

## **La vivienda pública frente a las posibilidades del Sistema Constructivo Steel Frame: “Crecimiento” y “Flexibilidad” en la articulación entre proyecto, tecnología y hábitat urbano.**

ÁREA D – EJE TEMÁTICO 1

**Fiscarelli Diego Martín – Rastelli Josefina**

Laboratorio de Tecnología y Gestión Habitacional LATEC

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNLP

diegofiscarelli@hotmail.com

### **RESUMEN**

A comienzos de 2017, las autoridades del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación presentaron el nuevo Plan Nacional de Vivienda, como reemplazo del Programa Federal de Construcción de Viviendas surgido años después de la crisis argentina de 2001. Esta política pública manifestó una destacada apertura hacia la consideración de sistemas constructivos alternativos a los de ejecución tradicional. Viabilizando estas intenciones, a fines de Enero de 2018 el Sistema Constructivo de Perfiles de Acero Galvanizado Liviano –Steel Frame- obtuvo el estatuto de sistema constructivo tradicional y por tanto, las empresas constructoras podrían prescindir del Certificado de Aptitud Técnica.

Recuperando la noción de proyecto para interpelar un caso de estudio en profundidad, en el contexto general de adecuación tecnológica y desde las herramientas propias de la disciplina arquitectónica, la investigación pretende ponderar la apertura hacia los sistemas constructivos modulares livianos en la búsqueda por garantizar “Crecimiento” y “Flexibilidad” en las viviendas, variables de obligado cumplimiento según los Estándares Mínimos de Calidad para Viviendas de Interés Social. ¿En qué medida una resolución constructiva alternativa de los modelos tipológicos seleccionados contribuye con sus posibilidades de adecuación física y/o en el marco de las trayectorias que despliegan las Unidades Domésticas durante su ciclo de uso.

Este trabajo retoma una experiencia de diagnóstico, valoración y reformulación de viviendas del Estado, surgida en el marco de una Beca de Entrenamiento FAU UNLP. Tiene como objetivo describir las posibilidades de un abordaje alternativo del hábitat urbano desde la complejidad del proyecto.

## **PALABRAS CLAVES: VIVIENDA – PROYECTO - TECNOLOGÍA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación se estructura en dos partes. La primera contiene el trabajo realizado durante el primer cuatrimestre de duración del entrenamiento en investigación, es decir, las Fases I –de conocimiento inicial y construcción del estado de la cuestión y una segunda fase, de carácter exploratorio preliminar. Como resultados de esta primera parte, encontraremos el glosario de términos específicos, estrategias y recursos proyectuales, y el análisis gráfico y matrices de datos de las tipologías originales IVBA.

La segunda parte refiere al trabajo realizado durante el segundo cuatrimestre, es decir, la Fase III – analítica: evaluación de resultados y conclusiones. Asimismo se describe lo realizado y se exponen las conclusiones finales del tema de investigación. Los resultados de la segunda parte son: ampliación del glosario de términos específicos, análisis gráfico y matrices de datos de las tipologías reformuladas; documentación planimétrica de la tipología reformulada y con el código de dibujo del Steel Frame y lo que dicho sistema requiere como parte de un legajo.

Por último señalar que se considera como aporte fundamental de la investigación, la aplicación concreta de sistemas constructivos livianos, en este caso, perfiles de acero galvanizado liviano, a la vivienda de producción estatal en pos de maximizar sus posibilidades de crecimiento y flexibilidad.

### **2. DESARROLLO**

#### **PARTE I | Fase I y Fase II**

La metodología de investigación adoptada, de naturaleza flexible, se encuentra articulada al Proyecto ***“Estrategias para un abordaje del hábitat urbano desde la complejidad del proyecto: territorio-región, ciudad-vivienda, tecnología-resolución constructiva”*** con sede en el Laboratorio de Tecnología y Gestión Habitacional de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (LATEC). Este Proyecto propone abordar la problemática del hábitat urbano desde la investigación proyectual en tres escalas: desde el Territorio-Región, pasando por la relación ciudad-vivienda hasta llegar al objeto por medio de la tecnología-resolución constructiva. Las dos últimas escalas son las que aplican directamente al plan propuesto y se localizan en la región del Gran la Plata.

Al iniciar la primera fase del Plan de Trabajo, se produjo un cambio de autoridades de gobierno. Como consecuencia de ello se desarticuló el Plan Federal, del cual se iban a tomar los prototipos de vivienda a analizar. Las autoridades del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Nacional presentaron en mayo del corriente año el nuevo Plan Nacional de Vivienda. Si bien la información aún hoy es insuficiente, se manifestó una destacada intención de entender la vivienda, no como un prototipo que puede replicarse en cualquier sitio o contexto, sino como un sistema que responde a un

sitio y contexto en particular. Y por otro lado, la apertura a nuevos sistemas constructivos alternativos, y no sólo el tradicional.

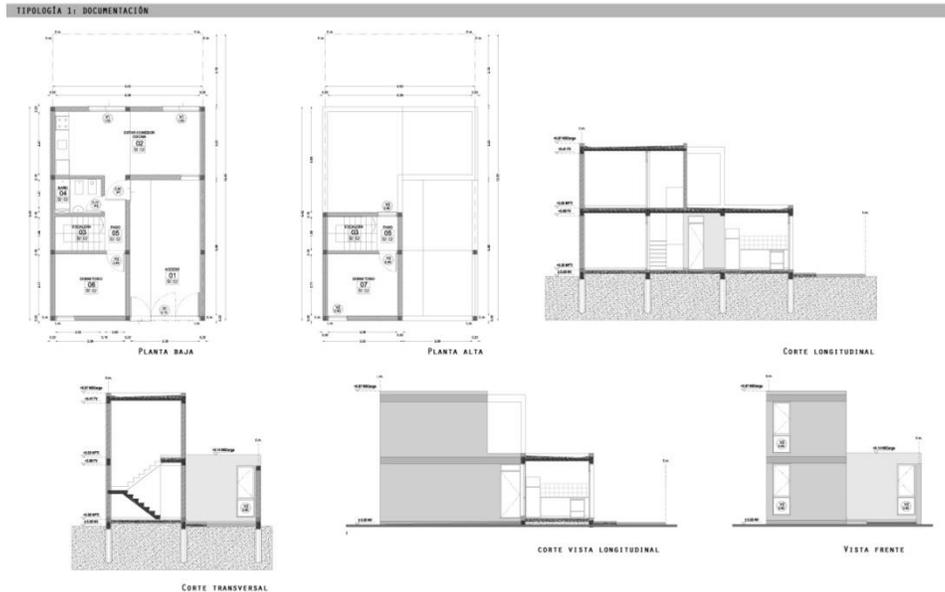
En este marco, se realizó una Jornada de Innovación Tecnológica aplicada a la Vivienda Social dedicada a la Construcción en seco con perfiles metálicos. Esta misma se llevó a cabo para otros sistemas alternativos como construcción en madera. Con motivo de dicha jornada, es que se comenzó a colaborar en la elaboración de un *Manual de Vivienda Sustentable* a cargo de la Subsecretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda, dirigida por el arquitecto Pablo Guiraldes.

Como marco normativo, el documento se compone de ocho ejes: *sitio, diseño, agua, energía y medio ambiente, salud y bienestar, materiales, construcción y regiones bioclimáticas*. El eje Diseño se divide en diseño integral-holístico y diseño conceptual. Dentro de diseño conceptual una de las variables a tener en cuenta es la de: diseño flexible/crecimiento e inclusivo, de limitado desarrollo. En este sentido la colaboración, junto con mi Director, reside en delimitar y definir los conceptos de crecimiento, flexibilidad junto con las estrategias y recursos proyectuales que colaboran con los mismos. A su vez, en mayo de 2017, la Subsecretaria propuso una reelaboración de los Estándares Mínimos de Calidad; y considerando que la hipótesis planteada en el plan de trabajo original expresa que las condiciones de partida, recomendaciones y requisitos que establecen los Estándares Mínimos de Calidad respecto de Crecimiento y Flexibilidad encuentran en los prototipos tomados como casos de estudio, restringidas posibilidades de implementación debido fundamentalmente a limitaciones características de los sistemas tecnológico-constructivos adoptados creo importante citar dicha reformulación: ***“La vivienda será flexible y se deberá prever la factibilidad del crecimiento (en el caso de las viviendas unifamiliares). En materia de flexibilidad, se cuidará la forma y proporción racional de cada ambiente, la intercomunicación fluida, la posibilidad de crear divisiones virtuales entre sí y su ubicación, facilitando el cambio de destino y permitiendo la variedad en el armado del mobiliario. Deberán racionalizarse al máximo las circulaciones internas. Deberán mantenerse las condiciones de iluminación y ventilación al preverse subdivisiones internas. Se corroborará todo criterio de crecimiento con el detalle y previsión tecnológica que lo avale. Por tanto, el crecimiento será con la mínima demolición posible. Se efectuara la remoción y/o traslado de paneles, trabas de ladrillos preparadas para proseguirlas, traslado o apertura de vanos para carpinterías móviles o fijas”***.

Este nuevo contexto general o macro, de reestructuración y reelaboración se extiende a los Institutos de Vivienda Provinciales. Considerando que el tema de investigación refiere al área de La Plata, se estableció contacto con el Instituto de la Vivienda de Buenos Aires. Al desarticularse el Plan Federal de Construcción de Viviendas, las nuevas políticas se abocaron al diseño de prototipos alternativos de vivienda.

Luego de evaluar algunas alternativas, decidimos trabajar con el caso del Barrio del Retiro, aún en instancia de proyecto. Se trata de un pequeño conglomerado urbano de baja densidad, situado entre las calles 155 y 158, 46 y 52. Este conjunto habitacional propone en total 650 unidades con un total de cinco tipologías distintas, de las cuales fueron seleccionadas tres para el desarrollo del tema de investigación. La tipología I resulta una *vivienda individual en dúplex*, con dos dormitorios iniciales y con posibilidad de crecimiento de hasta cuatro. La tipología II es vivienda colectiva, con un simple en planta baja de dos dormitorios (2.1); y un dúplex en planta alta con dos dormitorios iniciales y con

posibilidad de crecer con uno más (2.2). La tipología III es vivienda colectiva con un dúplex en planta baja con local comercial y dos dormitorios (3.1); y un dúplex en planta alta con dos dormitorios iniciales y con posibilidad de crecer con uno más (3.2).



### Documentación planimétrica tipología 1. Fuente: IVBA

En esta primera etapa de investigación se propuso analizar, clasificar y sistematizar la información para el diseño de matrices que permitan la ponderación, valoración y revisión crítica de la situación actual del tema de investigación.

Analizar desde la Investigación Proyectual tomando como principal referente teórico el trabajo de tesis del Doctor Arquitecto Diego Fiscarelli. Por ser un proceso de naturaleza flexible, las actividades detalladas se producen de manera simultánea con aportes recíprocos.

Previo al diagnóstico y valoración de las tipologías, se realizó un glosario de términos específicos referidos al tema. Aquellos conceptos incorporados en el Plan de Trabajo y definidos luego, fueron: crecimiento, flexibilidad, vivienda evolutiva, sistema constructivo, coordinación modular, confort higro-térmico, vínculos (juntas y uniones), desarmabilidad.

Asimismo, durante el proceso de investigación se consideró la ampliación del campo de aplicación de las nociones de *adaptabilidad*, *estrategias proyectuales*, *recursos proyectuales*, *vivienda adaptable*, entre otros. (ver Anexo I)

Resulta importante aclarar que no se trata de un Glosario de carácter cerrado como fase metodológica, sino por el contrario se presenta como una plataforma que permitirá definir y re-definir conceptos, aun ampliando el alcance de los previamente detallados.

Para el análisis de los prototipos se seleccionaron cuatro estrategias proyectuales sobre el total de las diez desarrolladas por el Dr. Ar. Diego Fiscarelli en su trabajo de Tesis Doctoral. Dos vinculadas con los **criterios de diseño**, y dos con los criterios de **resolución constructiva**

Cada una de ellas se compone de una serie de recursos proyectuales clasificados en cuatro grandes grupos: **sociedad-modos de habitar; topológico-organizativos; tecnológico-constructivo; morfológico-dimensional**. Tanto las estrategias, -que serían el **cómo**-, como los recursos proyectuales, -que serían el **qué**- afectan subsistemas. Es decir, si entendemos la **vivienda**<sup>1</sup> como un sistema, parte a su vez de un sistema mayor como la ciudad, y compuesta por subsistemas como soporte, estructura, envolvente, particiones etc.; las estrategias seleccionadas hacen foco en dos de ellos: envolvente y particiones, en su articulación por definir las condiciones hacia la adaptabilidad.

El análisis de cada tipología se compone de una matriz de datos para cada estrategia con sus correspondientes recursos, identificando si los cumple o no -y aclaraciones se crean necesarias-; y de un análisis gráfico, con la documentación planimétrica y otros recursos pertinentes. Ambas técnicas instrumentales resultan complementarias.

Previo a dicho análisis se realizó un glosario donde se define cada grupo en que se clasifican los recursos, cada estrategia, y dentro de cada estrategia cada recurso; para entender así que estoy mirando cuando estoy analizando. (ver Anexo II)

Algunas conclusiones y consideraciones generales parciales obtenidas luego del diagnóstico y valoración de las tipologías son:

- Las tipologías 2.2 y 3.2 son iguales. Sin embargo su reformulación o re propuesta será distinta ya que su articulación con la otra vivienda, así como sus posibilidades de crecimiento y flexibilidad son diversas.
- Las tipologías 2.1 y 3.1 no establecen lineamientos proyectuales que consideren **crecimiento**.
- Los recursos morfológico-dimensionales, en general –por ejemplo, *espacios o soporte ortogonales modulados, espacios neutros sin sobre diseño, ambientes semejantes*- son iguales para todas las tipologías.
- Las particiones nunca están a cargo en forma completa de la unidad doméstica. Es decir, no se plantean ámbitos sin divisiones internas para que las complete el usuario. En general, los dormitorios sí están divididos, y el único ámbito puede modificarse internamente es aquel definido como cocina-comedor-estar. Las particiones internas aparecen como paredes fijas, no con elementos que admitan cambio de posición como tabiques, muebles, etc.
- La participación, personalización y demás actividades de empoderamiento por parte de los usuarios no está aclarada (ni por si ni por no). Si bien se tiene en cuenta la posibilidad de crecimiento de algunas tipologías, no se aclara si es a cargo del usuario, del Estado, o de ambos.
- Existe una clara intención de racionalización y optimización del espacio, planta de dimensiones ajustadas. Esto tiene sus ventajas, pero limita las posibilidades de flexibilidad interior.

---

<sup>1</sup> Yujnovsky (1984: 17) define la vivienda como “...una configuración de servicios -los servicios habitacionales- que deben dar satisfacción a necesidades humanas primordiales: albergue, refugio, protección ambiental, espacio, vida de relación, seguridad, privacidad, identidad, accesibilidad física, entre otras”. Si se consideran los debates actuales deberíamos incluir además las necesidades productivas, de conectividad, la centralidad urbana, etc.

- Las tipologías T.1, T2.2 y T3.2 prevén crecimiento pero sólo mediante el completamiento de terrazas con ámbitos definidos como dormitorios. No se prevé el crecimiento de otros ámbitos de la vivienda de carácter más público; ni tampoco de otro modo como por ejemplo hacia el fondo del lote. Las tipologías T2.1 y T3.1 no contemplan o prevén crecimiento.
- En la documentación planimétrica obtenida la representación sólo refiere a sistema de construcción tradicional. Sin embargo, la modulación adoptada admitiría otro tipo de sistemas como industrializado, prefabricado, alternativo de construcción en seco. La idea de soporte, coordinación modular, articulación entre subsistemas está presente.
- En cuanto a la posibilidad de ámbito productivo, la única tipología define uno de sus ámbitos como local comercial explícitamente es la T3.1. Sin embargo, la tipología T1 prevé en planta baja una habitación entendida como comodín según los recursos de sociedad-modos de habitar, que podría ser ámbito productivo u otro.
- En general no se plantea una superficie inicial mínima ampliable o baño inicial. Sino que se proyecta una estructura de vivienda completa con posibilidad de crecimiento.
- Todas las tipologías trabajan con ámbitos de dimensiones semejantes. Sin embargo al estar definido su uso, las opciones de flexibilidad son restringidas. Son de dimensiones semejantes pero no neutrales en el uso o función, de manera que no se entiende como un contenedor que el usuario divide interiormente según sus necesidades.

Dichas conclusiones parciales se constituyen como punto de partida e insumo para la Fase siguiente.

En síntesis se observa, tanto a nivel nacional como provincial, un intento de apertura hacia nuevos criterios de diseño y resolución constructiva orientados hacia la adaptabilidad. Sin embargo en la documentación planimétrica no aparece este registro.

De este modo, la siguiente fase del tema de investigación, dedicada a la reformulación, representa una oportunidad como aporte original al tema. Una de las principales carencias en el tema de adaptabilidad tiene que ver con el o los sistemas constructivos utilizados, que restringen las posibilidades de la vivienda en cuanto a crecimiento y flexibilidad. En este sentido, la reformulación de las tipologías analizadas en cuanto a criterios de diseño y fundamentalmente en cuanto a criterios de resolución-constructiva mediante sistemas de construcción livianos en seco, representan un aporte innovador y original tanto al tema de investigación como al proyecto madre; a la comunidad y a las instituciones de gobierno dedicadas al tema.

## PARTE II | Fase III

Partiendo del análisis y valoración realizado durante el primer cuatrimestre, se procedió, primero de un modo más intuitivo y luego mediante el estudio de referentes, a proponer modificaciones en las tipologías de vivienda. El principal referente y condicionante fueron los Estándares Mínimos de Calidad, que en relación a la adaptabilidad, es decir, crecimiento y flexibilidad, dicen lo siguiente: “**La vivienda será flexible y se deberá prever la factibilidad del crecimiento (en el caso de las viviendas unifamiliares). En materia de flexibilidad, se cuidará la forma y proporción racional de cada ambiente, la intercomunicación fluida, la posibilidad de crear divisiones virtuales entre sí y su ubicación, facilitando el cambio de destino y permitiendo la variedad en el armado del mobiliario.** Deberán racionalizarse al máximo las circulaciones internas. Deberán mantenerse las condiciones de iluminación y ventilación al preverse subdivisiones internas. Se corroborará todo

criterio de crecimiento con el detalle y previsión tecnológica que lo avale. Por tanto, el crecimiento será con la mínima demolición posible. Se efectuara la remoción y/o traslado de paneles, trabas de ladrillos preparadas para proseguirlas, traslado o apertura de vanos para carpinterías móviles o fijas”.

De este modo y considerando que las recomendaciones y requisitos que establecen los Estándares Mínimos de Calidad respecto de Crecimiento y Flexibilidad encuentran en los prototipos tomados como casos de estudio, restringidas posibilidades de implementación debido fundamentalmente a limitaciones características de los sistemas tecnológico-constructivos adoptados, la primera decisión fue la de reformular las tipologías con el sistema de construcción en seco con perfiles de acero galvanizado liviano.

Una vez definido el sistema constructivo a utilizar se trabajó en proponer alternativas de crecimiento sin necesidad de demoler o romper sino mediante el traslado o incorporación de nuevos paneles, tanto en planta baja como en planta alta; y de maximizar la flexibilidad del espacio interior entendido como un contenedor neutro con particiones incompletas a cargo del usuario pudiendo ser: muebles fijos, pivotantes, rebatibles; paneles; paneles móviles, etcétera.

El análisis tanto gráfico como de matrices de datos de las tipologías reformuladas se ubica en el Anexo IIIb. Como conclusión general, se observa que los recursos grisados, que fueron aquellos modificados, muestran un fuerte grado de mejora en relación a los prototipos anteriores.

### 3. CONCLUSIONES

Las conclusiones finales obtenidas a partir de su reformulación son:

- Todas las viviendas son adaptables, es decir, admiten crecimiento y flexibilidad. Se proponen alternativas posibles, pudiendo encontrarse otras superadoras.
- En pos de generar un mayor sentido de pertenencia y solidaridad, se propone la **participación** de los futuros usuarios desde la instancia de proyecto hasta la entrega de la vivienda, como plantea la Subsecretaría de Desarrollo Urbano en el nuevo Plan Nacional de Vivienda. El sistema Steel Framing, es un sistema sencillo, de fácil y rápido aprendizaje, tanto para mujeres como hombres. De este modo podría tratarse de un proceso de auto-construcción **siempre** con el asesoramiento técnico-proyectual del Estado.  
En caso de que la ejecución de viviendas quede a cargo de un tercero, es condición, los futuros usuarios reciban capacitaciones y el asesoramiento necesario en relación al sistema y a las alternativas de crecimiento y flexibilidad de la vivienda para que si en un futuro deciden crecer, o mejorar la envolvente ya que al ser un sistema multicapa lo permite, sepan cómo. Podría incluso pensarse en un sistema de reutilización de aquellos paneles no se reubican al crecer la vivienda, y emplearse para la ejecución de nuevas viviendas. Siendo es un sistema que permite optimizar, armar y desarmar, sería un aspecto positivo poder aprovecharlo para generar más viviendas.
- Las **particiones** están incompletas, es decir, en todos los modelos se parte del concepto del espacio como un contenedor, sin subdivisiones, sino que las mismas están a cargo del usuario. Puede ser a través de paneles de construcción en seco, de paneles móviles que permitan la integración o no de espacios, de muebles pivotantes, de muebles con camas o mesas rebatibles que posibiliten maximizar el espacio interior ante las dimensiones mínimas

de la vivienda. Se proponen algunas alternativas, pudiendo existir otras superadoras, en pos de una mayor flexibilidad interior de la vivienda. Es el usuario quien modifica, hace y deshace dentro de la vivienda de acuerdo a sus necesidades.

- En relación al **crecimiento** se propone para las viviendas en planta baja la incorporación del garaje como ámbito interior sea público o privado, productivo o no, pudiendo dejar un paso lateral o no. También se propone en planta baja la extensión de un módulo hacia el fondo del lote. De este modo se incorpora un nuevo concepto, el de **crecimiento estacional** (ver Anexo Ib). En ambos casos lo que se busca es que la vivienda pueda crecer pero no necesariamente con ámbitos definidos como dormitorios, como habitualmente ocurre en la vivienda de producción estatal sino con ámbitos de carácter público: local, estudio, estar, comedor, etcétera)

En planta alta si se propone el crecimiento mediante el completamiento o crecimiento sobre terrazas en general con ámbitos definidos como dormitorios o estudios.

- En pos de facilitar el crecimiento en altura, posibles roturas y reparaciones, minimizar costos se propone un **tabique sanitario** compartido entre la cocina y el baño. Este concentra las instalaciones de tipo húmedo. Podría proponerse un **tabique eléctrico** junto al acceso, en posición equidistante en la vivienda.
- En relación al sistema constructivo Steel Framing, los conceptos de **modulación** y **montaje** pasan a ser protagonistas. En primera instancia se define una grilla con un módulo básico tanto en planta como en corte. En este caso el módulo básico es de 0.40 por ser construcciones con más de un nivel. Esta grilla es la que determina la posición de los paneles y potencia, de algún modo, los recursos morfológico-dimensionales como espacios ortogonales modulados, espacios neutros sin sobre diseño, ambientes semejantes, etc.

Los paneles pueden ejecutarse en el lugar, o puede montarse un taller próximo a la obra donde se ejecuten y luego se trasladen al sitio donde deben fijarse. De los paneles puede elaborarse solo el esqueleto metálico, el esqueleto con algunas capas o el panel con la envolvente completa incluidos marcos de carpinterías y lo único pendiente sean las piezas de zinguería (en el caso de trabajar con chapa como se propone) y las hojas de las carpinterías.

- Previamente solo la tipología 3.1 contemplaba un ámbito productivo en la planta baja. Mediante la reformulación se propone que las tipologías en planta baja puedan crecer incorporando el ámbito de garaje o hacia el fondo del lote generando un espacio de trabajo; incluso la tipología 2.1 podría crecer en planta alta generando un pequeño departamento o espacio de trabajo, o transformando en cualquiera de ellas una habitación en estudio o espacio de trabajo.

A partir del análisis y conclusiones descriptas anteriormente se tomó la Tipología 1 para elaborar la documentación planimétrica con mayor detalle, y no sólo un esquema. Si bien no constituye un legajo completo representa el punto de partida y demuestra igualmente cuan ventajoso resulta para la adaptabilidad de la vivienda la utilización de dicho sistema.

Nos parece importante destacar que el 30 de enero del corriente año, el secretario Domingo Luis Amaya de la Secretaría de Vivienda y Hábitat dependiente del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda eliminó el Certificado de Aptitud Técnica necesario hasta el momento para la construcción con Steel Framing, en correspondencia con las jornadas desarrolladas a principio del 2017 y con las

expresiones por parte de las autoridades de promover nuevos sistemas. De esta manera, se reconoce el sistema de construcción con estructura de perfiles conformados en frío de chapa cincada como sistema tradicional. Se recomienda la conformación de una comisión técnica asesora dentro del ministerio y dependiente de la secretaria. Se reconoce cumple con estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social (requisitos de habitabilidad, durabilidad, transmitancia térmica). De este modo se busca promover el desarrollo de técnicas y sistemas de construcción de viviendas y obras de infraestructura básica para el desarrollo de los asentamientos habitacionales.

De este modo reiteramos, que la reformulación de dicha tipología en cuanto criterios de diseño y fundamentalmente en cuanto a criterios de resolución constructiva mediante sistemas de construcción livianos en seco, representan un aporte innovador y original al tema de investigación, al proyecto madre, a la comunidad y a las instituciones de gobierno dedicadas al tema; y en conjunto con la eliminación del CAT una gran oportunidad para generar realmente un cambio y que aquello que se enuncia en los Estándares Mínimos de Calidad se verifique en la realidad.