniosos.html">http://arqtividad.blogspot.com.co/2014/04/disenomueblesingeniosos.html</a>				

<b>ELEMENTO:</b> Mueble - cama				
<b>TIPO DE FLEXIBILIDAD:</b>	1	2	3	4
<b>IMAGENES</b>	<b>MATERIAL</b>			
	<p>El elemento mueble - cama lo integra una estructura en acero, con un relleno que sirve de colchon, forrado en tela</p>			
	<b>TECNOLOGÍA</b>			
	<p>La tecnología ó técnica utilizada es el pliegue, lo cual permite tener un tipo de mobiliario de un pliegue y otro del otro pliegue, por lo tanto el mismo espacio concede al usuario distintos usos</p>			
<b>DISEÑO</b>				
<p>El mobiliario cuenta con un diseño eficaz en ahorro de espacio, permite una flexibilidad polimutable dispersa y permite utilizar la sala o espacio donde se encuentra como un dormitorio esporadicamente, su desplazamiento y transformación es rápida y fácil</p>				
<b>EMPRESA Ó UBICACIÓN WEB:</b> <a href="http://arqtividad.blogspot.com.co/2014/04/disenomueblesingeniosos.html">http://arqtividad.blogspot.com.co/2014/04/disenomueblesingeniosos.html</a>				

ELEMENTO: 3 muebles - closet, corredizos y transformables (la casa de Yolanda)				
TIPO DE FLEXIBILIDAD:	1	2	3	4
IMAGENES	<b>MATERIAL</b>			
	<p>Los elementos estan hechos en madera OSB la cual permite un acabado cálido y con sus propiedades de ser liviana y rígida le permiten a los muebles su movilidad y transformación eficazmente</p>			
	<b>TECNOLOGÍA</b>			
	<p>La tecnología utilizada en este sistema de muebles corredizos, se basa en la ubicación de unos rieles por donde se desplaza el mueble, y los pliegues que permiten que el mueble se transforme y configure el espacio a las necesidades del momento</p>			
<b>DISEÑO</b>				
<p>El diseño de estos muebles permiten un ahorro en el espacio por su transformación y movilidad, pero su diseño es dispuesto a pocas personas por las transformaciones que permite ya que son preconcebidas por el diseñador</p>				
EMPRESA Ó UBICACIÓN WEB: PKMN arquitectura				

ELEMENTO: Closet transformable (mini departamento en París)				
TIPO DE FLEXIBILIDAD:	1	2	3	4
IMAGENES	<b>MATERIAL</b>			
	<p>Los elementos estan hechos en madera la cual permite un acabado cálido y con sus propiedades de ser liviana y rígida le permiten a los muebles su movilidad y transformación eficazmente</p>			
	<b>TECNOLOGÍA</b>			
	<p>La tecnología utilizada en este sistema de muebles es el deslizamiento de sus partes por unos ejes, que le permiten el anidar en el interior del closet, y de esta manera ir transformando el espacio con los componentes del closet</p>			
<b>DISEÑO</b>				
<p>El diseño de estos muebles permiten un ahorro en el espacio por su transformación y movilidad, pero su diseño es dispuesto a pocas personas por las transformaciones que permite ya que son preconcebidas por el diseñador</p>				
EMPRESA Ó UBICACIÓN WEB: Empresa REITER				

#### 4.3 CONCLUSIÓN.

##### MATERIAL

- La madera es un material liviano y rígido, el cual permite un manejo eficiente en su moldeado y cortes, además funciona como estructura y acabado como lo utilizaron en varios elementos como los closet y los muebles.



Imagen 29. Tiny Apartment In Paris / Kitoko Studio

- El acero o aluminio permiten realizar una estructura en los muebles liviana y firme, y a la vez posibilitan la transformación de los muebles con sus uniones articulables y mecánicas.



Imagen 30. Sofá cama, diseño muebles ingenios

- El polipropileno es un material que puede ofrecer características semejantes a la madera a escala de mobiliario, el cual pueden brindar un acabado y un soporte estructural al mismo tiempo.

##### TECNOLOGÍA Y TÉCNICA

- Los elementos estudiados adoptan una postura de transformación en una tecnología mecánica de uniones articulables y desplazamiento por rieles, los cuales utilizan diversas técnicas en su

mecanismo de transformación, una de ellas es el plegable por medio de bisagras, que permite desplegar una parte del elemento para realizar determinada acción.



Imagen 30. La casa de Yolanda, PKMN arquitectura

- Otra técnica empleada en los muebles es el deslizar el cual por medios de rieles o ruedas las partes del mueble se mueven para realizar la transformación.



Imagen 31. Tiny Apartment In Paris / Kitoko Studio

## 5. SÍNTESIS

### 5.1 PREMISAS DE DISEÑO

La investigación se basó en desarrollar el tema de la **flexibilidad** en la vivienda, la cual se enfocó en introducir unos conceptos sobre el **sistema protoboard y el muro-mueble**, los cuales se complementan uno al otro para conformar la vivienda, por lo tanto se darán unas premisas de diseño sobre estas dos ideas que se enfoca en permitir una **flexibilidad personalizada**, donde la distribución y disposición de los elementos divisorios de la vivienda quedan a la imaginación y necesidades del **usuario**.

### 5.2 PREMISAS DEL SISTEMA PROTOBOARD

El **sistema protoboard**, lo componen una serie de elementos prefabricados que se ensamblan entre sí, lo cual se subdivide en tres grupos con funciones distintas, el primer es el grupo de fundaciones, el segundo el de losas y el tercero es el de acabado; son tres capas o grupos que conforman el piso de cualquier proyecto, pero esta tiene la particularidad de ser flexible y transformables, permitiendo al usuario configurar la planta de la vivienda y la disposición de los muros interiores a sus necesidades.

#### FUNDACIONES

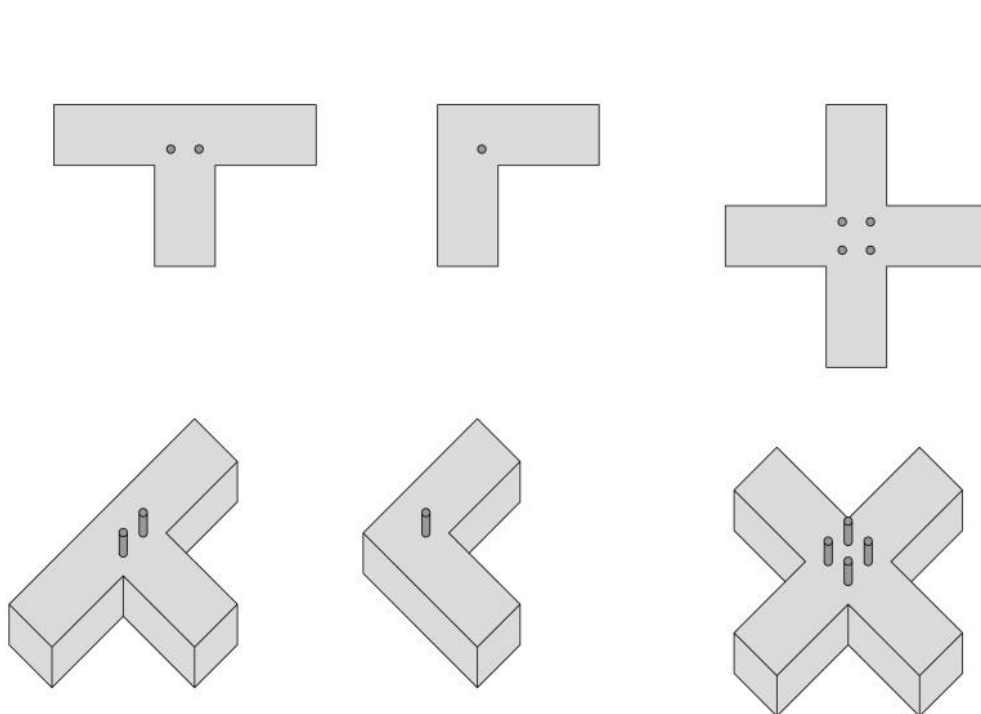


Imagen 32. Elementos del grupo fundación, isométrico y planta

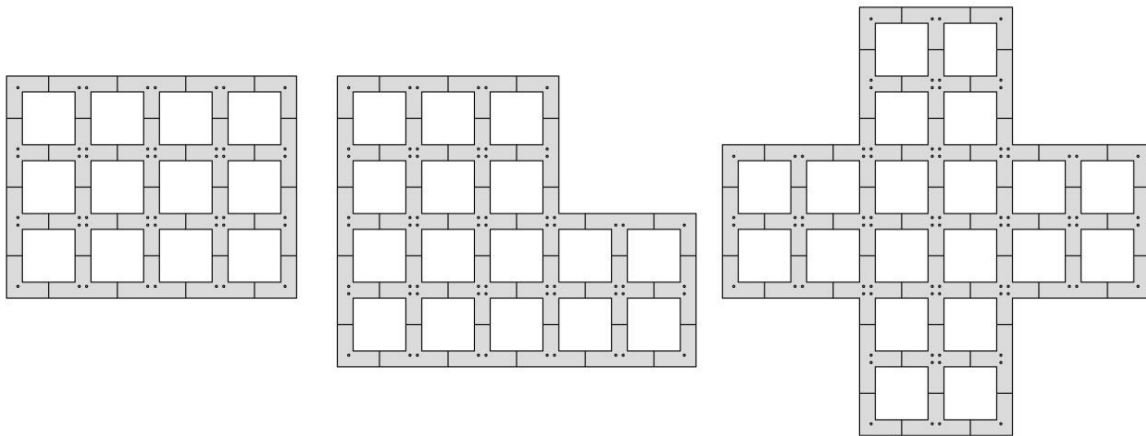


Imagen 33. Configuración de planta por medio de los elementos de fundación

Este grupo que hace parte del **sistema protoboard**, aparte de ser la estructura base de cimentación tiene la capacidad de brindarle al usuario de configurar la planta de la vivienda con la unión de tres elementos bases, los cuales de acuerdo a su disposición forman geometrías regulares y a su vez permite ampliar el área de la vivienda a través del tiempo de manera rápida y sin desperdicio de dinero y de material; cada elemento de este grupo tienen unas barras que sobre salen, en las cuales encaja las losas que amarran todos los elementos de la fundación.

## LOSA

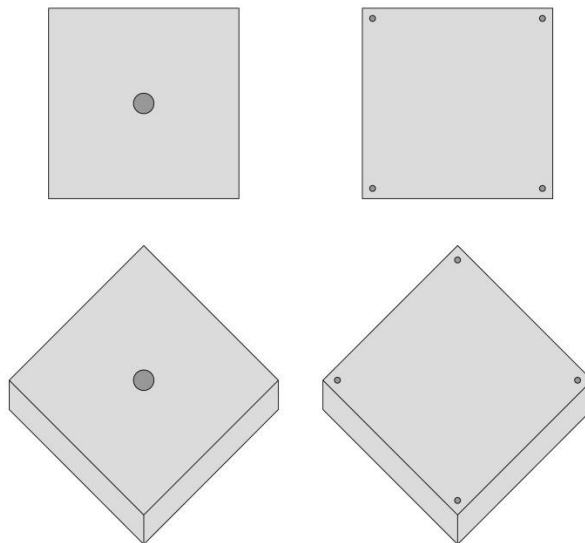


Imagen 34. Grupo losa, isométrico y planta

Este grupo cumple dos funciones dentro del **sistema protoboard**, la primera es amarrar y unificar el grupo de fundaciones, ya que esta encaja en cuatro elementos distintos, logrando que estos no se separen uno del otro, la segunda función es permitir el encaje del **muro-mueble** juntos con el grupo de acabados, que en sí es

el alma de este sistema, que es la posibilidad de mover los **muros-muebles** por toda la planta de la vivienda, permitiendo configuraciones distintas en el interior del recinto.

## ACABADOS

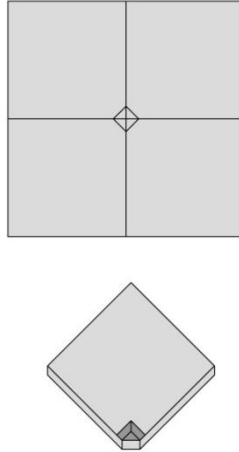


Imagen 35. Grupo acabado, isométrico y planta

Este grupo permite tener un acabado flexible al interior de la vivienda, ya que se podrá mover los muros sin necesidad de demoler o perforar el piso, ya que está en sus vértices cede con presión en las cavidades de las losas.

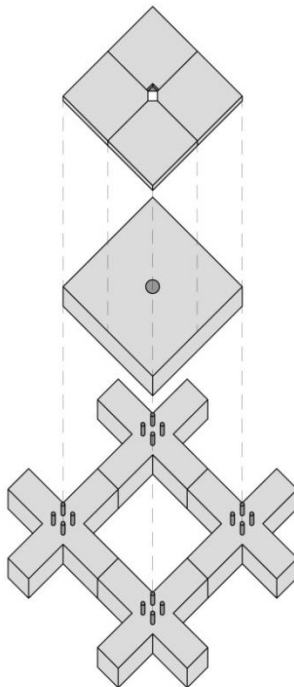


Imagen 36. Funcionamiento soporte protoboard

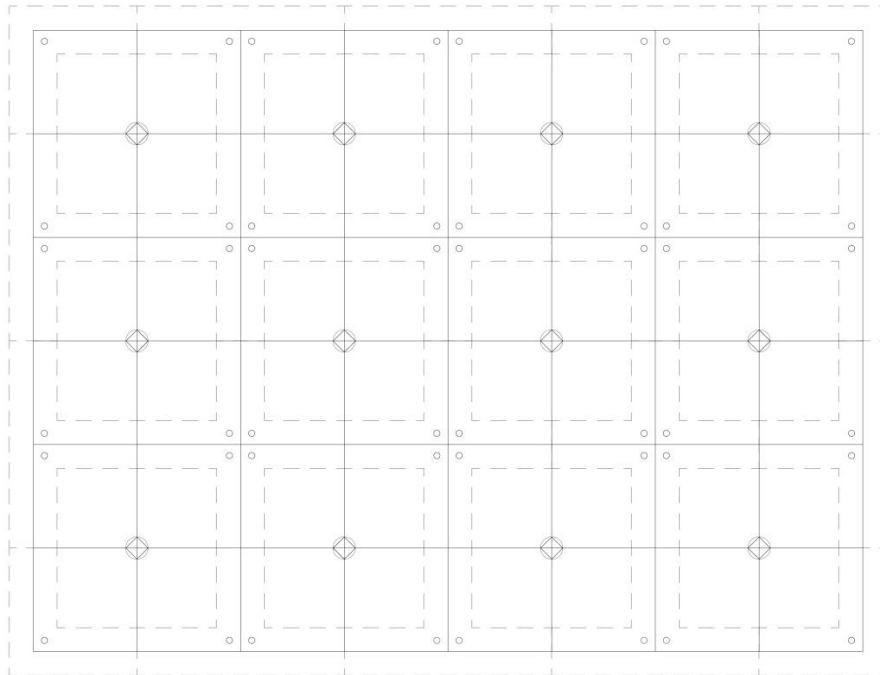


Imagen 37. Planta soporte protoboard

### 5.3 PREMISAS DEL MURO MUEBLE

Entenderos el **muro-mueble** como el elemento móvil dentro del **soporte protoboard**. Este elemento tendrá la propiedad de caracterizar el espacio con su transformación en un amueblamiento. De esta manera tanto el espacio como el costo de vida del **usuario** de la vivienda, serán reducidos, ya que esta pieza será de peso ligero para su fácil manejo e instalación; así mismo, tendrán medidas estándar las cuales permitirán su encaje de manera correcta en la cuadrícula del **soporte protoboard**.

El **muro-mueble** entonces será una estructura liviana que el **usuario** pueda mover por toda la planta de la vivienda de manera rápida y fácil, su estructura en aluminio le dará esas propiedades de ligereza y rigidez, además tendrá unas articulaciones como las escaleras en aluminio que puedan proveer firmeza para que el muro cumpla su función de dividir espacios y además sus articulaciones puedan proporcionar la estructura del amueblamiento que caracterice el espacio.

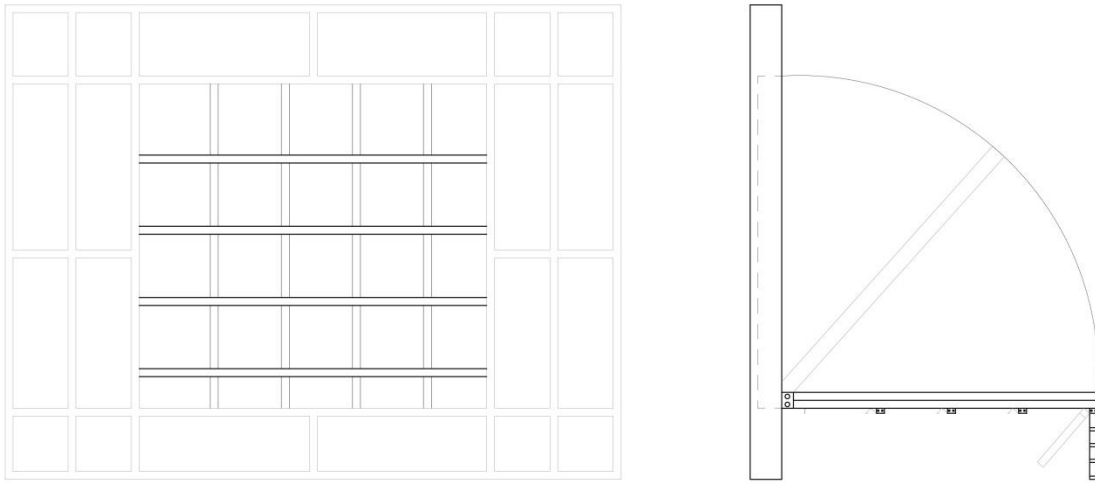


Imagen 38. Estructura y fachada del muro-mueble

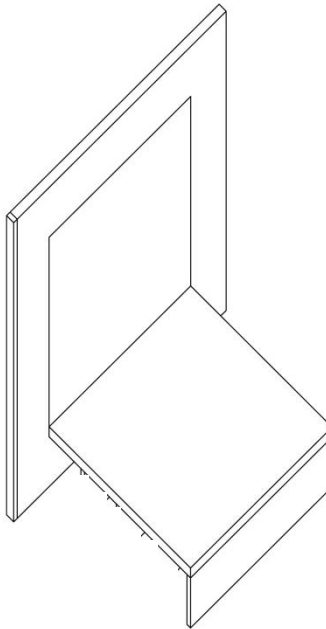


Imagen 39. Isometrico muro-mueble

#### 5.4 CONCLUSIONES

El sistema **protoboard** junto con el **muro-mueble** busca una solución a la flexibilidad en la **vivienda mínima**, para no generar gastos adicionales a la hora de hacer cambios o remodelaciones en el interior de la vivienda; también propone un sistema constructivo prefabricado con el cual se abaratan los costos de construcción, ya que los elementos que componen estos sistema se pueden construir en serie, por lo tanto también serviría como solución habitacional para los países con déficit de viviendas, por lo que con este sistemas los tiempos de obra se reducirán; igualmente este sistema brinda la opción de realizar la vivienda progresivamente ya que se le puede seguir adicionando elementos del **protoboard** por lo que estos tiene el sistema de ensamblarse

entre ellos y de esta forma los usuarios dependiendo de sus ingresos aumentarían el área de sus viviendas para incrementar su calidad de vida.

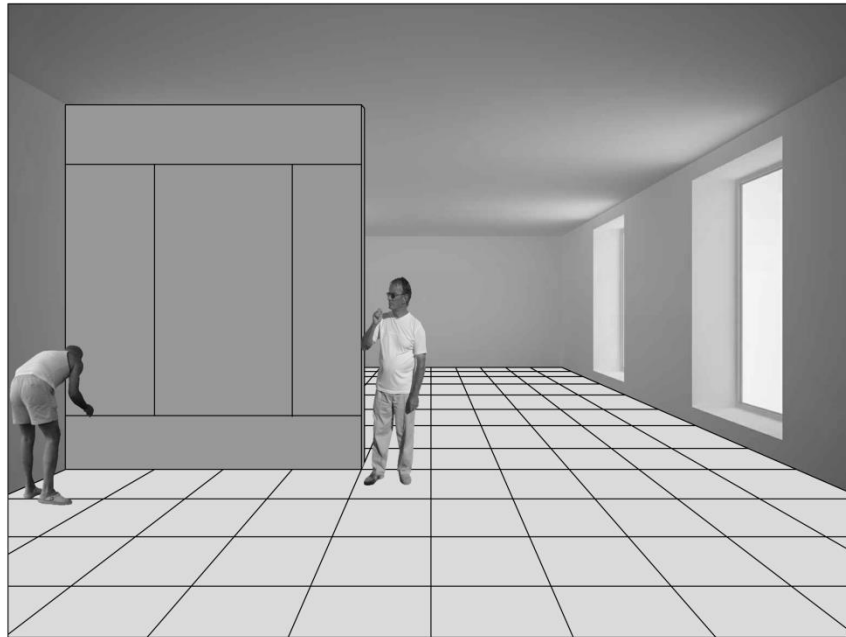


Imagen 40. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda

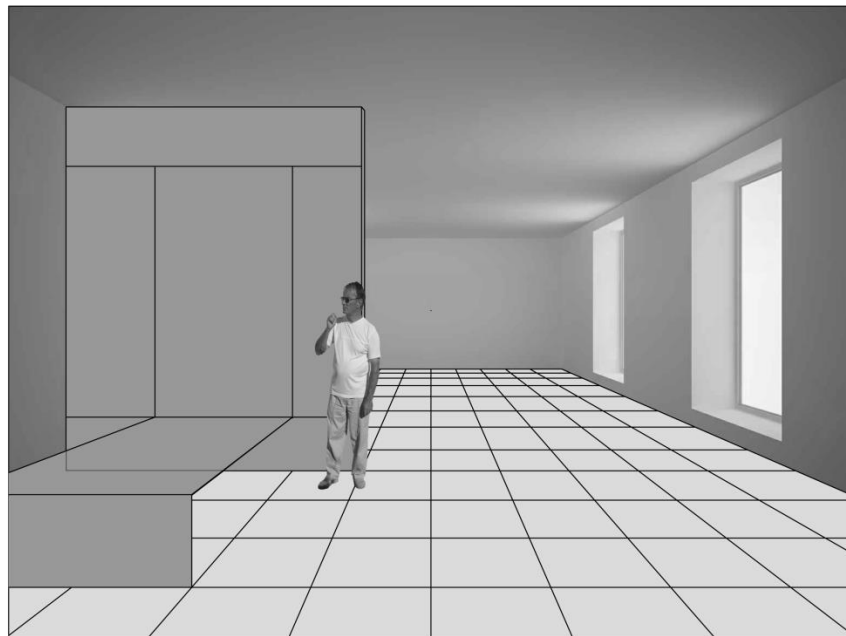


Imagen 41. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda

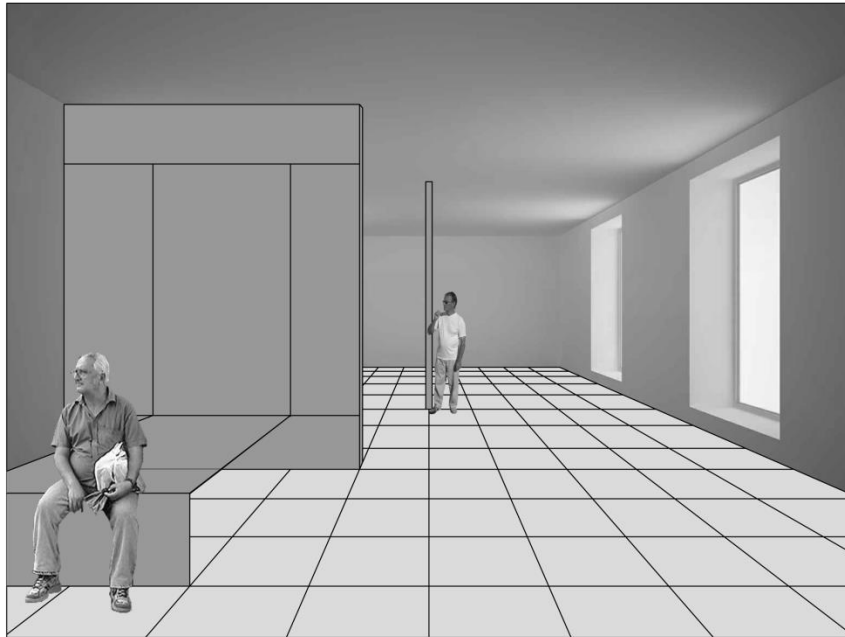


Imagen 42. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda

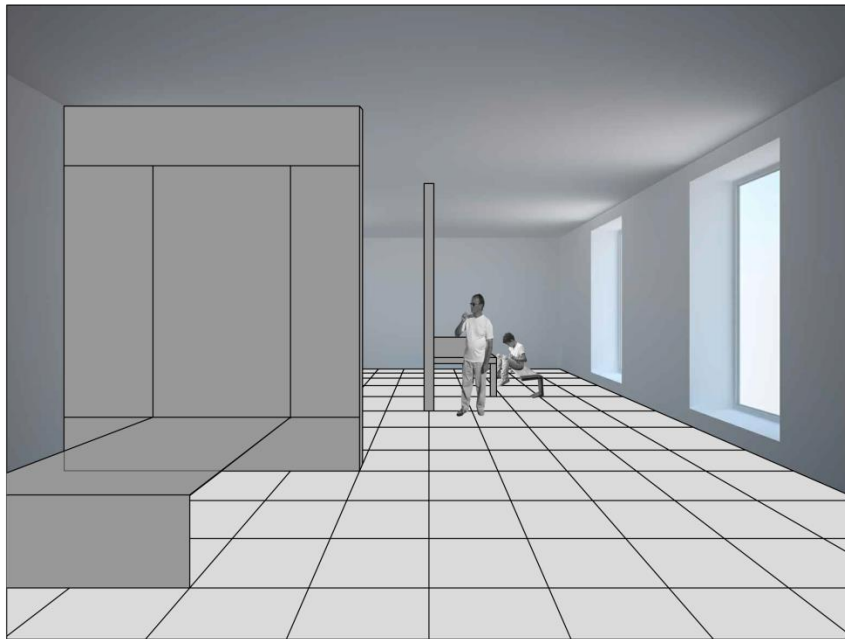


Imagen 43. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda

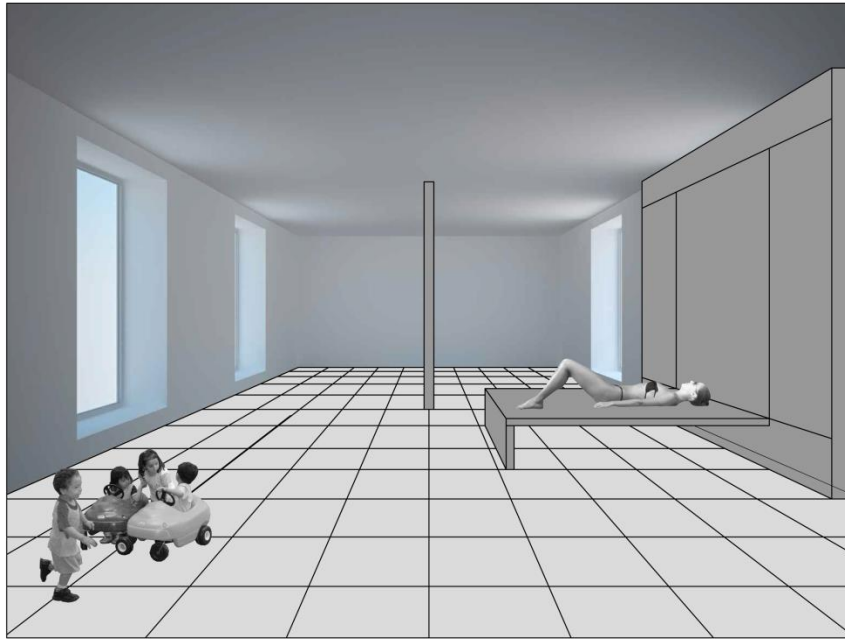


Imagen 44. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda

## BIBLIOGRAFÍA

GELABERT ABREU, Dayra. GONZÁLEZ COURET, Dania. *Vivienda progresiva y flexible aprendiendo del repertorio*. Arquitectura y Urbanismo, vol. XXXIV, no 2.. página 51. 2013

GROPIUS, Walter. «Fundamentos sociológicos de la vivienda mínima para la población obrera en las ciudades» en Aymonino, Carlo, op. cit., pp. 120-121

MOLINA, Esteban. *Orígenes de la vivienda mínima en la modernidad*. pág. 1. Medellín, 2014.

MORALES SOLER, Eva. MALLEN, Ruben. MORENO CRUZ, Esperanza. *La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad*. N°4. 2012.p.41

N.J. Habraken. *Soportes. Una alternativa al alojamiento de masas*, 1962. Cita por: MONTANER, Josep Maria. *John Habraken y el sistema de los "soportes"*. Barcelona: Espacios, 2008. p. 22

SALDARRIAGA, Alberto. *Vivienda social en Colombia*. Colombia: Editorial Bochica. páginas 16. 2006

VELA ROSERO, Miguel Angel. *Vivienda. Vivienda mínima*. Revista académica e institucional de la UCPR. Página 108. 2010

DOS CASAS. [Artículo de internet]. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/5032/Article09.pdf?sequence=6&isAllowed=y> . [Consulta: 9 de marzo del 2016]

OBJETIVO 11: LOGRAR QUE LAS CIUDADES Y LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS SEAN INCLUSIVOS, SEGUROS, RESILIENTES Y SOSTENIBLES. [Artículo de internet]. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/> [Consulta: 9 de marzo del 2016]

## LISTA DE IMÁGENES

- Imagen 1. Mapa conceptual. El sistema de soportes como flexibilidad en relación a la vivienda
- Imagen 2. Flexibilidad bimutable fija
- Imagen 3. Flexibilidad bimutable fija compuesta
- Imagen 4. Flexibilidad bimutable suelta
- Imagen 5. Flexibilidad polimutable unificada
- Imagen 6. Flexibilidad polimutable dispersa
- Imagen 7. Flexibilidad progresiva semilla
- Imagen 8. Flexibilidad progresiva cascara
- Imagen 9. Flexibilidad progresiva soporte
- Imagen 10. Representación vivienda mínima, concebida con un interés económico, lo cual la convierte en un producto estandarizado y rígido.
- Imagen 11. Representación vivienda mínima, concebida con un interés social, digno, económico y mínimo, involucrando al usuario a ser partícipe de su transformación.
- Imagen 12. Protoboard sin circuitos
- Imagen 13. Protoboard con circuito
- Imagen 14. Sistema protoboard
- Imagen 15. Muro-mueble
- Imagen 16. Mapa conceptual la modernidad como inicio de la vivienda mínima y flexible
- Imagen 17. Línea de tiempo vivienda flexible
- Imagen 18. Planos estructura Dom-ino
- Imagen 19. Cuadro de variables
- Imagen 20. Ficha caso de estudio
- Imagen 21. Ficha caso de estudio
- Imagen 22. Resultado caso de estudio, sistema constructivo
- Imagen 23. Resultado caso de estudio, sistema estructural
- Imagen 24. Resultado caso de estudio, divisiones interiores
- Imagen 25. Resultado caso de estudio, servicios fijos
- Imagen 26. Resultado caso de estudio, combinación de usos
- Imagen 27. Cuadro de variables
- Imagen 28. Ficha etapa práctica
- Imagen 29. Tiny Apartment In Paris / Kitoko Studio
- Imagen 30. Sofá cama, diseño muebles ingenios
- Imagen 31. Tiny Apartment In Paris / Kitoko Studio
- Imagen 32. Elementos del grupo fundación, isométrico y planta
- Imagen 33. Configuración de planta por medio de los elementos de fundación
- Imagen 34. Grupo losa, isométrico y planta
- Imagen 35. Grupo acabado, isométrico y planta
- Imagen 36. Funcionamiento soporte protoboard
- Imagen 37. Planta soporte protoboard
- Imagen 38. Estructura y fachada del muro-mueble
- Imagen 39. Isométrico muro-mueble
- Imagen 40. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda
- Imagen 41. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda
- Imagen 42. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda
- Imagen 43. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda
- Imagen 44. Sistema protoboard y muro-mueble en el interior de la vivienda

