

Tercer Encuentro Académico

SEDATU
SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI
COMISIÓN NACIONAL
DE VIVIENDA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Noviembre 2016



Figura 1

Componentes de construcción con materiales no convencionales para vivienda social

Investigación para diseñar, construir y caracterizar mecánica y térmicamente, componentes constructivos de mortero armado y suelo para viviendas que brinden seguridad y confort térmico.

Si bien es cierto, en la construcción de viviendas de interés social se ha tratado de optimizar el tiempo y economía con la implementación de una variedad de sistemas prefabricados, en la mayoría de los casos no han resultado ser soluciones acordes a las diferentes condiciones del entorno donde se construyen. Por muchos años el sistema predominante ha sido el de muros de mampostería de block de mortero o ladrillos recocidos unidos a castillo o columnas y vigas de concreto armado. Las piezas y morteros empleados con este sistema son los que aumentan en costo una futura modificación,

imposibilitando un buen desarrollo de la misma vivienda con el paso de los años. Hablando específicamente del sistema empleado mayoritariamente para edificar la vivienda de interés social en nuestro país, es necesario retomar el principal propósito de este tipo de edificaciones: el bajo costo, es decir, el máximo ahorro en cualquier proceso que implique la construcción de la vivienda. Es así que muchas de las empresas constructoras de conjuntos residenciales utilizan los materiales más baratos del mercado, sin tomar en cuenta aspectos que brinden una mayor habitabilidad para los usuarios. El sentido de una vivienda social en



Figura 2

México debería de fomentar un cambio en las prácticas comunes del sector, particularmente en los métodos de diseño y materiales de construcción, impulsando una visión bioclimática que permitan garantizar un mayor bienestar a sus habitantes, y por otro lado ser amigables y responsables con el medio ambiente.

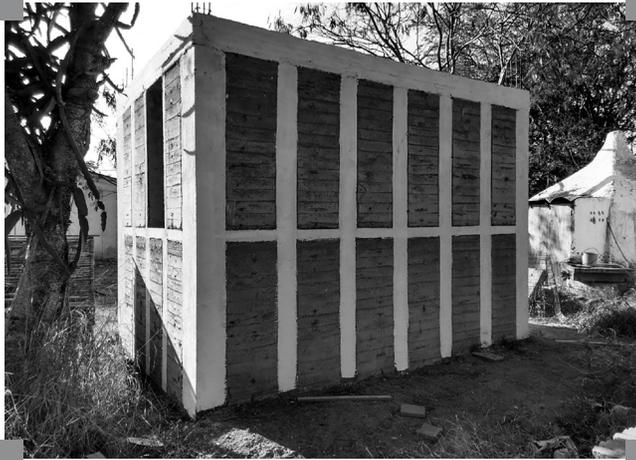
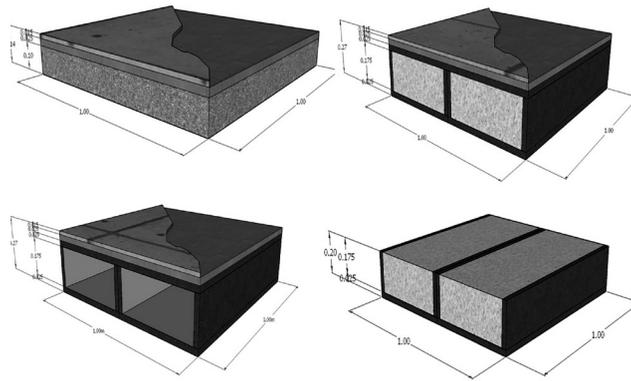
El proyecto de investigación tuvo como objetivo el de diseñar, construir y caracterizar mecánica y térmicamente componentes constructivos prefabricados de mortero armado y suelo para sistemas de muros y techos de viviendas, para aportar soluciones viables y sostenibles que impacten en la solución de la problemática habitacional en particular de los sectores de ingresos medios y bajos.

Planteamiento y desarrollo de la investigación

El planteamiento conceptual se basó en la demanda específica de la convocatoria CONAVI-CONACYT 2013 en particular de sistemas constructivos para la construcción de vivienda sustentable, este enfoque es el que sirvió de guía para el desarrollo de la tecnología. Fue a partir de esta conceptualización que se establecieron los objetivos y metas.

El desarrollo tecnológico consistió en componentes constructivos prefabricados híbridos de mortero armado y suelo que ofrecen resistencia mecánica y propiedades térmicas para la construcción de viviendas en climas templados. Se diseñaron dos componentes sección “C”, uno para el sistema muro de 0.50 m x 1.35 m x 0.025 m, y otro de 0.50 m x 3.00 m x 0.025 m para losas. El desarrollo tecnológico tuvo un proceso de investigación que abarcó fases de diseño y caracterización de los materiales con los que se construyeron los componentes, con el propósito de garantizar seguridad y confort térmico en las viviendas. Comprendió además estudios ambientales, económicos y de desempeño térmico para validar su aplicación en soluciones de vivienda.

La investigación se llevó a cabo en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) del Instituto Politécnico Nacional en su Unidad Oaxaca, que incluyó trabajo de laboratorio y de experimentación de campo para definir el diseño y la forma de construir los componentes, así como de ensayos en un modelo experimental que se encuentra en el área demostrativa de ecotecnias en dicha institución. ➤



Figuras 3 y 4

Resultados de la investigación

Desde el punto de vista tecnológico y de generación de conocimientos, se obtuvo el diseño y fabricación de componentes prefabricados de mortero armado y suelo estabilizado para los sistemas muro y techo de viviendas, los cuales se caracterizaron estructuralmente y térmicamente obteniéndose valores de capacidad térmica y propiedades termofísicas que garantizarán el buen funcionamiento de estos elementos en la estructura de las viviendas de hasta dos niveles; ya que los componentes prefabricados alcanzaron valores de resistencia por elemento del orden de 25 toneladas muy por arriba de la capacidad de carga de muros de tabique o ladrillo.

Se realizaron análisis del impacto ambiental de los materiales que emplean estos elementos de construcción y se compararon con los que se usa el sistema convencional, resultando una disminución en el empleo de acero y el cemento en el sistema de construcción desarrollado. De igual forma la evaluación económica que se realizó sobre una vivienda de 60 m² con los componentes diseñados permite asegurar una reducción de costos en un 20 % comparado con la construcción con materiales convencionales.

Los componentes diseñados en la construcción de muros y techos de viviendas garantizarán un buen desempeño estructural y térmico, se estima que se podrá tener un retardo térmico de 8 horas comparado con 1

hora y media que presentan las construcciones con materiales convencionales.

Potencial de aprovechamiento para el sector de la vivienda

La aplicación de los componentes en la construcción de un módulo experimental permitió comprobar la sencillez del proceso que evidencia que la tecnología puede ser empleada por constructores, o bien puede ser trasferida mediante talleres de capacitación a las personas, ya que esta tecnología desarrollada satisface los requerimientos de lo que se conoce como la tecnología apropiada, que es totalmente incluyente y con el que se puede mejorar las condiciones de habitabilidad en muchas regiones marginadas del país.

Los componentes no solo permitirían la construcción a nivel masivo de viviendas por las ventajas de ser prefabricado, sino que es una tecnología sencilla que posibilita la participación de personas que con mínima capacitación es posible su involucramiento en algunas actividades de construcción de sus viviendas, abaratando costos de mano de obra e incentivando la apropiación de la misma.

Los componentes desarrollados son compatibles para combinarse con otros sistemas de construcción, así mismo permiten no solo la construcción de viviendas, sino otras edificaciones como escuelas, oficinas, centros de salud, etc.



Rafael Alavéz Ramírez.

El Dr. Rafael Alavéz Ramírez nació en Puerto Escondido Oaxaca, México. Graduado en la Facultad de Arquitectura "5 de mayo" de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, (Mención honorífica). Realizó estudios de Maestría en la Universidad Autónoma Metropolitana (Se le otorgó la Medalla al Mérito Universitario). Graduado de doctor por el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Actualmente es profesor colegiado en el INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL CIIDIR-IPN Unidad Oaxaca, Director en proyectos de investigación del IPN y participante en proyectos Conacyt. Ha publicado 5 artículos científicos indexados, así como participación en congresos nacionales. En 2016 obtuvo mención de honor en el concurso Nacional de Proyectos de Vivienda Rural organizado por la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) y la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI).

Coautores:

José Luis Caballero Montes. Maestro en Administración de la Construcción. Profesor- investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) del Instituto Politécnico Nacional Unidad Oaxaca.
 Fernando Chiñas Castillo. Doctor en Ingeniería Mecánica. Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Graduado de "Imperial College de Ciencia, Tecnología y Medicina" en Londres, Reino Unido. Galardonado con un doctorado en ingeniería mecánica especializada en Tribología.
 Margarito Ortiz Guzmán. Maestro en Ciencias en Ingeniería de la Construcción. Profesor- investigador del CIIDIR del Instituto Politécnico Nacional Unidad Oaxaca.
 Valentin Juventino Morales Dominguez. Maestro en Ciencias en Ingeniería de la Construcción. Profesor- investigador del CIIDIR del Instituto Politécnico Nacional Unidad Oaxaca.