

**VIVIENDA SOCIAL PROGRESIVA CON TECNOLOGÍA SIEMA-VIV PARA
VIVIENDAS DE SUSTITUCIÓN EN TERRENOS CON PENDIENTES.**

Arq. Arliss Delgado¹, Esp. Arq. Beverly Hernández², MSc. Arq. Daniel Belandria³.

¹Departamento de Arquitectura, Universidad Simón Bolívar, e-mail: *delgado.arliss@gmail.com*

²Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, IDEC, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela, e-mail: *beverlyhernandez@gmail.com*

³Departamento de Arquitectura, Universidad Simón Bolívar, e-mail: *daniel_belandria@gmail.com*

RESUMEN

En Caracas, los asentamientos informales se dan en su mayoría en zonas topográficas de altas pendientes. Estos asentamientos informales se caracterizan por la ausencia de asesoría técnica constructiva, generando una construcción precaria y vulnerable. La intención de este trabajo es presentar una propuesta de viviendas de interés social con estructura metálica, en asentamientos informales en terrenos con pendiente; en programas de “Rehabilitación de barrios”, “Viviendas por sustitución”, “Viviendas auto-gestionadas con asistencia técnica” etc. sin descartar la posibilidad de implementar la propuesta en programas de la industria de la construcción en general. Luego de analizar las tipologías de viviendas planteadas por la Prof. Teolinda Bolívar, se desarrollaron propuestas bajo las características exigidas por el uso, el contexto y el sistema constructivo SIEMA-VIV. El lugar escogido para implantar la propuesta fue el Barrio Las Minas, Parroquia Las Minas, Municipio Baruta, en donde se hizo un levantamiento fotográfico de las viviendas y algunas entrevistas no estructuradas y abiertas a algunos habitantes del lugar, para posteriormente incorporar las conclusiones a las propuestas. Como resultado se obtuvieron dos propuestas de viviendas bifamiliares, con posibilidades de desarrollo progresivo, las cuales se agruparon para conformar un conjunto habitacional. La ponencia resaltaré aspectos del trabajo académico realizado, enfatizando la aplicación de la propuesta constructiva a un caso de estudio venezolano.

Palabras clave: Vivienda bifamiliar, Viviendas de interés social, Progresividad, Sistema estructural con acero, SIEMA-VIV.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es el resultado de una pasantía académica en el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) como requisito para la obtención del título de Arquitecto de la Universidad Simón Bolívar. El objetivo principal de la pasantía consistió

en desarrollar una propuesta de vivienda de interés social en asentamientos informales con pendientes entre 30% y 60% con el sistema constructivo SIEMA-VIV. La aplicación del sistema, (originalmente concebido para terrenos planos) en esta tipología de viviendas en pendiente, significó una experiencia muy interesante a nivel personal y significativa para el sistema constructivo en sí.

1. PREMISAS

En primer lugar, se plantea desarrollar la propuesta en donde se considere el proyecto como una actividad participativa, desarrollado bajo la mirada de tres actores principales: Financiamiento del Estado, Asesoría Técnica de Profesionales y Académicos y la Comunidad, generando un espacio de interacción que incorpore las necesidades de la comunidad, con lo cual, además de la aprobación del proyecto, vislumbra cierta seguridad de éxito.

También es importante destacar que se utiliza el sistema constructivo de estructura metálica apernada SIEMA-VIV, el cual hasta el momento se ha planteado únicamente para viviendas multifamiliares con posibilidad de desarrollo progresivo utilizando módulos espaciales y estructurales de 3.60 x3.60 m, y es parte de esta propuesta experimentar con otros módulos espaciales basados en la retícula que maneja el antecedente más cercano de este sistema como lo es el SIEMA.

2. ANÁLISIS DE LA VIVIENDA EN ASENTAMIENTOS INFORMALES.

En el libro "Densificación y vivienda en los barrios caraqueños" publicado en el año 1993 por Teolinda Bolívar, se expone un estudio exhaustivo en los barrios Sta. Cruz, Las Adjuntas y en los barrios Carpintero y Valle Alto del Municipio Sucre. De acuerdo al levantamiento de las viviendas que se obtuvieron se clasificaron 7 tipologías diferentes, las cuales son:

2.1 Casa disgregada en torno a un patio: "Recuerda a la casa rural tradicional del campo venezolano. La parte interna de las viviendas está disgregada en varios núcleos que se distribuyen alrededor de uno o varios patios, separándose en ellos las actividades pasivas de las de trabajo, como la cocina, y del baño, que siempre está apartado y más en contacto con el exterior. Es bastante cerrada, contiene pocas ventanas en contraste con la abundancia de espacios abiertos."

2.2 Casa Torre en plano: "Se trata de una edificación compacta. Ocupa una parcela muy pequeña que generalmente se ocupa por completo. Posee varios pisos de altura. Los Ambientes interiores oscuros y mal ventilados. Con una pequeña área en planta y el elevado número de pisos, se emplea un porcentaje considerable de área útil en escaleras."

- 2.3 Casa Torre en Pendiente:** “Por las fuertes pendientes se agrava el problema del área empleada en circulación vertical.”
- 2.4 Casa Isla:** “Es una Edificación que ocupa parcelas de muy poca superficie. Se encuentra rodeada de otras parcelas por todos sus lados y unida a la vía de acceso por un estrecho corredor o pasillo. Falta de ventilación e iluminación.”
- 2.5 Casa Vecindad:** “Es una agrupación de Habitaciones que se alquilan individualmente y comparten los servicios de lavadero, baño e incluso cocina. Algunas veces se agrupan alrededor de un patio y otras veces se organizan a través de pasillos cerrados, o de una combinación de ambas alternativas. Puede ser una edificación completa o ser una parte de ésta que se combinan dentro de ella con unidades habitacionales completas. Hacinamiento y falta de higiene.”
- 2.6 Edificio Multifamiliar:** “Las viviendas de pisos inferiores son encerradas y oscuras. Resuelven acceso y circulación internamente, rompen la relación entre cada piso del edificio y el suelo. Empobrecen el paisaje urbano de los barrios, al eliminar la fragmentación y escalonamiento de los volúmenes, los múltiples espacios de acceso, la diversidad interna de las viviendas. Interfiere en la vida colectiva y las relaciones vecinales, convirtiéndose en fortalezas, donde rejas, puertas de seguridad resguardan a sus habitantes del contacto con los vecinos. Grandes movimientos de tierra que atentan contra el frágil equilibrio de estas agrupaciones.”
- 2.7 Casa Enredada:** “Edificación predominante y característica de los barrios caraqueños. Crecimiento Avatárico: No sigue ningún patrón ni proyecto en su proceso de transformación. Es una vivienda unifamiliar que a partir de las necesidades y vicisitudes de las personas que la habitan, va extendiéndose hacia los lados, hacia arriba y hacia abajo, subdividiéndose, sustituyéndose e intersectándose hasta convertirse en una edificación multifamiliar y multifuncional de gran riqueza espacial interna y externa. Problemas de ventilación e iluminación. Contraste espacial: de la sombra a la luminosidad enceguedora, del encierro a la apertura, del cobijo al vértigo. (Ver imagen 1).”

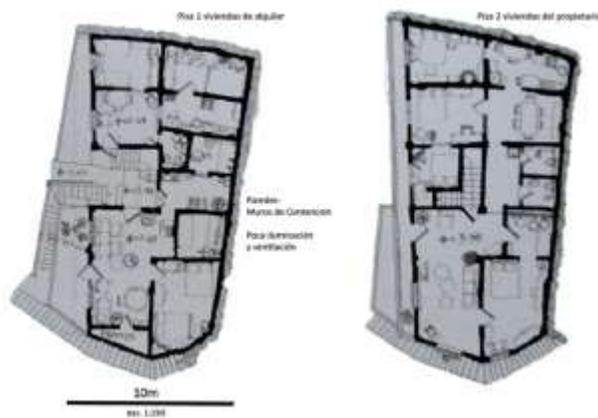


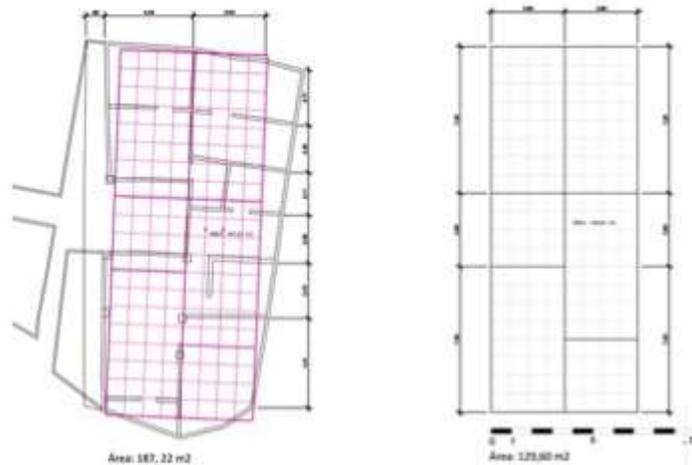
Imagen 1. Casa Enredada. Fuente: (Bolívar, T.,1993). Edición: Elaboración propia.

3. GEOMETRIZACIÓN.

3.1 Implantación de la retícula SIEMA-VIV en las Tipologías de viviendas categorizadas por Teolinda Bolívar.

A partir de las tipologías de viviendas caracterizadas por Teolinda Bolívar, se realizó el ejercicio de geometrizar las plantas y las secciones bajo la retícula utilizada por el sistema constructivo SIEMA-VIV y algunas utilizadas por el SIEMA (sistema constructivo que lo precede), manteniendo en todas y en cada una, la distribución espacial de la vivienda.

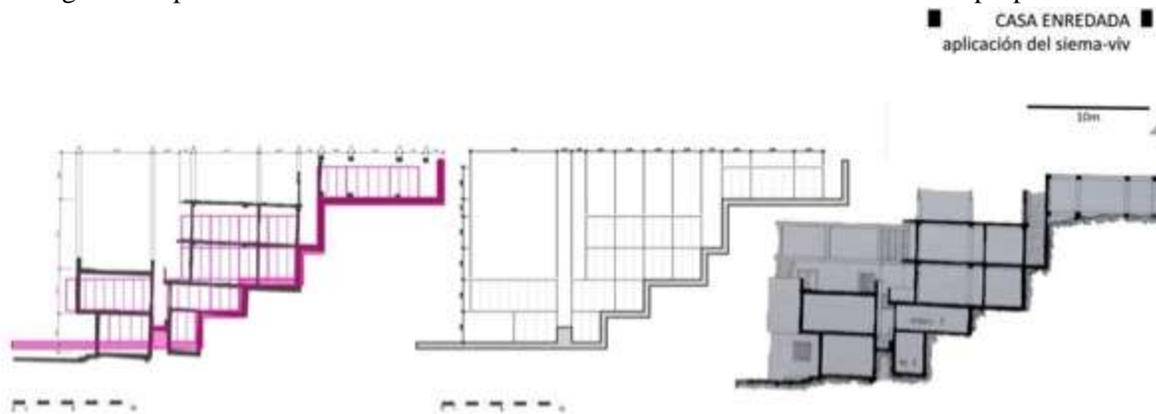
A continuación, se puede observar el ejercicio con la tipología de Casa Enredada. (Ver imagen 2 y 3).



Área inicial planta 1er. piso de la vivienda: 187,22 m²

Área planta 1er. piso con la implantación de la retícula 129,60 m²

Imagen 2. Implantación de retícula en casa enredada. Planta. Fuente: Elaboración propia



Módulos implantados 7.20 x 3.60 y 3.60 x 3.60

Imagen 3. Implantación de retícula en casa enredada. Alzado. Fuente: Elaboración propia

4. ADAPTACIÓN AL TERRENO

Luego de obtener las plantas y alzados geometrizados en función a las retículas del SIEMA y SIEMA-VIV, se realizaron nuevas configuraciones de cada una de esas tipologías, con el fin de adaptarse al terreno, entre 30% y 60% de pendiente, con una distribución espacial por niveles. Además, se toma en cuenta el posible crecimiento progresivo que pueda realizarse en la vivienda. Para este estudio, se adaptan los módulos de 2.7 m x 2.7 m y 3.60 m x 2.7 m, basados en el módulo base (o de diseño) de 0.9 m x 0.9 m planteado.

Comprobado el aspecto funcional y tipologías de las configuraciones de los módulos estructurales planteados, se ajusta el área por planta de estas tipologías ya que los esquemas mostrados por Teolinda Bolívar planteaban ambientes con mayores dimensiones que las usualmente adoptadas para viviendas económicas.

A continuación, se muestran las pruebas realizadas en el caso de la casa enredada:

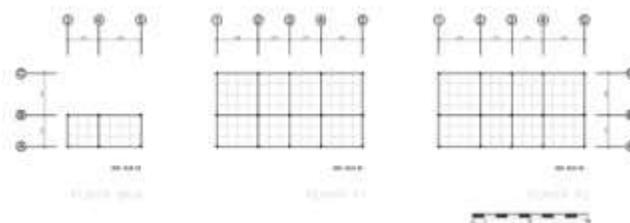


Imagen 4. Prueba experimental. Planta casa enredada. Modulo Base 0,90 m. Fuente: Elaboración propia

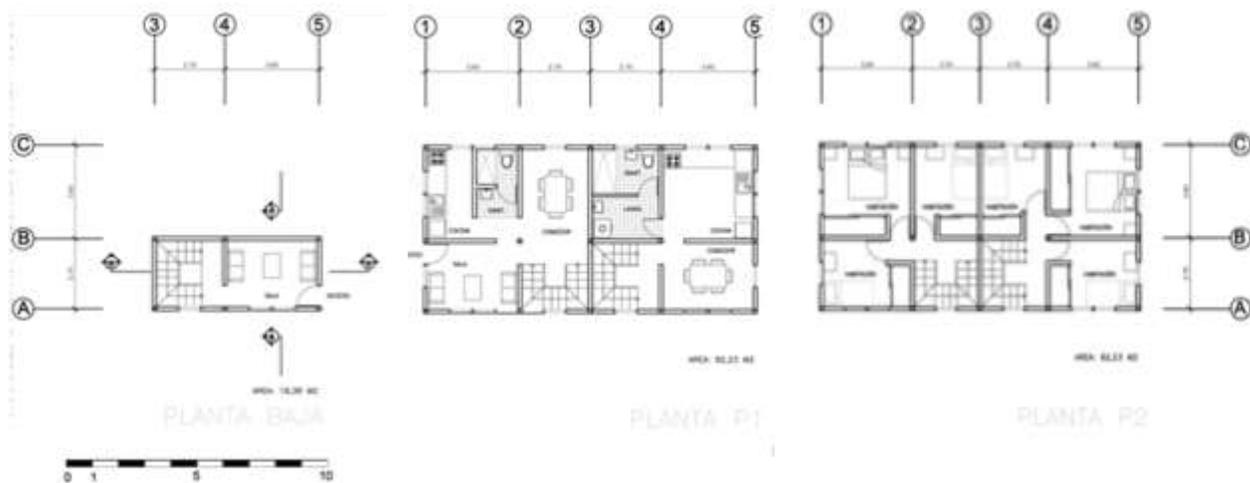


Imagen 5. Plantas. Fuente: Elaboración propia

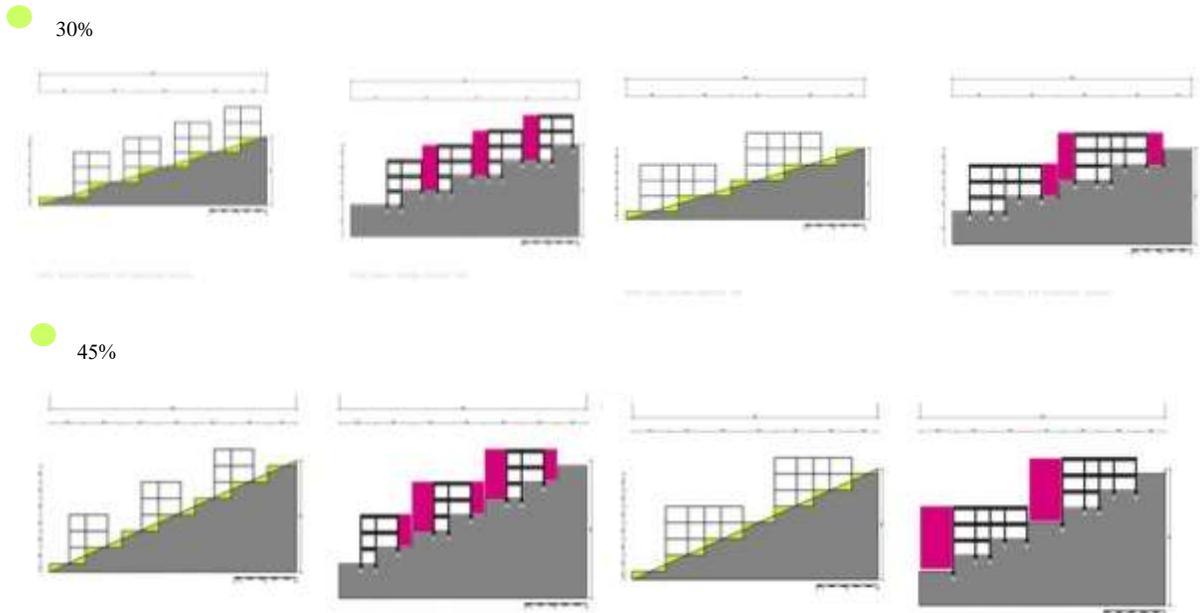


Imagen 6. Esquemas en corte en pendiente de 30% y 60%. Fuente: Elaboración propia

5. EL LUGAR. Caso De Estudio: Barrio Las Minas, Parroquia Las Minas, Municipio De Baruta.

La escogencia del lugar se basa principalmente en la cercanía y la fácil accesibilidad en la ciudad de Caracas. Con una topografía que presenta una pendiente entre el 0% y 60%, el terreno está ubicado en el Municipio Baruta, Parroquia las Minas, en el Barrio las Minas.

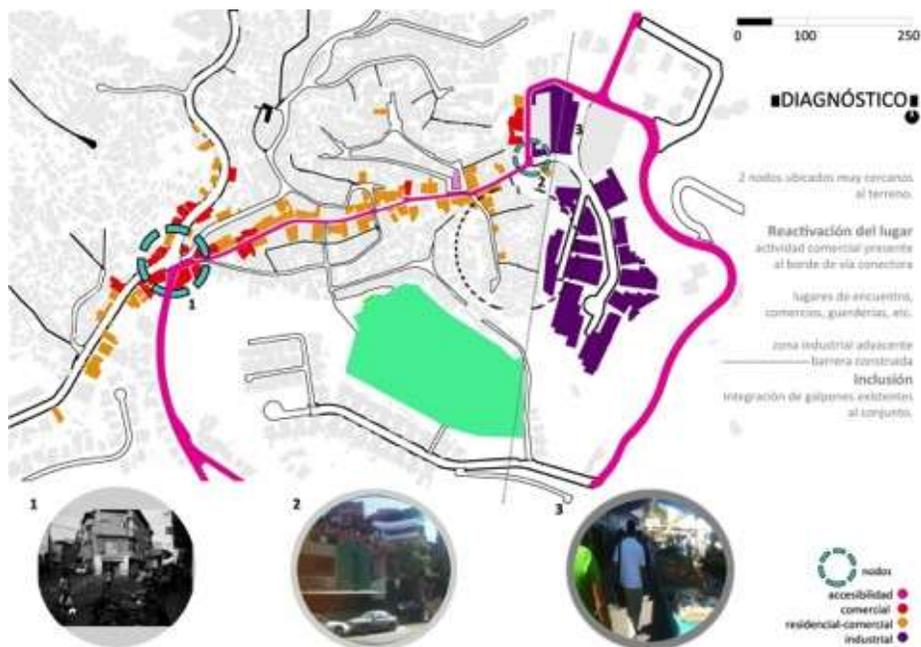


Imagen 7. Plano Diagnóstico. Fuente: Elaboración propia



Imagen 8. Fotografías del Lugar. Fotografía: A. Delgado (2015)

El lugar seleccionado presenta accesibilidad vehicular y un desnivel del terreno de unos 25 m. Las pendientes se encuentran dentro del rango 30% a 60% planteadas como hipótesis para el SIEMA-VIV. Además, se encuentra inmerso en una trama urbana, que sí bien carece de ciertos equipamientos, existe accesibilidad a la mayoría de ellos por vías cercanas y es factible desarrollar una propuesta de vivienda, básicamente de sustitución.

6. TRABAJO DE CAMPO

En una segunda etapa de análisis, se levantaron datos específicos de las características que presentan las viviendas del lugar, para posteriormente integrar los resultados a los esquemas generados.

En total se levantaron 60 casas, y se utilizaron dos cuadros tipo en los cuales se especificaron los siguientes aspectos (Ver imagen 9, 10 y 11):

		CASAS				
		A1				
ALTURAS	PISOS	1	2	3	4	5
				x		
ETAPAS CONSTRUCTIVAS		I	II	III	IV	V
USOS		x				
		RES.	MIXTO			
INSTALACIONES		x				
		SAN		ELECT		
		EXT	INT	EXT	INT	
ACCESOS	N°	1	2	3	4	5
				x		
	POSICIÓN	V. PPAL	VEREDA	OTRO		
PISO DE ACCESO		1	2	3	4	5
VENTANAS	EXISTENCIA	SI	NO			
TAMAÑO		x				
		PEQ.	MED.	GRD.		
POSICIÓN		x				
		CALLE	VEREDA	CASA	PATIO	
		x				

Imagen 9. Ficha modelo Vivienda A1. Datos Cuadro Tipo A Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1. Cuadro Tipo B (Parcial). Fuente: Elaboración propia

ESTRUCTURA								observaciones
miembros estructurales								
si existen							no existen	
CONTINUIDAD		material			ESTADO			
continuos	discontinuos	concreto	acero	otro	BUENO	REGULAR	MALO	
								no se ven
X		X				X		
X		X				X		
X		X				X		

Basándose en los resultados obtenidos, y en los diagramas planteados, tanto de las tipologías referidas por Teolinda Bolívar, como de los referentes provenientes del análisis del barrio; se puntualizaron ciertos aspectos para la propuesta, tales como condiciones de acabado, ventilación, accesos y configuración espacial.

7. COMPROBACIÓN ESPACIAL EN CASO DE ESTUDIO. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.

El diseño de la propuesta asume la tipología de la 'casa enredada' por ser la más predominante en los barrios caraqueños y presentarse en el lugar escogido como caso de estudio. Este tipo de vivienda tiene el patio como elemento e importante desde el punto de vista de habitabilidad y confort, que además de enriquecer espacialmente ayuda al problema de ventilación e iluminación.

Se elaboran entonces, dos propuestas de acuerdo a esta tipología de vivienda. La vivienda Tipo A es una vivienda de tres pisos y su planta baja es comercial. La vivienda Tipo B tiene una altura de dos pisos y no se plantea comercio, por lo menos en la primera etapa de su vida útil. En ambas viviendas se propone un posible crecimiento progresivo o dos etapas constructivas.



Imagen 10. Planta Conjunto. Elaboración propia

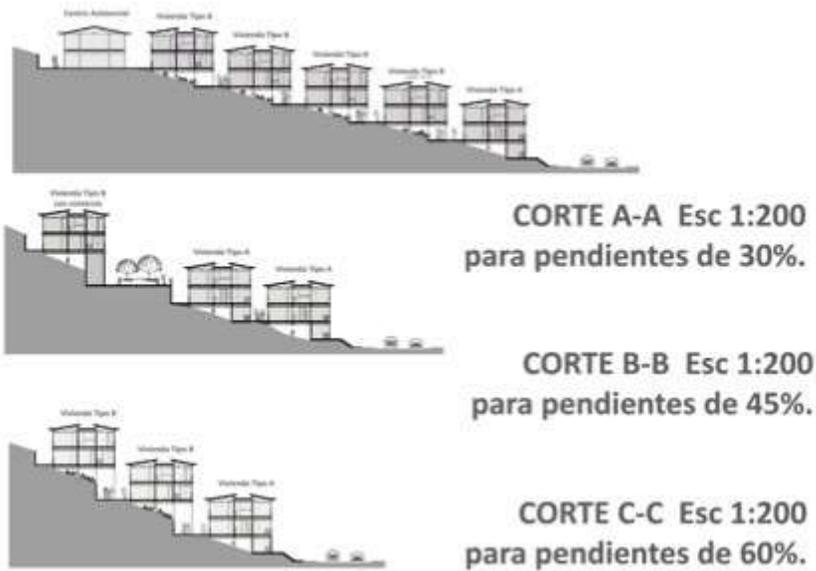


Imagen 11. Cortes del conjunto. Elaboración propia



Imagen 12. Cortes Propuesta A. Elaboración propia



Imagen 13. Vista Externa y Despiece Propuesta A. Elaboración propia

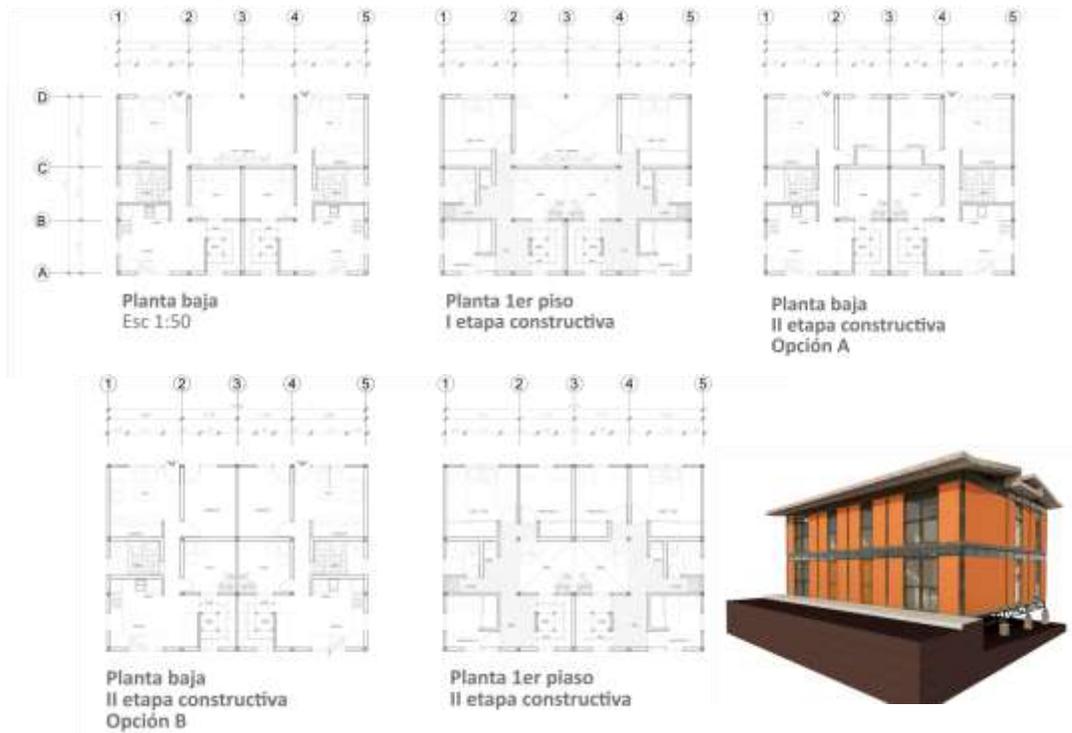


Imagen 14. Plantas Propuesta Tipo A. Fuente: Elaboración Propia

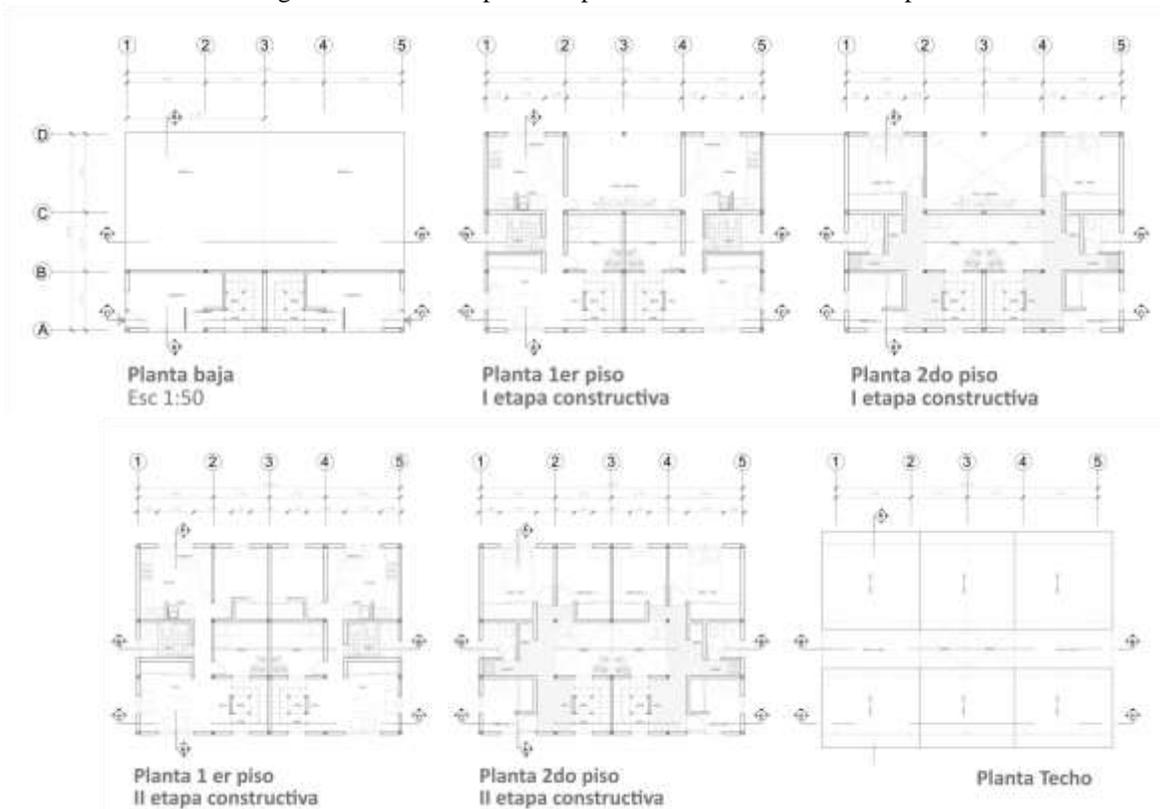


Imagen 15. Plantas Propuesta Tipo B. Fuente: Elaboración Propia

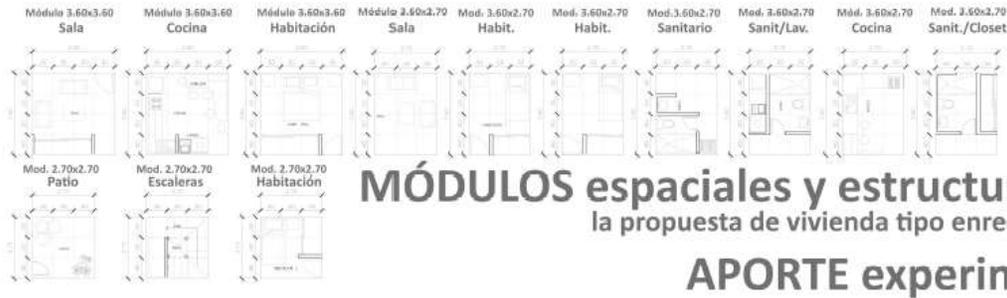


Imagen 16. Módulos Propuestos. Fuente: Elaboración Propia

8. ADAPTACIÓN ESTRUCTURAL. SIEMA-VIV Para Terrenos Entre 30% Y 60%.

En vista de que originalmente el Sistema está diseñado para terrenos planos, se hizo necesario plantear una primera versión de un componente como prolongación ajustable de las columnas, que pudiera incorporarse como parte del sistema, utilizando los mismos criterios de diseño que se utilizaron en el diseño de los miembros estructurales verticales del SIEMA-VIV.

Este componente solventa las diferencias que se puedan producir en los terrenos con pendientes, y la llegada de las columnas a sus fundaciones, de manera de no modificar el componente de columna, sino que sea este componente nuevo el que se adapte, entre la columna y su fundación

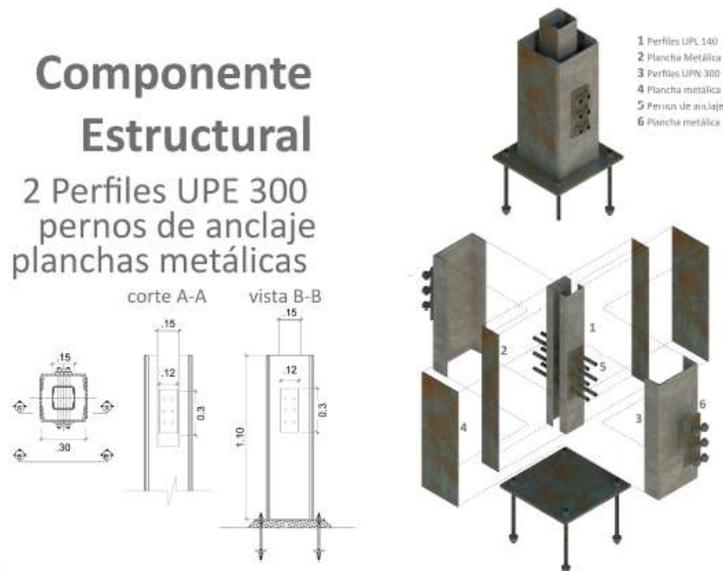


Imagen 17. Componente Estructural. Fuente: Elaboración Propia

9. CONCLUSIONES

El estudio realizado comprueba la adaptación de la propuesta original del Sistema SIEMA-VIV tanto desde el punto de vista estructural como espacio-funcional para pendientes de 30% a 60%. El planteamiento de una segunda etapa constructiva se cumple con las expectativas del crecimiento familiar; y a su vez, el desarrollo de la propuesta atiende de cierta forma al déficit de alternativas que presentan en los asentamientos informales, generando condiciones espaciales que se adaptan a la dinámica de sus habitantes y a las condiciones acordes a la topografía de los terrenos disponibles. También el estudio desarrolla nuevos módulos espaciales para ser incorporados al sistema, así como un nuevo componente para su adaptación terrenos en pendientes, los cuales deberán ser revisados y comprobados experimentalmente antes de su incorporación en el catálogo de componentes y subsistemas. Por otra parte, si bien no se llegó a un planteamiento urbano que se acoplara al tejido del lugar, tanto la investigación realizada como la propuesta representa un paso de inicio para futuras investigaciones o propuestas del SIEMA-VIV sobre este tema.

Por último y no menos importante, se hace necesario destacar que el presente trabajo fue un ejercicio académico sobre la comprobación de las implicaciones de adaptación de un sistema constructivo a un uso y a un contexto tan particular como lo son los asentamientos informales, que van más allá del ámbito técnico-constructivo y/o logístico y de planificación, sino que es inherente a las características socio culturales de los habitantes.

10. BIBLIOGRAFÍA.

- BOLÍVAR, T. (1993). Densificación y Vivienda en los barrios caraqueños (Consejo Nacional de la Vivienda CONAVI). Caracas, Venezuela.
- BOLÍVAR Teolinda y BALDÓ Josefina. (1991). Encuentro Internacional por la Rehabilitación de los barrios. Ponencias recopiladas en “La Cuestión de los Barrios” (1995). Fundación Polar/UCV, Monte Ávila Editores. Caracas, Venezuela.
- CILENTO, A. (1999). Cambio de Paradigma del Hábitat. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Experimental de la Construcción IDEC. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico CDCH. Caracas, Venezuela
- HERNÁNDEZ R., B. (2009). SIEMA-VIV: Un sistema estructural articulado de acero para la construcción de viviendas multifamiliares de desarrollo progresivo. Trabajo Especial de Grado para obtención del título: Especialista en Desarrollo Tecnológico de la Construcción. Caracas. IDEC-FAU-UCV.
- MAGGI, G. (1998). Sistema de Estructura Metálica Apornada, SIEMA. Concepción, aplicaciones y perspectiva. Trabajo de Ascenso a Nivel Asociado de la UCV. FAU-UCV. Caracas, Venezuela.

- MENDOZA LUIS. (2013). Comprobación de la tecnología SIEMA-VIV a través de configuración de viviendas multifamiliares de desarrollo progresivo en terrenos con pendientes comprendidas entre el 30 y 60 %. Trabajo de pasantía en el IDEC para obtención de Título de Arquitecto. USB. Caracas, Venezuela.
- VILLANUEVA FEDERICO Y BALDÓ JOSEFINA (1993) “Habilitación Física de Barrios. Publicación seriada IDEC Tecnología y construcción N°9. Caracas, Venezuela.
- VILLANUEVA, FEDERICO Y BALDÓ JOSEFINA (2003). La política de vivienda para Caracas, Venezuela.