UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Maestría en Arquitectura

Vivienda Construida en Serie:

Impacto de los Materiales y Sistemas Constructivos en la Habitabilidad

Tesis presentada por:

Laura Natalia Paredes Rodríguez

Becario CONACYT No. 258598

En opción al grado de Maestro en Arquitectura

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Maestría en Arquitectura

Vivienda Construida en Serie:

Impacto de los Materiales y Sistemas Constructivos en la Habitabilidad

Tesis presentada por:

Laura Natalia Paredes Rodríguez

Becario CONACYT No. 258598

En opción al grado de Maestro en Arquitectura

Mérida, Yucatán, México

2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Maestría en Arquitectura

Vivienda Construida en Serie:
Impacto de los Materiales y Sistemas Constructivos en la Habitabilidad

Tesis presentada por:

Laura Natalia Paredes Rodríguez
Becario CONACYT No. 258598

En opción al grado de Maestro en Arquitectura

Mesa Sinodal

Tutora de la Tesis: Dra. en Arq. María Elena Torres Pérez

Asesor Externo: M. en Arq. Jaime Collier´s Urrutia

Asesor Interno: M. en Arq. Adrián René Contreras Manzanilla

Mérida, Yucatán, México

CONTENIDO

CONTENIDO

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Al CONACYT, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Facultad de Arquitectura y la Unidad de Posgrado e Investigación, por las facilidades otorgadas para la realización de esta tesis.

A la Dra. María Elena, por su infinita paciencia, su motivación, su generosidad, y su perseverancia, por ser un parte aguas en mi formación humana y profesional, mi eterno cariño, admiración y agradecimiento.

A mis asesores, Maestro Jaime Collier´s y Maestro Adrián Contreras por el tiempo dedicado a la revisión de mi tesis y por sus valiosas aportaciones y comentarios para la mejora de la misma.

A los habitantes del fraccionamiento Las Américas, por habernos brindado su tiempo y experiencias, parte medular de esta investigación.

A mis niños del Verano de la Investigación Científica 2012 y 2013, por su valioso trabajo y aportaciones Manolo, Jesús, Iván, Carlos, Loreto, Ángel, Nelly, Edwin, Gabriel, Nallely, Alicia y Selene. Y a sus demás compañeros que me permitieron participar en su aventura de verano.

AGRADECIMIENTOS

Al CONACYT, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Facultad de Arquitectura y la Unidad de Posgrado e Investigación, por los facilidades otorgadas para la realización de esta tesis.

A la Dra. María Elena, por su infinita paciencia, su motivación, su generosidad, y su perseverancia, por ser en parte aguas en mi formación humana y profesional, mi eterno cariño, admiración y agradecimiento.

A mis asesores, Maestro Jaime Colín´s y Maestro Adrián Contreras por el tiempo dedicado a la revisión de mi tesis y por sus valiosas aportaciones y comentarios para la mejora de la misma.

A los habitantes del fraccionamiento Las Américas, por haberme brindado su tiempo y experiencias, parte medular de esta investigación.

A mis niños del Verano de la Investigación Científica 2012 y 2013, por su valioso trabajo y aportaciones Manolo, Jesús, Iván, Carlos, Lorelo, Ángel, Nelly, Edwin, Gabriel, Nefely, Alicia y Selene. Y a sus padres compañeros que me permitieron participar en su aventura de verano.

A mis compañeros del proyecto CONACYT CONAVI 168887 por sus aportaciones al presente trabajo

A Saraí por su ayuda y apoyo en el último trayecto

A mis compañeros y amigos de generación, por su amistad y sus porras para llevar a buen término este objetivo. Por todo lo que compartimos juntos, gracias Aida, Cesar, Chris, Clara, David, Gerardo, Héctor, Nadia, Talia, Vero, y nuestra agregada cultural Ili.

A mi padre Gabriel por preocuparse siempre de que yo sea cada día una mejor persona y profesionista y darme las facilidades para poder lograrlo. A mi madre Silvia por ser siempre el impulso y el soporte hasta el final.

A mi esposo Fernando por su paciencia, tiempo, orientación, experiencias y aportaciones compartidas de gran valor para complementar mi investigación.

A mis hermanos, por motivarme a continuar.

A principalmente a Dios, por regalarme la oportunidad de estar en el momento y el espacio exacto para poder llevar a cabo este proyecto

RESUMEN – ABSTRACT

RESUMEN

La búsqueda de una vivienda mínima, se realiza con base en criterios de reducción de los costos de inversión, lo que repercute en la disminución de los espacios, las dimensiones de los espacios y principalmente en la introducción de nuevos materiales y sistemas constructivos para la edificación de la vivienda producida en serie, en este sentido, el tema de los efectos que los materiales de construcción tienen en la calidad de vida de los habitantes, es un tema de importancia abordado en la literatura en función de su utilidad para el proceso constructivo y la economía, y con poca importancia en el estudio del efecto que causan en los habitantes de la vivienda.

El OBJETIVO del estudio es identificar la repercusión que la variación en el uso de materiales y sistemas constructivos en la producción de vivienda en serie tiene en la calidad de la vivienda y la habitabilidad que ofrece para la vida sus usuarios.

La HIPOTESIS plantea que la evolución de los materiales y sistemas constructivos en la vivienda producida en serie, se fundamenta políticamente en mejorar las condiciones de la vivienda como medio de mejorar las condiciones de vida de los habitantes, sin embargo, existe una discrepancia entre los objetivos de los grupos involucrados, donde el objetivo de los promotores de vivienda es optimizar los recursos de inversión en función de obtener el mayor rendimiento económico, lo

que impacta la calidad de la vivienda ofertada y por tanto, también las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de los usuarios.

La METODOLOGIA, es la que deriva del proyecto CONAVI clave 168887, sobre la Evaluación de la Vivienda Producida en Serie, en el caso de Mérida Yucatán. Las dos unidades de análisis son la VIVIENDA y el USUARIO, y se hace una revisión de los indicadores de la OMS para la evaluación de la vivienda y la calidad de vida, así como de los elementos naturales y sociales locales que permiten como RESULTADO, evaluar la vivienda mediante el indicador del efecto de los materiales en la calidad del objeto construido de la vivienda y la calidad de vida de los usuarios como base para identificar aciertos y desaciertos a favor de mejorar las propuestas de vivienda.

ABSTRACT

Finding a minimum housing , is made based on criteria of reducing investment costs , which results in the decrease of space, the dimensions of space and mainly in the introduction of new materials and construction systems for building housing produced in series, in this sense , the issue of the effects of building materials have on the quality of life of the inhabitants, is an important issue addressed in the literature in terms of its usefulness for the construction process and the economy, with little importance in the study of the effect they have on the inhabitants of the house.

The OBJECTIVE of the study is to identify the impact that variation in the use of materials and building systems in housing production in series has on the quality of housing and habitability for life offered its users.

The hypothesis is that the evolution of materials and building systems in mass-produced housing , politically based on improving housing conditions as a means of improving the living conditions of the inhabitants , however , there is a discrepancy between the objectives of the groups involved , where the goal of housing developers is to optimize investment resources function to obtain the greatest economic performance , which impacts the quality of the offered housing and therefore also the living conditions and quality of lives of users .

ABSTRACT

Finding a minimum [illegible], is made based on criteria of reducing investment costs , which results in the decrease of space, the dimensions of space and mainly in the introduction of new materials and construction systems for building housing produced in series, in this sense , the issue of the effects of building materials have on the quality of life of the inhabitants, is an important issue addressed in the literature in terms of its usefulness for the construction process and the economy with little importance in the study of the effect they have on the inhabitants of the house

The OBJECTIVE of the study is to identify the impact that variation in the use of materials and building systems in housing production in series has on the quality of housing and habitability for life offered its users

The hypothesis is that the evolution of materials and building systems in mass produced housing , politically based on improving housing conditions as a means of improving the living conditions of the inhabitants , however , there is a discrepancy between the objectives [illegible] groups involved , where the goal of housing developers is to optimize investment resources function to obtain the greatest economic performance , which impacts the [illegible] of the offered housing and therefore also the living conditions and quality of lives of users ,

The Methodology is the derived key project CONAVI 168887, on Assessment of Housing Produced in Series , in the case of Merida . The two units of analysis are the HOME and USER, and a review of the WHO indicators for the assessment of housing and quality of life is made as well as natural and social elements that allow local as RESULT, evaluate housing by the indicator of the effect of quality materials in order to build housing and quality of life of users as a basis to identify strengths and weaknesses in favor of improving housing proposals.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El ser humano para su subsistencia y desarrollo requiere satisfacer un grupo de necesidades básicas, entre las que se encuentran las naturales fisiológicas y las sociales culturales. Las primeras naturales y fisiológicas, se refieren a la sobrevivencia de la especie y a las funciones corporales tales como respirar, hidratarse, alimentarse, dormir, eliminar desechos físicos, entre otras que son propias de los seres vivos y que por tanto independientes de su voluntad; Las segundas son aquellas con las que el ser humano busca su propia seguridad y así protección tanto individual como la de su grupo comunitario, (Maslow, Abraham. 1995, 292), y por tanto requieren de establecer sitios y lugares de interrelación social, como de privacidad individual, donde las conductas y prácticas son determinadas y determinantes por cuestiones culturales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) manifiestan una preocupación por la vivienda y enfatizan su papel como el elemento facilitador para el cumplimiento de un conjunto de funciones

específicas para el individuo y/o la familia, tales como protegerse del clima, brindar seguridad y protección, facilitar el descanso, almacenar, procesar y consumir sus alimentos, facilitarle recursos para la higiene personal, etc. (OMS; OPS. 1999).

La vivienda adquiere carácter de satisfactor, estrechamente vinculada a las condiciones de vida de quienes la habitan, de tal forma que la OMS y la OPS, la consideran como "un componente fundamental de la calidad de vida" (OMS; OPS. 1999) y por lo tanto, un parámetro para evaluar las condiciones de pobreza de un país, por lo que la vivienda deja de ser un elemento de carácter individual y comienza a percibirse como un problema público y sujeto a políticas del Estado.

En México, las políticas relacionadas con lo habitacional, pretenden "lograr que los mexicanos cuenten con opciones de vivienda suficientes, de acuerdo con sus necesidades, preferencias y condiciones económicas, que contribuyan a elevar su calidad de vida, en un entorno sustentable" (Comision Nacional de Vivienda; CONAVI. 2012).

En esta definición, se reconoce tanto el interés por ampliar la variedad y oferta de vivienda adecuada y accesible a los diferentes grupos socioculturales y económicos del país, como una prioridad en el grupo desprovisto de este bien, es decir, aquellos ubicados en la más baja escala como grupo vulnerable y con el menor poder adquisitivo.

La intervención del Estado, se da mediante acciones que buscan gestionar y apoyar la construcción de viviendas de bajo costo, y para lo cual establece criterios para una vivienda mínima. Por ejemplo, el Fondo Nacional para la Vivienda y el Trabajo (INFONAVIT) establece entre sus objetivos generales, "el abatimiento de costos, el máximo aprovechamiento de la superficie, construir de forma racionalizada, utilizando elementos y componentes industrializados, así como materiales de fabricación o de extracción regional" (INFONAVIT. 1985. P.179).

Este tipo de políticas, centran su apoyo en el racionalismo de los espacios y de los materiales y sistemas constructivos, y dan la pauta para que los desarrolladores de vivienda, reinterpreten estas políticas, y busquen alternativas basadas en la reducción de las dimensiones de la vivienda y en la introducción de sistemas constructivos cuya meta sea reducir el costo de producción, para reducir el precio de la vivienda y obtener así mayores ganancias como inversionista constructor, pero sin medir los efectos en la habitabilidad de la vivienda y en las consecuencias para población usuaria de las viviendas.

Por medio de la presente investigación se pretende identificar y medir cómo el proceso de introducción de nuevos materiales y sistemas constructivos, afectan las condiciones de habitabilidad y la vida del usuario de la vivienda construida en serie. Para ello se trabajará en el estudio de dos procesos: el de producción y el de consumo.

El proceso de producción de la vivienda en serie en la ciudad de Mérida, es independiente del usuario, pero se considera con base en los elementos de funcionalidad y espacialidad del edificio construido, lo que nos permite estudiarlo y analizarlo mediante la historia del desarrollo en el uso e introducción de los y materiales y sistemas constructivos utilizados en la construcción de vivienda en prototipos.

El proceso de consumo, es la parte medular de la investigación, es la etapa cuando se pueden observar y medir los efectos que la variación de los sistemas constructivos y materiales tienen sobre el usuario, esto desde un breve análisis de los diferentes tipos y hasta un análisis comparativo de contraste entre dos modelos de vivienda producida en serie en la ciudad de Mérida. Este enfoque incluye también la recolecta de la opinión del usuario y quien habita la vivienda en cuestión.

Considerando que existe una transición entre los sistemas constructivos artesanales tradicionales y los sistemas constructivos con materiales

prefabricados e industrializados, se conforman tipos y maneras de construir, que pueden representar tanto un desarrollo positivo como negativo, del cual se pretende tanto identificar las condiciones de variación entre ambos, como los efectos de esas variaciones en la vida del usuario.

- **Definición del Objeto de Estudio**

La PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA, se define entonces como **el impacto y los efectos que los materiales y sistemas constructivos utilizados en la producción de vivienda en serie en Mérida, tienen en la habitabilidad de la vivienda y la vida de los usuarios habitantes.**

El tema del uso de los materiales y sistemas constructivos en el proceso de producción de la vivienda en serie en Mérida, se relaciona con la normatividad y reglamentación vigente en el momento de gestión y edificación, así como con los Planes de Desarrollo en sus diferentes niveles desde Nacional, Estatales y hasta el Municipal y Local, mismos que alientan o desalientan el uso e introducción de novedades tecnológicas exitosas y vigentes en contextos y lugares varios a nivel nacional e internacional y que marcan las tendencias de moda ante la inminente globalización.

La situación económica vigente en el país, condiciona la presencia de factores que afectan en el desarrollo de vivienda, principalmente en el ramo de la industria de la construcción, que se apunta como uno de los motores que contribuye a mover la economía de los Estados.

Poco se estudia otro tipo de factores locales que son de prioridad para determinar las parámetros de referencia que marcan la pauta para escoger los materiales para agilizar la construcción de la vivienda en serie, de manera que sea en función de factores como la cultura, las condiciones económicas, la ubicación del conjunto con respecto de la ciudad, el nivel del desarrollo urbano de la ciudad, así como el

lugar físico y el medio natural con elementos como el soleamiento y la temperatura, la ventilación, la orientación, la precipitación pluvial, el clima promedio y sus variaciones, los riesgos por situaciones extremas y fenómenos naturales, la flora y fauna asociada al lugar, y demás cuestiones que puedan influir en la ubicación de la vivienda y su tipo de construcción para que sea adecuada.

- **Relevancia y aportación**

La relevancia social de la investigación, se relaciona con la manera en que se estudia un tipo de vivienda que nace como medio de mejorar las condiciones de vida de los seres humanos, que por definición son seres sociales, que sobreviven y satisfacen sus necesidades a través de la cooperación social y la asociación en grupos. En este sentido, la vivienda en serie, es uno de los elementos que puede aportar información acerca de cómo un producto, impacta desde la vida de un individuo hasta la de diferentes organizaciones grupales como la familia y un sector de la ciudad o la misma ciudad. El caso concreto es el estudio de la habitabilidad o condiciones de habitar que presenta la vivienda construida en serie y con diferentes materiales.

La relevancia académica, estriba en contribuir con una propuesta metodológica para abordar un tema poco estudiado, que pueda servir de guía para replicar investigaciones similares. Se contribuye, ya que a pesar de que se han realizado múltiples estudios sobre los diversos materiales y sistemas constructivos, éstos se han limitado a investigar sus cualidades, como su conductividad térmica, resistencia, efectos medioambientales, frecuencia de uso en la región, aspectos económicos, etc.; de igual forma, existen estudios sobre las condiciones y calidad de vida en las viviendas de bajo costo, como las producidas en serie, pero el presente trabajo une el estudio de los materiales y sistemas constructivos con los efectos que produce en los habitantes.

lugar físico y el medio natural con elementos como el soleamiento y la temperatura, la ventilación, la orientación, la precipitación pluvial, el clima promedio y sus variaciones, los riesgos por situaciones extremas y fenómenos naturales, la flora y fauna asociada al lugar y demás cuestiones que puedan influir en la ubicación de la vivienda y su tipo de construcción para que sea adecuada.

Relevancia y aportación

La relevancia social de la investigación, se relaciona con la [illegible] en que se estudia un tipo de vivienda que hace como medio de mejorar las condiciones de vida de los seres humanos, que por definición son seres sociales, que sobreviven y satisfacen sus necesidades a través de la cooperación social y la asociación en grupos. En este sentido, la vivienda en sí, es uno de los elementos que [illegible] aportar información acerca de como un producto, impacta desde la vida de un individuo hasta la de diferentes organizaciones grupales como la familia y un sector de la ciudad o la misma ciudad. El caso concreto es el estudio de la habitabilidad o condiciones de habitar que presenta la vivienda construida en serie y con diferentes materiales.

La relevancia académica, estriba en contribuir con una propuesta metodológica para abordar un tema poco estudiado, que pueda servir de guía para replicar investigaciones similares. Se contribuye, ya que a pesar de que se han realizado múltiples estudios sobre los diversos materiales y sistemas constructivos, éstos se han limitado a investigar sus cualidades, como su conductividad térmica, resistencia, efectos medioambientales, frecuencia de uso en la región, aspectos económicos, [illegible] de igual forma, existen estudios sobre las condiciones y calidad de vida en las viviendas de bajo costo, como las producidas en serie, pero el presente [illegible] une el estudio de los materiales y sistemas constructivos con los efectos que producen en los habitantes.

La contribución del estudio al gremio profesional, estriba en abordar el tema de los materiales y sistemas constructivos utilizados en la construcción de vivienda, desde la afectación que tienen en el usuario, ya que el resultado de esta investigación, aporta argumentos que pueden ser utilizados como respaldo para elegir materiales y sistemas constructivos de un proyecto específico, por lo que es de utilidad tanto para los estudiantes de arquitectura como para los arquitectos que ejercen la profesión.

En el ámbito científico, además de aportar una metodología, se aporta al cuerpo de conocimientos que sirven de base y respaldan estudios similares y complementarios a los ya existentes. Los materiales, y sistemas constructivos de las viviendas producidas en serie, se han estudiado con anterioridad, y la aportación de la presente investigación propone una nueva perspectiva que no había sido abordada para este tipo de viviendas en la ciudad de Mérida.

Finalmente podemos asegurar que poco se ha realizado con anterioridad para la ciudad de Mérida, el estudio de la relación existente entre el proceso de producción y consumo de la vivienda producida en serie, analizado desde el efecto de los materiales y sistemas constructivos en el usuario.

Desde el punto de vista profesional, se aporta tanto conocimiento nuevo que puede ser base de nuevas investigaciones que continúen en este sentido y avancen en el tema, como también podrán ser aplicados, probados y reproducidos en otros lugares de la ciudad de Mérida y del territorio nacional, con el objetivo de integrar conocimiento diagnóstico como base para mejorar la calidad de vida de las viviendas que se ofertan en la ciudad de Mérida.

El estudio se considera viable porque se cuenta con los elementos necesarios para poder realizarlo, tales como disponibilidad de tiempo (completo), equipo necesario para el traslado a la zona de estudio, como para el levantamiento y procesamiento de datos, tales como computadora, cámara fotográfica digital y similares. Por otra parte, se cuenta con la Beca Conacyt y fuentes de

financiamiento alternas, así como una experiencia laboral en trabajo de supervisión de construcción en este tipo de vivienda en varias empresas promotoras, lo que me dado acceso directo en el momento activo de trabajo, como la posibilidad de acceso a los archivos y proyectos de construcción de los desarrollos de vivienda contemporáneos.

Otro elemento de viabilidad, es la presencia en la ciudad de Mérida de instituciones que ofrecen información de consulta sobre los fraccionamientos realizados, estudios previos sobre vivienda y materiales de la región.

Asimismo, la viabilidad del proyecto, se hizo mediante la participación del proyecto CONAVI CONACYT 16887 quien tuvo además la participación de cinco estudiantes del Verano de la Investigación del Programa Delfín del Pacífico, 2012 y seis alumnos en 2013, quienes colaboraron en el levantamiento y procesamiento de los datos.

Finalmente puedo recalcar que como profesionista, cuento con experiencia en el proceso constructivo de las viviendas producidas en serie por lo que conozco el uso de los materiales de la región y diversos proyectos realizados en la ciudad de Mérida, lo que facilita tanto la elección de casos representativos.

Los casos que se analizan se encuentran ubicados en la ciudad de Mérida por lo que no se generan costos de viáticos ni por traslados para su estudio.

- **Hipótesis**

La HIPOTESIS plantea que la evolución de los materiales y sistemas constructivos en la vivienda producida en serie, se fundamenta políticamente en mejorar las condiciones de la vivienda como medio de mejorar las condiciones de vida de los habitantes, sin embargo, existe una discrepancia entre los objetivos de los grupos involucrados, donde el objetivo de los promotores de vivienda es optimizar los

recursos de inversión en función de obtener el mayor rendimiento económico, lo que impacta la calidad de la vivienda ofertada y por tanto, también las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de los usuarios.

El aspecto conocido se expresa en el conocimiento de los Planes Nacionales de Vivienda, que con variaciones, todos coinciden en el ahorro de materiales y el apoyo a tecnologías que agilicen y abaraten el costo de la producción.

El aspecto a descubrir, es el efecto que la calidad de la vivienda ofertada tiene en las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de los usuarios.

- **Objetivos**

El OBJETIVO GENERAL, del estudio es **explicar el impacto y los efectos que la variación de los materiales y sistemas constructivos utilizados en la producción de vivienda en serie en Mérida, tienen en la calidad de la vivienda y la habitabilidad que ofrece a sus usuarios habitantes.**

Objetivos Particulares

1. Identificar la historia cronológica de los cambios de los materiales y sistemas constructivos empleados en la edificación de la vivienda en serie en la ciudad de Mérida, desde el primer caso hasta el más novedoso en la vida contemporánea.

2. Medir las condiciones de la vivienda construida en serie, en el caso de los materiales y sistemas constructivos de reciente introducción y utilizados de manera significativa en Mérida.

3. Caracterizar las condiciones de habitabilidad en la vivienda construida en serie y con materiales novedosos y de vanguardia en Mérida.

- **Metodología**

La METODOLOGIA, deriva del proyecto CONAVI clave 168887, "Registro, Análisis, Evaluación y Proyección de la Calidad Urbana Arquitectónica de los Desarrollos Habitacionales de Vivienda Construida en Serie en México. Caso: Mérida, Yucatán" que versa sobre la necesidad de evaluación de la Vivienda Producida en Serie, por tanto las dos unidades de análisis son la VIVIENDA y el USUARIO, lo cual condiciona que el trabajo de campo se realice mediante una cédula de interrogación y observación.

La metodología, presenta ocho grandes pasos para abordar el desarrollo de la investigación:

1. Investigación de Gabinete y Documental, útil para identificación y registrar la bibliografía y hemerografia relacionadas con los temas centrales como: a. materiales y sistemas constructivos, b. condiciones de habitabilidad, y c. vivienda construida en serie. Del trabajo bibliográfico se obtiene tanto el enfoque teórico, como los indicadores que guían la investigación.

2. Elaboración de planos base para el recorrido de la zona de estudio, el cual se hará acorde con los existentes en los promocionales de las constructoras y en contraste con la fotografía satelital.

3. Diseño de la cédula para el registro de las condiciones de la vivienda, con dos partes como son: la observación de la vivienda y la interrogación al usuario.

4. Levantamiento de campo, fotográfico y registro urbano arquitectónico de los casos de estudio, es decir, de las viviendas escogidas y a las cuales se tuvo acceso.

- **Metodología**

La METODOLOGÍA, deriva del [illegible] CONACyT clave 168887, "Registro, Análisis, Evaluación y Proyección de la Calidad Urbana Arquitectónica de los Desarrollos Habitacionales de Vivienda Construida en Serie en México. Caso Merida, Yucatán" que versa sobre la necesidad de evaluación de la Vivienda Producida en Serie, [illegible] tiene las dos unidades de análisis son la VIVIENDA y el USUARIO, lo cual condiciona que el trabajo de campo se realice mediante una cédula de interrogación y observación.

La metodología, presenta cuatro grandes pasos para abordar el desarrollo de la investigación:

1. Investigación de Gabinete y Documental, útil para identificación y registrar la bibliografía y hemerografía relacionadas con los temas centrales como: a. materiales y sistemas constructivos, b. condiciones de habitabilidad, y c. vivienda construida en serie. Del trabajo bibliográfico se obtiene tanto el enfoque teórico, como los indicadores que guían la investigación.

2. Elaboración de planos base para el recorrido de la zona de estudio, el cual se hará acorde con los existentes en los promotoriales de las constructoras y en contraste con la fotografía satelital.

3. Diseño de la cédula para el registro de las condiciones de la vivienda, con dos partes como son: la observación de la vivienda y la interrogación al usuario.

4. Levantamiento de campo, fotográfico [illegible] registro urbano-arquitectónico [illegible] los casos de estudio es decir, de las viviendas escogidas y a las cuales se tuvo acceso.

5. Captura y sistematización de la información y los datos obtenidos en las muestras y levantamientos, en la base de datos en el programa Microsoft, llenado de fichas digitalizadas para el catálogo.

6. Reflexiones y obtención de conclusiones, confrontación para rectificación o ratificación de las hipótesis y cumplimiento de los objetitos.

7. Elaboración de gráficas, tablas y esquemas, que acompañan e ilustran los resultados obtenidos en el texto.

8. Estructura del documento final de tesis, de acuerdo con el capitulado para demostrar la hipótesis y el desarrollo y consecución de los objetivos.

Cronograma de actividad	1	2	3	4
1. Investigación de Gabinete y Documental: identificación y registro de bibliografía y hemerografia relacionadas con los temas de: a. materiales y sistemas constructivos b. condiciones de habitabilidad c. vivienda construida en serie	X			
2. Elaboración de planos base para el recorrido de la zona de estudio.	X			
3. Diseño de la cédula para el registro de las condiciones de la vivienda	X			
4. Levantamiento de campo, fotográfico y registro urbano arquitectónico de los casos de estudio.		X		
5. Captura y sistematización de la información y los datos obtenidos en las muestras y levantamientos, en la base de datos en el programa *Microsoft*, llenado de fichas digitalizadas para el catálogo.		X		
6. Reflexiones y obtención de conclusiones		X	X	
7. Elaboración de gráficas, tablas y esquemas			X	X
8. Estructura del documento final de tesis				X

Figura 1. Cronograma General de Actividades

- **Instrumento de Medición**

Una vez definidos los indicadores, se diseñó de una cédula de registro de observaciones combinada con un cuestionario a modo de entrevista.

La encuesta proporcionó datos estadísticos sobre la frecuencia y tipo de afectaciones presentadas a los usuarios en la vivienda. La ficha de observación y registro, recolectó la información referente a la ubicación dentro de la vivienda de las principales evidencias de las afectaciones tanto las señaladas por los usuarios como las que fueron identificadas por los encuestadores.

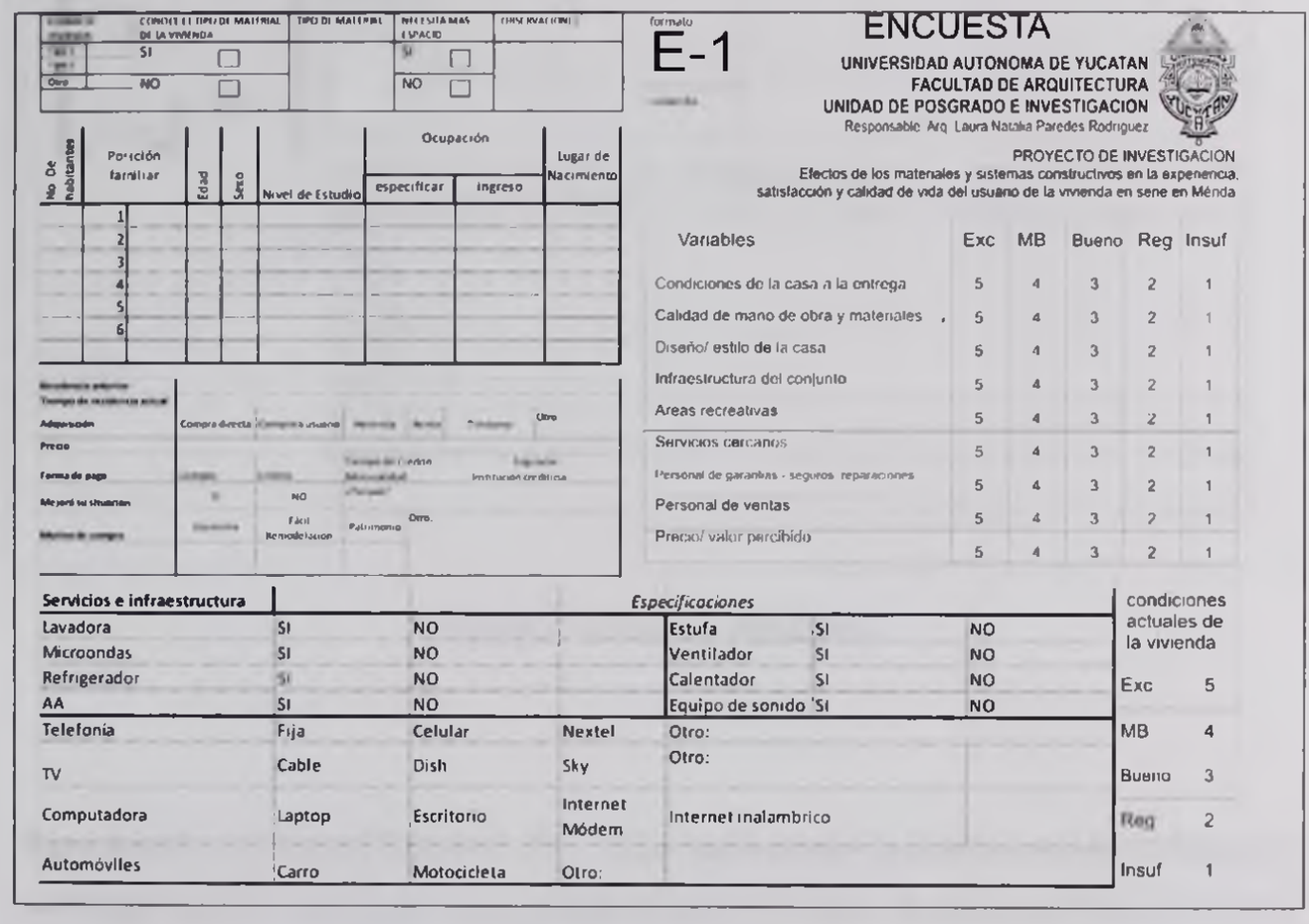
La integración de la entrevista como parte de los medios de recolección de información, dio como resultado la obtención de narraciones en la que los usuarios explicaban con mayor detalle tanto las modificaciones realizadas a las viviendas y los obstáculos que enfrentaron para poder adaptar los materiales y sistemas constructivos de la vivienda a los nuevos espacios construidos, como los efectos que éstas tienen en la vida diaria.

Para la recolección de datos, se organizó a los encuestadores en equipos multidisciplinarios, formados por un estudiante de arquitectura, encargado de llenar las fichas de registro de observaciones, y un estudiante de ciencias sociales o económicas, quienes realizaban las encuestas y entrevistas. Esto permitió que en una sola visita pudieran obtenerse datos tanto cualitativos como cuantitativos que aportaran una perspectiva integral de la problemática estudiada.

Para la selección de la muestra, se analizaron los conjuntos habitacionales de vivienda producida en serie de la ciudad de Mérida, identificándose que más del 90% de ellos fueron construidos con muros mampostería de bloques huecos de concreto vibro-prensado, con cubierta de viguetas y bovedillas. Este sistema constructivo, se ha mantenido, en el porcentaje restante, sobresale por su rápido crecimiento en el número de viviendas construidas, el sistema de muros

monolíticos de concreto ya sea con losa armada integral, o bien con cubierta de vigueta y bovedilla.

Para efectos de la presente investigación, se denomina como tradicional, al sistema constructivo que "tienen un profundo arraigo en la población en general, a pesar de no tener algún conocimiento sobre construcción o sin estar envueltos en el quehacer arquitectónico"



formato
E-1

ENCUESTA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACION
Responsable Arq. Laura Natalia Paredes Rodriguez

PROYECTO DE INVESTIGACION
Efectos de los materiales y sistemas constructivos en la experiencia, satisfacción y calidad de vida del usuario de la vivienda en serie en Mérida

No. De habitantes	Posición familiar	Edad	Sexo	Nivel de Estudio	Ocupación: especificar	Ocupación: ingreso	Lugar de Nacimiento
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						

Adquisición	Compra directa				Otro
Precio					
Forma de pago					Institución crediticia
Mejoró su situación		NO			
		Fácil Remodelación	Patrimonio	Otro.	

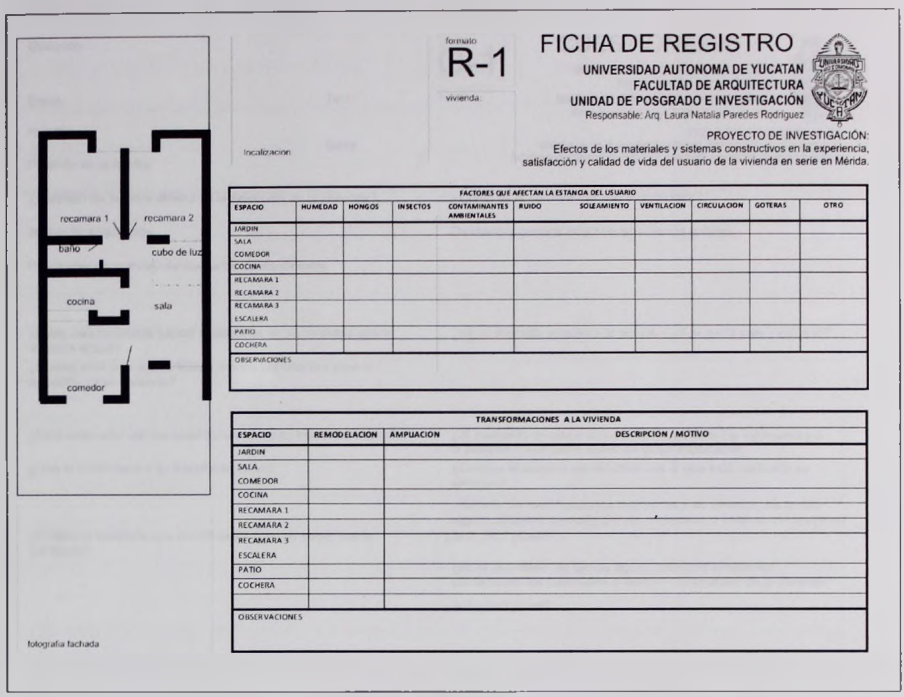
Variables	Exc	MB	Bueno	Reg	Insuf
Condiciones de la casa a la entrega	5	4	3	2	1
Calidad de mano de obra y materiales	5	4	3	2	1
Diseño/ estilo de la casa	5	4	3	2	1
Infraestructura del conjunto	5	4	3	2	1
Areas recreativas	5	4	3	2	1
Servicios cercanos	5	4	3	2	1
Personal de garantías - seguros reparaciones	5	4	3	2	1
Personal de ventas	5	4	3	2	1
Precio/ valor percibido	5	4	3	2	1

Servicios e infraestructura				Especificaciones		
Lavadora	SI	NO		Estufa	SI	NO
Microondas	SI	NO		Ventilador	SI	NO
Refrigerador	SI	NO		Calentador	SI	NO
AA	SI	NO		Equipo de sonido	SI	NO
Telefonía	Fija	Celular	Nextel	Otro:		
TV	Cable	Dish	Sky	Otro:		
Computadora	Laptop	Escritorio	Internet Módem	Internet inalambrico		
Automóvlles	Carro	Motocicleta	Otro:			

condiciones actuales de la vivienda	
Exc	5
MB	4
Bueno	3
Reg	2
Insuf	1

Figura 2. Encuesta

La escala de calificaciones para la Encuesta (E – 1) es tanto cualitativa como cuantitativa, teniendo 5 para Excelente, 4 para Muy Bien, 3 para Bueno, 2 para Regular y 1 para Insuficiente.



formato
R-1
vivienda

FICHA DE REGISTRO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
Responsable: Arq. Laura Natalia Paredes Rodriguez

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
Efectos de los materiales y sistemas constructivos en la experiencia, satisfacción y calidad de vida del usuario de la vivienda en serie en Mérida.

localización

recamara 1
recamara 2
baño
cubo de luz
cocina
sala
comedor

fotografía fachada

FACTORES QUE AFECTAN LA ESTANCIA DEL USUARIO									
ESPACIO	HUMEDAD	HONGOS	INSECTOS	CONTAMINANTES AMBIENTALES	RUIDO	SOLEAMIENTO	VENTILACION	CIRCULACION	GOTERAS	OTRO
JARDIN										
SALA										
COMEDOR										
COCINA										
RECAMARA 1										
RECAMARA 2										
RECAMARA 3										
ESCALERA										
PATIO										
COCHERA										
OBSERVACIONES										

TRANSFORMACIONES A LA VIVIENDA			
ESPACIO	REMODELACION	AMPLIACION	DESCRIPCION / MOTIVO
JARDIN			
SALA			
COMEDOR			
COCINA			
RECAMARA 1			
RECAMARA 2			
RECAMARA 3			
ESCALERA			
PATIO			
COCHERA			
OBSERVACIONES			

Figura 3. Ficha de Registro

Para llenar la Ficha de Registro (R – 1) se debe poner la planta arquitectónica y el sembrado la de la vivienda, para poder hacer el croquis de las modificaciones a la vivienda, con sus medidas aproximadas.

Asimismo se deberá describir lo que sucede en cada habitación de la vivienda y su área verde.

Dirección

Etapa Tipo

Nombre Edad

Posición en la familia.

¿Participó de manera directa en la selección de la vivienda?

Motivo de adquisición

Principales características deseadas en su vivienda

¿estas características fueron satisfechas en su totalidad con la vivienda actual?

¿Cuales eran las características menos importantes para la selección de su vivienda?

¿Está satisfecho con las características de su fraccionamiento?

¿Que le modificaria a su fraccionamiento?

¿si pudiera realizarle una modificación a su vivienda. que le cambiaria?

C-1

vivienda

CUESTIONARIO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
Responsable Arq. Laura Natalia Paredes Rodriguez

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
Efectos de los materiales y sistemas constructivos en la experiencia, satisfacción y calidad de vida del usuario de la vivienda en serie en Mérida

¿Como es la convivencia con sus vecinos?

De manera general describa su vivienda anterior

¿de su vivienda anterior a la actual, cual le gusta más y por qué?

¿Al momento de elegir su vivienda, considero los materiales y/o el sistema constructivo como un factor importante?

¿Conoce el sistema constructivo con el que está realizado su vivienda?

¿durante las modificaciones realizadas a su vivienda, ha tenido alguna dificultad causada por los materiales o sistema constructivo?

¿Si ? ¿No?¿Cuál?

¿en el uso diario, ha tenido alguna dificultad o molestia causada por los materiales o sistema constructivo de la vivienda?

¿Si ? ¿No?¿Cuál?

Figura 4. Cuestionario

- **Estructura de contenido**

La propuesta de estructura de contenido, es con base en la manera en que se desarrolla y afronta la investigación, desde la introducción metodológica, hasta las reflexiones finales.

La primera parte de la introducción metodológica, se plantea el problema de estudio, su justificación, relevancia y viabilidad, con base en lo cual se hace una hipótesis de la que derivan el objetivo general y los tres objetivos especificos que

guían la investigación. Asimismo se estructura un cronograma de trabajo y donde cada tema de investigación da como resultado un capítulo.

El primer capítulo es una reflexión sobre una propuesta para armar un primer marco de referencia teórica con los temas de guía: el derecho a la vivienda a nivel internacional y en México, sus condiciones de habitabilidad en relación con la sostenibilidad y calidad de vida, y la construcción de los indicadores para evaluar la calidad de vida en los usuarios de la vivienda construida en serie.

El segundo capítulo son los antecedentes, que tratan el tema de cómo en el caso de la vivienda en serie en Mérida se han dado las innovaciones de los materiales y sistemas constructivos, y los impactos generales que esto ha tenido como vehículo para mejorar el nivel de vida.

El tercer capítulo, trata el tema del caso de estudio, su registro, análisis y evaluación del tema de los materiales y sistemas constructivos, y su impacto en la vida de los usuarios de la vivienda en serie, en el caso de la ciudad de Mérida.

Las conclusiones, refieren tanto el nivel urbano como arquitectónico de la vivienda, en un balance sobre el impacto de los materiales y sistemas constructivos en la calidad de la vivienda, en las condiciones de habitabilidad y en la calidad de vida de los habitantes.

I.

HACIA LA DEFINICIÓN DE UN MARCO TEÓRICO PARA ABORDAR EL TEMA DE LA CALIDAD DE VIDA EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE

CAPITULO I

HACIA LA DEFINICIÓN DE UN MARCO TEÓRICO PARA EL TEMA DEL IMPACTO DE LOS MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LA HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE

Para conformar el presente capítulo como un marco de referencia, se estructura a partir de la experiencia de organismos internacionales que han consensuado la importancia de medir la habitabilidad y la calidad de vida en la vivienda como unidad celular y su impacto en la ciudad.

Una primera parte, se basa en definir el enfoque teórico de análisis, sobre el establecimiento del Derecho a la Vivienda, en dos niveles como son: desde el nivel internacional hasta el caso México.

Una segunda parte, versa sobre el tema de la habitabilidad, en sus niveles urbanos en relación con la sostenibilidad y a nivel arquitectónico en relación con la Calidad de Vida.

Una tercera parte, estriba en el establecimiento de los indicadores, para evaluar el impacto de los materiales de construcción en la calidad de vida que ofrece el producto de la vivienda construida en serie.

A. ENFOQUE TEÓRICO

La relevancia del estudio de la vivienda, ha acompañado al desarrollo de la humanidad, desde sus cualidades para replicarse y mejorar, hasta que a partir de la revolución industrial y de las luchas y las doctrinas socialistas basadas en el Materialismo Histórico y Dialéctico de Carlos Marx y Federico Engels[1], se establece como derecho del ser humano, acto que fue adoptado por varias naciones quienes lo incorporaron a sus Constituciones Políticas Nacionales.

Durante el siglo XX, poco a poco se despunta la importancia de la vivienda urbana, así como el énfasis en la primera parte el tema y su relación con la calidad de vida y la habitabilidad, a nivel tanto arquitectónico como urbano de conjunto.

El enfoque teórico, se construye a partir de definir las cualidades de la vivienda, y de buscar los posibles indicadores para evaluar sus condiciones.

[1] K. Marx & F. Engels, Manifiesto del Partido Comunista, 1848, Digitalizado para el Marx-Engels Internet Archive por José F. Polanco en 1998, consultado en http://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/48-manif.htm

El caso de la Vivienda y su conceptuación teórica, ha sido tratado a nivel internacional, por organismos ajenos a cualquier postura política y asesorados por estudiosos de reconocido prestigio tanto en lo jurídico para dar validez legal a los postulados y propuestas legales, como por investigadores que en un trabajo multidisciplinario atienden el problema desde sus etapas de generación y diagnóstico hasta de estrategias y evaluación de tales estrategias.

Por lo anterior, el enfoque teórico para abordar el tema de los efectos de los materiales y sistemas constructivos en la calidad de vivienda y la habitabilidad de la vivienda en serie.

1. El Derecho a la Vivienda

La Revolución Industrial, trajo consigo un desarrollo de nuevas tecnologías, pero trajo también los males que afectaron negativamente a la clase trabajadora bajando tanto su poder adquisitivo como su nivel de vida. Las condiciones laborales y de vida, presentaron un cambio desde una población eminentemente campesina que auto producía su vivienda, y el abandono de los campos hacia una mejor calidad de vida mediante la proletarización de los ex campesinos que empezaron un arduo trabajo con extensas jornadas laborales y con precarias viviendas con hacinamiento y en conglomerados urbanos igualmente desordenados y en condiciones deprimentes y caóticas.

Engels[2] al respecto, explica que las ciudades de la revolución industrial presentan dos condiciones como son, un planificado urbanismo orientado a la construcción de grandes fábricas y sus zonas de habitación donde la penuria de la vivienda era casi desconocida, y las ciudades que fueron concebidas como centros industriales

[2] F. Engels, Contribución al problema de la vivienda, Obras Escogidas, Tomo 3, págs. 314-396. pág. 314.

cuyas zonas habitacionales surgieron de manera espontánea y sin ningún tipo de previsión.

Las paupérrimas condiciones de la clase obrera y campesina, desencadenó levantamientos armados que culminaron en verdaderas revoluciones sociales de la cuales emana, en materia de vivienda, la constitución de nuevos regímenes de gobierno, en los que el Estado, reguló tanto los medios de producción como la dotación de satisfactores básicos dentro de los que destaca la vivienda, con variados matices en sus ideales revolucionarios, la vivienda se incorporó como u n derecho en la mayor parte de las Constituciones Nacionales durante las primeras décadas del siglo XX.

La preocupación del Estado, tuvo ecos en los Congresos Internacionales de la Arquitectura Moderna (CIAM), que desde 1928 enfoca los esfuerzos profesionales en la atención al problema urbano. Una de las mayores aportaciones es la Carta de Atenas, que entre otras cosas, estableció las bases para la planificación de la ciudad, con base en cuatro funciones básicas: habitar, trabajo, recreación y circulación.

Como se puede observar, la función de habitar, giraba en torno a la vivienda, y fue el racionalismo funcionalismo del Movimiento Moderno, la corriente que introdujo la preocupación por encontrar el mínimo suficiente de vivienda, como el uso racional de los materiales y sistemas constructivos para agilizar la rapidez de edificación. Esto como una estrategia que derivó de la Primera Guerra Mundial sobre la búsqueda de alternativas a la dotación de vivienda tanto destruida en batalla como para la reivindicación social de los desprotegidos.

No se había solucionado el problema de escasez de vivienda por la Primera Guerra cuando el mundo se vio azotado por una Segunda Guerra Mundial en 1940, por lo que al término de la misma, tal problema se acrecentó, incrementado también el interés de los gobiernos en la reconstrucción de sus ciudades y la dotación de la vivienda.

De aquí que, la Organización de Naciones Unidas (ONU) en la Declaración Universal de los Derechos Humanos emitida en 1948, instituye el Derecho a la Vivienda, mismo que es reconocido en más de 100 Constituciones Nacionales de todo el mundo. En su artículo 25 se establece que:

> **"Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad."**

Una vez establecida la vivienda como un derecho, se hizo compleja la tarea de definir y establecer las cualidades que tal vivienda debía tener. La misma ONU, ha creado sus diferentes organismos para atender de manera específica cada una de las diferentes problemáticas que derivan de la pobreza a nivel Mundial y que requieren atención conjunto mediante pactos y convenios internacionales.

Figura 1. Organismos para el Derecho a la Vivienda

En 1991, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, órgano principal de la ONU encargado de supervisar la realización del Derecho a la Vivienda, hace un llamado a los gobiernos, para establecer como principio que para definir como debe ser una vivienda, debe considerarse ampliar el concepto ya que:

> **"[...] no se debe interpretar en un sentido estricto o restrictivo que lo equipare, por ejemplo, con el cobijo que resulta del mero hecho de tener un tejado por encima de la cabeza o lo considere exclusivamente como una comodidad. Debe considerarse más bien como el derecho a vivir en seguridad, paz y dignidad en alguna parte".**[3]

La Comisión sobre Asentamientos Humanos (actualmente ONU-Hábitat), en 1996 y 1988, emite su primer informe y las recomendaciones, respectivamente, dedicadas a la puesta en práctica de la Estrategia Mundial de Vivienda, que intenta establecer parámetros mínimos para definir una adecuada para todo el mundo al año 2000; Las características del derecho a una vivienda adecuada están definidas principalmente en la Observación general Nº 4 del Comité (1991) sobre el Derecho a una vivienda adecuada y en la Observación general Nº 7 (1997) sobre desalojos forzosos. En 1998 el concepto de vivienda, ampliado al binomio Vivienda Adecuada, estableció que:

> **"[...] una vivienda adecuada, significa disponer de una vivienda mas allá de la rapidez de construcción, de un lugar donde poderse aislar si se desea, espacio adecuado, seguridad adecuada, iluminación y ventilación adecuada en relación con el trabajo y los servicios básicos, todo ello a un costo razonable".**[4]

El tema de los materiales y sistemas constructivos, adquiere importancia ante su relación directa con otros elementos como la seguridad y la dignidad, implica otros aspectos como condición jurídica de la tenencia, sistemas y facilidades crediticias, costos y presupuestos, acceso al agua potable y a los servicios sanitarios, la ventilación e iluminación natural; y demás condiciones que intervienen en otros indicadores como la higiene, la habitabilidad y la accesibilidad integral, proximidad de servicios, equipamientos e infraestructuras y todo a un costo asequible, incluso

---

[3] ONU HABITAT, El Derecho a una Vivienda Digna, Naciones Unidas, Derechos Humanos, Folleto informativo No 21/Rev.1consultado en http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf, marzo de 2012.
[4] http://www.un.org/spanish/ag/habitat/10.htm

para grupos menos favorecidos como ancianos, niños y personas con discapacidad.[5]

2. Derecho a la Vivienda en México

Acorde con el movimiento socialista internacional, México, tiene su propia Revolución Social Mexicana en 1910, y paralelo a un período de lucha interna por el poder, y consolidarse en 1924 como un régimen revolucionario y democrático al servicio de su pueblo.[6], también se hizo la creación de estrategias, leyes y decretos que dieran sentido y guiarán el rumbo del renovado país, cuyo primer resultado fue la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos en 1917.

De manera concreta, el Derecho a la Vivienda se establece en la propia Constitución Mexicana, desde su origen en 1917, aprobada el 31 de enero y promulgada el 5 de febrero, y que en su articulo 123, fracción XII, establece "[...] la obligación de los patrones de proporcionar a sus trabajadores viviendas cómodas e higiénicas".[7]

Lo importante de esta Ley, es que se establece como un derecho de los trabajadores y como una obligación del trabajador, es decir, queda en exclusividad de uso y aplicación para la clase obrera, de aquí que los primeros casos de construcción de vivienda *ex profeso* fueran Conjuntos de Vivienda para Obreros,

---

[5] http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf

[6] Daniel Cosío Villegas, Ignacio Bernal, et.al., *Historia mínima de México*, México, D.F., Colegio de México, 1990.

[7] Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, disponible en el archivo del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, en http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm?s

excluyendo a otros sectores como por ejemplo a los campesinos, sin embargo era también una época de conversión de ex campesinos en obreros.

No obstante, queda como características de la vivienda, el ser "cómoda e higiénica", dos cuestiones relativamente parciales y subjetivas, que inician un baile de estira y afloja entre los patrones y los gobiernos que trataron de hacer cumplir la ley.

Por una parte, la comodidad, se refirió a un acomodo adecuado del espacio, siendo este lo que se conoce como cuarto redondo que es una amplia habitación que permite el uso para varias actividades separadas por horarios y relativamente adecuada para satisfacer los requerimientos que derivan de los hábitos culturales de la época.

Por otra parte, la higiene, era una cuestión más complicada, ya que intervinieron los conceptos que derivaron de los avances en el área de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y la prevención de enfermedades, a través de prácticas de limpieza, lo que se relacionó con una responsabilidad del gobierno por supervisar y vigilar el suministro directo de agua y los mecanismos de desalojo de aguas servidas, lo que significó habilitar infraestructura en la vivienda a como la vanguardia de la época permitió, es decir, con la habilitación de pozos y bombas o de tomas de agua entubada unidas a red, según la lejanía o cercanía con el centro de la ciudad respectivamente.

Podemos adelantar que posteriormente en 1983, la Constitución Mexicana (de 1917) presenta un cambio y en el artículo 4, e instituye que "toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo"[8], sin embargo, queda sin definir lo que se considera digno y decoroso.

[8] Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, disponible en el archivo del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, en http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm?s

Por una parte, la dignidad, es referida a vivir sin menoscabo de la reputación, y por otra parte, el decoro, hacer referencia al respeto, de manera que ninguna, ni dignidad ni decoro puede relacionarse con una cualidad física que sea objetiva y definitiva. Sin embargo, si dejan claro que no debe sobrepasar ciertos límites que hagan de la vivienda un lugar indigno y sin decoro, igualmente relativos.

De aquí que las características de la vivienda dependieron tanto de los objetivos económicos de sus inversionistas como de los intereses de grupos intelectuales y profesionales, de cuyas disputas y acuerdos entre los grupos fueron definidas diferentes tipos de vivienda para diferentes grupos sociales en México.

Esta carrera por abatir el déficit de vivienda y por definir una Vivienda adecuada, en México, y como apoyo a los intentos del gobierno para cumplir con este Derecho Internacional, la política de dotar de vivienda tiene su efecto en la creación de instituciones de vivienda como el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas S.A. (BNH) creada en 1933 para financiamiento de obras de infraestructura y la cual inicia en el rubro de vivienda en 1947[9].

En 1971 se crea el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)[10] y es en el año de 1972 que esta institución construyeron las primeras 9 mil viviendas, cuya estrategia de optimización de los recursos financieros, llevó a la disminución de los mínimos de vivienda y la construcción de menos metros cuadrados.

Los inversionistas promotores cuestionaban el tamaño de la vivienda y de los conjuntos urbanos, demandaban la necesidad de reducir lo que consideraban las grandes dimensiones de los conjuntos, con la intención de adaptar los tamaños a los diferentes niveles sociales. Para la década de 1980, el INFONAVIT respondió mediante estrategias de optimizar los pocos recursos económicos a través de la

[9] BARRAGAN, Juan Ignacio, *100 años de vivienda en México. Historia de la vivienda en una óptica económica y social*, México, D.F., Ed. Urbis, 1994. p.29.

[10] Datos obtenidos de la página oficial del INFONAVIT, consultado en http://portal.infonavit.org.mx/wps/portal/EL%20INSTITUTO/Acerca%20del%20Infonavit/Historia

Por una parte, la dignidad, es referida a vivir sin menoscabo de la seguridad, y por otra parte, el decoro, hacer referencia al respeto, de manera que ninguna de dignidad ni decoro puede relacionarse con una cualidad física que sea objetiva y definitiva. Sin embargo, si dejan claro que no debe sobrepasar ciertos límites que hagan de la vivienda un lugar indigno y sin decoro, igualmente relativos.

De aquí que las características de la vivienda dependieron tanto de los objetivos económicos de sus inversionistas como de los intereses de grupos independientes y profesionales, de cuyas disputas y acuerdos entre los grupos fueron definidos diferentes tipos de vivienda para diferentes grupos sociales en México.

Esta carrera por abatir el déficit de vivienda y por definir una Vivienda adecuada en México, y como apoyo a los intentos del gobierno para cumplir con esto Derecho internacional, la política de dotar de vivienda tiene su efecto en la creación de instituciones de vivienda como el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas S.A. (BNH) creada en 1933 para financiamiento de obras de infraestructura y la cual inicia en el rubro de vivienda en 1947[i].

En 1971 se crea el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)[ii] y es en el año de 1972 que esta institución construyeron las primeras 9 mil viviendas, con estrategia de optimización de los recursos financieros, llevó a la disminución de los mínimos de vivienda y la construcción de menos metros cuadrados.

Los inversionistas promotores cuestionaban el tamaño de la vivienda y de los conjuntos urbanos, demandaban la necesidad de reducir lo que consideraban las grandes dimensiones de los conjuntos, con la intención de adaptar los tamaños a los diferentes niveles sociales. Para la década de 1980, el INFONAVIT respondió mediante estrategias de optimizar los pocos recursos económicos a través de la

[i] BARRAGÁN, Juan Ignacio, 100 años de vivienda en México. Avances de la vivienda en los países económicos y sociales, México, D.F., Ed. UNAM, 1994, p.25
[ii] Datos obtenidos de la página oficial del INFONAVIT, consultada en
www.infonavit.com.mx/estadisticas/index.html, INFONAVIT, 10 de mayo de 2010, 12:00 hrs.

disminución de la calidad constructiva y del tamaño de la vivienda y de los conjuntos en general, bajo el argumento de ser el medio de poder dotar de mayor cantidad de vivienda.

Figura 2. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, INFONAVIT

Figura 3. Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores, FOVISSSTE

En diciembre de 1972, se creó el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores (FOVISSSTE)[11], como el organismo descentralizado del ISSSTE encargado de otorgar los créditos de vivienda a los trabajadores del Estado.

A partir de la creación de estas dos instituciones de vivienda, el INFONAVIT y el FOVISSSTE serán las encargadas del diseño y construcción de conjuntos de vivienda en serie, desde 1974 y hasta 1991, cuando es modificada la Ley y se estipula que tales instituciones cederán a la iniciativa privada las responsabilidades acerca de la creación de nuevos desarrollos habitacionales.

Las empresas constructoras y promotores privados, recibirían todo el apoyo económico mediante un sistema de créditos locales para la construcción de vivienda para los trabajadores, acto vigente hasta el día de hoy.

[11] Datos tomados de la página oficial del FOVISSSTE, consultado en http://www.fovissste.gob.mx/es/FOVISSSTE, entre junio del 2010 y mayo del 2011

disminución de la calidad constructiva y del tamaño de la vivienda y de los conjuntos en general, bajo el argumento de ser el medio de poder dotar de mayor cantidad de vivienda.

Figura 2. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, INFONAVIT

Figura 3. Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores, FOVISSSTE

En diciembre de [illegible] se creó el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores (FOVISSSTE)[11], como el organismo descentralizado del ISSSTE encargado de otorgar los créditos de vivienda a los trabajadores del Estado.

A partir de la creación de estas dos instituciones de vivienda, el INFONAVIT y el FOVISSSTE serán las encargadas del diseño y construcción de conjuntos de vivienda en serie desde [illegible] y hasta 1991 cuando es modificada la Ley y se estipula que tales instituciones cederán a la iniciativa privada las responsabilidades acerca de la creación de nuevos desarrollos habitacionales.

Las empresas constructoras y promotoras privadas, recibirán todo el apoyo económico mediante un sistema de créditos locales para la construcción de vivienda para los trabajadores, acto vigente hasta el día de hoy.

---

[11] Datos tomados de la página oficial del FOVISSSTE, consultado en http://www.fovissste.gob.mx/FOVISSSTE, sitio visto el 26 de noviembre del 2011.

Si bien las empresas privadas han marcado el rumbo en la definición de una vivienda mínima y de sus condiciones urbanas, con fundamento en la fracción I del Artículo 23 de la Ley de Vivienda, y acorde con la Ley General de Asentamientos Humanos, y el antepenúltimo párrafo del Artículo 15 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, el Gobierno, en su Primera Sesión celebrada el día 28 de agosto de 2006, aprueba el Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI)[12], que en su capítulo primero, se establece como:

> **Un organismo descentralizado, de utilidad pública e interés social, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto el fomento, la coordinación, la promoción y la instrumentación de la política y el programa nacional de vivienda del Gobierno**

CONAVI

Figura 4. Comisión Nacional de Vivienda, CONAVI

De acuerdo con la CONAVI, existen diversas definiciones aplicables a la vivienda en México, y cada una plantea atributos y cualidades de acuerdo con la finalidad que se persigue en su uso, y según el carácter operativo, académico o estadístico para el cual vaya ser utilizado, y son dos los instrumentos oficiales que definen la vivienda en función de su calidad.

[12] Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional de Vivienda, *Diario Oficial de la Federación*, de 27 de junio de 2006.

La primera definición es la del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), definición creada para los fines de reconocimiento para la realización de los conteos, inventarios y censos. Se define la vivienda como el "espacio delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se utiliza para vivir, esto es, dormir, preparar los alimentos, comer y protegerse del ambiente"[13], cuya utilidad estriba en que los censadores puedan identificar en sitio la vivienda con la intención de poder identificar las condiciones de la vivienda existente y calcular las necesidades de mejoras y tratar de calcular el déficit de vivienda faltante.

El otro instrumento oficial, es la Ley de Vivienda vigente y aprobada por la Cámara de Diputados de 2006, que en su artículo 2, establece y define a la vivienda como sigue:

> **"Se considerara vivienda digna y decorosa la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuente con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legitima posesión, y contemple criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos".**[14]

Otros conceptos contribuyen entonces a definir la vivienda, tales como: construcción, habitabilidad y salubridad, más otros que son referidos al conjunto urbano como que debe contar con servicios básicos y protección ante riesgos naturales, y finalmente el ámbito jurídico que da acceso a la propiedad para conformar un patrimonio familiar.

---

[13] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Página Oficial del INEGI. consultado en http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/Investigacion/Default.aspx

[14] Ley de Vivienda, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. *Diario Oficial de la Federación*. 27 de junio de 2006.

De aquí tenemos que varios de los conceptos integrados, los arquitectónicos, de la vivienda y los urbanos del conjunto, se convierten en cualidades esenciales que convergen y centran la atención en el caso de la vivienda construida en serie.

Por una parte la vivienda autoconstruida es responsabilidad del propio habitante poco podemos interferir en materia de regular la calidad constructiva como mejorar las condiciones de trabajo como medio de dar mayor oportunidad de dar mayor oportunidad de mejorar la vivienda.

Por otra parte, el tema de la vivienda construida en serie es producto de un promotor desde que el Estado dejó de hacer vivienda y sede sus recursos a la iniciativa privada lo que será el medio oficial para subsanar el déficit en materia.

En esta carrera por abatir tal déficit, el Estado que ha cedido su responsabilidad en la dotación de vivienda a sus habitantes, se convierte en vigilante de las calidades y condiciones urbanas y arquitectónicas que este producto ofrece a sus habitantes, a través de leyes normas y reglamentos de diferentes niveles como se expone a continuación.

Ley Federal de Vivienda, ya comentada, establece tanto la definición como los mecanismos y política acerca de cómo: impulsar, controlar, mejorar, habilitar y dotar de vivienda. En este sentido, tanto los recursos económicos como los esquemas de planeación serán acordes y en porcentajes sobre: Construir Vivienda Nueva en diferentes tipos, habilitar infraestructura y nuevas habitaciones a la vivienda, mejoramiento de los materiales y sistemas constructivos, y los sistemas de créditos para cada una de estas tres políticas.

La Ley Estatal de Fraccionamientos del Estado de Yucatán de 1985[15] del Gobernador Constitucional Interino del Estado, Víctor M. CERVERA PACHECO, establece condiciones urbanas, tales como densidades, traza urbana con

[15] Ley de Fraccionamientos dl Estado de Yucatán, Gobierno del Estado, Decreto Núm. 307 *Diario Oficial*, el Jueves 26 de Septiembre de 1985.

definición de tipos de calles y tipos de lote mínimo, dotación de redes de infraestructura y equipamiento adecuado para la población habitante.

Sin embargo, los trucos de los desarrolladores de vivienda no se hicieron tardar en cuanto a utilizar los propios términos del fraccionamiento y sus condiciones para minimizar sus dotaciones y volver conflictivo el funcionamiento urbano, por lo que se hizo una revisión de prácticas inadecuadas que permitieron un cambio en la Ley, hacia la Ley de Desarrollos Inmobiliarios[16] de 2010, el cual incluye y regula varios tipos de agrupaciones de vivienda vertical y horizontal y establece nuevos parámetros de mínimos y condiciones en el diseño y traza urbano, así como en la dotación de infraestructura y equipamiento, y las condiciones de su funcionamiento.

A nivel local, Mérida, cuenta desde 1948 con un Reglamento de Construcciones[17] Municipal, cuya última versión y actualización es de 2004, en el se establecen los tipos de vivienda y sus condiciones mínimas para construirse en conjuntos inmobiliarios. En este Reglamento, cobra importancia el tema de los materiales y sistemas constructivos, así como las responsabilidades de constructores inversionistas y peritos en la calidad de vivienda.

[16] Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, H. Congreso del Estado de Yucatán, *Diario Oficial*, 7-Diciembre-2010.
[17] Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida, Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Judicial del Estado, Mérida, Yucatán, Núm. 30,042, *Diario Oficial*, Miércoles 14 de Enero de 2004.

B. HABITABILIDAD: SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD DE VIDA

Para poder identificar la manera en que la vivienda actual que se produce en serie, es acorde con los objetivos de Estado de coadyuvar a elevar el nivel de vida de los habitantes, tenemos que definir conceptos como Calidad de Vida y Habitabilidad, relacionados e interdependientes en la calidad de la vivienda, indicador principal causa efecto del nivel de vida.

1. Habitabilidad y sostenibilidad

La Habitabilidad, se define como:

> **"Un conjunto de condiciones, físicas y no físicas, que permiten la permanencia humana en un lugar, su supervivencia y, en un grado u otro, la gratificación de la existencia. Entre las condiciones físicas se encuentran todas aquellas referentes al proceso de transformación del territorio y el ordenamiento espacial de las relaciones internas y externas del elemento humano, la construcción del cuerpo físico que alberga las actividades y las personas y la delimitación física del ámbito individual y colectivo."**[18]

[18] Rafael Salgado de la Torre. *Requisitos básicos de habitabilidad.* Código Técnico de la edificación, Normativa de Seguridad, Habitabilidad y Sostenibilidad de las Edificaciones, Ministerio de Vivienda España, 2009. Consultado en http://www.domoticaviva.com/noticias/065-290406/RBHabitabilidad.pdf

La unidad arquitectónica de la vivienda, es precisamente, la encargada de proporcionar estas condiciones físicas en el hábitat cultural del ser humano. El aspecto de habitabilidad, o condiciones de habitar, tiene dos componentes, uno directo en las condiciones de la vivienda para la habitabilidad, y otro relativo que deriva de la influencia de los materiales en la habitabilidad.

La vivienda proporciona el primer sitio y hábitat del ser humano, por tanto sus condiciones son determinantes para la salud, por lo que la OMS, instituye los Principios de Higiene de la Vivienda, ya que "una vivienda y unas condiciones de vida inadecuadas y deficientes se asocian invariablemente a tasas de mortalidad y morbilidad más elevadas"[19], que inician con enfermedades que se pueden prevenir.

Los 11 principios fundamentales que rigen la relación entre las características de la vivienda y su entorno y la salud de sus moradores, dan prioridad a los países en desarrollo, y donde se destaca el conjunto de factores habitacionales que influyen en la salud. Se pide tenerlos en cuenta en los proyectos de urbanismo, para mejorar las condiciones de la vivienda en relación con las condiciones del conjunto urbano. Los asertos y recomendaciones que contiene se basan en la existencia probada de vínculos directos entre las malas condiciones de vivienda y el mayor riesgo de accidentes, enfermedades y defunciones

Figura 5. Arquitecto Miloon Kothari,
Relator especial de las Naciones Unidas sobre el Derecho a la Vivienda,

[19] Organización Mundial de la Salud. *Principios de Higiene en la Vivienda*, 1990. http://apps.who.int/bookorders/espaguol/dartprt3.jsp?sesslan=3&codlan=3&codcol=15&codcch=317

Para el año 2001, en su Informe sobre el Derecho a la Vivienda presentado en la 57ª sesión de la Comisión de Derechos Humanos, el arquitecto Miloon Kothari, en su papel de relator especial de las Naciones Unidas sobre el Derecho a la Vivienda, afirma que "el derecho humano a una vivienda adecuada es el derecho de todo hombre, mujer, joven y niño a tener un hogar y una comunidad seguros en que puedan vivir en paz y dignidad."[20]

Esta evolución en el concepto del Derecho a la Vivienda y su habitabilidad, se extiende abarcando el espacio urbano y la comunidad en la que habitan y se desarrollan los individuos, de manera que las distintas interpretaciones y aplicaciones de habitabilidad, están relacionadas con otro concepto como lo es la sostenibilidad, en el sentido de mantener estable estos sistemas en el tiempo, es decir, de asegurar que apuntan inequívocamente a enriquecer la vida humana.

La idea de sostenibilidad abarca los sistemas económicos, que tienen su expresión en los sistemas urbanos, es decir, con la pretensión de mantener un nivel y calidad de vida en estos sistemas, se urbaniza a costa de la pérdida de las condiciones naturales del hábitat, constituyendo un tipo de habitabilidad, que disminuye conforme los sistemas urbanos se amplían.[21]

La Unión Mundial de la Conservación, mediante el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y del Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza, en 1991 indicó que un desarrollo sostenible implicaba una mejora de la calidad de vida dentro de los límites de los ecosistemas, cuya finalidad era acomodar la idea de sostenibilidad a la ciudad, el Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI) propuso la siguiente definición: "el desarrollo sostenible es aquel que ofrece servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de una comunidad sin poner en peligro

[20] http://www.ohchr.org/EN/Issues/Housing/Pages/MiloonKothari.aspx
[21] Salvador Rueda, *Ciudades para un Futuro más Sostenible*, 1997, consultado en http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a005.html

la viabilidad de los entornos naturales, construidos y sociales de los que depende el ofrecimiento de estos servicios".[22]

Tras haber clarificado conceptualmente la idea de sostenibilidad como condición necesaria para hacerla operativa, aclaremos ahora las de calidad de vida y habitabilidad que, al apoyarse por fuerza en juicios de valor, resultan mucho menos objetivables que la propia idea de sostenibilidad.

2. Habitabilidad y Calidad de vida

La calidad de vida se define como:

> **"Aquellos aspectos que se refieren a las condiciones generales de vida individual y colectiva: vivienda, salud, educación, cultura, esparcimiento, alimentación etc. El concepto se refiere principalmente a los aspectos del bienestar social que pueden ser instrumentados mediante el desarrollo de la infraestructura y del equipamiento de los centros de población, es decir, de los soportes materiales del bienestar"[23]**

El término Calidad de Vida, se utiliza a partir de los años sesenta del siglo XX, como una reacción y complemento a los criterios economicistas y de cantidad que rigen los Informes Sociales y Económicos para el estudio de Nivel de Vida, en donde se introduce la necesidad de medir y evaluar el crecimiento económico no como un fin, sino como un instrumento para crear mejores condiciones de vida, para lo cual es necesario enfatizar los aspectos de calidad.

---

[22] Organización Mundial de las Naciones Unidas. Que es la sostenibilidad?, en Plataforma de conocimiento para el desarrollo sostenible, consultada en http://www.un.org/es/sustainablefuture/sustainability.shtml
[23] Rafael Salgado de la Torre. *Requisitos básicos de habitabilidad. Op.cit.*

la viabilidad de los entornos naturales, construidos y sociales de los que depende el ofrecimiento de estos servicios."[7]

Tras haber clarificado conceptualmente la idea de sostenibilidad como condición necesaria para fincarla operativa, acercamos ahora las de calidad de vida y habitabilidad que, al apoyarse por fuerza en juicios de valor, resultan mucho menos objetivables que la propia idea de sostenibilidad.

2. Habitabilidad y Calidad de vida

La calidad de vida se define como:

> "Aquellos aspectos que se refieren a las condiciones generales de vida individual y colectiva: vivienda, salud, educación, cultura, esparcimiento, alimentación etc. El concepto se refiere principalmente a los aspectos del bienestar social que pueden ser instrumentados mediante el desarrollo de la infraestructura y del equipamiento de los centros de población, es decir, de los soportes materiales del bienestar."[8]

El término Calidad de Vida, se utiliza a partir de los años sesenta del siglo XX como una reacción y complemento a los criterios económicistas y de cantidad que rigen los Informes Sociales y Económicos para el estudio de Nivel de Vida, en donde se introduce la necesidad de medir y evaluar el crecimiento económico no como un fin, sino como un instrumento para crear mejores condiciones de vida, para lo cual es necesario enfatizar los aspectos de calidad.

---

[7] Organización Mundial de las Naciones Unidas. Que es la sostenibilidad. En Plataforma de apoyo [illegible] para el desarrollo sostenible, consultado en http://www.[illegible]

[8] Rafael Salguero de la Tijera. Diccionario Básico de Arquitectura. [illegible]

La calidad de vida, como concepto, se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas, y generalmente se mide a partir de un producto y la percepción que tienen los usuarios sobre su utilidad y eficiencia, es por tanto una definición imprecisa, que requiere de unirse a otro concepto que explique la relación con el fenómeno. El término Calidad de Vida, no tiene sentido si no es en relación con un sistema de valores.

La Calidad de Vida, remite a una evaluación de la experiencia que de su propia vida tienen los sujetos. Tal evaluación es un sentimiento, que deriva de la vivencia que de la vida tienen los sujetos".[24] Analizar la Calidad de Vida de una sociedad, significa analizar las experiencias subjetivas de los individuos que la integran y que tienen de su existencia en la mencionada sociedad. Requiere por tanto de conocer cómo viven los sujetos, sus condiciones objetivas de existencia, las expectativas de transformación que de estas condiciones desean, y evaluar el grado de satisfacción que se consigue.

La importancia de definir la calidad de vida y la habitabilidad está en función de su influencia para determinar las condiciones de la vivienda y del entorno o hábitat, lo cual es fundamental cuando se trata de fraccionamientos de construcción en serie y de forma masiva, en cualquiera de sus modalidades vertical u horizontal, que son diseñados y construidos en función de ser el vehículo para mejorar las condiciones de vida de un grupo considerable de habitantes y durante su vida en comunidad.

En este sentido, la Calidad de Vida, como concepto, está vinculado principalmente a la salud y al desarrollo del ser humano, es por eso que tomaremos como base a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual ha trabajado el tema de la relación de la vivienda y la salud, en sus diferentes manifestaciones, por lo tanto,

[24] Salvador Rueda, *Ciudades para un Futuro más Sostenible, Op.Cit.*

se parte de considerar a la vivienda como "[...] un componente fundamental de la calidad de vida".[25]

La OMS, ha tomado a la vivienda como indicador de Calidad de Vida, con particular interés en definir los requisitos básicos que debe cumplir en función de la higiene y la sanidad como base fundamental de la salud, de aquí que para que una vivienda se considere adecuada y como indicador de buena calidad de vida, deberá ser acorde a las necesidades de los diferentes tipos de asentamientos humanos en sus lugares geográficos, desde los generales como regiones, hasta particulares como ciudades.

Cabe enfatizar que toda evaluación de calidad de vida, estará en función de la percepción que los usuarios habitantes tienen sobre sus condiciones de habitabilidad, de aquí que la construcción de indicadores deba estar conformada por una parte objetiva sobre lo que se debe medir, y en estrecha relación con quien vive la vivienda construida en serie y quien percibe la eficiencia del modelo, de sus materiales y de sus efectos en el producto y en su propia vida.

Figura 6. Calidad de Vida, Habitabilidad y Sostenibilidad

[25] Elvira Maycotte Pansza. *Espacios abiertos y calidad de vida en conjuntos habitacionales organizados en condominio*. México, 2010. ISBN 978-968-6433-19-7.

Figura 6. Calidad de Vida, Habitabilidad y Sostenibilidad

C. CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES PARA EVALUAR LA HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE

Tenemos que la vivienda presenta condiciones de calidad, cuyo indicador más utilizado es sobre las cualidades de los materiales y sistemas constructivos, en función de su capacidad de rapidez en la construcción, firmeza y estabilidad de sus componentes y estructura, durabilidad de sus materiales, facilidad de mantenimiento y demás elementos en torno a su calidad de construcción como producto, por lo que el tema de la evaluación del usuario, es un tema aún en construcción.

En 1987, en la Reunión Consultiva de la OMS, centra su atención en definir un enfoque de análisis de los problemas de la higiene en la vivienda, se logro sustentar once principios y seis líneas de acción prioritaria, divididos en dos partes, la primera corresponde a seis principios relativos a las necesidades sanitarias y la segunda parte son cinco principios relativos a la acción sanitaria.

Los seis principios relativos a las necesidades sanitarias son: I) protección contra las enfermedades transmisibles, II) Protección contra los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades crónicas, III) Reducción al mínimo de los factores de estrés psicológicos y sociales, IV) Mejora del entorno habitacional, V) Uso adecuado de la vivienda, VI) protección de las poblaciones especialmente expuestas[26].

[26] Organización Mundial de la Salud, *Principios de Higiene en la Vivienda, op.cit.*

- El Principio I, de la protección contra las enfermedades transmisibles: se indica que "El diseño, las características estructurales, el mantenimiento y la espaciosidad de una vivienda influyen en el grado en que sus moradores están protegidos contra las enfermedades transmisibles" (OMS, 1990). Este principio es útil para identificar si la estructura y la vivienda son los adecuados como causa y efecto, es decir, para adecuarse y para conformar un ambiente sano, el cual se mide mediante su adaptación a las condiciones del medio ambiente natural, y en contraste con el opuesto de si sus condiciones favorecen la aparición de posibles vectores de enfermedad, tales como hongos, plagas y similares.

- El principio II, de la protección sobre los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades crónicas, señala que "la vivienda adecuada protege contra los traumatismos, las intoxicaciones y la exposición al calor y otros factores que puedan contribuir a la aparición de procesos malignos y enfermedades crónicas" por lo que se evalúan las características que dan durabilidad, resistencia a las condiciones de humedad, protección y aislamiento contra temperaturas extremas, transmisión acústica y olfativa, protección contra la acumulación de insectos y sabandijas, ventilación para evitar la contaminación del aire interior, y la seguridad química de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda.

- El principio III, sobre la reducción al mínimo de los factores de estrés psicológicos y sociales, es un indicador cuyo eje es el usuario y donde se evalúan los factores que pueden fomentar el estrés psicológico o social derivado de los materiales y sistemas constructivos con los que está realizada la vivienda, en su relación con la percepción de la seguridad y privacidad y mediante la transmisión de ruido, olores del vecino etc.

- El principio IV, es acerca del uso adecuado de la vivienda, se refiere a las características de la vivienda y del entorno, se observa al respecto que la

función está relacionada con los hábitos del usuario y la facilidad que la vivienda de para realizar dichos hábitos, por lo que los materiales y sistemas constructivos de la vivienda, se consideran para establecer como indicador, el hecho mismo de dotar de vivienda a quien no tiene, y que esta sea de mejor calidad de construcción como durabilidad, resistencia etc. que la anterior.

- El Principio V, uso adecuado de la vivienda, combina el enfoque funcional ya mencionado, con lo que representa la vivienda, es decir, lo que el usuario hace, transforma y rehace de cada espacio, no solo para cambiar su uso como vivienda, por ejemplo cambiar sala por comedor, o habilitar un dormitorio para otra cosa, sino también en su adecuación a usos diferentes y complementarios, como pequeños talleres y comercios, de los cuales se pretende medir su porcentaje de uso y adaptación de uso mixto, así como el cambio total de uso a otra cosa.

- El Principio VI, es la protección de la población espacialmente expuesta, con lo que se pretende dar especial atención para no generar problemas donde no los hay, el conjunto urbano, puede presentar efectos en las condiciones de funcionamiento que afectan la calidad de vida en la vivienda, así como las transformaciones en la vivienda pueden presentar efectos negativos en el ambiente urbano.

Del análisis individual y la interacción de estos principios, se puede concluir como la vivienda presenta condiciones para la calidad de vida del usuario, de las cuales el mismo es capaz de evaluar.

Por otra parte, la vivienda como objeto físico, se relaciona con los seis principios y que puede ser observable en los materiales y sistemas constructivos con relación a como condicionan un ambiente sano, el espacio suficiente para las actividades y la resistencia tanto constructiva como para aislar del medio exterior.

La Calidad de Vida, vista como una expresión del desarrollo, contempla elementos de naturaleza cualitativa lo que genera desafíos para su medición. Si partimos de la base de que la calidad de vida en la vivienda, está referida a elementos de cualidad, se hace difícil su evaluación numérica, por lo que el reto de su evaluación, estriba en la manera en que se puedan relacionar sus cualidades con los motivos sobre causas y efectos, y donde un valor numérico y medible, será respaldado en relación con la frecuencia con la que sucede.

Las técnicas de las ciencias sociales y su auxiliar en la aplicación matemática, hacen posible un tipo de medición que nos acerca a la realidad, donde los indicadores de calidad sean operativos, en función de un ejercicio práctico a la vez que pragmático con base en el usuario, por lo tanto, se hace hincapié en los conceptos como seguridad y salud (física, mental y social).

En primer lugar se tiene el deseo de la libertad y control. "Libertad de padecimientos, temores, privaciones, pérdidas amenazas, restricciones y coacciones, humillación, soledad y capacidad de actuar, decidir, organizar [lo que conlleva] seguridad." seguridad individual, seguridad en pareja, seguridad para la familia, y seguridad como grupo social.

La habitabilidad y calidad de vida como indicador de desarrollo, permite medir la frecuencia y la distribución media y el promedio de la salud y la seguridad de la comunidad, donde la suma de la calidad de vida de las viviendas de las diferentes áreas habitacionales como unidades celulares básicas, definen la calidad de vida del conjunto urbano y conforman el total de una comunidad, es decir, una cadena que inicia en la vivienda, a la calle, de esta a la manzana y a la zona-ciudad.

Aquí se hace requerido, el nivel urbano, con los mismos indicadores de suministro de infraestructura como el agua, tanto para consumo humano como para higiene en la vivienda a través de drenaje y manejo de residuos sólidos, así como los materiales y sistemas constructivos y las condiciones que imprimen en la vivienda, en cuanto a crear efectos positivos de salud.

También se suma, de manera importante, el sentimiento de pertenencia a un grupo social y el deseo de poseer cosas materiales, o el miedo a ser despojado, es decir, que la vivienda es en primera instancia una propiedad que da seguridad a la familia y conforma un patrimonio familiar, y por otra parte tenemos el deseo de comunicación; el de educación; la necesidad de proteger y preservar el medio ambiente, lo que involucra de nuevo al ambiente urbano.

El concepto de habitabilidad y su reflejo en la calidad es indicador de desarrollo social, y podría definirse en función del acceso que tiene la persona a satisfactores materiales como son la alimentación, salud, acceso a agua potable, disfrute de energía eléctrica, y vivienda, donde la vivienda además es lugar de desarrollo de otros indicadores como los culturales que definen el sentido de pertenencia a una comunidad o grupo social, lo que implica hábitos, costumbres y prácticas de vida colectivas. Con ello, se quiere dejar claro que la calidad de vida no sólo es una cuestión material, sino también cultural y de valores, por lo que la vivienda juega un papel material, como también contribuye a cohesión cultural.[27]

La calidad de vida es un proceso dinámico de una persona u hogar determinados, que cambia constantemente y de forma casi imperceptible. Por lo anterior, se puede hablar de los niveles de calidad de vida en un momento o periodo determinado, lo que hace posible su estudio en cualquier caso, para lo cual se hace uso de los seis indicadores como fuentes de bienestar, o en su caso, de posible medición donde se alude a un crecimiento orgánico donde el bienestar tiene en cuenta todas las facetas del hombre: psicológicas, sociales, económicas, subrayándose especialmente las derivadas de su medio ambiente natural y social.

Sin embargo, de acuerdo con Gildenberger, al realizar un estudio acerca de alguna población, se deben tener en cuenta ciertas limitantes para su eficaz medición:

[27] Elvira Maycotte Pansza, Espacios abiertos y calidad de vida en conjuntos habitacionales organizados en condominio, México, *op,cit.*

1. Es necesario considerar que se van a estudiar dos dimensiones del crecimiento, la cuantitativa y la cualitativa, mezcladas de diversa manera, así como en diferentes lugares y en diferentes estados del desarrollo aún dentro de la misma comunidad, conforma ambientes homogéneos, en el caso de la vivienda en serie.

2. Se debe tener en cuenta cuál es el nivel de vida de dicho grupo social y cuáles son sus valores objetivos que determinan sus aspectos positivos. En el caso de la vivienda, cada individuo aporta valores individuales que determinan un conjunto de temas a discutir y ponderar en familia para la toma de decisiones, por lo que cada decisión es producto y reflejo de una evaluación familiar.

3. Con respecto al deterioro del medio ambiente, reconocer, calificar y cuantificar, así como también concientizar a la población de dicho problema. En la vivienda tenemos diversas acciones que aparentan afectar solo a los habitantes de la vivienda, sin embargo, tiene su efecto en el espacio urbano, desde vecinos hasta la comunidad urbana en general. Un caso concreto es la deforestación masiva para la construcción del conjunto y posterior a este, la construcción sobre jardín que continua en un proceso de deforestación gradual.

4. Observar la relación de las diferentes acciones políticas específicas para lograr un verdadero desarrollo integral, armónico y equilibrado en la comunidad. En este punto, poco es el interés de observa la ruta política, por lo que se estudia el producto como es, la vivienda que deriva del apoyo institucional para la producción en serie.

El concepto de la Habitabilidad y Calidad de Vida es resultado de una evaluación que relaciona el concepto de Nivel de Vida, elaborado por las Ciencias Sociales, donde se intenta medir desde un nivel mínimo hasta un nivel máximo en la suma de condiciones y elementos que permiten evaluar desde la mala hasta la buena calidad de vida, las en un intento de medir y explicar las causas de atraso de las sociedades subdesarrolladas.

Al respecto se señala la diferencia en que el nivel de vida está conformado tanto por la calidad como por la cantidad de vida[28] por lo que esto determina los indicadores cualitativos, con base en su frecuencia numérica, con respecto a una persona o a un hogar, y cuya sumatoria con otras personas y hogares conforman el nivel de vida de una sociedad.

Una propuesta acertada, consistiría en elaborar los indicadores y la unidad de medida con base en lo que se va a medir; es decir, precisando los elementos que conforman el nivel de vida, el acceso a los valores de uso (mercancías en general), las habilidades y conocimientos (que son los recursos prácticos), y la disponibilidad del tiempo libre[29].

Se pueden precisar las dimensiones a las que se refiere la Calidad de Vida como un estilo de desarrollo integral tanto del individuo, de grupos y de sociedades enteras; el cual comprende la interrelación de:[30] 1. Lo demográfico o la población, 2. Lo ambiental o ecológico, 3. Lo económico y más concretamente en lo que se refiere a la alimentación, 4. Lo económico-social con respecto a la vivienda y la salud, 5. Lo social, 6. Lo cultural, más propiamente a la educación, 7. Lo político o las decisiones comunitarias,

Al respecto, se agrega un punto más que es lo psicosocial[31].

De estos ocho indicadores, se escogen los que están directamente relacionados para conformar grupos de indicadores desde el habitante hasta la vivienda:

---

[28] Julio Boltvinik y Araceli Damián , *La pobreza ignorada. Evolución y características,* Papeles de Población, julio-septiembre, número 29, Toluca, Centro de Investigación y Estudios avanzados de la Población, Universidad Autónoma del Estado de México, 2001, pp. 21-53, http://redalyc.uaemex.mx

[29] *Ídem.*

30 Julio Boltvinik. "Indicadores alternativos del desarrollo y mediciones de pobreza" [en línea]. En Estudios Sociológicos No. 33, Vol. XI (septiembre-diciembre): 605-640, consultado en http://dds.cepal.org/infancia/guide-to-estimating-child-poverty/bibliografia/capitulo-II/Boltvinic%20Julio%20(1993)%20Indicadores%20alternativos%20del%20desarrollo%20y%20mediciones%20de%20pobreza.pdf

[31] Carlos A Gildenberger, "Desarrollo y Calidad de Vida", *Revista Argentina de Relaciones Internacionales*, No. 12. CEINAR. Buenos Aires, 1978.

El habitante: tenemos que las condiciones demográfico o de la población, se requiere saber número y tipo de los habitantes de cada vivienda, cuántos son, su sexo, su edad, su nivel de escolaridad, su ocupación y remuneración económica, así como sus hábitos culturales que le definen como individuo, pareja y familia, sus tipos de interacción. Tenemos entonces la convergencia del 1. Lo demográfico o la población, el 3. Lo económico y más concretamente en lo que se refiere a la alimentación, el 4. Lo económico-social con respecto a la vivienda y la salud, el 5. Lo social, el 6. Lo cultural, el 7. Lo político o las decisiones comunitarias, y el 8. Lo psicosocial.

La Vivienda: en la vivienda convergen las expresiones materiales del habitante, desde el punto 2 de lo ambiental o ecológico, hasta lo social, lo cultural, y lo psicosocial.

Estos ocho indicadores establecen el concepto de Nivel de Vida y si bien los abarca a todos, también podemos seleccionar los que son relativos y los que son determinantes para nuestro estudio, es decir, los que permiten identificar cuáles son las condiciones de la vivienda, en específico, los materiales y sistemas constructivos y su implicación en calidad de vida sus habitantes.

En este sentido, los indicadores directos para medir la Calidad de Vida son subjetivos y derivados de la percepción, con base en lo cual medir las reacciones y opiniones del sujeto con respecto a su "...adaptación y satisfacción a la comunidad, su adaptación y satisfacción al trabajo, su estabilidad familiar, mental y emocional; la utilización de su tiempo de ocio; el grado de libertad, seguridad, creatividad, responsabilidad, personalización, solidaridad, participación, eficacia, etc. de un (sic) determinada población."[32] CITA

[32] Graciano González Alanis, *Productividad y calidad de vida en una empresa cementera de clase mundial*, U4niversidad Autónoma de Nuevo León, México, Tesis de Maestría, sin edición, 2001.

Indicadores

A partir de la unión de los principios que la OMS sobre sanidad y los indicadores de Habitabilidad y Calidad de Vida de Boltvinik y Damian, establecemos la relación entre ambos para construir los indicadores como sigue:

Primero: Tenemos que los indicadores derivan de dos unidades de análisis como son las Viviendas construidas en serie y los Habitantes de las mismas viviendas.
Segundo: De la vivienda se hace el registro por cada espacio de la vivienda, tanto habitaciones como área verde.

1. Observaremos si la vivienda es firme en cuanto a una construcción nueva y libre de presencia de grietas y movimientos,
2. Cuando menos dos vanos ventana para permitir la ventilación cruzada y la orientación adecuada para minimizar el soleamiento, dos elementos claves del confort y temperatura agradable al usuario, así como para sanidad natural del espacio.
3. Inventario de fallos por habitación, tales como cuarteaduras, grietas, descascare de acabados y similares.
4. Registro de filtraciones de agua de lluvia en uniones de losas y paredes, en vanos y en sitios de instalaciones eléctricas e hidráulicas.
5. Registro de presencia de hongos en las paredes y rincones, dando prioridad a los sitios donde se reportan y observan filtraciones y grietas.
6. Registro de hongos y moho en los muebles y en la ropa, zapatos y demás utensilios de madera y tela, y lugares que retienen humedad.
7. Se hace la medición del ambiente sano, mediante la evaluación por habitación de la cantidad de vectores dañinos como grietas, hongos, humedad, calor, etc.
8. Registro de la presencia de enfermedades que se puede observar en los miembros de la familia, tales como catarros en niños, etc.

Indicadores

A partir de la unión de los principios que la OMS sobre sanidad y los indicadores de Habitabilidad y Calidad de Vida de Boturnk y Dentan, establecemos la relación entre ambos para constituir los indicadores como sigue:

Primero: Tenemos que los indicadores derivan de dos unidades de análisis como son las Viviendas construidas en serie y los Habitantes de las mismas viviendas.
Segundo: De la vivienda se hace el registro por cada espacio de la vivienda, tanto habitaciones como área verde.

1. Observaremos si la vivienda es limpia en cuanto a una construcción nueva y libre de presencia de grietas y movimientos.
2. Cuando menos dos vanos vecinos para permitir la ventilación cruzada y la orientación adecuada para minimizar el soleamiento, dos elementos clave del confort y temperatura agradable al usuario, así como para sanidad natural del espacio.
3. Inventario de fallas por habitación, tales como cuarteaduras, grietas, descascaro de acabados y similares.
4. Registro de filtraciones de agua de lluvia en uniones de losas y paredes, en vanos y en sitios de instalaciones eléctricas e hidráulicas.
5. Registro de presencia de hongos en las paredes y techos, dando prioridad a los sitios donde se reportan y observan filtraciones y grietas.
6. Registro de hongos y moho en los muebles y en la ropa, zapatos y demás utensilios de madera y tela, y lugares que mayor humedad.
7. Se hace la medición del ambiente seco, mediante la evaluación por medición de la cantidad de vectores dañinos como gusano, hongos, humedad, calor, etc.
8. Registro de la presencia de enfermedades que se pueda observar en los miembros de la familia, tales como catarros en niños, etc.

Tercero: Del habitante, se hace el registro de la opinión y percepción por cada espacio de la vivienda, tanto de las habitaciones como del área verde.

1. Opinión sobre si la vivienda es firme en cuanto al conocimiento y funcionamiento de los materiales y sistemas constructivos empleados en la edificación de la vivienda, en contra de la presencia de grietas y movimientos y razones para la aparición de tales grietas y para la sensación de tales movimientos.
2. Opinión, sobre la ventilación cruzada y la orientación adecuada para el soleamiento, así como del confort general y de la calificación que hace de la vivienda con una temperatura agradable o no. Registro de si percibe un ambiente sano en su vivienda.
3. Apoyo para el inventario de fallos por habitación, el usuario determina y muestra donde hay cuarteaduras, grietas, descascare de acabados y similares, así como la opinión sobre los efectos que causan en la inversión económica por mantenimiento.
4. Apoyo para el registro, mediante indicar donde hay filtraciones de agua que producen humedad y los motivos por los que el usuario cree que se originan, así como sobre los efectos que causan en la inversión económica por mantenimiento y sustitución.
5. Apoyo en el registro de presencia de hongos en las habitaciones y sitios de la vivienda, y su opinión sobre los efectos que causan en la inversión económica por sustitución.
6. Apoyo en el registro de hongos y moho en los muebles y en la ropa, zapatos y demás utensilios de madera y tela, y lugares que retienen humedad y su opinión sobre los efectos que causan en la inversión económica por limpieza y sustitución.
7. .Opinión sobre las condiciones del ambiente sano, mediante la evaluación por habitación de la cantidad de vectores dañinos como grietas, hongos, humedad, calor, etc.

8. Opinión sobre la influencia de las condiciones de la vivienda en la presencia de enfermedades que se puede observar en los miembros de la familia.

Indicadores		Unidades de análisis		Juicio de valor
		Vivienda: Observación y registro de lo que sucede por espacio: habitación y área verde	Habitante: Interrogación sobre opinión y percepción comparativa entre los espacios de la vivienda	
1	Firmeza de la construcción			
2	Confort climático Ventilación y soleamiento			
3	Inventario de fallos constructivos			
4	Filtraciones de agua de lluvia			
5	Humedad y hongos en techos, paredes y pisos			
6	Hongos en muebles y ropa			
7	Ambiente sano			
8	Presencia de enfermedades en los miembros de la familia			

Figura 7. Indicadores del impacto de los Materiales y sistemas constructivos en la habitabilidad y calidad de vida en la vivienda construida en serie

II.

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LA VIVIENDA EN SERIE EN MERIDA YUCATAN

II.

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LA VIVIENDA EN SERIE EN MERIDA YUCATAN

CAPITULO II

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LA VIVIENDA EN SERIE EN MERIDA YUCATAN

Para el estudio del tema de los Materiales y Sistemas Constructivos en la Vivienda en Serie en Mérida Yucatán, se requiere de tratar tres temas como son:

Un primer tema de la Tecnología, Materiales y Sistemas Constructivos, como motor e indicador del desarrollo, con la intención de definir el concepto de Tecnología y su relación con la construcción y el desarrollo, así como los sistemas de construcción como proceso y producto.

Un segundo tema es el Desarrollo de la Industria de la Construcción en Mérida, con un esbozo del proceso de industrialización y su aportación en los materiales de uso local adecuados al clima y la tradición.

Un tercer tema, es la ejemplificación del uso de los materiales y sistemas constructivos en los caso de vivienda en serie, desde el Reparto Obrero José Dolores Patrón, la Colonia Miguel Alemán, un caso de FOVISSSTE y uno de reciente introducción que es Las Américas.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LA VIVIENDA EN SERIE EN MERIDA YUCATAN

A. TECNOLOGÍA, MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS, COMO MOTOR E INDICADOR DEL DESARROLLO

Para establecer el desarrollo de los materiales y sistemas constructivos y su uso en la construcción en serie, cobra relevancia el tema de la tecnología, a menudo se plantea en los proyectos de investigación como un tema fisicomatemático relacionado con las cualidades de los materiales en función de la resistencia que ofrecen en su uso para la construcción. Sin embargo, el presente trabajo aborda el tema de la tecnología en relación a su influencia en la aportación de materiales y el desarrollo de sistemas constructivos, cuyo caso concreto es la edificación de los conjuntos de vivienda construida en serie, en la ciudad de Mérida Yucatán.

1. Tecnología, construcción y desarrollo

Es importante señalar, que se puede identificar al menos cinco acepciones del concepto tecnología, en relación con la manera en que son abordadas para su estudio: como proceso, como producto resultante de la ciencia aplicada, como generadora de productos de consumo, como un entramado complejo y como factor esencial del desarrollo.[1]

[1] Nereyda Moya Padilla y Juana María Brito, "Visión cultural de la tecnología. El Impacto de la Tecnología en la Identidad Cultural Latinoamericana", *Revista Ciencia y Sociedad*, Vol. XXV, Núm. 2,abril-junio, 2000, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana, 2000, pp. 247.

Así tenemos que la tecnología como proceso, se define como la "ciencia que enseña cómo tratar los productos naturales y el conocimiento de los oficios. [...] y cómo deben seguir las instrucciones y los hábitos de los maestros para fabricar una mercancía, la tecnología da enseñanzas profundas y siguiendo una sistemática" [2].

En este sentido vemos como la experiencia acumulada en materia de vivienda, es útil para reproducción de casos, lo que enfatiza la importancia de evaluar si son adecuadas y en qué grado son adecuadas para la gente habitante.

La tecnología es "la suma de conocimientos de los medios y de los métodos destinados a producir bienes y servicios"[3], a lo que se debe agregar que tales conocimientos deben ser evaluados para su suma en un compendio de probada eficiencia.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), define a la tecnología como "[...] la utilización de herramientas y técnicas para realizar los planes y lograr los objetivos deseados"[4], en este sentido es un medio y no un fin, cuya metodología y producto resultante es "un conocimiento práctico derivado de la Ciencia y el conocimiento teórico"[5] y es válido "en cuanto se le aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales, la ciencia se convierte en tecnología".[6]

---

[2] Juan José Saldaña, *Historia de la Ciencia y la Tecnología: aspectos teóricos y metodológicos*. En *Ciencia, Tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas*, editorial, ciudad, año, p. 117,citado en Johann Beckmann, *History of Inventions*, Discoveries and Origins, 1777.

[3] Gustavo A. Cárdenas Cutiño, Diccionario de Ciencias Económico Administrativas, editado por el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA), 3ª edición, México, 2002, p. 446.

[4] Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), The Measurement of Scientific and Technological Activities Manual on the Measurement of Human Resources Devoted To S&T: Canberra Manual, Brussels, Luxembourg, 1995, pp. 10 y 16.

[5] Nereyda Moya Padilla; Brito, Juana María, Visión cultural de la tecnología. El Impacto de la Tecnología en la Identidad Cultural Latinoamericana. Revista Ciencia y Sociedad, Vol.XXV, Num. 2,abril-junio, 2000, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana, p. 247.

[6] Mario Bunge, La ciencia. Su método y su filosofía, edición en línea, s/f, en http://www.aristidesvara.net/pgnWeb/metodologia/metodo_cientifico/naturaleza_metodo/bunge_libro_aristidesvara.pdf (29 abril 2012).

En otro sentido la idea de tecnología como generadora de productos de consumo, es la más generalizada en la conciencia cotidiana y por tanto se visualiza como "herramientas o artefactos construidos para dar solución a una diversidad de tareas"[7], de donde medio y proceso se unen para conseguir un objetivo claro, que en nuestro tema es la calidad de vida y habitabilidad de la vivienda en serie.

De manera congruente, entre medio y proceso, deriva un "entramado heterogéneo de elementos técnicos, sociales, políticos y económicos"[8] un modelo conceptual en tres dimensiones: la dimensión técnica (conocimientos, capacidades, destrezas, técnicas, instrumentos, maquinarias, recursos humanos y materiales, materias primas, productos obtenidos, deshechos, residuos), la dimensión organizativa (política, administrativa, aspectos de mercado, economía e industria, agentes sociales, empresarios, sindicatos, distribución de productos, usuarios, consumidores etc.) y la dimensión ideológica – cultural (finalidades y objetivos, sistema de valores y códigos éticos, creencias sobre el progreso, etc.)"[9]

La propuesta conceptual de tres dimensiones técnica, organizativa e ideológica – cultural, es la clave de la manera en que se introducen nuevas tecnologías y materiales en la construcción en contextos locales como Mérida, cuya velocidad y ritmo de desarrollo es impuesto por las fuerzas políticas y económicas de los inversionistas, impactan en la cultura regional propiciando grados de modernización, y es la necesidad la que determina su aceptación, lo que inicia un nuevo proceso de búsqueda, introducción y aceptación de nuevas tecnologías en la vivienda, por tanto se vuelve indicador de desarrollo.

Como factor esencial del desarrollo, es en 1973, que la UNESCO recomendó "[...] la búsqueda de modelos originales de desarrollo que pudieran garantizar un equilibrio entre los valores materiales y espirituales, sociales e individuales, entre la preservación de las culturas nacionales y la asimilación necesaria de la ciencia

[7] Nereyda Moya Padilla, Brito, Juana María, *op.cit.*
[8] Nicanor Urzúa, Riesgos y beneficios sociales del desarrollo tecnológico.p.32.
[9] Acevedo Díaz, J. A., La tecnología en las relaciones CTS, una aproximación al tema. Enseñanza de las ciencias. Vol. 14, 1995, p. 36.

y la tecnología"[10] lo que nos invita a reflexionar sobre otros temas más allá de la tecnología, e incorporar hábitos culturales y aspectos del medio ambiente y la sustentabilidad del modelo de urbanización.

En otro sentido, la tecnología es también una de las más importantes manifestaciones de la cultura ya que implica no sólo el conocimiento del medio sobre el cual se actúa o elemento que se transforma, sino también, la elaboración de una respuesta frente a ese medio para convertir el paisaje en otro más propicio para el desarrollo social,[11] lo cual se observa en la manera en que algunos materiales y sistemas constructivos se convierten en tradicionales y propios y característicos de un grupo y región cultural.

El punto de partida para el estudio de la tecnología en función de su injerencia en el desarrollo de los materiales y técnicas constructivas, es decir, el tema del entramado heterogéneo de elementos técnicos, sociales, políticos y económicos"[12] y como factor esencial del desarrollo que pudieran garantizar un equilibrio entre los valores materiales y espirituales, sociales e individuales, entre la preservación de las culturas nacionales y la asimilación necesaria de la ciencia y la tecnología"[13]

Para efectos de este documento, la visión de la vivienda como indicador de desarrollo tecnológico y cultura, y como equilibrio entre los valores materiales y espirituales, nos permite explicar con mayor precisión el desarrollo de la industria de la construcción y sus efectos en la vivienda construida en serie, cuando la vivienda inicia su inclusión como un elemento más de la industria inmobiliaria, primero con la fabricación de materiales y luego con la fabricación de la propia vivienda, que resulta en la manera en que la tecnología impacta a la construcción de la vivienda construida en serie, como su mejor caso de ejemplo.

---

[10] El correo de la UNESCO, julio 1982, p. 12.
[11] Boris Márquez Briceño, tecnología constructiva y conservación del Patrimonio: Propuesta para la recuperación del Qhapaq Ñan, Instituto Nacional de Cultura, Perú.
[12] Urzúa, Nicanor, Riesgos y beneficios sociales del desarrollo tecnológico.p.32.
[13] El correo de la UNESCO, julio 1982, p. 12.

y la tecnología"[28] lo que nos invita a reflexionar sobre otras formas más allá de la tecnología, a incorporar hábitos culturales y aspectos del medio ambiente y la sustentabilidad del modelo de urbanización.

En otro sentido, la tecnología es también una de las más_ importantes manifestaciones de la cultura ya que implica no solo el conocimiento de medio sobre el cual se actúa o elemento que se transforma, sino también la elaboración de una respuesta frente a ese medio para convertir el paisaje en otro más propicio para el desarrollo social,[29] lo cual se observa en la manera en que algunos materiales y sistemas constructivos se convierten en característicos, y propios y características de un grupo y región cultural.

El punto de partida para el estudio de la tecnología en función de su aplicación en el desarrollo de los materiales y técnicas constructivas, es decir: el lugar del entrelazado heterogéneo de elementos técnicos, sociales, políticos y económicos[30] y como factor esencial del desarrollo que pudiera garantizar un equilibrio vital los valores materiales y espirituales, sociales e individuales, entre la preservación de las culturas nacionales y la aplicación necesaria de la ciencia y la tecnología.[31]

Para efectos de este documento, la vivienda como indicador de desarrollo tecnológico y cultural, y como equilibrio entre los valores materiales y espirituales, nos permite explicar con mayor precisión el desarrollo de la industria de la construcción y sus efectos en la vivienda propiamente en sí, dando la vivienda inicia su industrión como un elemento más de la «dotación» inmobiliaria, primero con la fabricación de materiales y luego con la fabricación de la propia vivienda, que resulta en la manera en que la tecnología impacta a la construcción de la vivienda construida en serie, como su mejor rasgo de ejemplo.

---

[28] El correo de la UNESCO, julio 1983, p. 12.

[29] Jorge Martínez Bonilla, tecnología constructiva y construcción del Hombre. Proyecto para la modernización del Ejército. Fuerzas Armadas Nacional de Colombia.

[30] Cruz, Hernán, Ciencia y tecnología en el desarrollo latinoamericano, p.12.

[31] El correo de la UNESCO, julio 1983, p. 12.

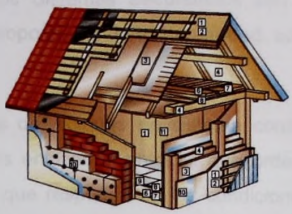


Figura 1. Cuadro comparativo de Sistemas Constructivos:
Se observa lo que se conoce como Tecnología Tradicional y Alta Tecnología
Fuente: http://www.acimexico-snem.org/ y
http://www.google.com.mx/search?q=tecnologia+de+la+construccion&source

2. Sistemas de construcción: proceso y producto

La vivienda, como edificio construido, se compone de diversos elementos físicos o partes que le dan forma. Estos elementos o componentes constructivos, se organizan en grupos de acuerdo a su función, y trabajan como sistemas constructivos en un "conjunto de materiales y componentes de diversa complejidad, combinados racionalmente y enmarcados bajo ciertas técnicas, que permiten realizar las obras necesarias para construir una edificación, originando por lo tanto un objeto arquitectónico"[14].

Estos sistemas se clasifican en Sistemas Primarios y Secundarios de acuerdo con su construcción.

- Los Sistemas Primarios, son los que tienen relación en el proceso de edificación y son los que dan forma propiamente al edificio; y

[14] Enrique Orozco. Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos. Tecnología y Construcción, Caracas, v. 24, n. 2, mayo 2008. consultado el 4 julio de 2012. Disponible en http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-96012008000200002&lng=es&nrm=iso

Figura 1. Cuadro comparativo de Sistemas Constructivos:
Se observa lo que se conoce como Tecnología Tradicional y Alta Tecnología
Fuente: http://www.ecimexico.com/ y
http://www.google.com/search?q=tecnologia+de+la+construccion&source

2. Sistemas de construcción: proceso y producto

La vivienda, como edificio construido, se compone de diversos elementos fijos o partes que le dan forma. Estos elementos o componentes constructivos, se organizan en grupos de acuerdo a su función, y trabajan como sistemas constructivos en un "conjunto de materiales y componentes de diversa complejidad, combinados racionalmente y enmarcados bajo reglas técnicas que permiten realizar las obras necesarias para construir una edificación, originando por lo tanto un objeto arquitectónico"[14].

Estos sistemas se clasifican en Sistemas Primarios y Secundarios de acuerdo con su construcción.

- Los Sistemas Primarios son los que tienen relación en el proceso de edificación y son los que dan forma propiamente al edificio, y

[14] Enrique Orozco. Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos. Tecnología y Construcción. Carreras, [illegible] a. 2, mayo 2008, consultado el 4 julio de 2012. Disponible en http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-96012008000200002&lng=es&nrm=iso

- Los Sistemas Secundarios son los que complementan a los primarios, proporcionándoles durabilidad, confort y estética.[15]

En otras definiciones un sistema constructivo es el "[...] conjunto de reglas y principios enlazados entre sí que ordenadamente utiliza diversos materiales de manera que respondan a las condiciones de solidez, aptitud y belleza"[16], lo cual tiene un énfasis en la parte física y formal de la construcción.

También se define como "[...] el conjunto de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva común, sea ésta de sostén (estructura) de definición y protección de espacios habitables (cerramientos) de obtención de confort (acondicionamiento) o de expresión de imagen y aspecto (decoración). Es decir, el sistema como conjunto articulado, más que el sistema como método"[17].

De estas dos definiciones tenemos que un sistema constructivo, es tanto el proceso como el producto, donde será siempre en primera instancia referido al método y proceso, cuya eficiencia observable en el resultado, invita a la repetición y da continuidad; mientras que cada proceso define cualidades propias del producto, y donde tales cualidades se relacionan con la calidad total que aporta tanto los materiales como el proceso. En este sentido son producto y reflejo del proceso y su resultado.

---

[15] *Ídem.*

[16] Olinda Santizo. Arquitectura prehispánica, edificio 1b-6 y su sistema constructivo Quiriguá, Los Amates, Izabal. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008.

[17] Juan Monjo Carrió, La evolución de los sistemas constructivos en la edificación. Procedimientos para su industrialización, Digital.CSIC -Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2005. Recuperada en Agosto 6, 2012, del sitio Web temoa : Portal de Recursos Educativos Abiertos (REA) en http://www.temoa.info/es/node/374389

AUTOR	ELEMENTOS	PROCESO	OBJETIVOS	CLASIFICACION
Enrique Orozco	Materiales y componentes	Combinados racionalmente y enmarcados bajo técnicas	Construir una edificación	Sistemas primarios y sistemas secundarios
Olinda Santizo	Diversos materiales	Reglas y principios entrelazados	Proporcionar solidez, aptitud y belleza	
Juan Monjo Carrió	Elementos y unidades	Sistema como conjunto articulado	Proporcionar sostén, confort o imagen	
Lomelí Alcántara y Adolfo Gómez	Conjunto de materiales o elementos	Adheridos, trabados o articulados	Estructurar unitariamente	

Figura 2. Cuadro comparativo de Sistemas Constructivos
Fuente: Enrique Orozco. *Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos. Tecnología y Construcción*, Caracas, 2008; Olinda Santizo, *Arquitectura prehispánica, edificio 1b-6 y su sistema constructivo Quiriguá*, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008; Juan Monjo Carrió, L*a evolución de los sistemas constructivos en la edificación. Procedimientos para su industrialización*, Digital.CSIC, 2005; Adolfo Gómez Amador y Armando Alcántara Lomelí, El lenguaje oral de la tradición constructiva de Colima, Universidad de Colima, México, 2008.

Por su parte, Gómez Amador y Alcántara Lomelí, definen los sistemas constructivos, como un "Conjunto de materiales o elementos adheridos, trabados o articulados que trabajan unitariamente desde el punto de vista estructural"[18], lo cual simplifica y reduce el sentido de la arquitectura al elemento constructivo, eliminando elementos de estética y funcionalidad.

Ahora bien, Orozco menciona que es común en América Latina la utilización del concepto sistema constructivo para "definir e identificar diferentes formas de construcción empleadas para producir objetos arquitectónicos"[19] y es igualmente frecuente la utilización indistinta de los términos Técnicas de Construcción y Sistemas Constructivos como sinónimos.

[18] Adolfo Gómez Amador y Armando Alcántara Lomelí, El lenguaje oral de la tradición constructiva de Colima, en: Palapa, vol. III, núm. II, julio-diciembre, 2008, Universidad de Colima, México, p. 24
[19] Enrique Orozco. Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos, *Op. Cit.*

AUTOR	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Enrique Ortiz	Materiales y componentes	Combinación de materiales y sistemas constructivos	Cuerpo y piel
Gilda Santos	Diversos materiales	Reglas y proporciones arquitectónicas	Proporcionar solidez, solidez y belleza
Juan Mario Cerna	Elementos y componentes	Sistema de [illegible]	Proceso [illegible]
Lorrell Alcántara y Adolfo Gómez	Conjunto de materiales o elementos	Adornados, trabados o articulados	Estructurar [illegible]

Figura 2. Cuadro comparativo de Sistemas Constructivos

Fuente: Enrique Ortiz. Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos. Tecnología y Construcción, Cerveza, 2008; Gilda Santos, Arquitectura prehispánica, edición 18-8 y su sistema constructivo Original, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008; Juan Mario Cerna. La evolución de los sistemas constructivos en la edificación. Fundamentos para su valuación. Digital CEIC, 2008; Lorrell Alcántara Gómez Amador y Adriana Adolfo Gómez. El lenguaje del de la tradición constructiva de Colima. Universidad de Colima, México, 2008.

Por su parte, Gómez Amador y Alcántara Lorrell, definen los sistemas constructivos, como un "Conjunto de materiales o elementos adornados, trabados o articulados que trabajan unitariamente desde el punto de vista estructural", lo cual simplifica y reduce el sentido de la arquitectura al elemento constructivo, eliminando elementos de estética y funcionalidad.

Ahora bien, Ortiz o mencionó que es común en América Latina la utilización del concepto sistema constructivo para "definir e identificar diferentes formas de combinación empleadas para producir objetos arquitectónicos"[4] y es igualmente frecuente la utilización indistinta de los términos Técnicas de Construcción y Sistemas Constructivos como sinónimos.

---

[4] Alcántara Gómez Amador y Adriana Adolfo Lorrell. El lenguaje del de la tradición constructiva de Colima. Universidad de Colima, México, 2008. Universidad de Colima, México, p. 23.

[5] Enrique Ortiz. Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos. (p. 1)

Para efectos de este documento, se entenderá como sistema constructivo al conjunto de materiales dispuestos mediante procedimientos técnicos definidos para la edificación de una vivienda, y su división en Primarios y Secundarios, los los que dan forma y solidez al edificio; y los que proporcionan durabilidad, confort y estética.

En la ciudad de Mérida, durante el siglo XX se utilizaron varios sistemas constructivos, que por la frecuencia de su uso pudieran ser considerados como Sistemas Primarios y los que dan forma al edificio, y que resultan tan eficientes en su proceso y resultado de la construcción que generalizan su uso por regiones y llegan a considerarse como tradicionales o comunes.

Con respecto a los Sistemas Secundarios, estos complementan a los sistemas primarios, proporcionándoles durabilidad, confort o estética, y son de innovación, generalmente prefabricados con intención de hacer más rápida la construcción sin debilitar su resistencia y mantenimiento, proporcionar adaptación climática y que mediante sus acabados den una imagen de acuerdo con la moda y la época.

A continuación, se describe a los Sistemas Constructivos Primarios y Secundarios que se han utilizado en la construcción de vivienda en modelos o en serie en la ciudad de Mérida.

Se consideran **sistemas constructivos primarios** a la cimentación, soporte y cubierta, de cuya unión resulta la estructura formal del edificio, por lo que conforman un sistema de sistemas estructurales.

- El sistema de cimentación, incluye los elementos de base, soporte y de liga, que en el caso de la vivienda generalmente se ha utilizado la cimentación corrida con cadena de desplante.
- Los sistemas de soporte, se consideran como el envolvente del edificio, y pueden ser muros o columnas, tanto cargadores y vitales a la estructura, como divisorios y complementarios a la definición de espacios.

- Los sistemas de cubierta, generalmente y por tratarse de espacios de tamaño de menor a medio, tales como habitaciones, tenemos que la cubierta es plana de tipo horizontal y en menor presencia de inclinaciones.

Figura 3. Sistemas Constructivos Primarios: Interior y Exterior.
Fuente: Fotografías de la Arq. Verónica Díaz Colli, supervisora de obra.

Se consideran **sistemas constructivos secundarios**, complementos para la duración, confort o estética:

- Para la duración, se incluyen los acabados, tres capas o tipos de morteros, losas y mosaicos como recubrimientos de pisos, muros y techos, pinturas y tapiz, maderas varias, carpintería y aluminios, impermeabilizantes, etc.
- Para el confort, se tiene la habilitación de infraestructura de agua potable y electricidad, muebles de baño y drenaje, tienen y recubrimientos aislantes, presencia de área verde, habilitación de ventiladores y aires acondicionados, así como calentadores de agua.
- Para la estética, se utilizan los anteriores de durabilidad y confort, en una suerte de hacer coincidir la economía con la moda.

- Los sistemas de cubierta, generalmente y por tratarse de espacios de tamaño de menor a medio, tales como habitaciones, tenemos que la cubierta es plana de tipo horizontal y en menor presencia de inclinaciones

Figura 3. Sistemas Constructivos Primarios: Interior y Exterior
Fuente: Fotografías de la Arq. Verónica Díaz Coll, supervisora de obra

Se consideran **sistemas constructivos secundarios**, complementos para la duración, confort o estética

- Para la duración, se incluyen los acabados, tres [illegible] o tipos de morteros, losas y mosaicos como recubrimientos de piso, muros y techos, pinturas y tapiz, maderas varas, carpinteria y aluminios, impermeabilizantes, etc
- Para el confort, se tiene la habilitación de infraestructura de agua potable y electricidad, muebles de baño y drenaje, tienen y recubrimientos aislantes, presencia de área verde, habilitación de ventiladores y aires acondicionados, así como calentadores de agua
- Para la estética se utilizan los anteriores de durabilidad y confort, en una suerte de hacer coincidir la economía con la moda

constantes de frecuencia por región, lo cual es la base para que se reconozcan como tradicionales o de innovación.

Al hablar de tecnología tradicional en los sistemas constructivos, encontramos que varios autores la definen como "la identificada con la identidad de construir de una comunidad o un pueblo"[23], es decir, la que permanece en la memoria de quienes la utilizan, que se vincula con las acciones cotidianas del vivir de la gente. Bajo esta definición, los autores apuntan que "una tecnología tradicional puede dar paso a que otra tecnología se haga tradicional y esto ocurre cuando la tecnología que sustituye se hace parte del mundo y las actividades cotidianas de la gente, cuando se reconoce, se vive y se transfiere a otros"[24].

El Arq. Tomás Sosa, describe como tradicionales a los métodos de construcción que son "identificables por el usuario en cualquier zona urbana del país [...aquellos que...] tienen un profundo arraigo en la población en general, a pesar de no tener algún conocimiento sobre construcción o sin estar envueltos en el quehacer arquitectónico"[25].

En el caso de la ciudad de Mérida, y para los fines de este trabajo, se denominarán como tradicionales a los que presentan mayor frecuencia en tiempo y forma, en la construcción durante el siglo XX y que se mantiene vigentes en siglo XXI, tales como cimentación corrida de piedra, la transición entre los muros de mampostería y mayoritariamente de block, y la transición de las losas de concreto armado hacia la vigueta y bovedilla. La transición referida entre los materiales de los muros y techos, se verá a detalle en el siguiente capítulo de la presente tesis, acerca de los casos de la vivienda en serie.

---

[23] Ortigosa, María, González Marina, Molina Nixon. La apropiabilidad de la tecnología tradicional para la vivienda de bajo costo en Marcaibo, Venezuela. Espacio Abierto, julio-septiembre, año/vol. 11, numero 003. Asociación Venezolana de Sociología. Maracaibo, Venezuela pp. 497-525. 2002

[24] *idem*

[25] Aurora Poo R., Alejandro A. Cervantes, Rubén Vilchis S., César Carpio U., Jorge Rodríguez M., Tomás Sosa P., Alberto Ramírez A, "La aplicación de sistemas constructivos alternativos de vivienda de bajo costo y su impacto en el usuario". Anuario 1999. Grupo de administración para el Diseño. Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. División de Ciencias y Artes para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. México, D.F. 1999. pp. 97-118..

Es durante el siglo XX que se pasa de fabricación manual y artesanal a la introducción de materiales mediante procesos industrializados que hacen usos de la tecnología. Esto sucede precisamente con la introducción de prefabricados, la arquitectura se modernizó primero con los materiales y sistemas constructivos antes de la forma, y es la vivienda construida en serie donde mejor se observa la racionalidad de los materiales industrializados.

En este sentido, el manejo de la piedra es parte integral de las construcciones locales y acorde con cada época, los muros de mampostería están vigentes en la autoconstrucción, siendo sustituidos por los muros de block, por lo que en Mérida, para la construcción de la vivienda construida en serie, el sistema constructivo que se identifica como tradicional, es el sistema a base de muros de block de concreto hueco vibroprensado, con cubierta a base de losa de vigueta y bovedilla. Este sistema ha sido utilizado en más del 90% de los conjuntos habitacionales de vivienda en serie durante

B. DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN MERIDA

Para el *International Council For Research And Innovation In Building And Construction* (CIB), el desarrollo de la industria de la construcción puede definirse como un proceso intencionado y gestionado con el objetivo de mejorar la capacidad y la eficacia de la industria de la construcción con el objetivo de cumplir con la demanda creciente de construcción de edificios y de ingeniería civil a nivel nacional y para sustentar un desarrollo económico social y sostenible.[26]

[26] International Council For Research And Innovation In Building And Construction (CIB). Agenda 21 on Sustainable Construction. CIB Report Publication 237. Rotterdam. CIB. 1999.

Tal definición aplicable al caso loca, nos refiere a los orígenes la industria de la construcción en Yucatán, el cual no surge como un proceso intencionado, sino que su evolución y desarrollo reflejan los cambios económicos, sociales y políticos que llevaron al Estado de contar con una construcción de manufactura artesanal a una propiamente industrializada, y que tiene su motor de máximo empuje en la construcción de la vivienda en serie.

Si bien en Yucatán existe una larga tradición constructiva que se remonta a los tiempos prehispánicos, con mano de obra especializada en el trabajo con materiales pétreos de gran abundancia en la región, experiencia misma que fue aprovechada por los españoles durante la colonia, fusionándose la mano de obra local con los sistemas construidos traídos por los españoles y desarrollados a lo largo del régimen colonial, y de acuerdo con Rubén Vega no podemos hablar de una industria de la construcción como tal, sino a partir del período comprendido desde finales del siglo XIX hasta la reforma agraria en 1937[27].

Para hablar del desarrollo de la Industria de la Construcción, debemos referirnos a la génesis de la industria de los Materiales y sistemas constructivos en Yucatán.

El auge económico que se generó en la península yucateca con la demanda del henequén y los altos precios que llegaron a alcanzar en los mercados internacionales, trajo consigo un importante aumento en la cantidad y calidad de la construcción, lo que favoreció la importación de nuevos materiales y sistemas constructivos que se fueron incorporando poco a poco al mercado regional. Estos materiales, tuvieron una gran demanda entre la nueva clase adinerada que los adquiría como un símbolo de estatus social. Sin embargo, no es únicamente la utilización de estas innovaciones lo que genera el surgimiento de la industria, sino todo un proceso en el que se conjugan diversos factores tanto sociales como

[27] Rubén Vega. "Los orígenes de la industria de la construcción en Yucatán". *Cuadernos de Arquitectura de Yucatán*. No.8. Mérida. Yucatán. México. Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán. 1995. pp.50-56.

económicos en el que el consumo y distribución de los objetos arquitectónicos, dejan de ser meros satisfactores de necesidades para convertirse en potenciales fuentes de ingresos y recursos adicionales.[28]

A finales del siglo XIX cuando el volumen demandado por la explosión constructiva supera la producción tradicional), forzando la aparición de hornos y fábricas productoras y comercializadoras de cal, un material necesario para los sistemas constructivos de la época, y que se vieron afectadas por las necesidades de evolución y desarrollo de los métodos constructivos, por lo que al poco tiempo muchas cerraron dejando su espacio a otro tipo fábricas locales de materiales de construcción.

En 1882 se funda la primera fábrica de mosaicos "hidráulicos perfeccionados y piedras artificiales" que introduce una organización de tipo industrial y que marca la pauta para ir dejando atrás los esquemas artesanales de organización que existían hasta ese entonces.[29]

A partir de esta primera fábrica, van surgiendo otras que mecanizaron el proceso de producción como: la fábrica Cámara y Quintero, en la que se mecanizaba el labrado y corte de la piedra, la aparición en 1905 de la máquina trituradora de *sahcab* de Manuel Martínez de Arredondo, la fábrica de "bollo de construcción" Santa Anita para productos de barro, etc.

Estas fábricas surgen de inicio para cubrir la demanda de materiales que el auge de la construcción requería, pero surgen a la par de nuevas sociedades que buscan medios para reproducir sus capitales excedentes, y que van incursionando poco a poco en la construcción mediante la especulación creando Sociedades Constructoras, nuevos fraccionamientos para vivienda campestre, construcción de locales y vivienda para renta, créditos inmobiliarios etc. generándose todo un sistema que se interrelaciona entre sí.

---

[28] Vega González, Rubén, La industria de la construcción en Yucatán, su origen y repercusión en la arquitectura de las haciendas, tesis, Mérida, Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatan,1996, pp. 287
[29] Ibidem, pp.274

En resumen, Rubén Vega identifica cinco factores de surgimiento de la industria de la construcción en Yucatán: 1. El capital excedente producto del auge henequenero que fomenta la construcción, 2. La importación de nuevos materiales y sistemas constructivos, 3. La creación de fábricas y casas de materiales, 4. La contratación de la mano de obra para la construcción, y 5. La construcción como medio para reproducir el capital, esto se dio en dos formas, la construcción de vivienda para comercializar y mediante el establecimiento de compañías constructoras.[30]

Una vez iniciada la carrera por la industrialización, es el Movimiento Moderno quien enarbola el auge con la introducción de nuevos sistemas y materiales constructivos, que condicionan el diseño racional, funcional y orgánico, como losas armadas, columnas metálicas de aguja, desniveles, volúmenes contrastantes, grandes ventanales de herrería y de vidrio, celosías y materiales orgánicos de la región, etc.[31]

Una de las innovaciones que se observan en este proceso es la introducción de los materiales, sistemas constructivos e instalaciones que mejoraron el tiempo y las condiciones de edificación; la sanidad e higiene se introdujeron con la infraestructura y la dotación del módulo de baño y cocina, así como con el suministro de agua y el tratamiento de desechos domésticos, pioneros en la ciudad a través de unas colonias, en sus respectivos momentos históricos.[32]

Los elementos naturales son utilizados para crear un contexto alternado entre construcción y vegetación, para optimizar la ventilación cruzada y minimizar el asoleamiento y como medio primario y barato de lograr calidad de vida y confort en los hogares de las clases sociales medias y baja.[33] P. 152

---

[30] Ibídem, pp.283 -287

[31] María Elena Torres Pérez, "Los primeros fraccionamientos de vivienda construida en serie en Yucatán. Una nueva forma de hacer ciudad", *Modernidad, patrimonio, tecnología y diseños. Estudios del espacio habitable*, Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Universidad de Colima, 2009, p. 236 y 245.

[32] Torres Peréz, María Elena. (2010) "Pioneros en diseño ambiental en el siglo XX" en El diseño ante el deterioro ambiental. Universidad Autónoma del Estado de México. P. 152.

[33] *Idem.*

En esta sucinta caracterización del desarrollo de la industria de la construcción, observamos que algunos materiales han sido de mayor utilización que otros, y que incluso han generalizado su uso hasta convertirse en los más populares y tradicionales, diferenciándose de los modernos o de reciente introducción.

C. USO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LA VIVIENDA EN SERIE

El tercer tema, la ejemplificación del uso de los materiales y sistemas constructivos en los caso de vivienda en serie, esboza una caracterización de los casos representativos existentes en Mérida, desde el primer caso del Reparto Obrero José Dolores Patrón, el segundo caso que es la Colonia Miguel Alemán, un caso de FOVISSSTE representativo de los materiales que serán de mayor utilización en el medio y hasta la llegad reciente nuevos materiales cuyo ejemplo es el mega fraccionamiento de Las Américas.

1. Reparto Obrero José Dolores Patrón

Podemos ubicar como las primeras viviendas construidas bajo los cánones de un modelos en Yucatán, a lue se hacían en las haciendas henequeneras para sus trabajadores, que pasaron de ser de materiales perecederos tradicionales a casas de cal y canto.

Sin embargo, las primeras viviendas creadas a partir de un modelo en Mérida, y organizadas en conjunto con diseño urbano, son las realizadas en el Reparto Obrero José Dolores Patrón, inauguradas en 1928.

Estas fueron construidas en un período de transición posterior a la Revolución antes de lograrse la Consolidación Social, varios factores se conjuntaron para su realización, entre ellas la promulgación de la primera ley de vivienda del país en 1917, el interés de Salvador Alvarado y Felipe Carrillo Puerto para mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, la gestión del primer conjunto de Vivienda Obrera en México, entre otros[34]

Ubicada con una orientación Norte-Sur y formando parte de la colonia García Ginerés; la Dolores Patrón constó con 104 viviendas, con dos distintos modelos, en dos etapas; las cuales consistieron en predios de 12m x 35m[35].

Figura 5. Reparto Obrero José Dolores Patrón
Fuente: Plano de la ciudad de Mérida de 1957.

[34] María Elena Torres Pérez, Calidad Habitacional en dos conjuntos pioneros de diseño urbano arquitectónico, en Mérida Yucatán, Nova Scientia, Universidad de La Salle, México vol. 3, núm. 6, mayo-noviembre, 2011, p. 124.
[35] María Elena Torres Pérez, Recepción sociocultural de la vivienda construida en serie en Mérida Yucatán, Tesis de Doctorado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, 2008b

En cuanto a la infraestructura, tuvo la particularidad del abastecimiento de agua entubada por medio de molinos de viento que sacaban agua de pozo que se almacenaba en tanques elevados. El sistema de agua entubada, resultó moderno para su época, por el uso de una veleta ubicada en cada dos predios con un suministrada a través de un molino de viento o veleta por cada dos viviendas, la veleta sacaba el agua del pozo y la almacenaba en dos tanques de agua elevados, desde donde cada tinaco abastecia a la casa respectiva.El drenaje de cada vivienda era directo hacia el terreno del solar o a través de un sumidero o fosa[36].

El diseño de las manzanas tradicionales de la ciudad fundacional prevaleció, mediante los lotes ordenados de tal forma que existieran viviendas en sus cuatro lados en la mayoría de los casos, excepto con respecto a los terrenos irregulares donde se hicieron ajustes[37].

Al momento de su construcción, este reparto se encontraba en la periferia de la ciudad por lo cual se procedió a sembrar árboles que beneficien a la imagen urbana del lugar ya que resulta homogéneo el paisaje lleno de viviendas y vegetación, y que además por su ubicación al norte, permita en general una buena calidad ambiental.[38]

El Reparto José Dolores Patrón, inició su construcción en 1927[39], la constructora de estas viviendas fue la Compañía Técnica de Yucatán, S. A. cuyo administrador fue el Ing. Alfredo Medina.[40]

---

[36] María Elena Torres Pérez, Pioneros en el diseño urbano ambiental en el siglo XX, El Diseño ante el Deterioro Ambiental, 2010, p. 147

[37] María Elena Torres Pérez, "Los primeros fraccionamientos de vivienda construida en serie en Yucatán. Una nueva forma de hacer ciudad", Modernidad como patrimonio, tecnología y diseño. Estudios del espacio habitable. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 2009

[38] Ídem.

[39] Mario Rodríguez Padilla, El Reparto "José Dolores Patrón": Un digno modelo de casa popular, Cuadernos de Arquitectura No. 3, pp 49-59, 1990.

[40] Entrevista a Don Silveiro Padrón Loría en Rodríguez Mario, El Reparto "José Dolores Patrón": Un digno modelo de casa popular, Cuadernos de Arquitectura No. 3, 1990.

Figura 6. Diseño Urbano del Reparto Obrero José Dolores Patrón.
Fuente: Imagen satelital del *Google Earth*.

La Lotería de la Beneficencia, fundada en 1924, fue la institución encargada de promover el proyecto mediante sorteos semanales realizados durante el gobierno de Álvaro Torre Díaz.[41]

La prioridad fue crear una unidad habitacional de viviendas en serie las cuales fueran accesibles prioritariamente para trabajadores ferroviarios. Para ello fue necesaria un crédito tipo inversión tripartita con fondos tanto federal, estatal como municipal para que con ello el costo de venta por vivienda fuese de aproximadamente 800 pesos.

En la primera etapa se contruyeron 46 viviendas. Posteriormente, debido al éxito de la primera serie de casas, se procedió a la construcción de una segunda etapa de 58 viviendas, de un modelo más amplio.

[41] *Idem 6*

Figura 6. Diseño Urbano del Proyecto Cerro José Dolores Peña
Fuente: Imagen satelital del Google Earth

La Lotería de la Beneficencia, fundada en 1924, fue la institución encargada de promover el proyecto mediante varias campañas realizadas durante el gobierno de Álvaro Tono Díaz.[11]

La propiedad fue cinco veces mayor a la inicial inicialmente de viviendas en suelo las obras fueron ejecutadas principalmente para trabajadores ferroviarios. Para ello fue necesario un crecido tipo arquitectónico higienista con fondos tanto federal, estatal como municipal para que con ello el costo de venta por vivienda fuese de aproximadamente 800 pesos.

En la primera etapa se construyeron 48 viviendas. Posteriormente, debido al éxito de la primera serie de casas, se procedió a la construcción de una segunda etapa de 30 viviendas, de un modelo más amplio.

---

[11] Idem 2

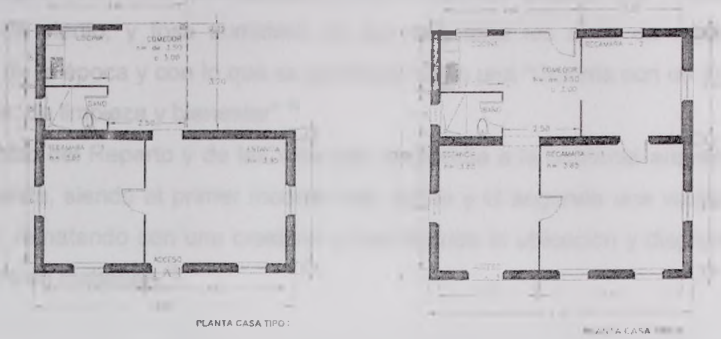


Figura. 7. Dos modelos de vivienda Reparto Obrero José Dolores Patrón.
Fuente: Mario Rodríguez Padilla, El Reparto "José Dolores Patrón": Un digno modelo de casa popular, Cuadernos de Arquitectura No. 3, pp. 49-59, 1990.

El primer modelo incluye sala y dormitorio en la primera crujía, cocina, corredor y cuarto para baño, en la crujía trasera, instalación eléctrica aparente, pisos variados, finos mosaicos y terreno suficiente.

El segundo modelo era similar al primero en cuanto a las dimensiones y su funcionalidad, diferenciándose con el agregado de un nuevo cuarto ubicado detrás del primero y convirtiendo el comedor existente en corredor.

Por su conformación, la casa tiene buena ventilación generada por la posición de las ventanas y la altura del techo, y el grosor de los muros protege del calor, dando como resultado un buen diseño para el clima tropical de la región.

Estas viviendas fueron construidas bajo el concepto de vivienda mínima, en un lote de 12m de frente y 35 de fondo[42], con un promedio de 56m^2 de construcción. Las casas están construidas con cimentación y muros de mampostería, con techos de concreto armado, en la recámara y en la estancia, a una altura de 4.00 m libres y con lámina de zinc en el baño y la cocina a 3.00m de altura.[43]

[42] Torres Pérez, María Elena, Calidad Habitacional en dos conjuntos pioneros de diseño urbano arquitectónico, en Mérida Yucatán, *Nova Scientia*, vol. 3, núm. 6, mayo-noviembre, 2011, pp. 121-138, Universidad de La Salle, México.
[43] Rodríguez Padilla, Mario, El Reparto "José Dolores Patrón": Un digno modelo de casa popular, Op. Cit.

Se entregaba con instalación eléctrica, agua entubada extraída por medio de un molino de viento, y fosa sumidero, lo que denotaba los aires de modernidad propios de la época y con lo que se promovía como una "Colonia con un ambiente de orden, de limpieza y bienestar".[44]

El proyecto del Reparto y de las viviendas respondía a la corriente arquitectónica Nacionalista, siendo el primer modelo más sobrio y el segundo una variación del primero, rematando con una crestería y modificando la ubicación y disposición de los vanos en fachadas.[45]

Figura 8. Vivienda Reparto Obrero José Dolores Patrón.
Se observa una original y una modernizada.
Fuente: Imagen satelital del *Google Earth*

Si bien aun se conserva la mampostería de piedra tradicional en los muros como elementos portantes, podemos observar un avance tecnológico en el uso del concreto armado para las losas de la vivienda, y en la sustitución de los pisos empedrados por mosaicos decorados, dando indicios leves y tardíos de la aceptación de los nuevos materiales para el uso generalizado en la vivienda popular.

[44] Torres Pérez, María Elena, Calidad Habitacional en dos conjuntos pioneros de diseño urbano arquitectónico, Op. Cit.
[45] *Idem 6*

Se entregaba con instalacion eléctrica, agua entubada extraída por medio de un molino de viento, y fosa sumidero, lo que denotaba los aires de modernidad propios de la época y con lo que se promovía como una "Colonia con un ambiente de orden, de limpieza y bienestar."[44]

El proyecto del Repartó y de las viviendas respondía a la corriente arquitectónica Nacionalista, siendo el primer modelo más sobrio y el segundo una variacion del primero, rematando con una crestería y modificando la ubicación y disposición de los vanos en fachadas.[45]

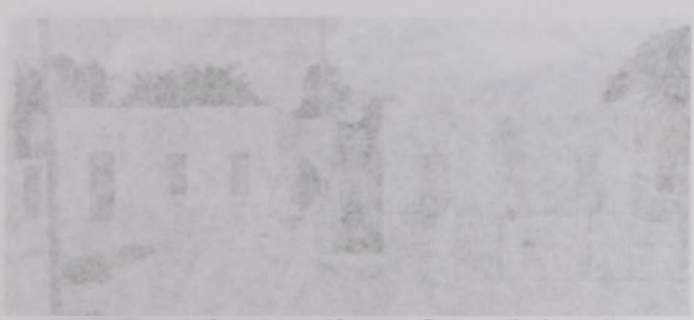


Figura 8. Vivienda Repartó Obrero Jose Dolores [illegible]tron.
Se observa una original y una modernizada
Fuente: Imagen satelital del Google Earth

Si bien aun se conserva la mampostería de piedra tradicional en los muros como elementos portantes, podemos observar un avance tecnológico en el uso del concreto armado para las losas de la vivienda y en la sustitución de los pisos empedrados por mosaicos decorados, dando indicios leves y tardíos de la aceptación de los nuevos materiales para el uso generalizado en la vivienda popular

[44] Torres Perez, Maria Elena, Calidad Habitacional en dos conjuntos pioneros de diseño urbano arquitectónico, Op. Cit.
[45] Idem 6

2. Colonia Miguel Alemán

La construcción de viviendas en la Colonia Miguel Alemán inicia en 1947. La gestión estuvo a cargo del Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas (BNH), institución creada en 1933 para el financiamiento de obras de infraestructura[46].

En el diseño urbano arquitectónico del conjunto y de la vivienda es de tipo racional funcionalista. Es una colonia dividida en súper-manzanas delimitadas por las vialidades primarias, en general el proyecto original tuvo una adaptación al clima del lugar ya que provenía de la Ciudad de México.

El Ing. Juan Riess Santner, fue el encargado de la administración y la construcción del desarrollo habitacional dirigido a los trabajadores de Yucatán tales como cordeleros, ferrocarrileros, militares y empleados burócratas, afiliados al sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana (SUTERM) [47]

La inversión fue tripartita en la que el Gobierno del Estado y el Ayuntamiento de Mérida realizaron los trabajos de urbanización e infraestructura, y el gobierno Federal a través del BNH tuvo a su cargo el diseño tanto de la vivienda, como del fraccionamiento, así como el cálculo estructural y la administración y construcción del mismo. La vivienda tenía un costo de entre $30,000 y $40,000

El financiamiento se realizó mediante un enganche del 25% en pago directo al banco y el saldo en pagos mensuales, para lo que se habilitó una oficina bancaria para que los colonos pudieran hacer los pagos de mensualidades en la misma Colonia Miguel Alemán.

---

[46] María Elena Torres Pérez, *Pioneros en el diseño urbano ambiental en el siglo XX*, El Diseño ante el Deterioro Ambiental, 2010, p. 147.
[47] María Elena Torres Pérez, *Rescate de experiencias urbanas, transformación y adecuación de la colonia Miguel Alemán*, Cuadernos de Arquitectura de Yucatán 18, Facultad de Arquitectura 2005, p. 47.

La colonia se construyó en terrenos que pertenecían a la hacienda Petkanché, ubicada al noreste de la ciudad en lo que entonces era la periferia noreste de la ciudad.

Figura 9. Colonia Miguel Alemán
Fuente: Plano de la ciudad de Mérida de 1957.

Se construyeron 1,000 viviendas de un solo modelo de vivienda o prototipo. Un mismo tipo de vivienda, sembrada en dos orientaciones diferentes (una espejo de la otra).

La utilización de un sistema constructivo ligero a base de bloques de concreto y cubierta de losa armada, el uso de materiales industrializados, resultado del auge del Movimiento Moderno en esa época, se consideran, entre otras, innovaciones relevantes.

De igual manera, fue planeada con los servicios más modernos de la época, tales como pavimentación, aceras, energía eléctrica, alumbrado público y drenaje sanitario colectivo.

Figura 10. Área de Equipamiento de la Colonia Miguel Alemán.
Fuente: Imagen satelital del *Google Earth.*

La propuesta de diseño urbano, influenciada por el Movimiento Moderno Internacional, incluye un área de servicios propio para la colonia. Si bien fueron construidos posteriormente, el diseño original contempló el área en la que actualmente se encuentra una escuela primaria, un mercado, una iglesia, un parque y las oficinas de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán. La colonia está dividida en secciones de manzanas, delimitadas por las vialidades primarias. La orientación y el trazo de las manzanas, reticular girada 45 grados con orientación sureste-noreste responden a un diseño que busca una adecuación climática, con el fin de maximizar la ventilación y minimizar el soleamiento de las viviendas. Fue planeada con los servicios más modernos de la época, tales como pavimentación, aceras, energía eléctrica, alumbrado público y de manera pionera el drenaje sanitario colectivo.

Con respecto a la vivienda, el diseño original es de una sola planta, con dos áreas, el área seca que consta de una sala, alcoba dormitorio y comedor, y el área húmeda conformada por cocina y baño. El diseño de la vivienda está basada en una retícula de 4.00 por 3.80 m a ejes, con los espacios del área seca dispuestos en forma de "L". La primera crujía de la vivienda se conforma por dos espacios

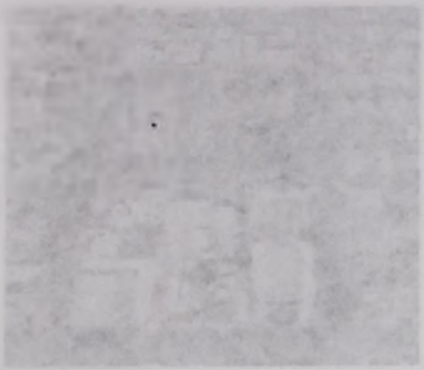


Figura 10. Área de Equipamiento de la Colonia Miguel Alemán
Fuente: Imagen satelital del Google Earth

La propuesta de diseño urbano, influenciada por el Movimiento *Moderno* internacional, incluye un área de servicios propio para la colonia. Si bien fueron construidos posteriormente, el diseño original contemplò el área en la que actualmente se encuentra una escuela primaria, un mercado, una iglesia, un parque y las oficinas de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatan. La colonia está dividida en secciones de manzanas, delimitadas por las vialidades primarias. La orientación y el trazo de las manzanas, retícular girada [illegible] grados con orientación sureste-noreste responden a un diseño que busca una adecuación climática, con el fin de maximizar la ventilacion y minimizar el soleamiento de las viviendas. Fue planeada con los servicios más modernos de la época, tales como pavimentación, aceras, energía eléctrica, alumbrado público y de manera pionera el drenaje sanitario colectivo.

Con respecto a la vivienda, el diseño original es de una sola planta, con dos áreas, el área seca que consta de una sala, alcoba dormitorio y comedor, y el área húmeda conformada por cocina y baño. El diseño de la vivienda está basada en una retícula de 4.00 por 3.80 m a ejes, con los espacios del área seca dispuestos en forma de "L". La primera crujía de la vivienda se conforma por dos espacios

contiguos de 4m de fondo que corresponden a la sala y la alcoba. En la segunda crujía, de 3.5 m de fondo, ubicada detrás de la sala, se encuentra el comedor. El área húmeda o de servicios, formada por el baño y la cocina, se encuentra detrás de la alcoba y ocupaba la mitad del ancho de del comedor. El prototipo presenta un eje de circulación lineal marcado por la puerta de acceso principal y la puerta de servicio hacia el patio. El acceso hacia el baño en el modelo original, era a través de la alcoba. En total, el área de circulación corresponde a menos del 20% del área total del interior de la vivienda.[48]

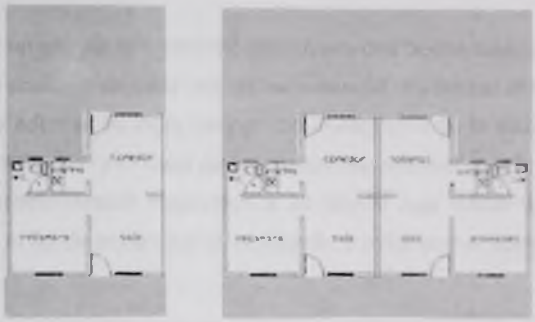


Figura 11. Vivienda de la Colonia Miguel Alemán
Vivienda Tipo en Media Unidad (Una vivienda) y en Unidad (Dos viviendas)
Fuente: María Elena Torres Pérez, "Rescate experiencias urbanas. Transformación y adecuación de la colonia Miguel Alemán" *Cuadernos de Arquitectura* No. 18, 2007.

El lote tipo regular, de proporción rectangular, tiene 12 m de frente, con dos opciones de fondo, pudiendo ser de 21 ó 25 metros, con una vivienda construida por lote.

El sembrado de la vivienda, se realizó ubicando la fachada en el sentido largo de la manzana, quedando éstas sobre calles secundarias y terciarias con el fin de minimizar el ruido provocado por el tránsito de vehículos. Dentro de la manzana, dos viviendas comparten un muro medianero, por lo que cada una queda rodeada

[48] María Elena Torres Pérez, Rescate de experiencias urbanas. Transformación y adecuación de la colonia Miguel Alemán, Cuadernos de Arquitectura No. 18, FAUADY, 2007, pp. 44 – 69.

por tres lados de área verde, lo que permite que todos los espacios de la vivienda cuenten con ventilación cruzada, con excepción de una habitación dormitorio, que la obtiene por medio de la diferencia de alturas en las cubiertas.

A partir de aquí, en los siguientes fraccionamientos se busca que la mayor parte de las viviendas tengan una buena adecuación con respecto a la orientación de manera que, disfruten de ventilación y asoleamiento adecuados al clima, con lo que también se condiciona la desaparición de la traza de manzanas cuadradas, es decir, que en los futuros fraccionamientos va a predominar el diseño de manzanas rectangulares[49].

Su diseñó con un giro de 45°, permitió que tuviera una buena adecuación climática en cuanto a la posición de cada una de las viviendas, minimizar el soleamiento en las fachadas y además se logra romper con el esquema de la traza original de la ciudad[50] La orientación y el trazo de las manzanas, reticular girada 45 grados con orientación sureste-noreste responden a un diseño que busca una adecuación climática, con el fin de maximizar la ventilación y minimizar el soleamiento de las viviendas.

Los materiales y sistemas constructivos, fueron novedosos para la época:

La cimentación de la vivienda, era una losa de cimentación asentada sobre cimientos perimetrales de mampostería de piedra, debido a la exigencia del drenaje.

En este conjunto habitacional se introduce en Yucatán el uso de materiales industrializados para la construcción de los muros, que se hicieron con bloques de concreto o cemento compacto de 28 x 17 x 7cm. Los muros fueron reforzados con columnas de concreto armado integrados al espesor del muro, que sostenían una trabe con la que conformaba un marco estructural.

La cubierta se hizo con losa de concreto armado. Del área principal, se realizó una losa, reforzada con una trabe invertida para evitar el pandeo de la misma y que

[49] *Idem.*
[50] *Idem.*

cubría a las dos viviendas en unidad, donde trabe y losa se colaban integralmente. Para el área húmeda la losa, también de concreto armado, se coló con un desnivel de 50cm.

Figura 12. Fachada de la Vivienda de la Colonia Miguel Alemán.
Vivienda Tipo en Unidad original y con anexo de terraza techada al frente.
Fuente: Imagen Satelital de *googleearth*

La vivienda se entregaba con pisos de mosaico de pasta de 20x20, zoclos de 10 cm con bisel, ventanas de madera y cristal, puertas de tablones de madera, y pintura como acabado final. Las instalaciones eléctricas eran aparentes y con el mínimo de salidas por habitación. Las instalaciones hidráulicas son exteriores de tubería galvanizada, con un tanque de almacenamiento sobre el comedor. Otra de las innovaciones, son las instalaciones sanitarias, ya que fue la primera y por mucho tiempo la única, que contaba con drenaje urbano[51].

El proceso de edificación, el diseño y los materiales utilizados para la construcción de esta colonia, lo convirtieron en el primer conjunto habitacional construido en serie en la ciudad[52]

[51] *Ídem.*
[52] *Ídem.*

cubría a las dos viviendas en unidad, donde tarde y loza se colaban integralmente. Para el área humeda la loza, también de concreto armado, se coló con un desnivel de 50cm.

Figura 12. Fachada de la Vivienda de la Colonia Miguel Alemán
Vivienda Tipo en Unidad original y con anexo de terraza techada al frente.
Fuente: Imagen Satelital de googleearth

La vivienda se entregaba con pisos de mosaico de pasta de 20x20, zocalo de 10 cm con bisel, ventanas de madera y cristal, puertas de tablones de madera y pintura como acabado final. Las instalaciones eléctricas eran aparentes y con el mínimo de salidas por habitación. Las instalaciones hidráulicas son exteriores de tubería galvanizada, con un tanque de almacenamiento sobre el comedor. Otra de las innovaciones, son las instalaciones sanitarias, ya que fue la primera y por mucho tiempo la única, que contaba con drenaje urbano[51].

El proceso de edificación, el diseño y los materiales utilizados para la construcción de esta colonia, lo convirtieron en el primer conjunto habitacional construido en serie en la ciudad[52].

---

[51] Idem
[52] Idem

3. San José Tzeal, FOVISSTE

Construido entre 1980 y 1984, el nombre original es fraccionamiento San Juan Tzeal, pero se le conoce y cita como FOVISSSTE Pensiones, debido a que fue la Institución que lo construyó.[53]

El diseño del fraccionamiento del Departamento de Obras del FOVISSSTE, por lo tanto, los normas como los sistemas constructivos y el diseño estructural de las viviendas fueron adaptados a la ciudad de Mérida.

Se localizó en el noroeste de la mancha urbana entonces existente; al norte colinda con la calle 47 que corresponde al fraccionamiento Jardines de Pensiones, en donde se encuentran las bardas traseras que colindan con las viviendas del FOVISSSTE Pensiones, cuyos frentes y accesos principales se ubican al interior del fraccionamiento[54].

Cuenta con un total de 332 viviendas en tres prototipos distintos, donde la variación además de la fachada y algunos acabados aplicados en ella, tiene que ver con la distribución en su interior pero siempre respetando el mismo programa de funcionamiento y número de espacios en los tres casos.

Se utilizan los mismos sistemas de infraestructura de la ciudad y los fraccionamientos vecinos, por ejemplo: el sistema hidráulico es individual y cada vivienda cuenta con su propio tanque de almacenamiento y se conecta a la red municipal. En sistema sanitario es de tipo drenaje colectivo dirigido a una planta de tratamiento de aguas negras, exclusivo para el fraccionamiento. La red de energía eléctrica funciona normal y con problemas temporales que ocurren debido a las condiciones climáticas, como intensas lluvias sin presentar problemas de

---

[53] Cecilia Irazú Azueta Acosta, *Calidad de vida en la vivienda construida en serie en la ciudad de Mérida, Yucatán: Caso FOVISSSTE*. Tesis de Maestría, Unidad de Posgrado e Investigación, Facultad de Arquitectura. Universidad Autónoma de Yucatán, s.e. 2011.
[54] *Ídem.*

saturación de las líneas.[55]

El diseño del fraccionamiento privilegió los espacios comunitarios tanto de convivencia como de servicio, tales como los jardines y andadores con áreas de vegetación, y los estacionamientos, un concepto acorde con los objetivos de los fraccionamientos construidos durante la misma época por el FOVISSSTE.

Figura 13. Diseño Urbano del Conjunto FOVISSSTE.
Áreas comunes: pasos peatonales, jardines andadores y estacionamientos.
Fuente: Imagen Satelital de *Google Earth*

Los materiales y sistemas constructivos utilizados para la construcción del fraccionamiento se adecuaron a la tecnología y los materiales existentes en la región, lo cual benefició, considerablemente el tiempo de edificación para una empresa constructora que provenía del departamento de obras del FOVISSSTE en la ciudad de México.[56]

En cuanto a equipamiento, constó de un parque que incluyó una cancha deportiva, un pequeño espacio jardinado y una biblioteca. Actualmente existen integradas al conjunto, dos clínicas una popular que pertenece al ISSSTE y una clínica particular nombrada Centro Médico Pensiones.

Dentro del ámbito del equipamiento, se diseñó espacio para dos iglesias: la

[55] *Ídem.*
[56] *Ídem.*

saturación de las líneas.[55]

El diseño del fraccionamiento privilegió los espacios comunitarios tanto de convivencia como de servicio, tales como los jardines y andadores con áreas de vegetación, y los estacionamientos, un concepto acorde con los objetivos de los fraccionamientos construidos durante la misma época por el FOVISSSTE

Figura 11. Diseño Urbano del Conjunto FOVISSSTE
Áreas comunes, pasos peatonales, jardines andadores y estacionamientos
Fuente: Imagen Satelital de Google Earth

Los materiales y sistemas constructivos utilizados para la construcción del fraccionamiento se adecuaron a la tecnología y los materiales existentes en la región, lo cual benefició, considerablemente el tiempo de edificación para una empresa constructora que provenía del departamento de obras del FOVISSSTE en la ciudad de México.[56]

En cuanto a equipamiento, constó de un parque que incluyó una cancha deportiva, un pequeño espacio jardinado y una biblioteca. Actualmente existen integradas al conjunto, dos clínicas una popular que pertenece al ISSSTE y una clínica particular nombrada Centro Médico Pensiones

Dentro del ámbito del equipamiento, se diseñó espacio para dos iglesias la

---

[55] Idem
[56] Idem

Los materiales y sistemas constructivos utilizados en las viviendas del Fraccionamiento FOVISSSTE Pensiones, son prácticamente los mismos, aun cuando existe una diferencia de años entre cada etapa.[58]

Figura 15. Fachada de la vivienda del Conjunto FOVISSSTE.
Fuente: Imagen Satelital de *Google Earth*

Los cimientos de la vivienda son de mampostería mixta construida con piedra de la región y dados de concreto que se ubican en las esquinas principales, dividiéndose según su posición, en dados colindantes o de lindero. Presenta una cadena de cimentación de 15 x 15 centímetros y castillos mixtos armados y ahogados según su ubicación: castillos armados se encuentran colados dentro de los dados ubicados en los principales puntos estructurales de la vivienda, y los castillos ahogados se localizan como soporte de vanos en puertas y ventanas o en muros secundarios de la vivienda colados a partir de la cadena de cimentación.[59]

Los muros están construidos en su totalidad con el block tradicional de la región, con dimensiones de 15 x 20 x 40 centímetros. La altura de los muros varía desde 2.40 metros de piso a techo en cocina y perímetro de la vivienda, hasta 3.30 en el punto más alto de la losa a dos aguas en muro de comedor y recámara. Existen juntas constructivas entre los tipos 1 y 2 para las siembras ubicadas con fachada norte o sur debido a que no existen pasillos laterales uniéndose los muros en accesos, recámaras o cocinas. La techumbre a dos aguas en las viviendas, resulta

[58] Cecilia Irazú Azueta Acosta, *Calidad de vida en la vivienda construida en serie en la ciudad de Mérida, Yucatán: Caso FOVISSSTE. Op, Cit.*
[59] *Ídem.*

Los materiales y sistemas constructivos utilizados en las viviendas del Fraccionamiento FOVISSSTE Pensiones, son prácticamente los mismos, aun cuando existe una diferencia de años entre cada etapa.[58]

Figura 15. Fachada de la vivienda del Conjunto FOVISSSTE.
Fuente: Imagen Satelital de *Google Earth*

Los cimientos de la vivienda son de mampostería mixta construida con piedra de la región y dados de concreto que se ubican en las esquinas principales, dividiéndose según su posición, en dados colindantes o de lindero. Presenta una cadena de cimentación de 15 x 15 centímetros y castillos mixtos armados y ahogados según su ubicación: castillos armados se encuentran colados dentro de los dados ubicados en los principales puntos estructurales de la vivienda, y los castillos ahogados se localizan como soporte de vanos en puertas y ventanas o en muros secundarios de la vivienda colados a partir de la cadena de cimentación.[59]

Los muros están construidos en su totalidad con el block tradicional de la región, con dimensiones de 15 x 20 x 40 centímetros. La altura de los muros varía desde 2.40 metros de piso a techo en cocina y perímetro de la vivienda, hasta 3.30 en el punto más alto de la losa a dos aguas en muro de comedor y recámara. Existen juntas constructivas entre los tipos 1 y 2 para las siembras ubicadas con fachada norte o sur debido a que no existen pasillos laterales uniéndose los muros en accesos, recámaras o cocinas. La techumbre a dos aguas en las viviendas, resulta

[58] Cecilia Irazú Azueta Acosta, *Calidad de vida en la vivienda construida en serie en la ciudad de Mérida, Yucatán: Caso FOVISSSTE. Op, Cit.*
[59] *Ídem.*

Los materiales y sistemas constructivos utilizados en las viviendas del Fraccionamiento FOVISSSTE Pensiones, son prácticamente los mismos, aun cuando existe una diferencia de años entre cada etapa.[55]

Figura 15. Fachada de la vivienda del Conjunto FOVISSSTE
Fuente: Imagen Satelital de Google Earth

Los cimientos de la vivienda son de mampostería mixta construida con piedra de la región y dados de concreto que se ubican en las esquinas principales dividiéndose según su posición, en dados colindantes o de lindero. Presenta una cadena de cimentación de 15 x 15 centímetros y castillos mixtos amarrados y ahogados según su ubicación. castillos amarrados se encuentran colados dentro de los dados ubicados en los principales puntos estructurales de la vivienda, y los castillos ahogados se localizan como soporte de vanos en puertas y ventanas o en muros secundarios de la vivienda colados a partir de la cadena de cimentación.[56]

Los muros están construidos en su totalidad con el block tradicional de la región, con dimensiones de 15 x 20 x 40 centímetros. La altura de los muros varía de 2.40 metros de piso a techo en cocina y perímetro de la vivienda, hasta 3.30 en el punto más alto de la losa a dos aguas en muro de comedor y recámara. Existen juntas constructivas entre los tipos 1 y 2 para las siembras ubicadas con fachada norte o sur debido a que no existen pasillos laterales uniéndose los muros en accesos, recámaras o cocinas. La techumbre a dos aguas en las viviendas, resulta

[55] Cecilia Imai Azuela Acosta. Calidad de vida en la vivienda construida en serie en la ciudad de Mérida. Licenciatura y tesis FOVISSSTE, pp. 4-5.
[56] Ibíd.

favorable para el clima lluvioso durante el verano lo que deriva de la adecuación del fraccionamiento a la tecnología y los materiales regionales.

Los tres tipos de vivienda cuentan con losas combinadas, una parte plana en el área de la cocina y otra, en mayor proporción, a doble agua que abarca el resto de la casa 2, lo cual resulta óptimo para el clima tropical húmedo de la región ya que el agua de lluvia tiene caída libre, pero dificulta al usuario, la posibilidad de crecimiento de la vivienda a un segundo nivel. La losa es de vigueta y bovedilla con un área perimetral que tiene la función de un volado, con dimensiones de 30 centímetros.[60]

4. Las Américas

El 28 de Julio de 2004 se publica en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Fraccionamiento "Las Américas" en la Comisaría de Dzitya como complemento al Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mérida 2003.

Los Programas de Desarrollo Urbano de Mérida, de 1988 y de 1993, limitaban el crecimiento de la ciudad de Mérida al anillo periférico, por lo que su objetivo principal fue integrar nuevas áreas de crecimiento para el desarrollo de la ciudad. Entre las poblaciones integradas, de un total de 28, se encuentran Caucel, Dzityá, Noc.Ac, Cosgaya, Komchén, Xcanatun, San Pedro Chimay, Xmatkuil, Molas, San Jose Tzal, Dzununcán, entre otros.[61]

La constructora encargada de la gestión, construcción y venta del fraccionamiento es el grupo Sadasi, empresa creada en 1975 en el Estado de México, y

[60] *Ídem.*
[61] Programa Parcial De Desarrollo Urbano del Fraccionamiento "Las Américas" de la Comisaria de Dzitya, *Diario Oficial del Estado de Yucatán*, Año CVII, Núm. 30, 2004,180.

desarrolladora de conjuntos habitacionales sustentables "con el objetivo de contribuir a satisfacer las necesidades de vivienda económica del país"[62]

El fraccionamiento se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Mérida, en terrenos pertenecientes a la comisaría de Dzitiá, a un costado del Parque Industrial Yucatán (industrias no contaminantes).

Figura 16. Ubicación del Fraccionamiento Peri urbano: Las Américas
Fuente: Imagen Satelital de *Google Earth*

Las Américas, es un fraccionamiento periurbano que se ubicó con acceso desde la carretera a Progreso y al anillo periférico que rodea a la ciudad de Mérida, lo que condicionó a que la empresa inmobiliaria, con recursos propios, construyera una nueva vialidad (octubre de 2012) que conecta el fraccionamiento con la carretera Mérida-Progreso.[63]

De acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano, el fraccionamiento es un conjunto habitacional programado para beneficio de 7,100 familias dirigido a sectores socioeconómico de nivel medio y medio alto, y programado en etapas.

[62] Grupo Sadasi, pagina web. Recuperado en http://www.sadasi.com/index.php/sadasi
[63] Joaquin Chan Caamal, Abren nueva avenida en el fraccionamiento Las Américas, Diario de Yucatán, edicion electrónica, recuperado en yucatan.com.mx/merida/abren-nueva-avenida-en-el-fraccionamiento-las-americas el 5 de enero de 2013.

desarrolladora de conjuntos habitacionales sustentables "con el objetivo de contribuir a satisfacer las necesidades de vivienda económica del país"[62]

El fraccionamiento se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Mérida, en terrenos pertenecientes a la comisaría de Dzitá, a un costado del Parque Industrial Yucatán (industrias no contaminantes)

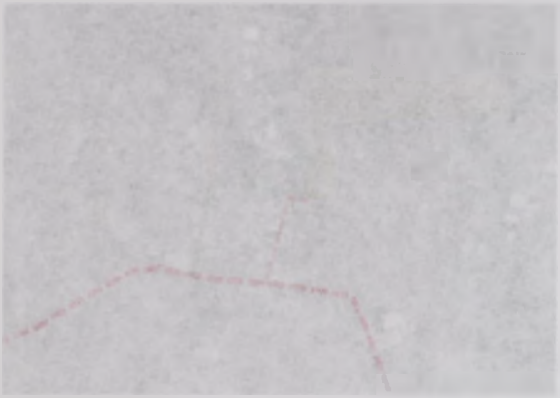


Figura 16. Ubicación del fraccionamiento Peñ urbano: Las Américas
Fuente: Imagen Satelital de Google Earth

Las Américas, es un fraccionamiento peñ urbano que se abrió con acceso desde la carretera a Progreso y al anillo periférico que rodea a la ciudad de Mérida lo que condicionó a que la empresa inmobiliaria, con recursos propios construyera una nueva vialidad (octubre de 2012) que conecta el fraccionamiento con la carretera Mérida-Progreso [63]

De acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano, el fraccionamiento es un conjunto habitacional programado para beneficio de 7 100 familias dirigido a sectores socioeconómico de nivel medio y medio alto y programado en etapas.

[62] Grupo Sadasi, página web. Recuperado en http://www.sadasi.com/index.php/sadasi
[63] Joaquín Chan Canseal. Abren nueva avenida en el fraccionamiento Las Américas. Diario de Yucatán edición electrónica, recuperado en yucata.com.mx/noticias/abren-nueva-avenida-en-el-fraccionamiento-las-americas el 5 de enero de 2013.

En las primeras etapas, y debido al bajo costo inicial de sus viviendas comparadas con otras de sus mismas características, fue adquirido por trabajadores con acceso a créditos de vivienda de nivel medio y medio bajo.

De acuerdo con los propietarios de vivienda de las primeras etapas, ésta tuvo un costo inicial aproximado de $240,000 pesos. A partir de la tercera etapa del fraccionamiento, el costo de la vivienda aumenta desde $320,000 a $480,000 en la cuarta etapa, con sus respectivas variaciones, según el tamaño del terreno, o el modelo de vivienda elegida.

Figura 17. Vivienda del Fraccionamiento Peri urbano: Las Américas
Fuente: http://venta-casas.vivanuncios.com.mx/compra-casas+merida/--fraccionamiento-las-americas----tu-mejor-opcion--/81043586

El fraccionamiento de las Américas inició con dos modelos de una sola planta y uno de dos plantas, actualmente ya hay un modelo más, que conforma una oferta de vivienda de una sola planta en tres modelos ubicados en lotes regulares promedio de 8 x 20metros, y un modelo de dos plantas ubicado en las avenidas principales y con lotes más grandes.

El modelo más exitoso, es el que presenta sala y comedor en primer plano, baño y cocina con un cubo de luz en el medio, y dos habitaciones en la parte posterior. La

En las primeras etapas, y debido al bajo costo inicial de sus viviendas comparadas con otras de sus mismas características, fue adquirido por trabajadores con acceso a créditos de vivienda de nivel medio y medio bajo.

De acuerdo con los propietarios de vivienda de las primeras etapas, éste tuvo un costo inicial aproximado de [illegible],000 pesos. A partir de la tercera etapa del fraccionamiento, el costo de la vivienda aumenta desde $320,000 a $480,000 en la cuarta etapa, con sus respectivas variaciones, según el tamaño del terreno, o el modelo de vivienda elegida.

Figura 17. Vivienda del Fraccionamiento Parí urbano: Las Américas
Fuente: http://venta-casas.vivanuncios.com.mx/compra-casas+merida/--fraccionamiento-las-americas---lo-mejor-oaxaca--46104358

El fraccionamiento de las Américas inició con dos modelos de una sola planta y uno de dos plantas, actualmente ya hay un modelo más, que conforma una oferta de vivienda de una sola planta en tres modelos ubicados en lotes regulares promedio de 8 x 20metros, y un modelo de dos plantas ubicado en las avenidas principales y con lotes más grandes.

El modelo más exitoso, es el que presenta sala y comedor en primer plano, baño y cocina con un cubo de luz en el medio, y dos habitaciones en la parte posterior. La

vivienda se ubica en medio y hacia un lateral, lo que deja un jardín en el frente, un patio posterior, y un pasillo lateral.[64]

Los servicios son de agua potable y drenaje colectivo con su bomba y planta de tratamiento propia, así como energía eléctrica con capacidad de trifásica.

Los materiales y sistemas constructivos, son a base de concreto en su totalidad desde la cimentación hasta los muros y se techa con el sistema de vigueta y bovedilla.

La novedad de este sistema constructivo ha sido motivo de rechazo y fuertes criticas por profesionales como de usuarios, por lo que fue escogido para la realización del tema del estudio del impacto de los materiales y sistemas constructivos en la vida de los usuarios, razón por la que en el siguiente capítulo se procede a detallar, analizar y a evaluar.

REFLEXIONES

Como reflexiones del análisis de la evolución de los materiales y sistemas constructivos, en cuanto a su uso en la edificación de vivienda construida en serie, tenemos que su desarrollo da cuenta de la manera en que, con el afán de poder agilizar la rapidez de construcción y abaratar los costos de producción, son introducidos materiales que van desde los sistemas primarios como los utilizados en muros y techos, como en los sistemas secundarios utilizados en la habilitación

[64] http://venta-casas.vivanuncios.com.mx/compra-casas+merida/--fraccionamiento-las-americas----tu-mejor-opcion--/81043586

de infraestructura doméstica principalmente en tuberías de la red hidráulica y sanitaria.

Este proceso, se resume en el siguiente cuadro conformado por columnas donde en la primera se enlistan las innovaciones de los sistemas primarios y secundarios de construcción, y en seguida, cada columna corresponde al caso de vivienda construida en serie, como son:

- el primer caso que es el Reparto Obrero José Dolores Patrón,
- el segundo caso que es la Colonia Miguel Alemán,
- el tercer caso que es el Fraccionamiento San José Tzeal de FOVISSSTE Pensiones y
- el cuarto y último caso que es el Fraccionamiento Las Américas.

	ROJDP 1927-1929	CMA 1946-1950	FOVISSSTE 1980-1990	LAS AMERICAS II 2004- 2013
CIMENTACION	Mampostería de piedra sobre roca firme	Losa de concreto armado asentada sobre mampostería	Mampostería mixta, con dados de concreto en las esquinas	Zapata corrida sobre plataforma de relleno compactado
MUROS	Mampostería de piedra	block de concreto 7x14x28	Block de concreto vibro prensado de 15x20x40 cm	Muro de concreto armado
CADENAS Y CASTILLOS	N/A	castillos armados	Cadena de concreto armado de 15x15cm, castillos armados y ahogados	Castillos ahogados, colados integralmente con los muros
CUBIERTA	Concreto armado/ lámina de zinc	Concreto armado	Vigueta pretensada con bovedillas de concreto vibro-prensado	Vigueta pretensada y bovedilla de concreto vibro prensada
VENTANERIA	Madera abatible con postigo	Madera	Herrería con cristal	Aluminio
INSTALACIONES ELECTRICAS	Aparentes	Aparentes	Ahogadas en muro	ahogadas en muro
INSTALACIONES HIDRAULICAS	Plomo	Cobre	Tubería galvanizada	CPVC
INSTALACIONES SANITARIAS	Canal de mampostería	Concreto	Asbesto cemento	Tuberías de PVC
RECUBRIMIENTOS	Lechada de cal	Acabados a base de morteros de concreto a tres capas	Acabados a base de morteros de concreto a tres capas	Pasta acrílica
ACABADOS PISOS	Mosaico de pasta	Mosaico de pasta	Mosaico de pasta	Pisos, Cerámica
SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO	Sumidero Fosa Séptica	Drenaje Colectivo y Laguna de Oxidación	Drenaje colectivo y Planta de tratamiento	Drenaje Colectivo y Planta de tratamiento
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	Extraccion de agua de pozo con molino de viento y tanque elevado	Red de agua potable	Red de agua potable	Red de agua potable

Figura 18. Cuadro de Materiales y Sistemas Constructivos de la en serie.
Fuente: Elaboración propia.

En el mismo cuadro, cada renglón corresponde al inventario de los materiales, por componente del sistema primario y secundario, como son: Cimentación, Muros, Cadenas y castillos, Cubierta o techo, Ventanería, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Hidráulicas, Instalaciones Sanitarias, Recubrimientos, Acabados de piso, Sistema de Drenaje Sanitario y Suministro de Agua Potable.

Se observa cómo evoluciona en un proceso de transición y sustitución en cada caso.

Cimentación: desde la Mampostería de piedra sobre roca firme heredada de la época colonial y utilizada en el Reparto, hacia la losa de concreto armado asentada sobre mampostería que el funcionalismo imprimió en la Colonia Miguel Alemán, posteriormente en una Mampostería mixta con refuerzos de dados de concreto en las esquinas del FOVISSSTE, hasta la Zapata Corrida sobre plataforma de relleno compactado de Las Américas.

Muros: Se inicia con muros de Mampostería de piedra, y se cambia a el primer tipo de block de concreto compacto de 7 x 14 x 28 cm, y posteriormente al Block hueco de concreto vibro prensado de 15 x 20 x 40 cm, para finalizar con el uso de los Muro de paneles de concreto armado.

Cadenas y castillos: en el primer caso no se utilizó tipo alguno de refuerzo porque la propia mampostería era suficiente, no así en el muro de block que ya requirió de castillos armados y cadena de concreto armado de 15 x1 5cm, cuyo uso se continuó como castillos armados y ahogados y finalmente como castillos ahogados y colados integralmente con los muros.

Cubierta o techo: este sistema, es el de mayor complejidad debido a las condiciones climáticas y su costo, por lo que generalmente se hacen combinaciones de materiales como en el caso del Reparto que se usó la losa de concreto armado en la primera habitación y la estructura de madera con lámina de zinc en segunda crujía, hasta que en la Colonia Alemán se usó las losas de

concreto armado con trabes ahogadas, y el gran salto a la vigueta pretensada con bovedillas de concreto vibro-prensado que se usó en los dos casos siguientes y que hasta la fecha presente es la más exitosa por sus cualidades y propiedades constructivas.

Ventanería: se observa un cambio el diseño, donde impera el uso de la madera, que inicia de abatible con postigo, a madera con persianas y hasta que en el FOVISSSTE cambia a herrería con cristal y finalmente, el uso del aluminio en el último caso.

Instalaciones Eléctricas, utilizan el mismo material que pasa de ser cables independientes a industrializarse como un dos en uno, sin embargo, en los dos primeros casos se utilizan aparentes mientras que en los dos últimos se hacen ocultos y ahogados en el muro.

Instalaciones Hidráulicas: es quizá la que presenta mayor avance tecnológico y científico en sus descubrimientos sobre el impacto en la salud. El primer caso del Reparto se usó tubería de Plomo, hasta que fue sustituida por tubería de cobre en la colonia Miguel Alemán y tubería galvanizada en el FOVISSSTE y de PVC en el caso más reciente.

Instalaciones Sanitarias: están asociadas al tipo de drenaje, siendo un canal de mampostería en el reparto, a tubería de concreto en la Alemán, tubería de asbesto cemento en FOVISSSTE y tuberías de PVC en Las Américas.

Recubrimientos: por cuestiones de humedad y aislamiento térmico, el tema presenta importantes cambios, desde capas de mortero y lechada final de cal en el Reparto, pasó a los acabados a base de morteros de concreto a tres capas en la Colonia Miguel Alemán y el FOVISSSTE donde este último se puso piedra decorativa, hasta que en las Américas se usa, la pasta acrílica.

Acabados de piso: en este tipo el cambio ha sido más gradual debido a la resistencia de los Mosaicos de pasta que se usó en los casos anteriores a Las América que se usa cerámica

Sistema de Drenaje Sanitario: en el primer caso se utilizó el sistema común y popular de la Fosa Séptica en la modalidad de sumidero, y desde la Colonia Miguel Alemán que se introduce el drenaje colectivo, este ha sido utilizado en los siguientes casos con sus innovaciones respectivas en el tipo de limpieza de aguas negras, desde la laguna de oxidación hasta las plantas de tratamiento.

Suministro de Agua Potable: cobra importancia ante la representatividad de los primeros casos con el alarde en la introducción de la vanguardia en materia, con el Reparto y la extracción de agua de pozo por medio de molino de viento y depósito y almacenamiento en tanque elevado, hasta que en la Colonia Miguel Alemán se introduce el agua potable, al que los demás casos se unen a la Red de agua potable.

III.

EVALUACIÓN DE LA HABITABILIDAD, SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD DE VIDA EN LA VIVIENDA EN SERIE

III.

EVALUACIÓN DE LA HABITABILIDAD, SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD DE VIDA EN LA VIVIENDA EN SERIE

CAPITULO III

EVALUACIÓN DE LA HABITABILIDAD, SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD DE VIDA EN LA VIVIENDA EN SERIE

El presente capítulo inicia con un recuento del proceso de inclusión de nuevos territorios para el desarrollo de vivienda en la ciudad de Mérida, toda vez que los Programas de Desarrollo Urbano existentes limitaban el crecimiento de la misma dentro de los límites del anillo periférico y la disponibilidad de suelo para vivienda era cada ves mas escaso.

Al amparo de la modificación incluida en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano publicado en el año 2004, se inicia la construcción del Fraccionamiento las Américas, cuyas características urbano-arquitectónicas así como los aspectos climáticos y de sostenibilidad que presenta, son abordados en esta sección.

La segunda parte aborda las características técnicas, así como las ventajas y desventajas de los dos sistemas constructivos utilizados para la edificación de la

vivienda en el Fraccionamiento Las Américas, cuya presencia en un mismo conjunto habitacional, da pie a la evaluación y análisis comparativo de la calidad de vida en cada una de ellas. Los resultados de la evaluación son presentados en la tercera parte de este capitulo.

A. LO URBANO: DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL CONJUNTO LAS AMERICAS

Para abordar el tema de lo urbano, se inicia con la planeación y gestión evidentes en Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Fraccionamiento "Las Américas" de la Comisaria de Dzitya[1], del cual derivan las condiciones urbanas en cuanto al diseño y su impacto en la sostenibilidad.

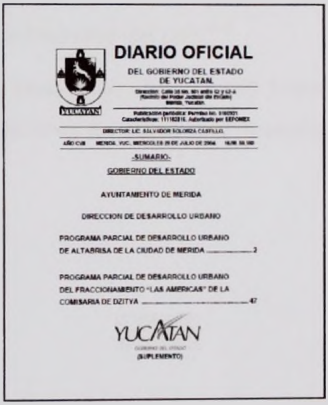
1. Planeación y gestión urbana

La disponibilidad de suelo para la creación de vivienda nueva en la ciudad de Mérida bajo las premisas contempladas en los Planes de Desarrollo Urbano emitidos en 1988 y de 1993 es cada vez es más escasa.

[1] *Programa Parcial De Desarrollo Urbano del Fraccionamiento "Las Américas" de la Comisaria de Dzitya*, Diario Oficial del Estado de Yucatán, Año CVII, Núm. 30, 2004, 180. Grupo Sadasi, pagina web. Recuperado en http://www.sadasi.com/index.php/sadasi

Con una demanda de vivienda en aumento, principalmente por la migración de gente de otros estados de la República Mexicana y otros países a Yucatán, asentados principalmente en la ciudad de Mérida, y al ser la industria de la construcción el "eje del dinamismo de la economía local"[2] al ofrecer cinco empleos directos y dos indirectos por la edificación de una vivienda económica, era necesario proveer de nuevo suelo para el desarrollo de conjuntos habitacionales, tanto para satisfacer la demanda como para mantener activa la economía del estado.

El 28 de Julio de 2004 se publica en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Fraccionamiento "Las Américas" de la Comisaría de Dzitya como complemento al Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mérida 2003 (figura 1)



DIARIO OFICIAL

DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATAN.

-SUMARIO-

GOBIERNO DEL ESTADO

AYUNTAMIENTO DE MERIDA

DIRECCION DE DESARROLLO URBANO

PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE ALTABRISA DE LA CIUDAD DE MERIDA 3

PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DEL FRACCIONAMIENTO "LAS AMERICAS" DE LA COMISARIA DE DZITYA 47

YUCATAN

(SUPLEMENTO)

Figura 1. Portada del Diario Oficial de la Federación del Gobierno del Estado de Yucatán en el que se publica el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Fraccionamiento Las Américas.
Fuente: Portada del Diario Oficial de la Federación del Gobierno del Estado de Yucatán versión electrónica, recuperado el 15 de mayo de 2012 en http://www.yucatan.gob.mx/gobierno/orden_juridico/Yucatan/Programas/nr506rf1.pdf

[2] Edgar Conde Valdez. Presidente de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en Yucatán en entrevista publicada en el Diario Electrónico La Unión Yucatán, recuperado enhttp://www.unionyucatan.mx/articulo/2013/07/28/economia/merida/industria-de-la-construccion-eje-de-economia-yucateca el 30 de julio de 2013.

Los programas de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mérida, emitidos en 1988 y de 1993 limitaban el crecimiento de la ciudad de Mérida al anillo periférico, por lo que su objetivo principal es integrar nuevas áreas de crecimiento para el desarrollo de la ciudad. Entre las poblaciones integradas, de un total de 28, se encuentran Caucel, Dzityá, Noc.Ac, Cosgaya, Komchén, Xcanatun, San Pedro Chimay, Xmatkuil, Molas, San Jose Tzal, Dzununcán, y otras[3].

Con esta modificación, se permite la construcción de desarrollos habitacionales fuera de los límites del anillo periférico de Mérida, por lo que se comienzan a gestar nuevos polos de crecimiento urbano en diversas comisarías de Mérida.

Uno de estos nuevos desarrollos, es el Fraccionamiento Las Américas, realizado con recursos de inversión privada aportados por grupo Sadasi, empresa desarrolladora de conjuntos habitacionales sustentables a nivel nacional, creada en 1975 en el Estado de México, "con el objetivo de contribuir a satisfacer las necesidades de vivienda económica del país""[4]

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Fraccionamiento Las Américas contempla un total de 5009 lotes distribuidos en 6 etapas (Figura 4).

[3] Programa Parcial De Desarrollo Urbano Del Fraccionamiento "Las Américas" De La Comisaria De Dzityá. Diario Oficial del Estado de Yucatán. Año CVII, Num. 30,180, 2004
[4] Grupo Sadasi, pagina web. Recuperado en http://www.sadasi.com/index.php/sadasi

ETAPA	No. DE LOTES PARA VIVIENDA
Primera	821
Segunda	1149
Tercera	1120
Cuarta	792
Quinta	417
Sexta	720
TOTAL	**5009**

Figura 4. Lotificación prevista en el Programa Parcial de Desarrrollo para el Fraccionamiento Las Américas

Fuente: Programa Parcial De Desarrollo Urbano Del Fraccionamiento "Las Americas" De La Comisaria De Dzitya, Diario Oficial del Estado de Yucatán, Año CVII, Num. 30,180, 2004

Según los datos incluidos en el Programa Parcial, se considera un promedio de 4.1 habitantes por vivienda, que multiplicado por los 5009 lotes del fraccionamiento prevé una población de 20,535 habitantes, cantidad que se toma de referencia para el cálculo del equipamiento básico.

2. Condiciones urbanas

El fraccionamiento Las Américas se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Mérida, en terrenos pertenecientes a la comisaría de Dzitiá, a un costado del Parque Industrial Yucatán de industrias no contaminantes (figura 2).

Figura 2. Ubicación del Fraccionamiento las Américas
Fuente: Google Maps. Captura tomada el 18 de Diciembre de 2011

Este desarrollo habitacional, al inicio del presente estudio, contaba con dos vías de acceso principales, la primera que conecta el fraccionamiento con la carretera a progreso, y la segunda que la comunica al anillo periférico de la ciudad de Mérida atravesando el Parque Industrial Yucatán. Ambas vías tienen llegada al vértice inferior sureste del polígono (figura 3).

Figura 3. Vias de acceso principales al Fraccionamiento Las Américas
Fuente: Google Maps. Captura tomada el 18 de Diciembre de 2011

El 31 de octubre de 2012 entra en funcionamiento una nueva vialidad de acceso, construida con recursos propios de la empresa inmobiliaria, que conecta el fraccionamiento con la carretera Mérida-Progreso para beneficio de las 7,100 familias que viven en él [5] (figura 4).

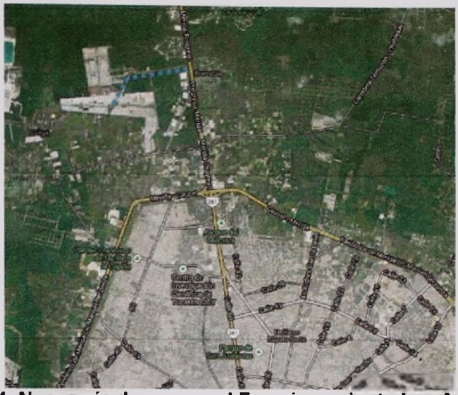


Figura 4. Nueva vía de acceso al Fraccionamiento Las Américas
Fuente: Google Maps. Captura tomada el 12 de Diciembre de 2012

Se identifican cuatro etapas construidas en el polígono al que actualmente se le conoce como Las Américas I (figura 5). Un segundo polígono de forma rectangular ubicado al norte del anteriormente mencionado(figura 4), se encuentra en proceso de construcción. A este sector se le conoce como Las Américas II.

Como el estudio pretende evaluar la vivienda en uso, para poder conocer los efectos que el cambio de materiales y sistemas constructivos tienen en la habitabilidad y calidad de vida del usuario, el área de estudio se centra en la sección Américas I.

[5] Joaquin Chan Caamal, Abren nueva avenida en el fraccionamiento Las Americas, Diario de Yucatán, edicion electrónica, recuperado en yucatan.com.mx/merida/abren-nueva-avenida-en-el-fraccionamiento-las-americas el 5 de enero de 2013.

El 31 de octubre de 2012 entra en funcionamiento una nueva vialidad de acceso, construida con recursos propios de la empresa inmobiliaria, que conecta el fraccionamiento con la carretera Mérida-Progreso para beneficio de las 7,100 familias que viven en él [5] (figura 4).

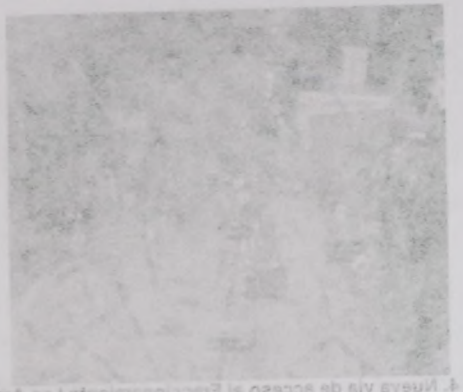


Figura 4. Nueva vía de acceso al Fraccionamiento Las Américas
Fuente: Google Maps. Captura tomada el 12 de Diciembre de 2012

Se identifican cuatro etapas construidas en el polígono al que actualmente se le conoce como Las Américas I (figura 5). Un segundo polígono de forma rectangular ubicado al norte del anteriormente mencionado(figura 4), se encuentra en proceso de construcción. A este sector se le conoce como Las Américas II.

Como el estudio pretende evaluar la vivienda en uso, para poder conocer los efectos que el cambio de materiales y sistemas constructivos tienen en la habitabilidad y calidad de vida del usuario, el área de estudio se centra en la sección Américas I.

[5] Joaquín Chan Carmol, Ahora nueva avenida en el fraccionamiento Las Américas, Diario de Yucatán, edición electrónica, recuperado en yucatan.com.mx/merida/ahora-nueva-avenida-en-el-fraccionamiento-las-americas el 5 de enero de 2013.

Figura 5. Etapas de construcción identificadas en el polígono de Las Américas I.
Fuente: Google Maps. Captura tomada el 12 de Diciembre de 2012.

En las primeras etapas, y debido al bajo nivel económico de la vivienda, cuentan con otras de sus normas particulares. La mayoría de las viviendas fueron adquiridas por trabajadores con ingresos de hasta 4 salarios de nivel medio y medio bajo.

De acuerdo con los arquitectos de mayor uso de las dos primeras etapas, cuenta con un costo inicial aproximado de $[illegible] pesos, en la tercera etapa de fraccionamiento, el costo de la vivienda aumenta a $[illegible] y nuevamente se incrementa a $[illegible] en la cuarta etapa, según el tamaño del lote, o el modelo de vivienda elegido.

En la primera etapa, se obtuvieron dos muestras de viviendas (figura 6), de 78 [illegible] y 67.31 m2 respectivamente. Un lote mediano corresponde a una vivienda de dos niveles. Sin embargo en esta primera etapa la mayoría de las viviendas son de altas (figura 7).

Figura 5. Etapas de construcción identificadas en el polígono denominado Las Américas I

Fuente: Google Maps, Captura tomada el 18 de Diciembre de 2011

En las primeras etapas, y debido al bajo costo inicial de sus viviendas comparadas con otras de sus mismas características, la mayoría de las viviendas fueron adquiridas por trabajadores con acceso a créditos de vivienda de nivel medio y medio bajo.

De acuerdo con los propietarios de vivienda de las dos primeras etapas, ésta tuvo un costo inicial aproximado de $240,000 pesos. En la tercera etapa del fraccionamiento, el costo de la vivienda aumenta a $320,000 y nuevamente se incrementa a $480,000 en la cuarta etapa, según el tamaño del lote, o el modelo de vivienda elegida.

En la primera etapa, se ofertaron dos modelos de vivienda (figura 6), de 75.10m2 y 67.37 m2 respectivamente. Un tercer modelo correspondía a una vivienda de dos niveles, sin embargo en esta primera etapa únicamente se construyeron dos de ellas (figura 7).

Figura 6. Modelos de vivienda en primera etapa

Fuente: http://www.sadasi.com/

Dependiendo de la ubicación en la manzana, se ofrecían lotes intermedios de 10x22 m para la vivienda de 75.10 m2 y lotes de 8x20m para la vivienda de 67.37 m2 y lotes esquineros de 10x22m y 10x20m para el modelo de 75.10m2 y de 10x20m para el modelo de 67.37m2 (figura 8).

CUADRO DE VIVIENDAS					
ETAPA	PROTOTIPOS				
	75.10m2	67.37m2	Dos Pisos	No construido	Total
Etapa 1	59	289	2	6	356
Etapa 2	47	219	0	0	266
Etapa 3	46	184	0	0	230
TOTAL	152	692	2	6	852

Figura 7. Lotificación programada para la primera etapa del Fracc. Las Américas
Fuente: Grupo Sadasi, plano de siembra de viviendas Primera Etapa, Junio 2005

Figura 6. Modelos de vivienda en primera etapa
Fuente: http://www.sadasi.com/

Dependiendo de la ubicación en la manzana, se ofrecían lotes intermedios de 10x22 m para la vivienda de 75,10 m2 y lotes de 8x20m para la viviendas de 67,37 m2 y lotes esquineros de 10x22m y 10x20m para el modelo de 75,10m2 y de 10x20m para el modelo de 67,37m2 (figura 8).

Área	Modelos Vivienda			
	Modelos			
	75,10m2	67,37m2	Dos Pisos	No construido	Total
Lote 1	54	258	2	0	314
Lote 2	67	219	0	0	286
Lote 3	67	324	0	0	391
TOTAL	188	801	2	0	991

Figura 7. Lotificación programada para la primera etapa del Proc. Las Almenas
Fuente: Grupo Sadasi, plano de siembra de viviendas Primera Etapa, Junio 2005.

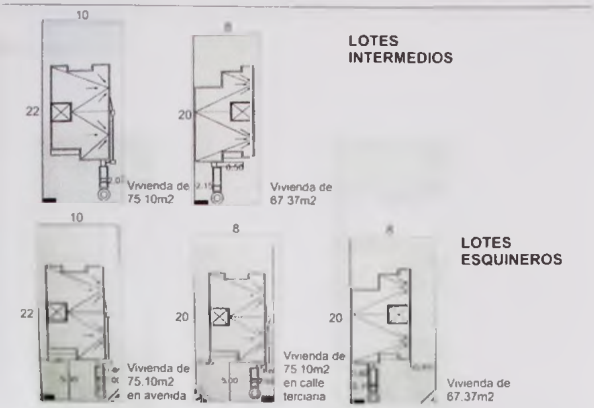


Figura 8. Dimensiones de lotes según su posición dentro de la manzana
Fuente: Elaboración propia

A partir de la segunda etapa, se integra un tercer modelo de vivienda de dos niveles, el cual se ubica sobre las avenidas principales y esquinas.

El sistema constructivo utilizado en las etapas mencionadas anteriormente, es el sistema tradicional de muros de block con cubierta de vigueta y bovedilla, pero con una adecuación en la cimentación: la mampostería de piedra de la región asentada sobre un lecho de roca firme, es sustituida por zapatas de cimentación corrida de concreto armado, asentados sobe una una plataforma de relleno compactado.[6]

La introducción de un nuevo sistema constructivo para la edificación de las viviendas de este conjunto habitacional, se da en la tercera etapa, únicamente en las viviendas de un nivel.(figura 9). Para las viviendas de dos niveles se conservó el sistema constructivo a base de block, vigueta y bovedilla.

---

[6] GRUPO SADASI, Manual del Propietario, Mérida, Yucatán, 2012

Figura 8. Dimensiones de latas según su posición dentro de la maquetas
Fuente: Elaboración propia

A partir de la segunda etapa, se emplea un tanque modelo de vivienda de dos niveles, el cual se ubica sobre las avenidas principales y esquinas.

El sistema constructivo utilizado en las etapas mencionadas anteriormente, es el sistema tradicional de muros de block con cubierta de viguetas y bovedilla, pero con una adecuación en la cimentación, la mampostería de piedra de la región asentada sobre un lecho de roca firme, es sustituida por zapatas de cimentación corrida de concreto armado, asentados sobre una una plataforma de relleno compactado.*

La introducción de un nuevo sistema constructivo para la edificación de las viviendas de este conjunto habitacional, se da en la tercera etapa, únicamente en las viviendas de un nivel (figura 9). Para las viviendas de dos niveles se conservó el sistema constructivo a base de block, viguetas y bovedilla.

* GRUPO SADASI, Manual del Propietario, Merida, Yucatán, 2012.

La descripción de ambos sistemas constructivos se profundizará en la siguiente sección del presente capítulo.

Figura 9. Vivienda de muros de concreto ofertada a partir de la tercera etapa

Fuente: Elaboración propia

3. Sostenibilidad y clima

Las ciudades contemporáneas presentan modelos de desarrollo basados en la deforestación y su sustitución por grandes extensiones de concreto lo que tiene un doble impacto en las condiciones de vida de la población, por una parte referida a las condiciones de nivel de cobertura del equipamiento y la infraestructura, y por otra parte, en cuanto a la sostenibilidad, la sustitución de selva por construcción y las condiciones climáticas y físicas afectan a la vivienda.

Se observa un efecto directo en el contexto urbano, cuando las viviendas son transformadas y aumentan la superficie de concreto, en relación con el Coeficiente

La descripción de ambos sistemas constructivos se profundizará en la siguiente sección del presente capítulo

Figura 3. Vivienda de muros de concreto ofertada a partir de la tercera etapa

2. Sostenibilidad y clima

Las ciudades contemporáneas presentan modelos de desarrollo basados en la deforestación y su sustitución por grandes extensiones de concreto lo que tiene un doble impacto en las condiciones de vida de la población, por una parte referida a las condiciones de nivel de cobertura del equipamiento y la infraestructura, y por otra parte, en cuanto a la sostenibilidad, la sustitución de selva por construcción y las condiciones climáticas y físicas afectan a la vivienda

Se observa un efecto directo en el contexto urbano cuando las viviendas son transformadas y aumentan la superficie de concreto, en relación con el

de Ocupación de Suelo (COS), lo que impacta la calidad del espacio urbano, y afecta en cuanto a la sostenibilidad de la ciudad y a las condiciones climáticas.

El estudio, medición y evaluación de las condiciones ambientales que ofrece el conjunto habitacional de construcción masiva, devela efectos negativos en las ciudades.

Si bien, el diseño urbano y la construcción, se rige con base en las leyes y reglamentos, también tenemos que cada vez son mayores las extensiones urbanizadas que destruyen grandes extensiones de selva que es sustituida por alta densidad constructiva. En las normas se establece la importancia de las Áreas Verdes Jardinadas, así como de las vías de circulación como camellones y aceras, y principalmente los porcentajes que indican el requerimiento mínimo en lotes de equipamiento que incluye a los parques, servicios y vivienda, mismos que poco a poco son urbanizados hasta perder su función para la calidad ambiental.

Se observa que las dimensiones de las aceras, son insuficientes para la ubicación de árboles que den sombra a la vía pública.

Las áreas verdes de los lotes, son para la edificación de ampliaciones a la vivienda lo que aumenta la densidad constructiva y reduce el espacio ajardinado en lotes de equipamiento, servicios y de vivienda.

El prototipo de vivienda, escogido para su estudio, presenta un promedio de 60 m^2 de construcción, en un lote de 8 por 20 metros y 160 m^2 de terreno, con un 48% de COS, acorde con los mínimos requeridos en el Reglamento de Construcciones en función de una supuesta adecuación sustentable al medio ambiente.

Figura 10. Ubicación y Planta Arquitectónica de la vivienda estudiada.
Fuente: *Google Earth*

En el Fraccionamiento Las Américas aproximadamente el 75% de las viviendas están orientadas en el sentido adecuado norte sur y el 25% inadecuada oriente poniente con presencia de problemas de soleamiento extremo lo cual cobra importancia cuando se trata de clima tropical.[7]

De manera particular esta Vivienda remodelaciones y ampliaciones en función de los ingresos económicos, en una constante de a más recursos menos tiempo para las transformaciones y agregados.

De las modificaciones a las viviendas por motivos de adecuación funcional, existe una prioridad por construir las cocheras en un 100% en los jardines delanteros, con terrazas de concreto que condicionará el desalojo de agua pluvial hacia la calle. A esto se suma que los patios son sustituidos por terrazas para evitar el crecimiento de la maleza y un 80% presenta nuevas habitaciones. Igualmente el pasillo lateral se hace terrazas de concreto, con la finalidad de facilitar la circulación y limpieza, con un efecto en que acumula y transfiere el calor del sol.

[7] Proyecto CONAVI CONACYT 168887.

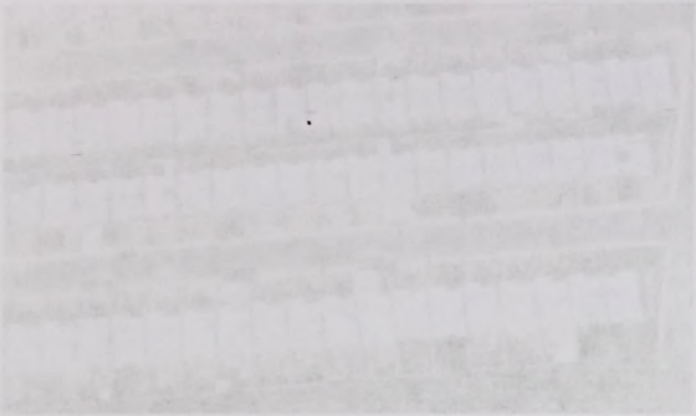


Figura 10. Ubicación y Planta Arquitectónica de la vivienda analizada.
Fuente: Google Earth

En el Fraccionamiento Las Américas aproximadamente el 75% de las viviendas están orientadas en el sentido adecuado norte sur y el 25% restante tiene problemas con presencia de problemas de soleamiento extremo lo cual cobra importancia cuando se trata de clima tropical.[7]

De manera particular esta Vivienda permite adiciones y ampliaciones en función de los ingresos económicos, en una tendencia de a más recursos menos espacio para las transformaciones y agregados.

De las modificaciones a las viviendas por mayoría de adecuación funcional, existe una prioridad por construir las cocheras en un 100% en 3 de 4 casos detectados con terraza de concreto que condicionará el desagüe de agua pluvial hacia la calle. A esto se suma que los patios son sustituidos por terrazas para evitar el crecimiento de la maleza y un 50% presenta nuevas habitaciones, igualmente el patio lateral se hace terraza de concreto con la finalidad de facilitar la circulación y limpieza, con un efecto en que acumula y transfiere el calor del sol.

[7] Proyecto CONAVI CONACYT [illegible]

Aquí toma relevancia el tema de la constructividad, ya que el objetivo de las políticas de vivienda, privilegia la reducción del costo y tiempo de producción, mediante la introducción de nuevas tecnologías y sistemas constructivos de relativa eficiencia según su contexto climático.

En los casos de estudio, se identificó el sistema de paneles de concreto, con acabado directo, sin utilizar el sistema de *rich-emparche-estuco*, tres tipos de mezclas que cumplen funciones en relación con la protección y la resistencia estructural en clima tropical caracterizado por fluctuaciones drásticas de temperaturas extremas y humedad en combinación con la cantidad de lluvia, la ausencia de acabados, compromete la durabilidad de La vivienda y sus bienes y así como la salud de sus habitantes. (OMS; 1991) acorde con el objetivo de elevar la calidad de vida, donde "el deterioro en techos, muros o pisos que presentan el 20% de las vivienda nuevas, el hacinamiento debido a lo pequeño de la vivienda y la falta de espacio".[8]

En ningún caso de remodelación y ampliación se ha continuado el uso del sistema constructivo de paneles de concreto, primero porque los usuarios desconocían el material de su casa y segundo porque le atribuyen ser un material que hace que la vivienda sea muy calurosa, de manera que las ampliaciones se hacen con el sistema tradicional de block-vigueta-bovedilla, materiales a los que se adjudica el proveer ambientes más confortables en cuanto al clima.

Se observan cambios en la funcionalidad, que repercuten en la adaptación climática, cuando los materiales "[...] por haber atendido a modas arquitectónicas en su construcción, no son adecuados a las condiciones climáticas del lugar y están sujetos al uso convencional de energía en aspectos como aire acondicionado e iluminación artificial en horas del día en que existe luz natural."[9]

---

[8] Sara Topelson, "Presentación", en *Estado Actual de la Vivienda en México 2011*, Fundación Centro de Investigación y Documentación de la Casa, A.C., Sociedad Hipotecaria Federal, CONAVI, SEDESOL, INFONAVIT, HIC-AL, FOVISSSTE, BBVA Bancomer., 2011.
[9] Morillón, http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/DMorillon.pdf

Aquí toma relevancia el tema de la constructividad, ya que el objetivo de las políticas de vivienda privilegia la reducción del costo y tiempo de producción mediante la introducción de nuevas tecnologías y sistemas constructivos de relativa eficiencia según su contexto climático.

En los casos de estudio se identificó el sistema de paneles de concreto, con encofrado directo sin utilizar el [illegible] de rich-emparchado-estuco, tres tipos de mezclas que cumplen funciones en relación con la protección y la resistencia estructural en clima tropical caracterizado por fluctuaciones bastas de temperaturas extremas y humedad en combinación con la cantidad de lluvia, la ausencia de encofados comprometía la durabilidad de la vivienda y sus bienes y así como la salud de sus habitantes (OMS: 1991) acorde con el objetivo de elevar la calidad de vida, donde "el deterioro en techos, muros o pisos que presentan el 20% de las viviendas nuevas, el hacinamiento debido a lo pequeño de la vivienda y la falta de espacio".[8]

En ningún caso de remodelación y ampliación se ha continuado el uso del sistema constructivo de paneles de concreto, primero porque los usuarios desconocían el material de su casa y segundo porque le atribuyen ser un material que hace que la vivienda sea muy calurosa, de manera que las ampliaciones se hacen con el sistema tradicional de block-viguetas-bovedilla, materiales a los que se adjudica el proveer ambientes más confortables en cuanto al clima.

Se observan cambios en la funcionalidad, que repercuten en la adaptación climática, cuando los materiales "[...] por haber atendido a modas arquitectónicas en su construcción, no son adecuados a las condiciones climáticas del lugar y están sujetos al uso convencional de energía en aspectos como aire acondicionado e iluminación artificial en horas del día en que existe luz natural."[9]

---

[8] Sara Topelson, "Producción", en *Estado de la Vivienda en México 2011*, Instituto Cerro de Investigación y Documentación de la Casa, A.C., Sociedad Hipotecaria Federal, CONAVI, SEDESOL, INFONAVIT, HIC-AL, FOVISSSTE, BBVA Bancomer, 2011.
[9] Morillón, http://www.bioedificio.com/index.php/Morillon.pdf

Con respecto a la adecuación funcional, tenemos que el cubo de luz al interior de la vivienda, mismo que es el que debe proveer de ventilación cruzada a la sala y a una de las habitaciones, y que existe en los usuarios una preferencia por su incorporación a la sala, para ampliar y tener espacio para los muebles de mayor tamaño y más cómodos en un 87% de los entrevistados. En algunos casos el cubo de luz tenía un domo de acrílico, que acumulaba el calor haciendo desagradable el espacio para los habitantes, por lo que se techa con vigueta y bovedilla que elimina la ventilación cruzada, y llegando a registrarse una temperatura promedio exterior máxima de 40º a las tres de la tarde y mínima de 26º a las cinco de la mañana, así como temperaturas interiores de entre 30º y 36º siendo el punto crítico a las cinco de la tarde. (Ver figura 11 y 12)

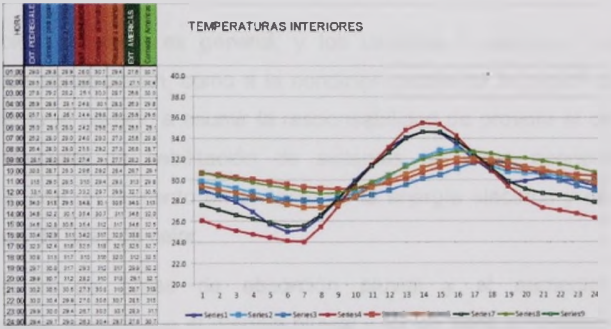


Figura 11. Temperaturas Interiores de las Viviendas estudiadas.
Fuente: Dr. Raúl Canto, Proyecto CONAVI CONACYT 168887

Con respecto a la adecuación funcional, tenemos que el cubo de luz al interior de la vivienda, mismo que es el que debe proveer de ventilación cruzada a la sala, a una de las habitaciones, y que existe en los usuarios una preferencia por su incorporación a la sala para ampliar y tener espacio para los muebles de mayor tamaño y más cómodos en un 87% de los entrevistados. En algunos casos el cubo de luz tenía un domo de acrílico, que acumulaba el calor haciendo desagradable el espacio para los habitantes, por lo que se techa con vigueta y bovedilla que elimina la ventilación cruzada, y llegando a registrarse una temperatura promedio exterior máxima de 40° a las tres de la tarde y mínima de 25° a las cinco de la mañana, así como temperaturas interiores de entre 30° y 35°, siendo el punto crítico a las cinco de la tarde. (Ver figura 11 y [illegible]

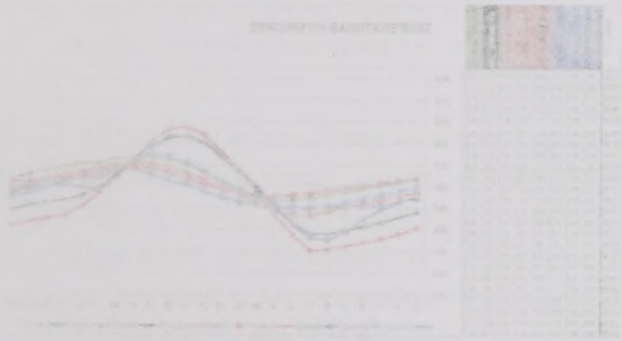


Figura 11. Temperaturas Interiores de las Viviendas estudiadas.
Fuente: Dr. Raúl Canto, Proyecto CONAVI CONACYT 18998T

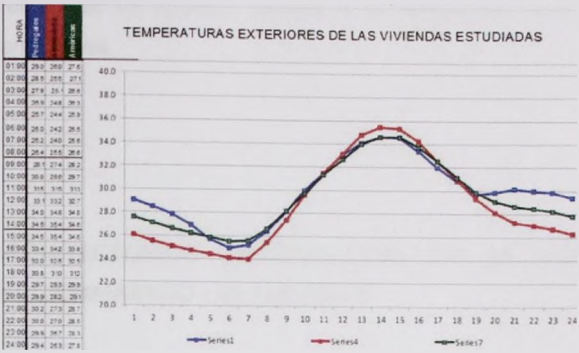


Figura 12. Temperaturas Interiores y Exteriores de las Viviendas estudiadas.
Fuente: Dr. Raúl Canto, Proyecto CONAVI CONACYT 168887

La percepción del calor es general, y los usuarios la atribuyen tanto a los materiales de construcción, como a la condición propia de la región climática, lo que condiciona al usuario a asumir la responsabilidad de proveer el confort en la vivienda, mediante la habilitación de sistemas de aires acondicionados y ventiladores, con un aumento en el costo de la energía eléctrica y efectos en la conformación de islas de calor.

La eliminación de áreas de absorción pluvial y el aumento de aires acondicionados, genera que el drenaje pluvial y de los aires acondicionados sean dirigidos a la calle, lo que produce encharcamientos ante la imposibilidad del drenaje urbano de absorber en tiempo la cantidad de agua. Estos encharcamientos tienen un efecto directo en la calidad del ambiente, debido a que en combinación con el soleamiento, producen vapor, aire caliente y sensación de calor, humedad y bochornos.

La escasez de vegetación, por la relativa falta de espacio en las viviendas y en el espacio urbano, produce que las construcciones unidas entre si, ya sea concreto o asfalto, conformen un solo bloque de transferencia de calor, por conducción al contacto, por convección al interior de las viviendas y por radiación y reflectancia

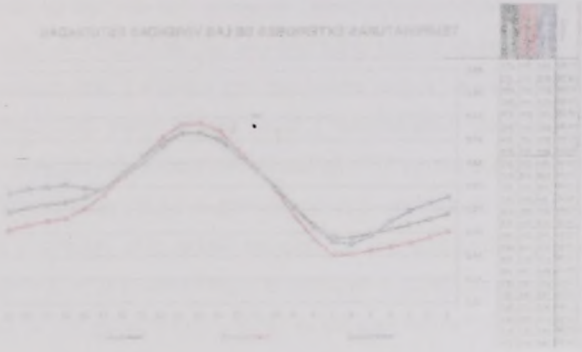


Figura 12. Temperaturas Interiores y Exteriores de las Viviendas estudiadas.
Fuente: Dr. Ricardo Cantú, Proyecto CONAVI CONACYT 18687

La percepción del calor es general, y los usuarios la atribuyen tanto a los materiales de construcción, como a la condición propia de la región climática, lo que condiciona al usuario a asumir la responsabilidad de proveer el confort en la vivienda, mediante la habilitación de sistemas de aires acondicionados y ventiladores, con un aumento en el costo de la energía eléctrica y efectos en la contaminación de islas de calor.

La eliminación de áreas de absorción pluvial y el aumento de aires acondicionados, generó que el drenaje pluvial y de los aires acondicionados sean dirigidos a la calle, lo que produce encharcamientos ante la imposibilidad del drenaje urbano de absorber en tiempo la cantidad de agua. Estos encharcamientos tienen un efecto directo en la calidad del ambiente, debido a que en combinación con el soleamiento, producen vapor, aire caliente y sensación de calor, humedad y bochornos.

La escasez de vegetación, por la relativa falta de espacio en las viviendas y en el espacio urbano, produce que las construcciones unidas entre sí, ya sea concreto o asfalto, conformen un solo bloque de transferencia de calor, por conducción al contacto, por convección al interior de las viviendas y por radiación y reflectancia

aun cuando el sol se ha ocultado, donde ni la ventilación, ni la lluvia logran refrescar los ambientes.

B. LO ARQUITECTONICO CONSTRUCTIVO EN LA VIVIENDA DEL FRACCIONAMIENTO LAS AMERICAS

A partir de que desarrolladores de vivienda del norte y centro del país expanden su crecimiento hacia la península de Yucatán, se inicia la construcción en Mérida de viviendas con materiales y sistemas constructivos diferentes a los tradicionales. Esto, aunado al auge que obtienen la sustentabilidad y los materiales ecológicos debido a los estímulos económicos promovidos por el gobierno, comienzan a ser utilizados cada vez mas nuevos materiales, no siempre económicos, lo que se obliga a buscar compensar este incremento con sistemas constructivos de mas rápida ejecución y más eficientes en su proceso de producción.

Ahora bien, para Oscar de la Torre[10] "la creación de nuevos materiales y sistemas constructivos para la vivienda, ha sido y será permanente, siempre para lograr un producto que proporcione mayor confort al usuario, mejor apariencia, durabilidad y sobre todo a menos costo"[11]

Bajo esta premisa, se pretende determinar los efectos que genera la introducción de nuevos materiales y sistemas constructivos en la vivienda y principalmente en los usuarios.

Un conjunto habitacional que permite realizar una comparativa entre un modelo de vivienda realizado con dos sistemas constructivos diferentes, es el

[10] Director General, Proyecto Estructural, S.A. y Ex-Presidente de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.
[11] Oscar de la Torre. Edificaciones de Mampostería para Vivienda. Capítulo 3 Materiales y Sistemas Constructivos para Vivienda de Mampostería. p. 3 Fundación ICA, A.C., Mexico DF. Tercera Edicion 2003

Fraccionamiento Las Américas. En primera y segunda etapa, las viviendas fueron construidas con muros de block y cubiertas de vigueta y bovedilla, identificado como el sistema tradicional para la construcción de vivienda en Mérida.

En éstas etapas modificó la cimentación tradicional sustituyendo la mampostería de piedra por zapatas corridas de concreto sobre plataformas de relleno compactado y en las etapas posteriores sustituyó los muros de block hueco por la utilización de muros cargadores y divisorios de concreto para sus viviendas de un nivel pero conservó el diseño arquitectónico de las viviendas ofertadas con algunas variaciones formales en fachada y acabados

1. El Sistema Tradicional

La construcción de vivienda posterior a dos primeros conjuntos de vivienda producida en serie en Mérida, el reparto José Dolores Patrón y la colonia. Miguel Alemán, comienza a realizarse con materiales industrializados, especializándose también la mano de obra en la utilización de estos elementos, de tal forma que, ya no solamente se utilizan en la producción de vivienda en serie, sino también en la vivienda de autoconstrucción frecuentando su uso y estableciendo así un nuevo sistema constructivo tradicional.

Los materiales industrializados y el sistema constructivo utilizado con mayor frecuencia en la edificación de vivienda, se conoce en la región como sistema de block vigueta y bovedilla.

Para efectos de la presente investigación, se denomina como tradicional, a éste sistema constructivo ya que actualmente "tienen un profundo arraigo en la

Fraccionamiento Las Americas. En primera y segunda etapa las viviendas fueron construidas con muros de block y cubiertas de viguetas y bovedilla, identificado como el sistema tradicional para la construcción de vivienda en Merida.

En éstas etapas modificó la cimentación tradicional sustituyéndola mampostería de piedra por zapatas corridas de concreto sobre plataformas ya rellenas compactado y en las etapas posteriores sustituyo los muros de block por la utilización de muros cargadores y divisorios de concreto para sus viviendas de un nivel, pero conservó el diseño arquitectónico de las viviendas rehechas con algunas variaciones formales en tabiques y acabados.

1. El Sistema Tradicional

La construcción de vivienda posterior a dos primeros conjuntos de vivienda producida en serie en Merida, el repartó José Dolores Patron y Solicna, Miguel Alemán, comienza a realizarse con materiales industrializados, especializándose también la mano de obra en la utilización de estos elementos, de tal forma que ya no solamente se utilizan en la producción de vivienda en serie, sino también en la vivienda de autoconstrucción fraccionando su uso y estableciendo así un nuevo sistema constructivo tradicional.

Los materiales industrializados y el sistema constructivo utilizado con mayor frecuencia en la edificación de vivienda, se conoce en la región como sistema de block, vigueta y bovedilla.

Para efectos de la presente investigación, se denomina como tradicional a éste sistema constructivo ya que actualmente "tienen un profundo arraigo en la

población en general, a pesar de no tener algún conocimiento sobre construcción o sin estar envueltos en el quehacer arquitectónico"[12]. y su método de construcción es "[...] identificado con la identidad de construir de una comunidad o un pueblo[...]"[13] es decir, permanece en la memoria de sus habitantes, y se vincula con las acciones cotidianas del vivir de la gente.

Dentro de las ventajas del sistema constructivo tradicional podemos mencionarlas que propone el arquitecto Tomás Sosa, que el usuario se identifica con él sistema y sus materiales, probablemente por "las ventajas que ofrecen ante el clima, su resistencia estructural, seguridad,etc [...] además de considera que la construccion de su espacio habitable es una inversion de toda la vida, siendo ésta forma de construirlo una garantia para lograrlo" [14].

En Yucatán, es una técnica constructiva conocida y manejada, desde hace mas de 35 años, por lo que pudiera considerse a la mano de obra de la región como especializada empiricamente en este sistema, lo que repercute nuevamente en su aceptacíon y reconocimiento por parte del usuario, y en mayor oferta de mano de obra que a su vez genera mejores costos. Este aprendizaje empirico puede tambien considerarse como una desventaja, ya que no existe especializacion escolarizada o profesonalizante de la mano de obra, y hay una variacion en la calidad del trabajo ya que depende más de la habilidad del trabajador que del conocimiento adquirido.

La produccion industrializada de los materiales y componentes de este sistema, en la región permiten que la oferta mantenga precios competitivos y asequibles a todos los niveles socioeconómicos, lo que tambien es una ventaja para la

---

[12] Poo R., Aurora, Cervantes A., Alejandro, Vilchis S., Rubén, Carpio U., César, Rodríguez M., Jorge, Sosa P., Tomás, Ramírez A., Alberto. "La aplicación de sistemas constructivos alternativos de vivienda de bajo costo y su impacto en el usuario". Anuario 1999. Grupo de administración para el Diseño. Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. División de Ciencias y Artes para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. México, D.F. 1999. pp. 97-118..

[13] Ortigosa, María, Gonzalez Marina, Molina Nixon. La apropiabilidad de la tecnología tradicional para la vivienda de bajo costo en Marcaibo. Venezuela. Espacio Abierto, julio-septiembre, año/vol. 11, numero 003. Asociación Venezolana de Sociología. Maracaibo, Venezuela pp. 497-525. 2002

[14] *Idem*

edificacion de vivienda, pues para la edificacion masiva, la accesibilidad de los materiales, es un elemento clave para la culminacion en tiempo y forma de los objetivos.

Otra ventaja del sistema, son las dimensiones de los componentes, que facilita su manejo y transporte, ademas de que permite el crecimiento progresivo de la vivienda.

Dentro de las desventajas del sistema, se encuentra falta de certeza en las cimentaciones, pues no siempre es costeable un estudio de suelos, y aún con el estudio siempre existe el riesgo de tener algun imprevisto como bancos de material y oquedades. Otra desventaja es el tiempo de ejecución debido a sus procesos secuenciales. En promedio una vivienda de 75 m2 realizada con el sistema tradicional se construye en 85 días debido a que el numero de procesos a ejecutar es alto y secuencial, lo que resulta una desventaja frente a otros sistemas constructivos de mayor rapidez de ejecución.

El mayor tiempo de ejecución tambien repercute en los costos de producción de la vivienda, tanto en el costo directo (pago de mano de obra) como en los indirectos (pago de seguro social para la mano de obra).

Para la descripción del sistema constructivo y las especificaciones de este sistema, se tomaron como referencia los planos constructivos de tres conjuntos habitacionales, de tres desarrolladoras de vivienda en Mérida, realizadas en el transcurso de los últimos 20 años, además de los conocimientos adquiridos en la práctica profesional durante la ejecución de este tipo de viviendas.

La edificación de viviendas tradicionales en serie, se inicia con la limpieza del terreno natural. Esta consiste en la eliminación de vegetación existente, troncos, rocas sueltas, y cualquier elemento que pudiera interferir en el proceso de construcción. Este proceso de limpieza que se realiza tanto en pequeños fraccionamientos, como en grandes desarrollos, provoca la deforestación de la zona, tema abordado con mayor detalle en la sección anterior.

edificación de vivienda, pues para la edificación masiva, la accesibilidad de los materiales, es un elemento clave para la culminación en tiempo y forma de los objetivos.

Otra ventaja del sistema, son las dimensiones de los componentes, que facilita su manejo y transporte, además de que permite el crecimiento progresivo de la vivienda.

Dentro de las desventajas del sistema, se encuentra falta de cultura en las cimentaciones, pues no siempre es costeable un estudio de suelos, y aún con el estudio siempre existe el riesgo de tener algún imprevisto como bancos de material y oquedades. Otra desventaja es el tiempo de ejecución debido a sus procesos secuenciales. En promedio una vivienda de 75 m2 realizada con el sistema tradicional se construye en 65 días debido a que el número de procesos a ejecutar es alto y secuencial, lo que resulta una desventaja frente a otros sistemas constructivos de mayor rapidez de ejecución.

El mayor tiempo de ejecución también repercute en los costos de producción de la vivienda, tanto en el costo directo (pago de mano de obra) como en los indirectos (pago de seguro social para la mano de obra).

Para la descripción del sistema constructivo y las especificaciones de este sistema, se tomaron como referencia los planos constructivos de tres conjuntos habitacionales, de tres desarrolladoras de vivienda en Mérida, realizados en el transcurso de los últimos 20 años, además de los conocimientos adquiridos en la práctica profesional durante la ejecución de este tipo de viviendas.

La edificación de viviendas tradicionales en serie, se inicia con la limpieza del terreno natural. Este consiste en la eliminación de vegetación existente, troncos, rocas sueltas, y cualquier elemento que pudiera interferir en el proceso de construcción. Este proceso de limpieza que se realiza tanto en pequeños fraccionamientos, como en grandes desarrollos, provoca la deforestación de la zona, tema abordado con mayor detalle en la sección anterior.

Al hablar de vivienda en serie, establecemos que se construirá más de una vivienda, por lo que la limpieza del terreno suele realizarse con medios mecánicos, como retroexcavadoras, trascabos, mini cargadores, etc., que durante el proceso de limpieza, realizan simultáneamente una nivelación general del terreno (figura 13).

Figura 13. Limpieza y nivelación del terreno con medios mecánicos.
Fuente: archivo propio

Esta nivelación facilita el trazo de las viviendas, tanto para el señalamiento de bancos de nivel como marcar los puntos generales de trazo o mojoneras que servirán para la lotificación de las viviendas.

En la construcción de las viviendas del fraccionamiento Las Américas I, el siguiente proceso posterior a la limpieza del terreno, es la elaboración de plataformas de material inerte compactadas, sobre las cuales se realiza el trazo de las viviendas.

En la vivienda tradicional construida en serie, el trazo suele hacerse directamente sobre el terreno natural ya nivelado (figura 14).

Figura 14. Trazo de vivienda sobre terreno natural.
Fuente: archivo propio

Una vez establecidos los puntos de trazo de cada lote, la cuadrilla de albañiles que se encargará de la cimentación, procede al trazo de los ejes de la vivienda. Esta etapa del proceso la realiza un maestro albañil con un ayudante.

El trazo, es una actividad clave en la correcta ejecución de la vivienda, ya que afecta directamente las actividades posteriores de tal forma que, un error en el trazo puede impactar en el tiempo de terminación de la vivienda, esto es, no solo puede afectar la mala ubicación de la vivienda dentro del predio, sino también las dimensiones de los espacios y la perpendicularidad y paralelismo de los muros. Si el error no se detecta en el trazo, puede derivar en demoliciones y reproceso que impactan directamente en los tiempos de terminación de la obra.

La cimentación tradicional se realiza a base de mampostería de piedra de la región de 30 cm de espesor, desplantada sobre roca firme. Para llegar al primer lecho de roca firme, se realiza la excavación manual, con ayuda de pico y pala, del terreno sobre los ejes ya trazados. Con una barreta, se verifica que el lecho de roca al que se haya llegado, sea una capa sólida y no piedras sueltas de gran tamaño (figura 15).

Figura 14. Casa de vivienda sobre terreno natural
Fuente: autores propio

Una vez establecidos los puntos de trazo de cada lote, la cuadrilla de albañiles que se encargará de la cimentación, procede al trazo de los ejes de la vivienda. Esta etapa del proceso la realizan un maestro albañil con un ayudante.

El trazo, es una actividad clave en la correcta ejecución de la vivienda, ya que afecta directamente las actividades posteriores de tal forma que, un error en el trazo puede impactar en el tiempo de terminación de la vivienda, esto es, no solo puede afectar la mala ubicación de la vivienda dentro del predio, sino también las dimensiones de los espacios y la perpendicularidad y paralelismo de los muros. Si el error no se detecta en el trazo, puede derivar en demoliciones y reprocesos que impactan directamente en los tiempos de terminación de la obra.

La cimentación tradicional es realizada a base de mampostería de piedra de la región, de 30 cm de espesor, desplantada sobre roca firme. Para llegar al primer lecho de roca firme, se realiza la excavación manual, con ayuda de pico y pala, del terreno sobre los ejes ya trazados. Con una barreta, se verifica que el lecho de roca al que se haya llegado, sea una capa sólida y no piedras sueltas de gran tamaño (figura 15).

Figura 15. Excavación y verificación del nivel de roca firme
Fuente: archivo propio

Para forjar el cimiento, las piedras de hilada se unen con un mortero hecho a base de cemento gris, cal y polvo, en proporción 1:4:12, esto es, por cada saco de cemento, se adicionan 4 sacos de cal y 12 latas de polvo. El cimiento debe ser plomado durante el proceso y debe entrañarse con cuñas de piedra en ambas caras para garantizar la uniformidad en la transferencia de cargas hasta la roca (figura 16)

Figura 16. Cimiento de mampostería de piedra de hilada entrañado a dos caras
Fuente: archivo propio

Figura 15. Excavación y verificación del nivel de roca firme
Fuente: archivo propio

Para fijar el cimiento, las piedras de hilada se unen con un mortero fluido a base de cemento gris, cal y polvo, en proporción 1:4:12 esto es, por cada saco de cemento, se adicionan 4 sacos de cal y 12 latas de polvo. El cimiento debe ser plomado durante el proceso y debe entrañarse con cuñas de piedra en ambas caras para garantizar la uniformidad en la transferencia de cargas hasta la roca (Figura 16).

Figura 16. Cimiento de mampostería de piedra de hilada entrañado a dos caras
Fuente: archivo propio

En Yucatán, el subsuelo, conformado de roca caliza de alta resistencia, se encuentra a poca profundidad de la superficie, lo que permite que la cimentación se asiente en el primer lecho de roca firme que se encuentre.

Cuando la profundidad de la roca firma excede los 1.50 m, se rellena la zona excavada con concreto ciclópeo sobre el cual se desplanta el cimiento de mampostería (figura 17) Si la roca firme se encuentra a profundidades mayores a los 2.50 a 3m se procede a cambiar el tipo de cimentación.

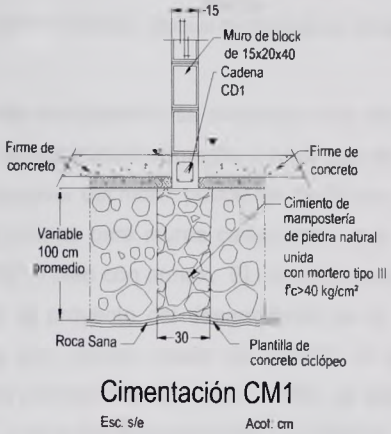


Figura 17. Detalle de cimentación a base de mampostería de piedra.
Fuente: Bloque de Autocad de uso público

En la vivienda construida en las etapas 1 y 2 del fraccionamiento Las Americas I, la cimentación tradicional fue sustituida por una losa de concreto armada reforzada con zapatas corridas (ver figura 18)

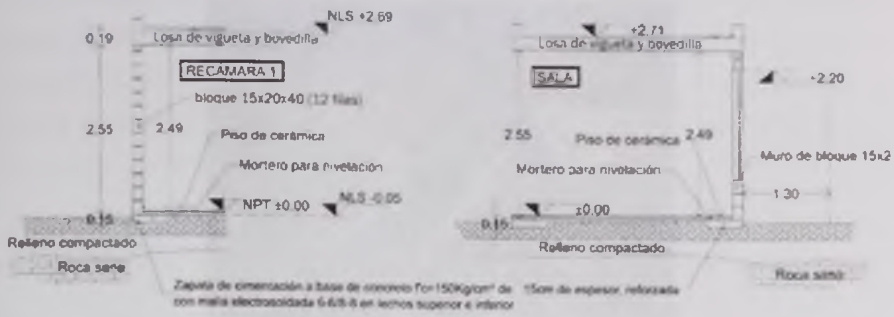


Figura 18. Vivienda en primera y segunda etapa, desarrollo habitacional Las Américas, Mérida
Fuente: GRUPO SADASI, Manual del Propietario, Mérida, Yucatán, 2012

Sobre el cimiento de mampostería se construye una cadena de concreto armado, que distribuirá las cargas horizontalmente, y en la que se asienta el muro de block. Dependiendo del espesor del muro, puede ser de 20 cm a 12cm de ancho (incluso 10 cm si no son cadenas para muros cargadores) por 15 cm de alto, reforzada con 4 varillas de 3/8" o bien con armex. El concreto puede variar de 150 kg/cm2 a 250 kg/cm2 según el proyecto del desarrollador de la vivienda. El molde de la cadena se realiza con cimbra común de madera de pino, aunque ya es mas frecuente el uso de polines metálicos para tal fin, ya que puede ser usada mayor número de veces, y no sufre deformaciones. La cadena, una vez descimbrada, se impermeabiliza con asfalto oxidado aplicado en caliente (chapopote), para evitar que la humedad del terreno sea transferida a los muros. (figura 19).

Imagen 19. Impermeabilización de cadena de cimentación de concreto.
Fuente: Archivo propio

En el fraccionamiento Las Américas I etapas 1 y 2, la función de la cadena armada es absorbida por la zapata corrida de concreto.

Parte de la cimentación, son también los anclajes para los castillos, ya sean armados o ahogados. Dependiendo de las especificaciones del constructor, se utiliza concreto de 200kg/cm2 a 150 kg/cm2, armado con armex o varilla corrugada(4 varillas de 3/8"), de 30x30 cm de sección, asentado sobre roca firme para los anclajes de castillos armados y de 30x30x30cm para el anclaje de castillos ahogados. (figura 20)

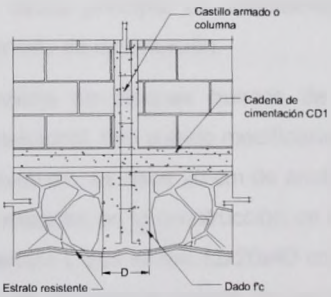


Figura 20. Detalle de cadena de cimentación y anclajes de castillos armados
Fuente: Bloque de Autocad de uso público

En la edificación de vivienda en serie en Mérida, la falta de supervisión o el afán de economizar en algunos conceptos, conlleva a realizar cimentaciones de menores dimensiones, las cuales no llegan a roca firme, lo que posteriormente puede generar fallas estructurales que provocan grietas de 45° características en los muros con asentamientos (figura 21)

Figura 20. Grieta por asentamiento de cimentación.
Fuente: https://lzcaldia.wordpress.com/2010/12/

En el caso de las viviendas analizadas en las primeras dos etapas del fraccionamiento Las Américas, se detectaron grietas por asentamiento, en los muros sin embargo la causa principal de asentamiento es la compactación insuficiente de las plataformas de cimentación.

Los muros de mampostería de bloques huecos de concreto vibroprensado utilizado en el sistema tradicional, han sufrido modificaciones en sus dimensiones, pasando de medir 20x20x40 cm, es decir 20 cm de ancho, 20 cm de alto y 40 cm de largo, a los bloques utilizados en la construcción de la vivienda de block en el fraccionamiento Las Américas I, que miden 12x20x40 cm. Esta diferencia de 8 cm en el espesor del muro, no representa riesgos de tipo estructural, sin embargo, dificulta las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, y los resanes

posteriores en el muro no siempre se realizan correctamente, pudiendo generar grietas de adherencia en los muros.

El procedimiento para la construcción del muro de mampostería de block requiere que si el muro a construir es un muro aparente, se verifique el plomo a cada hilada, si es un muro con acabado común es aceptable verificarse cada tres hiladas. Independientemente del tipo de acabado el muro requiere que las juntas, realizadas con mortero sean uniformes, y los bloques se coloquen cuatrapeados. Igualmente debe verificarse el nivel cada tres hiladas.(figura 21).

Figura 21. Muro de mampostería de bloques huecos de concreto vibroprensado
Fuente: Archivo propio

Es importante señalar que como refuerzo vertical para contrarrestar el empuje por viento, y como elemento de amarre, los castillos son elementos clave en el sistema murario, ya que se integran con las cadenas de cimentación y enrase dándole resistencia y haciendo que el conjunto funcione como un solo elemento. Se utilizan en Yucatán principalmente el castillo armado con varillas corrugadas de acero o bien con armex, y el castillo ahogado. El castillo armado se coloca generalmente en las esquinas o a cada 3 o máximo 4 metros lineales de muro. Dependiendo del claro del vano, a los costados puede llevar castillo armado o

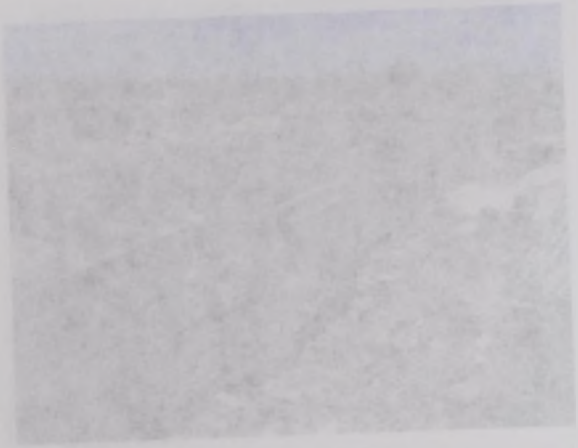
ahogado. Los castillos ahogados se colocan en cruces de muro, terminaciones de mochetas, y a los costados de los vanos en claros pequeños (figura 22)

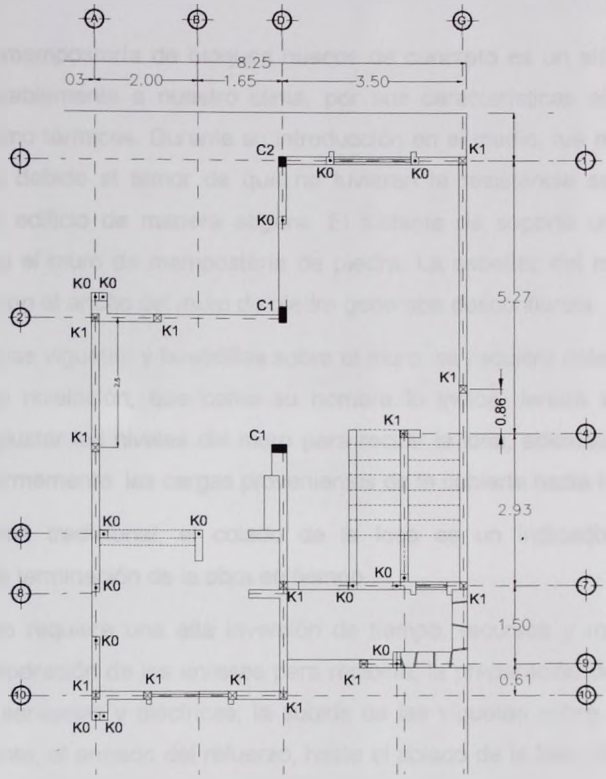
Durante el proceso de construcción de los muros, una ves definidos los vanos, se procede a colar los cerramientos armados (con varilla o de manera incorrecta con armex) mismos que ayudaran a repartir las cargas a los costados para poder librar los claros. (figura 23)

En esta etapa también se realiza el armado y cimbrado de trabes que pueden ser coladas o no integralmente con la losa. Se anexa

Figura 23. Colado de cerramientos sobre vanos

Fuente: Archivo propio





Estructural de Castillos y Columnas

Planta Baja, opcion B

Esc: 1:125 Acot:m

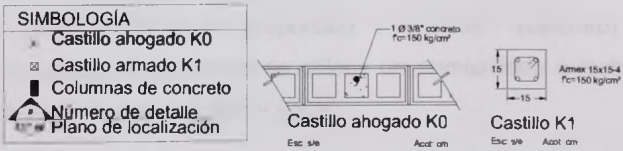


Figura 22. Ejemplificación de ubicación de castillos armados y ahogados en una vivienda construida con sistema tradicional

Fuente: Archivo propio

Figura 22. Planta de ubicación de castillos armados y ahogados en una vivienda construida con sistema tradicional
Fuente: Archivo propio

El muro de mampostería de bloques huecos de concreto es un sistema que se adapto favorablemente a nuestro clima, por sus características aislantes tanto acústicas como térmicas. Durante su introducción en el medio, fue rechazado por los usuarios debido al temor de que no tuvieran la resistencia suficiente para construir un edificio de manera segura. El sistema de soporte utilizado hasta entonces era el muro de mampostería de piedra. La esbeltez del muro de block comparado con el ancho del muro de piedra generaba desconfianza.

Para coloca las viguetas y bovedillas sobre el muro, se requiere colar una cadena de enrase o nivelación, que como su nombre lo indica, tendrá la función de preparar y ajustar los niveles del muro para recibir la losa, además de ayudar a repartir uniformemente las cargas provenientes de la cubierta hacia los muros.

En el sistema tradicional, el colado de la losa es un .indicador clave para determinar la terminación de la obra en tiempo.

Este proceso requiere una alta inversión de tiempo, recursos y mano de obra, desde la preparación de los enrases para recibirla, la preparación de las tuberías hidráulicas, sanitarias y eléctricas, la subida de las viguetas sobre los muros, el apuntalamiento, el armado del refuerzo, hasta el colado de la losa. (figuras 24, 25 y 26). Dependiendo de los metros cuadrados a cubrir, puede requerir renta de maquinaria especializado o concreto premezclado para agilizar la terminación. Para terminar con la construcción de la cubierta, se coloca un derretido, a base de cemento cal y polvo en proporción 1:27:9 para sellar los poros y uniformizar el acabado superior. Posteriormente se coloca un mortero pobre a base de cemento, cal, polvo y grava en proporción 1:18:27:36 (calcreto) para dar pendientes a la azotea, y por ultimo se coloca un enmasillado o lechada como acabado final a base de cemento gris y agua.

Existe la costumbre que el día del colado de la losa, se recompensa al personal con una comida por el esfuerzo realizado. Adicionalmente es un momento esperado por el personal, ya que la semana del colado de la losa, reciben un pago

superior al promedio, ya que es uno de los conceptos mejor pagados en el proceso de construcción de este sistema.

Figura 24. Cadena de enrase o nivelación, colocación de viguetas, bovedillas y apuntalamiento

Fuente: Archivo propio

Figura 25. Colocación del acero de refuerzo y de preparación de tuberías para instalaciones hidráulicas y sanitarias

Fuente: Archivo propio

Figura 26. Inicio de colado de losa de vigeta y bovedilla

Fuente: Archivo propio

Las instalaciones hidráulicas, también han tenido procesos de modernización en los materiales utilizados al pasar de tubería de fierro fundido al cobre, y de ahí al pvc hidráulico y CPVC.

En las instalaciones sanitarias, las tuberías forjadas dieron paso al uso de pvc sanitario, y las fosas sépticas han sido sustituidas por drenaje sanitario colectivo. Para finalizar el presente apartado, en la figura 27 podemos observar un detalle constructivo del sistema tradicional, mismo que muestra desde la cimentación hasta los acabados de azotea.

Los acabados utilizados en el sistema tradicional, es a base tres capas de morteros de cemento, cal y polvo en distintas proporciones, conocidos como rich, emparche y estuco. En la actualidad estos acabados están siendo poco a poco desplazados, principalmente en la vivienda producida en serie, con el fin de disminuir el tiempo de producción, y son sustituidos por pastas elastomericas o masillas de aplicación directa sobre el muro a una capa.

Figura 26. Inicio de colado de losa de vigeta y bovedilla

Fuente: Archivo propio

Las instalaciones hidráulicas, también han tenido procesos de modernización en los materiales utilizados al pasar de tubería de fierro fundido al cobre y de ahí al pvc hidráulico y CPVC.

En las instalaciones sanitarias, las tuberías forjadas dieron paso al uso de pvc sanitario, y las fosas sépticas han sido sustituidas por drenaje sanitario colectivo. Para finalizar el presente apartado, en la figura 27 podemos observar un detalle constructivo del sistema tradicional, mismo que muestra desde la cimentación hasta los acabados de azotea.

Los acabados utilizados en el sistema tradicional es a base tres capas de morteros de cemento, cal y polvo en distintas proporciones, conocidos como rich, emparche y estuco. En la actualidad estos acabados están siendo poco a poco desplazados, principalmente en la vivienda producida en serie, con el fin de disminuir el tiempo de producción. Y son sustituidos por pastas elastomeros o masillas de aplicación directa sobre el muro a una capa.

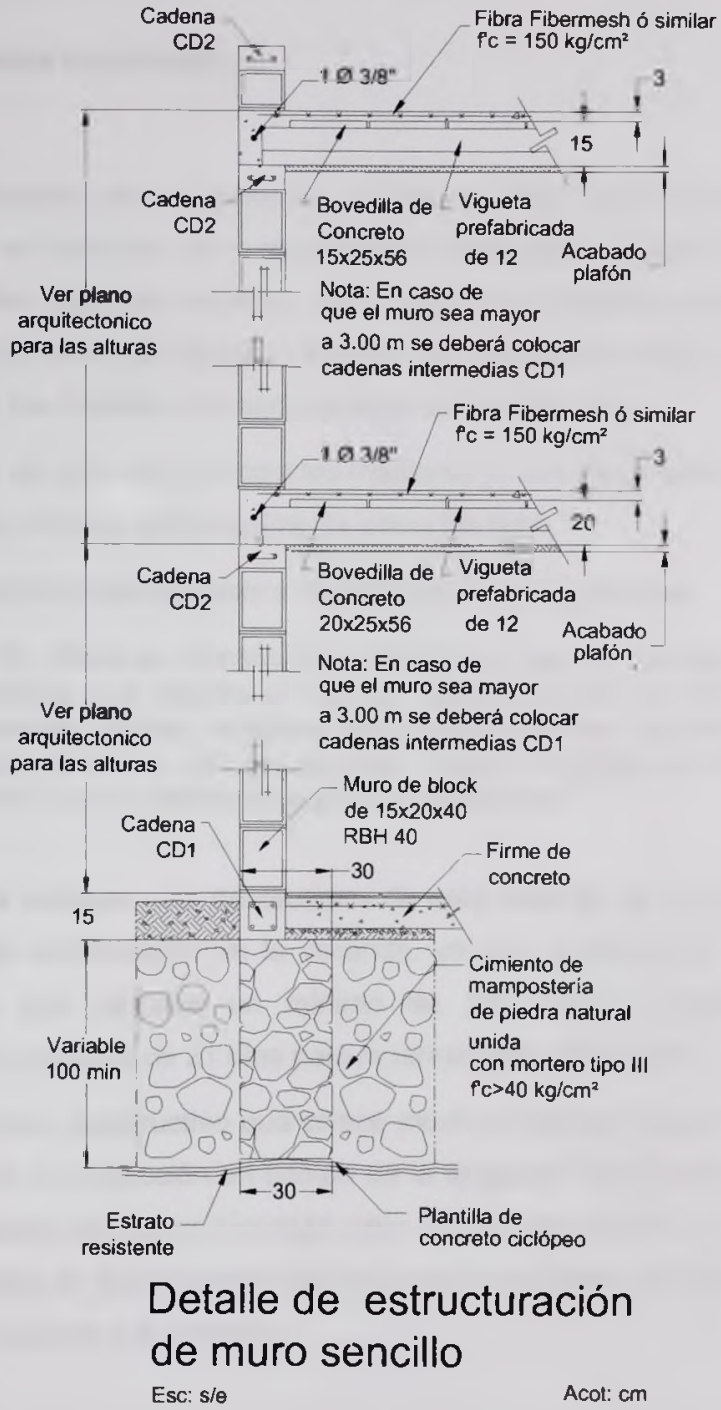


Figura 26. Detalle constructivo de sistema constructivo tradicional

Fuente: Archivo propio

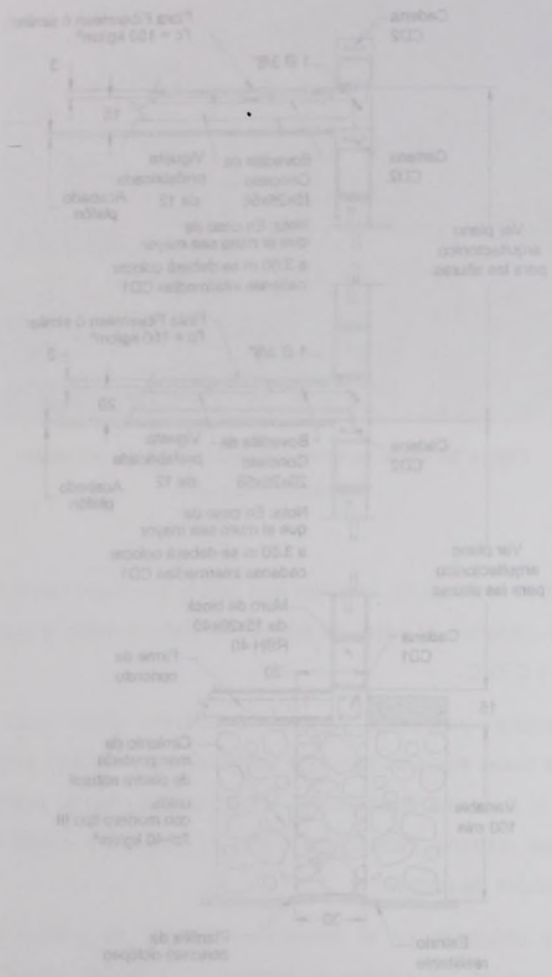


Figura 28. Detalle constructivo de sistema constructivo tradicional

Fuente: Archivo propio

2. El Sistema Introducido

En la edificación de viviendas de la tercera etapa del fraccionamiento Las Americas, se introduce un nuevo sistema constructivo a base de cimentación de losa de concreto armado, con muros de concreto colados en obra, conservando la losa de vigueta y bovedilla en la cubierta, como una adaptación climática a los modelos utilizados en otras zonas del país.

Los muros de concreto son colados mediante el uso de cimbras metálicas con un sistema conocido comercialmente como Mecano.

Uno de distribuidores en México de este sistema nos dice que

> "El Sistema Constructivo Meccano, es un sistema de cimbras metálicas que encofra el 100 por ciento de una vivienda: muros, losa, escaleras, pretiles, etcétera; que permite colados monolíticos y produce -según el molde del que se trate- cuatro viviendas por día en un solo colado, con un reducido grupo de operadores"[15]

Una de las ventajas más destacables de este sistema, es la reducción en los tiempos de construcción de la vivienda, ya que a diferencia de la vivienda tradicional que requiere un mínimo de 120 días, el sistema Meccano únicamente requiere de 21 días para la terminación de la obra.

Es un sistema constructivo que ofrece muchas ventajas para el desarrollador de vivienda. La reducción en tiempo de la ejecución de la vivienda, de casi el 90% repercute en menor inversión para el pago de mano de obra y ahorros considerables en los indirectos de la obra por conceptos de servicios médicos y de aportaciones a la vivienda.

[15] Recuperado en http://www.meccano.mx/site/m_acero.htm el 25 de agosto de 2013

2. El Sistema Introducido

En la edificación de viviendas de la tercera etapa del freccionamiento Las Americas se introduce un nuevo sistema constructivo a base de cimentación de losa de concreto armado, con muros de concreto colados en obra, conservando la losa de vigueta y bovedilla en la cubierta como una adaptación climática a los modelos utilizados en otras zonas del país

Los muros de concreto son colados mediante el uso de cimbras metálicas con un sistema conocido comercialmente como Meccano

Uno de distribuidores en México de este sistema nos dice que

> "El Sistema Constructivo Meccano es un sistema de cimbras metálicas que encofra al 100 por ciento de una vivienda muros, losa, escaleras, pretiles, etcétera, que permite colados monolíticos y produce -según el molde del que se trate- cuatro viviendas por día en un solo colado, con un reducido grupo de operadores"[15]

Una de las ventajas más destacables de este sistema, es la reducción en los tiempos de construcción de la vivienda, ya que a diferencia de la vivienda tradicional que requiere un mínimo de 120 días, el sistema Meccano únicamente requiere de 21 días para la terminación de la obra

Es un sistema constructivo que ofrece muchas ventajas para el desarrollador de vivienda. La reducción en tiempo de la ejecución de la vivienda, de casi el 90% repercute en menor inversión para el pago de mano de obra ; y ahorros considerables en los indirectos de la obra por conceptos de servicios médicos y de aportaciones a la vivienda.

[15] Recuperado en http://www.meccano [illegible] visto jtm el 25 de agosto de 2013

Otra ventaja del sistema es que al ser una misma cimbra que se usa en varias viviendas permite ofertar un producto regular y estandarizado lo que facilita su cuantificación y permite asegurar los resultados de los presupuestos en tiempo y costo.

Las ventajas que nos ofrece el distribuidor en México son:

- **Alta producción** (proceso lineal). Hasta 5 viviendas completas por semana por molde (20 viviendas por semana con un molde cuádruplex)
- **Eficiencia**. Mayor productividad disminuyendo operaciones en la obra (acarreo de materiales, alineaciones, niveles, preparaciones, reparaciones posteriores, acabados milimétricos finales, auto-ajustables, etc).
- **Fácil y simple de aprender a utilizar**. No se necesita personal calificado ya que nuestro sistema es FACIL DE APRENDER y SIMPLE DE USAR.
- **Repetitivo.** El sistema de producción lineal permite repetir las operaciones logrando menor tiempo, mayor calidad y cero errores.
- **Integral.** En un solo evento se obtienen muros, losas, adornos decorativos, escaleras, detalles entre otros, todo esto en un solo evento.

Como podemos observar, las ventajas que se presentan del sistema son ventajas para el proceso de producción de la vivienda, en ningún caso se habla de las ventajas que puede tener un usuario al adquirir una vivienda realizada bajo este proceso constructivo.

La ventaja de reducción de tiempo y costo en la ejecución de vivienda producida en serie con este sistema, se convierte en una desventaja para la mano de obra, ya que para obtener los mismos ingresos que le generaba la construcción de una vivienda con sistema tradicional tiene que construir un mayor numero de casas del sistema introducido.

En la sección de resultados se abundará sobre las desventajas que genera este sistema constructivo y la manera en la que afectan al usuario

El desconocimiento en el sistema constructivo y el alto costo de inversión para adquirir un molde de concreto, propicia que no sea una opción viable para el usuario al momento de querer remodela o ampliar su vivienda.

Otra ventaja del sistema es que al ser una misma cimbra que se usa en varias viviendas permite obtener un producto regular y estandarizado lo que facilita su cuantificación y permite asegurar los resultados de los presupuestos en tiempo y costo.

Las ventajas que nos ofrece el distribuidor en México son

- Alta productividad (proceso lineal) Hasta 5 viviendas completas por semana por molde (20 viviendas por semana con un molde [illegible])
- Eficiencia. Mayor productividad disminuyendo operaciones en la obra (acarreo de materiales, alineaciones, niveles, preparaciones, reparaciones posteriores, acabados mínimíticos finales, ajuste-ajustables etc)
- Fácil y simple de aprender a utilizar. No se necesita personal calificado ya que nuestro sistema se FACIL DE APRENDER y SIMPLE DE USAR
- Adaptativo. El sistema de producción lineal permite repetir las operaciones logrando menor tiempo, mayor calidad y cero errores
- Integral. En un solo evento se obtienen muros, losas, adornos decorativos escaleras, detalles entre otros, todo esto en un solo evento

Como podemos observar, las ventajas que se presentan del [illegible] son ventajas para el proceso de producción de la vivienda en ningún caso se habla de las ventajas que puede tener un usuario al adquirir una vivienda realizada bajo este proceso constructivo.

La ventaja de reducción de tiempo y costo en la ejecución de vivienda producida en serie con este sistema, se convierte en una desventaja para la mano de obra, ya que para obtener los mismos ingresos que le generaba la construcción de una vivienda con sistema tradicional tiene que construir un mayor numero de casas del sistema introducido.

En la sección de resultados se ahondará sobre las desventajas que genera este sistema constructivo y la manera en la que afectan al usuario.

El desconocimiento en el sistema constructivo y el alto costo de inversión para adquirir un molde de concreto, propicia que no sea una opción viable para el usuario al momento de querer remodelar o ampliar su vivienda.

Como proceso Constructivo Meccano es un "metodo lineal, sistematico, de eventos idénticos, que controla la producción y logra un ahorro considerable en costos de supervisión, administración, producción y financieros."[16]

A grades rasgos, las etapas del proceso de construcción de una vivienda con este sistema son:

Nivelación y escuadre de la cimbra de cimentación.

Trazo con plantilla

Excavaciones

Cimbra de cimentación, instalación hidro-sanitaria, gas, eléctrica, acero de refuerzo

Colado de cimentación

Colocación de acero de refuerzo en muros

Colocación de cimbra para muros e instalación hidráulica y eléctrica

Colocación de cimbra para losa

Colado monolítico para muros y losa

Descimbrado

Obra negra terminada

Aplicación de acabados

Casa Terminada

Estos procesos inician propiamente una vez terminada la plataforma de cimentación debidamente compactada.

A continuación se presentarán los planos constructivos e imágenes de los procesos constructivos de una vivienda tipo realizada con este sistema constructivo introducido, para posteriormente pasar a los resultados y conclusiones

[16] http://www.meccano.mx/site/proceso.htm

La cimentación de la vivienda es a base de zapatas corridas sobre la que se asienta una losa armada, (fig. 27, 28) excavadas en las plataformas de cimentación (figura 29)

Figura 29. Terraceerias para elaboración de plataformas de cimentación
Fuente: Archivo propio

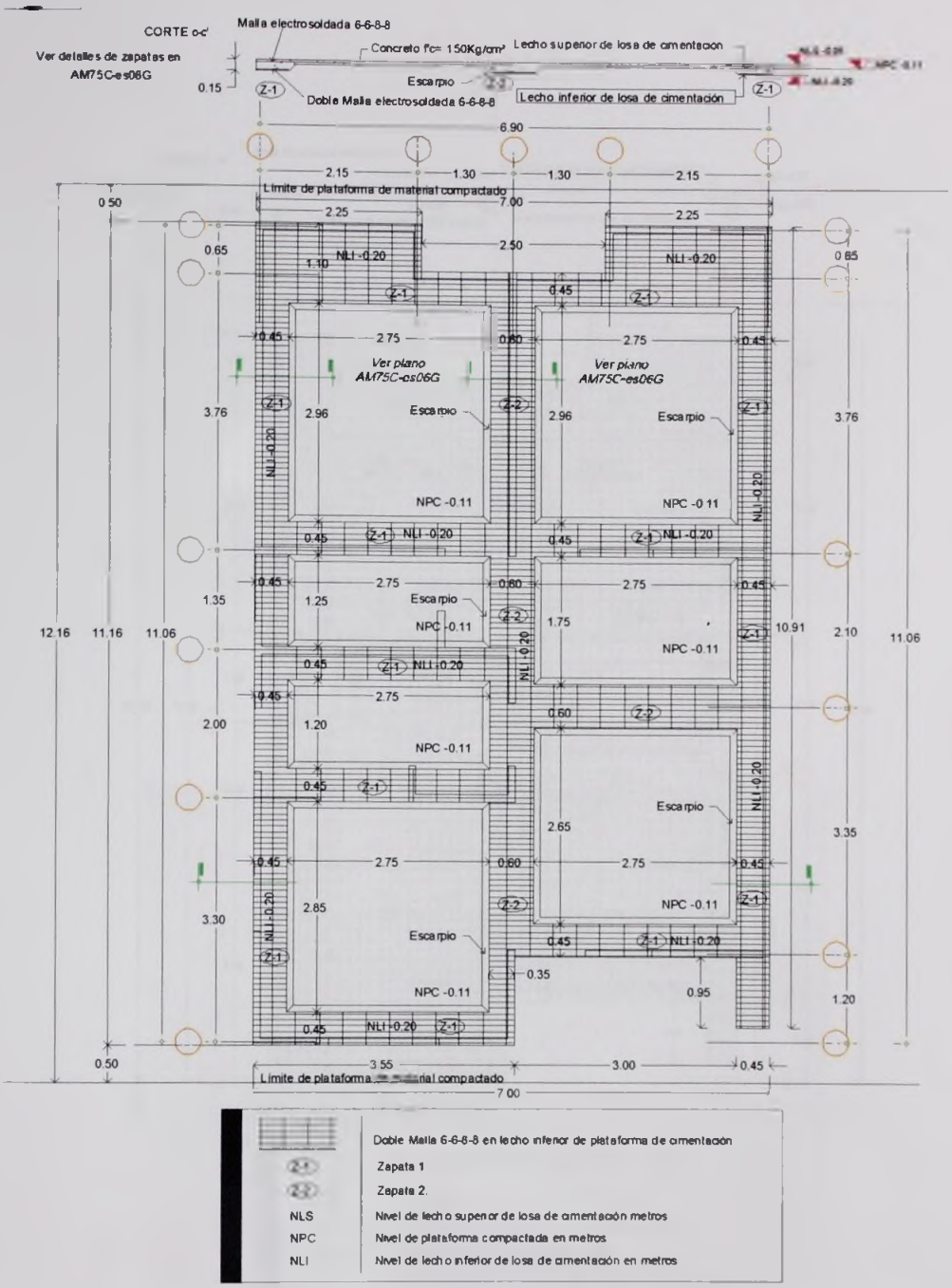


Figura 27. Planta de cimentación del lecho inferior
Fuente: Archivo propio

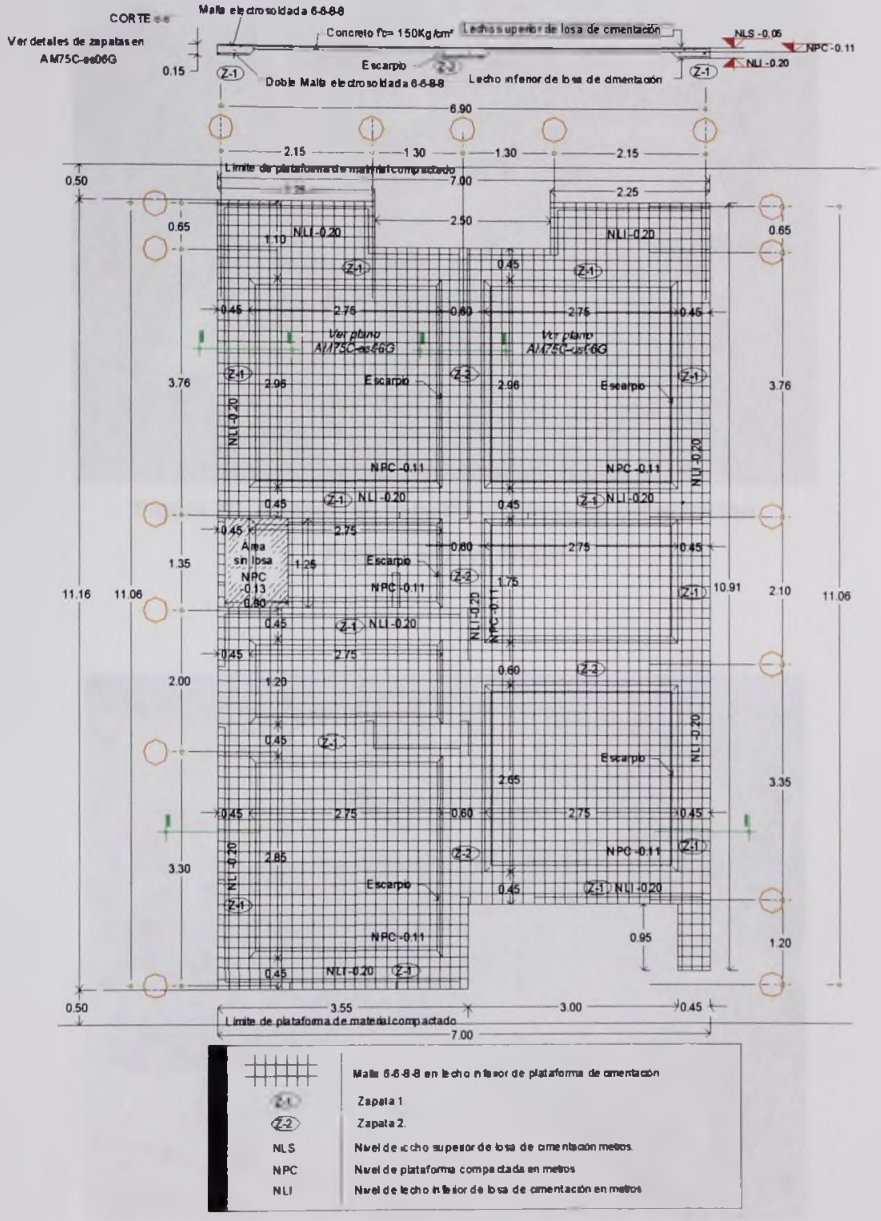


Figura 28. Planta de cimentación del lecho superior
Fuente: Archivo propio

Figura 30. Armado de zapatas corridas de cimentacion

Fuente: Archivo propio

Figura 31. Preparación del sistema antihumedad de la vivienda

Fuente: Archivo propio

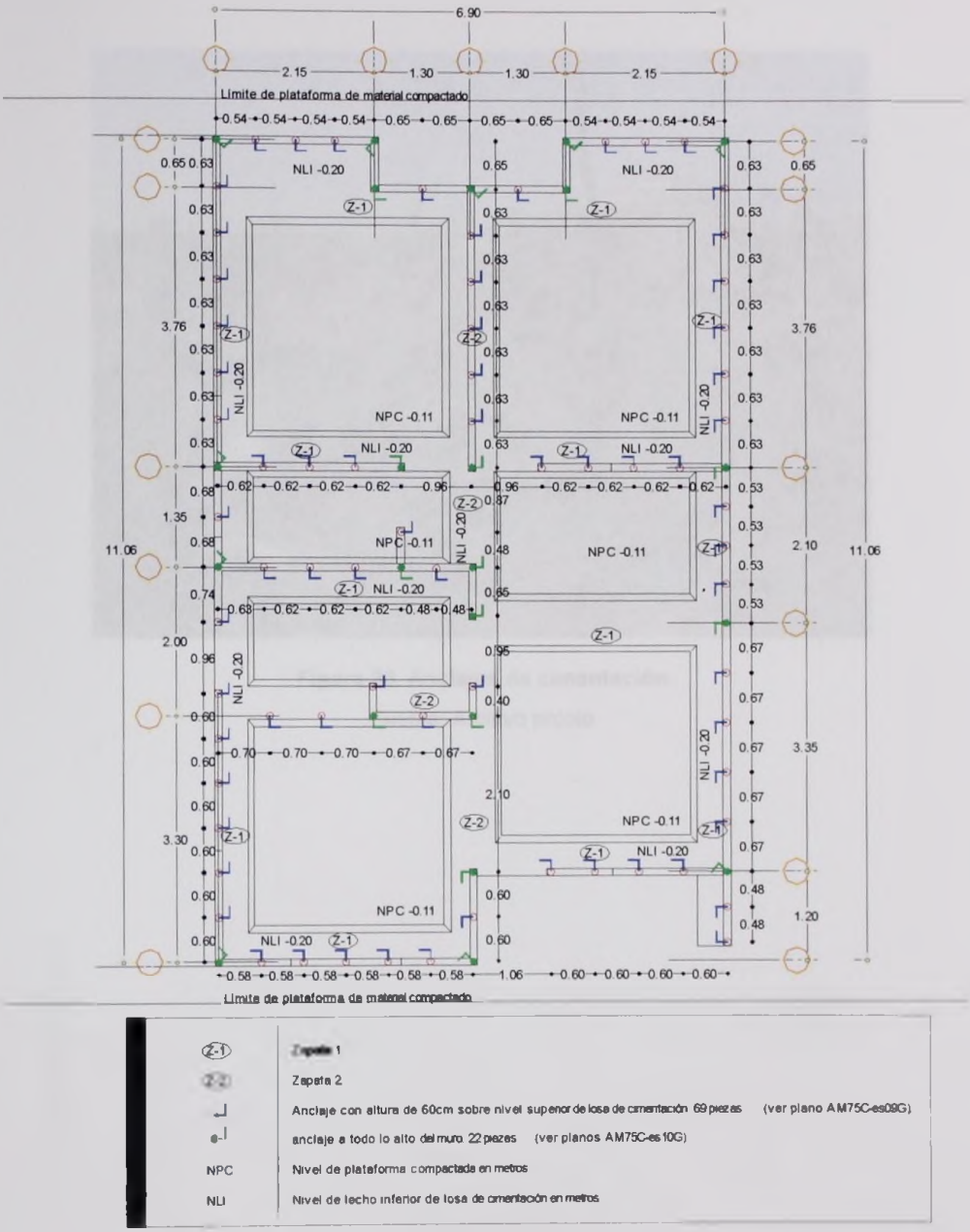
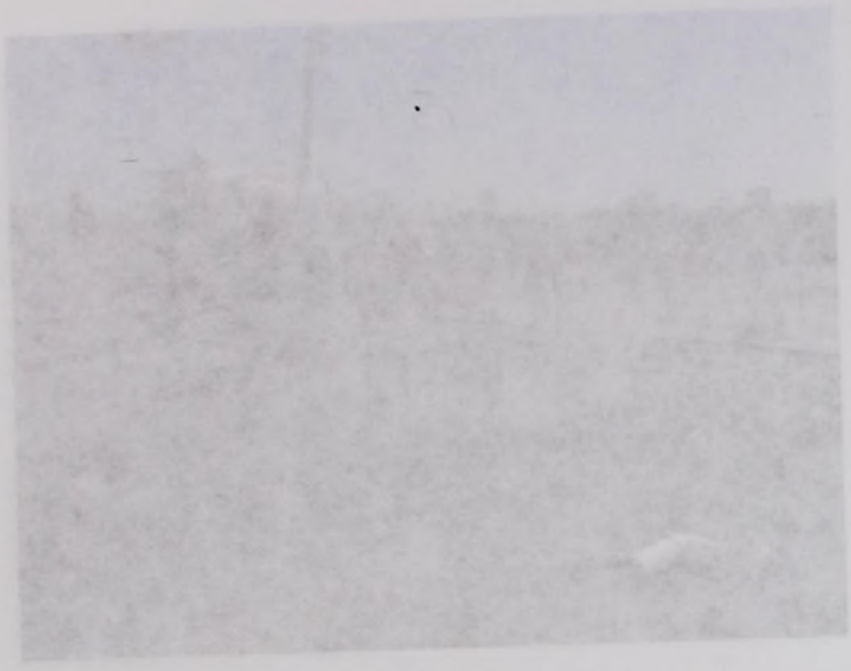


Figura 32. Planta de anclajes

Fuente: Archivo propio

Figura 33. Anclajes de cimentación

Fuente: Archivo propio



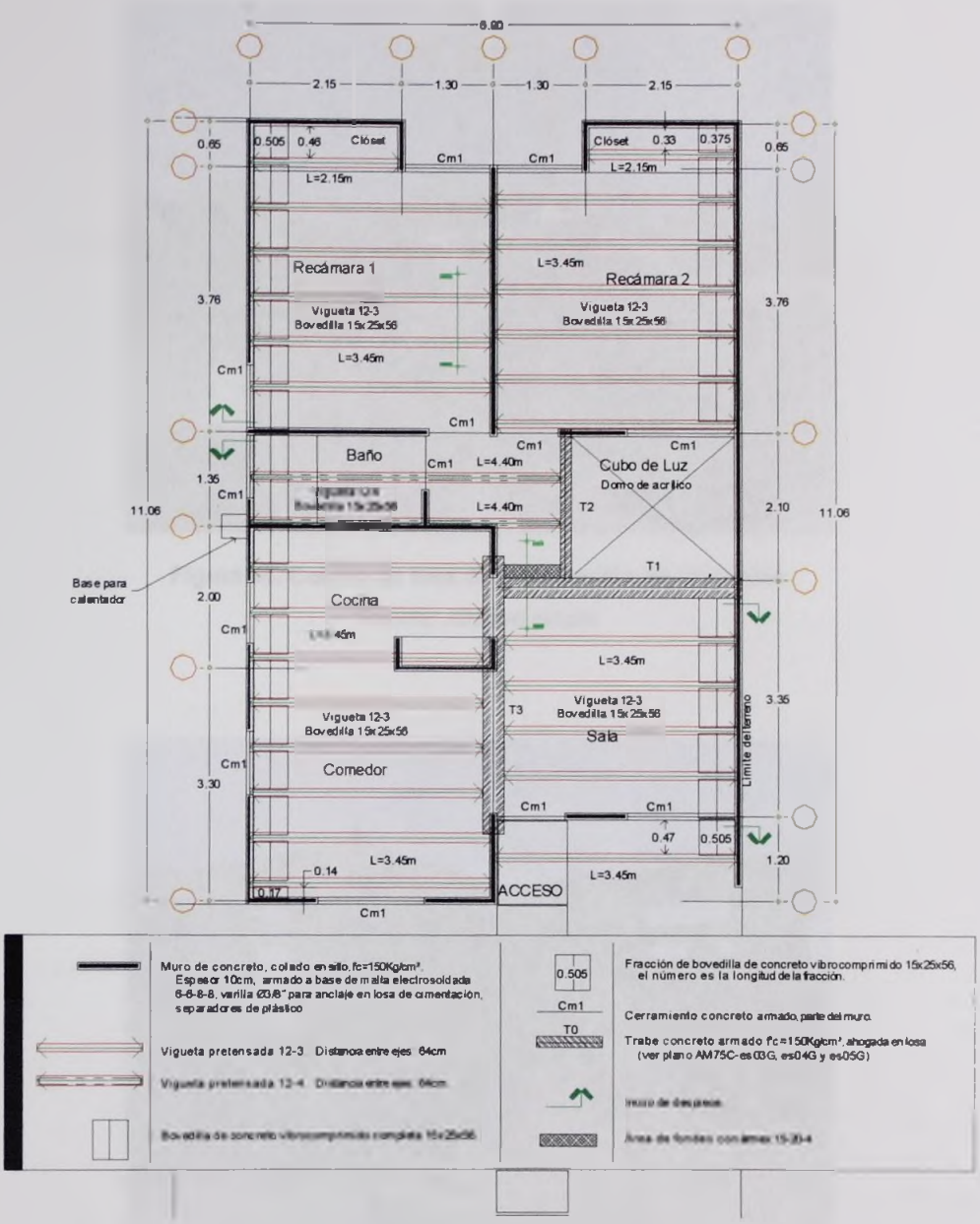


Figura 34. Planta Estructural

Fuente: Archivo propio

Figura 35. Colado de losa de cimentación de viviendas

Fuente: Archivo propio

Figura 36. Armado de molde para colado de muros

Fuente: Archivo propio

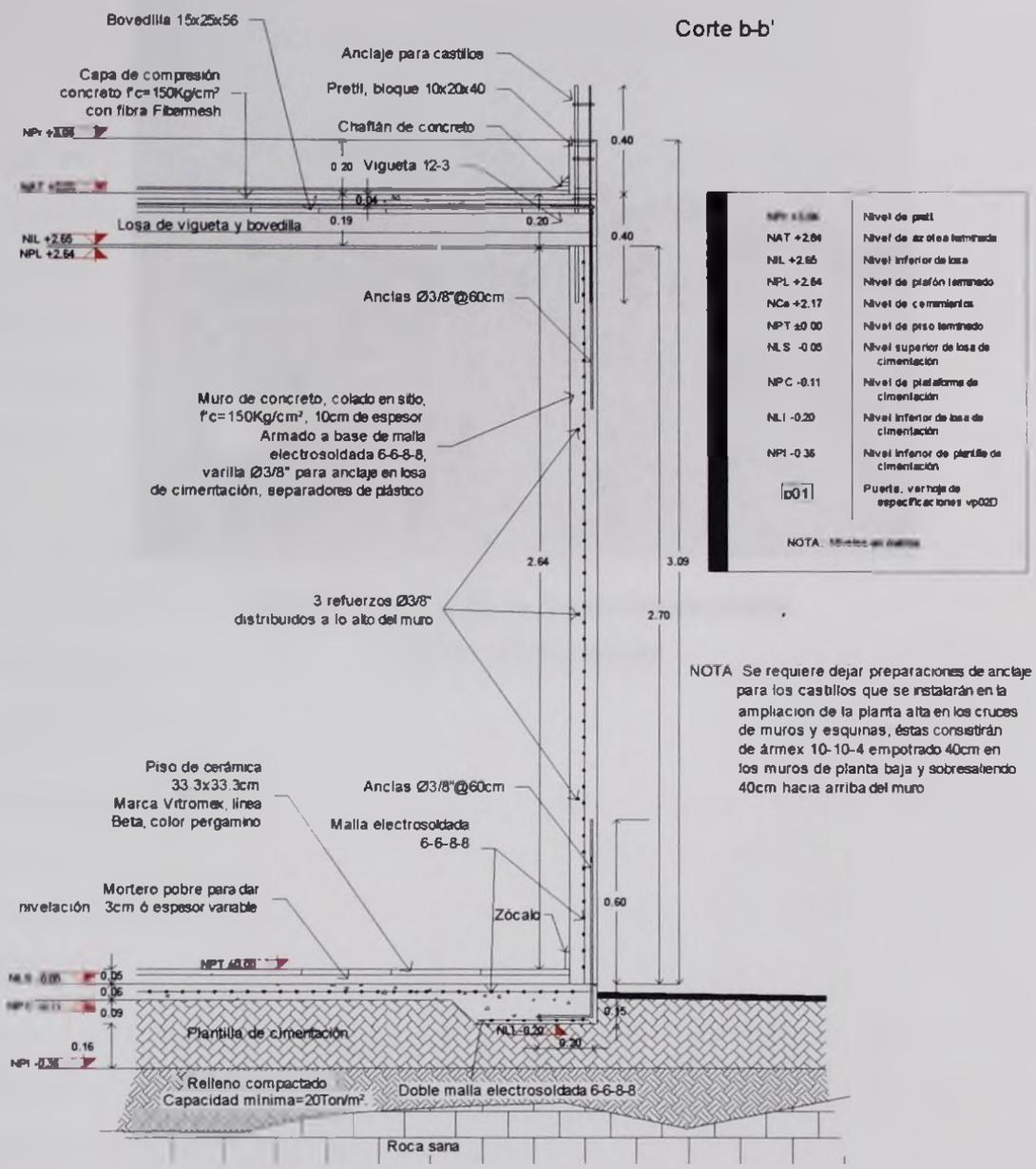


Figura 37. Detalle constructivo de sistema constructivo introducido
Fuente: Archivo propio

Figura 38. Proceso de desmolde de muros

Fuente: Archivo propio

C. LA EVALUACIÓN

Para realizar la evaluación del impacto de los materiales y sistemas constructivos en la vivienda en serie, se hizo una selección de muestra, con prioridad en los usuarios que querían ser entrevistados y por tanto, permitieron el acceso a su vivienda para el registro de las condiciones y la encuesta, resultando un total de 104 viviendas a las que se aplicó la ficha de registro basado en las observaciones directas de los encuestadores, un cuestionario que permitiera conocer la percepción del usuario sobre su vivienda, y una encuesta cuantitativa, para evaluar los efectos que los materiales y el sistema constructivo de la vivienda tienen sobre la calidad de vida del usuario.

La edad de los entrevistados fue de adultos entre los 21 y los 50 años, con una moda de gente 36 años y una mediana de 37 años.

El 19.35% de los entrevistados manifestó desconocer en su totalidad el sistema constructivo y los materiales con los que está construida la vivienda que compraron, cuestión grave ante el dato de que el 100% compró pensando en remodelar.

Mientras que el 90.32% señala que sí lo conoce en general y la mayoría expresó que desconocían el cambio en la cimentación de su vivienda hecha con losa de concreto sobre plataformas compactadas.

Del total de encuestados, el 60.5% adquirió su vivienda del 2008 a 2010 lo que nos indica que las personas entrevistadas ya tiene algún tiempo viviendo en la casa, y por lo tanto pueden haber ya tenido una experiencia propia en el uso de los materiales y sistemas constructivos.

De las viviendas de los entrevistados, el 42.5% fueron construidas con muros de concreto. El 57.8% restante se realizaron con muros de block vibro-prensado de

C. LA EVALUACIÓN

Para analizar la [illegible] del impacto de los materiales y sistemas constructivos en la vivienda en sene, se hizo una selección de muestra, con prioridad [illegible] los usuarios que pueden ser entrevistados y por tanto, permitieron el acceso a su vivienda para el registro de las condiciones y la encuesta, resultando un total de 104 viviendas a las que se aplicó la ficha de registro basado en las observaciones directas de los encuestadores, un cuestionario que permitiera conocer la percepción del usuario sobre su vivienda, y una encuesta cuantitativa, para evaluar los efectos que los materiales y el sistema constructivo de la vivienda tienen sobre la calidad de vida del usuario.

La edad de los entrevistados fue de adultos entre los 21 y los 50 años, con una moda de parte 36 años y una mediana de 37 años.

El 19.35% de los entrevistados manifestó desconocer en su totalidad el sistema constructivo y los materiales con los que está construida la vivienda que compraron, cuestión grave ante el dato de que el 100% compró pensando en remodelar.

Mientras que el 50.32% señala que sí lo conoce en general y la mayoría expresó que desconocían el cambio en la cimentación de su vivienda hecha con losa de concreto sobre plataformas compactadas.

Del total de encuestados, el 60.5% adquirió su vivienda del 2008 a 2010 lo que nos indica que las personas entrevistadas ya tiene algún tiempo viviendo en la casa, y por lo tanto pueden haber ya tenido una experiencia propia en el uso de los materiales y sistemas constructivos.

De las viviendas de los entrevistados, el 42.5% fueron construidas con muros de concreto. El 57.8% restante se realizaron con muros de block vibro-prensado de

concreto de 12x20x40 cm. El 55% manifestó no haber tenido problemas al momento de realizar una ampliación o remodelación a causa de los materiales o el sistema constructivo de la vivienda.

Figura 39.Periodo de adquisición de la vivienda por parte del usuario
Elaboración propia

El 45% de entrevistados manifestó haber tenido problemas al momento de realizar una ampliación o remodelación en su vivienda generado por el sistema constructivo de la vivienda. Los problemas principales son las filtraciones de agua en las uniones de losa, cuarteaduras y grietas; el 13% alegó que los problemas se debían a la mala calidad de los materiales con los que se construyó su vivienda, un usuario comentó que el problema que tuvo se debía a que las instalaciones hidráulicas que eran de PVC y no de cobre.

Cabe resaltar que los usuarios con vivienda construida con muros de concreto coincidieron en señalar que se generaron grietas al colocar cuadros, e insistieron en el calor extremo que se generaba en la vivienda, lo que atribuían a los materiales de los muros. Uno de ellos, comentó la gran dificultad que tuvieron los albañiles para demoler un muro divisorio para colocar una ventana y que al

momento de la compra pretendían adquirir una vivienda con muro de block vibro-prensado, pero ya no se construían las viviendas de un nivel con esos materiales.

Con relación al uso diario de la vivienda, el 65% de los usuarios mencionaron tener problemas de humedad, algunos lo relacionan con el clima de Yucatán (principalmente los que tienen poco tiempo de residir en el Estado) y otros lo relacionan con la falta de ventilación cuando dejan cerrada la casa por varios días.

Con relación a la humedad dos usuarios, uno de vivienda con muros de block y otro con vivienda de muros de concreto, manifestaron la presencia de verdín o moho en la unión entre piso y muro tanto en la parte exterior como en la parte interior de la vivienda el cual cuenta con zoclo de cerámica.

Los usuarios que no presentan actualmente el problema de humedad, el 35% del total, mencionaron haberlo tenido al recibir la vivienda, durante el primer año, motivo por el cual ejecutaron las garantías del constructor, con lo cual el problema fue solucionado, sin embargo desconocen la solución que dio la constructora para eliminar la humedad o bien el problema desapareció al sustituir el domo por alguna otra cubierta en el jardín interior.

El 35% que comentó no tener problema de humedad menciona que tuvieron ese problema cuando les entregaron la vivienda y que fue solucionado como garantía de la vivienda por parte de la empresa constructora o bien el problema desapareció al sustituir el domo por alguna otra cubierta en el jardín interior. Con relación a la humedad dos usuarios, uno de vivienda con muros de block y otro con vivienda de muros de concreto, manifestaron verdín o moho en la unión entre piso y muro tanto en la parte exterior como en la pate interior de la vivienda el cual cuenta con zoclo de cerámica.

Si bien el problema de la humedad en la vivienda fue manifestado en el 65% de las viviendas, únicamente el 40% comentó tener problemas de hongos, principalmente en los closets de las recámaras.

Un usuario nos hizo la observación que solucionó este problema modificando las instalaciones hidráulicas que la vivienda incluye para la instalación de un lavadero, ya que la tubería tanto de alimentación de agua como la de drenaje se encuentran dentro del muro del closet de una de las recámaras y que por platicas con sus vecinos y otros usuarios de viviendas similares en la misma zona, no consideran esta situación por lo que continúan teniendo el problema reiteradamente.

El 100% de los usuarios eliminó el jardín interior y lo sustituyó con piso de cerámica, y únicamente un 35% conservan el domo original, aunque algunos le colocaron un plafond de madera o tabla-roca por debajo pues comentan que el calor que se genera es demasiado. Algunos de los que eliminaron el domo manifestaron haberlo hecho por cuestiones más de seguridad que climáticas, ya que una observación realizada tanto por los usuarios como por los encuestadores es que aún existen muchas viviendas deshabitadas en la zona.

El 32% de los usuarios manifestó que existe en la zona problemas por malos olores. Un usuario comentó que el mal olor se presenta después de haber llovido y lo atribuye a que existen granjas porcícolas alrededor del conjunto habitacional. El resto de los entrevistados que expresaron este problema lo atribuyen al drenaje sanitario con el que cuentan las viviendas y a las plantas de tratamiento de aguas negras que se encuentran en la zona. De acuerdo a la localización geográfica de las viviendas que manifestaron malos olores, se observa que no se encuentran en una zona específica sino que por el contrario, este problema es generalizado y fue expresado a lo largo y ancho de la zona de estudio.

Otro problema que se presentó en mayor medida, fue el de las filtraciones, un 48% de usuarios mencionó tener ese problema. Salvo en las dos viviendas construidas con muro de concreto, se observó que las filtraciones se dan en las uniones de losa de las ampliaciones, por lo que se descarta como un problema del sistema constructivo o de los materiales de la vivienda. En las viviendas con muros de concreto, las filtraciones se dan en las esquinas inferiores de las ventanas. Cabe

Un usuario nos hizo la observación que solucionó este problema modificando las instalaciones hidráulicas que la vivienda incluye para la instalación de un lavadero, ya que la tubería tanto de alimentación de agua como la de drenaje se [illegible] dentro del muro del closet de una de las recámaras y que por [illegible] con [illegible] vecinos y otros usuarios de viviendas similares en la misma zona no consideran esta situación por lo que continúan teniendo el problema referenciado.

El 100% de los usuarios eliminó el jardín interior y lo sustituyó con piso de cerámica, y únicamente un 35% conservan el domo original aunque algunos le colocaron un plafond de madera o tablo-roca por debajo pues comentan que el calor que se genera es demasiado. Algunos de los que eliminaron el domo manifestaron haberlo hecho por cuestiones más de seguridad que [illegible] ya que una observación realizada tanto por los usuarios como por los encuestadores es que aún existen muchas viviendas deshabitadas en la zona.

El 32% de los usuarios manifiesto que existe en la zona problemas por malos olores. Un usuario comentó que el mal olor se presenta después de haber llovido y lo atribuye a que existen grandes porciones alrededor del conjunto habitacional. El resto de los entrevistados que expresaron este problema lo atribuyen al drenaje sanitario con el que cuentan las viviendas y a las plantas de tratamiento de [illegible] negras que se encuentran en la zona. De acuerdo a la localización geográfica de las viviendas que manifestaron malos olores, se observa que no se encuentran en una zona específica sino que por el contrario, este problema es generalizado y fue expresado a lo largo y ancho de la zona de estudio.

Otro problema que se presentó en mayor medida, fue el de las filtraciones [illegible] de usuarios mencionó tener ese problema. Salvo en las dos viviendas construidas con muro de concreto, se observó que las filtraciones se dan en las uniones de losa de las ampliaciones, por lo que se descarta como un problema del sistema constructivo o de los materiales de la vivienda. En las viviendas con muros de concreto, las filtraciones se dan en las esquinas inferiores de las ventanas. Cabe

señalar que no sucede en todas las ventanas de la vivienda sino en una o dos ventanas por vivienda. (figura 39)

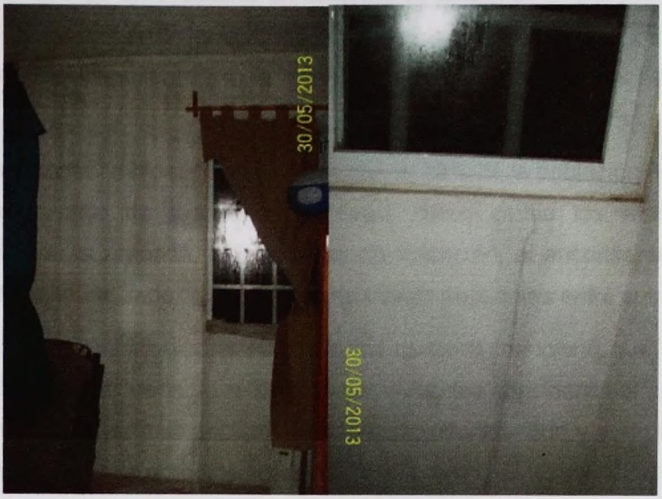


Figura 39. Filtraciones críticas presentadas en una vivienda del fraccionamiento
Fuente: Archivo propio

Las grietas en los acabados o en los muros fueron señalados únicamente por tres usuarios, uno de ellos en una vivienda con muros de concreto. Otro tipo de problemas como por ejemplo con la pintura, desprendimiento de acabados o polvo por acumulación en los acabados rugosos se presentó en un 16% de las viviendas.

Con relación a otros vectores de infección tales como insectos o plagas, el 40% de los usuarios entrevistados comentaron tener ese problema. Las causas fueron diversas, desde hormigas que están por toda la casa, hasta cucarachas que atribuyen a los drenajes y/o moscas que fueron señaladas por un usuario que colinda en la parte trasera de su vivienda con un comercio de alimentos.

Como contaminantes ambientales, el 25% señaló en esta categoría a los malos olores y otros manifestaron exceso de polvo que reconocieron se generaba por las

señalar que no sucede en todas las viviendas de la muestra sino en una o más ventanas por vivienda (figura 39)

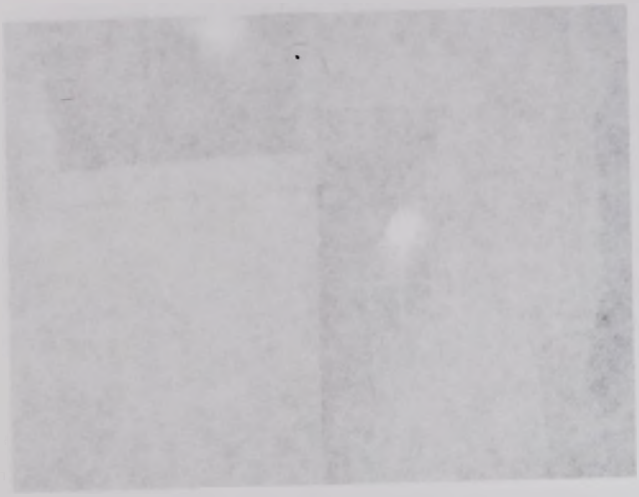


Figura 39 Fisuras críticas [illegible] en una vivienda del fraccionamiento Arcángeles. Archivo propio

Las grietas en los acabados o en los muros fueron señalados únicamente por tres usuarios uno de ellos en una vivienda con muros de concreto. Otro tipo de problemas como por ejemplo con la pintura, desprendimiento de acabados o polvo por acumulación en los acabados rugosos se presentó en un 16% de las viviendas

Con relación a otros vectores de infección tales como insectos o plagas el 42% de los usuarios entrevistados comentaron tener ese problema. Las causas fueron diversas, desde hormigas que están por toda la casa, hasta cucarachas que anidan en la parte trasera de su vivienda con un comercio de alimentos colindante a los drenajes y/o moscas que fueron señaladas por un usuario que tiene un comercio de alimentos.

Como contaminantes ambientales, el 25% señaló en esta categoría a los malos olores y otros manifestaron exceso de polvo que reconocieron se generaba por las

etapas en construcción de la ampliación del conjunto habitacional. El 52% considero que los malos olores son un problema en la vivienda. Los que comentaron que es un problema en exterior, lo atribuyen a granjas porcícolas, desechos de nixtamal de la fábrica del Grupo Industrial Maseca (GIMSA) , el drenaje del fraccionamiento o a la planta de tratamiento de aguas negras de la zona.

Otro contaminante ambiental mencionado por un 13% de la población encuestada, fue el ruido, pero no fueron considerados como causa los materiales de construcción de la vivienda, sino factores de ubicación, al encontrarse cerca de avenidas transitadas, o de tipo social, como fiestas frecuentes entre sus vecinos.

Con relación a la ventilación el 100% de los usuarios mencionó que la vivienda tiene ventilación adecuada y un 32% de las viviendas consideran al soleamiento un problema, la mayoría se encuentran orientadas Norte – Sur, y solo una de ellas se encuentra orientada noroeste-noreste.

El calor excesivo en la vivienda no fue manifestado como un problema por los usuarios, salvo por los usuarios de las viviendas de muro de concreto, sin embargo, los indicadores económicos de las viviendas nos arrojan que un 74% de ellos cuentan con aire acondicionado en al menos una recámara, habiendo cuando menos dos que tienen la vivienda climatizada en su totalidad.

Parte de lo que manifiesta la Organización Mundial de la Salud relacionada con los factores sicológicos y sociales de la vivienda, es lo referente a la satisfacción y la seguridad de la tenencia, por lo que se integraron a la investigación, los índices de satisfacción del usuario que utiliza el INFONAVIT para evaluar a las empresas constructoras con los que tiene convenios y otros indicadores como la motivación para adquirir la vivienda y la satisfacción de las expectativas que se tenían sobre ella.

El índice de satisfacción del usuario se mide calificando una serie de variables con valores del 1 al 5, siendo mayor la satisfacción cuando se le asigna el valor más alto.

El promedio general de las condiciones de la vivienda al momento de la entrega fue de 3.31puntos, calificando a la calidad y mano de obra de los materiales como regular con una puntuación de 2.82. El diseño o estilo de la vivienda fue calificado como bueno, con una puntuación de 3.38.

La infraestructura del conjunto fue calificada con 3.35 puntos lo que se reiteró en la opinión de la mayoría de los usuarios que manifestaron valorar ampliamente la amplitud de las vialidades, y las instalaciones subterráneas en las nuevas etapas. La calificación más baja fue otorgada a las áreas recreativas con 2.67puntos, que en conjunto con las áreas verdes y los servicios públicos como el transporte urbano, fueron señalados en el 95% de los casos como faltantes en el conjunto.

Los servicios cercanos fueron calificados como buenos con una puntuación promedio de 3, pero hubo opiniones diversas al respecto, ya que algunos consideraban los servicios como plazas comerciales fuera del fraccionamiento y otros calificaban negativamente al no contar con servicios bancarios, culturales o de transporte dentro del conjunto habitacional.

La segunda puntuación más baja fue otorgada al personal de garantías, seguros y reparaciones, principalmente por la lentitud en la resolución de las quejas y el problema de humedad que tardo más de un año en resolver la constructora a los habitantes de las primeras etapas. Esta variable fue calificada con 2.84 puntos. Por el contrario, el personal de ventas fue calificado con 3.51 pero no siempre fue mencionado como algo positivo, ya que algunos usuarios mencionaban que eran muy buenos vendedores pues acabaron comprando sus viviendas basados en promesas que no se cumplieron, principalmente en lo referente a las áreas verdes ofrecidas en el proyecto original.

En general la mayoría de los usuarios entrevistados, manifiestan estar satisfechos con sus viviendas y su conjunto habitacional, calificando la relación de precio de la vivienda contra el valor recibido con una puntuación de 3.55 reafirmándolo en las encuestas en las que el 75% manifestó que volvería a elegir esa misma vivienda y solo cinco usuarios manifestaron no haber recibido lo que esperaban, ya sea de la

vivienda o de la infraestructura y servicios del fraccionamiento. El 9% restante no respondió o se consideró medianamente satisfecho con su vivienda y fraccionamiento.

Para el 80% de los entrevistados las expectativas que tenían relacionadas con su vivienda fueron cumplidas y solo un 20% manifestó que no se cumplieron en su totalidad o en ninguna medida. Sin embargo el 100% de los entrevistados ha realizado modificaciones a su vivienda, principalmente ha construido las bardas perimetrales, eliminado el jardín frontal para convertirlo en cochera y el 55% ha construido al menos un espacio adicional a la vivienda.

Con relación a la seguridad de la tenencia, el 77% de los encuestados adquirió la vivienda considerando como su principal motivo el hacerse de un patrimonio propio. 2 usuarios la adquirieron de contado, 1 mediante herencia y el resto mediante crédito. El 16% se encuentra bajo el régimen de renta y el porcentaje restante no especifico.

De los habitantes de las viviendas encuestadas en el 70% de las familias hay cuando menos un conyugue originario de Yucatán y solo el 30% de las familias restantes son emigrantes de otros Estados.

Los avances tecnológicos, la utilización de nuevos materiales y sistemas constructivos que permitan agilizar el tiempo de construcción de las viviendas construidas en serie, son elementos que aportan valor principalmente a la rápida disponibilidad que ofrece de la vivienda para su uso, sin embargo al término de esta primera etapa de recolección de datos mediante las entrevistas y encuestas a los usuarios, podemos concluir que estas variaciones producen afectaciones en la vida diaria del usuario y en el uso de la propia vivienda. No se pretende restringir el uso de nuevas tecnologías, por el contrario, se pretende que la evaluación de estos modelos de vivienda no se limite a aspectos económicos y constructivos, sino que considere la experiencia del usuario en el uso de la vivienda para poder corregir y mejorar los modelos de vivienda, para entonces poder ofrecer un producto que coadyuve a mejorar la calidad de vida.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A manera de conclusiones, se presenta una serie de reflexiones, que si bien derivan de estudio, no se considera concluido, sino que se abre paso a nuevas interpretaciones de los resultados y para réplicas del proceso en favor de dar continuidad al tema.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han centrado su atención en la vivienda como satisfactor y enfatizan su papel como el elemento facilitador para las funciones del individuo y/o la familia, y enfatizan el papel de protección del clima, brindar seguridad y protección, facilitar el descanso, almacenar, procesar y consumir sus alimentos, facilitarle recursos para la higiene personal, etc.

En México, las políticas relacionadas con lo habitacional, pretenden "lograr que los mexicanos cuenten con opciones de vivienda suficientes, de acuerdo con sus necesidades, preferencias y condiciones económicas, que contribuyan a elevar su calidad de vida, en un entorno sustentable" (Comision Nacional de Vivienda;

CONAVI. 2012), por lo que se apoya proyectos de investigación como el CONAVI CONACYT 16887, al cual se contribuye con el presente trabajo de investigación que identifica y mide, la **PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA** es **el impacto y los efectos** que los materiales y sistemas constructivos utilizados en la producción de vivienda en serie en Mérida, tienen en la habitabilidad de la vivienda y la vida de los usuarios habitantes.

Se comprobó la HIPOTESIS acerca de que la evolución de los materiales y sistemas constructivos en la vivienda producida en serie, se fundamenta políticamente en mejorar las condiciones de la vivienda como medio de mejorar las condiciones de vida de los habitantes, sin embargo, existe una discrepancia entre los objetivos de los grupos involucrados, donde el objetivo de los promotores de vivienda es optimizar los recursos de inversión en función de obtener el mayor rendimiento económico, lo que impacta la calidad de la vivienda ofertada y por tanto, también las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de los usuarios.

Se pudo medir confirmar la variable independiente, del efecto que la calidad de la vivienda ofertada tiene en las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de los usuarios.

Acorde con el OBJETIVO GENERAL, del estudio se pudo **explicar el impacto y los efectos que la variación de los materiales y sistemas constructivos utilizados en la producción de vivienda en serie en Mérida, tienen en la calidad de la vivienda y la habitabilidad que ofrece a sus usuarios habitantes.**

Cada uno de los Objetivos Particulares, permitió armar el completo del estudio, desde el primero de identificar la historia cronológica de los cambios de los materiales y sistemas constructivos empleados en la edificación de la vivienda en serie en la ciudad de Mérida, desde el primer y segundo casos, hasta un caso de FOVISSSTE representativo de uso de block como tradicional y el caso de Las

Américas cuya construcción es con un sistema de reciente introducción en la vivienda contemporánea Mérida.

El segundo objetivo particular es sobre medir las condiciones de la vivienda construida en serie, se cumplió el fraccionamiento de las Américas, que se registró el proceso del uso de los materiales y sistemas constructivos de los paneles de concreto que son de reciente introducción y utilizados de manera significativa en Mérida.

El tercer objetivo, se cumplió al caracterizar las condiciones de habitabilidad en la vivienda construida en serie del caso de las Américas, a través de identificar el impacto que los materiales novedosos y de vanguardia en Mérida tienen en cada espacio de la vivienda.

Al cumplir los objetivos también se puso a prueba un instrumento que es tanto de observación de los hechos como de interrogación sobre los motivos y grados del impacto, con los cual evaluar de forma integral las condiciones de habitabilidad que el producto ofrece y relacionar su calidad constructiva con la calidad de vida.

Se contribuyó a una de las metas del proyecto CONAVI clave 168887, "Registro, Análisis, Evaluación y Proyección de la Calidad Urbana Arquitectónica de los Desarrollos Habitacionales de Vivienda Construida en Serie en México. Caso: Mérida, Yucatán" en el tema específico de evaluar a la Vivienda Producida en sus unidades de análisis; la VIVIENDA y el USUARIO, en el tema de los materiales y sistemas constructivos.

Se observa la ineficiencia de los modelos de desforestación masiva para su sustitución con grandes extensiones de edificaciones de concreto y suelo con asfalto de los conjuntos de vivienda, sobre los cuales descansa el diseño de las áreas habitacionales que proliferan como paradigmas de buen desarrollo urbano, y traen graves consecuencias para las condiciones climáticas de una ciudad. Los usuarios asumen el papel protagónico en la adaptación y mejoramiento de la

vivienda, cuya suma de prácticas individuales agravan las condiciones urbanas y ambientales.

En este sentido se debe revisar las reglamentaciones existentes, considerar las condiciones y efectos ambientales que ofrecen los conjuntos habitacionales y prever alternativas de carácter comunitario, como en la sanción a ciertas acciones que afectan al espacio colectivo y a la comunidad y para contrarrestar los efectos de los cambios climáticos en las ciudades, a favor de procurar una buena calidad de vida

Esto se dará en la medida en que encuentre el adecuado equilibrio entre las áreas construidas y las áreas verdes públicas que en conjunto definen la calidad urbana ambiental, donde los diseños deben prever las necesidades de los habitantes en relación con la posibilidad de habilitar la funcionalidad y el adecuado ambiente climático de su vivienda, lo que debe suceder sin impactar el ambiente urbano.

El capítulo de la reflexión teórica, es una propuesta para enfocar el Derecho a la Vivienda, desde una perspectiva de nivel internacional y su aplicación en México y en contextos culturales locales como la ciudad de Mérida y sus muy particulares condiciones de habitabilidad en relación con la vivienda construida en serie y los efectos de su desarrollo urbano en la sostenibilidad de la ciudad, y en la calidad de vida. La aportación es la construcción de los indicadores para medir y evaluar la calidad de vida de los usuarios de la vivienda.

El desarrollo del trabajo, esboza las innovaciones de los materiales y sistemas constructivos, y los impactos generales que esto ha tenido como vehículo para mejorar el nivel de vida de los habitantes y usuarios de la vivienda en serie, en el caso de la ciudad de Mérida.

Las conclusiones, refieren tanto el nivel urbano como arquitectónico de la vivienda, en un balance sobre el impacto de los materiales y sistemas constructivos en la calidad de la vivienda, en las condiciones de habitabilidad y en la calidad de vida de los habitantes.

Con relación a los avances tecnológicos, la utilización de nuevos materiales y sistemas constructivos que permitan agilizar el tiempo de construcción de las viviendas construidas en serie, son elementos que aportan valor principalmente a la rápida disponibilidad que ofrece de la vivienda para su uso, sin embargo al término de esta investigación mediante las entrevistas y encuestas a los usuarios, podemos concluir que estas variaciones producen afectaciones en la vida diaria del usuario y en el uso de la propia vivienda.

Los beneficios económicos del uso de nuevas tecnologías y nuevos materiales aplicados en la construcción de vivienda en serie, son relevantes en el proceso de producción, pues permite una mayor cantidad de viviendas en menor tiempo lo que a su vez repercute en un menor costo de inversión para el desarrollador. La mano de obra para la ejecución de la vivienda, también disminuye con la introducción del sistema constructivo analizado, tanto en cantidad requerida como en costo lo que afecta a todo un sector que requiere todavía especializarse para que pueda ser redituable para ellos.

Por otra parte, en el costo de adquisición de vivienda no se reflejan estos ahorros. Adicionalmente la aportación económica que el habitante de la vivienda requiere invertir para realizar las adaptaciones y modificaciones para subsanar las afectaciones de este cambio, debe considerarse para poder obtener el valor real de la vivienda como producto.

Queda pendiente evaluar los costos culturales y sociales que el cambio de sistemas constructivos y materiales generan para tener un panorama más completo a la hora de valorar los beneficios reales y el impacto que éstos tienen no solamente en el habitante que adquiere estas viviendas sino también en la comunidad en la que se insertan.

No se propone restringir el uso de nuevas tecnologías, por el contrario, se pretende que la evaluación de estos modelos constructivos de vivienda no se limite a aspectos económicos específicos de su proceso de producción, sino que

considere la experiencia del habitante en el uso de la vivienda para poder corregir y mejorar los modelos de vivienda, para entonces poder ofrecer un producto que verdaderamente coadyuve a mejorar la calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

Abreu, Luis Felipe; Claudia Infante, Klaus, Dieter y Caso, Antonio, "Problemas y dilemas en la definición de la calidad de vida, en Daltabuit, Magali, Mejia, Juana y Álvarez, Rosa Lilia (coordinadoras). *Calidad de vida, salud y ambiente*, pp. 17 – 31, Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional Indigenista.2000.

Acevedo Diaz, J. A., *La tecnología en las relaciones CTS, una aproximación al tema. Enseñanza de las ciencias*. Vol. 14, 1995.

Agrest, Diana, Patricia Conway y Leslie Kanes Weisman (ed.), The sex of architecture, New York, NY: Abrams, 1996.

Azueta Acosta, Cecilia Irazú, *Calidad de vida en la vivienda construida en serie en la ciudad de Mérida, Yucatán: Caso FOVISSSTE*. Tesis de Maestria, Unidad de Posgrado e Investigación, Facultad de Arquitectura. Universidad Autónoma de Yucatán, s.e. 2011.

Barragán, Juan Ignacio, *100 años de vivienda en México. Historia de la vivienda en una óptica económica y social,* México, D.F., Ed. Urbis, 1994.

Boltvinik Julio y Araceli Damián , *La pobreza ignorada. Evolución y características,* Papeles de Población, julio-septiembre, número 29, Toluca, Centro de

Investigación y Estudios avanzados de la Población, Universidad Autónoma del Estado de México, 2001, pp. 21-53, http://redalyc.uaemex.mx

Boltvinik, Julio, "Indicadores alternativos del desarrollo y mediciones de pobreza" [en línea]. *En Estudios Sociológicos* No. 33, Vol. XI (septiembre-diciembre): 605-640, consultado en http://dds.cepal.org/infancia/guide-to-estimating-child-poverty/bibliografia/capitulo-II/Boltvinic%20Julio%20(1993)%20Indicadores%20alternativos%20del%20desarrollo%20y%20mediciones%20de%20pobreza.pdf

Bunge, Mario, *La ciencia. Su método y su filosofía*, edición en línea, s/f, en http://www.aristidesvara.net/pgnWeb/metodologia/metodo_cientifico/naturaleza_metodo/bunge_libro_aristidesvara.pdf (29 abril 2012).

Cárdenas Cutiño, Gustavo A, *Diccionario de Ciencias Económico Administrativas*, editado por el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA), 3ª edición, México, 2002.

Castells, Manuel, *La cuestión urbana*, México, Siglo XXI, 1974.

Cerón Palma, Ileana María Nidelvia, Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México. 2008.

Chan Caamal, Joaquín, "Abren nueva avenida en el fraccionamiento Las Américas", *Diario de Yucatán*, edición electrónica, recuperado en yucatan.com.mx/merida/abren-nueva-avenida-en-el-fraccionamiento-las-americas el 5 de enero de 2013.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, disponible en el archivo del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, en http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm?s

Cosío Villegas, Daniel, Ignacio Bernal, et.al., *Historia mínima de México*, México, D.F., Colegio de México, 1990.

Davis, Mike, *Planeta de ciudades miseria/ Planet Of Misery Cities*, Foca Ediciones y Distribuciones, 2007.

Emanuelli, María Silvia (comp.), *El derecho a la vivienda en México: balance de la instrumentación de las recomendaciones del relator de la ONU sobre el derecho a una vivienda adecuada (2000-2008).* Coalición Internacional para el Hábitat, Oficina de Coordinación Regional para América Latina (HIC-AL)

Engels, Federico, *Contribución al problema de la vivienda*, Obras Escogidas, Tomo 3, pp. 314-396.

Fundación Centro de Investigaciones de la Casa (CIDOC) y Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), *Estado Actual de la vivienda en México 2006*, Comisión Nacional de Vivienda y Joint Center for housing Studies de la Universidad de Harvard, 2006.

García Izaguirre, Víctor Manuel, Rubén Salvador Roux y José Adán Espuna Mujica, *Aspectos de habitabilidad*, Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMEX), 2008.

Gildenberger, Carlos A, "Desarrollo y Calidad de Vida", *Revista Argentina de Relaciones Internacionales*, No. 12. CEINAR. Buenos Aires, 1978.

Gómez Amador, Adolfo y Armando Alcántara Lomelí, El lenguaje oral de la tradición constructiva de Colima, en: Palapa, vol. III, núm. II, julio-diciembre, Universidad de Colima, México, 2008.

González Alanis, Graciano, *Productividad y calidad de vida en una empresa cementera de clase mundial*, U4niversidad Autónoma de Nuevo León, México, Tesis de Maestría, sin edición, 2001.

INFONAVIT, *Apuntes para la historia de la vivienda obrera en México*, México, Grupo Azabache, 1996.

International Council For Research And Innovation In Building And Construction (CIB). *Agenda 21 on Sustainable Construction.* CIB Report Publication 237. Rotterdam, CIB, 1999.

Davis, Mike, Planeta de ciudades miseria/ Planet [illegible] Cities. Fondo Editorial y Distribuciones, 2007.

Emanuelli, Maria Silvia (comp.), El derecho a la [illegible] en México. Balances de la instrumentación de las recomendaciones del relator de la ONU sobre el derecho a una vivienda adecuada (2000-2004). Coalición Internacional para el Hábitat Oficina de Coordinación Regional para América Latina (HIC-AL)

Engels, Federico, Contribución al problema de la vivienda. Obras Escogidas, Tomo 3, pp. 314-398

Fundación Centro de Investigaciones de la Casa (CIDOC) y Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), Estado Actual de la vivienda en México 2006. Comisión Nacional de Vivienda y Joint Center for Housing Studies de la Universidad de Harvard, 2006

García Izaguirre, Víctor Manuel, Rubén Salvador Roux y José [illegible] Multica, [illegible] de rentabilidad, Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMEX), 2008.

Gildenberger, Carlos A, "Desarrollo y Calidad de Vida", Revista [illegible] de Relaciones Internacionales, No. 12, CEINAR Buenos Aires, 1979.

Gómez Amador, Adolfo y Armando Alcántara Lomelí, El lenguaje oral de la tradición constructiva de Colima, en Paisaje, vol III, núm. [illegible] julio-diciembre, Universidad de Colima, México, 2008

González Alanís, Graciano, Productividad y calidad de vida en una empresa cementera de clase mundial, UANuevoLeón Autónoma de Nuevo León, México, Tesis de Maestría, sin edición, 2001

INFONAVIT, Apuntes para la historia de la vivienda obrera en México, México, Grupo Azabache, 1998

International Council For Research And Innovation In Building And Construction (CIB), Agenda 21 on Sustainable Construction. CIB Report Publication 237 Rotterdam, CIB, 1999.

Iturbe Acosta, Jaime Galileo, *Habitabilidad y apropiación de la vivienda plurifamiliar.* Los Migrantes de Cancun, (Tesis de Maestria).Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México. 2006

Karl Marx & Engels Federico, *Manifiesto del Partido Comunista, 1848*, Digitalizado para el Marx-Engels Internet Archive por José F. Polanco en 1998, consultado en http://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/48-manif.htm

Kent, Susan (ed.), *Domestic architecture and the use of space. An interdisciplinary cross-cultural study*, Great Britian, Cambridge University Press, 1990.

Leva, Germán, *Indicadores de Calidad de Vida Urbana*, Argentina, Universidad Nacional de Quilmes, 2005

López Garcia, J. Jesus, *La Investigacion, una experiencia pausada en el CCDC*, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2007.

Lozano, Alfredo, "Evolución y uso de Materiales y Sistemas Constructivos". *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, vol. 16, núm. 3, diciembre, 2012, pp. 1-6 Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería, Matanzas, Cuba, en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193926410005, accedido en junio 13, 2012

Márquez Briceño, Boris, *Tecnología constructiva y conservación del Patrimonio: Propuesta para la recuperación del Qhapaq Ñan*, Instituto Nacional de Cultura, Perú, 2002.

Abraham H. Maslow, "A Theory of Human Motivation", Psychological Review, vol. 50, 1943, pp. 370-396.

Maycotte Pansza, Elvira, *Espacios abiertos y calidad de vida en conjuntos habitacionales organizados en condominio*, México, ISBN 978-968-6433-19-7. 2010.

Mercado Doménech, Serafin Joel, Ortega Andeane, Rosa Patricia, Luna Lara, Maria Gabriela y Estrada Rodriguez, Cesareo, *Habitabilidad de la vivienda urbana* 1a ed., México, Universidad Nacional Autónoma de México, *PDF*.

Iturbe Acosta, Jaime Galileo, Habitabilidad y [illegible] de la vivienda plurifamiliar. Los Migrantes [illegible] de Mérida) Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México 2008

Kaul Marx & Engels Federico, Manifiesto del Partido Comunista, 1848. Digitalizado para el Marx-Engels Internet Archive por José F. Polanco en 1998, [illegible] en http://[illegible]marxists.org/espanol/m-e/1848/48-manif.htm

Kent, Susan (ed.), Domestic architecture and the use of space. An [illegible] cross-cultural study, Great Britain, Cambridge [illegible] Press, 1990

Leva, Germán, Indicadores de Calidad de Vida Urbana, Argentina, Universidad Nacional de Quilmes, 2005

López García, J. Jesús, La hiperstipación, una [illegible] en el [illegible] Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2007

Lozano, Alfredo, "Evolución y uso de Materiales y Sistemas Constructivos", [illegible] de Arquitectura e Ingeniería, vol. 16, núm. 3, diciembre, 2012, pp. 1-6 Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería, Matanzas, Cuba, en [illegible] http://[illegible] [illegible] acceso en junio 13, 2012

Marquez Buscho, Boris, Tecnologías constructiva y saneamiento del Pantanoso. Propuestas para la recuperación del Chapaq Ñan, Instituto Nacional de Cultura, Perú, 2002.

Abraham H. Maslow, "A Theory of Human Motivation", Psychological [illegible] vol 50, 1943, pp. 370-396

Mayorga Pineda, Elvira, Espacios abiertos y calidad de vida en [illegible] habitacionales organizados en condominio, México, ISBN 978-968-643-13-7 2010.

Mercado Domínguez, Serafín José, Ortega Andeana, [illegible] Luna, María Cabrera y Estrada Rodríguez, [illegible] Habitabilidad de la [illegible] 1a ed., México, Universidad Nacional Autónoma de México, FQN

Miller Lane, Barbara (ed.), *Housing and dwelling. Perspectives on modern domestic architecture*, New York, Routledge, 2007.

Monjo Carrió, Juan, *La evolución de los sistemas constructivos en la edificación. Procedimientos para su industrialización*, Digital.CSIC -Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2005. Recuperada en Agosto 6, 2012, del sitio Web temoa: Portal de Recursos Educativos Abiertos (REA), http://www.temoa.info/es/node/374389

Moya Padilla, Nereyda y Juana María Brito, "Visión cultural de la tecnología. El Impacto de la Tecnología en la Identidad Cultural Latinoamericana", *Revista Ciencia y Sociedad*, Vol. XXV, Núm. 2, abril-junio, 2000, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana, 2000, pp. 247.

ONU HABITAT, *El Derecho a una Vivienda Digna*, Naciones Unidas, Derechos Humanos, Folleto informativo No 21 / Rev.1, consultado en marzo de 2012. http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf,

Organización Mundial de la Salud, *Principios de Higiene en la Vivienda*, 1990, http://apps.who.int/bookorders/espagnol/dartprt3.jsp?sesslan=3&codlan=3&codcol=15&codcch=317

Organización Mundial de las Naciones Unidas, *Que es la sostenibilidad?,* en Plataforma de conocimiento para el desarrollo sostenible, consultada en http://www.un.org/es/sustainablefuture/sustainability.shtml

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *The Measurement of Scientific and Technological Activities Manual on the Measurement of Human Resources Devoted To S&T: Canberra Manual*, Brussels, Luxembourg, 1995, pp. 10 y 16.

Orozco, Enrique, *Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos. Tecnología y Construcción*, Caracas, v. 24, n. 2, mayo 2008. consultado el 4 julio de 2012. en http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-96012008000200002&lng=es&nrm=iso

Miller Lane, Barbara (ed.), Housing and [illegible] on modern domestic architecture. New York, Routledge, 2007.

Monjo Carrió, Juan. La evolución de los sistemas constructivos en la edificación: Procedimientos para su industrialización. Digital CSIC -Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2005. Recuperada en Agosto 6, 2012 del [illegible] temas: Portal de Recursos Educativos Abiertos (REA) http://www.temas.info/node/37439

Moya Padilla, Nereyda y Juana María Brito. "Visión cultural de la tecnología. El impacto de la Tecnología en la identidad Cultural Latinoamericana", [illegible] Ciencia y Sociedad, Vol. XXV, Núm. 2, abril-junio, 2000, [illegible] Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana, 2000, pp 247

ONU HABITAT. El Derecho a una Vivienda Digna. Naciones Unidas. Derechos Humanos. Folleto informativo No 21 / Rev.1, consultado en marzo de 2012 [illegible]

Organización Mundial de la Salud. Principios de Higiene en la Vivienda. 1990 [illegible]

Organización Mundial de las Naciones Unidas. Que es [illegible] en Plataforma de conocimiento para el desarrollo sostenible, consultada en [illegible]

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). The [illegible] of Scientific and Technological Activities Manual on the Measurement of Human Resources Devoted To [illegible] Canberra Manual. Brussels Luxembourg, 1995, pp. 10 y 18

Orozco, Enrique. Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos [illegible] y construcción. Cercas, v. 24, n. 2, mayo 2008, consultado el 4 [illegible] http://[illegible]000200002&lng=es&nrm=iso

Ortigosa, Maria, González Marina, Molina Nixon. La apropiabilidad de la tecnología tradicional para la vivienda de bajo costo en Marcaibo, Venezuela. Espacio Abierto, julio-septiembre, año/vol. 11, numero 003. Asociación Venezolana de Sociología. Maracaibo, Venezuela pp. 497-525, 2002.

Peniche Aguilar, Roberto, *Reflexiones sobre la ingeniería civil en Yucatán, Mérida, Yucatán,* Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería, 1996.

Poo R., Aurora, Alejandro A. Cervantes, Rubén Vilchis S., César Carpio U., Jorge Rivera, Juan y Muñoz, Edgar. Caracterización estructural de materiales de sistemas Constructivos en tierra: el adobe. Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. Vol. 5(2) pp 135-148. Disponible en http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/98/97, accedido en junio 13, 2012.

Rodríguez M., Tomás Sosa P., Alberto Ramírez A, "La aplicación de sistemas constructivos alternativos de vivienda de bajo costo y su impacto en el usuario". *Anuario 1999.* Grupo de administración para el Diseño. Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. División de Ciencias y Artes para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. México, D.F. 1999. pp. 97-118.

Mario Rodríguez Padilla, "El Reparto 'José Dolores Patrón': Un digno modelo de casa popular", *Cuadernos de Arquitectura de Yucatán,* No. 3, pp 49-59, 1990.

Ramírez Treviño, A. Sánchez Núñez, J.M. y Garcia Camacho, A. (2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del Centro de Investigación.* Universidad La Salle (En línea), vol. 6, julio-diciembre, pp. 55-59.

Román Kalish, Arturo, La tecnología constructiva de la arquitectura maya en Yucatán, ponencia para la clase de tecnología de la maestria en arquitectura, promoción, 2011-2013

Rueda, Salvador, *Ciudades para un Futuro más Sostenible*, 1997, consultado en http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a005.html

Ortiposa, Maria, González Martínez, Mariam. La [illegible] para la vivienda de [illegible] costo en Mérida. [illegible] Espacio Abierto, julio-septiembre, [illegible], 11, número 003. Asociación Venezolana de Sociología Marcaibo, [illegible] pp 487-525. 2002.

Pencho Aguilar, Roberto, [illegible] Yucatán Universidad Autónoma [illegible] Facultad de Ingeniería, 1996.

Poo R., Aurora Alejandro A. Cervantes, Rubén Valcha S., César Campo U. [illegible] Juan y Muñoz, Edgar. Caracterización estructural de [illegible] sistemas Constructivos en [illegible] el adobe. Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. [illegible] pp 123-145. Disponible en [illegible] accedido en junio 13, 2012.

Rodríguez M. [illegible] Ramírez A. "La aplicación de sistemas constructivos alternativos [illegible] de bajo costo y su impacto en el usuario. Año 1999. Grupo de administración para el Diseño Desgastamiento de Procesos y Técnicas de Realización. División de Ciencias y Artes para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. México D.F. 1999. pp. 97-118.

Mario Rodríguez [illegible] "El Reparto José Dolores Patrón. Un origen marginado de casa popular". Cuadernos de Arquitectura de Yucatán, No. 3, pp 49-55. 1990.

Ramírez Trevino, A. Sánchez [illegible] J.M. y Garcia Calzada A. (2004) El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. Revista del Centro de Investigación. Universidad [illegible] Salle (En línea), vol. 6, julio diciembre, pp [illegible]

Román Kalish, Arturo. La tecnología constructiva de la arquitectura maya en Yucatán ponencia para la clase de tecnología de la maestría en arquitectura promoción, 2011-2013.

Rueda, Salvador. Ciudades para un Futuro más Sostenible [illegible] http://habitat.aq.upm.es/cabe/a005.html

Sabatino, M, *Pride in Modesty: Modernist Architecture and the Vernacular Tradition in Italy.*

Saldaña, Juan José, "Historia de la Ciencia y la Tecnología: aspectos teóricos y metodológicos", en *Ciencia, Tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas*, citado en Johann Beckmann, *History of Inventions*, Discoveries and Origins, 1977.

Sudjic, Deyan y Tulga Beyerle, *Hogar : la casa del siglo XX*

Salgado de la Torre, Rafael. *Requisitos básicos de habitabilidad.* Código Técnico de la edificación, Normativa de Seguridad, Habitabilidad y Sostenibilidad de las Edificaciones, Ministerio de Vivienda España, 2009. Consultado en http://www.domoticaviva.com/noticias/065-290406/RBHabitabilidad.pdf

Santizo, Olinda, *Arquitectura prehispánica, edificio 1b-6 y su sistema constructivo Quiriguá,* Los Amates, Izabal. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008.

Solís Carcaño, R.G., Moreno, É.I., Castro Borges, P. (2005), Durabilidad en la estructura de concreto de vivienda en zona costera, *Ingeniería* 9-1, pp.13-18

Tello Peón, L. y Gladys Arana, "Vivienda yucateca. La vivienda individual y el habitar colectivo", *Lecturas del espacio habitable en México, Brasil y Argentina.* Trabajos de historiografía crítica, Argentina, Universidad del Litoral, 2010

Torres Pérez, María Elena, "Calidad Habitacional en dos conjuntos pioneros de diseño urbano arquitectónico, en Mérida Yucatán", *Nova Scientia*, Universidad de La Salle, México, Vol. 3, Núm. 6, mayo-noviembre, 2011.

---------- "Pioneros en diseño ambiental en el siglo XX", *El diseño ante el deterioro ambiental.* Universidad Autónoma del Estado de México. 2010.

----------, "Los primeros fraccionamientos de vivienda construida en serie en Yucatán. Una nueva forma de hacer ciudad", *Modernidad, patrimonio, tecnología y diseños. Estudios del espacio habitable*, Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Universidad de Colima, 2009, pp. 236 y 245.

----------, *Recepción sociocultural de la vivienda construida en serie en Mérida Yucatán*, Tesis de Doctorado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, 2008.

----------, "Rescate de experiencias urbanas. Transformación y adecuación de la colonia Miguel Alemán", *Cuadernos de Arquitectura de Yucatán,* No. 18, FAUADY, 2005, pp. 44 – 69.

Topelson, Sara, "Presentación", en *Estado Actual de la Vivienda en México 2011*, Fundación Centro de Investigación y Documentación de la Casa, A.C., Sociedad Hipotecaria Federal, CONAVI, SEDESOL, INFONAVIT, HIC-AL, FOVISSSTE, BBVA Bancomer, 2011.

Turner J y Fitchter R., *Libertad para construir, México*, Siglo XXI, 1976.

Urzúa, Nicanor, *Riesgos y beneficios sociales del desarrollo tecnológico*.p.32.

Vega González, Rubén, "El primer edificio de concreto armado de la República. La ferretería 'El Candado' en Mérida, Yucatán", *Cuadernos de Arquitectura de Yucatán*, 10, Mérida, Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Arquitectura, diciembre de 1997.

----------, *La industria de la construcción en Yucatán, su origen y repercusión en la arquitectura de las haciendas*, tesis, Mérida, Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatan,1996, pp. 287

----------, "Los orígenes de la industria de la construcción en Yucatán", *Cuadernos de Arquitectura de Yucatán*, No.8, Mérida, Yucatán, México, Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, 1995, pp.50-56.

Ward, Peter, *Self-help housing a critique*, Oxford, G.B., Mansell Publishing Limited, Alexandrine Press, 1992.

———————, Recuperación sociocultural de la vivienda consolidada en zona en Mérida Yucatán, Tesis de Doctorado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, 2008.

———————, "Rescate de espacios urbanos Transformación y adecuación de la colonia Miguel Alemán", Cuadernos de Arquitectura de Yucatán No 18, FAUADY 2005, pp. 44 – 59

Topelson, Sara, "Presentación", en Estado Actual de la Vivienda en México 2011 Fundación Centro de Investigación y Documentación de la Casa. A C., Hipotecaria Federal, CONAVI, SEDESOL, INFONAVIT, HSC-AL, FOVISSSTE, BBVA Bancomer, 2011.

Turner J y Fichter R., Libertad para México, XXI, 1976

Urzúa Nicanor, Riesgos y beneficios sociales del desarrollo tecnológico p 32

Rubén, "El primer edificio de concreto armado de la República La fachada "El Cardado en Mérida, Yucatán", Cuadernos de Arquitectura de Yucatán, 10, Mérida, Universidad Autónoma de Yucatán, diciembre de 1997.

———————, La industria de la construcción en Yucatán su origen y repercusión en la arquitectura de las Tesis Mérida, Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán, 1998, pp 297

———————, Los orígenes de la industria de construcción en Yucatán", Cuadernos de Arquitectura de No.8, Mérida Yucatán, México. Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, 1995, pp. 59-65

Hoxsang e enrique Oxford G.B., Manual Publishing Limited Alexandrine Press,

LEYES

Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, H. Congreso del Estado de Yucatán, *Diario Oficial*, 7-Diciembre-2010.

Ley de Fraccionamientos dl Estado de Yucatán, Gobierno del Estado, Decreto Núm. 307.

Ley de Vivienda, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, *Diario Oficial de la Federación*, 27 de junio de 2006.

Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida, Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Judicial del Estado, Mérida, Yucatán, Núm. 30,042, *Diario Oficial*, Miércoles 14 de Enero de 2004.

Programa Parcial De Desarrollo Urbano del Fraccionamiento "Las Américas" de la Comisaria de Dzitya, Diario Oficial del Estado de Yucatán, Año CVII, Núm. 30, 2004, 180. Grupo Sadasi, pagina web. Recuperado en http://www.sadasi.com/index.php/sadasi

http://venta-casas.vivanuncios.com.mx/compra-casas+merida/--fraccionamiento-las-americas----tu-mejor-opcion--/81043586

Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, H. Congreso del Estado de Yucatán, Diario Oficial, 7-Diciembre-2010

Ley de Fraccionamientos al Estado de Yucatán, Gobierno del Estado, Decreto Núm. 307,

Ley de Vivienda, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Diario Oficial de la Federación, 27 de junio de 2006.

Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida, Gobierno del Estado Yucatán, Poder Judicial del Estado, Mérida, Yucatán, Núm. 30,042, Diario Oficial, Miércoles 14 de Enero de 2004

Programa Parcial De Desarrollo Urbano del Fraccionamiento "Las Américas" de la Comisaría de Dzityá, Diario Oficial del Estado de Yucatán, Año CVII, Núm. 33, 2004, 30. Grupo Sadasi, página web, Recuperado en http://www.sadasi.com/index.php/sadasi

http://vivela-casas.vivanuncios.com.mx/comprar-casas+merida/-fraccionamiento-las-americas---tu-mejor-opcion---8104356

INSTITUCIONES Y ORGANISMOS

Comision Nacional de Vivienda; CONAVI, http://solucionesdevivienda.conavi.gob.mx/

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, http://www.conacyt.gob.mx/elconacyt/

Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Socailes de los Trabajadores del estado, FOVISSSTE. http://www.fovissste.gob.mx/es/FOVISSSTE

Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda Para Los Trabajadores, INFONAVIT. INFONAVIT, http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/infonavit/inicio/

http://portal.infonavit.org.mx/wps/portal/EL%20INSTITUTO/Acerca%20del%20Infonavit/Historia

International Council For Research And Innovation In Building And Construction (CIB), http://www.cibworld.nl/site/home/index.html

Organización Mundial de la Salud, OMS, http://www.who.int/es/

INSTITUCIONES Y ORGANISMOS

Comisión Nacional de Vivienda CONAVI
http://educionesecvivienda.conavi.gob.mx/

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT,
http://www.conacyt.mx/

Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del estado FOVISSSTE
http://www.fovissste.gob.mx/es/FOVISSSTE

Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores INFONAVIT,
INFONAVIT,
http://portal.infonavit.com.mx/portal/portal/page/portal/Inicio/Inicio
navVHistoria

International Council For Research And Innovation In Building And Construction (CIB), http://www.cibworld.nl/site/home/index.html

Organización Mundial de la Salud, OMS, http://www.who.int/en/

Organización Panameericana de la Salud, OPS, http://www.paho.org/hq/?lang=es

Organización de las Naciones, ONU HABITAT – Naciones Unidas HABITAT, http://www.unhabitat.org/categories.asp?catid=9

Derecho a la Vivienda, http://www.un.org/spanish/ag/habitat/10.htm

http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/Investigacion/Default.aspx

Naciones Unidas - Derechos Humanos, United Nations –Human Rights http://www.ohchr.org/EN/Issues/Housing/Pages/MiloonKothari.aspx

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, http://www.unesco.org/new/es/unesco/about-us/